

# 神鋼溶接総合カタログ

— 溶接材料・システム —



目次

鋼種・  
規格

銘柄  
一覧

**KOBELCO**



# はじめに

平素は当社製品をご愛顧賜り、厚く御礼申し上げます。  
本カタログのご利用に当たっては、以下の事項に留意し、活用頂ければ幸甚に思います。

**材料は日米2規格で表示します。**

JIS：日本産業規格

AWS：American Welding Society

規格は、2019年12月1日時点です。規格参照時は最新の状況を一度ご確認ください。AWS種類はA5.XXで表記しております。

**規格適合状況は、次のように示します。**

規格適合の場合

〈例〉JIS Z 3211 E4316

〈例〉AWS A5.5 E9016-B91

一部外れる場合（包装表示など）

〈例〉JIS Z 3183 S502-H相当

〈例〉AWS A5.1 E6011相当

（注）種類は見易さを優先し、文字間にスペースを設けているものがあります。

**試験条件は明記なき場合、次のとおりです。**

- (1) 「吸収エネルギー」はシャルピー衝撃試験でのそれであり、溶接のまま (AWと表す)、2 mmVノッチ、試験温度0℃で表します。
- (2) 機械的性質の一例はAW、常温の試験値です。
- (3) 標点距離 (引張試験) は  $5 \times D$  です。  
(D: 平行部の直径)  
ただし、規格欄がAWS/ASMEだけの銘柄は、標点距離 (引張試験) は  $4 \times D$  です。
- (4) 熱処理後の冷却速度は炉冷です。
- (5) 電源はAC電源です。
- (6) 極性表示は棒またはワイヤ基準で表示し、DC(+)は棒プラス又はワイヤプラスを意味します。

**船級協会や第3者検査機関の認定は、随時、追加、内容変更、取り下げを行うことがあります。**

**一部の商品は需要状況などにより受注後の生産となる場合があります。**

**ご注意**

- ①本書記載のデータは代表的特性であり、保証を意味するものではありません。商品の適合規格、及び、相当と表示した規格の全溶着金属試験の性能を保証させていただきます。詳細なデータは神戸製鋼にお問い合わせください。
- ②実構造物の諸性能は、設計、鋼材成分、施工法、溶接条件、施工者技量などによる影響を受けます。実施工される条件でご確認ください。
- ③本書の記載情報を誤使用して生じた損害については、責任を負いかねます。予めご了承ください。

2008年春より下記商標を冠した呼称へ切替えました。但し、製品の技術的設計変更はありません。

## 溶接材料の商標

- ① **FAMILIARC™** (ファミリアーク)  
FAMILIAR (親しみやすい) とARC (アーク) を繋いだ造語  
身近な溶接構造物で使用の多い軟鋼や590MPa未満の抗張力を有する  
鋼材用溶接材料。
- ② **TRUSTARC™** (トラストアーク)  
TRUST (信頼) とARC (アーク) を繋いだ造語  
高い信頼が要求される $\geq 590$ MPa級鋼、低温用鋼や耐熱鋼用溶接材料。
- ③ **PREMIARC™** (プレミアーク)  
PREMIUM (高付加価値なもの) とARC (アーク) を繋いだ造語  
合金量の多い鋼やステンレス鋼、非鉄金属用溶接材料。

商標は従来の銘柄に冠せられ、従来の銘柄は呼称を品名と改められました。銘柄は以下に示すように「商標+品名」です。

### 【新旧の銘柄体系比較例】

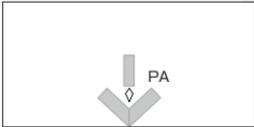
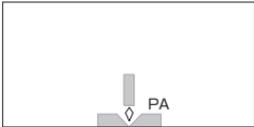
| 旧 銘柄         |  | 新 銘柄                        |
|--------------|--|-----------------------------|
| 1) B-10      |  | <b>FAMILIARC™</b> B-10      |
| 2) MG-50     |  | <b>FAMILIARC™</b> MG-50     |
| 3) TGS-50    |  | <b>FAMILIARC™</b> TG-S50    |
| 4) MGS-50    |  | <b>FAMILIARC™</b> MG-S50    |
| 5) ZERODE-44 |  | <b>FAMILIARC™</b> ZERODE-44 |
| 6) CMA-106N  |  | <b>TRUSTARC™</b> CM-A106N   |
| 7) DW-308    |  | <b>PREMIARC™</b> DW-308     |

本書では一部、商標を以下のように短縮表記しております。

|                   |   |          |
|-------------------|---|----------|
| <b>FAMILIARC™</b> | ⇨ | <b>F</b> |
| <b>TRUSTARC™</b>  | ⇨ | <b>T</b> |
| <b>PREMIARC™</b>  | ⇨ | <b>P</b> |

## 溶接姿勢の呼び方変更

JIS Z 3011の改定により溶接姿勢の記号を変更しました。

| 溶接姿勢  | JIS Z 3011 | 従来の記号 | (参考)<br>AWS A3.0 |
|---|------------|-------|------------------|
|    | PA         | F     | 1F               |
|    | PA         | F     | 1G               |
|    | PB         | HF    | 2F               |
|    | PC         | H     | 2G               |
|   | PF         | VU    | 3G uphill        |
|  | PG         | VD    | 3G downhill      |
|  | PE         | OH    | 4G               |

# お知らせ

当社では様々な情報をホームページで提供しております。一部は二次元コードにてアクセス可能です。下記に一例を記載しております。

## ◆神戸製鋼所 溶接事業部門 ホームページ

URL : <https://www.kobelco.co.jp/welding/>

事業紹介、溶接材料パンフレット、需要産業別、商品紹介  
溶接ロボットシステムの映像を掲載

神戸製鋼 溶接



## ◆KOBELCO WELDING アプリ

溶接総合カタログや溶接関連パンフレットのほか、溶接用語解説などの溶接に関するあらゆる情報を、スマートフォンでお手軽にご覧いただけます。



### KOBELCO WELDINGアプリのダウンロード

本カタログやパンフレット、「ぼうだより 技術がいど」などをスマートフォンでご覧いただけます。  
予熱温度や入熱、所要量計算機能など便利ツールも！

KOBELCO WELDING アプリ



ダウンロード方法  
はこちらから▼



## ◆YouTube動画

「溶接講座」「溶接製品紹介」「溶接事業紹介」をYouTube KOBELCO公式動画チャンネルで公開しています。動画の画面右上にある  を押すと再生リストが開きます。

## ◆船級認定書

船級に関しましては、変更、取り下げを行う場合がありますので、必要に応じて当社へお問い合わせください。

## ◆SDS

GHS（化学品の分類および表示に関する世界調和システム）に対応したSDSを提供しております。

## ◆ぼうだより 技術がいど

当社イベントや新商品紹介、展示会出展等の機関誌と技術レポート、技術ガイドなどを掲載しております。

## ◆赤カタログ (Web版)

### 当社HP (赤カタログ) へのアクセス

KOBELCO 赤カタ



※赤カタログに関しましては、ホームページに掲載している内容が冊子より更新の反映が早いことがあります。

# 溶接の安全に関するご注意



- ・溶接者と周囲の人々を重大な人身事故から守るため、必ず次のことを守ってください。

- ・溶接材料のご使用にあたっては、以下の注意事項を必ず守ってください。ご使用前に必ずSDS（安全データシート）をご確認ください。  
(<https://www.kobelco.co.jp/welding/sds/index.html>)
- ・溶接関連機器のご使用にあたっては、取扱説明書の注意事項を必ず守ってください。



- ・感電によって死に至ることがあります。

- ・通電部には触れてはいけません。（溶接棒ホルダにはさまれた被覆アーク溶接棒や溶接中のワイヤは、通電状態になっています。）
- ・乾燥した絶縁手袋を使用し、破れたり濡れた手袋は、使用しないでください。
- ・狭あいな場所または高所にて溶接する時は、電撃防止装置を使用してください。  
なお、高所にて溶接する時は、命綱を使用してください。
- ・溶接機ご使用の前には、溶接機の取扱説明書をよく読んで注意事項を守ってください。ケースやカバーを取り外したまま使用しないでください。  
また、適切な容量のケーブルを使用し、保守点検を行って損傷したケーブルは、修理または交換してください。



- ・溶接の際発生するヒュームとガスによって、健康を損なうおそれがあります。
- ・狭い場所での溶接作業は、酸素の欠乏により、窒息する危険性があります。

- 高濃度のヒュームやガスを直接吸入しないように、発生元の上部から頭部を避けてください。
- ヒュームや有害なガスの吸引による中毒や健康障害および酸欠による窒息を防止するため、局所排気設備を使用するか、呼吸用保護具を着用してください。
- 屋内の溶接では、全体換気を実施してください。特に狭い場所での溶接では、必ず十分な換気をするか、呼吸用保護具を着用するとともに、訓練された監視員のもとで作業してください。
- 脱脂、洗浄、噴霧、塗装などの作業の近くでは、溶接を行わないでください。これらの作業の近くで溶接すると、有害なガスを発生することがあります。
- めっき鋼板、塗装鋼板などの溶接では、特に注意して十分な換気をするか、呼吸用保護具を使用してください。
- 溶接用フラックスを取扱う場合にも、粉じんが発生しますので呼吸用保護具、保護めがねおよびかわ製保護手袋を着用してください。

|  |                          |
|--|--------------------------|
|  <p><b>注意</b></p> | <p>・アーク光は、目や皮膚に有害です。</p> |
|--|--------------------------|

- 溶接作業や溶接の監視を行う際は、十分なしゃ光度を有するしゃ光保護具を着用してください。フィルタレンズおよびフィルタプレートは、溶接作業に合ったしゃ光度番号を、JIS T 8141の使用基準を参考にして選定してください。
- 体をアーク光に露出しないように、溶接用かわ製保護手袋、長袖の服、脚カバー、かわ前掛けなどの適切な保護具を着用してください。
- 必要に応じて、溶接作業場所の周囲に溶接用しゃ光カーテンなどを設置して、アーク光が他の人々の目に入らないようにしてください。



**注意**



・火災や爆発を引き起こす恐れがあります。

- ・引火性の高い可燃物の近くでは、絶対に溶接しないでください。
- ・飛散するスパッタが可燃物に当たらないよう、可燃物を取り除いてください。取り除けない場合は、不燃性カバーなどで可燃物を覆ってください。
- ・内部に可燃物の入った容器またはパイプや、密閉された容器またはパイプは溶接しないでください。
- ・溶接直後の熱い溶接物を可燃物に近づけないでください。
- ・天井、床、壁などの溶接では、隠れた側にある可燃物を取り除いてください。
- ・溶接用トーチ先端以外の溶接ワイヤが母材側電流回路に接触した状態で溶接しないでください。
- ・ケーブルの接続部は、確実に締め付けて絶縁してください。また、母材側ケーブルは、できるだけ溶接する箇所の近くに接続してください。
- ・溶接作業場の近くに消火器を設置して、万一の場合に備えてください。



**注意**



- ・スパッタやスラグの飛散によって、目を痛めたり火傷をすることがあります。
- ・溶接によって生じた高熱で火傷をすることがあります。

- ・保護めがね、溶接用かわ製保護手袋、長袖の服、脚カバー、かわ前掛けなどの保護具を着用してください。
- ・溶接部は、冷却するまで手を触れないようにしてください。



- ・ワイヤや溶加棒の先端で目や顔などの身体に刺し傷を生じる恐れがあります。

- ・ワイヤの止端部を外す際、ワイヤ先端部から手を離さないでください。
- ・ワイヤの送給状態を見る時など、溶接トーチを顔に向けないようにしてください。
- ・ワイヤや溶加棒を取扱う際には、かわ製手袋や保護めがねを着用してください。



- ・溶接材料の転倒、落下によってけがをする恐れがあります。

- ・溶接材料の運搬および取扱いに際して、安全靴を着用するとともに、身体の上に落下させぬよう注意してください。また、腰痛を起こさないよう持ち運びの姿勢に注意してください。
- ・ペールバック入りワイヤについては、容器に表示してある取扱い上の注意をよく読んでから作業してください。
- ・溶接材料の保管、運搬時には、転倒や荷崩れしないように積載してください。



- ・溶接材料が使用される地域によって、特有の警告表示が必要になる場合があります。

- ・購入された溶接材料を他国などで使用される際は、当該地域の法規制にご注意ください。

# 目 次

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 溶接材料一覧表                   | 14  |
| 1. 軟鋼～550MPa級鋼            |     |
| ・被覆棒                      | 36  |
| ・ガスシールドアーク溶接材料／フラックス入りワイヤ | 64  |
| ・ガスシールドアーク溶接材料／ソリッドワイヤ    | 84  |
| ・ティグ溶接材料                  | 106 |
| ・セルフシールドアーク溶接材料           | 110 |
| ・サブマージアーク溶接材料             | 115 |
| ・エレクトロスラグ溶接材料             | 132 |
| ・エレクトロガスアーク溶接材料           | 135 |
| 2. 耐候性鋼・耐海水鋼・耐硫酸露点腐食鋼     |     |
| ・被覆棒                      | 142 |
| ・ガスシールドアーク溶接材料            | 144 |
| ・ティグ溶接材料                  | 146 |
| ・サブマージアーク溶接材料             | 148 |
| 3. 耐火鋼                    |     |
| ・被覆棒                      | 152 |
| ・ガスシールドアーク溶接材料            | 152 |
| 4. 高張力鋼                   |     |
| ・被覆棒                      | 160 |
| ・ガスシールドアーク溶接材料            | 166 |
| ・ティグ溶接材料                  | 172 |
| ・サブマージアーク溶接材料             | 174 |
| 5. 低温用鋼                   |     |
| ・被覆棒                      | 187 |
| ・ガスシールドアーク溶接材料            | 192 |
| ・ティグ溶接材料                  | 198 |
| ・エレクトロガスアーク溶接材料           | 198 |
| ・サブマージアーク溶接材料             | 200 |
| ・9%ニッケル鋼用溶接材料             | 206 |
| ・9%ニッケル鋼の自動溶接             | 210 |
| 6. 耐熱鋼                    |     |
| ・被覆棒                      | 216 |
| ・ガスシールドアーク溶接材料            | 230 |
| ・ティグ溶接材料                  | 240 |
| ・サブマージアーク溶接材料             | 246 |
| 7. ステンレス鋼                 |     |
| ・被覆棒                      | 262 |
| ・ガスシールドアーク溶接材料／フラックス入りワイヤ | 276 |
| ・ガスシールドアーク溶接材料／ソリッドワイヤ    | 298 |
| ・ティグ溶接材料                  | 302 |
| ・サブマージアーク溶接材料             | 310 |

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 8. 硬化肉盛                   |     |
| ・被覆棒                      | 321 |
| ・ガスシールドアーク溶接材料            | 330 |
| ・サブマージアーク溶接材料             | 338 |
| 9. 鑄鉄                     |     |
| ・被覆棒                      | 344 |
| 10. ニッケル合金                |     |
| ・被覆棒                      | 350 |
| ・ガスシールドアーク溶接材料／ソリッドワイヤ    | 352 |
| ・ティグ溶接材料                  | 354 |
| ・ガスシールドアーク溶接材料／フラックス入りワイヤ | 356 |
| 11. アルミニウム・アルミニウム合金       |     |
| ・ミグ溶接材料およびティグ溶接材料         | 364 |
| 12. 片面溶接法（溶接材料・装置）・裏当て材   | 370 |
| 13. 溶接システム・溶接機・機器         | 380 |
| 14. 材料規格                  |     |
| ・JIS                      | 412 |
| ・AWS                      | 484 |
| ・溶接材料の分類について              | 516 |
| ・船級協会溶接材料規格               | 518 |
| 15. 認定                    |     |
| ・船級協会                     | 526 |
| 16. 資料                    |     |
| ・溶接材料乾燥条件                 | 550 |
| ・溶接材料の扱い方                 | 553 |
| ・標準包装形態                   | 554 |
| ・スプール／コイルの形状              | 557 |
| ・被覆棒単重表                   | 558 |
| ・ワイヤ単重表                   | 570 |
| ・予熱温度選定のめやす               | 571 |
| ・溶接割れ感受性指数と予熱温度           | 572 |
| ・ステンレス鋼溶接部のフェライト量測定       | 573 |
| ・ステンレス鋼溶接部の組織図とフェライト量     | 574 |
| ・異材継手における溶接材料の選び方         | 576 |
| ・溶接材料所要量の算出               | 578 |
| ・諸数値換算表                   | 580 |
| 17. 索引                    |     |
| ・溶接材料索引                   | 590 |
| ・溶接システム関連索引               | 595 |

# 溶接材料一覽表

| 鋼種            | 材料                 | 品名        | 規格              | JIS |     | ASME |      | ページ |
|---------------|--------------------|-----------|-----------------|-----|-----|------|------|-----|
|               |                    |           |                 |     | AWS | F-No | A-No |     |
| 鋼             | 軟<br>鋼             | TB-24     | Z 3211 E4303    |     |     | —    | 1    | 52  |
|               |                    |           |                 |     |     |      |      |     |
|               |                    | TB-43     | Z 3211 E4303    |     |     | —    | 1    | 52  |
|               |                    |           |                 |     |     |      |      |     |
|               |                    | TB-124    | Z 3211 E4303    |     |     | —    | 1    | 52  |
|               |                    |           |                 |     |     |      |      |     |
|               |                    | ZERODE-44 | Z 3211 E4303    |     |     | 2    | 1    | 41  |
|               |                    |           | A5.1 E6013 相当   |     |     |      |      |     |
|               |                    | KOBE-6010 | Z 3211 E4310 相当 |     |     | 3    | 1    | 60  |
|               |                    |           | A5.1 E6010      |     |     |      |      |     |
|               |                    | B-33      | Z 3211 E4313    |     |     | 2    | 1    | 42  |
|               |                    |           | A5.1 E6013 相当   |     |     |      |      |     |
|               |                    | RB-26     | Z 3211 E4313    |     |     | 2    | 1    | 52  |
|               |                    |           | A5.1 E6013 相当   |     |     |      |      |     |
|               |                    | LB-26     | Z 3211 E4316 U  |     |     | 4    | 1    | 43  |
|               |                    |           | A5.1 E7016 相当   |     |     |      |      |     |
|               |                    | LB-47     | Z 3211 E4316 U  |     |     | 4    | 1    | 44  |
|               |                    |           | A5.1 E7016 相当   |     |     |      |      |     |
|               |                    | LB-47A    | Z 3211 E4316    |     |     | —    | 1    | 54  |
|               |                    |           |                 |     |     |      |      |     |
|               |                    | LB-52U    | Z 3211 E4316    |     |     | 4    | 1    | 45  |
|               |                    |           | A5.1 E7016 相当   |     |     |      |      |     |
|               |                    | B-10      | Z 3211 E4319    |     |     | 2    | 1    | 38  |
|               |                    |           | A5.1 E6019 相当   |     |     |      |      |     |
|               |                    | BI-14     | Z 3211 E4319    |     |     | 2    | 1    | 52  |
|               |                    |           | A5.1 E6019 相当   |     |     |      |      |     |
|               |                    | B-14      | Z 3211 E4319 U  |     |     | 2    | 1    | 39  |
| A5.1 E6019 相当 |                    |           |                 |     |     |      |      |     |
| B-17          | Z 3211 E4319 U     |           |                 | 2   | 1   | 40   |      |     |
|               | A5.1 E6019 相当      |           |                 |     |     |      |      |     |
| PB-3          | Z 3211 E4340       |           |                 | —   | —   | 48   |      |     |
|               |                    |           |                 |     |     |      |      |     |
| Z-43F         | Z 3211 E4340       |           |                 | —   | 1   | 47   |      |     |
|               |                    |           |                 |     |     |      |      |     |
| Z-1Z          | Z 3211 E4340       |           |                 | —   | 1   | 52   |      |     |
|               |                    |           |                 |     |     |      |      |     |
| KOBE-7010S    | Z 3211 E4910-P1 相当 |           |                 | 3   | —   | 60   |      |     |
|               | A5.5 E7010-P1      |           |                 |     |     |      |      |     |
| LB-24         | Z 3211 E4916       |           |                 | 4   | 1   | 54   |      |     |
|               | A5.1 E7016 相当      |           |                 |     |     |      |      |     |
| LB-50A        | Z 3211 E4916 U     |           |                 | 4   | 1   | 54   |      |     |
|               | A5.1 E7016 相当      |           |                 |     |     |      |      |     |

(注) ASME A-Noは、適合品は規定条件に従い、非適合品は推奨条件で得られる化学成分に基づき示しています。また“-”は該当する分類がないことを意味します。

| 鋼種            | 材料            | 品名                 | 規格                                      | JIS |     | ASME |      | ページ |
|---------------|---------------|--------------------|---|-----|-----|------|------|-----|
|               |               |                    |   |     | AWS | F-No | A-No |     |
| 鋼             | 軟             | LB-50FT            | Z 3211 E4916 U                          |     | -   | 1    | 56   |     |
|               |               |                    |   | -   |     |      |      |     |
|               |               | LB-52              | Z 3211 E4916 U                          |     | 4   | 1    | 49   |     |
|               |               |                    | A5.1 E7016 相当                           |     |     |      |      |     |
|               |               | LB-52A             | Z 3211 E4916 U                          |     | 4   | 1    | 54   |     |
|               |               |                    | A5.1 E7016                              |     |     |      |      |     |
|               |               | LB-52UL            | Z 3211 E4916 U                          |     | 4   | 1    | 54   |     |
|               |               |                    | A5.1 E7016 相当                           |     |     |      |      |     |
|               |               | LB-M52             | Z 3211 E4916 U                          |     | 4   | 1    | 50   |     |
|               | A5.1 E7016    |                    |   |     |     |      |      |     |
|               | 覆             | LB-52-18           | Z 3211 E4918                            |     | 4   | 1    | 56   |     |
|               |               |                    | A5.1 E7018                              |     |     |      |      |     |
|               |               | LT-B50             | Z 3211 E4924                            |     | -   | 1    | 62   |     |
|               |               |                    |   | -   |     |      |      |     |
|               |               | LB-26V             | Z 3211 E4948                            |     | 4   | 1    | 46   |     |
|               |               |                    | A5.1 E7048 相当                           |     |     |      |      |     |
|               |               | LB-52T             | Z 3211 E4948                            |     | 4   | 1    | 51   |     |
|               |               |                    | A5.1 E7048 相当                           |     |     |      |      |     |
| LB-52V        |               | Z 3211 E4948       |   | 4   | 1   | 58   |      |     |
|               | A5.1 E7048 相当 |                    |   |     |     |      |      |     |
| 棒             | KOBEL-8010S   | Z 3211 E5510-P1 相当 |   | 3   | -   | 60   |      |     |
|               |               | A5.5 E8010-P1      |   |     |     |      |      |     |
|               | LB-57         | Z 3211 E5516-G     |   | 4   | 1   | 56   |      |     |
| A5.1 E7016    |               |                    |   |     |     |      |      |     |
| MPa           | 級             | SG-0               |   |     | -   | -    | 56   |     |
|               |               |                    |   | -   |     |      |      |     |
|               |               | DW-1SZ             | Z 3313 T 49 0 T5-1 C A (旧 YFW-C500B)    |     | -   | -    | 77   |     |
|               |               |                    |   | -   |     |      |      |     |
|               |               | DW-100E            | Z 3313 T 49 2 T1-1 C A-U                |     | 6   | 1    | 82   |     |
|               |               |                    | A5.20 E71T-9C                           |     |     |      |      |     |
|               |               | MX-100E            | Z 3313 T 49 2 T15-0 C A-G-U             |     | -   | -    | 82   |     |
|               |               |                    |   | -   |     |      |      |     |
|               |               | MX-100ER           | Z 3313 T 49 2 T15-0 C A-G-U             |     | -   | -    | 82   |     |
|               |               |                    |   | -   |     |      |      |     |
| 鋼             | 入りワイヤ         | DW-200             | Z 3313 T 49J 0 T1-0 C A-U               |     | 6   | -    | 80   |     |
|               |               |                    | A5.20 E70T-1C 相当                        |     |     |      |      |     |
|               |               | DW-50BF            | Z 3313 T 49J 0 T1-0 C A-U               |     | -   | -    | 80   |     |
|               |               |                    |   | -   |     |      |      |     |
|               |               | MX-1Z              | Z 3313 T 49J 0 T1-0 C A-U               |     | 6   | -    | 80   |     |
|               |               |                    | A5.20 E70T-1C 相当                        |     |     |      |      |     |
|               |               | MX-200             | Z 3313 T 49J 0 T1-0 C A-U (旧 YFW-C50DM) |     | 6   | -    | 74   |     |
| A5.20 E70T-1C |               |                    |   |     |     |      |      |     |

| 鋼種      | 材料   | 品名                           | 規格                                      | JIS              |     | ASME |      | ページ |
|---------|--|------------------------------|---|------------------|-----|------|------|-----|
|         |  |                              |   | AWS              |     | F-No | A-No |     |
| 軟鋼      | フ<br>ラ<br>ッ<br>ク<br>ス<br>入<br>り<br>ワ<br>イ<br>ヤ | MX-200H                      | Z 3313 T 49J 0 T1-0 C A-U               | A5.20 E70T-1C 相当 | 6   | -    | 82   |     |
|         |  |                              | A5.20 E70T-1C 相当                        |                  |     |      |      |     |
|         |  | MX-Z100S                     | Z 3313 T 49J 0 T1-0 C A-U               | A5.20 E70T-1C 相当 | 6   | -    | 78   |     |
|         |  |                              | A5.20 E70T-1C 相当                        |                  |     |      |      |     |
|         |  | MX-Z50F                      | Z 3313 T 49J 0 T1-0 C A-U               | A5.20 E70T-1C 相当 | 6   | -    | 78   |     |
|         |  |                              | A5.20 E70T-1C 相当                        |                  |     |      |      |     |
|         |  | MX-Z200                      | Z 3313 T 49J 0 T1-0 C A-U (旧 YFW-C50DM) | A5.20 E70T-1C 相当 | 6   | -    | 74   |     |
|         |  |                              | A5.20 E70T-1C 相当                        |                  |     |      |      |     |
|         |  | MX-Z200MP                    | Z 3313 T 49J 0 T1-0 C A-U               | A5.20 E70T-1C 相当 | 6   | -    | 82   |     |
|         |  |                              | A5.20 E70T-1C 相当                        |                  |     |      |      |     |
|         |  | MX-Z210                      | Z 3313 T 49J 0 T1-0 C A-U (旧 YFW-C50DM) | A5.20 E70T-1C 相当 | 6   | -    | 75   |     |
|         |  |                              | A5.20 E70T-1C 相当                        |                  |     |      |      |     |
|         |  | DW-100                       | Z 3313 T 49J 0 T1-1 C A-U (旧 YFW-C50DR) | A5.20 E71T-1C    | 6   | 1    | 70   |     |
|         |  |                              | A5.20 E71T-1C                           |                  |     |      |      |     |
|         |  | DW-100V                      | Z 3313 T 49J 0 T1-1 C A-U (旧 YFW-C50DR) | A5.20 E71T-1C    | 6   | 1    | 72   |     |
|         |  |                              | A5.20 E71T-1C                           |                  |     |      |      |     |
|         |  | DW-Z100                      | Z 3313 T 49J 0 T1-1 C A-U (旧 YFW-C50DR) | A5.20 E71T-1C    | 6   | 1    | 70   |     |
|         |  |                              | A5.20 E71T-1C                           |                  |     |      |      |     |
|         |  | DW-Z110                      | Z 3313 T 49J 0 T1-1 C A-U (旧 YFW-C50DR) | A5.20 E71T-1C 相当 | 6   | 1    | 71   |     |
|         |  |                              | A5.20 E71T-1C 相当                        |                  |     |      |      |     |
| DW-50V  | Z 3313 T 49J 0 T1-1 C A-U                      | -                            | -                                       | -                | 80  |      |      |     |
|         | -  | -                            | -                                       | -                | -   |      |      |     |
| MX-100  | Z 3313 T 49J 0 T15-0 C A-U                     | A5.20 E70T-1C 相当             | 6                                       | -                | 78  |      |      |     |
|         | A5.20 E70T-1C 相当                               |                              |   |                  |     |      |      |     |
| MX-50K  | Z 3313 T 49J 0 T15-0 C A-U                     | -                            | -                                       | -                | 78  |      |      |     |
|         | -  | -                            | -                                       | -                | -   |      |      |     |
| MX-Z100 | Z 3313 T 49J 0 T15-0 C A-U (旧 YFW-C50DM)       | A5.20 E70T-1C 相当             | 6                                       | -                | 73  |      |      |     |
|         | A5.20 E70T-1C 相当                               |                              |   |                  |     |      |      |     |
| MX-A100 | Z 3313 T 49J 0 T15-0 M A-U                     | A5.18 E70C-6M                | 6                                       | -                | 78  |      |      |     |
|         | A5.18 E70C-6M                                  |                              |   |                  |     |      |      |     |
| MX-100T | Z 3313 T 49J 0 T15-1 C A-U (旧 YFW-C50DM)       | A5.18 E70C-6C, A5.18 E70C-6M | 6                                       | -                | 76  |      |      |     |
|         | A5.18 E70C-6C, A5.18 E70C-6M                   |                              |   |                  |     |      |      |     |
| MX-100Z | Z 3313 T 49J 0 T15-1 C A-U                     | A5.20 E71T-1C 相当             | 6                                       | -                | 80  |      |      |     |
|         | A5.20 E71T-1C 相当                               |                              |   |                  |     |      |      |     |
| DW-55V  | Z 3313 T 55 0 T1-1 C A-U                       | -                            | -                                       | -                | 80  |      |      |     |
|         | -  | -                            | -                                       | -                | -   |      |      |     |
| MX-55K  | Z 3313 T 55 0 T15-0 C A-U                      | -                            | -                                       | -                | 78  |      |      |     |
|         | -  | -                            | -                                       | -                | -   |      |      |     |
| 鋼       | ソリッドワイヤ  | MG-1S(F)                     | Z 3312 G 43 A 0 C 16                    | -                | 1   | 98   |      |     |
|         |  |                              | -                                       | -                | -   | -    |      |     |
|         |  | MG-SOFT                      | Z 3312 G 43 A 0 C 16 (旧 YGW14)          | -                | 1   | 88   |      |     |
|         |  |                              | -                                       | -                | -   | -    |      |     |
| MIX-1Z  | Z 3312 G 43 A 2 M 0                            | -                            | 6                                       | -                | 100 |      |      |     |
|         | -  | -                            | -                                       | -                | -   |      |      |     |
| MIX-1T  | Z 3312 G 43 A 2 M 16                           | -                            | -                                       | -                | 100 |      |      |     |
|         | -  | -                            | -                                       | -                | -   |      |      |     |

| 鋼種                   | 材料       | 品名               | 規格                     | JIS                  |                  | ASME |      | ページ |
|----------------------|----------|------------------|------------------------|----------------------|------------------|------|------|-----|
|                      |          |                  |                        | AWS                  |                  | F-No | A-No |     |
| 550<br>MPa<br>級<br>鋼 | 軟鋼       | ソ                | MG-1Z                  | Z 3312 G 49 A 0 C 12 | A5.18 ER70S-G 相当 | 6    | -    | 100 |
|                      |          |                  |                        | A5.18 ER70S-G 相当     |                  |      |      |     |
|                      |          | ソ                | SE-1Z                  | Z 3312 G 49 A 0 C 12 | A5.18 ER70S-G 相当 | 6    | -    | 100 |
|                      |          |                  |                        | A5.18 ER70S-G 相当     |                  |      |      |     |
|                      |          | ソ                | MIX-50FS               | Z 3312 G 49 A 0 M 0  | -                | -    | -    | 100 |
|                      |          |                  |                        | -                    |                  |      |      |     |
|                      |          | ソ                | SE-A50FS               | Z 3312 G 49 A 0 M 0  | -                | -    | -    | 100 |
|                      |          |                  |                        | -                    |                  |      |      |     |
|                      |          | ソ                | MIX-1TR                | Z 3312 G 49 A 2 M 0  | -                | -    | -    | 93  |
|                      |          |                  |                        | -                    |                  |      |      |     |
|                      |          | リ                | MIX-1TS                | Z 3312 G 49 A 2 M 16 | -                | -    | -    | 100 |
|                      |          |                  |                        | -                    |                  |      |      |     |
|                      | リ        | SE-A1TS          | Z 3312 G 49 A 2 M 16   | -                    | -                | -    | 100  |     |
|                      |          |                  | -                      |                      |                  |      |      |     |
|                      | ッ        | MG-S50           | Z 3312 G 49 AP 3 M 16  | A5.18 ER70S-G        | 6                | 1    | 102  |     |
|                      |          |                  | A5.18 ER70S-G          |                      |                  |      |      |     |
|                      | ッ        | MG-50D           | Z 3312 G 55 A 4 C 3MIT | -                    | -                | -    | 102  |     |
|                      |          |                  | -                      |                      |                  |      |      |     |
|                      | ド        | MG-50            | Z 3312 YGW11           | A5.18 ER70S-G        | 6                | 1    | 89   |     |
|                      |          |                  | A5.18 ER70S-G          |                      |                  |      |      |     |
|                      | ド        | MG-50R           | Z 3312 YGW11           | A5.18 ER70S-G 相当     | 6                | 1    | 90   |     |
|                      |          |                  | A5.18 ER70S-G 相当       |                      |                  |      |      |     |
|                      | ド        | MG-50R(N)        | Z 3312 YGW11           | -                    | -                | -    | 91   |     |
|                      |          |                  | -                      |                      |                  |      |      |     |
|                      | ド        | MG-50R(A)        | Z 3312 YGW11           | -                    | -                | -    | 98   |     |
|                      |          |                  | -                      |                      |                  |      |      |     |
| フ                    | MG-1T(F) | Z 3312 YGW12     | -                      | -                    | 1                | 98   |      |     |
|                      |          | -                |                        |                      |                  |      |      |     |
| ワ                    | MG-50T   | Z 3312 YGW12     | -                      | -                    | 1                | 98   |      |     |
|                      |          | -                |                        |                      |                  |      |      |     |
| イ                    | MG-51T   | Z 3312 YGW12     | A5.18 ER70S-6 相当       | 6                    | 1                | 98   |      |     |
|                      |          | A5.18 ER70S-6 相当 |                        |                      |                  |      |      |     |
| イ                    | SE-50T   | Z 3312 YGW12     | -                      | -                    | 1                | 85   |      |     |
|                      |          | -                |                        |                      |                  |      |      |     |
| ヤ                    | MIX-50S  | Z 3312 YGW15     | A5.18 ER70S-G 相当       | 6                    | 1                | 98   |      |     |
|                      |          | A5.18 ER70S-G 相当 |                        |                      |                  |      |      |     |
| ヤ                    | SE-A50S  | Z 3312 YGW15     | -                      | -                    | 1                | 87   |      |     |
|                      |          | -                |                        |                      |                  |      |      |     |
| ヤ                    | MIX-50R  | Z 3312 YGW15     | A5.18 ER70S-G          | 6                    | -                | 92   |      |     |
|                      |          | A5.18 ER70S-G    |                        |                      |                  |      |      |     |
| ヤ                    | SE-A50   | Z 3312 YGW16     | A5.18 ER70S-G 相当       | 6                    | 1                | 86   |      |     |
|                      |          | A5.18 ER70S-G 相当 |                        |                      |                  |      |      |     |
| ヤ                    | MG-56    | Z 3312 YGW18     | -                      | -                    | -                | 94   |      |     |
|                      |          | -                |                        |                      |                  |      |      |     |
| ヤ                    | MG-56R   | Z 3312 YGW18     | -                      | -                    | -                | 95   |      |     |
|                      |          | -                |                        |                      |                  |      |      |     |

| 鋼種   | 材料                 | 品名                                     | 規格                  | JIS                                   |     | ASME |      | ページ |     |
|--|--------------------|--|---------------------|---------------------------------------|-----|------|------|-----|-----|
|  |                    |  |                     |                                       | AWS | F-No | A-No |     |     |
| 550<br>MPa<br>級<br>鋼                                 | ソリッドワイヤ            | MG-56R(N)                              | Z 3312 YGW18        |                                       |     | -    | -    | 96  |     |
|  |                    |  | -                   |                                       |     |      |      |     |     |
|  |                    | MG-56R(A)                              | Z 3312 YGW18        |                                       |     | -    | -    | 97  |     |
|  | 軟鋼                 | MIX-55R                                | Z 3312 YGW19        |                                       |     | 6    | -    | 100 |     |
|  |                    |  | A5.18 ER70S-G 相当    |                                       |     |      |      |     |     |
|  |                    |  |                     |                                       |     |      |      |     |     |
|  | 軟鋼                 | ティグ溶接材料                                | TG-S35              | Z 3316 W 35 A 0U 10                   |     |      | -    | 1   | 108 |
|  |                    |  |                     | -                                     |     |      |      |     |     |
|  |                    |  | TG-S50              | Z 3316 W 49 A 3U 16 (旧 YGT50)         |     |      | 6    | 1   | 107 |
|  |                    |  | A5.18 ER70S-G       |                                       |     |      |      |     |     |
|  | 軟鋼                 | TG-S51T                                | Z 3316 W 49 AP 3U 6 |                                       |     | 6    | 1    | 108 |     |
|  |                    |  | A5.18 ER70S-6       |                                       |     |      |      |     |     |
|  | F<br>C<br>W        | セルフシールドアーキ                             | OW-1Z               | Z 3313 T 49 T14-0 N S-G               |     |      | 6    | -   | 112 |
|  |                    |  |                     | A5.20 E71T-GS 相当                      |     |      |      |     |     |
|  |                    |  | OW-S50T             | Z 3313 T 49 T14-0 N S-G (旧 YFW-S50GB) |     |      | 6    | -   | 112 |
|  |                    |  |                     | A5.20 E71T-GS 相当                      |     |      |      |     |     |
|  | OW-56A             | Z 3313 T 49 Y T4-0 N A (旧 YFW-S500B)   |                     |                                       | 6   | -    | 112  |     |     |
|  |                    | A5.20 E70T-4 相当                        |                     |                                       |     |      |      |     |     |
|  | OW-S50H            | Z 3313 T 49 Y T7-0 N A                 |                     |                                       | 6   | -    | 112  |     |     |
|  |                    | A5.20 E70T-7 相当                        |                     |                                       |     |      |      |     |     |
| サブ<br>マ<br>ー<br>ジ<br>ア<br>ー<br>ク<br>溶<br>接<br>材<br>料 | MF-53/US-36        | Z 3183 S501-H 相当                       |                     |                                       | 6   | -    | 126  |     |     |
|  |                    | A5.17 F7A0-EH14 相当                     |                     |                                       |     |      |      |     |     |
|  | G-50/US-36         | Z 3183 S502-H 相当                       |                     |                                       | 6   | -    | 120  |     |     |
|  |                    | A5.17 F7A2-EH14 相当                     |                     |                                       |     |      |      |     |     |
|  | G-60/US-36         | Z 3183 S502-H 相当                       |                     |                                       | 6   | -    | 121  |     |     |
|  |                    | A5.17 F7A2-EH14 相当                     |                     |                                       |     |      |      |     |     |
|  | G-80/US-36         | Z 3183 S502-H 相当                       |                     |                                       | 6   | -    | 122  |     |     |
|  |                    | A5.17 F7A2-EH14 相当, A5.17 F6P2-EH14 相当 |                     |                                       |     |      |      |     |     |
|  | MF-38/<br>US-36    | Z 3183 S502-H 相当                       |                     |                                       | 6   | -    | 123  |     |     |
|  |                    | A5.17 F7A6-EH14 相当, A5.17 F7P6-EH14 相当 |                     |                                       |     |      |      |     |     |
|  | MF-300/<br>US-36   | Z 3183 S502-H 相当                       |                     |                                       | 6   | -    | 124  |     |     |
|  |                    | A5.17 F7A6-EH14 相当, A5.17 F7P6-EH14 相当 |                     |                                       |     |      |      |     |     |
|  | MF-38A/<br>US-36   | Z 3183 S502-H 相当                       |                     |                                       | 6   | -    | 125  |     |     |
|  |                    | A5.17 F7A4-EH14 相当                     |                     |                                       |     |      |      |     |     |
| PF-H52/US-36   | Z 3183 S502-H 相当   |  |                     | -                                     | -   | 127  |      |     |     |
|  | -                  |  |                     |                                       |     |      |      |     |     |
| PF-H55E/<br>US-36                                    | Z 3183 S502-H 相当   |  |                     | 6                                     | 1   | 128  |      |     |     |
|  | A5.17 F7A4-EH14 相当 |  |                     |                                       |     |      |      |     |     |
| PF-I53ES/<br>US-36L                                  | Z 3183 S532-H 相当   |  |                     | -                                     | -   | 131  |      |     |     |
|  | -                  |  |                     |                                       |     |      |      |     |     |
| PF-I52E/<br>US-36                                    | -                  |  |                     | -                                     | -   | 129  |      |     |     |
|  | -                  |  |                     |                                       |     |      |      |     |     |
| PF-I55E/<br>US-36                                    | -                  |  |                     | -                                     | -   | 130  |      |     |     |
|  | -                  |  |                     |                                       |     |      |      |     |     |

| 鋼種                 | 材料  | 品名                          | 規格  | JIS |   | ASME |      | ページ |
|--------------------|---|-----------------------------|---|-----|---|------|------|-----|
|                    |   |                             |   | AWS |   | F-No | A-No |     |
| 軟鋼                 | エレクトロ<br>スラグ<br>溶接材料                                  | EF-38/ES-50                 | EF-38 : Z 3353 FES-CS ES-50 : Z 3353 YES501-S   |     |   | -    | -    | 132 |
|                    |   |                             | -   |     |   |      |      |     |
|                    |   | EF-38/ES-55                 | EF-38 : Z 3353 FES-CS ES-55 : Z 3353 YES501-S   |     |   | -    | -    | 132 |
|                    |   |                             | -   |     |   |      |      |     |
|                    |   | EF-38/ES-55ST               | EF-38 : Z 3353 FES-CS ES-55ST : Z 3353 YES560-S |     |   | -    | -    | 132 |
|                    |   |                             | -   |     |   |      |      |     |
|                    |   | EF-38/ES-56ST               | EF-38 : Z 3353 FES-CS ES-56ST : Z 3353 YES561-S |     |   | -    | -    | 132 |
| -                  |   |                             |   |     |   |      |      |     |
| EF-38/ES-60ST      | EF-38 : Z 3353 FES-CS ES-60ST : Z 3353 YES600-S       |                             |   | -   | - | 132  |      |     |
|                    | -   |                             |   |     |   |      |      |     |
| ES-X55E/EF-4       | ES-X55E : JIS Z 3353 YES561-M EF-4 : JIS Z 3353 FES-Z |                             |   | -   | - | 134  |      |     |
|                    | -   |                             |   |     |   |      |      |     |
| * エレクトロ            | DW-S43G   | Z 3319 YFEG-22C             |   |     | 6 | -    | 135  |     |
|                    |   | A5.26 EG70T-2 相当            |   |     |   |      |      |     |
| 耐候性鋼・耐海水鋼・耐硫酸露点腐食鋼 | 被覆棒   | LB-052                      | Z 3211 E4916-G                                  |     |   | -    | -    | 142 |
|                    |   |                             | -   |     |   |      |      |     |
|                    |   | TB-W52B                     | Z 3214 E4903-CC A                               |     |   | -    | -    | 142 |
|                    |   |                             | -   |     |   |      |      |     |
|                    |   | TB-W52                      | Z 3214 E4903-NC A                               |     |   | -    | -    | 142 |
|                    |   |                             | -   |     |   |      |      |     |
|                    |   | LB-W52                      | Z 3214 E4916-NC A U H15                         |     |   | 4    | -    | 142 |
|                    |   |                             | A5.5 E7016-G 相当                                 |     |   |      |      |     |
|                    |   | LB-W52B                     | Z 3214 E49J16-NCC A U H15                       |     |   | 4    | -    | 142 |
|                    |   |                             | A5.5 E7016-G 相当                                 |     |   |      |      |     |
|                    |   | LB-W62G                     | Z 3214 E57J16-NCC1 A U H10                      |     |   | 4    | -    | 142 |
|                    |   |                             | A5.5 E8018-W2 相当                                |     |   |      |      |     |
|                    |   | LB-50WT                     | -   |     |   | -    | -    | 142 |
|                    |   |                             | -   |     |   |      |      |     |
| LB-W52CL           | -   |                             |   | -   | - | 142  |      |     |
|                    | -   |                             |   |     |   |      |      |     |
| LB-W52CLB          | -   |                             |   | -   | - | 142  |      |     |
|                    | -   |                             |   |     |   |      |      |     |
| フラックス入りワイヤ         | DW-50AC   | Z 3313 T 49J 0 T1-1 C A-G-U |   |     | - | -    | 144  |     |
|                    |   | -                           |   |     |   |      |      |     |
|                    | MX-50W  | Z 3320 T49J0T1-0CA-NCC-U    |   |     | - | -    | 144  |     |
|                    |   | -                           |   |     |   |      |      |     |
|                    | DW-50W  | Z 3320 T49J0T1-1CA-NCC-U    |   |     | - | -    | 144  |     |
|                    |   | -                           |   |     |   |      |      |     |
| MX-588             | Z 3320 T57J1T1-0CA-NCC1-U                             |                             |   | 6   | - | 144  |      |     |
|                    | A5.29 E80T1-W2C 相当                                    |                             |   |     |   |      |      |     |
| MX-60W             | Z 3320 T57J1T1-0CA-NCC1-U                             |                             |   | 6   | - | 144  |      |     |
|                    | A5.29 E80T1-W2C 相当                                    |                             |   |     |   |      |      |     |

\* エレクトロガスアーク溶接材料

| 鋼種   | 材料  | 品名                     | 規格                        | JIS |     | ASME |      | ページ |
|--|---|------------------------|---------------------------|-----|-----|------|------|-----|
|  |   |                        |                           | AWS |     | F-No | A-No |     |
| 耐<br>候<br>性<br>鋼<br>・<br>耐<br>海<br>水<br>鋼<br>・<br>耐<br>硫<br>酸<br>露<br>点<br>腐<br>食<br>鋼 | フ<br>ラ<br>ク<br>ス<br>入<br>り<br>ワ<br>イ<br>ヤ | DW-588                 | Z 3320 T57J1T1-1CA-NCC1-U | 6   | -   | 144  |      |     |
|  |   |                        | A5.29 E81T1-W2C 相当        |     |     |      |      |     |
|  |   | DW-60W                 | Z 3320 T57J1T1-1CA-NCC1-U | 6   | -   | 144  |      |     |
|  |   |                        | A5.29 E81T1-W2C 相当        |     |     |      |      |     |
|  |   | DW-50WT                | -                         | -   | -   | 144  |      |     |
|  |   | DW-50WCL               | -                         | -   | -   | 144  |      |     |
|  |   | DW-50WCLB              | -                         | -   | -   | 146  |      |     |
|  |   | MX-50WT                | -                         | -   | -   | 144  |      |     |
|  | MX-50WCL                                  | -                      | -                         | -   | 144 |      |      |     |
|  | MX-50WCLB                                 | -                      | -                         | -   | 146 |      |      |     |
|  | ソ<br>リ<br>ド<br>ワ<br>イ<br>ヤ                | MG-W50B                | Z 3315 G49JA0U C1-NCCJ    | 6   | -   | 146  |      |     |
|  |   |                        | A5.28 ER80S-G             |     |     |      |      |     |
|  |   | MG-W50TB               | Z 3315 G49JA0U C1-NCCJ    | 6   | -   | 146  |      |     |
|  | MG-W588                                   | Z 3315 G57JA1U C1-NCCJ | 6                         | -   | 146 |      |      |     |
|  |   | A5.28 ER80S-G          |                           |     |     |      |      |     |
|  | *<br>テ<br>ィ<br>グ                          | TG-W50                 | Z 3316 W 49 AP 3U 0       | 6   | -   | 146  |      |     |
| サ<br>ブ<br>マ<br>ー<br>ジ<br>ア<br>ー<br>ク<br>溶<br>接<br>材<br>料                               | MF-53/<br>US-W52B                         | Z 3183 S501-AW1 相当     | 6                         | -   | 148 |      |      |     |
|  |   | A5.23 F7A0-EG-G 相当     |                           |     |     |      |      |     |
|  | MF-38/<br>US-W52B                         | Z 3183 S502-AW1 相当     | 6                         | -   | 148 |      |      |     |
|  |   | A5.23 F7A2-EG-G 相当     |                           |     |     |      |      |     |
|  | MF-38A/<br>US-W52B                        | Z 3183 S502-AW1 相当     | 6                         | -   | 148 |      |      |     |
|  |   | A5.23 F7A2-EG-G 相当     |                           |     |     |      |      |     |
|  | MF-63/<br>US-W62B                         | Z 3183 S581-AW1 相当     | 6                         | -   | 148 |      |      |     |
|  |   | A5.23 F8A0-EG-G 相当     |                           |     |     |      |      |     |
|  | MF-38/<br>US-W62B                         | Z 3183 S582-AW1 相当     | 6                         | -   | 148 |      |      |     |
|  |   | A5.23 F8A2-EG-G 相当     |                           |     |     |      |      |     |
| MF-38/<br>US-50WT  | -   | -                      | -                         | 148 |     |      |      |     |
| MF-38/<br>US-50WCL   | -   | -                      | -                         | 148 |     |      |      |     |
| MF-38/<br>US-W52CLB  | -   | -                      | -                         | 148 |     |      |      |     |
| MF-38A/<br>US-50WT   | -   | -                      | -                         | 148 |     |      |      |     |

\*ティグ溶接材料

| 鋼種                  | 材料   | 品名                           | 規格  | JIS |    | ASME |      | ページ |
|---------------------|--|------------------------------|---|-----|----|------|------|-----|
|                     |  |                              |   | AWS |    | F-No | A-No |     |
| 耐候性鋼・耐海水鋼・耐硫酸露点腐食鋼  | サブマージアーク溶接材料                                 | MF-38A/<br>US-W52CL          |   | —   | —  | —    | —    | 148 |
|                     |  |                              |   | —   | —  | —    | —    | 148 |
|                     |  | MF-38A/<br>US-W52CLB         |   | —   | —  | —    | —    | 148 |
|                     |  |                              |   | —   | —  | —    | —    | 148 |
|                     |  | MF-53/<br>US-50WT            |   | —   | —  | —    | —    | 148 |
|                     |  |                              |   | —   | —  | —    | —    | 148 |
| MF-53/<br>US-W52CL  |  | —                            | —   | —   | —  | 148  |      |     |
|                     |  | —                            | —   | —   | —  | 148  |      |     |
| MF-53/<br>US-W52CLB |  | —                            | —   | —   | —  | —    | —    | 148 |
|                     |  | —                            | —   | —   | —  | —    | —    | 148 |
| 耐火鋼                 | 被覆棒  | LB-490FR                     | Z 3211 E4916-G                                | —   | —  | —    | —    | 152 |
|                     |  |                              | —   | —   | —  | —    | —    | 152 |
|                     | 入りワイヤ  | DW-490FR                     | Z 3313 T 49J 0 T1-1 C A-G-U                   | —   | —  | —    | —    | 152 |
|                     |  |                              | —   | —   | —  | —    | —    | 152 |
| ソッドワイヤ              | MX-490FR                                     | Z 3313 T 49J 0 T15-0 C A-G-U | —   | —   | —  | —    | 152  |     |
|                     |  | —                            | —   | —   | —  | —    | 152  |     |
| 高張力鋼                | 被覆棒  | LB-62                        | Z 3211 E6216-N1M1 U                           | —   | —  | 4    | —    | 160 |
|                     |  |                              | A5.5 E9016-G 相当                               | —   | —  | —    | —    | —   |
|                     |  | LB-62U                       | Z 3211 E6216-N1M1 U                           | —   | —  | 4    | —    | 164 |
|                     |  |                              | A5.5 E9016-G                                  | —   | —  | —    | —    | —   |
|                     |  | LB-62UL                      | Z 3211 E6216-N1M1 U                           | —   | —  | 4    | —    | 161 |
|                     |  |                              | A5.5 E9016-G 相当                               | —   | —  | —    | —    | —   |
|                     | LB-M62                                       | Z 3211 E6216-N1M1 U          | —   | —   | 4  | —    | 164  |     |
|                     |  | A5.5 E9016-G 相当              | —   | —   | —  | —    | —    |     |
|                     | 棒  | LB-62L                       | Z 3211 E6216-N5M1 L, Z 3211 E5916-N5M1 P L 相当 | —   | —  | 4    | 10   | 164 |
|                     |  |                              | A5.5 E8016-C1                                 | —   | —  | —    | —    | —   |
|                     |  | LB-106                       | Z 3211 E6916-N3CM1 U                          | —   | —  | 4    | —    | 164 |
|                     | A5.5 E10016-G 相当                             |                              | —   | —   | —  | —    | —    |     |
| LB-116              | Z 3211 E7816-N4CM2 U                         | —                            | —   | 4   | 12 | 162  |      |     |
|                     | A5.5 E11016-G 相当                             | —                            | —   | —   | —  | —    |      |     |
| LB-80UL             | Z 3211 E7816-N4CM2 U                         | —                            | —   | 4   | 12 | 163  |      |     |
|                     | A5.5 E11016-G 相当                             | —                            | —   | —   | —  | —    |      |     |
| LB-88LT             | Z 3211 E7816-N5M4 L                          | —                            | —   | 4   | —  | 164  |      |     |
|                     | A5.5 E11016-G                                | —                            | —   | —   | —  | —    |      |     |
| 鋼                   | フラックス入りワイヤ                                   | MX-60F                       | Z 3313 T 59J 1 T1-0 C A-G-U(旧 YFW-C60FM)      | —   | —  | —    | —    | 168 |
|                     |  |                              | —   | —   | —  | —    | —    |     |
|                     |  | DW-60                        | Z 3313 T 59J 1 T1-1 C A-N2M1-U (旧 YFW-C602R)  | —   | —  | 6    | 10   | 166 |
|                     |  |                              | A5.29 E81T1-Ni1C                              | —   | —  | —    | —    | —   |
| DW-60V              | Z 3313 T 59J 1 T1-1 C A-N2M1-U               | —                            | —   | 6   | 10 | 172  |      |     |
|                     | A5.29 E81T1-Ni1C 相当                          | —                            | —   | —   | —  | —    |      |     |
| MX-60               | Z 3313 T 59J 1 T15-0 C A-3M2-U (旧 YFW-C60FM) | —                            | —   | —   | —  | —    | 167  |     |
|                     | —  | —                            | —   | —   | —  | —    | —    |     |

| 鋼種                | 材料                        | 品名                                       | 規格                                       | JIS               | ASME |      | ページ |
|-------------------|---------------------------|--|--|-------------------|------|------|-----|
|                   |                           |  |  | AWS               | F-No | A-No |     |
| 高張力鋼              | ソリッドワイヤ                   | MG-60                                    | Z 3312 G 59J A 1 U C 3M1T(旧 YGW21)       | -                 | 6    | -    | 169 |
|                   |                           |  | -  | -                 | -    | 170  |     |
|                   |                           | MG-60R(N)                                | Z 3312 G 59J A 1 U C 3M1T                | -                 | -    | -    | 170 |
|                   |                           |  | -  | -                 | -    | 170  |     |
|                   |                           | MG-S63B                                  | Z 3312 G 59J A 1 U M C1M1T               | A5.28 ER90S-G 相当  | 6    | -    | 170 |
|                   |                           |  | A5.28 ER90S-G 相当                         | -                 | -    | 170  |     |
|                   |                           | MG-60R(A)                                | Z 3312 G 59J A 1 U C 3M1T                | -                 | -    | -    | 170 |
|                   |                           |  | -  | -                 | -    | 170  |     |
|                   |                           | MG-70                                    | Z 3312 G 69 A 2 U C N2M4T                | A5.28 ER100S-G 相当 | 6    | -    | 170 |
|                   |                           |  | A5.28 ER100S-G 相当                        | -                 | -    | 170  |     |
|                   |                           | MG-70R(N)                                | Z 3312 G 69 A 2 U C N2M4T                | A5.28 ER100S-G 相当 | 6    | -    | 170 |
|                   | A5.28 ER100S-G 相当         |  | -  | -                 | 170  |      |     |
|                   | MG-S70                    | Z 3312 G 69 A 2 U M N4CM21T              | A5.28 ER100S-G                           | 6                 | 12   | 170  |     |
|                   |                           | A5.28 ER100S-G                           | -  | -                 | 170  |      |     |
|                   | MG-80                     | Z 3312 G 78 A 2 U C N4M4T                | A5.28 ER110S-G 相当                        | 6                 | -    | 170  |     |
|                   |                           | A5.28 ER110S-G 相当                        | -  | -                 | 170  |      |     |
|                   | MG-82                     | Z 3312 G 78 A 2 U C N4M4T                | A5.28 ER110S-G 相当                        | 6                 | -    | 170  |     |
|                   |                           | A5.28 ER110S-G 相当                        | -  | -                 | 170  |      |     |
|                   | MG-S80                    | Z 3312 G 78 A 4 M N5CM3T                 | A5.28 ER110S-G 相当                        | 6                 | -    | 170  |     |
| A5.28 ER110S-G 相当 |                           | -  | -  | 170               |      |      |     |
| MG-S88A           | Z 3312 G 78 A 6 U M N7M4T | A5.28 ER120S-G 相当                        | 6  | -                 | 172  |      |     |
|                   | A5.28 ER120S-G 相当         | -  | -  | 172               |      |      |     |
| 溶接材料              | TG-S62                    | Z 3316 W 59 A 2 3M31                     | A5.28 ER80S-G                            | 6                 | 2    | 172  |     |
|                   |                           | A5.28 ER80S-G                            | -  | -                 | 172  |      |     |
| 溶接材料              | TG-S80AM                  | Z 3316 W 78 A 6 N6C1M4                   | A5.28 ER110S-G                           | 6                 | -    | 172  |     |
|                   |                           | A5.28 ER110S-G                           | -  | -                 | 172  |      |     |
| サブマージアーク溶接材料      | MF-63/US-49               | Z 3183 S581-H 相当                         | A5.23 F8A0-EG-A4 相当                      | 6                 | 2    | 175  |     |
|                   |                           | A5.23 F8A0-EG-A4 相当                      | -  | -                 | 175  |      |     |
|                   | MF-38/US-49               | Z 3183 S584-H 相当                         | A5.23 F8A4-EG-A4 相当, A5.23 F8P2-EG-A4 相当 | 6                 | 2    | 174  |     |
|                   |                           | A5.23 F8A4-EG-A4 相当, A5.23 F8P2-EG-A4 相当 | -  | -                 | 174  |      |     |
|                   | PF-H80AK/US-255           | Z 3183 S704-H4                           | A5.23 F10A8-EG-G 相当, A5.23 F9P6-EG-G 相当  | 6                 | -    | 176  |     |
|                   |                           | A5.23 F10A8-EG-G 相当, A5.23 F9P6-EG-G 相当  | -  | -                 | 176  |      |     |
| PF-H80AK/US-80BN  | Z 3183 S804-H4 相当         | A5.23 F11A4-EG-G 相当                      | 6  | -                 | 176  |      |     |
|                   | A5.23 F11A4-EG-G 相当       | -  | -  | 176               |      |      |     |
| PF-H80AK/US-80LT  | Z 3183 S80J4-H4 相当        | A5.23 F12A10-EG-G 相当                     | 6  | -                 | 176  |      |     |
|                   | A5.23 F12A10-EG-G 相当      | -  | -  | 176               |      |      |     |
| 低温用鋼              | 被覆棒                       | LB-52NS                                  | Z 3211 E4916-N1 AP L                     | A5.5 E7016-G      | 4    | -    | 187 |
|                   |                           |  | A5.5 E7016-G                             | -                 | -    | 187  |     |
|                   |                           | NB-3J                                    | Z 3211 E4916-N7 AP L                     | A5.5 E7016-C2L    | 4    | 10   | 189 |
|                   |                           |  | A5.5 E7016-C2L                           | -                 | -    | 189  |     |
|                   |                           | NB-1SJ                                   | Z 3211 E5516-3N3 AP L                    | A5.5 E8016-G      | 4    | 10   | 188 |
|                   | A5.5 E8016-G              |  | -  | -                 | 188  |      |     |
| NB-1              | Z 3211 E5516-G AP         | A5.5 E8016-G                             | 4  | 10                | 190  |      |     |
|                   | A5.5 E8016-G              | -  | -  | 190               |      |      |     |
| NB-2              | Z 3211 E5516-N5 AP L      | A5.5 E8016-C1 相当                         | 4  | 10                | 190  |      |     |
|                   | A5.5 E8016-C1 相当          | -  | -  | 190               |      |      |     |

| 鋼種                 | 材料                                     | 品名                  | 規格                                      | JIS             |     | ASME |      | ページ |
|--------------------|--|---------------------|---|-----------------|-----|------|------|-----|
|                    |  |                     |   | AWS             |     | F-No | A-No |     |
| 低                  | フラックス入りワイヤ                             | DW-55E              | Z 3313 T 49 4 T1-1 C A-U                | A5.20 E71T-9C-J | 6   | -    | 194  |     |
|                    |  |                     | Z 3313 T 55 6 T1-1 C A-N3 (旧 YFL-C506R) |                 |     |      |      |     |
|                    |  | DW-55L              | Z 3313 T 55 6 T1-1 C A-N3 (旧 YFL-C506R) | A5.29 E81T1-K2C | 6   | 10   | 192  |     |
|                    |  |                     | Z 3313 T 55 6 T1-1 C A-N3 (旧 YFL-C506R) |                 |     |      |      |     |
|                    |  | DW-55LSR            | Z 3313 T 55 6 T1-1 C A-N3 (旧 YFL-C506R) | A5.29 E81T1-K2C | 6   | 10   | 193  |     |
|                    |  |                     |   |                 |     |      |      |     |
|                    |  | MX-55LF             |   | -               | 6   | -    | 194  |     |
|                    |  |                     | A5.20 E70T-9C-J 相当                      |                 |     |      |      |     |
| DW-A55L            |  | -                   | 6                                       | 10              | 194 |      |      |     |
|                    | A5.29 E81T1-K2M                        |                     |   |                 |     |      |      |     |
| DW-A55LSR          |  | -                   | 6                                       | 10              | 194 |      |      |     |
|                    | A5.29 E81T1-Ni1M                       |                     |   |                 |     |      |      |     |
| DW-A61LSR          |  | -                   | 6                                       | 10              | 194 |      |      |     |
|                    | A5.29 E91T1-GM                         |                     |   |                 |     |      |      |     |
| DW-A62LSR          |  | -                   | 6                                       | 10              | 194 |      |      |     |
|                    | A5.29 E91T1-GM                         |                     |   |                 |     |      |      |     |
| 温                  | ソリッドワイヤ                                | MG-S50LT            | Z 3312 G 49 AP 6 M 17                   | A5.18 ER70S-G   | 6   | -    | 196  |     |
|                    |  |                     | Z 3312 G 49 P 6 M N3                    |                 |     |      |      |     |
|                    |  | MG-S1N              | Z 3312 G 49 P 6 M N3                    | A5.28 ER70S-G   | 6   | 10   | 196  |     |
|                    |  |                     | Z 3312 G 49 P 10 G N9                   |                 |     |      |      |     |
| MG-S3N             | Z 3312 G 49 P 10 G N9                  | A5.28 ER70S-G 相当    | 6                                       | -               | 196 |      |      |     |
|                    | Z 3312 G 55 A 6 M N2M1T                |                     |   |                 |     |      |      |     |
| MG-T1NS            | Z 3312 G 55 A 6 M N2M1T                | A5.28 ER80S-G 相当    | 6                                       | 10              | 196 |      |      |     |
|                    |  |                     |   |                 |     |      |      |     |
| 用                  | テイク溶接材料                                | TG-S1N              | Z 3316 W 49 A 6 N1                      | A5.28 ER70S-G   | 6   | -    | 198  |     |
|                    |  |                     | Z 3316 W 49 A 10 N7                     |                 |     |      |      |     |
|                    |  | TG-S3N              | Z 3316 W 49 A 10 N7                     | A5.28 ER70S-G   | 6   | 10   | 198  |     |
|                    |  |                     | Z 3316 W 59 A 6 0                       |                 |     |      |      |     |
| TG-S60A            | Z 3316 W 59 A 6 0                      | A5.28 ER80S-G       | 6                                       | -               | 198 |      |      |     |
|                    |  |                     |   |                 |     |      |      |     |
| TG-S9N             |  | -                   | -                                       | -               | 198 |      |      |     |
|                    |  |                     |   |                 |     |      |      |     |
| 鋼                  | * エレクトロ<br>サブマージアーク溶接材料                | DW-S1LG             |   | -               | -   | -    | 198  |     |
|                    |  |                     |   |                 |     |      |      |     |
|                    |  | MF-38/<br>US-49A    |   | -               | 6   | -    | 200  |     |
|                    |  |                     | A5.17 F7A6-EH14 相当, A5.17 F7P6-EH14 相当  |                 |     |      |      |     |
|                    |  | PF-100H/<br>US-36LT |   | -               | 6   | 1    | 204  |     |
|                    |  |                     | A5.17 F7A8-EH14 相当                      |                 |     |      |      |     |
|                    |  | PF-H203/<br>US-203E |   | -               | 6   | 10   | 203  |     |
|                    |  |                     | A5.23 F7P15-ENi3-Ni3 相当                 |                 |     |      |      |     |
|                    |  | PF-H55LT/<br>US-36  |   | -               | 6   | -    | 201  |     |
|                    |  |                     | A5.17 F7A8-EH14 相当, A5.17 F7P8-EH14 相当  |                 |     |      |      |     |
| PF-H55S/<br>US-255 |  | -                   | 6                                       | -               | 204 |      |      |     |
|                    | A5.23 F9A5-EG-G 相当, A5.23 F8P5-EG-G 相当 |                     |   |                 |     |      |      |     |

\* エレクトロガスアーク材料

| 鋼種                 | 材料                    | 品名                           | 規格                                     | JIS |     | ASME |      | ページ |
|--------------------|-----------------------|------------------------------|--|-----|-----|------|------|-----|
|                    |                       |                              |  |     | AWS | F-No | A-No |     |
| 低温用鋼               | サブマージ溶接材料             | PF-H55S/<br>US-49A           |  | -   |     | 6    | 1    | 204 |
|                    |                       |                              | A5.17 F7A6-EH14 相当, A5.17 F7P6-EH14 相当 |     |     |      |      |     |
|                    |                       | PF-H55LT-N/<br>US-29HK       |  | -   |     | -    | -    | 202 |
|                    |                       |                              | A5.23 F8A8-EH12K 相当                    |     |     |      |      |     |
| 低温用鋼<br>(9%ニッケル鋼用) | 被覆棒                   | NI-C70S                      | Z 3225 D9Ni-1                          |     |     | 43   | -    | 208 |
|                    |                       |                              | A5.11 ENiCrFe-9                        |     |     |      |      |     |
|                    | NI-C1S                | Z 3225 D9Ni-2                |  |     |     | 44   | -    | 208 |
|                    |                       | A5.11 ENiMo-8                |  |     |     |      |      |     |
|                    | *ティグ                  | TG-S709S                     | Z 3332 YGT9Ni-2                        |     |     | 44   | -    | 208 |
|                    |                       |                              | A5.14 ERNiMo-8                         |     |     |      |      |     |
|                    | ワフラックス入り              | DW-N709SP                    | Z 3335 TNi1013-PB1                     |     |     | 43   | -    | 208 |
|                    |                       |                              | A5.34 ENiMo13T1-1, A5.34 ENiMo13T1-4   |     |     |      |      |     |
|                    |                       | DW-N70S                      | Z 3335 TNi6456-BM0                     |     |     | -    | -    | 208 |
|                    |                       |                              | -                                      |     |     |      |      |     |
| DW-N609SV          | -                     |                              |  | -   | -   | 208  |      |     |
|                    | -                     |                              |  |     |     |      |      |     |
| サブマージ溶接材料          | PF-N3/<br>US-709S     | Z 3333 FS9Ni-F/YS9Ni         |  |     | 44* | -    | 208  |     |
|                    |                       | A5.14 ERNiMo-8 相当* (US-709S) |  |     |     |      |      |     |
|                    | PF-N4/<br>US-709S     | Z 3333 FS9Ni-H/YS9Ni         |  |     | 44* | -    | 208  |     |
|                    |                       | A5.14 ERNiMo-8 相当* (US-709S) |  |     |     |      |      |     |
| 耐熱鋼                | 被覆棒                   | BL-76                        | Z 3211 E4916                           |     |     | 4    | 1    | 217 |
|                    |                       |                              | A5.1 E7016                             |     |     |      |      |     |
|                    |                       | CM-A76                       | Z 3223 E4916-1M3                       |     |     | 4    | 2    | 219 |
|                    |                       |                              | A5.5 E7016-A1                          |     |     |      |      |     |
|                    |                       | CM-B76                       | Z 3223 E4916-1M3                       |     |     | 4    | 2    | 226 |
|                    |                       |                              | A5.5 E7016-A1                          |     |     |      |      |     |
|                    |                       | CM-B95                       | Z 3223 E5215-1CML                      |     |     | 4    | 3    | 226 |
|                    |                       |                              | A5.5 E7015-B2L 相当                      |     |     |      |      |     |
|                    |                       | CM-A96                       | Z 3223 E5516-1CM                       |     |     | 4    | 3    | 221 |
|                    |                       |                              | A5.5 E8016-B2                          |     |     |      |      |     |
|                    |                       | CM-A96MB                     | Z 3223 E5516-1CM                       |     |     | 4    | 3    | 226 |
|                    |                       |                              | A5.5 E8016-B2                          |     |     |      |      |     |
|                    |                       | CM-5                         | Z 3223 E5516-5CM                       |     |     | 4    | 5    | 228 |
|                    |                       |                              | A5.5 E8016-B6                          |     |     |      |      |     |
|                    |                       | CM-B98                       | Z 3223 E5518-1CM                       |     |     | 4    | 3    | 226 |
|                    |                       |                              | A5.5 E8018-B2                          |     |     |      |      |     |
| CM-A106            | Z 3223 E6216-2C1M     |                              |  | 4   | 4   | 222  |      |     |
|                    | A5.5 E9016-B3         |                              |  |     |     |      |      |     |
| CM-A106N           | Z 3223 E6216-2C1M     |                              |  | 4   | 4   | 223  |      |     |
|                    | A5.5 E9016-B3         |                              |  |     |     |      |      |     |
| CM-A106H           | Z 3223 E6216-2C1MV 相当 |                              |  | 4   | 4   | 228  |      |     |
|                    | A5.5 E9016-G 相当       |                              |  |     |     |      |      |     |
| CM-B108            | Z 3223 E6218-2C1M     |                              |  | 4   | 4   | 228  |      |     |
|                    | A5.5 E9018-B3         |                              |  |     |     |      |      |     |

\*ワイヤのみ

\*ティグ溶接材料

| 鋼種       | 材料                  | 品名                | 規格                    | JIS |     | ASME |      | ページ |
|----------|---------------------|-------------------|-----------------------|-----|-----|------|------|-----|
|          |                     |                   |                       |     | AWS | F-No | A-No |     |
| 耐        | 被覆棒                 | CM-95B91          |                       | —   |     | 4    | 5    | 225 |
|          |                     |                   | A5.5 E9015-B91        |     |     |      |      |     |
|          |                     | CM-96B91          |                       | —   |     | 4    | 5    | 225 |
|          |                     |                   | A5.5 E9016-B91        |     |     |      |      |     |
|          |                     | BL-96             |                       | —   |     | 4    | 2    | 218 |
|          |                     |                   | A5.5 E9016-G          |     |     |      |      |     |
|          |                     | BL-106            |                       | —   |     | 4    | —    | 226 |
|          |                     |                   | A5.5 E10016-G 相当      |     |     |      |      |     |
|          |                     | CM-92WD           |                       | —   |     | 4    | —    | 224 |
|          |                     |                   | A5.5 E9015-B92        |     |     |      |      |     |
|          | CM-2CW              |                   | —                     |     | 4   | —    | 228  |     |
|          |                     | A5.5 E9016-G 相当   |                       |     |     |      |      |     |
|          | CM-9Cb              |                   | —                     |     | 4   | —    | 228  |     |
|          |                     | A5.5 E9016-G      |                       |     |     |      |      |     |
|          | CM-B83              |                   | —                     |     | 2   | 3    | 220  |     |
|          |                     | A5.5 E8013-G 相当   |                       |     |     |      |      |     |
|          | CR-12S              |                   | —                     |     | 4   | —    | 228  |     |
|          |                     | A5.5 E9016-G 相当   |                       |     |     |      |      |     |
|          | CR-93BD             |                   | —                     |     | —   | —    | 228  |     |
|          |                     |                   | —                     |     |     |      |      |     |
| 熱鋼       | フラックス入りワイヤ          | DW-1CMA           | Z 3318 T55T1-1C-1CML  |     | 6   | 3    | 232  |     |
|          |                     |                   | A5.29 E81T1-B2LC 相当   |     |     |      |      |     |
|          |                     | DW-2CMA           | Z 3318 T62T1-1C-2C1ML |     | —   | 4    | 232  |     |
|          |                     |                   |                       | —   |     |      |      |     |
|          |                     | DW-81B2C          |                       | —   | 6   | 3    | 232  |     |
|          |                     |                   | A5.29 E81T1-B2C       |     |     |      |      |     |
|          |                     | DW-81B2           |                       | —   | 6   | 3    | 232  |     |
|          |                     |                   | A5.29 E81T1-B2M       |     |     |      |      |     |
|          |                     | DW-91B3C          |                       | —   | 6   | 4    | 232  |     |
|          |                     |                   | A5.29 E91T1-B3C       |     |     |      |      |     |
| DW-91B3  |                     | —                 | 6                     | 4   | 232 |      |      |     |
|          | A5.29 E91T1-B3M     |                   |                       |     |     |      |      |     |
| DW-56    |                     | —                 | 6                     | —   | 232 |      |      |     |
|          | A5.29 E81T1-G C     |                   |                       |     |     |      |      |     |
| DW-91B91 |                     | —                 | 6                     | 5   | 232 |      |      |     |
|          | A5.29 E91T1-B9M     |                   |                       |     |     |      |      |     |
| ソリッドワイヤ  | MG-M                | Z 3317 G 49C-3M3T |                       | 6   | 2   | 234  |      |     |
|          |                     | A5.28 ER80S-G 相当  |                       |     |     |      |      |     |
|          | MG-SM               | Z 3317 G 52A-1M3  |                       | 6   | 2   | 234  |      |     |
|          |                     | A5.28 ER80S-G     |                       |     |     |      |      |     |
| MG-S1CM  | Z 3317 G 55A-1CM3   |                   | 6                     | 3   | 234 |      |      |     |
|          | A5.28 ER80S-B2Mn    |                   |                       |     |     |      |      |     |
| MG-T1CM  | Z 3317 G 55A-1CM3   |                   | 6                     | 3   | 236 |      |      |     |
|          | A5.28 ER80S-B2Mn 相当 |                   |                       |     |     |      |      |     |

| 鋼種      | 材料               | 品名        | 規格                      | JIS |   | ASME |      | ページ |
|---------|------------------|-----------|-------------------------|-----|---|------|------|-----|
|         |                  |           |                         | AWS |   | F-No | A-No |     |
| 耐熱鋼     | ソリッドワイヤ          | MG-1CM    | Z 3317 G 55C-1CMT1      |     |   | 6    | 3    | 234 |
|         |                  |           | A5.28 ER80S-G 相当        |     |   |      |      |     |
|         |                  | MG-S2CW   | Z 3317 G 57A-2CMWV-Ni   |     |   | 6    | -    | 236 |
|         |                  |           | A5.28 ER90S-G           |     |   |      |      |     |
|         |                  | MG-S2CMS  | Z 3317 G 62A-2C1M2      |     |   | 6    | 4    | 236 |
|         |                  |           | A5.28 ER90S-B3Mn        |     |   |      |      |     |
|         |                  | MG-S2CM   | Z 3317 G 62A-2C1M3      |     |   | 6    | 4    | 236 |
|         |                  |           | A5.28 ER90S-B3MnSi      |     |   |      |      |     |
|         |                  | MG-T2CM   | Z 3317 G 62A-2C1M3      |     |   | 6    | 4    | 236 |
|         |                  |           | A5.28 ER90S-B3MnSi 相当   |     |   |      |      |     |
|         |                  | MG-S9Cb   | Z 3317 G 62A-9C1MV2     |     |   | 6    | -    | 238 |
|         |                  |           | A5.28 ER90S-B91CMn      |     |   |      |      |     |
|         |                  | MG-S90B91 | Z 3317 G 62A-9C1MV      |     |   | 6    | 5    | 238 |
|         |                  |           | A5.28 ER90S-B91         |     |   |      |      |     |
|         |                  | MG-S12CRS | Z 3317 G 62A-10CMWV-Co1 |     |   | 6    | -    | 238 |
|         |                  |           | A5.28 ER90S-G 相当        |     |   |      |      |     |
|         |                  | MG-2CM    | Z 3317 G 62C-2C1MT1     |     |   | 6    | 4    | 234 |
|         |                  |           | A5.28 ER90S-G 相当        |     |   |      |      |     |
|         |                  | MG-S63S   | -                       |     |   | 6    | -    | 234 |
|         |                  |           | A5.28 ER90S-G           |     |   |      |      |     |
| MG-S56  | -                |           |                         | 6   | - | 234  |      |     |
|         | A5.28 ER80S-G 相当 |           |                         |     |   |      |      |     |
| MG-S5CM | -                |           |                         | 6   | 5 | 238  |      |     |
|         | A5.28 ER80S-B6   |           |                         |     |   |      |      |     |
| 溶接材料    | テイグ              | TG-S56    | Z 3316 W 55 P 2 N1M3    |     |   | 6    | 11   | 240 |
|         |                  |           | A5.28 ER80S-G           |     |   |      |      |     |
|         |                  | TG-S63S   | Z 3316 W 62 P 2 N3M2J   |     |   | 6    | 12   | 240 |
|         |                  |           | A5.28 ER90S-G           |     |   |      |      |     |
|         |                  | TG-S1CML  | Z 3317 W 52-1CML1       |     |   | 6    | 3    | 240 |
|         |                  |           | A5.28 ER80S-G           |     |   |      |      |     |
|         |                  | TG-SM     | Z 3317 W 52-1M3         |     |   | 6    | 2    | 240 |
|         |                  |           | A5.28 ER80S-G           |     |   |      |      |     |
|         |                  | TG-S2CW   | Z 3317 W 52-2CMWV       |     |   | 6    | -    | 242 |
|         |                  |           | A5.28 ER80S-G 相当        |     |   |      |      |     |
|         |                  | TG-S80B2  | Z 3317 W 55-1CM         |     |   | 6    | 3    | 240 |
|         |                  |           | A5.28 ER80S-B2          |     |   |      |      |     |
|         |                  | TG-S1CM   | Z 3317 W 55-1CM3        |     |   | 6    | 3    | 240 |
|         |                  |           | A5.28 ER80S-B2Mn        |     |   |      |      |     |
|         |                  | TG-S2CML  | Z 3317 W 55-2C1ML1      |     |   | 6    | 4    | 242 |
|         |                  |           | A5.28 ER80S-G           |     |   |      |      |     |
|         |                  | TG-S5CM   | Z 3317 W 55-5CM         |     |   | 6    | 5    | 242 |
|         |                  |           | A5.28 ER80S-B6          |     |   |      |      |     |
|         |                  | TG-S90B3  | Z 3317 W 62-2C1M        |     |   | 6    | 4    | 240 |
|         |                  |           | A5.28 ER90S-B3          |     |   |      |      |     |

| 鋼種                                       | 材料   | 品名                    | 規格                                     | JIS |   | ASME |      | ページ |
|--|--|-----------------------|--|-----|---|------|------|-----|
|  |  |                       |  | AWS |   | F-No | A-No |     |
| 耐熱鋼                                      | テ<br>ィ<br>グ<br>溶<br>接<br>材<br>料                          | TG-S2CM               | Z 3317 W 62-2C1M2                      |     |   | 6    | 4    | 240 |
|  |  |                       | A5.28 ER90S-B3Mn                       |     |   |      |      |     |
|  |  | TG-S90B91             | Z 3317 W 62-9C1MV                      |     |   | 6    | 5    | 244 |
|  |  |                       | A5.28 ER90S-B91                        |     |   |      |      |     |
|  |  | TG-S9Cb               | Z 3317 W 62-9C1MV1                     |     |   | 6    | 5    | 244 |
|  |  |                       | A5.28 ER90S-B91C                       |     |   |      |      |     |
|  |  | TG-S12CRS             | Z 3317 W 62-10CMWV-Co                  |     |   | 6    | -    | 244 |
|  | A5.28 ER90S-G  |                       |  |     |   |      |      |     |
|  | TG-S2CMH   | -                     |  |     | 6 | 4    | 242  |     |
|  |  | A5.28 ER90S-G 相当      |  |     |   |      |      |     |
|  | TG-S92W  | -                     |  |     | 6 | -    | 244  |     |
|  |  | A5.28 ER90S-B92 (1.2) |  |     |   |      |      |     |
|  | TG-S93B  | -                     |  |     | - | -    | 244  |     |
|  |  | -                     |  |     |   |      |      |     |
|  | サ<br>ブ<br>マ<br>ー<br>ジ<br>ア<br>ー<br>ク<br>溶<br>接<br>材<br>料 | MF-29A/<br>US-502     | Z 3183 S502-5CM 相当                     |     |   | 6    | 5    | 258 |
|  |  |                       | A5.23 F7P2-EG-B6 相当                    |     |   |      |      |     |
|  |  | PF-200S/<br>US-502    | Z 3183 S502-5CM 相当                     |     |   | 6    | 5    | 258 |
|  |  |                       | A5.23 F7P2-EG-B6 相当                    |     |   |      |      |     |
|  |  | G-80/US-36            | Z 3183 S502-H 相当                       |     |   | 6    | -    | 250 |
|  |  |                       | A5.17 F7A2-EH14 相当, A5.17 F6P2-EH14 相当 |     |   |      |      |     |
|  |  | MF-38/US-36           | Z 3183 S502-H 相当                       |     |   | 6    | -    | 251 |
|  |  |                       | A5.17 F7P6-EH14 相当                     |     |   |      |      |     |
|  |  | G-80/US-521           | Z 3183 S571-2CM 相当                     |     |   | 6    | 4    | 255 |
|  |  |                       | A5.23 F8P2-EG-B3 相当                    |     |   |      |      |     |
|  |  | MF-29A/US-521         | Z 3183 S571-2CM 相当                     |     |   | 6    | 4    | 255 |
|  |  |                       | A5.23 F8P2-EG-B3 相当                    |     |   |      |      |     |
|  |  | G-80/US-49            | Z 3183 S583-H 相当                       |     |   | 6    | -    | 250 |
| A5.23 F7A0-EG-A2 相当, A5.23 F7P0-EG-A2 相当 |  |                       |  |     |   |      |      |     |
| MF-38/US-49                              |  | Z 3183 S584-H 相当      |  |     | 6 | 2    | 251  |     |
|  |  | A5.23 F8P2-EG-A4 相当   |  |     |   |      |      |     |
| MF-38/US-40                              | Z 3183 S624-H1 相当  |                       |  | 6   | - | 258  |      |     |
|  | A5.23 F8P6-EA3-A3 相当                                     |                       |  |     |   |      |      |     |
| G-80/US-511                              | Z 3183 S641-1CM 相当                                       |                       |  | 6   | 3 | 253  |      |     |
|  | A5.23 F7PZ-EG-B2 相当                                      |                       |  |     |   |      |      |     |
| MF-29A/<br>US-511                        | Z 3183 S641-1CM 相当                                       |                       |  | 6   | 3 | 253  |      |     |
|  | A5.23 F7PZ-EG-B2 相当                                      |                       |  |     |   |      |      |     |
| PF-200/<br>US-511N                       | Z 3183 S642-1CM 相当                                       |                       |  | 6   | 3 | 254  |      |     |
|  | A5.23 F8P2-EG-B2 相当                                      |                       |  |     |   |      |      |     |
| MF-27/<br>US-56B                         | Z 3183 S642-MN 相当  |                       |  | 6   | - | 252  |      |     |
|  | A5.23 F9P4-EG-G 相当                                       |                       |  |     |   |      |      |     |
| PF-200/<br>US-63S                        | Z 3183 S642-MN 相当  |                       |  | 6   | - | 258  |      |     |
|  | A5.23 F10P2-EG-G 相当                                      |                       |  |     |   |      |      |     |
| PF-200/<br>US-56B                        | Z 3183 S642-MN 相当  |                       |  | 6   | - | 252  |      |     |
|  | A5.23 F9P4-EG-G 相当                                       |                       |  |     |   |      |      |     |
| PF-200/<br>US-521S                       | Z 3183 S642-2CM 相当                                       |                       |  | 6   | 4 | 256  |      |     |
|  | A5.23 F9P2-EG-B3 相当                                      |                       |  |     |   |      |      |     |

| 鋼種                    | 材料                    | 品名                    | 規格                  | JIS |   | ASME |      | ページ |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|-----|---|------|------|-----|
|                       |                       |                       |                     | AWS |   | F-No | A-No |     |
| 耐熱鋼                   | サブマージアーク溶接材料          | PF-200S/<br>US-9Cb    |                     | —   |   | 6    | —    | 257 |
|                       |                       |                       | A5.23 F10PZ-EG-G 相当 |     |   |      |      |     |
|                       |                       | PF-90B91/<br>US-90B91 |                     | —   |   | 6    | 5    | 258 |
|                       |                       |                       | A5.23 F9PZ-EB91-B91 |     |   |      |      |     |
|                       |                       | PF-500/<br>US-521H    |                     | —   |   | 6    | 4    | 258 |
|                       |                       |                       | A5.23 F9P2-EG-G     |     |   |      |      |     |
|                       |                       | PF-92WD/<br>US-92W    |                     | —   |   | 6    | —    | 258 |
| A5.23 F9PZ-EG-G       |                       |                       |                     |     |   |      |      |     |
| PF-93B/<br>US-93B     |                       | —                     |                     | —   | — | 258  |      |     |
|                       | A5.23 F10PZ-EG-G      |                       |                     |     |   |      |      |     |
| PF-200S/<br>US-12CRSD |                       | —                     |                     | —   | — | 258  |      |     |
|                       |                       | —                     |                     |     |   |      |      |     |
| ステンレス被覆棒              |                       | NC-38                 | Z 3221 ES308-16     | 5   | 8 | 264  |      |     |
|                       |                       |                       | A5.4 E308-16        |     |   |      |      |     |
|                       |                       | NC-38H                | Z 3221 ES308H-16    | 5   | 8 | 272  |      |     |
|                       |                       |                       | A5.4 E308H-16       |     |   |      |      |     |
|                       |                       | NC-38L                | Z 3221 ES308L-16    | 5   | 8 | 264  |      |     |
|                       |                       |                       | A5.4 E308L-16       |     |   |      |      |     |
|                       |                       | NC-38LT               | Z 3221 ES308L-16    | 5   | 8 | 269  |      |     |
|                       |                       |                       | A5.4 E308L-16 相当    |     |   |      |      |     |
|                       |                       | NC-39                 | Z 3221 ES309-16     | 5   | 8 | 265  |      |     |
|                       |                       |                       | A5.4 E309-16        |     |   |      |      |     |
|                       |                       | NC-39L                | Z 3221 ES309L-16    | 5   | 8 | 265  |      |     |
|                       |                       |                       | A5.4 E309L-16       |     |   |      |      |     |
|                       |                       | NC-39MoL              | Z 3221 ES309LMo-16  | 5   | 8 | 266  |      |     |
|                       |                       |                       | A5.4 E309LMo-16     |     |   |      |      |     |
|                       |                       | NC-30                 | Z 3221 ES310-16     | 5   | 9 | 272  |      |     |
|                       |                       |                       | A5.4 E310-16        |     |   |      |      |     |
|                       |                       | NC-32                 | Z 3221 ES312-16     | 5   | — | 274  |      |     |
|                       |                       |                       | A5.4 E312-16 相当     |     |   |      |      |     |
|                       |                       | NC-36                 | Z 3221 ES316-16     | 5   | 8 | 267  |      |     |
|                       |                       |                       | A5.4 E316-16        |     |   |      |      |     |
| NC-36L                | Z 3221 ES316L-16      | 5                     | 8                   | 267 |   |      |      |     |
|                       | A5.4 E316L-16         |                       |                     |     |   |      |      |     |
| NC-36LT               | Z 3221 ES316L-16      | 5                     | 8                   | 269 |   |      |      |     |
|                       | A5.4 E316L-16 相当      |                       |                     |     |   |      |      |     |
| NC-317L               | Z 3221 ES317L-16      | 5                     | 8                   | 272 |   |      |      |     |
|                       | A5.4 E317L-16 相当      |                       |                     |     |   |      |      |     |
| NC-318                | Z 3221 ES318-16       | 5                     | 8                   | 272 |   |      |      |     |
|                       | A5.4 E318-16 相当       |                       |                     |     |   |      |      |     |
| NC-2594               | Z 3221 ES329J4L-16 相当 | 5                     | —                   | 274 |   |      |      |     |
|                       | A5.4 E2594-16         |                       |                     |     |   |      |      |     |
| NC-37                 | Z 3221 ES347-16       | 5                     | 8                   | 268 |   |      |      |     |
|                       | A5.4 E347-16          |                       |                     |     |   |      |      |     |
| NC-37L                | Z 3221 ES347L-16      | 5                     | 8                   | 268 |   |      |      |     |
|                       | A5.4 E347-16 相当       |                       |                     |     |   |      |      |     |

| 鋼種                                     | 材料                                     | 品名                  | 規格                               | JIS                                    |   | ASME |      | ページ |     |
|--|--|---------------------|----------------------------------|--|---|------|------|-----|-----|
|  |  |                     |                                  | AWS                                    |   | F-No | A-No |     |     |
| ステンレス鋼                                 | 被覆棒                                    | CR-40Cb             | Z 3221 ES409Nb-16                |  |   | 4    | 7    | 270 |     |
|  |  |                     | A5.4 E409Nb-16 相当                |  |   |      |      |     |     |
|  |  | CR-40               | Z 3221 ES410-16                  |  |   | 4    | 6    | 270 |     |
|  |  |                     | A5.4 E410-16 相当                  |  |   |      |      |     |     |
|  |  | CR-43Cb             | Z 3221 ES430Nb-16                |  |   | 4    | 7    | 271 |     |
|  |  |                     | A5.4 E430Nb-16 相当                |  |   |      |      |     |     |
|  | NC-2209                                | Z 3221 ES2209-16 相当 |                                  |  | 5 | 8    | 274  |     |     |
|  |  | A5.4 E2209-16       |                                  |  |   |      |      |     |     |
|  | 棒                                      | CR-43CbS            |                                  | —                                      |   |      | —    | 7   | 271 |
|  |  |                     |                                  | —                                      |   |      |      |     |     |
|  |  |                     |                                  | —                                      |   |      | —    | —   | 272 |
|  | ステンレス鋼                                 | フランセス入りワイヤ          | DW-308                           | Z 3323 TS308-FB0                       |   |      | 6    | 8   | 280 |
|  |  |                     |                                  | A5.22 E308T0-1, A5.22 E308T0-4         |   |      |      |     |     |
|  |  |                     | DW-308H                          | Z 3323 TS308H-BiF-FB0                  |   |      | 6    | 8   | 288 |
|  |  |                     |                                  | A5.22 E308HT1-1, A5.22 E308HT1-4       |   |      |      |     |     |
|  |  |                     | DW-308LH                         | Z 3323 TS308L-BiF-FB0                  |   |      | 6    | 8   | 288 |
|  |  |                     |                                  | A5.22 E308LT1-1, A5.22 E308LT1-4       |   |      |      |     |     |
|  |  |                     | DW-308L                          | Z 3323 TS308L-FB0                      |   |      | 6    | 8   | 281 |
|  |  |                     |                                  | A5.22 E308LT0-1, A5.22 E308LT0-4       |   |      |      |     |     |
|  |  |                     | DW-T308L                         | Z 3323 TS308L-FB0                      |   |      | 6    | 8   | 297 |
|  |  |                     |                                  | A5.22 E308LT0-1 相当, A5.22 E308LT0-4 相当 |   |      |      |     |     |
|  |  |                     | DW-308LP                         | Z 3323 TS308L-FB1                      |   |      | 6    | 8   | 281 |
|  |  |                     |                                  | A5.22 E308LT1-1, A5.22 E308LT1-4       |   |      |      |     |     |
|  |  |                     | DW-308LTP                        | Z 3323 TS308L-FB1                      |   |      | 6    | 8   | 290 |
| A5.22 E308LT1-1 相当, A5.22 E308LT1-4 相当 |  |                     |                                  |  |   |      |      |     |     |
| MX-A308L                               |  |                     | Z 3323 TS308L-MM0                |  |   | —    | 8    | 294 |     |
|  |  |                     | —                                |  |   |      |      |     |     |
| DW-308N2                               |  |                     | Z 3323 TS308N2-FB0               |  |   | —    | —    | 288 |     |
|  |  |                     | —                                |  |   |      |      |     |     |
| DW-309                                 |  |                     | Z 3323 TS309-FB0                 |  |   | 6    | 8    | 282 |     |
|  |  |                     | A5.22 E309T0-1, A5.22 E309T0-4   |  |   |      |      |     |     |
| DW-309LH                               |  |                     | Z 3323 TS309L-BiF-FB0            |  |   | 6    | 8    | 288 |     |
|  |  |                     | A5.22 E309LT1-1, A5.22 E309LT1-4 |  |   |      |      |     |     |
| DW-309L                                |  |                     | Z 3323 TS309L-FB0                |  |   | 6    | 8    | 283 |     |
|  |  |                     | A5.22 E309LT0-1, A5.22 E309LT0-4 |  |   |      |      |     |     |
| DW-T309L                               | Z 3323 TS309L-FB0                      |                     |                                  | 6                                      | 8 | 297  |      |     |     |
|  | A5.22 E309LT0-1 相当, A5.22 E309LT0-4 相当 |                     |                                  |  |   |      |      |     |     |
| DW-309LP                               | Z 3323 TS309L-FB1                      |                     |                                  | 6                                      | 8 | 284  |      |     |     |
|  | A5.22 E309LT1-1, A5.22 E309LT1-4       |                     |                                  |  |   |      |      |     |     |
| MX-A309L                               | Z 3323 TS309L-MM0                      |                     |                                  | —                                      | 8 | 294  |      |     |     |
|  | —                                      |                     |                                  |  |   |      |      |     |     |
| DW-309MoL                              | Z 3323 TS309LMo-FB0                    |                     |                                  | 6                                      | 8 | 287  |      |     |     |
|  | A5.22 E309LMoT0-1, A5.22 E309LMoT0-4   |                     |                                  |  |   |      |      |     |     |
| DW-309MoLP                             | Z 3323 TS309LMo-FB1                    |                     |                                  | 6                                      | 8 | 287  |      |     |     |
|  | A5.22 E309LMoT1-1, A5.22 E309LMoT1-4   |                     |                                  |  |   |      |      |     |     |

| 鋼種        | 材料                               | 品名            | 規格                                     | JIS |     | ASME |      | ページ |
|-----------|----------------------------------|---------------|--|-----|-----|------|------|-----|
|           |                                  |               |  | AWS |     | F-No | A-No |     |
| ステンレス     | フラックステス入りワイヤス                    | DW-310        | Z 3323 TS310-FB0                       |     | 6   | 9    | 290  |     |
|           |                                  |               | A5.22 E310T0-1, A5.22 E310T0-4         |     |     |      |      |     |
|           |                                  | DW-316        | Z 3323 TS316-FB0                       |     | 6   | 8    | 285  |     |
|           |                                  |               | A5.22 E316T0-1, A5.22 E316T0-4         |     |     |      |      |     |
|           |                                  | DW-316H       | Z 3323 TS316H-BiF-FB0                  |     | 6   | 8    | 288  |     |
|           |                                  |               | A5.22 E316T1-1, A5.22 E316T1-4         |     |     |      |      |     |
|           |                                  | MX-A316L      | Z 3323 TS316L-MM0                      |     | -   | 8    | 294  |     |
|           |                                  |               | -                                      |     |     |      |      |     |
|           |                                  | DW-316L       | Z 3323 TS316L-FB0                      |     | 6   | 8    | 285  |     |
|           |                                  |               | A5.22 E316LT0-1, A5.22 E316LT0-4       |     |     |      |      |     |
|           |                                  | DW-316LT      | Z 3323 TS316L-FB0                      |     | 6   | 8    | 290  |     |
|           |                                  |               | A5.22 E316LT1-1 相当, A5.22 E316LT1-4 相当 |     |     |      |      |     |
|           |                                  | DW-T316L      | Z 3323 TS316L-FB0                      |     | 6   | 8    | 297  |     |
|           |                                  |               | A5.22 E316LT0-1 相当, A5.22 E316LT0-4 相当 |     |     |      |      |     |
|           |                                  | DW-316LP      | Z 3323 TS316L-FB1                      |     | 6   | 8    | 286  |     |
|           |                                  |               | A5.22 E316LT1-1, A5.22 E316LT1-4       |     |     |      |      |     |
|           |                                  | DW-317L       | Z 3323 TS317L-FB0                      |     | 6   | 8    | 290  |     |
|           |                                  |               | A5.22 E317LT0-1, A5.22 E317LT0-4       |     |     |      |      |     |
|           |                                  | DW-317LP      | Z 3323 TS317L-FB1                      |     | 6   | 8    | 290  |     |
|           |                                  |               | A5.22 E317LT1-1 相当, A5.22 E317LT1-4 相当 |     |     |      |      |     |
| DW-2594   | Z 3323 TS329J4L-FB1              |               | 6                                      | -   | 292 |      |      |     |
|           | A5.22 E2594T1-1, A5.22 E2594T1-4 |               |  |     |     |      |      |     |
| DW-347    | Z 3323 TS347-FB0                 |               | 6                                      | 8   | 290 |      |      |     |
|           | A5.22 E347T0-1, A5.22 E347T0-4   |               |  |     |     |      |      |     |
| DW-410Cb  | Z 3323 TS409Nb-FC0               |               | 6                                      | 7   | 292 |      |      |     |
|           | A5.22 E409NbT0-1                 |               |  |     |     |      |      |     |
| DW-430CbS | Z 3323 TS430Nb-FC0               |               | 6                                      | 7   | 292 |      |      |     |
|           | A5.22 E430NbT0-1                 |               |  |     |     |      |      |     |
| DW-2209   | Z 3323 TS2209-FB1 相当             |               | 6                                      | 8   | 292 |      |      |     |
|           | A5.22 E2209T1-1, A5.22 E2209T1-4 |               |  |     |     |      |      |     |
| DW-2307   | -                                |               | 6                                      | -   | 292 |      |      |     |
|           | A5.22 E2307T1-1, A5.22 E2307T1-4 |               |  |     |     |      |      |     |
| MX-A430M  | -                                |               | -                                      | 7   | 294 |      |      |     |
|           | -                                |               |  |     |     |      |      |     |
| 鋼         | ワリッドヤド                           | MG-S308       | Z 3321 YS308                           |     | 6   | 8    | 300  |     |
|           |                                  |               | A5.9 ER308                             |     |     |      |      |     |
| MG-S309   | Z 3321 YS309                     |               | 6                                      | 8   | 300 |      |      |     |
|           | A5.9 ER309                       |               |  |     |     |      |      |     |
| ティグ溶接材料   | TG-S308                          | Z 3321 YS308  |  | 6   | 8   | 302  |      |     |
|           |                                  | A5.9 ER308    |  |     |     |      |      |     |
|           |                                  | Z 3321 YS308L |  | 6   | 8   | 302  |      |     |
|           |                                  | A5.9 ER308L   |  |     |     |      |      |     |
| TG-S309   | Z 3321 YS309                     |               | 6                                      | 8   | 302 |      |      |     |
|           | A5.9 ER309                       |               |  |     |     |      |      |     |
| TG-S309L  | Z 3321 YS309L                    |               | 6                                      | 8   | 302 |      |      |     |
|           | A5.9 ER309L                      |               |  |     |     |      |      |     |

| 鋼種   | 材料                              | 品名               | 規格              | JIS |    | ASME |      | ページ |
|--|---------------------------------|------------------|-----------------|-----|----|------|------|-----|
|  |                                 |                  |                 | AWS |    | F-No | A-No |     |
| ステンレス  | テ<br>イ<br>グ<br>溶<br>接<br>材<br>料 | TG-S309MoL       | Z 3321 YS309LMo |     |    | 6    | 8    | 302 |
|  |                                 |                  | A5.9 ER309LMo   |     |    |      |      |     |
|  |                                 | TG-S310          | Z 3321 YS310    |     |    | 6    | 9    | 306 |
|  |                                 |                  | A5.9 ER310      |     |    |      |      |     |
|  |                                 | TG-S316          | Z 3321 YS316    |     |    | 6    | 8    | 304 |
|  |                                 |                  | A5.9 ER316      |     |    |      |      |     |
|  |                                 | TG-S316L         | Z 3321 YS316L   |     |    | 6    | 8    | 304 |
|  |                                 |                  | A5.9 ER316L     |     |    |      |      |     |
|  |                                 | TG-S317L         | Z 3321 YS317L   |     |    | 6    | 8    | 304 |
|  |                                 |                  | A5.9 ER317L     |     |    |      |      |     |
|  | TG-S2594                        | Z 3321 YS329J4L  |                 |     | 6  | -    | 306  |     |
|  |                                 | A5.9 ER2594      |                 |     |    |      |      |     |
|  | TG-S347                         | Z 3321 YS347     |                 |     | 6  | 8    | 304  |     |
|  |                                 | A5.9 ER347       |                 |     |    |      |      |     |
|  | TG-S347L                        | Z 3321 YS347L    |                 |     | 6  | 8    | 304  |     |
|  |                                 | A5.9 ER347       |                 |     |    |      |      |     |
|  | TG-S2209                        | Z 3321 YS2209 相当 |                 |     | 6  | 8    | 306  |     |
|  |                                 | A5.9 ER2209      |                 |     |    |      |      |     |
|  | TG-X308L                        | Z 3323 TS308L-RI |                 |     | -  | 8    | 308  |     |
|  |                                 | A5.22 R308LT1-5  |                 |     |    |      |      |     |
| TG-X309L   | Z 3323 TS309L-RI                |                  |                 | -   | 8  | 308  |      |     |
|  | A5.22 R309LT1-5                 |                  |                 |     |    |      |      |     |
| TG-X316L   | Z 3323 TS316L-RI                |                  |                 | -   | 8  | 308  |      |     |
|  | A5.22 R316LT1-5                 |                  |                 |     |    |      |      |     |
| TG-X347  | Z 3323 TS347-RI                 |                  |                 | -   | 8  | 308  |      |     |
|  | A5.22 R347T1-5                  |                  |                 |     |    |      |      |     |
| NO4051   | -                               |                  |                 | -   | -  | 306  |      |     |
|  | -                               |                  |                 |     |    |      |      |     |
| TG-S410Cb  | -                               |                  |                 | -   | 7  | 306  |      |     |
|  | -                               |                  |                 |     |    |      |      |     |
| サブ<br>マ<br>ー<br>ジ<br>ア<br>ー<br>ク<br>溶<br>接<br>材<br>料 | PF-S1/US-308                    | Z 3324 YW S308   |                 | 6*  | 8  | 312  |      |     |
|  |                                 | A5.9 ER308 相当*   |                 |     |    |      |      |     |
|  | PF-S1/<br>US-308L               | Z 3324 YW S308L  |                 |     | 6* | 8    | 312  |     |
|  |                                 | A5.9 ER308L 相当*  |                 |     |    |      |      |     |
|  | PF-S1/US-309                    | Z 3324 YW S309   |                 |     | 6* | 8    | 312  |     |
|  |                                 | A5.9 ER309 相当*   |                 |     |    |      |      |     |
|  | PF-S1/<br>US-309L               | Z 3324 YW S309L  |                 |     | 6* | 8    | 312  |     |
| A5.9 ER309L 相当*                                      |                                 |                  |                 |     |    |      |      |     |
| PF-S1/US-316   | Z 3324 YW S316                  |                  |                 | 6*  | 8  | 312  |      |     |
|  | A5.9 ER316 相当*                  |                  |                 |     |    |      |      |     |
| PF-S1/<br>US-316L                                    | Z 3324 YW S316L                 |                  |                 | 6*  | 8  | 314  |      |     |
|  | A5.9 ER316L 相当*                 |                  |                 |     |    |      |      |     |
| PF-S1/<br>US-317L                                    | Z 3324 YW S317L                 |                  |                 | 6*  | 8  | 314  |      |     |
|  | A5.9 ER317L 相当*                 |                  |                 |     |    |      |      |     |

※ワイヤのみ

| 鋼種         | 材料                 | 品名                | 規格                | JIS |   | ASME |      | ページ |
|------------|--------------------|-------------------|-------------------|-----|---|------|------|-----|
|            |                    |                   |                   | AWS |   | F-No | A-No |     |
| 硬化肉盛       | 被覆                 | HF-12             | Z 3251 DF3C-500-B |     |   | -    | -    | 322 |
|            |                    |                   | -                 |     |   |      |      |     |
|            |                    | HF-11             | Z 3251 DFMA-250-B |     |   | -    | -    | 322 |
|            |                    |                   | -                 |     |   |      |      |     |
|            |                    | HF-16             | Z 3251 DFME-300-B |     |   | -    | -    | 322 |
|            |                    |                   | -                 |     |   |      |      |     |
|            |                    | HF-240            | Z 3251 DF2A-250-R |     |   | -    | -    | 324 |
|            |                    |                   | -                 |     |   |      |      |     |
|            |                    | HF-260            | Z 3251 DF2A-300-B |     |   | -    | -    | 324 |
|            |                    |                   | -                 |     |   |      |      |     |
|            |                    | HF-350            | Z 3251 DF2A-400-B |     |   | -    | -    | 324 |
|            |                    |                   | -                 |     |   |      |      |     |
|            | HF-450             | Z 3251 DF2A-450-B |                   |     | - | -    | 324  |     |
|            |                    | -                 |                   |     |   |      |      |     |
|            | HF-500             | Z 3251 DF2B-500-B |                   |     | - | -    | 324  |     |
|            |                    | -                 |                   |     |   |      |      |     |
|            | HF-600             | Z 3251 DF2B-600-B |                   |     | - | -    | 324  |     |
|            |                    | -                 |                   |     |   |      |      |     |
|            | HF-650             | Z 3251 DF3C-600-B |                   |     | - | -    | 326  |     |
|            |                    | -                 |                   |     |   |      |      |     |
|            | HF-700             | Z 3251 DF3C-600-B |                   |     | - | -    | 326  |     |
|            |                    | -                 |                   |     |   |      |      |     |
|            | HF-800K            | Z 3251 DF3C-700-B |                   |     | - | -    | 326  |     |
|            |                    | -                 |                   |     |   |      |      |     |
| HF-30      | Z 3251 DFCrA-700-B |                   |                   | -   | - | 322  |      |     |
|            | -                  |                   |                   |     |   |      |      |     |
| CR-134     | -                  |                   |                   | -   | - | 328  |      |     |
|            | -                  |                   |                   |     |   |      |      |     |
| HF-950     | -                  |                   |                   | -   | - | 326  |      |     |
|            | -                  |                   |                   |     |   |      |      |     |
| HF-1000    | -                  |                   |                   | -   | - | 326  |      |     |
|            | -                  |                   |                   |     |   |      |      |     |
| MC-16      | -                  |                   |                   | -   | - | 328  |      |     |
|            | -                  |                   |                   |     |   |      |      |     |
| フラックス入りワイヤ | DW-H250            | Z 3326 YF2A-C-250 |                   |     | - | -    | 332  |     |
|            |                    | -                 |                   |     |   |      |      |     |
|            | DW-H350            | Z 3326 YF2A-C-350 |                   |     | - | -    | 332  |     |
|            |                    | -                 |                   |     |   |      |      |     |
|            | DW-H450            | Z 3326 YF3B-C-450 |                   |     | - | -    | 332  |     |
|            |                    | -                 |                   |     |   |      |      |     |
|            | DW-H600            | Z 3326 YF3B-C-600 |                   |     | - | -    | 332  |     |
| -          |                    |                   |                   |     |   |      |      |     |
| DW-H700    | Z 3326 YF3B-C-600  |                   |                   | -   | - | 332  |      |     |
|            | -                  |                   |                   |     |   |      |      |     |
| DW-H800    | Z 3326 YF3B-C-800  |                   |                   | -   | - | 332  |      |     |
|            |                    | -                 |                   |     |   |      |      |     |

| 鋼種                 | 材料         | 品名   | 規格                                     | JIS   |                                     | ASME |      | ページ |     |
|--------------------|------------|--|--|-------|-------------------------------------|------|------|-----|-----|
|                    |            |  |  |       | AWS                                 | F-No | A-No |     |     |
| 硬                  | フラックス入りワイヤ | DW-H132  | Z 3326 YF4A-C-350                      |       |                                     | -    | -    | 334 |     |
|                    |            | DW-H30   | Z 3326 YFCrA-C-700                     | -     |                                     | -    | -    | 334 |     |
|                    |            | DW-H30MV   | Z 3326 YFCrA-C-800                     | -     |                                     | -    | -    | 334 |     |
|                    |            | DW-H11   | Z 3326 YFMA-C-250                      | -     |                                     | -    | -    | 334 |     |
|                    |            | DW-H16   | Z 3326 YFME-C-300                      | -     |                                     | -    | -    | 334 |     |
|                    | 化          | ワイヤド   | MG-250                                 |       | -                                   |      | -    | -   | 336 |
|                    |            |  | MG-350                                 |       | -                                   |      | -    | -   | 336 |
|                    | 肉盛         | サブマージアーク溶接材料   | G-50/<br>US-H350N                      |       | -                                   |      | -    | -   | 340 |
|                    |            |  | G-50/<br>US-H400N                      |       | -                                   |      | -    | -   | 340 |
|                    |            |  | G-50/<br>US-H450N                      |       | -                                   |      | -    | -   | 340 |
| G-50/<br>US-H500N  |            |  |  | -     |                                     | -    | -    | 340 |     |
| MF-30/<br>US-H550N |            |  |  | -     |                                     | -    | -    | 340 |     |
| MF-30/<br>US-H600N |            |  |  | -     |                                     | -    | -    | 340 |     |
| 鉄                  |            |  | 被覆棒                                    | CI-A1 | Z 3252 E C Ni-CI<br>A5.15 ENi-CI 相当 |      |      | -   | -   |
|                    | CI-A2      | Z 3252 E C NiFe-CI<br>A5.15 ENiFe-CI 相当                      |  |       |                                     | -    | -    | 346 |     |
|                    | CI-A3      | Z 3252 E C St<br>A5.15 ESt 相当                                |  |       |                                     | -    | -    | 346 |     |
| ニッケル合金             | 被覆棒        | NI-C70A  | Z 3224 ENi6062<br>A5.11 ENiCrFe-1 相当   |       |                                     | 43   | -    | 352 |     |
|                    | ワイヤド       | MG-S70NCb  | Z 3334 S Ni6082<br>A5.14 ERNiCr-3 相当   |       |                                     | 43   | -    | 352 |     |
|                    | 溶接材料       | TG-S70NCb  | Z 3334 S Ni6082<br>A5.14 ERNiCr-3      |       |                                     | 43   | -    | 354 |     |
|                    |            | TG-SN625   | Z 3334 S Ni6625<br>A5.14 ERNiCrMo-3    |       |                                     | 43   | -    | 354 |     |
|                    | 入りワイヤス     | DW-N82   | Z 3335 TNi6082-PM1<br>A5.34 ENiCr3T1-4 |       |                                     | 43   | -    | 358 |     |
| DW-NC276           |            | Z 3335 TNi6276-PM1<br>A5.34 ENiCrMo4T1-4                     |  |       | 43                                  | -    | 358  |     |     |
| DW-N625            |            | Z 3335 TNi6625-PB1<br>A5.34 ENiCrMo3T1-1, A5.34 ENiCrMo3T1-4 |  |       | 43                                  | -    | 357  |     |     |

| 鋼種              | 材料              | 品名              | 規格              | JIS |     | ASME |      | ページ |     |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----|-----|------|------|-----|-----|
|                 |                 |                 |                 |     | AWS | F-No | A-No |     |     |
| アルミニウム・アルミニウム合金 | ミグ溶接材料          | A-1070WY        | Z 3232 A1070-WY |     |     | -    | -    | 364 |     |
|                 |                 |                 | -               |     |     |      |      |     |     |
|                 |                 | A-1100WY        | Z 3232 A1100-WY |     |     | 21   | -    | 364 |     |
|                 |                 |                 | A5.10 ER1100    |     |     |      |      |     |     |
|                 |                 | A-4043WY        | Z 3232 A4043-WY |     |     | 23   | -    | 364 |     |
|                 |                 |                 | A5.10 ER4043    |     |     |      |      |     |     |
|                 | A-5183WY        | Z 3232 A5183-WY |                 |     | 22  | -    | 364  |     |     |
|                 |                 | A5.10 ER5183    |                 |     |     |      |      |     |     |
|                 | A-5356WY        | Z 3232 A5356-WY |                 |     | 22  | -    | 364  |     |     |
|                 |                 | A5.10 ER5356    |                 |     |     |      |      |     |     |
|                 | A-5554WY        | Z 3232 A5554-WY |                 |     | 22  | -    | 364  |     |     |
|                 |                 | A5.10 ER5554    |                 |     |     |      |      |     |     |
|                 | ティグ溶接材料         | A-1070BY        | Z 3232 A1070-BY |     |     |      | -    | -   | 364 |
|                 |                 |                 | -               |     |     |      |      |     |     |
| A-1100BY        |                 | Z 3232 A1100-BY |                 |     | 21  | -    | 364  |     |     |
|                 |                 | A5.10 R1100     |                 |     |     |      |      |     |     |
| A-4043BY        |                 | Z 3232 A4043-BY |                 |     | 23  | -    | 364  |     |     |
|                 |                 | A5.10 R4043     |                 |     |     |      |      |     |     |
| A-5183BY        | Z 3232 A5183-BY |                 |                 | 22  | -   | 364  |      |     |     |
|                 | A5.10 R5183     |                 |                 |     |     |      |      |     |     |
| A-5356BY        | Z 3232 A5356-BY |                 |                 | 22  | -   | 364  |      |     |     |
|                 | A5.10 R5356     |                 |                 |     |     |      |      |     |     |
| A-5554BY        | Z 3232 A5554-BY |                 |                 | 22  | -   | 364  |      |     |     |
|                 | A5.10 R5554     |                 |                 |     |     |      |      |     |     |

## 軟鋼～550MPa級鋼

- 被覆棒
- ガスシールドアーク溶接材料
  - ーフラックス入りワイヤ
  - ーソリッドワイヤ
- ティグ溶接材料
- セルフシールドアーク溶接材料
- サブマージアーク溶接材料
- エレクトロスラグ溶接材料
- エレクトロガスアーク溶接材料

1

# 被覆棒

## 1. 被覆系別特長

◎：優れる ○：普通 △：劣る -：できない

| 比較因子     |    | 被覆系と種類   |                      | ライム<br>チタニヤ系<br>E4303 | 高セル<br>ローズ系<br>E4311 | 高酸化<br>チタン系<br>E4313 | イルミ<br>ナイト系<br>E4319 | 低水素系<br>E4316<br>E4916 | 鉄粉低<br>水素系<br>E4928 | 特殊系<br>E4940<br>E4340 |
|----------|----|----------|----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|------------------------|---------------------|-----------------------|
|          |    | 溶接性      | 耐割れ性<br>耐気孔性<br>耐衝撃性 | ○                     | ○                    | △                    | ○                    | ◎                      | ◎ <sup>*1</sup>     | △                     |
| 作業性      | 難  | 下向       | ◎                    | △                     | ◎                    | ◎                    | ○                    | ○                      | -                   | -                     |
|          | 易  | 下向・水平すみ肉 | ◎                    | △                     | ◎                    | ◎                    | ○                    | ◎                      | ◎                   | ◎                     |
|          |    | 立向       | 上進                   | ◎                     | ○                    | △                    | ◎                    | ◎                      | -                   | -                     |
|          |    |          | 下進                   | △                     | ◎                    | ○                    | -                    | ◎ <sup>*2</sup>        | -                   | -                     |
|          | 上向 | ◎        | ○                    | △                     | ◎                    | ◎                    | -                    | -                      |                     |                       |
|          | 業  | ビード外観    | 下向                   | ◎                     | △                    | ◎                    | ○                    | △                      | ○                   | -                     |
| 下向・水平すみ肉 |    |          | ◎                    | △                     | ◎                    | ○                    | △                    | ○                      | ◎                   |                       |
| 性        |    | 立・上向     | ◎                    | ○                     | ◎                    | ○                    | ◎                    | -                      | -                   |                       |
|          |    |          | 溶込み                  | ○                     | ◎                    | △                    | ◎                    | ○                      | △                   | △                     |
|          |    | スパッタ     | ○                    | △                     | ◎                    | ○                    | ○                    | ○                      | ○                   |                       |
|          |    | スラグはく離   | ○                    | ○                     | ◎ <sup>*3</sup>      | ○                    | △                    | ○                      | ◎                   |                       |
| ビードの伸び   | ◎  | △        | ○                    | ○                     | △                    | ○                    | ◎                    |                        |                     |                       |
| 薄板適用     | ◎  | △        | ◎                    | ○                     | △                    | △                    | ○                    |                        |                     |                       |

\*1 始端部を除く \*2 下進専用棒の場合 \*3 開先内初層を除く

## 2. 被覆棒の選びかた

| 特 性              |                    | 品 名  |
|------------------|--------------------|--|
| 高<br>能<br>率<br>化 | 治具使用による能率向上        | Z-43F, LT-B50                                    |
|                  | 立向溶接の能率向上          | LB-26V, LB-52V                                   |
|                  | 高溶着速度による能率向上       | BI-14, TB-I24, LB-52-18                          |
|                  | タック（仮付け）、断続溶接の能率向上 | TB-43, ZEROIDE-44, LB-24, LB-52T                 |
|                  | 裏波溶接による能率向上        | LB-52U   |
|                  | 難吸湿タイプで乾燥省略        | ZEROIDE-44                                       |
|                  | アルミラミネート包装で乾燥省略    | LB-50FT, LB-M52, LB-52T, LB-24<br>(3.2, 4.0mmのみ) |
| 環<br>境<br>改<br>善 | 低ヒューム              | ZEROIDE-44, Z-43F                                |
|                  | クリーンロード            | LB-50A, LB-M52                                   |

|       | 特 性                             | 品 名                                       |
|-------|---------------------------------|---|
| 溶接性向上 | 極低水素棒*<br>([H]D: 4 ~ 6 mL/100g) | LB-47A, LB-50A, LB-52A,<br>LB-M52, LB-52V |
|       | 超低水素棒*<br>([H]D: 3 ~ 5 mL/100g) | LB-52UL                                   |
|       | 低水素棒のスタートブローホール防止               | 先端加工棒 (包装箱にⓈを表示)                          |

※ 拡散性水素量 [H]DはJIS Z 3118による、4.0mmφの一例値。

### 3. 溶接の要点

被覆アーク溶接は、被覆棒の取扱いと施工管理をきちんと行うことが、溶接部の健全性や性能向上に繋がります。一般的には次の点に留意されれば、より良い溶接結果が得られます。

#### 1) 被覆棒の取扱い

- ①湿気の少ない倉庫などに保管してください。
- ②低水素系は、乾燥後に保温庫 (100~150℃) に入れ、少量ずつ使用すると、溶着金属の水素量レベルを低く維持できます。乾燥条件は製品頁または一覧表 (550ページ) を参照してください。
- ③低水素系以外でも、使用前の乾燥は良好な作業性・X線性能確保に有効です。但し、推奨を超える過度の乾燥 (長時間または高温) は被覆剤を壊し、X線性能低下を招きますのでご注意ください。推奨条件は製品頁または一覧表 (550ページ) を参照してください。
- ④棒の持出し量は、最大半日消費分に留めてください。

#### 2) 施工上の注意点

- ①タック溶接のスラグ、ヒュームは、溶接部への水分付着原因となることがありますので、溶接直後に除去してください。
- ②風速が3 m/sを超える場所では風よけをしてください。溶着金属への窒素混入はじん性やX線性能低下の原因となります。
- ③中、厚板に低水素系以外を適用する際は、溶接金属の割れを防止するため、適切な予熱・パス間温度で施工してください。
- ④優れたじん性を得るためには、各層の溶着金属厚さを薄くすることが有効です。
- ⑤多くの銘柄が交・直両方で使用できますが、低水素系では直流溶接で強度が若干低下しますので事前に確認のうえ使用してください。
- ⑥マグ溶接やセルフシールドアーク溶接部の化粧盛や手直し溶接には低水素系棒が適します。他の被覆系ではピットやブローホールが発生することがあります。

FAMILIARC™

# B-10

一般構造物用

JIS Z 3211 E4319    AWS A5.1 E6019 相当

用 途

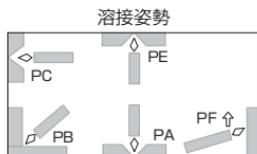
車両、建築などの一般構造物の溶接。

使用特性

薄板から20mm程度以下までの突合せ、すみ肉溶接に適します。下向でスラグ被りが安定し、光沢のある美しいビードが得られます。溶込みは高酸化チタン系やライムチタニヤ系より大きく、薄板でも十分な溶込みを必要とする溶接継手に適しています。

作業の要点

- ① 過大電流は、X線性能を低下させ、作業性劣化の原因となるので、適正電流範囲をご使用ください。
- ② 過度に吸湿すると、作業性劣化のほか、ピットが発生することがあります。70～100℃で30～60分の乾燥を行ってください。
- ③ 過度の乾燥（長時間または高温）は、見掛け上は変質がなくても、溶込みが減少したり、X線性能低下・棒焼けの原因となります。
- ④ 中、厚板の溶接では、適切な予熱・パス間温度を採用してください。



○ 溶着金属の化学成分例(%)

| C    | Si   | Mn   | P     | S     |
|------|------|------|-------|-------|
| 0.10 | 0.09 | 0.39 | 0.016 | 0.008 |

○ 溶着金属の機械的性質例

| 耐 力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸 び<br>% | 吸収エネルギー J |
|------------|-------------|----------|-----------|
|            |             |          | -20℃      |
| 400        | 450         | 26       | 65        |

○ 主要径および推奨電流 AC、DC(±)

| 棒 径 mm          |            | 2.6   | 3.2    | 4.0     | 5.0     | 6.0     |
|-----------------|------------|-------|--------|---------|---------|---------|
| 棒 長 mm          |            | 350   | 350    | 400     | 400     | 450     |
| 電 流<br>範 圍<br>A | 下 向        | 50~85 | 80~130 | 120~180 | 170~250 | 230~300 |
|                 | 立 上<br>向 向 | 40~70 | 60~110 | 100~150 | 130~200 | —       |

棒端色/緑色    二次着色/なし

軟鋼  
550 MPa  
級鋼  
(被覆棒)

## 全姿勢用

JIS Z 3211 E4319 U    AWS A5.1 E6019 相当

## 用途

造船、車両、建築などの構造物の溶接。

## 使用特性

作業性と溶接性の双方に優れます。

20mm程度以下までの突合せ、すみ肉溶接に適します。

スラグが良く被りビードの伸びが良好で、外観もきれいです。

また、立向、上向溶接での溶接のし易さは同系棒では最高です。

技量試験やコンクールなどでも使用されています。

## 作業の要点

- ①過大電流は、X線性能を低下させ、作業性劣化の原因となるので、適正電流範囲をご使用ください。
- ②過度に吸湿すると、作業性劣化のほか、ピットが発生することがあります。70～100℃で30～60分の乾燥を行ってください。
- ③過度の乾燥（長時間または高温）は、見掛け上は変質がなくても、溶込みが減少したり、X線性能低下・棒焼けの原因となります。
- ④中、厚板の溶接では、適切な予熱・パス間温度を採用してください。

### ○溶着金属の化学成分例(%)

| C    | Si   | Mn   | P     | S     |
|------|------|------|-------|-------|
| 0.10 | 0.10 | 0.43 | 0.015 | 0.007 |

### ○溶着金属の機械的性質例

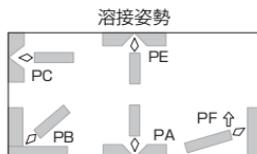
| 耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー J |
|-----------|-------------|---------|-----------|
|           |             |         | -20℃      |
| 410       | 460         | 26      | 80        |

### ○主要径および推奨電流 AC、DC(±)

| 棒径 mm         | 2.6     | 3.2   | 4.0    | 5.0     | 6.0     |         |
|---------------|---------|-------|--------|---------|---------|---------|
| 棒長 mm         | 350     | 400   | 450    | 450     | 450     |         |
| 電流<br>範囲<br>A | 下向      | 55～90 | 85～140 | 130～190 | 180～260 | 240～310 |
|               | 立上<br>向 | 45～75 | 60～120 | 100～160 | 135～210 | —       |

棒端色/薄茶色    二次着色/なし

船級認定/NK<sup>a)</sup>, ABS, LR, DNV, BV, CR    a) : ACのみ



FAMILIARC™

B-17

全姿勢用

JIS Z 3211 E4319 U AWS A5.1 E6019 相当

用 途

造船、建築、機械などの構造物の溶接。

使用特性

耐割れ性、耐ピット性およびX線性能は同系棒の中で最も優れています。最も信頼され、永く使用されています。溶込みが深く、スラグはく離も優れており、20mm程度以下の溶接に最適です。

作業の要点

- ① 過大電流は、X線性能を低下させ、作業性劣化の原因となるので、適正電流範囲をご使用ください。
- ② 過度に吸湿すると、作業性劣化のほか、ピットが発生することがあります。70~100℃で30~60分の乾燥を行ってください。
- ③ 過度の乾燥（長時間または高温）は、見掛け上は変質がなくても、溶込みが減少したり、X線性能低下・棒焼けの原因となります。
- ④ 中、厚板の溶接では、適切な予熱・パス間温度を採用してください。

○ 溶着金属の化学成分例(%)

| C    | Si   | Mn   | P     | S     |
|------|------|------|-------|-------|
| 0.09 | 0.08 | 0.60 | 0.012 | 0.006 |

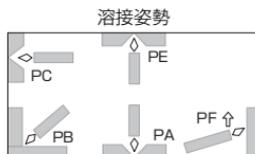
○ 溶着金属の機械的性質例

| 耐 力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸 び<br>% | 吸収エネルギー J |
|------------|-------------|----------|-----------|
|            |             |          | -20℃      |
| 420        | 470         | 26       | 85        |

○ 主要径および推奨電流 AC、DC(±)

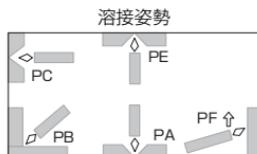
| 棒 径 mm          |            | 2.6   | 3.2    | 4.0     | 5.0     | 6.0     | 7.0     |
|-----------------|------------|-------|--------|---------|---------|---------|---------|
| 棒 長 mm          |            | 350   | 350    | 400     | 400     | 450     | 450     |
| 電 流<br>範 圍<br>A | 下 向        | 50~85 | 80~130 | 120~180 | 170~250 | 240~310 | 300~370 |
|                 | 立 上<br>向 向 | 40~70 | 60~110 | 100~150 | 130~200 | —       | —       |

棒端色/黄色 二次着色/なし  
船級認定/NK, ABS, LR, DNV, BV, CR



軟鋼  
550 MPa  
級鋼  
(被覆棒)

# ZERODE-44



薄～中板用、代表銘柄の一つ

JIS Z 3211 E4303    AWS A5.1 E6013 相当

## 用途

車両、軽量鉄骨、建築などの一般構造物の溶接

## 使用特性

同系棒に比べ、ヒューム量を約30%低減させています。

再アーク性、スラグはく離性に優れ、断続溶接、すみ肉溶接、タック溶接に適します。

手で曲げて使用でき、棒径3.2mm以下は立向下進溶接も可能です。

難吸湿なので通常の保管状態では乾燥を省略できます。

## 作業の要点

- ①過大電流は、X線性能を低下させ、作業性劣化の原因となるので、適正電流範囲をご使用ください。
- ②過度に吸湿すると、作業性劣化のほか、ピットが発生することがあります。70～100℃で30～60分の乾燥を行ってください。
- ③過度の乾燥（長時間または高温）は、見掛け上は変質がなくても、溶込みが減少したり、X線性能低下・棒焼けの原因となります。

### ○溶着金属の化学成分例(%)

| C    | Si   | Mn   | P     | S     |
|------|------|------|-------|-------|
| 0.08 | 0.14 | 0.34 | 0.014 | 0.009 |

### ○溶着金属の機械的性質例

| 耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J |
|-----------|-------------|---------|--------------|
| 410       | 460         | 28      | 95           |

### ○主要径および推奨電流 AC、DC(±)

| 棒径 mm         | 2.0     | 2.6   | 3.2    | 4.0     | 5.0     | 6.0     |         |
|---------------|---------|-------|--------|---------|---------|---------|---------|
| 棒長 mm         | 300     | 350   | 350    | 450     | 450     | 450     |         |
| 電流<br>範囲<br>A | 下向      | 30～60 | 60～100 | 100～140 | 140～190 | 190～250 | 250～330 |
|               | 立上<br>向 | 25～55 | 50～90  | 90～130  | 120～170 | 140～210 | —       |

棒端色/銀灰色    二次着色/青白色

船級認定/NK, ABS, LR, DNV, BV

**FAMILIARC™****B-33**

薄板、軽構造用

JIS Z 3211 E4313    AWS A5.1 E6013 相当

**用 途**

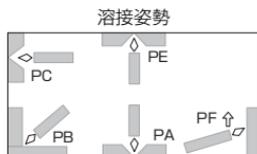
一般機械、軽量鉄骨の薄板、軽構造物の溶接および化粧盛り。

**使用特性**

下向および水平すみ肉溶接で特に良好な作業性を有します。  
 スパッタは少なくスラグ被り・はく離が良好です。  
 溶込みは浅く、光沢ある美しいビードが得られます。  
 外観を重視する溶接に適します。太径棒は、化粧盛溶接に最適です。

**作業の要点**

- ①過大電流は、X線性能を低下させ、作業性劣化の原因となるので、適正電流範囲をご使用ください。
- ②過度に吸湿すると、作業性劣化のほか、ピットが発生することがあります。70～100℃で30～60分の乾燥を行ってください。
- ③過度の乾燥（長時間または高温）は、見掛け上は変質がなくても、溶込みが減少したり、X線性能低下・棒焼けの原因となります。


 軟鋼  
 550 MPa  
 級鋼  
 (被覆棒)

## ○溶着金属の化学成分例(%)

| C    | Si   | Mn   | P     | S     |
|------|------|------|-------|-------|
| 0.08 | 0.30 | 0.33 | 0.013 | 0.009 |

## ○溶着金属の機械的性質例

| 耐 力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸 び<br>% |
|------------|-------------|----------|
| 430        | 480         | 24       |

## ○主要径および推奨電流 AC、DC(±)

| 棒 径 mm          |          | 2.0   | 2.6   | 3.2    | 4.0     | 5.0     | 6.0     |
|-----------------|----------|-------|-------|--------|---------|---------|---------|
| 棒 長 mm          |          | 300   | 350   | 350    | 400     | 400     | 450     |
| 電 流<br>範 圍<br>A | 下向       | 30～60 | 55～95 | 80～130 | 125～175 | 170～230 | 230～300 |
|                 | 立向<br>上向 | 30～60 | 50～90 | 70～120 | 100～160 | 120～200 | —       |

棒端色/桃色    二次着色/なし

# FAMILIARC™

# LB-26

重強度部材用

JIS Z 3211 E4316 U    AWS A5.1 E7016 相当

## 用 途

造船、建築、橋梁、圧力容器などの溶接。

## 使用特性

能率性を加味して設計された低水素系棒です。

X線性能、機械的性質に優れると共に、溶着速度が速く、溶接能率の向上に効果を発揮します。

## 作業の要点

- ①使用前に300～350℃で30～60分の乾燥を行ってください。
- ②アークスタートでは、ブローホール発生を防止するため、後戻り法または捨金法を採用してください。
- ③アーク長はできるだけ短く保ってください。

### ○溶着金属の化学成分例(%)

| C    | Si   | Mn   | P     | S     |
|------|------|------|-------|-------|
| 0.08 | 0.50 | 1.01 | 0.013 | 0.003 |

### ○溶着金属の機械的性質例

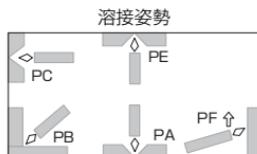
| 耐 力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸 び<br>% | 吸収エネルギー J | 熱処理         |
|------------|-------------|----------|-----------|-------------|
|            |             |          | -30℃      |             |
| 480        | 550         | 28       | 120       | 溶接のまま       |
| 410        | 500         | 29       | 140       | 620℃ × 1 hr |

### ○主要径および推奨電流 AC、DC(+)

| 棒 径 mm          | 2.0      | 2.6   | 3.2   | 4.0     | 5.0     | 6.0     |         |
|-----------------|----------|-------|-------|---------|---------|---------|---------|
| 棒 長 mm          | 300      | 350   | 350   | 400     | 450     | 450     |         |
| 電 流<br>範 圍<br>A | 下向       | 35～60 | 55～85 | 100～140 | 140～190 | 190～250 | 260～320 |
|                 | 立向<br>上向 | 30～55 | 50～80 | 90～130  | 120～180 | 160～210 | —       |

棒端色/青白色    二次着色/なし

船級認定/NK<sup>a)</sup>, ABS, LR, DNV, BV, CR    a) : ACのみ



**FAMILIARC™****LB-47****重強度部材用**JIS Z 3211 E4316 U    **AWS** A5.1 E7016 相当**用 途**

造船、建築、橋梁、圧力容器などの溶接。

**使用特性**

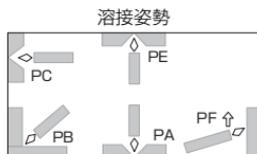
最もベーシックな低水素系棒です。

X線性能、機械的性質に優れ、アーク安定性、スラグはく離、ビード外観が良好で、全姿勢溶接が容易に行えます。

技能検定用としても使用されます。

**作業の要点**

- ①使用前に300～350℃で30～60分の乾燥を行ってください。
- ②アークスタートでは、ブローホール発生を防止するため、後戻り法または捨金法を採用してください。
- ③アーク長はできるだけ短く保ってください。


 軟鋼  
 550 MPa級鋼  
 (被覆棒)

○溶着金属の化学成分例(%)

| C    | Si   | Mn   | P     | S     |
|------|------|------|-------|-------|
| 0.08 | 0.55 | 0.79 | 0.012 | 0.006 |

○溶着金属の機械的性質例

| 耐 力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸 び<br>% | 吸収エネルギー J |
|------------|-------------|----------|-----------|
|            |             |          | -30℃      |
| 480        | 540         | 28       | 140       |

○主要径および推奨電流 AC、DC(+)

| 棒 径 mm          |          | 3.2     | 4.0     | 5.0     | 6.0     |
|-----------------|----------|---------|---------|---------|---------|
| 棒 長 mm          |          | 350/450 | 400/450 | 450     | 450     |
| 電 流<br>範 囲<br>A | 下向       | 90～130  | 130～180 | 180～240 | 250～310 |
|                 | 立向<br>上向 | 80～120  | 110～170 | 150～210 | —       |

棒端色/青白色    二次着色/黒色

船級認定/NK<sup>a)</sup>, ABS, LR, DNV a) : ACのみ

# FAMILIARC™ LB-52U

裏波用

JIS Z 3211 E4316    AWS A5.1 E7016 相当

## 用途

軟鋼および490MPa級鋼のパイプ、継手の裏波溶接。

## 使用特性

裏波溶接用の低水素系棒です。継手の初層部に用い、裏はつりを省略できるので能率向上に寄与します。

一般溶接より低電流側で、アークが安定する設計となっています。

美しい裏ビードが得られ、技能コンクールでも使用されます。

パイプラインの溶接で多用されます。

## 作業の要点

- ①使用前に300～350℃で30～60分の乾燥を行ってください。
- ②適正な電流と開先形状を選ぶことで美しい裏波ビードが得られます。
- ③クレータ処理は開先側面にクレータを移した後にアークを切る方法を採用してください。
- ④アーク発生は、捨金法または開先側面で行ってください。
- ⑤アーク長はできるだけ短く保ってください。

### ○溶着金属の化学成分例(%)

| C    | Si   | Mn   | P     | S     |
|------|------|------|-------|-------|
| 0.08 | 0.64 | 0.86 | 0.012 | 0.008 |

### ○溶着金属の機械的性質例

| 耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー J |
|-----------|-------------|---------|-----------|
|           |             |         | -30℃      |
| 480       | 560         | 27      | 100       |

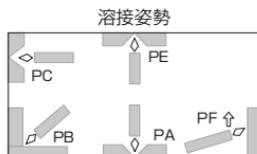
### ○主要径および推奨電流 AC、DC(+)

| 棒 径             | mm         | 2.6   | 3.2     | 4.0     |
|-----------------|------------|-------|---------|---------|
| 棒 長             | mm         | 350   | 400/450 | 400/450 |
| 電 流<br>範 囲<br>A | 下 向        | 60～90 | 90～130  | 130～180 |
|                 | 立 向<br>上 向 | 50～80 | 80～120  | 110～170 |
|                 | 裏波用        | 30～80 | 60～110  | 90～140  |

\* DC(-)はルートパスのみ使用可

棒端色/青白色    二次着色/桃色

船級認定/NK<sup>a</sup>), ABS, LR, DNV, BV, CCS a) : ACのみ



FAMILIARC™

# LB-26V

立向下進重視用

JIS Z 3211 E4948 AWS A5.1 E7048 相当

用 途

造船、建築、橋梁などの溶接。

使用特性

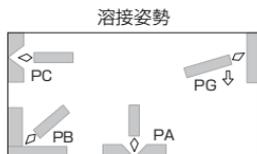
立向の能率向上目的に開発された、特に下進溶接の作業性に優れた低水素系棒です。

スラグは自然はく離し、耐割れ性に優れ、溶着金属の機械的性質も良好です。

上進より高電流を使用でき、作業能率は向上します。

作業の要点

- ①軽く母材に接触させ、図示の角度でストレート運棒してください。
- ②使用前に300～350℃で30～60分の乾燥を行ってください。
- ③アークスタートは、ブローホール発生防止のため、後戻り法または捨金法を採用してください。
- ④アーク長はできるだけ短く保ってください。



○溶着金属の化学成分例(%)

| C    | Si   | Mn   | P     | S     |
|------|------|------|-------|-------|
| 0.09 | 0.59 | 0.93 | 0.012 | 0.007 |

○溶着金属の機械的性質例

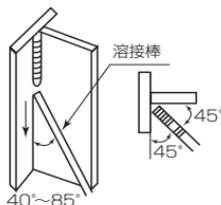
| 耐 力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸 び<br>% | 吸収エネルギー J |
|------------|-------------|----------|-----------|
|            |             |          | -30℃      |
| 480        | 560         | 29       | 110       |

○主要径および推奨電流 AC、DC(+)

| 棒 径             | mm       | 3.2     | 4.0     | 4.5     | 5.0     | 5.5     |
|-----------------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 棒 長             | mm       | 400     | 450     | 450     | 450     | 450     |
| 電 流<br>範 囲<br>A | 下向       | 75~135  | 110~185 | 150~220 | 190~260 | 220~300 |
|                 | 立向<br>下進 | 110~160 | 140~210 | 180~240 | 220~270 | 260~330 |

棒端色/青色 二次着色/緑色

船級認定/NK, ABS, LR, DNV, BV, CR



軟鋼  
550 MPa  
級鋼  
(被覆棒)

低ヒューム、すみ肉用

JIS Z 3211 E4340

## 用途

造船、橋梁、建築、一般構造物の水平および下向きすみ肉溶接。

## 使用特性

ヒューム量を同系棒比約30%低減しています。

手溶接、グラビティ溶接のいずれでも優れた性能を示します。

耐ピット性、再アーク性に優れ、スラグは概ね自然はく離し、ビード表面は光沢があり綺麗です。

## 作業の要点

- ①適正電流は溶接方法、鋼板の状態などで異なります。スラグ被りの状態を見て調整してください。
- ②運棒比は0.8~1.6で使えます。但し、グラビティ溶接では1.2~1.5が最適です。
- ③過度の吸湿は、アングカット、ビード不揃いなどの原因となります。70~100℃で30~60分の乾燥を行ってください。
- ④過度の乾燥（長時間または高温）は、見掛けは変質がなくても、溶込み減少や棒焼けの原因となります。

### ○溶着金属の化学成分例(%)

| C    | Si   | Mn   | P     | S     |
|------|------|------|-------|-------|
| 0.07 | 0.48 | 0.72 | 0.020 | 0.009 |

### ○溶着金属の機械的性質例

| 耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J |
|-----------|-------------|---------|--------------|
| 480       | 540         | 26      | 74           |

### ○主要径および推奨電流 AC、DC(±)

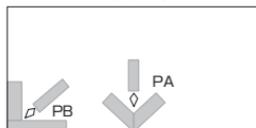
| 棒 径 mm          | 4.0                 | 4.5     | 5.0        | 6.0        |         |
|-----------------|---------------------|---------|------------|------------|---------|
| 棒 長 mm          | 550                 | 550     | 550<br>700 | 550<br>700 |         |
| 電 流<br>範 囲<br>A | 水 平<br>下 向<br>す み 肉 | 140~190 | 170~220    | 200~250    | 250~300 |

棒端色/銀灰色

二次着色/緑色

船級認定/NK

溶接姿勢



FAMILIARC™

# PB-3

薄板せん溶接用

JIS Z 3211 E4340

## 用 途

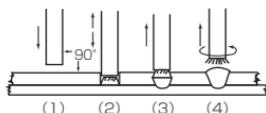
板厚1.0~3.2mmの薄板のせん溶接。

## 使用特性

せん（栓）溶接用棒で、せん溶接が簡単に行えます。  
ビードは美しく平らで、スラグはく離も容易です。

## 作業の要点

- ①鋼板に直角に保持してアークを発生させ、直ちに鋼板中へを突込みます。
- ②鋼板に孔が開き、下鋼板との間にアークが発生している事を確認します。
- ③溶着金属の生成に従がい、アークを引き上げます。
- ④上鋼板まで溶着金属を充てんし、円弧を描くようにビード形状を整え、その後アークを切ります。
- ⑤溶接条件は、下表を参考にしてください。



溶接姿勢

軟鋼  
550 MPa  
級鋼  
(被覆棒)

| 板 厚 mm  |         | 使用被覆棒径 mm | 電 流 A   |
|---------|---------|-----------|---------|
| 上の鋼板    | 下の鋼板    |           |         |
| 1.0~1.6 | 1.0~1.6 | 2.0       | 70~90   |
| 1.0~2.0 | 1.6~2.6 | 2.0       | 80~100  |
| 1.6~2.6 | 1.6~1.6 | 2.6       | 90~120  |
| 1.6~2.6 | 2.3~3.2 | 2.6       | 100~130 |
| 2.0~2.6 | 2.3~3.2 | 3.2       | 140~160 |
| 2.0~3.2 | 2.6~4.5 | 3.2       | 150~170 |

### ○溶着金属の化学成分例(%)

| C    | Si   | Mn   | P     | S     |
|------|------|------|-------|-------|
| 0.11 | 0.37 | 0.55 | 0.014 | 0.007 |

### ○主要径および推奨電流 AC、DC(±)

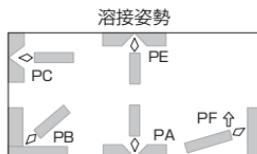
|        |           |
|--------|-----------|
| 棒 径 mm | 2.0       |
| 棒 長 mm | 250       |
| 電流範囲 A | 下向 70~100 |

棒端色/茶色 二次着色/オレンジ色

# FAMILIARC™ LB-52

490MPa級鋼用低水素棒の代表銘柄

JIS Z 3211 E4916 U    AWS A5.1 E7016 相当



## 用 途

造船、橋梁、建築、圧力容器などの溶接。

## 使用特性

最も代表的な低水素系棒です。

X線性能、機械的性質に優れ、広く愛用されています。

作業性はアークの集中性、スラグはく離性、ビード外観などが良好です。

## 作業の要点

- ①使用前に300～350℃で30～60分の乾燥を行ってください。
- ②アークスタートでは、ブローホール発生を防止するため、後戻り法または捨金法を採用してください。
- ③アーク長はできるだけ短く保ってください。

### ○溶着金属の化学成分例(%)

| C    | Si   | Mn   | P     | S     |
|------|------|------|-------|-------|
| 0.08 | 0.60 | 0.94 | 0.011 | 0.006 |

### ○溶着金属の機械的性質例

| 耐 力<br>MPa | 引 張 強 さ<br>MPa | 伸 び<br>% | 吸収エネルギー J | 熱処理      |
|------------|----------------|----------|-----------|----------|
|            |                |          | -30℃      |          |
| 500        | 570            | 27       | 170       | 溶接のまま    |
| 420        | 520            | 28       | 190       | 620℃×1hr |

### ○主要径および推奨電流 AC、DC(+)

| 棒 径 mm          | 2.6      | 3.2     | 4.0     | 5.0     | 6.0     |         |
|-----------------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 棒 長 mm          | 350      | 350/450 | 400/450 | 450     | 450     |         |
| 電 流<br>範 圍<br>A | 下向       | 55～85   | 90～130  | 130～180 | 180～240 | 250～310 |
|                 | 立向<br>上向 | 50～80   | 80～120  | 110～170 | 150～200 | —       |

棒端色/青白色    二次着色/白色

船級認定/NK, ABS, LR, DNV, BV, CR

FAMILIARC™

# LB-M52

クリーンロード、全姿勢用

JIS Z 3211 E4916 U AWS A5.1 E7016

## 用途

造船、橋梁、建築、圧力容器などの溶接。

## 使用特性

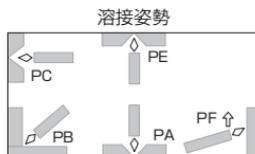
溶接ヒュームの形状と組成を改良した低水素系棒です。

X線性能、機械的性質が優れています。

水素量が一般低水素系より低い設計で、耐割れ性に優れます。

全姿勢でスパッタが少なく、スラグはく離性が良好です。

アルミラミネート包装では開封時の乾燥省略が可能です (3.2mm, 4.0mm)。



## 作業の要点

- ①使用前に350～400℃で約1時間の乾燥を行ってください。
- ②アークスタートでは、ブローホール発生を防止するため、後戻り法または捨金法を採用してください。
- ③アーク長はできるだけ短く保ってください。

### ○溶着金属の化学成分例(%)

| C    | Si   | Mn   | P     | S     |
|------|------|------|-------|-------|
| 0.08 | 0.57 | 0.97 | 0.012 | 0.006 |

### ○溶着金属の機械的性質例

| 耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー J | 熱処理         |
|-----------|-------------|---------|-----------|-------------|
|           |             |         | -30℃      |             |
| 490       | 570         | 27      | 170       | 溶接のまま       |
| 410       | 510         | 28      | 190       | 620℃ × 1 hr |

### ○主要径および推奨電流 AC、DC(+)

| 棒径 mm         |          | 2.6   | 3.2     | 4.0     | 5.0     | 6.0     |
|---------------|----------|-------|---------|---------|---------|---------|
| 棒長 mm         |          | 350   | 350/450 | 400/450 | 450     | 450/550 |
| 電流<br>範囲<br>A | 下向       | 55~85 | 90~130  | 130~180 | 180~240 | 250~310 |
|               | 立向<br>上向 | 50~80 | 80~115  | 110~170 | 150~200 | —       |

棒端色/青色 二次着色/萌黄色

船級認定/NK, ABS, LR, DNV, BV, CR

軟鋼  
550 MPa  
級鋼  
(被覆棒)

# FAMILIARC™

# LB-52T

タック用、全姿勢用

JIS Z 3211 E4948 AWS A5.1 E7048 相当

## 用途

造船、橋梁、建築などのタック溶接。

## 使用特性

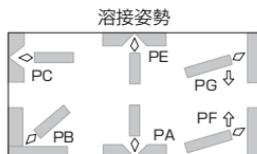
再アーク性に優れた低水素系棒で、信頼度の高いタック溶接ができます。溶接電流を変えずに、下進を含めた全姿勢溶接が可能です。

スラグはく離も良好です。

アルミラミネート包装では開封時の乾燥省略が可能です（3.2mm、4.0mm）。

## 作業の要点

- ①被覆棒は使用前に300～350℃で30～60分の乾燥を行ってください。
- ②アーク発生点では、ブローホールの発生を防止するために、後戻りスタート運棒法または捨金法を採用してください。
- ③アーク長はできるだけ短く保ってください。



### ○溶着金属の化学成分例(%)

| C    | Si   | Mn   | P     | S     |
|------|------|------|-------|-------|
| 0.08 | 0.47 | 1.04 | 0.012 | 0.002 |

### ○溶着金属の機械的性質例

| 耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー J |
|-----------|-------------|---------|-----------|
|           |             |         | -30℃      |
| 430       | 520         | 30      | 150       |

### ○主要径および推奨電流 AC、DC(+)

| 棒径 mm     | 3.2            | 4.0     | 5.0     |
|-----------|----------------|---------|---------|
| 棒長 mm     | 350/400        | 400     | 450     |
| 電流範囲<br>A | 全姿勢<br>110～160 | 160～220 | 200～260 |

棒端色/赤色 二次着色/なし

船級認定/NK, ABS, LR, DNV, BV, CR<sup>a)</sup> a) : ACのみ

軟鋼  
550 MPa 級鋼  
(被覆棒)

# 被覆棒

| 銘柄      | 規格                            | JIS | 用途・使用特性  | 溶着金属 |      |  |
|---------|-------------------------------|-----|--|------|------|--|
|         |                               | AWS |  | C    | Si   |  |
| BI-14   | Z 3211 E4319<br>A5.1 E6019 相当 |     | 鉄粉を多量に含み能率性に優れます。作業性は全姿勢で良好で、スラグはく離性、再アーク性が優れます。   | 0.08 | 0.14 |  |
| TB-24   | Z 3211 E4303<br>—             |     | スラグ流れが良く、美しい平滑なビードが得られます。化粧盛にも適しています。作業性、X線性能および機械的性質が良好です。  | 0.08 | 0.10 |  |
| TB-I 24 | Z 3211 E4303<br>—             |     | 被覆剤に鉄粉を多量含有して溶着速度が速く、再アーク性も良好で能率を向上させます。   | 0.08 | 0.13 |  |
| TB-43   | Z 3211 E4303<br>—             |     | 薄、中板に適します。鉄粉を含有し、再アーク性が優れます。ビードの伸びも良く、タック、断続、すみ肉などの溶接に適します。3.2mm以下は立向下進も可能です。                          | 0.08 | 0.13 |  |
| RB-26   | Z 3211 E4313<br>A5.1 E6013 相当 |     | 全径で立向下進が可能です。スパッタは少なく、光沢あるビードが得られます。薄板の立向下進に適しています。下進はストレート運棒で行ってください。電流は下向姿勢と同程度が適切です。                | 0.08 | 0.30 |  |
| Z-1Z    | Z 3211 E4340<br>—             |     | 亜鉛めっき鋼板に対する耐気孔性・作業性に優れた棒です。亜鉛目付量の多い鋼板(目付量 $\leq 550\text{g}/\text{m}^2$ )でも、亜鉛を除去することなく良好な溶接ビードが得られます。 | 0.09 | 0.15 |  |

| の化学成分例 % |       |       | 溶着金属の機械的性質例 |             |         |                  | 主要<br>径<br>mm | 電流範囲<br>AC、DC(±) |         | 識別色                   |                       | 船級<br>認定   |  |
|----------|-------|-------|-------------|-------------|---------|------------------|---------------|------------------|---------|-----------------------|-----------------------|--|--|
| Mn       | P     | S     | 耐力<br>MPa   | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J |               | 下 向              | 立向/上向   | 棒<br>端<br>色           | 二次<br>着<br>色          |  |  |
| 0.42     | 0.014 | 0.008 | 400         | 450         | 29      | -                | 20℃<br>90     | 3.2              | 85~140  | 60~120                | 青<br>白<br>色           | -  | NK <sup>a)</sup><br>ABS<br>LR<br>DNV<br>BV |
|          |       |       |             |             |         |                  |               | 4.0              | 130~190 | 100~160               |                       |  |  |
|          |       |       |             |             |         |                  |               | 5.0              | 180~260 | 135~210               |                       |  |  |
|          |       |       |             |             |         |                  |               | 6.0              | 250~330 | -                     |                       |  |  |
| 0.37     | 0.014 | 0.008 | 430         | 470         | 27      | 120              | 2.6           | 65~100           | 50~90   | 銀<br>灰<br>色           | -                     | NK <sup>a)</sup><br>ABS<br>LR<br>DNV<br>BV<br>CR |  |
|          |       |       |             |             |         |                  | 3.2           | 100~140          | 80~130  |                       |                       |  |  |
|          |       |       |             |             |         |                  | 4.0           | 140~190          | 110~170 |                       |                       |  |  |
| 0.33     | 0.013 | 0.008 | 410         | 460         | 27      | 120              | 2.6           | 50~100           | 50~90   | 白<br>色                | -                     | NK<br>ABS<br>LR<br>BV                            |  |
|          |       |       |             |             |         |                  | 3.2           | 90~130           | 80~130  |                       |                       |  |  |
|          |       |       |             |             |         |                  | 4.0           | 140~180          | 110~170 |                       |                       |  |  |
| 0.33     | 0.014 | 0.010 | 410         | 460         | 27      | 110              | 2.6           | 60~100           | 50~90   | 銀<br>灰<br>色           | オ<br>レ<br>ン<br>ジ<br>色 | -  |  |
|          |       |       |             |             |         |                  | 3.2           | 100~140          | 90~130  |                       |                       |  |  |
|          |       |       |             |             |         |                  | 4.0           | 140~190          | 120~170 |                       |                       |  |  |
| 0.37     | 0.012 | 0.010 | 450         | 510         | 23      | -                | 1.6           | 20~45            | 20~45   | 黒<br>色                | -                     | NK <sup>a)</sup><br>ABS<br>LR                    |  |
|          |       |       |             |             |         |                  | 2.0           | 30~65            | 30~65   |                       |                       |  |  |
|          |       |       |             |             |         |                  | 2.6           | 45~95            | 45~95   |                       |                       |  |  |
|          |       |       |             |             |         |                  | 3.2           | 60~125           | 60~125  |                       |                       |  |  |
|          |       |       |             |             |         |                  | 4.0           | 105~170          | 100~150 |                       |                       |  |  |
|          |       |       |             |             |         |                  | 5.0           | 150~220          | 125~190 |                       |                       |  |  |
| 0.48     | 0.015 | 0.005 | 380         | 450         | 26      | 100              | 2.6           | 60~100           | 50~90   | オ<br>レ<br>ン<br>ジ<br>色 | -                     | -  |  |
|          |       |       |             |             |         |                  | 3.2           | 90~140           | 70~120  |                       |                       |  |  |
|          |       |       |             |             |         |                  | 4.0           | 130~190          | 100~160 |                       |                       |  |  |
|          |       |       |             |             |         |                  | 5.0           | 180~260          | 140~210 |                       |                       |  |  |

a) : ACのみ

| 銘柄      | 規格                              | JIS | 用途・使用特性  | 溶着金属 |      |
|---------|---------------------------------|-----|--|------|------|
|         |                                 | AWS |  | C    | Si   |
| LB-47A  | Z 3211 E4316<br>—               |     | 低強度タイプの低水素系棒です。一般低水素系に比べ水素量が低く強度も低いので、耐割れ性に優れます。溶接初層のルート割れ、ラメラテア、止端割れなどの防止に有効です。               | 0.04 | 0.43 |
| LB-24   | Z 3211 E4916<br>A5.1 E7016 相当   |     | 下向、水平すみ肉で、一般棒並みの平滑ビードが得られます。仕上げ、すみ肉手直し、タック溶接に適した低水素系棒です。但し、スタート部にブローホールが出易いので、後戻り法を採用してください。※1 | 0.09 | 0.18 |
| LB-50A  | Z 3211 E4916 U<br>A5.1 E7016 相当 |     | 溶接ヒュームの形状と組成を改良した低水素系棒です。一般低水素系に比べ水素量が低く490MPa級鋼用としては強度も低く抑えているので、耐割れ性が非常に優れます。                | 0.04 | 0.49 |
| LB-52A  | Z 3211 E4916 U<br>A5.1 E7016    |     | 拡散性水素量を一般低水素系より低く抑えて、優れた耐割れ性を示します。X線性能および機械的性質も優れ、厚板溶接に適しています。                                 | 0.08 | 0.57 |
| LB-52UL | Z 3211 E4916 U<br>A5.1 E7016 相当 |     | 難吸湿タイプの超低水素棒です。乾燥後に拡散性水素量を低レベルで維持でき、耐割れ性に優れます。溶着金属のX線性能、機械的性質も優れ、同クラスでは最も高い信頼性があります。           | 0.08 | 0.58 |

※1：開封後8時間を目安に乾燥不要のアルミラミネート包装もあります。  
(内装 2kg包装, 3.2mm, 4.0mm径のみ)

| の化学成分例 %  |       |       | 溶着金属の機械的性質例 |             |         |                  | 主要<br>径<br>mm | 電流範囲<br>AC、DC(+) |         | 識別色         |                  | 船級<br>認定                                   |
|-----------|-------|-------|-------------|-------------|---------|------------------|---------------|------------------|---------|-------------|------------------|--|
| Mn        | P     | S     | 耐力<br>MPa   | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J |               | 下 向              | 立向/上向   | 棒<br>端<br>色 | 二<br>次<br>着<br>色 |  |
| 0.05      | 0.008 | 0.005 | 400         | 450         | 28      | -30℃<br>170      | 3.2           | 90~130           | 80~120  | 黒<br>色      | 銀<br>色           | NK <sup>a)</sup>                           |
|           |       |       |             |             |         |                  | 4.0           | 130~180          | 110~170 |             |                  |  |
|           |       |       |             |             |         |                  | 5.0           | 180~240          | 150~200 |             |                  |  |
|           |       |       |             |             |         |                  | 6.0           | 250~310          | —       |             |                  |  |
| 0.86      | 0.015 | 0.007 | 500         | 560         | 25      | -30℃<br>100      | 3.2           | 100~140          | 80~120  | 青<br>白<br>色 | 銀<br>灰<br>色      | NK <sup>a)</sup><br>ABS<br>LR<br>DNV       |
|           |       |       |             |             |         |                  | 4.0           | 140~190          | 110~170 |             |                  |  |
| 1.03      | 0.009 | 0.006 | 460         | 540         | 29      | -30℃<br>190      | 3.2           | 90~130           | 80~120  | 白<br>色      | 茶<br>色           | NK <sup>a)</sup><br>ABS<br>LR<br>DNV<br>BV |
|           |       |       |             |             |         |                  | 4.0           | 130~180          | 120~170 |             |                  |  |
|           |       |       |             |             |         |                  | 5.0           | 180~240          | 150~200 |             |                  |  |
| 1.06      | 0.012 | 0.005 | 500         | 580         | 27      | -30℃<br>190      | 2.6           | 55~85            | 50~80   | 赤<br>色      | 白<br>色           | NK   |
|           |       |       |             |             |         |                  | 3.2           | 90~130           | 80~120  |             |                  |  |
|           |       |       | 4.0         | 130~180     | 110~170 |                  |               |                  |         |             |                  |  |
|           |       |       | 5.0         | 180~240     | 150~200 |                  |               |                  |         |             |                  |  |
|           |       |       | 6.0         | 250~310     | —       |                  |               |                  |         |             |                  |  |
| ※2<br>430 | 530   | 29    | -30℃<br>200 | 3.2         | 100~130 | 80~120           | 茶<br>色        | 黒<br>色           | —       |             |                  |  |
|           |       |       |             | 4.0         | 130~180 | 110~170          |               |                  |         |             |                  |  |
| 500       | 580   | 28    | -30℃<br>160 | 5.0         | 180~240 | 150~200          |               |                  |         |             |                  |  |
|           |       |       |             | 6.0         | 250~310 | —                |               |                  |         |             |                  |  |

※ 2 : 下段の値は620℃×1hrの熱処理後

a) : ACのみ

| 銘柄              | 規格                           | JIS | 用途・使用特性  | 溶着金属の |      |      |  |
|-----------------|------------------------------|-----|--|-------|------|------|--|
|                 |                              | AWS |  | C     | Si   | Mn   |  |
| <b>LB-50FT</b>  | Z 3211 E4916 U<br>—          |     | 従来の低水素系被覆棒に比べ、アークの感触をソフトにした棒です。アーク切れが少なく、スラグはく離性も良好です。開封後8時間を目安に、乾燥せずに使用できるアルミラミネート包装品をそろえています (内装2kg包装、3.2mm、4.0mm径のみ)。 | 0.08  | 0.63 | 0.93 |  |
| <b>LB-52-18</b> | Z 3211 E4918<br>A5.1 E7018   |     | 鉄粉低水素系棒です。被覆剤に鉄粉を多量に含み高能率溶接が可能です。直流での作業性は低水素棒の中で最も優れます。  | 0.07  | 0.59 | 0.97 |  |
| <b>LB-57</b>    | Z 3211 E5516-G<br>A5.1 E7016 |     | 低水素系棒です。Moを含有し、熱処理を施しても490MPa級の強度を保持します。X線性能、機械的性質に優れ、拡散性水素量も低く良好な耐割れ性を示します。   | 0.08  | 0.64 | 0.81 |  |
| <b>SG-0</b>     | —<br>—                       |     | ガウジング棒です。溶接機を使用し、ガウジングできます。前進法、角度約10°で、棒端を接触させます。棒は70~100℃で30~60分乾燥させてください。過度の吸湿はアーク切れの原因になることがあります。                     | —     | —    | —    |  |

| 化学成分例 % |       |          | 溶着金属の機械的性質例 |             |             |                  | 主要径<br>mm         | 電流範囲<br>AC、DC(+) |         | 識別色         |                  | 船級<br>認定               |
|---------|-------|----------|-------------|-------------|-------------|------------------|-------------------|------------------|---------|-------------|------------------|------------------------|
| P       | S     | Mo       | 耐力<br>MPa   | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>%     | 吸収<br>エネルギー<br>J |                   | 下 向              | 立向/上向   | 棒<br>端<br>色 | 二<br>次<br>着<br>色 |                        |
| 0.011   | 0.002 | -        | 510         | 595         | 25          | -30℃<br>142      | 2.6               | 55~85            | 50~80   | 青<br>白<br>色 | 青<br>白<br>色      | -                      |
|         |       |          |             |             |             |                  | 3.2               | 90~130           | 80~115  |             |                  |                        |
|         |       |          |             |             |             |                  | 4.0               | 130~180          | 110~170 |             |                  |                        |
|         |       |          |             |             |             |                  | 5.0               | 180~240          | 150~200 |             |                  |                        |
|         |       |          |             |             |             |                  | 6.0               | 250~310          | -       |             |                  |                        |
| 0.013   | 0.007 | -        | 500         | 560         | 27          | -30℃<br>140      | 2.6               | 65~95            | 60~90   | 青<br>白<br>色 | 青<br>色           | NK<br>ABS<br>LR<br>DNV |
|         |       |          |             |             |             |                  | 3.2               | 90~130           | 80~120  |             |                  |                        |
|         |       |          |             |             |             |                  | 4.0               | 130~190          | 110~170 |             |                  |                        |
|         |       |          |             |             |             |                  | 5.0               | 190~250          | 165~210 |             |                  |                        |
| 0.011   | 0.003 | 0.17     | 530         | 610         | 27          | -30℃<br>130      | 2.6               | 50~85            | 50~80   | 青<br>色      | 茶<br>色           | -                      |
|         |       |          |             |             |             |                  | 3.2               | 90~130           | 80~115  |             |                  |                        |
|         |       | *<br>470 | 540         | 28          | -30℃<br>150 | 4.0              | 130~180           | 110~170          |         |             |                  |                        |
|         |       |          |             |             |             | 5.0              | 180~250           | 150~200          |         |             |                  |                        |
|         |       |          |             |             |             | 6.0              | 250~310           | -                |         |             |                  |                        |
| -       | -     | -        | -           | -           | -           | -                | ガウジング<br>AC、DC(-) |                  | 紫<br>色  | -           | -                |                        |
|         |       |          |             |             |             |                  | 3.2               | 150~180          |         |             |                  |                        |
|         |       |          |             |             |             |                  | 4.0               | 200~240          |         |             |                  |                        |
|         |       |          |             |             |             |                  | 5.0               | 280~330          |         |             |                  |                        |

※ 下段の値は620℃×10hrの熱処理後

軟鋼 { 550 MPa級鋼 (被覆棒)

# 立向下進棒

| 銘柄     | 規格           | JIS           | 用途・使用特性  | 溶着金属 |      |  |
|--------|--------------|---------------|--|------|------|--|
|        |              | AWS           |  | C    | Si   |  |
| LB-52V | Z 3211 E4948 | A5.1 E7048 相当 | 低水素系の立向下進棒です。高電流が使い、スラグ自然はく離で能率が向上します。機械的性質、耐割れ性、ビード外観も優れます。 | 0.08 | 0.60 |  |
|        |              |               |  |      |      |  |

| 品名 \ 主要サイズ | 3.2mm | 4.0mm | 4.5mm | 5.0mm |
|------------|-------|-------|-------|-------|
| LB-52V     | 400   | 450   | 450   | 450   |

軟鋼  
550 MPa級鋼  
(被覆棒)

| の化学成分例 % |       |       | 溶着金属の機械的性質例 |             |         |                  | 主要<br>径<br>mm | 電流範囲<br>AC、DC(+)<br>立向下進 | 識別色         |                  | 船級<br>認定                                   |
|----------|-------|-------|-------------|-------------|---------|------------------|---------------|--------------------------|-------------|------------------|--|
| Mn       | P     | S     | 耐力<br>MPa   | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J |               |                          | 棒<br>端<br>色 | 二<br>次<br>着<br>色 |  |
| 0.92     | 0.012 | 0.007 | 490         | 580         | 30      | -30℃<br>100      | 3.2           | 110~160                  | 萌<br>黄<br>色 | 緑<br>色           | NK <sup>a)</sup><br>ABS<br>LR<br>DNV<br>BV |
|          |       |       |             |             |         |                  | 4.0           | 140~220                  |             |                  |  |
|          |       |       |             |             |         |                  | 4.5           | 180~250                  |             |                  |  |
|          |       |       |             |             |         |                  | 5.0           | 220~280                  |             |                  |  |

a) : ACのみ

軟鋼 { 550 MPa 級鋼 (被覆棒)

# パイプ円周溶接用高セルロス系棒

| 銘柄          | 規格                                  | JIS | 用途・使用特性   | 溶着金属の |      |  |
|-------------|-------------------------------------|-----|---|-------|------|--|
|             |                                     | AWS |   | C     | Si   |  |
| ☒KOBÉ-6010  | Z 3211 E4310 相当<br>A5.1 E6010       |     | API規格X52クラスまでのパイプ用に設計された直流専用棒です。パイプの裏波溶接から仕上げ溶接まで立向下進法で施工できるほか、一般構造物、軽量鉄骨などの全姿勢溶接が可能です。作業性は、溶込みが深く、スラッグの生成量が少ないので運棒操作が容易です。耐ピット性、X線性能も良好です。 | 0.12  | 0.15 |  |
| ☒KOBÉ-7010S | Z 3211 E4910-P1 相当<br>A5.5 E7010-P1 |     | API規格X52～X60クラスのパイプ用に設計された直流専用棒です。パイプの裏波溶接から仕上げ溶接まで立向下進法で施工でき、運棒操作も容易です。スラッグはく離やビード外観が良好で、耐ピット性やX線性能も良好です。溶接施工に際しては適切な予熱・パス間温度を採用してください。    | 0.14  | 0.10 |  |
| ☒KOBÉ-8010S | Z 3211 E5510-P1 相当<br>A5.5 E8010-P1 |     | API規格X60～X70クラスのパイプ用に設計された直流専用棒です。パイプの裏波溶接から仕上げ溶接まで立向下進法で施工でき、運棒操作も容易です。スラッグはく離やビード外観が良好で、耐ピット性やX線性能も良好です。溶接施工に際しては適切な予熱・パス間温度を採用してください。    | 0.15  | 0.12 |  |

軟鋼  
550 MPa級鋼  
(被覆棒)

| 化学成分例 % |       |       | 溶着金属の機械的性質例       |             |         |                  | 主要<br>径<br>mm | 電流範囲 DC(+) |         |            | 識別色         |                  | 船級<br>認定 |
|---------|-------|-------|-------------------|-------------|---------|------------------|---------------|------------|---------|------------|-------------|------------------|----------|
| Mn      | P     | S     | 0.2%<br>耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J |               | 下向         | 立向下進    | 立向上進<br>上向 | 棒<br>端<br>色 | 二<br>次<br>着<br>色 |          |
| 0.51    | 0.009 | 0.008 | 430               | 510         | 27      | -30℃<br>63       | 2.4           | 40~75      | 40~75   | 40~75      | 萌<br>黄<br>色 | -                | -        |
|         |       |       |                   |             |         |                  | 3.2           | 70~130     | 70~130  | 70~130     |             |                  |          |
|         |       |       |                   |             |         |                  | 4.0           | 90~180     | 90~180  | 90~180     |             |                  |          |
|         |       |       |                   |             |         |                  | 4.8           | 140~225    | 140~225 | 140~225    |             |                  |          |
| 1.01    | 0.010 | 0.010 | 470               | 570         | 30      | -30℃<br>61       | 2.4           | 40~70      | 40~70   | 40~70      | 茶<br>色      | 黒<br>色           | -        |
|         |       |       |                   |             |         |                  | 3.2           | 60~120     | 70~120  | 60~120     |             |                  |          |
|         |       |       |                   |             |         |                  | 4.0           | 90~170     | 100~170 | 80~160     |             |                  |          |
|         |       |       |                   |             |         |                  | 4.8           | 130~210    | 150~210 | 120~200    |             |                  |          |
| 1.05    | 0.010 | 0.010 | 520               | 620         | 28      | -30℃<br>54       | 3.2           | 60~120     | 70~120  | 60~120     | 青<br>白<br>色 | -                | -        |
|         |       |       |                   |             |         |                  | 4.0           | 90~170     | 100~170 | 80~160     |             |                  |          |
|         |       |       |                   |             |         |                  | 4.8           | 130~210    | 150~210 | 120~200    |             |                  |          |

軟鋼 550 MPa 級鋼 (被覆棒)

# すみ肉棒

| 銘柄     | 規格           | JIS | 用途・使用特性  | 溶着金属 |      |  |
|--------|--------------|-----|--|------|------|--|
|        |              | AWS |  | C    | Si   |  |
| LT-B50 | Z 3211 E4924 | —   | スパッタが少なく、スラグはく離、耐アンダーカット性に優れます。非低水素系なので、厚板や拘束の大きい箇所は避けてください。DC(-)でも使用できます。 | 0.07 | 0.39 |  |

| 品名     | 主要サイズ      |            |       |
|--------|------------|------------|-------|
|        | 5.0mm      | 5.5mm      | 6.0mm |
| LT-B50 | 450<br>700 | 450<br>700 | 550   |

軟鋼  
550 MPa級鋼  
(被覆棒)

| の化学成分例 % |       |       | 溶着金属の機械的性質例 |             |         |                  | 主要<br>径<br>mm | 電流範囲<br>AC、DC(±)<br>水平、下向すみ肉 | 識別色         |                       | 船級<br>認定 |
|----------|-------|-------|-------------|-------------|---------|------------------|---------------|------------------------------|-------------|-----------------------|----------|
| Mn       | P     | S     | 耐力<br>MPa   | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J |               |                              | 棒<br>端<br>色 | 二<br>次<br>着<br>色      |          |
| 0.94     | 0.017 | 0.009 | 480         | 530         | 28      | 74               | 4.0           | 135~195                      | 紫<br>色      | オ<br>レ<br>ン<br>ジ<br>色 | NK       |
|          |       |       |             |             |         |                  | 4.5           | 170~220                      |             |                       |          |
|          |       |       |             |             |         |                  | 5.0           | 200~240                      |             |                       |          |
|          |       |       |             |             |         |                  | 5.5           | 230~280                      |             |                       |          |
|          |       |       |             |             |         |                  | 6.0           | 260~310                      |             |                       |          |
|          |       |       |             |             |         |                  | 6.4           | 280~330                      |             |                       |          |
|          |       |       |             |             |         |                  | 7.0           | 300~350                      |             |                       |          |

軟鋼 550 MPa 級鋼 (被覆棒)

# ガスシールドアーク溶接材料/フラックス入りワイヤ

## 1. 種類と特長

フラックス入りワイヤは、“DWシリーズ”と“MXシリーズ”があります。双方共にCO<sub>2</sub>用、Ar+CO<sub>2</sub>用があり、さらに、CO<sub>2</sub>用には低ヒューム、低スパッタ化を行った“Zシリーズ”があります。使用目的に合わせ、最適なフラックス入りワイヤをお選びください。

- “DWシリーズ”

内包フラックスは主にチタニヤ系で、アーク安定性が良く、スパッタも少ないなど、溶接作業性に優れます。スラグはく離、ビード形状・外観が良好で、溶着速度も大きく高能率です。本シリーズは、全姿勢用やすみ肉専用など、多くの製品があります。

- “MXシリーズ”

鉄粉を多く含むフラックスを内包し、溶着速度が大きく高能率が特長です。アーク安定性やスパッタが少ないなど作業性も優れます。ソリッドワイヤと同程度のスラグ発生で、同様の使い方ができます（MX-Z200, MX-200系を除く）。本シリーズは、薄～厚板、プライマ塗布鋼板など、用途別特長を持つ製品があります。

- “Zシリーズ”

従来品の長所を維持し、ヒューム量を約30%、スパッタ量を約35%と減じた製品です。溶接環境を改善します。本シリーズには、全姿勢用、すみ肉用などがあります。

- 溶着速度

被覆棒より50~60%、ソリッドワイヤより10~20%高速です。

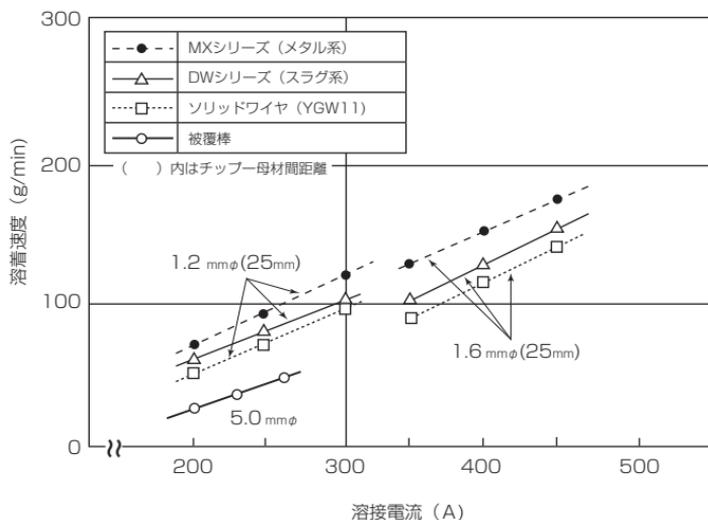


図1 溶着速度の一例

- スパッタ発生量

ソリッドワイヤより極めて少ないのが特長です。

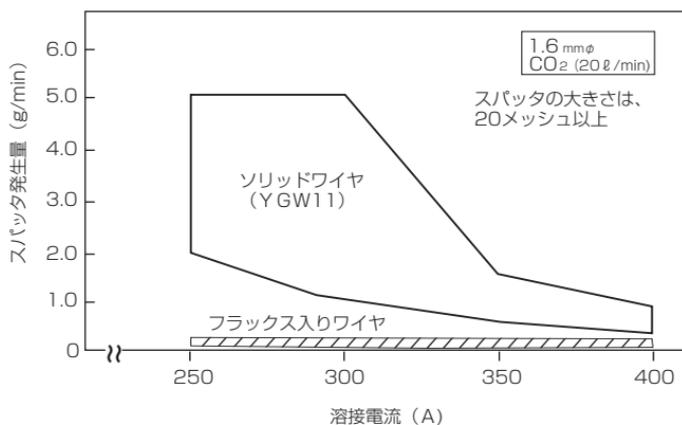


図2 スパッタ発生量の一例

## 2. 溶接作業の要点

基本的注意事項は、ソリッドワイヤ（84ページ参照）と同じですが、下記に留意すれば本ワイヤの良さがより一層発揮されます。

- 1) 軟らかいので、送給加圧ローラは締めすぎないこと。
- 2) 下向突合せ溶接には、溶込み安定から後退法を、水平・上向すみ肉溶接には、フラットなビードが得られる前進法を推奨します。
- 3) 立向下進すみ肉溶接ではスラグ巻き込み防止と溶込み確保から、初層はストレート運棒で、速度は速めにしてください。2層目以降はスラグ除去して、ウィーピングはできる限り避けてください。
- 4) 片面溶接では、溶接条件により高温割れなどの欠陥を生じる場合があります。施工には375, 377, 378ページを参照してください。
- 5) プライマ塗布鋼板の水平すみ肉溶接はピット・ガス溝などの気孔欠陥が発生し易く、適するワイヤの選定と溶接条件設定が必要です。図3は、溶接速度とピット発生数の関係を示します。一般的にMX-Z200系は、ソリッドワイヤやDW系に比べ耐プライマ性に優れます。図4はMX-Z200系ワイヤのすみ肉脚長と溶接速度の関係を示すものです。溶接条件設定の参考にしてください。

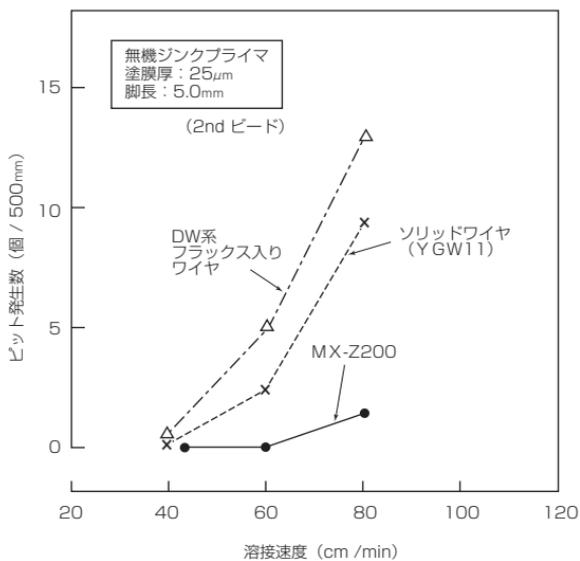


図3 耐プライマ性の一例

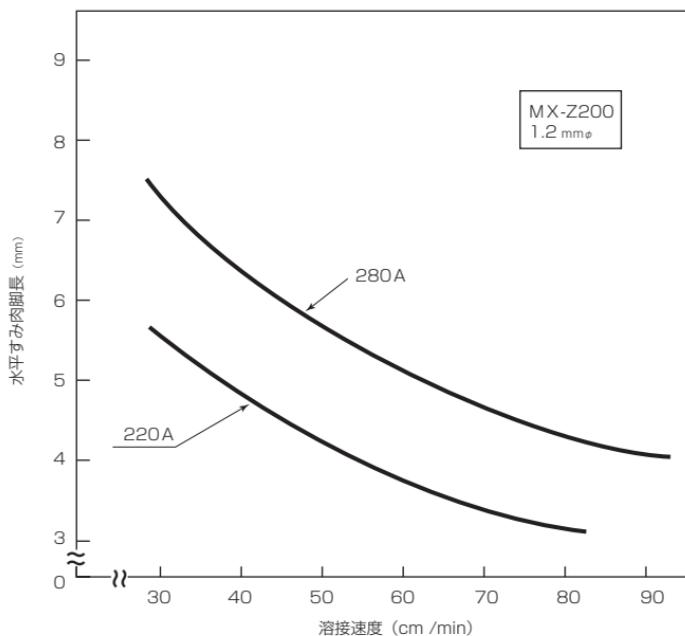


図4 すみ肉脚長と溶接速度の関係例

# 建築鉄骨用鋼材／溶接材料一覧※1

| 強度グレード／引張強さ (耐力)              |                                    |                        | 400MPa級鋼   | 490MPa級鋼                                     |
|-------------------------------|------------------------------------|------------------------|--|--|
| 溶接部位                          |                                    | 溶接法                    | 400～510 (235～)                                     | 490～610 (325～)                               |
| Box柱                          | 角継手                                | SAW                    | SN400, SM400など<br>US-36L／PF-I53ES(Z 3183 S532-H相当) | SN490, SM490<br>TMCP325など<br>US-36L／PF-I55ES |
|                               | ダイヤフラム                             | ESW                    | ES-55／EF-38  |  |
| 柱－柱<br>(ロボット<br>周溶接)          | 角形鋼管                               | GMAW                   | BCP235, STKR400*,<br>BCR295など<br>MG-56R            | BCP325, BCP325T,<br>STKR490*など               |
|                               |                                    | (REGARC用)              | MG-50R<br>MG-50R(N)<br>MG-56R(N)                   |  |
|                               | (NEW REGARC用)                      | MG-50R(A)<br>MG-56R(A) |  |  |
|                               | 円形鋼管                               | GMAW                   | STKN400など<br>MG-50R                                | STKN490,<br>KSAT325*など<br>MG-56R             |
|                               | (REGARC用)                          | MG-50R(N)              | MG-56R(N)  |  |
|                               | (NEW REGARC用)                      | MG-50R(A)<br>MG-56R(A) |  |  |
| 柱－梁<br>梁－梁<br>柱－柱<br>(半自動溶接用) |                                    | GMAW                   | SN400, SM400など<br>MG-50                            | SN490, SM490,<br>KCLA325*など<br>MG-56         |
| 工場内溶接<br>現地溶接                 | GMAW (FCAW)<br>(全姿勢)               |                        | DW-Z100  |  |
|                               | (突合せ、すみ肉)                          |                        | MX-50K   | MX-Z100, MX-Z100S                            |
|                               | (水平、下向きすみ肉)<br>多層すみ肉に好適<br>大脚長すみ肉用 |                        | MX-Z200, MX-Z210, MX-Z50F                          | MX-Z200MP                                    |
|                               | (立向上進重視)                           |                        | DW-50BF  | DW-100V, DW-50V                              |

SAW：サブマージアーク溶接 ESW：エレクトロスラグ溶接  
 GMAW：ガスシールドアーク溶接 FCAW：フラックス入りワイヤ  
 \* 神戸製鋼、無印：JISまたは大臣認定

※ 1 : 溶接材料と鋼材との組合せによって施工条件が異なりますので、詳細は別途お問合せください。

| 520MPa級鋼                          | 550MPa級鋼                          | 590MPa級鋼              | 780MPa級鋼                               |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|--|
| 520~640 (355~)                    | 550~670 (385~)                    | 590~740 (440~)        | 690~780 (630~)                         |
| SM520<br>TMCP355など                | TMCP385など                         | SA440など               |  |
|                                   |                                   |                       | US-80LT/PF-H80AK<br>(Z 3183 S804-H4相当) |
| US-49/PF-I53ES (Z 3183 S623-H1相当) |                                   |                       |  |
| (Z 3183 S581-H相当)                 |                                   |                       |  |
|                                   | US-49/PF-I55ES (Z 3183 S623-H1相当) |                       |  |
|                                   | ES-60ST/EF-38                     |                       |  |
|                                   | BCP385,<br>SBCP385*など             | BCP440,<br>SBCP440*など |  |
|                                   | MG-60                             | MG-70                 |  |
|                                   | MG-60R(N)                         | MG-70R(N)             |  |
|                                   | MG-60R(A)                         |                       |  |
| KSAT355*など                        | KSAT385*など                        | KSAT440*など            |  |
| MG-60                             |                                   |                       | MG-80, MG-82                           |
|                                   |                                   |                       |  |
| MG-60R(N)                         |                                   |                       |  |
|                                   |                                   |                       |  |
| MG-60R(A)                         |                                   |                       |  |
|                                   |                                   |                       |  |
| SM520, KCLA355*など                 | KCLA385*など                        | SA440など               | KBSA630*など                             |
| MG-60                             |                                   |                       | MG-80                                  |
|                                   |                                   |                       |  |
| DW-55                             |                                   | DW-60                 |  |
| MX-55K                            |                                   | MX-60                 |  |
|                                   |                                   |                       |  |
| MX-60F                            |                                   |                       |  |
|                                   |                                   |                       |  |
| DW-55V                            |                                   | DW-60V                |  |

各銘柄のJIS、詳細については本カタログの銘柄ページ、もしくはホームページ掲載のパンフレットを参照してください。

神鋼 溶接 商品パンフレット 

## DW-Z100

## DW-100

全姿勢用



DW-Z100 JIS Z 3313 T 49J 0 T1-1 C A-U (旧 YFW-C50DR)

AWS A5.20 E71T-1C

DW-100 JIS Z 3313 T 49J 0 T1-1 C A-U (旧 YFW-C50DR)

AWS A5.20 E71T-1C

## 用途

造船、橋梁、建築、タンク、鉄骨などの突合せおよびすみ肉溶接。

## 使用特性

ソフトで安定したアーク、スパッタが少なく、ビード外観・形状やスラグはく離が良好など、バランスの良い優れた溶接作業性が特長です。全姿勢で高電流（例：230～250A）を使えるので、姿勢が混在する環境で高効率な施工に寄与します。

## 作業の要点

立向下進すみ肉は溶込み確保から、初層はストレート運棒で、速度は速めにしてください。2層目以降はスラグを除去し、ウィービングはできる限り避けてください。

○溶着金属の化学成分例(%)、CO<sub>2</sub>

| C    | Si   | Mn   | P     | S     |
|------|------|------|-------|-------|
| 0.05 | 0.45 | 1.35 | 0.013 | 0.009 |

○溶着金属の機械的性質例、CO<sub>2</sub>

| 耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J |
|-----------|-------------|---------|--------------|
| 510       | 570         | 26      | 110          |

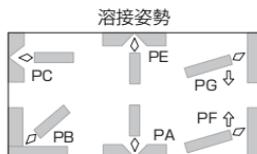
## ○主要径および推奨電流 DC(+)

| ワイヤ径 mm       |            | 1.2     | 1.4     | 1.6     |
|---------------|------------|---------|---------|---------|
| 電流<br>範囲<br>A | 下向         | 120～330 | 160～350 | 200～400 |
|               | 立向上進<br>上向 | 120～260 | 160～270 | 200～280 |
|               | 横 向        | 120～280 | 160～320 | 200～350 |
|               | 立向下進       | 200～300 | 220～300 | 250～300 |
|               | 水平すみ肉      | 120～330 | 160～350 | 200～400 |

船級認定/DW-Z100：NK, ABS, LR, DNV, BV, CR, KR, CCS

DW-100：NK, ABS, LR, DNV, BV, CR, KR, CCS

# DW-Z110



水平すみ肉重視の全姿勢用

JIS Z 3313 T 49J 0 T1-1 C A-U (旧 YFW-C50DR)

AWS A5.20 E71T-1C 相当

## 用途

鉄骨、鉄塔、産機などのすみ肉および突合せ溶接。

## 使用特性

水平すみ肉を重視しつつ、全姿勢ができるよう設計されています。  
水平すみ肉ではスラグはく離性に優れ、平坦で波目の揃った光沢のあるビードが得られます。

低ヒューム・低スパッタでアーク安定性が良好です。

## 作業の要点

- ①立向上進や上向姿勢では、DW-100より低めの電流に設定してください。
- ②水平すみ肉で大脚長（7～8 mm）を置く場合、小さくウィーピングすると形状と止端部の揃いが安定します。

### ○溶着金属の化学成分例(%)、CO<sub>2</sub>

| C    | Si   | Mn   | P     | S     |
|------|------|------|-------|-------|
| 0.06 | 0.50 | 1.25 | 0.012 | 0.009 |

### ○溶着金属の機械的性質例、CO<sub>2</sub>

| 耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J |
|-----------|-------------|---------|--------------|
| 470       | 560         | 26      | 88           |

### ○主要径および推奨電流 DC(+)

| ワイヤ径 mm       |            | 1.2     | 1.4     | 1.6     |
|---------------|------------|---------|---------|---------|
| 電流<br>範囲<br>A | 下向         | 120～330 | 150～350 | 180～400 |
|               | 立向上進<br>上向 | 120～220 | 150～230 | 180～240 |
|               | 横向         | 120～280 | 150～320 | 180～350 |
|               | 立向下進       | 200～260 | 220～270 | 230～280 |
|               | 水平すみ肉      | 120～330 | 150～350 | 180～400 |

FAMILIARC™

# DW-100V

立向上進重視の全姿勢用

JIS Z 3313 T 49J 0 T1-1 C A-U (旧 YFW-C50DR)

AWS A5.20 E71T-1C

## 用 途

造船、橋梁など各種構造物の突合せおよびすみ肉溶接。

## 使用特性

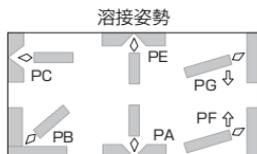
立向上進すみ肉を高電流（250～300A）で溶接可能です。

優れたビード外観と形状で高能率化が図れます。

6 mm小脚長をストレート運棒で立向上進溶接ができます。

耐ギャップ性も優れ、板厚次第ですが、ギャップ 8 mmも溶接可能です。

上向でも良好な外観、形状が得られます。



## 作業の要点

- ①立向上進すみ肉では、トーチを0～10°上に向けてください。ルートギャップにはウィーピング法を採用してください。
- ②立向下進すみ肉は66ページを、片面溶接は375、377、378ページを参照してください。

### ○溶着金属の化学成分例(%)、CO<sub>2</sub>

| C    | Si   | Mn   | P     | S     |
|------|------|------|-------|-------|
| 0.05 | 0.55 | 1.28 | 0.014 | 0.009 |

### ○溶着金属の機械的性質例、CO<sub>2</sub>

| 耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J |
|-----------|-------------|---------|--------------|
| 490       | 580         | 26      | 90           |

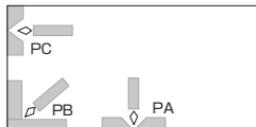
### ○主要径および推奨電流 DC(+)

| ワイヤ径 mm               |            | 1.2     | 1.4     |
|-----------------------|------------|---------|---------|
| 電<br>流<br>範<br>圍<br>A | 下向および水平すみ肉 | 120～330 | 160～350 |
|                       | 立向上進、上向    | 120～300 | 150～300 |
|                       | 横 向        | 120～280 | 220～320 |
|                       | 立向下進       | 200～300 | 220～300 |

船級認定/NK, ABS, LR, DNV, BV, CCS

# MX-Z100

溶接姿勢



高溶着で低スパッタが特長

JIS Z 3313 T 49J 0 T15-0 C A-U (旧 YFW-C50DM)

AWS A5.20 E70T-1C 相当

## 用途

鉄骨、産機、建機などの突合せおよびすみ肉溶接。

## 使用特性

ソリッドワイヤに比べ溶着速度を10~30%大きくできます。  
また、スパッタ発生量が半分で、除去作業が軽減されます。  
スラグ量は同程度に少なく、連続多層溶接が可能です。

## 作業の要点

- ①一般の定電圧特性の溶接機を使用できます。
- ②1.6mm以上の径では、大容量溶接機（例：600A、定格100%仕様）と対応トーチが必要です。

### ○溶着金属の化学成分例(%)、CO<sub>2</sub>

| C    | Si   | Mn   | P     | S     |
|------|------|------|-------|-------|
| 0.06 | 0.62 | 1.35 | 0.014 | 0.011 |

### ○溶着金属の機械的性質例、CO<sub>2</sub>

| 耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J |
|-----------|-------------|---------|--------------|
| 510       | 580         | 27      | 88           |

### ○主要径および推奨電流 DC(+)

| ワイヤ径 mm       |                 | 1.2     | 1.4     | 1.6     |
|---------------|-----------------|---------|---------|---------|
| 電流<br>範囲<br>A | 下向              | 200~350 | 250~450 | 300~500 |
|               | 横<br>向<br>水平すみ肉 | 200~300 | 250~400 | 300~450 |

FAMILJARC™

MX-Z200

FAMILJARC™

MX-200

すみ肉用

MX-Z200 JIS Z 3313 T 49J 0 T1-0 C A-U (旧 YFW-C50DM)  
AWS A5.20 E70T-1C 相当

MX-200 JIS Z 3313 T 49J 0 T1-0 C A-U (旧 YFW-C50DM)  
AWS A5.20 E70T-1C

## 用 途

造船、橋梁、機械、車両、鉄骨などの下向すみ肉および水平すみ肉溶接。

## 使用特性

プライマ塗布鋼板で耐気孔性に優れます。

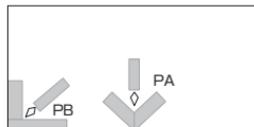
揃いの良い光沢ビードが得られ、自動化に適します。

スパッタ発生量が少なく、スパッタ除去工数を低減させます。

## 作業の要点

- ①プライマの種類、膜厚により良好な耐気孔性が得られないことがあります。種類、塗膜厚毎に確認が必要です。本品には無機ジンク系を推奨します。
- ②すみ肉溶接用装置使用でさらなる高能率なすみ溶接ができます。

溶接姿勢



### ○溶着金属の化学成分例(%)、CO<sub>2</sub>

| C    | Si   | Mn   | P     | S     |
|------|------|------|-------|-------|
| 0.06 | 0.50 | 1.40 | 0.013 | 0.009 |

### ○溶着金属の機械的性質例、CO<sub>2</sub>

| 耐 力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸 び<br>% | 吸収エネルギー<br>J |
|------------|-------------|----------|--------------|
| 530        | 590         | 25       | 98           |

### ○主要径および推奨電流 DC(+)

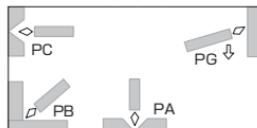
| ワイヤ径 mm         |       | 1.2     | 1.4     | 1.6     |
|-----------------|-------|---------|---------|---------|
| 電 流<br>範 囲<br>A | 下向すみ肉 | 150~300 | 170~400 | 200~450 |
|                 | 水平すみ肉 | 180~300 | 200~350 | 270~400 |

船級認定/MX-Z200 : NK, ABS, LR, DNV, BV

MX-200 : NK, ABS, LR, DNV, BV, KR, CR, CCS

## MX-Z210

溶接姿勢



## すみ肉、突合せ用

JIS Z 3313 T 49J 0 T1-0 C A-U (旧 YFW-C50DM)

AWS A5.20 E70T-1C 相当

## 用 途

製缶、軽量鉄骨、産業機械、建機、橋梁などのすみ肉および突合せ溶接。

## 使用特性

すみ肉溶接と、下向・横向突合せ溶接を可能にしたワイヤです。  
優れた耐気孔性、低スパッタ、低ヒューム、高溶着速度を実現し、使い勝手に優れます。

## 作業の要点

- ① プライマの種類、膜厚により良好な耐気孔性が得られないことがあります。種類、塗膜厚毎に確認が必要です。一般には無機ジンク系を推奨します。
- ② すみ肉溶接用装置使用でさらなる高能率なすみ溶接ができます。

○溶着金属の化学成分例(%)、CO<sub>2</sub>

| C    | Si   | Mn   | P     | S     |
|------|------|------|-------|-------|
| 0.05 | 0.60 | 1.30 | 0.013 | 0.012 |

○溶着金属の機械的性質例、CO<sub>2</sub>

| 耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J |
|-----------|-------------|---------|--------------|
| 480       | 570         | 25      | 80           |

## ○主要径および推奨電流 DC(+)

| ワイヤ径 mm       |         | 1.2     | 1.4     |
|---------------|---------|---------|---------|
| 電流<br>範囲<br>A | 下 向     | 150~350 | 180~400 |
|               | 横 向     | 150~300 | 180~350 |
|               | 水平すみ肉   | 150~300 | 180~350 |
|               | 上向すみ肉   | 150~210 | 180~230 |
|               | 立向下進すみ肉 | 150~300 | 180~300 |

船級認定/NK, ABS, LR, DNV

**FAMILIARC™**

# MX-100T

## 薄板用

JIS Z 3313 T 49J 0 T15-1 C A-U (旧 YFW-C50DM)

AWS A5.18 E70C-6C, A5.18 E70C-6M

## 用 途

薄板の突合せおよびすみ肉溶接、パイプの初層裏波溶接。

## 使用特性

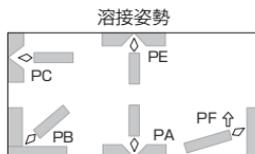
ショートアーク溶接ができます。

低電流域でアークが安定するので薄板に適します。

ソリッドワイヤに比べて溶落ちに強く、0.8mm前後の薄板も容易です。

スラグ量はソリッドワイヤと同程度です。

## 作業の要点

混合ガス (Ar+CO<sub>2</sub>) も使えます。

### ○溶着金属の化学成分例(%)、CO<sub>2</sub>

| C    | Si   | Mn   | P     | S     |
|------|------|------|-------|-------|
| 0.08 | 0.49 | 1.53 | 0.013 | 0.013 |

### ○溶着金属の機械的性質例、CO<sub>2</sub>

| 耐 力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸 び<br>% | 吸収エネルギー<br>J |
|------------|-------------|----------|--------------|
| 480        | 560         | 26       | 99           |

### ○主要径および推奨電流 DC(+)

| ワイヤ径 mm         | 1.2            | 1.4    |        |
|-----------------|----------------|--------|--------|
| 電 流<br>範 囲<br>A | 下向/横向<br>水平すみ肉 | 50~300 | 80~400 |
|                 | 立 上<br>立 上     | 50~180 | 70~180 |

船級認定/CO<sub>2</sub> : ABS, LR, DNV, BV, CRAr+CO<sub>2</sub> : LR, DNV, BV

# FAMILIARC™

# DW-1SZ

垂鉛めっき鋼板用

JIS Z 3313 T 49 0 T5-1 C A (旧 YFW-C500B)

## 用途

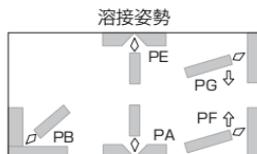
垂鉛めっき鋼板の突合せおよびすみ肉溶接。

## 使用特性

垂鉛目付量の多い( $\geq 550\text{g/m}^2$ )鋼板への溶接性、耐気孔性に優れます。垂鉛蒸気爆発を抑えるため、他ワイヤに比べ、スパッタ量は激減します。立向、上向でもビードが垂れ難く、良好なビード外観が得られます。

## 作業の要点

- ①直流正極性 DC(-)を使用してください。
- ②電圧検知線の極性変更が必要な場合があります。(インバータ溶接機)
- ③突出し長さは10~20mmに保ってください。



### ○溶着金属の化学成分例(%), CO<sub>2</sub>

| C    | Si   | Mn   | P    | S     |
|------|------|------|------|-------|
| 0.12 | 0.15 | 1.48 | 0.02 | 0.005 |

### ○溶着金属の機械的性質例, CO<sub>2</sub>

| 耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J |
|-----------|-------------|---------|--------------|
| 420       | 560         | 26      | 60           |

### ○主要径および推奨電流 DC(-)

| ワイヤ径 mm       |             | 1.4    |
|---------------|-------------|--------|
| 電流<br>範囲<br>A | 下 向         | 70~250 |
|               | 立向上進<br>上 向 | 70~220 |
|               | 立向下進        | 70~250 |
|               | 水平すみ肉       | 70~250 |

軟鋼  
550 MPa級  
鋼 (フラックス入りワイヤ)

# ガスシールドアーク溶接材料/フラックス入りワイヤ

| 銘柄         | 規格                            | JIS | 用途・使用特性   | 主要径<br>mm                |
|------------|-------------------------------|-----|---|--------------------------|
|            |                               | AWS |   |                          |
| E-MX-100   | Z 3313<br>T 49J 0 T15-0 C A-U | —   | 突合せおよびすみ肉溶接（下向、横向）に適します。高能率な溶接施工が可能です。スラグ量はソリッドワイヤと同程度で、連続多層溶接が可能です。  | 1.2<br>1.4<br>1.6<br>2.0 |
|            | A5.20 E70T-1C<br>相当           |     |   |                          |
| E-MX-50K   | Z 3313<br>T 49J 0 T15-0 C A-U | —   | 突合せおよびすみ肉溶接（下向、横向）に適します。溶込みが深く、優れたUT性能を有しています。スラグが少なく3層までの連続多層溶接が可能です。スパッタ発生量はソリッドワイヤの半分以下であり、除去作業を大幅に軽減できます。 | 1.2<br>1.4               |
|            | —                             |     |   |                          |
| E-MX-55K   | Z 3313<br>T 55 0 T15-0 C A-U  | —   | 550MPa級鋼用です。突合せおよびすみ肉溶接（下向、横向）に適します。高能率な溶接施工が可能で、かつスパッタ発生量の少ないワイヤです。  | 1.2<br>1.4               |
|            | —                             |     |   |                          |
| E-MX-Z100S | Z 3313<br>T 49J 0 T1-0 C A-U  | —   | 突合せおよびすみ肉溶接（下向、横向）に適します。中板（約7~16mm）重視のワイヤであり、ソリッドワイヤ並みの低スラグとDWワイヤ並みのアーク安定性を兼ね備えています。                          | 1.2<br>1.4<br>1.6        |
|            | A5.20 E70T-1C<br>相当           |     |   |                          |
| E-MX-Z50F  | Z 3313<br>T 49J 0 T1-0 C A-U  | —   | 下向すみ肉・水平すみ肉溶接に適します。脚長4~7mmの水平すみ肉溶接において、滑らかなビード止端形状が得られます。スラグはく離も良好で、特にビード止端部のスラグはく離性に優れます。                    | 1.2<br>1.4               |
|            | A5.20 E70T-1C<br>相当           |     |   |                          |
| E-MX-A100  | Z 3313<br>T 49J 0 T15-0 M A-U | —   | 突合せおよびすみ肉溶接（下向、横向）に適します。Ar+CO <sub>2</sub> ガス用で、スパッタ発生も少なく高能率な溶接施工が可能です。                                      | 1.2<br>1.4<br>1.6        |
|            | A5.18 E70C-6M                 |     |   |                          |

軟鋼  
550 MPa級鋼  
(フラックス入りワイヤ)

|  | 溶着金属の化学成分例 % |      |      |       |       |     | 溶着金属の機械的性質例 |             |         |                  | シールドガス                    | 船級認定                               |
|--|--------------|------|------|-------|-------|-----|-------------|-------------|---------|------------------|---------------------------|------------------------------------|
|  | C            | Si   | Mn   | P     | S     | その他 | 耐力<br>MPa   | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J |                           |                                    |
|  | 0.05         | 0.68 | 1.48 | 0.011 | 0.009 | —   | 500         | 580         | 25      | 90               | CO <sub>2</sub>           | NK<br>ABS<br>LR<br>DNV<br>BV<br>CR |
|  | 0.04         | 0.67 | 1.87 | 0.009 | 0.006 | —   | 490         | 570         | 29      | 90               | CO <sub>2</sub>           | —                                  |
|  | 0.05         | 0.51 | 1.70 | 0.012 | 0.007 | —   | 520         | 610         | 26      | 120              | CO <sub>2</sub>           | —                                  |
|  | 0.05         | 0.60 | 1.50 | 0.017 | 0.012 | —   | 500         | 560         | 28      | 98               | CO <sub>2</sub>           | —                                  |
|  | 0.04         | 0.70 | 1.35 | 0.010 | 0.008 | —   | 530         | 600         | 24      | 60               | CO <sub>2</sub>           | —                                  |
|  | 0.05         | 0.74 | 1.58 | 0.009 | 0.008 | —   | 460         | 560         | 30      | 140              | Ar+<br>20%CO <sub>2</sub> | ABS<br>LR<br>DNV<br>BV             |

| 銘柄      | 規格   | JIS | 用途・使用特性   | 主要径<br>mm  |
|---------|--|-----|---|------------|
|         |  | AWS |   |            |
| MX-100Z | Z 3313<br>T 49J 0 T15-1 C A-U<br><br>A5.20 E71T-1C<br>相当 |     | 目付量が40~90g/m <sup>2</sup> 程度の亜鉛めっき薄鋼板のすみ肉溶接に適します。耐気孔性が良好で、スパッタ発生量も少ないワイヤです。<br>※低電流域に推奨   | 1.2        |
| MX-1Z   | Z 3313<br>T 49J 0 T1-0 C A-U<br><br>A5.20 E70T-1C<br>相当  |     | 目付量が150g/m <sup>2</sup> までの亜鉛めっき鋼板のすみ肉溶接に適します。耐気孔性が良好で、スパッタ発生量も少なく、ビード外観良好です。200Aを超える溶接条件で良好なアーク安定性を有します。                               | 1.2        |
| DW-50V  | Z 3313<br>T 49J 0 T1-1 C A-U<br><br>—                    |     | 鉄骨、橋梁など各種構造物の突合せおよびすみ肉溶接に適します。特に、高電流(230~280A)における立向上進姿勢の溶接作業性に優れ、高能率が図れます。ストレート運棒で立向上進溶接が可能です。小型可搬型溶接ロボット 石松™ と組合せ、高能率な立向上進突合せ溶接が可能です。 | 1.2        |
| DW-55V  | Z 3313<br>T 55 0 T1-1 C A-U<br><br>—                     |     | 550MPa級鋼用です。鉄骨などの溶接で、特に立向上進溶接において優れたビード外観と形状が得られます。   | 1.2        |
| DW-50BF | Z 3313<br>T 49J 0 T1-0 C A-U<br><br>—                    |     | 大脚長水平(下向)すみ肉用です。水平すみ肉で、10mm前後の脚長が1パスで得られ、ビード外観・形状も良く、スラグはく離性も優れます。590MPa鋼用にはDW-60BFが適用できます。   | 1.2<br>1.4 |
| DW-200  | Z 3313<br>T 49J 0 T1-0 C A-U<br><br>A5.20 E70T-1C<br>相当  |     | 下向すみ肉および水平すみ肉溶接に適します。約10mmの大脚長すみ肉溶接にて、止端形状の良い光沢ビードが得られます。   | 1.2<br>1.4 |

|  | 溶着金属の化学成分例 % |      |      |       |       |     | 溶着金属の機械的性質例 |             |         |                  | シールドガス          | 船級認定                         |
|--|--------------|------|------|-------|-------|-----|-------------|-------------|---------|------------------|-----------------|------------------------------|
|  | C            | Si   | Mn   | P     | S     | その他 | 耐力<br>MPa   | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J |                 |                              |
|  | 0.10         | 0.40 | 1.55 | 0.025 | 0.012 | —   | 480         | 590         | 27      | 100              | CO <sub>2</sub> | —                            |
|  | 0.05         | 0.50 | 1.52 | 0.011 | 0.010 | —   | 480         | 570         | 26      | 83               | CO <sub>2</sub> | —                            |
|  | 0.05         | 0.47 | 1.46 | 0.011 | 0.007 | —   | 500         | 580         | 28      | 140              | CO <sub>2</sub> | —                            |
|  | 0.05         | 0.47 | 1.47 | 0.010 | 0.006 | —   | 540         | 600         | 27      | 130              | CO <sub>2</sub> | —                            |
|  | 0.04         | 0.59 | 1.69 | 0.012 | 0.010 | —   | 490         | 580         | 25      | 80               | CO <sub>2</sub> | —                            |
|  | 0.05         | 0.51 | 1.50 | 0.012 | 0.010 | —   | 490         | 560         | 25      | 92               | CO <sub>2</sub> | NK<br>ABS<br>LR<br>DNV<br>BV |

| 銘柄         | 規格  | JIS | 用途・使用特性  | 主要径<br>mm         |
|------------|---|-----|--|-------------------|
|            |   | AWS |  |                   |
| ■MX-Z200MP | Z 3313<br>T 49J 0 T1-0 C A-U<br>A5.20 E70T-1C<br>相当 |     | 鉄骨、橋梁などで使用されるプライマ塗布鋼板での耐気孔性に優れます。すみ肉溶接の自動化・高能率化に適し、特に多層溶接時にビード重ね目の揃いの良い、光沢のあるビードが得られます。鉄骨梁溶接システムに最適です。 | 1.2<br>1.4        |
| ■MX-200H   | Z 3313<br>T 49J 0 T1-0 C A-U<br>A5.20 E70T-1C<br>相当 |     | 水平すみ肉溶接（タンデム）に適します。無機ジンクプライマ塗布鋼板の高速溶接（約1500mm/min）での耐気孔性に優れます。   | 1.4<br>1.6        |
| ■DW-100E   | Z 3313<br>T 49 2 T1-1 C A-U<br>A5.20 E71T-9C        |     | 突合せおよびすみ肉溶接に適します。-20℃までのじん性に優れます。  | 1.2<br>1.4<br>1.6 |
| ■MX-100E   | Z 3313<br>T 49 2 T15-0 C A-G-U<br>—                 |     | 耐高温割れ性とじん性に優れたワイヤです。高溶着で低スパッタの特長を持ち、片面溶接による高能率施工に適します。   | 1.4<br>1.6<br>2.0 |
| ■MX-100ER  | Z 3313<br>T 49 2 T15-0 C A-G-U<br>—                 |     | 下向および横向の突合せ溶接に適しています。-20℃までのじん性に優れます。スラグが少なく、2～3パスの連続溶接が可能であり、小型可搬型溶接ロボット 石松™ と組み合わせる自動溶接に最適です。        | 1.2               |

|  | 溶着金属の化学成分例 % |      |      |       |       |             | 溶着金属の機械的性質例 |             |         |                  | シールドガス          | 船級認定                                      |
|--|--------------|------|------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|---------|------------------|-----------------|---|
|  | C            | Si   | Mn   | P     | S     | その他         | 耐力<br>MPa   | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J |                 |   |
|  | 0.05         | 0.62 | 1.55 | 0.010 | 0.009 | —           | 500         | 590         | 28      | 100              | CO <sub>2</sub> | —   |
|  | 0.06         | 0.55 | 1.55 | 0.015 | 0.008 | —           | 500         | 600         | 27      | 100              | CO <sub>2</sub> | *NK<br>ABS<br>LR<br>DNV<br>BV<br>CR<br>KR |
|  | 0.05         | 0.38 | 1.44 | 0.013 | 0.008 | Ni:<br>0.38 | 510         | 570         | 27      | −20℃<br>110      | CO <sub>2</sub> | NK<br>ABS<br>LR<br>DNV<br>BV<br>CCS<br>CR |
|  | 0.06         | 0.40 | 1.73 | 0.014 | 0.008 | Ni:<br>0.60 | 500         | 600         | 29      | −20℃<br>98       | CO <sub>2</sub> | NK<br>ABS<br>LR<br>DNV<br>BV              |
|  | 0.04         | 0.39 | 1.84 | 0.009 | 0.006 | Mo:<br>0.10 | 510         | 580         | 28      | −20℃<br>115      | CO <sub>2</sub> | NK<br>ABS<br>LR<br>DNV<br>BV              |

※タンデム溶接の場合、詳細は532ページを参照してください。

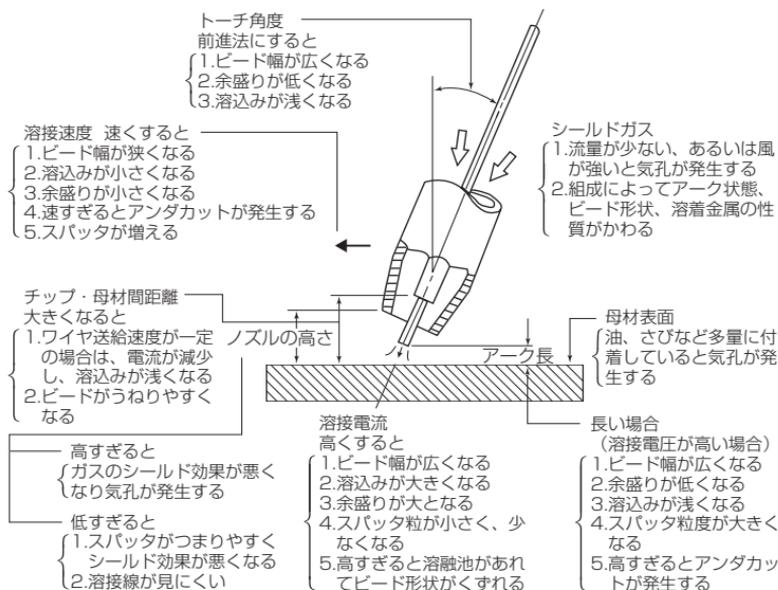
# ガスシールドアーク溶接材料/ソリッドワイヤ

## 1. 溶接作業の要点

- 1) CO<sub>2</sub>ガスは、JIS Z 3253のC1、JIS K 1106の3種または溶接用炭酸ガスを使用してください。
- 2) ArとCO<sub>2</sub>混合ガスでは、混合比変動は作業性に大きく影響します。安定するよう管理してください。
- 3) ArとCO<sub>2</sub>混合ガスのスプレーアーク溶接では、電圧を下げ過ぎると激しい短絡音が発生します。この場合はブローホールが出易いのでご注意ください。
- 4) シールドガス流量は20~25ℓ/minが適当です。
- 5) 風のある所では防風対策を施してください。シールド不良によるブローホール発生にご注意ください。
- 6) 溶接作業場の状況に応じた換気をしてください。
- 7) チップ、ノズルと母材間の距離は、溶接電流250A以下では15mm前後、250Aを超える場合は20~25mm程度に保ってください。

## 2. 溶接条件因子とその影響

マグ溶接では、溶接条件でビード外観、溶込み状態が大きく変化します。因子と影響を図で示すので、溶接条件を適正に調整してください。



# FAMILIARC™ SE-50T

CO<sub>2</sub>低電流用

JIS Z 3312 YGW12

## 用 途

自動車、車両、造船、鉄骨、産機などの突合せ、すみ肉および重ね溶接。

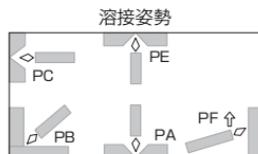
## 使用特性

SEワイヤ（銅めっきなし）です。

低～中電流域のアーク安定性に優れ、全姿勢溶接、薄板溶接に適します。突出し長さの変動に対する条件範囲が広く、高速溶接にも適します。銅めっき層に関わるトラブルや、チップ融着が減少するので、ロボット使用での稼働率向上が図れます。

## 作業の要点

長期間、めっきワイヤを使用した送給系でご使用の場合は、ライナーなどの交換を推奨します。



### ○溶着金属の化学成分例(%)、CO<sub>2</sub>

| C    | Si   | Mn   | P     | S     |
|------|------|------|-------|-------|
| 0.07 | 0.49 | 1.02 | 0.008 | 0.016 |

### ○溶着金属の機械的性質例、CO<sub>2</sub>

| 耐 力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸 び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J |
|------------|-------------|----------|------------------|
| 433        | 541         | 28       | 110              |

### ○主要径および推奨電流 DC(+)

| ワイヤ径 mm         |     | 0.9    | 1.0    | 1.2    |
|-----------------|-----|--------|--------|--------|
| 電 流<br>範 囲<br>A | 下 向 | 50~200 | 50~220 | 80~280 |
|                 | 立 向 | 50~140 | 50~160 | 50~180 |
|                 | 上 向 | 50~120 | 50~120 | 50~140 |

船級認定/NK, ABS, LR, DNV, BV

FAMILIARC™

# SE-A50

混合ガス・低電流用

JIS Z 3312 YGW16      AWS A5.18 ER70S-G 相当

## 用 途

自動車、車両、電機、一般機械などの突合せ、すみ肉、および重ね溶接。

## 使用特性

SEワイヤ（銅めっきなし）です。

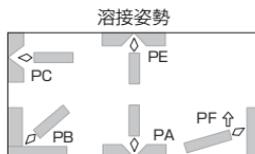
低～中電流域のアーク安定性に優れ、全姿勢溶接、薄～中板溶接に適します。

スパッタ、ヒューム、スラグが少なく、美しいビードが得られ、パルス溶接にも適します。

銅めっき屑のトラブルや、チップ融着が減少するので、ロボット適用時、稼働率向上が図れます。

## 作業の要点

長期間、めっきワイヤを使用した送給系でご使用の場合は、ライナーなどの交換を推奨します。



### ○溶着金属の化学成分例(%)、Ar+20%CO<sub>2</sub>

| C    | Si   | Mn   | P     | S     |
|------|------|------|-------|-------|
| 0.06 | 0.62 | 1.27 | 0.010 | 0.015 |

### ○溶着金属の機械的性質例、Ar+20%CO<sub>2</sub>

| 耐 力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸 び<br>% | 吸収エネルギー<br>J |
|------------|-------------|----------|--------------|
|            |             |          | -20℃         |
| 460        | 559         | 28       | 120          |

### ○主要径および推奨電流 DC(+)

| ワイヤ径 mm         |     | 0.9    | 1.0    | 1.2    |
|-----------------|-----|--------|--------|--------|
| 電 流<br>範 囲<br>A | 下 向 | 50~220 | 50~250 | 80~300 |
|                 | 立 向 | 50~150 | 50~160 | 50~180 |
|                 | 上 向 | 50~150 | 50~160 | 50~180 |

船級認定/NK

# SE-A50S

混合ガス・高電流およびパルス用

JIS Z 3312 YGW15

溶接姿勢



## 用途

自動車、建機、車両、橋梁などの突合せ、すみ肉および重ね溶接。

## 使用特性

SEワイヤ（銅めっきなし）です。

スプレーアークの安定性に優れます。

低スパッタが特長ですが、パルス使用でさらに低スパッタ化が図れます。

## 作業の要点

長期間、めっきワイヤを使用した送給系でご使用の場合は、ライナーなどの交換を推奨します。

### ○溶着金属の化学成分例(%)、Ar+20%CO<sub>2</sub>

| C    | Si   | Mn   | P     | S     | Ti+Zr |
|------|------|------|-------|-------|-------|
| 0.08 | 0.35 | 1.06 | 0.009 | 0.011 | 0.02  |

### ○溶着金属の機械的性質例、Ar+20%CO<sub>2</sub>

| 耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J |
|-----------|-------------|---------|--------------|
|           |             |         | -20℃         |
| 460       | 540         | 28      | 150          |

### ○溶接継手試験例、Ar+20%CO<sub>2</sub>

| 姿勢 | 鋼種         | ワイヤ<br>径<br>mm | 溶接方法  | 溶接条件     |            |          |              | 継手引張試験      |      | 吸収<br>エネルギー<br>J |
|----|------------|----------------|---|----------|------------|----------|--------------|-------------|------|------------------|
|    |            |                |   | パス       | 電流<br>A    | 電圧<br>V  | 速度<br>cm/min | 引張強さ<br>MPa | 破断位置 |                  |
| 下向 | SM<br>490A | 1.2            |  | 1<br>2~6 | 220<br>350 | 26<br>37 | 20<br>20~45  | 540         | 母材   | 160              |

### ○主要径および推奨電流 DC(+)

| ワイヤ径 mm       |       | 1.2     | 1.4     | 1.6     |
|---------------|-------|---------|---------|---------|
| 電流<br>範囲<br>A | 下向    | 120~350 | 150~400 | 180~440 |
|               | 水平すみ肉 | 160~350 | 190~380 | 220~420 |

船級認定/NK, ABS, LR, DNV

**FAMILIARC™**

# MG-SOFT

軟鋼薄板用、加工性良好

JIS Z 3312 G 43 A 0 C 16 (旧 YGW14)

## 用 途

薄鋼板のケース、パレット、パイプ、型枠、プレス成形品などの溶接。

## 使用特性

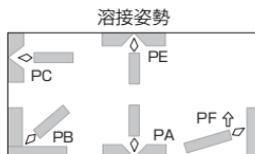
短絡移行域でアークが安定し、平滑・平坦な外観が得られるので薄板に適します。

軟質な溶接金属が得られ、研削、プレス、板金加工、旋盤などの加工性に優れます。

Ar+CO<sub>2</sub>でシールドすると、より美しい外観・形状となります。

## 作業の要点

84ページを参照してください。

軟鋼  
550 MPa級鋼  
(ソリッドワイヤ)

### ○溶着金属の化学成分例(%)、CO<sub>2</sub>

| C    | Si   | Mn   | P     | S     |
|------|------|------|-------|-------|
| 0.07 | 0.34 | 0.67 | 0.011 | 0.017 |

### ○溶着金属の機械的性質例、CO<sub>2</sub>

| 耐 力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸 び<br>% | 吸収エネルギー<br>J |
|------------|-------------|----------|--------------|
| 400        | 485         | 31       | 130          |

### ○主要径および推奨電流 DC(+)

| ワイヤ径 mm         |     | 0.6   | 0.8    | 0.9    | 1.0    | 1.2    |
|-----------------|-----|-------|--------|--------|--------|--------|
| 電 流<br>範 囲<br>A | 全姿勢 | 40~90 | 50~120 | 50~140 | 50~160 | 50~160 |

# FAMILIARC™ MG-50

溶接姿勢



高電流用

JIS Z 3312 YGW11      AWS A5.18 ER70S-G

用途

鉄骨、橋梁、産機、造船、車両などの突合せおよびすみ肉溶接。

使用特性

高電流域のアーク安定性に優れ、確実な溶込みと良好なビード形状が得られます。

作業の要点

84ページを参照してください。

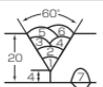
○溶着金属の化学成分例(%)、CO<sub>2</sub>

| C    | Si   | Mn   | P     | S     | Ti+Zr |
|------|------|------|-------|-------|-------|
| 0.08 | 0.51 | 1.10 | 0.010 | 0.010 | 0.05  |

○溶着金属の機械的性質例、CO<sub>2</sub>

| 耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J |
|-----------|-------------|---------|--------------|
| 490       | 570         | 31      | 120          |

○溶接継手試験例、CO<sub>2</sub>

| 姿勢 | 鋼種         | ワイヤ<br>径<br>mm | 溶接方法   | 溶接条件           |         |         | 継手引張試験       |             | 吸収<br>エネルギー<br>J |      |
|----|------------|----------------|--|----------------|---------|---------|--------------|-------------|------------------|------|
|    |            |                |  | パス             | 電流<br>A | 電圧<br>V | 速度<br>cm/min | 引張強さ<br>MPa |                  | 破断位置 |
| 下向 | SM<br>490A | 1.2            |  | 1<br>(1.2mm)   | 260     | 29      | 30           | 560         | 母材               | 81   |
|    |            | 1.6            |  | 2~7<br>(1.6mm) | 350     | 35      | 30~40        |             |                  |      |

○主要径および推奨電流 DC(+)

| ワイヤ径 mm       |       | 1.0    | 1.2     | 1.4     | 1.6     |
|---------------|-------|--------|---------|---------|---------|
| 電流<br>範囲<br>A | 下向    | 50~220 | 100~350 | 150~450 | 200~550 |
|               | 横向    | 50~200 | 100~300 | 150~350 | 200~400 |
|               | 水平すみ肉 | 50~220 | 100~350 | 150~400 | 200~450 |

船級認定/CO<sub>2</sub> : NK, ABS, LR, DNV, BV, CR, KR, CCS

80%Ar+20%CO<sub>2</sub> : NK, ABS, DNV, BV

85%Ar+15%CO<sub>2</sub> : LR

FAMILIARC™

# MG-50R

ロボット用、高能率用

JIS Z 3312 YGW11 AWS A5.18 ER70S-G 相当

用途

鉄骨、建産機などの突合せおよびすみ肉溶接。

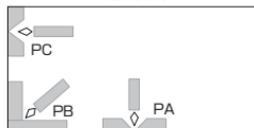
使用特性

MG-50よりスラグ発生量が少なく、連続運転性に優れるため、**ARC MAN™**ロボット溶接に好適です。

作業の要点

84ページを参照してください。

溶接姿勢



軟鋼 550 MPa級鋼 (ソリッドワイヤ)

○溶着金属の化学成分例(%)、CO<sub>2</sub>

| C    | Si   | Mn   | P     | S     | Ti+Zr |
|------|------|------|-------|-------|-------|
| 0.09 | 0.57 | 1.00 | 0.010 | 0.013 | 0.03  |

○溶着金属の機械的性質例、CO<sub>2</sub>

| 耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J |
|-----------|-------------|---------|--------------|
| 490       | 570         | 28      | 120          |

○溶接継手試験例、CO<sub>2</sub>

| 姿勢 | 鋼種         | ワイヤ径<br>mm | 溶接方法 | 溶接条件           |         |         | 継手引張試験       |             | 吸収<br>エネルギー<br>J |      |
|----|------------|------------|------|----------------|---------|---------|--------------|-------------|------------------|------|
|    |            |            |      | パス             | 電流<br>A | 電圧<br>V | 速度<br>cm/min | 引張強さ<br>MPa |                  | 破断位置 |
| 下向 | SM<br>490A | 1.2        |      | 1<br>(1.2mm)   | 260     | 29      | 30           | 560         | 母材               | 83   |
|    |            | 1.6        |      | 2~7<br>(1.6mm) | 350     | 35      | 30~40        |             |                  |      |

○主要径および推奨電流 DC(+)

| ワイヤ径 mm       |       | 1.2     | 1.4     | 1.6     |
|---------------|-------|---------|---------|---------|
| 電流<br>範囲<br>A | 下向    | 150~350 | 150~450 | 200~550 |
|               | 横 向   | 150~320 | 150~350 | 200~400 |
|               | 水平すみ肉 | 150~350 | 150~400 | 200~450 |

**FAMILIARC™**

# MG-50R(N)

**REGARC™** 搭載

ロボットシステム専用ワイヤ

JIS Z 3312 YGW11

**用 途**

鉄骨などの突合せおよびすみ肉溶接。

**使用特性**

当社鉄骨溶接ロボットシステムの **REGARC™**モードでのアーク安定性に優れ、スパッタ発生量の極めて少ない溶接が実現できます。また、スラグ量が少ないため、ロボット溶接の連続運転性を向上させます。

**作業の要点**

84ページを参照してください。

溶接姿勢



軟鋼 550 MPa 級鋼 (ソリッドワイヤ)

○溶着金属の化学成分例(%)、CO<sub>2</sub>

| C    | Si   | Mn   | P     | S     | Ti   |
|------|------|------|-------|-------|------|
| 0.08 | 0.55 | 1.05 | 0.010 | 0.010 | 0.03 |

○溶着金属の機械的性質例、CO<sub>2</sub>

| 耐 力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸 び<br>% | 吸収エネルギー<br>J |
|------------|-------------|----------|--------------|
| 490        | 570         | 28       | 125          |

## ○主要径および推奨電流 DC(+)

| ワイヤ径 mm         |       | 1.2     |
|-----------------|-------|---------|
| 電 流<br>範 囲<br>A | 下 向   | 150~350 |
|                 | 横 向   | 150~350 |
|                 | 水平すみ肉 | 150~320 |

FAMILIARC™

# MIX-50R

ロボットシステム専用ワイヤ

JIS Z 3312 YGW15    AWS A5.18 ER70S-G

## 用 途

建設機械などの突合せおよびすみ肉溶接。

## 使用特性

大電流域におけるアーク安定性に優れると共に、ロボット溶接による長時間・連続溶接においても優れたワイヤ送給性と耐チップ摩耗性を発揮します。またスラグ発生量が少なく再アーク性に優れます。

## 作業の要点

84ページを参照してください。

溶接姿勢



軟鋼  
550 MPa級鋼  
(シリッドワイヤ)

### ○溶着金属の化学成分例(%)、Ar+CO<sub>2</sub>

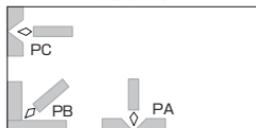
| C    | Si   | Mn   | P     | S     | Cu   | Ti   |
|------|------|------|-------|-------|------|------|
| 0.06 | 0.51 | 1.07 | 0.005 | 0.007 | 0.23 | 0.03 |

### ○溶着金属の機械的性質例、Ar+CO<sub>2</sub>

|                  | 耐 力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸 び<br>% | 吸収エネルギー<br>J |
|------------------|------------|-------------|----------|--------------|
| MIX-50R          | 455        | 539         | 28       | 120          |
| JIS Z 3312 YGW15 | ≥400       | 490~670     | ≥18      | ≥47          |

### ○主要径および推奨電流 DC(+)

| ワイヤ径 mm         |       | 1.2     |
|-----------------|-------|---------|
| 電 流<br>範 囲<br>A | 下 向   | 150~450 |
|                 | 横 向   | 150~350 |
|                 | 水平すみ肉 | 150~450 |



混合ガス、パルス用

JIS Z 3312 G 49 A 2 M 0

## 用途

自動車、建機、車両などの突合せ、すみ肉および重ね溶接。

## 使用特性

Ar+CO<sub>2</sub>を使用したパルスMAG溶接用ワイヤです。ロボットによる薄板のすみ肉、突合せ溶接に適します。溶接ビード上に残存するスラグ状態を制御することで、溶接後の電着塗装性を向上できます。

## 作業の要点

84ページを参照してください。

### ○溶着金属の化学成分例(%)、Ar+CO<sub>2</sub>

| C    | Si   | Mn   | P     | S     |
|------|------|------|-------|-------|
| 0.06 | 0.08 | 1.63 | 0.007 | 0.002 |

### ○溶着金属の機械的性質例、Ar+CO<sub>2</sub>

| 耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J       |
|-----------|-------------|---------|--------------------|
|           |             |         | -20℃               |
| 530       | 601         | 30      | 175, 204, 215(198) |

### ○主要径および推奨電流 DC(+)

| ワイヤ径 mm       |       | 1.2     |
|---------------|-------|---------|
| 電流<br>範囲<br>A | 下向    | 150~350 |
|               | 横 向   | 150~350 |
|               | 水平すみ肉 | 150~320 |

# FAMILIARC™

# MG-56

高能率用

JIS Z 3312 YGW18

用 途

鉄骨などの突合せおよびすみ肉溶接。

使用特性

大入熱・高パス間温度の厳しい条件においても、高い強度と優れたじん性が得られます。

アーク安定性に優れ、スパッタも少なく、耐割れ性も良好です。

作業の要点

高じん性が要求される場合には、特にシールド性を確保するように注意してください。

溶接姿勢



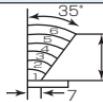
○溶着金属の化学成分例(%)、CO<sub>2</sub>

| C    | Si   | Mn   | P     | S     | Ti+Zr | Mo   |
|------|------|------|-------|-------|-------|------|
| 0.05 | 0.58 | 1.52 | 0.010 | 0.005 | 0.05  | 0.14 |

○溶着金属の機械的性質例、CO<sub>2</sub>

| 耐 力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸 び<br>% | 吸収エネルギー<br>J |
|------------|-------------|----------|--------------|
| 530        | 610         | 25       | 180          |

○溶接継手試験例、CO<sub>2</sub>

| 姿勢 | 鋼種         | ワイヤ<br>径<br>mm | 溶 接 方 法   | 溶 接 条 件 |         |         | 継手引張試験       |             | 吸収<br>エネルギー<br>J |          |
|----|------------|----------------|---|---------|---------|---------|--------------|-------------|------------------|----------|
|    |            |                |   | パス      | 電流<br>A | 電圧<br>V | 速度<br>cm/min | 引張強さ<br>MPa |                  | 破断<br>位置 |
| 下向 | SN<br>490B | 1.4            |  | 1       | 300     | 30      | 35           | 540         | 母材               | 120      |
|    |            |                |   | 2~7     | 450     | 42      | 28           |             |                  |          |

○主要径および推奨電流 DC(+)

| ワイヤ径 mm         |       | 1.2     | 1.4     | 1.6     |
|-----------------|-------|---------|---------|---------|
| 電 流<br>範 囲<br>A | 下 向   | 200~350 | 250~450 | 300~550 |
|                 | 横 向   | 200~320 | 250~400 | 300~450 |
|                 | 水平すみ肉 | 200~350 | 250~450 | 300~550 |

# FAMILIARC™ MG-56R

ロボット用、高能率用  
JIS Z 3312 YGW18

溶接姿勢



## 用途

鉄骨などの突合せおよびすみ肉溶接。

## 使用特性

大入熱・高パス間温度で使用できます。

MG-56よりスラグ発生量が少なく、連続運転性に優れるため、**ARCMAN™**鉄骨溶接ロボットシステムに適します。

ダイヤフラムとコラムの周継手や仕口部の溶接に最適です。

## 作業の要点

高じん性要求時にはシールド性を十分確保するように注意してください。

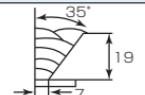
### ○溶着金属の化学成分例(%)、CO<sub>2</sub>

| C    | Si   | Mn   | P     | S     | Ti+Zr | Mo   |
|------|------|------|-------|-------|-------|------|
| 0.06 | 0.48 | 1.33 | 0.009 | 0.007 | 0.03  | 0.14 |

### ○溶着金属の機械的性質例、CO<sub>2</sub>

| 耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J |
|-----------|-------------|---------|--------------|
| 530       | 610         | 27      | 180          |

### ○溶接継手試験例、CO<sub>2</sub>

| 姿勢 | 鋼種           | ワイヤ径<br>mm | 溶接方法<br>(ロボットプログラム使用)   | 溶接条件 |                 |               |               | 継手引張試験      |      | 吸収<br>エネルギー<br>J |
|----|--------------|------------|---|------|-----------------|---------------|---------------|-------------|------|------------------|
|    |              |            |   | パス   | 電流<br>A         | 電圧<br>V       | 速度<br>cm/min  | 引張強さ<br>MPa | 破断位置 |                  |
| 下向 | STKN<br>490B | 1.2        |  | 1~6  | 300<br>~<br>340 | 32<br>~<br>37 | 25<br>~<br>40 | 545         | 母材   | 110              |

### ○主要径および推奨電流 DC(+)

| ワイヤ径 mm       |       | 1.2     |
|---------------|-------|---------|
| 電流<br>範囲<br>A | 下向    | 150~350 |
|               | 横向    | 150~320 |
|               | 水平すみ肉 | 150~350 |

軟鋼  
550 MPa級鋼  
(ソリッドワイヤ)

FAMILIARC™

# MG-56R(N)

REGARC™ 搭載

ロボットシステム専用ワイヤ

JIS Z 3312 YGW18

## 用途

鉄骨などの突合せおよびすみ肉溶接。

## 使用特性

- ① **REGARC™**に最適なワイヤです。当社鉄骨溶接システムの**REGARC™**モードでのアーク安定性に優れ、スパッタ発生量の極めて少ない溶接が実現できます。大入熱・高パス間温度で使用でき、スラグ量が少ないため、ロボットでの連続運転性を向上させます。
- ② **REGARC™**専用銘柄としてはMG-50R(N)、MG-60R(N)、MG-70R(N)があります。

## 作業の要点

84ページを参照してください。

溶接姿勢



軟鋼 550 MPa級鋼 (ソリッドワイヤ)

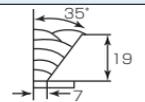
### ○溶着金属の化学成分例(%)、CO<sub>2</sub>

| C    | Si   | Mn   | P     | S     | Ti+Zr | Mo   |
|------|------|------|-------|-------|-------|------|
| 0.06 | 0.48 | 1.33 | 0.009 | 0.007 | 0.03  | 0.14 |

### ○溶着金属の機械的性質例、CO<sub>2</sub>

| 耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J |
|-----------|-------------|---------|--------------|
| 535       | 615         | 27      | 185          |

### ○溶接継手試験例

| 姿勢 | 鋼種           | ワイヤ<br>径<br>mm | 溶接方法<br>(ロボットプログラム使用)   | 溶接条件 |                 |               |               | 継手引張試験      |          | 吸収<br>エネルギー<br>J |
|----|--------------|----------------|---|------|-----------------|---------------|---------------|-------------|----------|------------------|
|    |              |                |   | パス   | 電流<br>A         | 電圧<br>V       | 速度<br>cm/min  | 引張強さ<br>MPa | 破断<br>位置 |                  |
| 下向 | STKN<br>490B | 1.2            |  | 1~6  | 300<br>~<br>340 | 32<br>~<br>37 | 25<br>~<br>40 | 545         | 母材       | 120              |

### ○主要径および推奨電流 DC(+)

| ワイヤ径 mm       |       | 1.2     |
|---------------|-------|---------|
| 電流<br>範囲<br>A | 下向    | 150~350 |
|               | 横向    | 150~320 |
|               | 水平すみ肉 | 150~350 |

**FAMILIARC™**

# MG-56R(A)

NEW **REGARC™** 搭載

ロボットシステム専用ワイヤ

JIS Z 3312 YGW18

## 用途

鉄骨などの突合せおよびすみ肉溶接。

## 使用特性

当社鉄骨溶接ロボットシステムの **NEW REGARC™** を搭載した溶接機 **SENSARC™** RA500のCO<sub>2</sub>パルスモードにおいて、アーク安定性、ワイヤ送給性にも優れており、スパッタ発生量が極めて少ない高能率の溶接が実現可能なワイヤです。

## 作業の要点

84ページを参照してください。

溶接姿勢



軟鋼 550 MPa 級鋼 (ソリッドワイヤ)

### ○溶着金属の化学成分例(%)、CO<sub>2</sub>

| C    | Si   | Mn   | P     | S     | Ti   | Mo   |
|------|------|------|-------|-------|------|------|
| 0.06 | 0.48 | 1.33 | 0.009 | 0.007 | 0.03 | 0.14 |

### ○溶着金属の機械的性質例、CO<sub>2</sub>

| 耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J |
|-----------|-------------|---------|--------------|
| 535       | 615         | 27      | 185          |

### ○主要径および推奨電流 DC(+)

| ワイヤ径 mm       |       | 1.2     |
|---------------|-------|---------|
| 電流<br>範囲<br>A | 下向    | 150~350 |
|               | 横 向   | 150~350 |
|               | 水平すみ肉 | 150~320 |

# ガスシールドアーク溶接材料/ソリッドワイヤ

| 銘柄                       | 規格              | JIS | 用途・使用特性  | 主要径<br>mm                       |
|--------------------------|-----------------|-----|--|---------------------------------|
|                          |                 | AWS |  |                                 |
| F <sup>■</sup> MG-50T    | Z 3312 YGW12    |     | 低電流域のアーク安定性に優れ、重ね、すみ肉、突合せのショートアーク溶接に適します。薄板や全姿勢の溶接など汎用性に富みます。Ar+CO <sub>2</sub> ガスも適用可能です。   | 0.8<br>0.9<br>1.0<br>1.2        |
|                          | —               |     |  |                                 |
| F <sup>■</sup> MG-50R(A) | Z 3312 YGW11    |     | 当社鉄骨溶接ロボットシステムの『New REGARC™』を搭載した溶接機SENSARC™ RA500のCO <sub>2</sub> パルスモードにおいて、アーク安定性、ワイヤ供給性にも優れており、スパッタ発生量が極めて少ない高効率の溶接が実現可能なワイヤです。            | 1.2                             |
|                          | —               |     |  |                                 |
| F <sup>■</sup> MG-51T    | Z 3312 YGW12    |     | 低電流域のアーク安定性、湯流れ性、なじみ性に優れ、全姿勢や薄板の溶接に適します。立向、上向姿勢において、MG-50Tよりも高めの電流が使えます。またパイプの全姿勢溶接にも適します。   | 0.9<br>1.0<br>1.2               |
|                          | A5.18 ER70S-6相当 |     |  |                                 |
| F <sup>■</sup> MG-1S(F)  | Z 3312          |     | ワイヤ送給制御アーク溶接法に最適で、ワイヤ送給性、アーク安定性、耐チップ磨耗性に優れます。スラグ発生量が少なく、スラグはく離性も良好で、自動車を代表とする薄板での高速溶接性にも優れます。CO <sub>2</sub> 、Ar+CO <sub>2</sub> のいずれでも使用できます。 | 0.9<br>1.0<br>1.2               |
|                          | G 43 A 0 C 16   |     |  |                                 |
| F <sup>■</sup> MG-1T(F)  | Z 3312 YGW12    |     | ワイヤ送給制御アーク溶接法に最適で、ワイヤ送給性、アーク安定性、耐チップ磨耗性に優れます。ビード外観も良好で、特に自動車を代表とする薄板での高速溶接性にも優れます。CO <sub>2</sub> 、Ar+CO <sub>2</sub> いずれでも使用できます。             | 0.9<br>1.0<br>1.2               |
|                          | —               |     |  |                                 |
| F <sup>■</sup> MIX-50S   | Z 3312 YGW15    |     | 下向、すみ肉用のAr+CO <sub>2</sub> 用ワイヤです。高電流域のアーク安定性、ビード外観に優れます。  | 0.9<br>1.0<br>1.2<br>1.4<br>1.6 |
|                          | A5.18 ER70S-G相当 |     |  |                                 |

|  | 溶着金属の化学成分例 % |      |      |       |       |       |    | 溶着金属の機械的性質例 |             |         |                  | シールドガス                    | 船級認定  |
|--|--------------|------|------|-------|-------|-------|----|-------------|-------------|---------|------------------|---------------------------|---|
|  | C            | Si   | Mn   | P     | S     | Ti+Zr | Mo | 耐力<br>MPa   | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J |                           |   |
|  | 0.09         | 0.44 | 0.96 | 0.012 | 0.012 | —     | —  | 460         | 540         | 28      | 140              | CO <sub>2</sub>           | ※<br>NK<br>ABS<br>LR<br>DNV<br>BV<br>CR<br>KR |
|  | 0.08         | 0.50 | 1.16 | 0.012 | 0.011 | —     | —  | 480         | 580         | 29      | 180              | Ar+<br>20%CO <sub>2</sub> |   |
|  | 0.08         | 0.55 | 1.03 | 0.010 | 0.011 | 0.03  | —  | 490         | 570         | 28      | 125              | CO <sub>2</sub>           | —   |
|  | 0.11         | 0.53 | 1.15 | 0.011 | 0.012 | —     | —  | 470         | 560         | 27      | 120              | CO <sub>2</sub>           | —   |
|  | 0.06         | 0.47 | 0.95 | 0.010 | 0.020 | —     | —  | 420         | 520         | 28      | 170              | CO <sub>2</sub>           | —   |
|  | 0.06         | 0.60 | 1.00 | 0.012 | 0.013 | —     | —  | 420         | 530         | 29      | 110              | CO <sub>2</sub>           | —   |
|  | 0.09         | 0.37 | 1.04 | 0.011 | 0.009 | 0.02  | —  | 470         | 550         | 28      | -20°C<br>170     | Ar+<br>20%CO <sub>2</sub> | NK<br>ABS<br>LR<br>DNV<br>BV                  |

※CO<sub>2</sub>の場合、Ar+CO<sub>2</sub>は538ページを参照してください。

| 銘柄                                     | 規格   | JIS | 用途・使用特性   | 主要径<br>mm         |
|--|--|-----|---|-------------------|
|  |  | AWS |   |                   |
| <b>F</b> MIX-55R                       | Z 3312 YGW19<br>A5.18 ER70S-G<br>相当            |     | 突合せ、すみ肉用のAr+CO <sub>2</sub> 用ワイヤです。入熱40kJ/cm、パス間温度350℃でも400~490 MPa級鋼に良好な強度、じん性が得られます。                          | 1.2<br>1.4        |
| <b>F</b> MIX-1TS<br><b>F</b> SE-A1TS   | Z 3312<br>G 49 A 2 M 16<br>—                   |     | Ar+CO <sub>2</sub> を使用したパルスMAG溶接用ワイヤです。薄板の突合せ、すみ肉溶接に適し、亜鉛めっき鋼溶接時の耐気孔性に優れています。SE-A1TSはSEワイヤ(銅めっきなし)です。           | 1.2               |
| <b>F</b> MIX-50FS<br><b>F</b> SE-A50FS | Z 3312<br>G 49 A 0 M 0<br>—                    |     | 自動車、車両、電機などの薄板すみ肉溶接に適するAr+CO <sub>2</sub> 用パルスMAG用ワイヤです。高速性、耐アンダカット性、ビード形状、低スラグ性に優れます。SE-A50FSはSEワイヤ(銅めっきなし)です。 | 1.2               |
| <b>F</b> MG-1Z<br><b>F</b> SE-1Z       | Z 3312<br>G 49 A 0 C 12<br>A5.18 ER70S-G<br>相当 |     | 亜鉛めっき鋼のCO <sub>2</sub> 用です。低スパッタで、耐ピット性が良好です。SE-1ZはSEワイヤ(銅めっきなし)です。   | 1.0<br>1.2        |
| <b>F</b> MIX-1Z                        | Z 3312<br>G 43 A 2 M 0<br>—                    |     | 亜鉛めっき鋼のAr+CO <sub>2</sub> 用です。低スパッタで耐気孔性が良好です。  | 1.0<br>1.2        |
| <b>F</b> MIX-1T                        | Z 3312<br>G 43 A 2 M 16<br>—                   |     | 薄板すみ肉に適したAr+CO <sub>2</sub> 用ワイヤです。大きなルートギャップでも良好なビードを形成します。0.6mm径ワイヤでは最小板厚0.6mmまでの溶接が可能です。                     | 0.6<br>0.9<br>1.2 |

|  | 溶着金属の化学成分例 % |      |      |       |       |       |    | 溶着金属の機械的性質例 |             |         |                  | シールドガス<br>(熱処理)           | 船級認定 |
|--|--------------|------|------|-------|-------|-------|----|-------------|-------------|---------|------------------|---------------------------|------|
|  | C            | Si   | Mn   | P     | S     | Ti+Zr | Mo | 耐力<br>MPa   | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J |                           |      |
|  | 0.10         | 0.62 | 1.45 | 0.010 | 0.010 | 0.02  | —  | 520         | 600         | 26      | 0℃<br>180        | Ar+<br>20%CO <sub>2</sub> | —    |
|  | 0.08         | 0.60 | 1.01 | 0.010 | 0.004 | —     | —  | 440         | 540         | 31      | −20℃<br>150      | Ar+<br>20%CO <sub>2</sub> | —    |
|  | 0.04         | 0.70 | 1.20 | 0.010 | 0.060 | —     | —  | 430         | 530         | 31      | 90               | Ar+<br>20%CO <sub>2</sub> | —    |
|  | 0.10         | 0.49 | 1.19 | 0.009 | 0.009 | —     | —  | 430         | 540         | 30      | 110              | CO <sub>2</sub>           | —    |
|  | 0.05         | 0.18 | 1.00 | 0.010 | 0.004 | —     | —  | 420         | 520         | 29      | −20℃<br>150      | Ar+<br>20%CO <sub>2</sub> | —    |
|  | 0.06         | 0.47 | 0.98 | 0.010 | 0.017 | —     | —  | 430         | 530         | 26      | −20℃<br>110      | Ar+<br>20%CO <sub>2</sub> | —    |

| 銘柄     | 規格  | JIS | 用途・使用特性  | 主要径<br>mm                |
|--------|---|-----|--|--------------------------|
|        |   | AWS |  |                          |
| MG-50D | Z 3312<br>G 55 A 4 C 3MIT<br>—            |     | 突合せ、すみ肉溶接に適します。大入熱溶接で十分な強度と高い衝撃値が得られます。  | 1.2<br>1.4<br>1.6        |
| MG-S50 | Z 3312<br>G 49 AP 3 M 16<br>A5.18 ER70S-G |     | 突合せ、すみ肉溶接に適したAr+CO <sub>2</sub> またはAr+O <sub>2</sub> 用ワイヤです。低～高電流の幅広い条件で良好な作業性で全姿勢溶接にも適します。Ar+5～20%CO <sub>2</sub> 、Ar+2%O <sub>2</sub> で良好なじん性が得られます。 | 0.9<br>1.0<br>1.2<br>1.6 |

|      | 溶着金属の化学成分例 % |      |       |       |      |       |     | 溶着金属の機械的性質例 |             |              |  | シールドガス<br>(熱処理)                    | 船級認定 |
|------|--------------|------|-------|-------|------|-------|-----|-------------|-------------|--------------|--|------------------------------------|------|
|      | C            | Si   | Mn    | P     | S    | Ti+Zr | Mo  | 耐力<br>MPa   | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>%      | 吸収<br>エネルギー<br>J                         |                                    |      |
| 0.07 | 0.45         | 1.50 | 0.010 | 0.009 | 0.05 | 0.20  | 550 | 630         | 26          | 180          | CO <sub>2</sub>                          | NK<br>ABS<br>LR<br>DNV<br>BV<br>CR |      |
|      |              |      |       |       |      |       |     |             |             | -40°C<br>100 |  |                                    |      |
| 0.08 | 0.62         | 1.12 | 0.010 | 0.008 | -    | -     | 450 | 570         | 30          | -30°C<br>110 | Ar+<br>20%CO <sub>2</sub><br>(AW)        | ABS<br>LR<br>DNV                   |      |
|      |              |      |       |       |      |       | 370 | 520         | 31          | -30°C<br>130 | Ar+<br>20%CO <sub>2</sub><br>(620°C×1hr) |                                    |      |
| 0.08 | 0.71         | 1.21 | 0.010 | 0.007 | -    | -     | 490 | 590         | 31          | -30°C<br>120 | Ar+2%O <sub>2</sub><br>(AW)              |                                    |      |
|      |              |      |       |       |      |       | 400 | 540         | 31          | -30°C<br>140 | Ar+2%O <sub>2</sub><br>(620°C×1hr)       |                                    |      |

# ペールパック / 専用補助治具

## 1. 概要

ペールパックは大容量でスプール巻きに比べてワイヤ交換頻度と手間が少なく、溶接ロボットやラインウエルダなどの自動溶接に適しています。ペールパックを用いて施工される場合、専用の補助治具をご使用いただくこととなります。  
ワイヤのターゲット性を向上させるためには矯正機（AMT-KS / AMT-KF）をご使用ください。

## 2. ペールパック仕様

・ソリッドワイヤ

| ワイヤ径<br>mm  | 重量<br>kg | 寸法(径×高さ)<br>mm | 組合せる<br>アローハット |
|-------------|----------|----------------|----------------|
| 0.9/1.0/1.4 | 250      | 510×820        | AH-500         |
| 1.2         | 300      | 510×820        | AH-500         |
| 1.2/1.4/1.6 | 400      | 660×770        | AH-660         |

・フラックス入りワイヤ

| ワイヤ径<br>mm  | 重量<br>kg | 寸法(径×高さ)<br>mm | 組合せる<br>アローハット |
|-------------|----------|----------------|----------------|
| 1.2/1.4     | 250      | 510×820        | AH-500         |
| 1.2/1.4/1.6 | 350      | 660×770        | AH-660         |

ペールパックの取り扱いは553ページを参照してください。

## 3. 専用補助治具一覧

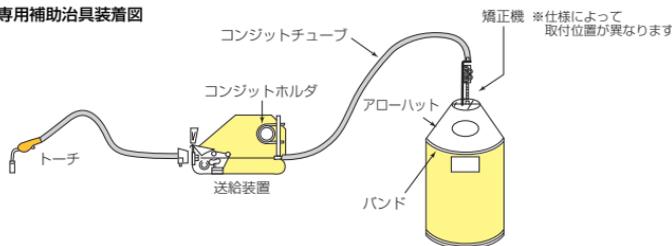
| 名 称               | 型 式       | 販売単位    | 備 考   |
|-------------------|-----------|---------|---|
| アローハット            | AH-500    | 1個      | ペールパック付属バンドで取り付け。高さ300mm  |
|                   | AH-660    | 1個      |   |
| ナット               | AH50005   | 1個      | AMT-C(コンジットチューブ)との接続部の部品*1  |
|                   | 標準ガイドパイプ  | AH50006 |   |
| 内面樹脂製ガイドパイプ       | AH00SGK   | 1個      | 耐摩耗性ガイドパイプ  |
| コンジットチューブ         | AMT-C     | 1本      | 穴径：5.5mm 長さ：2m, 3m, 4m, 5m, 6m, 7m, 8m, 9m, 10m, 11m, 12m, 15m, 20m |
| コンジットホルダ          | AMT-H     | 1個      | 各メーカーの送給装置にAMT-C(コンジットチューブ)を接続時に使用。                                 |
| 矯正機               | AMT-KS*2  | 1個      | ソリッドワイヤ用矯正機   |
|                   | AMT-KF*2  | 1個      | ソリッドワイヤ/フラックス入りワイヤ用矯正機  |
| AMT-KS用ベアリング(ローラ) | AMTKS0001 | 1個      | 矯正機用ベアリングスベア*3  |
| AMT-KF用ベアリング(ローラ) | AMTK50003 | 1個      |   |
| AMT-KS用防塵カバー      | AMTDC KS  | 1個      | AMT-KS透明カバー   |

\*1 アローハット取り付け部の規格：9/16-18UNF

\*2 矯正機の仕様・用途などについては、右図および下の表をご参照ください

\*3 AMT-KF RタイプのベアリングはAMT-KS用になります

## 4. 専用補助治具装着図

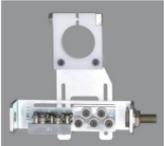


### ※2 矯正機用途

| 用途                    | 取付位置            | ソリッドワイヤ |       |               |               |
|-----------------------|-----------------|---------|-------|---------------|---------------|
|                       |                 | 0.8mm   | 0.9mm | 1.0mm         |               |
| 半自動溶接                 | 送給装置<br>スプール軸   | スプール軸回転 | 08R   | 09R           | AMT-KS<br>10R |
|                       |                 | スプール軸固定 | -     | -             | -             |
| 半自動溶接/<br>自動溶接 (ロボット) | ペールパック<br>ハット上部 | -       | -     | -             |               |
| 自動溶接 (ロボット)           | 送給装置入口          | 08R     | 09R   | AMT-KS<br>10R |               |

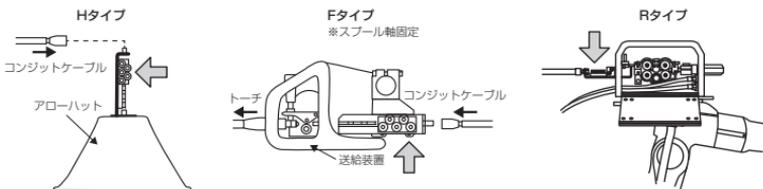
※2 矯正機仕様

(単位: mm)

|                           | アローハット取付タイプ<br>Hタイプ  | スプール軸取付タイプ<br>Fタイプ   | 送給装置直結タイプ<br>Rタイプ   |
|---------------------------|--|--|---|
| フラックス入り<br>ワイヤ用<br>AMT-KF | 100L×90W×272H<br> | 252L×59W×192H<br> | 210L×52W×44H<br> |
| ソリッドワイヤ用<br>AMT-KS        | ※4   | 210L×57W×192H<br> | 210L×52W×44H<br> |

※4 矯正力の強いAMT-KSをアローハット上部に取付けた場合、ペールパック内でのキンク・絡みを助長するため、AMT-KS Hタイプはご使用できません。アローハット上部に取付ける場合はAMT-KF Hタイプをご使用ください。

矯正機取付例



ガイドパイプ

標準ガイドパイプ



内面樹脂製ガイドパイプ



AMT-KS用カバー

AMT-KSカバー装着一例



ナット



|                           |       |                           |       | フラックス入りワイヤ |                           |       |
|---------------------------|-------|---------------------------|-------|------------|---------------------------|-------|
|                           | 1.2mm | 1.4mm                     | 1.6mm | 1.2mm      | 1.4mm                     | 1.6mm |
| <b>Rタイプ</b>               | 12R   | 14R                       | 16R   | 12R        | <b>AMT-KF Rタイプ</b><br>14R | 16R   |
| <b>AMT-KS Fタイプ</b><br>12F | -     | -                         | -     | 12F        | <b>AMT-KF Fタイプ</b><br>14F | 16F   |
|                           | 12H   | <b>AMT-KF Hタイプ</b><br>14H | 16H   | 12H        | <b>AMT-KF Hタイプ</b><br>14H | 16H   |
| <b>Rタイプ</b>               | 12R   | 14R                       | 16R   | 12R        | <b>AMT-KF Rタイプ</b><br>14R | 16R   |

# ティグ溶接材料

## 1. 概要

ティグ溶接ではスパッタやヒュームは発生せず、外観、形状に優れた高品質な溶接部が得られます。電流と溶加量は連動せず、それぞれ任意に設定できるため、パイプの全周や裏波の溶接に採用されます。アークが安定し、スパッタが出ないことから、薄板の溶接にも適用されます。

## 2. 溶接作業の要点

### 1) 溶接機

定電流特性（又は垂下特性）の直流をDC(-)で使用するのが一般的です。

### 2) シールドガス

アルゴンなどの不活性ガスは酸化を防ぎますが、ガス中の不純物は電極消耗を早めるため、溶接には溶接用高純度アルゴン（JIS K 1105で定める）を使用してください。配管経路が長い場合、ゴム製管は水分増加する場合があります。金属管やテフロンチューブ管が適します。シールドガス流量は、12~18ℓ/minが適当です。裏波溶接では、裏面酸化防止のため、バックシールドをすることが望ましいです。

### 3) タングステン電極

一般に1~2%トリア入り電極が用いられます。電極先端が消耗するとアークの集中性が悪くなるので、グラインダーなどにより研削仕上げます。

### 4) 電極の突出し長さとおアーク長

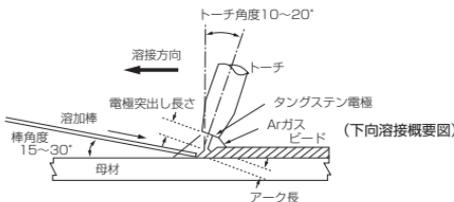
シールド状態を良好に保ち、電極先端や溶融池が良く見えるようにするには、ノズルからの電極の突出し長さは5mm程度が適当です。アーク長は1~3mmが適当で、長過ぎるとシールド不良になり、またアングカッタが発生し易くなります。

### 5) 開先部の清掃

ティグ溶接は開先の汚れに敏感です。スケール、錆、水分、油脂などの付着物はピット、ブローホールやアーク不安定の原因になるので十分に除去してください。

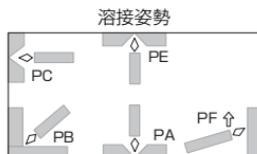
### 6) 防風および換気

風の影響を受け易く、屋外では防風対策をしてください。また、室内では酸欠防止に適度な換気をしてください。



# FAMILIARC™ TG-S50

軟鋼～490MPa級鋼、アルミキルド鋼用  
JIS Z 3316 W 49 A 3U 16 (旧 YGT50)  
AWS A5.18 ER70S-G



## 用途

電力、電機、産機、造船、圧力容器、車両などの突合せおよびすみ肉溶接。

## 使用特性

低温じん性に優れ、エネルギー分野をはじめとする各種管の全姿勢や裏波溶接に適します。

自動TIG溶接機を使用し、多層盛りの溶接にも適用できます。  
湯流れが良く、薄板溶接にも適しています。

## 作業の要点

106ページを参照してください。

### ○溶着金属の化学成分例(%)、Ar

| C    | Si   | Mn   | P     | S     |
|------|------|------|-------|-------|
| 0.09 | 0.73 | 1.35 | 0.009 | 0.010 |

### ○溶着金属の機械的性質例、Ar

| 降伏点<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J | 熱処理      |
|------------|-------------|---------|--------------|----------|
|            |             |         | -30℃         |          |
| 480        | 580         | 30      | 180          | 溶接のまま    |
| 430        | 550         | 33      | 200          | 625℃×1hr |
| 410        | 530         | 34      | 220          | 625℃×4hr |
| 380        | 500         | 34      | 230          | 625℃×8hr |

### ○主要径および推奨電流 DC(-)

| 径 mm          |     | 1.2    | 1.6    | 2.0    | 2.4     | 3.2     |
|---------------|-----|--------|--------|--------|---------|---------|
| 電流<br>範囲<br>A | 全姿勢 | 50~200 | 60~220 | 80~240 | 100~260 | 150~300 |

ワイヤ識別色/黄色

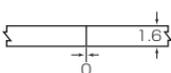
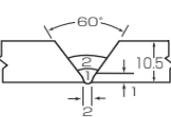
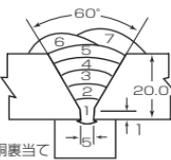
船級認定/NK, ABS, LR, DNV, BV, CCS

# ティグ溶接材料

| 銘柄       | 規格                                      | JIS | 用途・使用特性   | 主要径<br>mm                       |
|----------|---|-----|---|---------------------------------|
|          |   | AWS |   |                                 |
| ■TG-S35  | Z 3316<br>W 35 A 0U 10                  |     | 最も軟質で延性に優れます。他材料では強度過剰や、遅れ割れが懸念される場合や、溶接部に高い延性が必要とされる場合に好適です。                 | 2.4                             |
| ■TG-S51T | Z 3316<br>W 49 AP 3U 6<br>A5.18 ER70S-6 |     | 軟鋼・490MPa級鋼、および低温アルミキルド鋼の溶接に適しています。特に長時間SR処理後にも490MPaクラスの引張強さが要求される場合に適しています。 | 1.2<br>1.6<br>2.0<br>2.4<br>3.2 |

軟鋼  
550MPa級鋼  
(ティグ溶接材料)

## ○ティグ溶接条件例

| 姿勢  | 鋼種      | 棒またはワイヤの径<br>mm | 開先形状  | パス  | 電流<br>A | 電圧<br>V | 速度<br>cm/min | 備考        |
|-----|---------|-----------------|---|-----|---------|---------|--------------|-----------|
| 下向  | SS400   | 1.6<br>(棒)      |    | 1   | 75      | 10      | 7~12         | 薄板I継手溶接   |
| 全姿勢 | STPG410 | 2.4<br>(棒)      |   | 1   | 140     | 11      | 4~8          | パイプの周溶接   |
|     |         |                 |   | 2   | 170     | 12      | 7~12         |           |
| 下向  | SM490A  | 1.2<br>(ワイヤ)    |  | 1~7 | 280     | 11      | 8~10         | 自動機を用いた溶接 |

| 溶着金属の化学成分例 % |      |      |       |       |     |            | 溶着金属の機械的性質例 |         |                          |                  |    | 識別色              | 船級認定 |
|--------------|------|------|-------|-------|-----|------------|-------------|---------|--------------------------|------------------|----|------------------|------|
| C            | Si   | Mn   | P     | S     | その他 | 降伏点<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J<br>-30℃ | 熱処理              |    |                  |      |
| 0.01         | 0.02 | 0.44 | 0.012 | 0.008 | —   | 340        | 400         | 35      | 140<br>(-20℃)            | 溶接の<br>まま        | 無  | —                |      |
| 0.10         | 0.82 | 1.55 | 0.011 | 0.012 | —   | 510        | 610         | 32      | 210                      | 溶接のまま            | 黒色 | ABS<br>LR<br>DNV |      |
|              |      |      |       |       |     | 440        | 560         | 34      | 170                      | 625℃×8hr         |    |                  |      |
|              |      |      |       |       |     | 420        | 550         | 35      | 160                      | 625℃×24hr<br>6.0 |    |                  |      |

## ○電極径と適用溶加棒径のめやす

| 溶接電流<br>A | タングステン電極径<br>mm | 溶加棒径<br>mm |
|-----------|-----------------|------------|
| 50~100    | 1.6             | 1.0~2.0    |
| 100~200   | 2.4             | 1.6~3.2    |
| 200~300   | 3.2             | 2.4~3.2    |
| 300~400   | 4.0             | 3.2        |

# セルフシールドアーク溶接材料

## 1. 概要

セルフシールドアーク溶接は内包フラックスからシールドガスを発生させ、外部からのシールドガスを必要としない溶接法です。風に強いのが特長で、屋外溶接に適します。ワイヤは主として交流で使用するOW系と、直流DC(－)で使用するOW-S系があります。

## 2. 溶接作業の要点

- 1) 溶接装置はセルフシールドアーク溶接用を使用してください。止むを得ず、ガスシールド溶接用を使う場合は、送給系部品（トーチ、コンジットチューブ、送給ローラ）はセルフシールド用に交換してください。インバータ溶接機では、電圧検知線の極性変更が必要な場合があります。ご注意ください。
- 2) アーク長が長すぎると、シールド不良からピット・ブローホール発生の原因となりますのでご注意ください。
- 3) ワイヤの突出し長さが短すぎると、ピット・ブローホール発生の原因となります。ワイヤ径に応じ、以下の長さに保ってください。

|            |       |                    |
|------------|-------|--------------------|
| ワイヤ径 mm    | 1.2   | 1.6, 2.0, 2.4, 3.2 |
| ワイヤ突出し長さmm | 10~20 | 25~50              |

- 4) タック溶接・補修溶接は低水素系被覆棒を使用してください。他の被覆棒では、ピット・ブローホールの発生や、スラグはく離が劣化する場合があります。
- 5) 溶接ヒューム発生量が多いので、狭い場所では換気に十分注意してください。
- 6) 使用前の乾燥は不要ですが、開封後なるべく早く使用してください。
- 7) 開封後、長期間保管する場合、さび発生防止のため再包装してください。
- 8) 溶接部の水、油、さび、ペイントなどは除去して溶接してください。

## ○用途、継手の種類、溶接姿勢など

|          | 用途、継手の種類                         | 極性           | 溶接姿勢 | じん性                          |
|----------|----------------------------------|--------------|------|------------------------------|
| FOW-56A  | 中板<br>突合せ・すみ肉                    | AC、<br>DC(+) |      | $\geq 27\text{J}$<br>(+20°C) |
| FOW-S50H | 中板<br>突合せ・すみ肉                    | DC(-)        |      | $\geq 27\text{J}$<br>(+20°C) |
| FOW-S50T | 薄板<br>突合せ・すみ肉・<br>重ね             | DC(-)        |      | 要求<br>しない                    |
| FOW-1Z   | 亜鉛めっき鋼板、<br>薄板<br>突合せ・すみ肉・<br>重ね | DC(-)        |      | 要求<br>しない                    |

# セルフシールドアーク溶接材料

| 銘柄       | 規格   | JIS | 用途・使用特性   | 主要径<br>mm         |
|----------|--|-----|---|-------------------|
|          |  | AWS |   |                   |
| FOW-56A  | Z 3313<br>T 49 Y T40 N A<br>A5.20 E70T-4相当   |     | 土木（PC杭や鋼管杭）、鉄骨などの中板の突合せおよびすみ肉溶接に適します。交流・直流（ワイヤプラス）の両極で使用可能です。風速約10m/sでも健全な溶接部が得られます。  | 2.4<br>3.2        |
| FOW-S50H | Z 3313<br>T 49 Y T7-0 N A<br>A5.20 E70T-7相当  |     | 鉄骨、鋼管杭、煙突などの中板の突合せおよびすみ肉溶接に適します。特に、横向姿勢の溶接に優れます。風速10m/sでも健全な溶接部が得られます。1.6mmは一般的なCO <sub>2</sub> /MAG溶接機、送給装置が使用できます。*1  | 1.6<br>2.0<br>2.4 |
| FOW-S50T | Z 3313<br>T 49 T140 N S-G<br>A5.20 E71T-GS相当 |     | 軽量鉄骨、農機具などの薄板の突合せ、すみ肉および重ね溶接に適します。アーク安定性に優れ、立向、上向で良好なビード形状が得られます。風速約10m/sでも健全な溶接部が得られます。高じん性を要求しない板厚1.0~4.5mmの溶接に適します。一般的なCO <sub>2</sub> /MAG溶接機、送給装置が使用できます。*1                              | 1.2               |
| FOW-1Z   | Z 3313<br>T 49 T140 N S-G<br>A5.20 E71T-GS相当 |     | 亜鉛めっきを施した薄板の突合せ、すみ肉および重ね溶接に適します。目付量550g/m <sup>2</sup> までの亜鉛めっき鋼板の溶接でピット・ブローホールを少なく抑えることができます。風速約10m/sでも健全な溶接部が得られます。高じん性を要求しない板厚1.0~6.0mmの溶接に適します。一般的なCO <sub>2</sub> /MAG溶接機、送給装置が使用できます。*1 | 1.2               |

\* 1 インバータ溶接機では、電圧検知線の極性変更が必要な場合があります。

|  | 溶着金属の化学成分例 % |      |      |       |        |                          | 溶着金属の機械的性質例 |             |         |                  | 極性          |
|--|--------------|------|------|-------|--------|--------------------------|-------------|-------------|---------|------------------|-------------|
|  | C            | Si   | Mn   | P     | S      | その他                      | 耐力<br>MPa   | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J |             |
|  | 0.12         | 0.21 | 1.49 | 0.021 | <0.001 | Ni<br>0.45<br>Al<br>1.29 | 470         | 610         | 25      | 80<br>+20°C      | AC<br>DC(+) |
|  | 0.15         | 0.16 | 1.28 | 0.008 | 0.001  | Ni<br>0.39<br>Al<br>1.45 | 470         | 600         | 24      | 45<br>+20°C      | DC(-)       |
|  | 0.22         | 0.24 | 1.00 | 0.015 | 0.005  | Al<br>2.35               | —           | —           | —       | —                | DC(-)       |
|  | 0.25         | 0.23 | 0.91 | 0.008 | 0.002  | Al<br>2.38               | —           | —           | —       | —                | DC(-)       |

○ 主要径および推奨電流範囲

### OW-56A

| 推奨電流範囲        |                | AC、DC(+) |         |
|---------------|----------------|----------|---------|
| ワイヤ径 mm       |                | 2.4      | 3.2     |
| 電流<br>範囲<br>A | 下向/横向<br>水平すみ肉 | 150~350  | 300~450 |
|               | 立向上進           | 130~220  | —       |

### OW-S50H

| 推奨電流範囲        |                | DC(-)   |         |         |
|---------------|----------------|---------|---------|---------|
| ワイヤ径 mm       |                | 1.6     | 2.0     | 2.4     |
| 電流<br>範囲<br>A | 下向/横向<br>水平すみ肉 | 130~350 | 180~360 | 200~400 |
|               | 立向上進           |         |         |         |

### OW-S50T/OW-1Z

| 推奨電流範囲        |                | DC(-)  |
|---------------|----------------|--------|
| ワイヤ径 mm       |                | 1.2    |
| 電流<br>範囲<br>A | 下向/横向<br>水平すみ肉 | 50~250 |
|               | 立向上進           | 50~200 |

○ 巻形状

| ワイヤ                   | ワイヤ径 mm       | スプール | コイル     |
|-----------------------|---------------|------|---------|
| <sup>FE</sup> OW-56A  | 2.4, 3.2      |      | ○       |
| <sup>FE</sup> OW-S50H | 1.6, 2.0, 2.4 | ○    | ○ (2.4) |
| <sup>FE</sup> OW-S50T | 1.2           | ○    |         |
| <sup>FE</sup> OW-1Z   | 1.2           | ○    |         |

\* スプール、コイルの形状は[557ページ](#)を参照してください。

# サブマージアーク溶接材料

## 1. 種類と特長

サブマージアーク溶接材料はフラックスとワイヤからなります。フラックスは製法から熔融タイプと焼成（ボンド）タイプがあり、熔融タイプはガラス質で吸湿せず、管理が容易で、低～中電流（1,000A以下）で作業性が良好です。焼成タイプは吸湿する欠点がありますが、中～高電流（600A以上）での作業性に優れます。サブマージアーク溶接では鋼種、板厚、継手形状、要求性能で材料と組合せを選びます。材料の用途、特性を示しますので参考にしてください。

### ※フラックス粒度の表記方法

JIS Z 3352の改訂を受け、以下の通り変更しております。

例：10×48→300 $\mu$ m～1.70mm

参考）JIS粒径および対応メッシュ

#### JISの粒径および対応メッシュ

| 粒径     | 対応メッシュ | 粒径          | 対応メッシュ | 粒径          | 対応メッシュ |
|--------|--------|-------------|--------|-------------|--------|
| 2.36mm | 8      | 850 $\mu$ m | 20     | 212 $\mu$ m | 65     |
| 1.70mm | 10     | 500 $\mu$ m | 32     | 150 $\mu$ m | 100    |
| 1.40mm | 12     | 425 $\mu$ m | 36     | 106 $\mu$ m | 150    |
| 1.18mm | 14     | 300 $\mu$ m | 48     | 75 $\mu$ m  | 200    |

※<75 $\mu$ mは下限を0 $\mu$ mと表記する。対応メッシュはDとする。

### 1) フラックスと用途および使用特性他

| 銘柄             | タイプ | JIS             | 用途・使用特性  | 粒径（粒度）  |
|----------------|-----|-----------------|--|---|
| <b>FE</b> G-50 | 溶融  | Z 3352<br>SFMS1 | US-36と共に軟鋼～490 MPa級鋼の単・多層溶接に適用され、特に薄板の高速溶接に適します。硬化肉盛溶接やスパイラル鋼管の溶接にも適します。   | 300 $\mu$ m～2.36mm<br>(8×48)<br>212 $\mu$ m～1.40mm<br>(12×65)<br>106 $\mu$ m～1.40mm<br>(12×150) |
| <b>FE</b> G-60 | 溶融  | Z 3352<br>SFMS1 | US-36と共に軟鋼～490 MPa級鋼の単・多層溶接に適します。フラックス消費が少なく、鏽、汚れなどに鈍感です。スパイラル鋼管の溶接にも適します。 | 212 $\mu$ m～1.40mm<br>(12×65)<br>106 $\mu$ m～1.40mm<br>(12×150)                                 |

| 銘柄              | タイプ | JIS             | 用途・使用特性   | 粒径 (粒度)  |
|-----------------|-----|-----------------|---|--|
| <b>E</b> G-80   | 溶融  | Z 3352<br>SFCS1 | US-36、US-49などとの組合せで軟鋼〜耐熱鋼の単・多層溶接に適します。開先内でスラグはく離が特に良好です。但し、開先内の錆、汚れは除去が必要です。        | 212 $\mu$ m〜1.40mm<br>(12 $\times$ 65)<br>75 $\mu$ m〜1.40mm<br>(12 $\times$ 200)<br>75 $\mu$ m〜850 $\mu$ m<br>(20 $\times$ 200)<br>75 $\mu$ m〜500 $\mu$ m<br>(32 $\times$ 200)<br>0 $\mu$ m〜850 $\mu$ m<br>(20 $\times$ D) |
| <b>E</b> MF-38  | 溶融  | Z 3352<br>SFCS1 | 軟鋼〜780MPa級鋼、耐熱鋼、低温用鋼の単・多層、下向きすみ肉溶接に適します。溶接金属のじん性が良く、錆、汚れなどの影響を受け難く、耐ピット性、X線性能が良好です。 | 212 $\mu$ m〜1.40mm<br>(12 $\times$ 65)<br>75 $\mu$ m〜850 $\mu$ m<br>(20 $\times$ 200)<br>0 $\mu$ m〜850 $\mu$ m<br>(20 $\times$ D)  |
| <b>E</b> MF-38A | 溶融  | Z 3352<br>SFMS1 | 組合せUS-36で軟鋼〜490MPa級鋼、US-49で590MPa級鋼の単・多層の突合せ、すみ肉溶接に適します。ビード形状、スラグはく離性が良好です。         | 212 $\mu$ m〜1.40mm<br>(12 $\times$ 65)<br>75 $\mu$ m〜850 $\mu$ m<br>(20 $\times$ 200)<br>0 $\mu$ m〜850 $\mu$ m<br>(20 $\times$ D)  |
| <b>E</b> MF-300 | 溶融  | Z 3352<br>SFCS1 | 軟鋼〜590MPa級鋼、耐熱鋼の単・多層溶接に適します。開先内のスラグはく離性が優れています。                                     | 75 $\mu$ m〜850 $\mu$ m<br>(20 $\times$ 200)<br>0 $\mu$ m〜850 $\mu$ m<br>(20 $\times$ D)  |
| <b>E</b> MF-53  | 溶融  | Z 3352<br>SFMS1 | US-36を組合せて軟鋼〜490MPa級鋼のすみ肉溶接に適します。スラグはく離性、ビード外観が優れます。フラックス消費が少なく経済的です。               | 300 $\mu$ m〜2.36mm<br>(8 $\times$ 48)  |
| <b>E</b> MF-63  | 溶融  | Z 3352<br>SFMS1 | 組合せUS-36で軟鋼〜490MPa級鋼、US-49で610MPa級鋼のすみ肉溶接に適します。スラグはく離性、ビード外観に優れます。                  | 300 $\mu$ m〜2.36mm<br>(8 $\times$ 48)  |

| 銘柄       | タイプ | JIS               | 用途・使用特性  | 粒径（粒度）                                 |
|----------|-----|-------------------|--|--|
| PF-H52   | ボンド | Z 3352<br>SACB1   | US-36を組合せて、軟鋼～490MPa級鋼のI開先両面1層溶接に適します。溶込みが深く、優れたビード形状、外観が得られます。                          | 300 $\mu$ m～1.70mm<br>(10 $\times$ 48) |
| PF-H55E  | ボンド | Z 3352<br>SACG1   | US-36を組合せて軟鋼～490MPa級鋼の両面1層溶接、多層溶接に適します。溶接金属の衝撃値が特に優れます。                                  | 300 $\mu$ m～1.70mm<br>(10 $\times$ 48) |
| PF-H55EM | ボンド | Z 3352<br>SACG1   | US-36と組合せて軟鋼～490MPa級鋼のFCB™に適します。溶接金属のじん性が優れ、表ビード外観に優れます。                                 | 300 $\mu$ m～1.70mm<br>(10 $\times$ 48) |
| PF-H60BS | ボンド | Z 3352<br>SACG1   | US-36Lと組合せて軟鋼～490MPa級鋼の完全溶込みのすみ肉溶接に適します。溶接金属のじん性に優れます。                                   | 300 $\mu$ m～1.70mm<br>(10 $\times$ 48) |
| PF-I52E  | ボンド | Z 3352<br>SACG-I1 | US-36と組合せて軟鋼～490MPa級鋼のFAB法に適しています。溶接金属のじん性が優れています。                                       | 300 $\mu$ m～1.70mm<br>(10 $\times$ 48) |
| PF-I55E  | ボンド | Z 3352<br>SACG-I1 | US-36と組合せて軟鋼～490MPa級鋼のFCB™、RF™に適します。溶接金属のじん性に優れます。                                       | 300 $\mu$ m～1.70mm<br>(10 $\times$ 48) |
| PF-I53ES | ボンド | Z 3352<br>SACG-I1 | US-36Lと組合せて、大電流、大入熱のボックス柱角継手溶接に適します。フラックス消費が少ないので、高効率で経済的です。                             | 300 $\mu$ m～1.70mm<br>(10 $\times$ 48) |
| PF-I55ES | ボンド | Z 3352<br>SACG-I1 | US-36Lと組合せて、大電流、大入熱のボックス柱角継手溶接に適します。フラックス消費が少ないので、高効率で経済的です。PF-I53ESに比べ、TMCP鋼でのじん性が優れます。 | 300 $\mu$ m～1.70mm<br>(10 $\times$ 48) |

## 2) ワイヤと用途他

| 銘柄              | 規格              |               | 化学成分例% |      |      | 主要サイズ<br>ワイヤ径<br>mm                     |
|-----------------|-----------------|---------------|--------|------|------|---|
|                 | JIS             | AWS           | C      | Si   | Mn   |   |
| <b>FEUS-36L</b> | Z 3351<br>YS-S6 | —             | 0.08   | 0.02 | 1.95 | 4.0, 4.8<br>6.4                         |
| <b>FEUS-36</b>  | Z 3351<br>YS-S6 | A5.17<br>EH14 | 0.12   | 0.03 | 1.95 | 1.6, 2.0<br>2.4, 3.2<br>4.0, 4.8<br>6.4 |

## 2. 溶接作業の要点

### 1) 開先精度

ルートギャップ、開先角度の変化は、溶落ち、溶込み不足、余盛過不足などが発生します。開先精度は他の溶接法より高くしてください。

### 2) 開先の表面状態

開先部の汚れ（錆、油など）は、気孔欠陥（ピット、ブローホールなど）発生の原因となります。除去した後に溶接してください。

### 3) フラックスの保管と乾燥

フラックスは湿度の低い所に保管し、使用前に乾燥させてください。乾燥条件は、ボンダタイプは200～300℃で約1時間、溶融タイプは150～350℃で約1時間が適当です。

フラックス缶の扱いは[553ページ](#)を参照してください。

### 4) フラックスの散布と回収

フラックスの散布量が多過ぎると、ビード外観が悪くなる場合があります。溶融タイプ、鉄粉系ボンダタイプ（PF-Iシリーズ）は、影響を受け易く注意が必要です。また、散布・回収を繰返すとスケール、埃などを巻込み、粒度も変化し、ビードの外観、形状が変わることがあります。新品を補充しつつ使用してください。

### 5) 粒度選択と影響

溶融タイプは粒度の使い分けをすることがあります。大電流に粗い粒度は外観が悪くなり、低電流に細かい粒度はガス抜けが悪く、気孔欠陥、ポックマーク（あばた）などが発生し易くなるので注意してください。

## フラックス粒度と使用電流範囲

|           |                        |                        |                        |                            |                           |
|-----------|------------------------|------------------------|------------------------|----------------------------|---------------------------|
| 粒径        | 300 $\mu$ m~<br>2.36mm | 212 $\mu$ m~<br>1.40mm | 106 $\mu$ m~<br>1.40mm | 75 $\mu$ m~<br>850 $\mu$ m | 0 $\mu$ m~<br>850 $\mu$ m |
| (粒度)      | (8×48)                 | (12×65)                | (12×150)               | (20×200)                   | (20×D)                    |
| 使用電流範囲(A) | 600>                   | 600>                   | 500~800                | 600~1000                   | 800<                      |

## 6) 電流種別

直流では交流に比べ適正条件や作業性および溶接金属の性能に差を生じることがあります。使用前にご確認ください。

## 7) 溶接条件と溶込み

溶接条件を広く使えますが、設定を誤ると溶落ち、溶込み過不足、余盛過不足などが発生するのでご注意ください。また、ワイヤを傾けるとビード形状が変わります。一般に、前傾（後進溶接）すると溶込みは深い形状に、後傾（前進溶接）すると溶込みは浅く、幅広形状となります。

## 8) ワイヤ径の影響

溶接電流、電圧、速度が同じでもワイヤ径が異なると、ビード形状、溶込み深さは変わります。

ワイヤ径と使用電流範囲はおおよそ下表の通りです。溶接電流の適正条件は使用する溶接機によっても異なりますので確認して設定してください。

## ワイヤ径と使用電流範囲

|           |      |         |         |           |           |
|-----------|------|---------|---------|-----------|-----------|
| ワイヤ径 (mm) | <2.4 | 3.2     | 4.0     | 4.8       | 6.4       |
| 使用電流範囲(A) | <400 | 300~500 | 350~800 | 500~1,100 | 700~1,600 |

## 9) 大入熱溶接の注意点

- ①基本的に溶込みが深く、母材希釈率の大きい施工法のため、鋼材成分で溶接金属性能が影響されることがあります。母材希釈率が50~60%と大きい両面1層や片面溶接などでは鋼材成分の影響を強く受けず。事前に継手の性能を確認してください。
- ②両面1層や片面溶接などの大入熱溶接では、鋼材により、熱影響部のじん性が劣化することがあります。溶接施工法や大入熱に適した鋼材を選定してください。
- ③炭素量が高い厚鋼板では、US-36の使用で高温割れが発生することがありますので、US-36Lを使用してください。

# G-50/US-36

薄・中板用

JIS Z 3183 S502-H 相当    AWS A5.17 F7A2-EH14 相当

用 途

産機、車両、製缶、鉄骨、橋梁などの突合せおよびすみ肉溶接。

使用特性

薄板に優れ、細径での高速溶接、2 mm程度の薄板は約300cm/minでの溶接が可能です。

作業の要点

- ① 全般にはACですが、板厚 4 mm以下では、DC(+)が適します。
- ② 高速溶接では、電圧が高過ぎるとブローホールが発生し易くなります。
- ③ 118ページを参照してください。

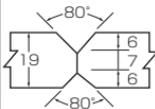
○ 溶接金属の化学成分例(%)

| C    | Si   | Mn   | P     | S     | 備 考    |       |
|------|------|------|-------|-------|--------|-------|
|      |      |      |       |       | 鋼 種    | 板厚 mm |
| 0.12 | 0.20 | 1.36 | 0.013 | 0.013 | SM400B | 19    |

○ 溶接金属の機械的性質例

| 降伏点<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー J |    |      | 備 考    |       |     |
|------------|-------------|---------|-----------|----|------|--------|-------|-----|
|            |             |         | 20℃       | 0℃ | -20℃ | 鋼 種    | 板厚 mm | 熱処理 |
| 390        | 500         | 28      | 54        | 35 | 26   | SM400B | 19    | AW  |

○ 溶接条件例 AC

| 板厚<br>mm | ワイヤ径<br>mm | 開先形状  | パス | 電流<br>A | 電圧<br>V | 速度<br>cm/min | 備 考  |
|----------|------------|---|----|---------|---------|--------------|--|
| 19       | 4.8        |  | 1  | 800     | 34      | 40           | 両面1層<br>粒径(粒度)<br>106μm~<br>1.40mm<br>(12×150) |
|          |            |   | 2  | 900     | 36      | 35           |  |

# G-60/US-36

薄・中板用

JIS Z 3183 S502-H 相当 AWS A5.17 F7A2-EH14 相当

## 用途

産機、車両、製缶、鉄骨、橋梁などの突合せおよびすみ肉溶接。

## 使用特性

汎用性に優れ、錆、スケール、油、汚れなどに鈍感で、耐ブローホール、耐ピット性に優れます。

## 作業の要点

- ①全般にはACですが、板厚 4 mm以下では、DC(+)が適します。
- ②高速溶接では、電圧が高過ぎるとブローホールが発生し易くなります。
- ③118ページを参照してください。

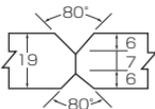
### ○溶接金属の化学成分例(%)

| C    | Si   | Mn   | P     | S     | 備考     |       |
|------|------|------|-------|-------|--------|-------|
|      |      |      |       |       | 鋼種     | 板厚 mm |
| 0.10 | 0.27 | 1.34 | 0.016 | 0.015 | SM400B | 19    |

### ○溶接金属の機械的性質例

| 降伏点<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー J |    |      | 備考     |       |     |
|------------|-------------|---------|-----------|----|------|--------|-------|-----|
|            |             |         | 20℃       | 0℃ | -20℃ | 鋼種     | 板厚 mm | 熱処理 |
| 380        | 480         | 29      | 73        | 43 | 23   | SM400B | 19    | AW  |

### ○溶接条件例 AC

| 板厚<br>mm | ワイヤ径<br>mm | 開先形状  | パス | 電流<br>A | 電圧<br>V | 速度<br>cm/min | 備考   |
|----------|------------|---|----|---------|---------|--------------|--|
| 19       | 4.8        |  | 1  | 800     | 34      | 40           | 両面1層<br>粒径(粒度)<br>106μm~<br>1.40mm<br>(12×150) |
|          |            |   | 2  | 900     | 36      | 35           |  |

## G-80/US-36

中・厚板用

JIS Z 3183 S502-H 相当

AWS A5.17 F7A2-EH14 相当, A5.17 F6P2-EH14 相当

## 用途

産機、製缶、鉄骨などの突合せおよび下向すみ肉溶接。

## 使用特性

開先内のスラグはく離性が良く、多層溶接で機械的性質が良好です。

## 作業の要点

- ①490MPa級鋼を溶接後熟処理を施すと、条件により強度不足となるので、US-49AまたはUS-49を使用してください。
- ②118ページを参照してください。

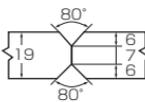
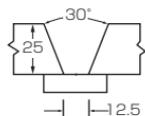
## ○溶接金属の化学成分例(%)

| C    | Si   | Mn   | P     | S     | 備考     |       |
|------|------|------|-------|-------|--------|-------|
|      |      |      |       |       | 鋼種     | 板厚 mm |
| 0.13 | 0.21 | 1.07 | 0.014 | 0.016 | SM400B | 19    |
| 0.09 | 0.46 | 1.41 | 0.018 | 0.011 | SM490A | 25    |

## ○溶接金属の機械的性質例

| 降伏点<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー J |    |      | 備考     |      |
|------------|-------------|---------|-----------|----|------|--------|------|
|            |             |         | 20℃       | 0℃ | -20℃ | 鋼種     | 板厚mm |
| 350        | 490         | 28      | 77        | 59 | 29   | SM400B | 19   |
| 410        | 520         | 27      | —         | 75 | 50   | SM490A | 25   |

## ○溶接条件例 AC

| 板厚<br>mm | ワイヤ径<br>mm | 開先形状  | パス   | 電流<br>A     | 電圧<br>V   | 速度<br>cm/min | 備考  |
|----------|------------|---|------|-------------|-----------|--------------|---|
| 19       | 4.8        |  | 1    | 800         | 34        | 40           | 両面1層<br>粒径(粒度)<br>0 μm~<br>850 μm<br>(20×D) |
|          |            |   | 2    | 900         | 36        | 35           |   |
| 25       | 4.8        |  | 1~10 | 600<br>~650 | 31<br>~34 | 30           | 粒径(粒度)<br>0 μm~<br>850 μm<br>(20×D)         |

# MF-38 / US-36

## 中・厚板用

JIS Z 3183 S502-H 相当

AWS A5.17 F7A6-EH14 相当, A5.17 F7P6-EH14 相当

## 用途

産機、製缶、鉄骨、橋梁などの突合せおよび下向すみ肉溶接。

## 使用特性

錆、汚れなどの影響を受け難く、耐ピット性、X線性能が優れます。

## 作業の要点

- ①厚板の開先底部は、低電流、低速度で実施ください。(割れ防止)
- ②490MPa級鋼を溶接後熱処理を施すと、条件により強度不足となるので、US-49AまたはUS-49を使用してください。
- ③118ページを参照してください。

### ○溶接金属の化学成分例(%)

| C    | Si   | Mn   | P     | S     | 備考     |       |
|------|------|------|-------|-------|--------|-------|
|      |      |      |       |       | 鋼種     | 板厚 mm |
| 0.12 | 0.30 | 1.33 | 0.015 | 0.009 | SM400B | 19    |
| 0.09 | 0.32 | 1.63 | 0.018 | 0.011 | SM490A | 25    |

### ○溶接金属の機械的性質例

| 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー J |      |      | 備考     |          |          |
|---------------|-------------|---------|-----------|------|------|--------|----------|----------|
|               |             |         | 0℃        | -20℃ | -40℃ | 鋼種     | 板厚<br>mm | 熱処理      |
| (継手引張)        | 510         | (母材破断)  | 98        | 59   | —    | SM400B | 19       | AW       |
| 490           | 570         | 28      | 130       | 110  | 73   | SM490A | 25       | AW       |
| 420           | 530         | 29      | 130       | 110  | 79   | SM490A | 25       | 620℃×1hr |

### ○溶接条件例 AC

| 板厚<br>mm | ワイヤ径<br>mm | 開先形状 | パス  | 電流<br>A     | 電圧<br>V | 速度<br>cm/min | 備考  |
|----------|------------|------|-----|-------------|---------|--------------|---|
| 19       | 4.8        |      | 1   | 750         | 33      | 40           | 両面1層<br>粒径(粒度)<br>0 μm~<br>850 μm<br>(20×D) |
|          |            |      | 2   | 900         | 38      | 35           |   |
| 25       | 4.8        |      | 1~8 | 650<br>~700 | 34      | 30           | 粒径(粒度)<br>75 μm~<br>850 μm<br>(20×200)      |

## MF-300/US-36

中・厚板用

JIS Z 3183 S502-H 相当

AWS A5.17 F7A6-EH14 相当, A5.17 F7P6-EH14 相当

## 用 途

造船、産機、製缶、鉄骨、橋梁などの突合せおよび下向すみ肉溶接。

## 使用特性

錆、汚れなどの影響を受け難く、耐ピット性、X線性能が優れます。  
多層溶接で機械的性質が良好です。

## 作業の要点

- ①厚板の開先底部は、低電流、低速度で実施ください。(割れ防止)
- ②490MPa級鋼を溶接後熱処理を施すと、条件により強度不足となるので、US-49AまたはUS-49を使用してください。
- ③118ページを参照してください。

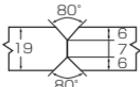
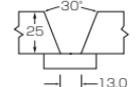
## ○溶接金属の化学成分例(%)

| C    | Si   | Mn   | P     | S     | 備 考    |       |
|------|------|------|-------|-------|--------|-------|
|      |      |      |       |       | 鋼 種    | 板厚 mm |
| 0.12 | 0.27 | 1.32 | 0.015 | 0.009 | SM400B | 19    |
| 0.09 | 0.23 | 1.62 | 0.014 | 0.007 | SM490A | 25    |

## ○溶接金属の機械的性質例

| 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー J |      |      | 備 考    |      |          |
|---------------|-------------|---------|-----------|------|------|--------|------|----------|
|               |             |         | 0℃        | -20℃ | -40℃ | 鋼種     | 板厚mm | 熱処理      |
| 継手引張          | 510         | 母材破断    | 92        | 56   | —    | SM400B | 19   | AW       |
| 470           | 570         | 28      | 125       | 104  | 73   | SM490A | 25   | AW       |
| 410           | 520         | 29      | 123       | 107  | 71   | SM490A | 25   | 620℃×1hr |

## ○溶接条件例 AC

| 板厚<br>mm | ワイヤ径<br>mm | 開先形状  | パス      | 電流<br>A | 電圧<br>V | 速度<br>cm/min | 備 考  |
|----------|------------|---|---------|---------|---------|--------------|------|
| 19       | 4.8        |  | 1       | 750     | 33      | 40           | 両面1層 |
|          |            |   | 2       | 900     | 38      | 35           |      |
| 25       | 4.0        |  | 1<br>15 | 550     | 29      | 40           | —    |

# MF-38A/US-36

中・厚板用

JIS Z 3183 S502-H 相当    AWS A5.17 F7A4-EH14 相当

用 途

鉄骨、橋梁などの突合せおよび下向すみ肉溶接。

使用特性

錆、汚れなどの影響を受け難く、耐ピット性が良好で溶接金属の機械的性質も良好です。

下向すみ肉でもビード形状、スラグはく離などが良好です。

作業の要点

118ページを参照してください。

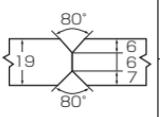
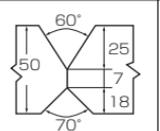
## ○溶接金属の化学成分例(%)

| C    | Si   | Mn   | P     | S     | 備 考    |       |
|------|------|------|-------|-------|--------|-------|
|      |      |      |       |       | 鋼 種    | 板厚 mm |
| 0.12 | 0.19 | 1.25 | 0.012 | 0.014 | SM400B | 19    |
| 0.08 | 0.41 | 1.59 | 0.017 | 0.010 | SM490A | 50    |

## ○溶接金属の機械的性質例

| 降伏点<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー J |      | 備 考    |      |
|------------|-------------|---------|-----------|------|--------|------|
|            |             |         | 0℃        | -20℃ | 鋼 種    | 板厚mm |
| 380        | 490         | 30      | 71        | 47   | SM400B | 19   |
| 430        | 560         | 30      | 78        | 63   | SM490A | 50   |

## ○溶接条件例 AC

| 板厚<br>mm | ワイヤ径<br>mm         | 開先形状  | パス   | 電流<br>A            | 電圧<br>V  | 速度<br>cm/min | 備 考   |
|----------|--------------------|---|------|--------------------|----------|--------------|---|
| 19       | 4.8                |  | 1    | 800                | 34       | 40           | 両面1層<br>粒径(粒度)<br>0 μm~<br>850 μm<br>(20×D)   |
|          |                    |   | 2    | 900                | 36       | 35           |   |
| 50       | (L) 4.8<br>(T) 4.8 |  | 1~15 | (L) 650<br>(T) 650 | 34<br>38 | 55           | 2電極<br>粒径(粒度)<br>75 μm~<br>850 μm<br>(20×200) |

## MF-53/US-36

## 高能率すみ肉用

JIS Z 3183 S501-H 相当    AWS A5.17 F7A0-EH14 相当

## 用 途

鉄骨、橋梁などのすみ肉溶接。

## 使用特性

シングルで脚長 8 ~ 9 mm、2 電極では同 11 ~ 12 mm を 1 パスで置いて、フラックス消費も少なく経済的です。

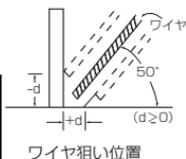
ビード外観、スラグはく離性に優れます。

## 作業の要点

- ① タック溶接時のスラグやヒュームは、水分を呼び込むので同溶接直後に除去してください。
- ② 2、3 パスを超える溶接には適しません。
- ③ 118 ページを参照してください。

## ○ 単電極水平すみ肉溶接条件例 AC

| すみ肉サイズ<br>mm | ワイヤ径<br>mm | 電流<br>A | 電圧<br>V | 速度<br>cm/min | 狙い位置<br>d mm |
|--------------|------------|---------|---------|--------------|--------------|
| 6            | 4.0        | 600     | 32      | 75           | -1           |
| 7            | 4.0        | 600     | 32      | 60           | -0.5         |
| 8            | 4.0        | 600     | 34      | 45           | 0            |
| 9            | 4.0        | 600     | 34      | 30           | +1           |



## ○ 2 電極水平すみ肉溶接条件例 AC

| すみ肉サイズ<br>mm | ワイヤ径<br>mm | 電流<br>A | 電圧<br>V | 速度<br>cm/min | 電極間隔<br>mm | 狙い位置<br>mm |
|--------------|------------|---------|---------|--------------|------------|------------|
| 6            | (L) 4.0    | 600     | 30      | 90           | 60         | 0          |
|              | (T) 3.2    | 350     | 28      |              |            | -3         |
| 8            | (L) 4.0    | 600     | 30      | 70           | 70         | 0          |
|              | (T) 3.2    | 450     | 28      |              |            | -4         |

## ○ 細径による水平すみ肉溶接条件例 AC

| すみ肉サイズ<br>mm | ワイヤ径<br>mm | 電流<br>A | 電圧<br>V | 速度<br>cm/min | 電極間隔<br>mm | 狙い位置<br>d mm |
|--------------|------------|---------|---------|--------------|------------|--------------|
| 6            | 1.6        | 330     | 31      | 60           | -          | +1           |
|              | (L) 1.6    | 380     | 34      | 80           | 30~40      | +3           |
|              | (T) 1.6    | 280     | 30      |              |            | +2           |
| 8            | 1.6        | 330     | 31      | 40           | -          | +1           |
|              | (L) 1.6    | 380     | 34      | 60           | 30~40      | +4           |
|              | (T) 1.6    | 280     | 30      |              |            | +3           |

# PF-H52/US-36

## 単層溶接用

JIS Z 3183 S502-H 相当

## 用 途

造船、鉄骨、橋梁などの突合せ溶接。

## 使用特性

10~20mm厚の I 開先両面 1 層溶接に適します。

I 開先で優れたビード形状、外観が得られます。

## 作業の要点

- ①狙いを外さない様、ワイヤ矯正や狙いには十分注意ください。
- ②118ページを参照してください。

### ○溶接金属の化学成分例(%)

| C    | Si   | Mn   | P     | S     | Mo   | 備 考    |       |
|------|------|------|-------|-------|------|--------|-------|
|      |      |      |       |       |      | 鋼 種    | 板厚 mm |
| 0.11 | 0.25 | 1.09 | 0.015 | 0.005 | 0.18 | SM400B | 16    |
| 0.12 | 0.25 | 1.32 | 0.015 | 0.006 | 0.22 | SM490A | 20    |

### ○溶接金属の機械的性質例

| 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー J | 備 考    |       |
|---------------|-------------|---------|-----------|--------|-------|
|               |             |         | 0 °C      | 鋼 種    | 板厚 mm |
| 420           | 540         | 25      | 120       | SM400B | 16    |
| 500           | 630         | 24      | 60        | SM490A | 20    |

### ○溶接条件例 AC

| 板厚<br>mm | ワイヤ径<br>mm         | 開先形状  | バス | 電流<br>A             | 電圧<br>V  | 速度<br>cm/min | 備 考            |
|----------|--------------------|---|----|---------------------|----------|--------------|----------------|
| 16       | (L) 4.8<br>(T) 4.8 |  | 1  | (L) 1050<br>(T) 800 | 40<br>44 | 70           | 2 電極<br>両面 1 層 |
|          |                    |   | 2  | (L) 1100<br>(T) 800 | 40<br>44 | 70           |                |
| 20       | (L) 4.8<br>(T) 4.8 |  | 1  | (L) 1050<br>(T) 800 | 42<br>44 | 65           |                |
|          |                    |   | 2  | (L) 1250<br>(T) 800 | 42<br>44 | 65           |                |

船級認定の詳細は542ページを参照してください。

# PF-H55E/US-36

単層・多層溶接用

JIS Z 3183 S502-H 相当    AWS A5.17 F7A4-EH14 相当

## 用 途

造船、鉄骨、橋梁などの突合せ溶接。

## 使用特性

条件範囲が広く、両面1層或多層溶接に適用できます。  
ビードの外観、形状などが良く、溶接金属のじん性も優れます。

## 作業の要点

118ページを参照してください。

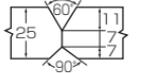
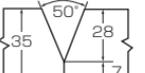
### ○溶接金属の化学成分例(%)

| C    | Si   | Mn   | P     | S     | 備 考    |       |
|------|------|------|-------|-------|--------|-------|
|      |      |      |       |       | 鋼 種    | 板厚 mm |
| 0.13 | 0.21 | 1.17 | 0.013 | 0.005 | SM400B | 25    |
| 0.13 | 0.26 | 1.32 | 0.014 | 0.007 | K32D   | 25    |
| 0.09 | 0.22 | 1.20 | 0.013 | 0.004 | SM490A | 35    |

### ○溶接金属の機械的性質例

| 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー J |      | 備 考    |      |
|---------------|-------------|---------|-----------|------|--------|------|
|               |             |         | 0℃        | -20℃ | 鋼 種    | 板厚mm |
| 380           | 490         | 33      | 170       | 140  | SM400B | 25   |
| 400           | 520         | 31      | 160       | 110  | K32D   | 25   |
| 450           | 570         | 28      | 210       | 200  | SM490A | 35   |

### ○溶接条件例 AC

| 板厚<br>mm | ワイヤ径<br>mm | 開先形状  | パス  | 電流<br>A | 電圧<br>V | 速度<br>cm/min | 備 考  |
|----------|------------|---|-----|---------|---------|--------------|------|
| 25       | 6.4        |  | 1   | 1000    | 35      | 30           | 両面1層 |
|          |            |   | 2   | 1100    | 35      | 30           |      |
| 35       | 4.8        |  | 1   | 600     | 28      | 25           | 多層溶接 |
|          |            |   | 2~4 | 800     | 33      | 30           |      |
|          |            |   | 5   | 800     | 36      | 30           |      |

船級認定の詳細は542~545ページを参照してください。

# PF-I52E/US-36

片面溶接用

## 用途

造船、鉄骨、橋梁などの片面突合せ溶接。

## 使用特性

軟鋼～490MPa級鋼のFAB法に適用できます。

ビードの外観、形状などが良く、溶接金属のじん性が優れます。

## 作業の要点

118ページ、376ページを参照してください。

### ○溶接金属の化学成分例(%) (FAB法)

| C    | Si   | Mn   | P     | S     | Mo   | 備考   |       |
|------|------|------|-------|-------|------|------|-------|
|      |      |      |       |       |      | 鋼種   | 板厚 mm |
| 0.12 | 0.38 | 1.39 | 0.013 | 0.005 | 0.17 | K32D | 19    |
| 0.13 | 0.37 | 1.39 | 0.014 | 0.005 | 0.15 | K32D | 25    |

### ○溶接金属の機械的性質例(FAB法)

| 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー J |      | 備考   |      |
|---------------|-------------|---------|-----------|------|------|------|
|               |             |         | 0℃        | -20℃ | 鋼種   | 板厚mm |
| 460           | 600         | 21      | 120       | 90   | K32D | 19   |
| 410           | 580         | 23      | 100       | 70   | K32D | 25   |

### ○溶接条件例 AC

| 板厚<br>mm | ワイヤ径<br>mm       | 開先形状  | パス | 電流<br>A            | 電圧<br>V  | 速度<br>cm/min | 極間<br>mm | 備考                        |
|----------|------------------|---|----|--------------------|----------|--------------|----------|---------------------------|
| 19       | (L)4.8<br>(T)4.8 |  | 1  | (L)1000<br>(T) 650 | 35<br>38 | 35           | 70       | FAB法<br>片面溶接<br>結線：<br>逆V |
| 25       | (L)4.8<br>(T)6.4 |  | 1  | (L)1100<br>(T) 850 | 35<br>38 | 25           | 70       |                           |

船級認定の詳細は546ページを参照してください。

# PF-I55E/US-36

## 片面溶接用

### 用途

造船、鉄骨、橋梁などの片面突合せ溶接。

### 使用特性

軟鋼～490MPa級鋼のFCB™、RFT™に適用できます。

ビードの外観、形状などが良好で、溶接金属のじん性が優れます。

造船用490MPa級TMCP鋼の溶接に適し、2電極以上の多電極で施工されます。

### 作業の要点

118ページ、372、373ページを参照してください。

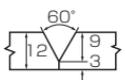
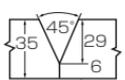
#### ○溶接金属の化学成分例(%) (FCB™)

| C    | Si   | Mn   | P     | S     | Mo   | 備考   |       |
|------|------|------|-------|-------|------|------|-------|
|      |      |      |       |       |      | 鋼種   | 板厚 mm |
| 0.12 | 0.24 | 1.10 | 0.012 | 0.004 | 0.10 | K32D | 12    |
| 0.11 | 0.31 | 1.38 | 0.012 | 0.004 | 0.13 | K40D | 35    |

#### ○溶接金属の機械的性質例(FCB™)

| 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー J |      | 備考   |      |
|---------------|-------------|---------|-----------|------|------|------|
|               |             |         | 0℃        | -20℃ | 鋼種   | 板厚mm |
| 470           | 580         | 27      | 146       | 130  | K32D | 12   |
| 450           | 610         | 22      | 140       | 114  | K40D | 35   |

#### ○溶接条件例 AC

| 板厚<br>mm | ワイヤ径<br>mm  | 開先形状  | パス | 電流<br>A  | 電圧<br>V        | 速度<br>cm/min | 備考           |
|----------|---|---|----|--|----------------|--------------|--------------|
| 12       | (L) 4.8<br>(T) 4.8  |  | 1  | (L) 950<br>(T) 780   | 35<br>42       | 67           | FCB™<br>片面溶接 |
| 35       | (L) 4.8<br>(T <sub>1</sub> ) 4.8<br>(T <sub>2</sub> ) 4.8 |  | 1  | (L) 1400<br>(T <sub>1</sub> ) 1200<br>(T <sub>2</sub> ) 1250 | 33<br>40<br>50 | 40           |              |

船級認定の詳細は544ページを参照してください。

# PF-153ES/US-36L

大電流高能率用

JIS Z 3183 S532-H 相当

## 用 途

鉄骨などのボックス柱角継手溶接

## 使用特性

大入熱での作業性に優れ、フラックス消費が少ないため経済的です。  
SM400～520鋼の単層溶接に使用されます。

## 作業の要点

- ①開先汚れはブローホール原因になります。裏当て金やスキンプレートの錆、油、埃は十分除去してください。
- ②大電流となるので、ルートギャップや当て金とスキンプレートの密着度に注意し、溶落ちを防止してください。
- ③多層溶接では水素量が増え、低温割れを生じ易くなります。パス間温度・時間の管理に注意してください。
- ④118ページを参照してください。

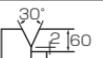
### ○溶着金属の化学成分例(%)

| C    | Si   | Mn   | P     | S     | Mo   | Ti    | B      | 備 考    |       |
|------|------|------|-------|-------|------|-------|--------|--------|-------|
|      |      |      |       |       |      |       |        | 鋼 種    | 板厚 mm |
| 0.12 | 0.35 | 1.38 | 0.012 | 0.009 | 0.16 | 0.013 | 0.0028 | SM490A | 60    |

### ○溶着金属の機械的性質例

| 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー J |    |      | 備 考    |      |       |
|---------------|-------------|---------|-----------|----|------|--------|------|-------|
|               |             |         | 20℃       | 0℃ | -20℃ | 鋼 種    | 板厚mm | 熱処理   |
| 430           | 610         | 24      | 72        | 52 | 28   | SM490A | 60   | 溶接のまま |

### ○溶接条件例 AC

| 板厚<br>mm | ワイヤ径<br>mm | 開先形状  | パス | 電流<br>A      | 電圧<br>V  | 速度<br>cm/min | 備 考         |
|----------|------------|---|----|--------------|----------|--------------|-------------|
| 60       | 6.4<br>6.4 |  | 1  | 2050<br>1700 | 42<br>52 | 20           | 2電極<br>1層溶接 |

# エレクトロスラグ溶接材料

○ 建築鉄骨向け／非消耗ノズル式

| 銘柄                            | 規格   | 用途・使用特性                              | 溶接金属の |      |      |
|-------------------------------|--|--------------------------------------|-------|------|------|
|                               | JIS  |                                      | C     | Si   | Mn   |
| EF-38/<br>ES-55<br>(1.6mmφ)   | EF-38…<br>Z 3353 FES-CS<br>ES-55…<br>Z 3353 YES501-S   | 引張強さ400～490MPa級鋼<br>ボックス柱の内ダイヤフラム溶接  | 0.10  | 0.20 | 1.40 |
| EF-38/<br>ES-55ST<br>(1.6mmφ) | EF-38…<br>Z 3353 FES-CS<br>ES-55ST…<br>Z 3353 YES560-S | 520MPa級高HAZじん性鋼・四面ボ<br>ックス柱のダイヤフラム溶接 | 0.07  | 0.41 | 1.42 |
| EF-38/<br>ES-56ST<br>(1.6mmφ) | EF-38…<br>Z 3353 FES-CS<br>ES-56ST…<br>Z 3353 YES561-S | 550MPa級高HAZじん性鋼・四面ボ<br>ックス柱のダイヤフラム溶接 | 0.09  | 0.35 | 1.56 |
| EF-38/<br>ES-60ST<br>(1.6mmφ) | EF-38…<br>Z 3353 FES-CS<br>ES-60ST…<br>Z 3353 YES600-S | 590MPa級高HAZじん性鋼・四面ボ<br>ックス柱のダイヤフラム溶接 | 0.07  | 0.36 | 1.42 |

・溶接条件：電流380～390A、電圧48～52V、  
上昇速度の目安：ダイヤフラム厚60mm－13～14mm/min、40mm－16～17mm/min

○ 産機、造船、化学、重電など向け／非消耗および消耗ノズル式

| 銘柄                                  | 規格   | 用途・使用特性            | 溶接金属の |      |      |
|-------------------------------------|--|--------------------|-------|------|------|
|                                     | JIS  |                    | C     | Si   | Mn   |
| EF-38/<br>ES-50<br>(1.6～<br>2.4mmφ) | EF-38…<br>Z 3353 FES-CS<br>ES-50…<br>Z 3353 YES501-S | SS400、SM400、SB410鋼 | 0.10  | 0.25 | 1.18 |
|                                     |  |                    | 0.16  | 0.27 | 0.98 |

・フラックスEF-38の粒径（粒度）：75μm～850μm（20×200）

| 化学成分例 % |       |      |      |      |      |               | 溶接金属の機械的性質例 |         |                  |  | 鋼板 |
|---------|-------|------|------|------|------|---------------|-------------|---------|------------------|--|----|
| P       | S     | Cu   | Ni   | Cr   | Mo   | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J |  |    |
| 0.010   | 0.006 | 0.05 | —    | —    | 0.18 | 395           | 562         | 28      | 58               | スキンプレート<br>TMC325 50mm<br>×<br>ダイヤフラム<br>SM490A 40mm         |    |
| 0.008   | 0.002 | 0.14 | 0.70 | —    | 0.78 | 476           | 724         | 24      | 81               | スキンプレート<br>KCLA325C-ST<br>60mm<br>×<br>ダイヤフラム<br>SM490A 60mm |    |
| 0.01    | 0.002 | 0.04 | 0.02 | 0.06 | 0.30 | 435           | 676         | 21      | 76               | スキンプレート<br>KCLA385-ST<br>50mm<br>×<br>ダイヤフラム<br>SM490A 50mm  |    |
| 0.008   | 0.002 | 0.25 | 0.70 | —    | 0.68 | 468           | 721         | 23      | 102              | スキンプレート<br>SA440-ST<br>60mm<br>×<br>ダイヤフラム<br>SM490A 60mm    |    |

| 化学成分例 % |       |      |    |    |      |               | 溶接金属の機械的性質例 |         |                  |                                      | 鋼板と熱処理 |
|---------|-------|------|----|----|------|---------------|-------------|---------|------------------|--------------------------------------|--------|
| P       | S     | Cu   | Ni | Cr | Mo   | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J |                                      |        |
| 0.009   | 0.020 | 0.05 | —  | —  | 0.09 | 330           | 490         | 30      | 66               | SM400B 25mm<br>溶接のまま                 |        |
| 0.016   | 0.015 | 0.05 | —  | —  | 0.07 | 270           | 440         | 35      | 56               | SB410 100mm<br>900°C × 3 hr<br>焼きならし |        |

※注意

エレクトロスラグ溶接法は超大入熱溶接であり、母材希釈率も非常に大きく、継手部の機械的性能は鋼板成分や板厚の影響を強く受けます。

# ES-X55E/EF-4

中・厚板の立向用

ES-X55E JIS Z 3353 YES561-M

EF-4 JIS Z 3353 FES-Z

## 用途

造船の側外板、洋上風力基礎、タンクの側板などの立向溶接用。

## 使用特性

**SESILA™**の専用銘柄です。専用装置であるSG-3と組み合わせ、溶接を行います。高能率な立向溶接が可能です。低ヒューム・低スパッタであり作業負荷が軽減します。-40℃までの低温じん性に優れます。

## 作業の要点

- ①フラックスの再乾燥は不要です。
- ②防風対策は不要です。
- ③370ページを参照してください。

### ○溶着金属の化学成分例(%)

| C    | Si   | Mn   | P     | S     | Mo   | 備考   |       |
|------|------|------|-------|-------|------|------|-------|
|      |      |      |       |       |      | 鋼種   | 板厚 mm |
| 0.05 | 0.20 | 1.37 | 0.009 | 0.004 | 0.41 | EH40 | 40    |
| 0.03 | 0.16 | 1.22 | 0.009 | 0.005 | 0.37 | EH40 | 80    |

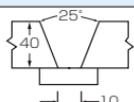
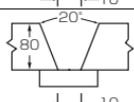
### ○溶着金属の機械的性質例

| 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー J |  | 備考   |       |
|---------------|-------------|---------|-----------|--|------|-------|
|               |             |         | -40℃      |  | 鋼種   | 板厚 mm |
| 475           | 605         | 24      | 200       |  | EH40 | 40    |
| 430           | 560         | 23      | 170       |  | EH40 | 80    |

### ○主要径および推奨電流 DC(+)

|         |         |
|---------|---------|
| ワイヤ径 mm | 1.6     |
| 電流範囲 A  | 270~450 |

### ○標準溶接条件

| 板厚<br>mm | 開先形状  | 電流<br>A | 電圧<br>V | 速度<br>cm/min | 備考   |
|----------|---|---------|---------|--------------|------|
| 40       |  | 380     | 40      | 34           | KL-4 |
| 80       |  | 420     | 47      | 17           |      |

船級認定/NK, ABS, LR, DNV, BV

# DW-S43G

中・厚板の立向用

JIS Z 3319 YFEG-22C    AWS A5.26 EG70T-2 相当

用途

造船の側外板、タンクの側板、橋梁の箱桁ウェブ材などの溶接。

使用特性

安定したアークで、良好なビード外観を得られます。

SEGARC™を用い高能率で簡便な立向溶接ができます。

作業の要点

- ① シールドガス流量は30～35 ℓ/minが適当です。
- ② ワイヤ突出し長さは35～40mmに保ってください。
- ③ 風の影響（2 m/s以上）で、ブローホールが発生することがあります。防風対策を施してください。
- ④ [371ページ](#)を参照してください。

○ 溶接金属の化学成分例(%)、CO<sub>2</sub>

| C    | Si   | Mn   | P     | S     | Mo   | Ni   | Ti   |
|------|------|------|-------|-------|------|------|------|
| 0.08 | 0.35 | 1.63 | 0.014 | 0.010 | 0.17 | 0.02 | 0.02 |

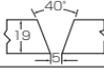
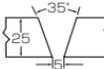
○ 溶接金属の機械的性質例、CO<sub>2</sub>

| 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J |
|---------------|-------------|---------|--------------|
|               |             |         | -20℃         |
| 470           | 600         | 29      | 62           |

○ 主要径および推奨電流 DC(+)

|         |         |
|---------|---------|
| ワイヤ径 mm | 1.6     |
| 電流範囲 A  | 300～450 |

○ 標準溶接条件

| ワイヤ径<br>mm | 板厚<br>mm | 開先形状・寸法<br>mm   | 電流<br>A | 電圧<br>V | 速度<br>cm/min | ワイヤ<br>突出し長さ<br>mm | ガス流量<br>ℓ/min | 裏当て材                |
|------------|----------|---|---------|---------|--------------|--------------------|---------------|---------------------|
| 1.6        | 12       |  | 350     | 34      | 12           | 35                 | 30            | KL-4<br>または<br>銅当て金 |
|            | 19       |  | 380     | 35      | 8            |                    |               |                     |
|            | 25       |  | 380     | 37      | 6            |                    |               |                     |

船級認定/NK, ABS, LR, DNV, BV, CR, KR, CCS

船級認定の詳細は[546ページ](#)を参照してください。



## 耐候性鋼・耐海水鋼・ 耐硫酸露点腐食鋼

- 被覆棒
- ガスシールドアーク溶接材料
  - ーフラックス入りワイヤ
  - ーソリッドワイヤ
- ティグ溶接材料
- サブマージアーク溶接材料

2

# 耐候性鋼・耐海水鋼・耐硫酸露点腐食鋼用材料

## 1. 材料の種類と選び方

耐候性鋼用材料は、溶着金属化学成分で次表のように大別されます。Cu, Niなどの耐候性に有効な元素含有量で耐候性は決まります。使用鋼材に適した成分系の材料選択をおすすめします。

| 溶着金属の成分系                      | 対 象 鋼 種                                 |
|-------------------------------|---|
| Cu-Ni系                        | JRS 51304-2 (旧国鉄規格) 「耐候性鋼材」             |
| Cu-Cr-Ni系                     | JIS G 3114 「耐候性鋼材」<br>ASTM A588 「耐候性鋼材」 |
| Cu-Ni-Ti系<br>Ni-Mo系<br>Cu-Ni系 | ニッケル系高耐候性鋼                              |

耐海水鋼および耐硫酸露点腐食鋼用材料は、それぞれの環境下での耐食性を考慮し、Cu, Cr, Niなどの元素を含有しています。各溶接法別の材料を示すので選択の参考としてください。

### 1) 各鋼種と適用被覆棒の例

|            | 鋼 種               |                | 品 名                |
|------------|-------------------|----------------|--------------------|
|            | 規 格               | 記号又はクラス        |                    |
| 耐候性鋼       | JRS 51304-2       | SPA-H<br>SPA-C | TB-W52<br>LB-W52   |
|            | JIS G 3114 : 2008 | 400および490MPa級  | TB-W52B<br>LB-W52B |
|            |                   | 570MPa級        | LB-W62G            |
|            | ASTM A588         |                | LB-W62G            |
| ニッケル系高耐候性鋼 | Cu-Ni-Ti系         | 400および490MPa級  | LB-50WT            |
|            | Ni-Mo系            | 400および490MPa級  | LB-W52CL           |
|            | Cu-Ni系            | 400および490MPa級  | LB-W52CLB          |
| 耐 海 水 鋼    |                   |                | LB-052             |

## 2) 各鋼種と適用マグワイヤおよびティグ溶接材料の例

|  | 鋼 種                    |                   | 品 名                        |                   |
|--|------------------------|-------------------|----------------------------|-------------------|
|  | 規 格                    | 記号又は<br>クラス       | 全姿勢用                       | 下向・横向,<br>水平すみ肉   |
| 耐<br>候<br>性<br>鋼                               | JIS<br>G 3114<br>-2008 | 400および<br>490MPa級 | MG-W50TB<br>DW-50W, TG-W50 | MX-50W<br>MG-W50B |
|  |                        | 570MPa級           | DW-60W                     | MX-60W<br>MG-W588 |
|  | ASTM A588              |                   | DW-588                     | MX-588<br>MG-W588 |
| ニ<br>ツ<br>ケ<br>ル<br>系<br>高<br>耐<br>候<br>性<br>鋼 | Cu-Ni-Ti<br>系          | 400~490<br>MPa級   | DW-50WT                    | MX-50WT           |
|  | Ni-Mo系                 | 400~490<br>MPa級   | DW-50WCL                   | MX-50WCL          |
|  | Cu-Ni系                 | 400~490<br>MPa級   | DW-50WCLB                  | MX-50WCLB         |

## 3) 各鋼種とサブマージアーク溶接材料の例

|  | 鋼 種                    |                   | 品 名                        |                 |
|--|------------------------|-------------------|----------------------------|-----------------|
|  | 規 格                    | 記号又は<br>クラス       | 突合せ, 下向すみ肉                 | 下向, 水平すみ肉       |
| 耐<br>候<br>性<br>鋼                               | JIS<br>G 3114<br>-2008 | 400および<br>490MPa級 | MF-38,<br>MF-38A/US-W52B   | MF-53/US-W52B   |
|  |                        | 570MPa級           | MF-38/US-W62B              | MF-63/US-W62B   |
| ニ<br>ツ<br>ケ<br>ル<br>系<br>高<br>耐<br>候<br>性<br>鋼 | Cu-Ni-<br>Ti系          | 400~490<br>MPa級   | MF-38,<br>MF-38A/US-50WT   | MF-53/US-50WT   |
|  | Ni-Mo系                 | 400~490<br>MPa級   | MF-38,<br>MF-38A/US-W52CL  | MF-53/US-W52CL  |
|  | Cu-Ni系                 | 400~490<br>MPa級   | MF-38,<br>MF-38A/US-W52CLB | MF-53/US-W52CLB |

## ①フラックス

| 銘柄            | タイプ | 規格<br>JIS       | 用途・使用特性   | 粒径(粒度)  |
|---------------|-----|-----------------|---|---|
| <b>MF-38</b>  | 溶融  | Z 3352<br>SFCS1 | 各ワイヤと組合せて単・多層の突合せ、下向きすみ肉溶接に適します。                    | 212 $\mu$ m~1.40mm<br>(12 $\times$ 65)<br>75 $\mu$ m~1.40mm<br>(12 $\times$ 200)<br>75 $\mu$ m~850 $\mu$ m<br>(20 $\times$ 200)<br>0 $\mu$ m~850 $\mu$ m<br>(20 $\times$ D) |
| <b>MF-38A</b> | 溶融  | Z 3352<br>SFMS1 | 各ワイヤと組合せて単・多層の突合せ、下向きすみ肉溶接に適します。下向きすみ肉では耐ピット性に優れます。 | 212 $\mu$ m~1.40mm<br>(12 $\times$ 65)<br>75 $\mu$ m~850 $\mu$ m<br>(20 $\times$ 200)<br>0 $\mu$ m~850 $\mu$ m<br>(20 $\times$ D)   |
| <b>MF-53</b>  | 溶融  | Z 3352<br>SFMS1 | US-W52Bと組合せて軟鋼~490MPa級鋼の下向、水平すみ肉溶接に適します。            | 300 $\mu$ m~2.36mm<br>(8 $\times$ 48)   |
| <b>MF-63</b>  | 溶融  | Z 3352<br>SFMS1 | US-W62Bと組合せて570MPa級鋼の下向、水平すみ肉溶接に適します。               | 300 $\mu$ m~2.36mm<br>(8 $\times$ 48)   |

## ②ワイヤ

| 銘柄               | 規格             | 化学成分例 % |      |      |      |             |      | 主要<br>径<br>mm |
|------------------|----------------|---------|------|------|------|-------------|------|---------------|
|                  | JIS<br>AWS     | C       | Si   | Mn   | Cu   | Cr          | Ni   |               |
| <b>US-W52B</b>   | Z 3351 YS-CuC2 | 0.10    | 0.03 | 1.51 | 0.36 | 0.62        | 0.14 | 1.6           |
|                  | A5.23 EG 相当    |         |      |      |      |             |      | 2.0           |
| <b>US-W62B</b>   | Z 3351 YS-CuC3 | 0.09    | 0.03 | 1.54 | 0.38 | 0.66        | 0.18 | 2.4           |
|                  | A5.23 EG 相当    |         |      |      |      |             |      | 3.2           |
| <b>US-50WT</b>   | —              | 0.10    | 0.05 | 1.47 | 0.61 | Ti:<br>0.15 | 3.15 | 4.0           |
|                  |                |         |      |      |      |             |      | 4.8           |
| <b>US-W52CL</b>  | —              | 0.10    | 0.03 | 1.66 | —    | Mo:<br>0.53 | 2.37 | 4.0           |
|                  |                |         |      |      |      |             |      | 4.8           |
| <b>US-W52CLB</b> | —              | 0.10    | 0.04 | 1.45 | 0.60 | —           | 3.14 | 4.0           |
|                  |                |         |      |      |      |             |      | 4.8           |

## 2. 溶接作業の要点

### 1) 全 般

- ①開先内の錆、汚れなどはピット、ブローホール原因となるので除去してください。
- ②冷却速度が遅い溶接(大入熱溶接、薄板、高パス間温度など)では、引張強さ、じん性が低下します。目標性能に応じた溶接条件で施工してください。
- ③必要に応じて予熱してください。予熱温度の目安を次表に示します。なお、非低水素系被覆棒では、予熱温度を高める必要があります。
- ④高Pタイプの耐候性鋼では、母材希釈が小さく、低速度の溶接施工が割れ防止に効果的です。

### 最小予熱温度の目安 (°C)

| 鋼 種    | 継 手        | 材 料                     | 板 厚 mm |         |         |
|--------|------------|-------------------------|--------|---------|---------|
|        |            |                         | t≤25   | 25<t≤38 | 38<t≤50 |
| SMA400 | 突合せ<br>すみ肉 | 被 覆 棒                   | —      | 50      | 100     |
|        |            | 上 記 以 外 の 材 料           | —      | —       | 50      |
| SMA490 |            | 被 覆 棒                   | 50     | 100     | 100     |
|        |            | 上 記 以 外 の 材 料           | —      | —       | 50      |
| SMA570 |            | 被 覆 棒<br>フラックス入りワイヤ     | 50     | 100     | 100     |
|        |            | ソリッドワイヤ<br>サブマージアーク溶接材料 | 50     | 50      | 50      |

注) 被覆アーク溶接は、低水素系溶接棒を使用するのを標準とする。

### 2) 被覆棒

軟鋼～550MPa級鋼の溶接作業の要点 (37ページ)、および同被覆棒で示した作業の要点を参照してください。

### 3) ガスシールドアーク溶接材料およびティグ溶接ワイヤ

軟鋼～550MPa級鋼の溶接作業の要点 (66, 84, 106ページ) を参照してください。

### 4) サブマージアーク溶接材料

軟鋼～550MPa級鋼の溶接作業の要点 (118ページ) を参照してください。

# 被覆棒

| 銘柄        | 規格                         | JIS | 用途・使用特性  | 主要<br>径<br>mm            |      |  |
|-----------|----------------------------|-----|--|--------------------------|------|--|
|           |                            | AWS |  |                          | C    |  |
| TB-W52    | Z 3214 E4903-NC A          |     | 全姿勢用棒です。旧国鉄のJRS D5000 Aに相当し、JRS耐候性鋼板の薄板に適します。作業性はTB-24と同等です。 | 2.6<br>3.2<br>4.0<br>5.0 | 0.08 |  |
|           | —                          |     |  |                          |      |  |
| TB-W52B   | Z 3214 E4903-CC A          |     | 全姿勢用棒です。JIS耐候性薄鋼板の溶接に適します。作業性はTB-24と同等です。                    | 2.6<br>3.2<br>4.0        | 0.07 |  |
|           | —                          |     |  |                          |      |  |
| LB-W52    | Z 3214 E4916-NC A U H15    |     | 低水素系全姿勢棒です。旧国鉄のJRS D5016Aに相当し、JRS耐候性鋼に適します。作業性はLB-52と同等です。   | 2.6<br>3.2<br>4.0<br>5.0 | 0.06 |  |
|           | A5.5 E7016-G 相当            |     |  |                          |      |  |
| LB-W52B   | Z 3214 E49J16-NCC A U H15  |     | 低水素系全姿勢棒です。JIS耐候性鋼に適します。作業性はLB-52と同等です。                      | 3.2<br>4.0<br>5.0<br>6.0 | 0.06 |  |
|           | A5.5 E7016-G 相当            |     |  |                          |      |  |
| LB-W62G   | Z 3214 E57J16-NCC1 A U H10 |     | 低水素系全姿勢棒です。JIS耐候性鋼やASTM A588鋼に適します。作業性はLB-62と同等です。           | 3.2<br>4.0<br>5.0        | 0.07 |  |
|           | A5.5 E8018-W2 相当           |     |  |                          |      |  |
| LB-50WT   | —                          |     | 低水素系全姿勢棒です。Ni系高耐候性鋼 (Cu-Ni-Ti系) に適します。作業性はLB-52と同等です。        | 2.6<br>3.2<br>4.0<br>5.0 | 0.06 |  |
|           | —                          |     |  |                          |      |  |
| LB-W52CL  | —                          |     | 低水素系全姿勢棒です。Ni系高耐候性鋼 (Ni-Mo系) に適します。作業性はLB-52と同等です。           | 3.2<br>4.0<br>5.0        | 0.06 |  |
|           | —                          |     |  |                          |      |  |
| LB-W52CLB | —                          |     | 低水素系全姿勢棒です。Ni系高耐候性鋼 (Cu-Ni系) に適します。作業性はLB-52と同等です。           | 3.2<br>4.0<br>5.0        | 0.06 |  |
|           | —                          |     |  |                          |      |  |
| LB-O52    | Z 3211 E4916-G             |     | 低水素系全姿勢棒です。耐海水鋼に適します。X線性能、機械的性質も良好で、作業性はLB-52と同等です。          | 2.6<br>3.2<br>4.0<br>5.0 | 0.04 |  |
|           | —                          |     |  |                          |      |  |

| 溶着金属の化学成分例 % |      |       |       |      |      |                            |               | 溶着金属の機械的性質例 |         |                  |           | 識別色       |  |
|--------------|------|-------|-------|------|------|----------------------------|---------------|-------------|---------|------------------|-----------|-----------|--|
| Si           | Mn   | P     | S     | Cu   | Ni   | その他                        | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J | 棒端色       | 二次<br>着色  |  |
| 0.20         | 0.54 | 0.014 | 0.007 | 0.23 | 0.31 | —                          | 480           | 540         | 24      | 98               | 銀灰色       | 黄色        |  |
| 0.20         | 0.49 | 0.013 | 0.008 | 0.33 | 0.47 | Cr:<br>0.50                | 470           | 540         | 23      | 64               | 黄色        | 青白色       |  |
| 0.53         | 0.86 | 0.010 | 0.005 | 0.33 | 0.30 | —                          | 490           | 550         | 28      | 220              | 青色        | 桃色        |  |
| 0.59         | 0.65 | 0.010 | 0.004 | 0.32 | 0.22 | Cr:<br>0.61                | 480           | 570         | 26      | 230              | 緑色        | 赤色        |  |
| 0.58         | 1.01 | 0.010 | 0.004 | 0.35 | 0.50 | Cr:<br>0.57                | 540           | 640         | 25      | -5℃<br>170       | 銀灰色       | 銀灰色       |  |
| 0.46         | 0.83 | 0.009 | 0.002 | 0.35 | 2.26 | Ti:<br>0.02                | 500           | 610         | 29      | 180              | オレンジ<br>色 | オレンジ<br>色 |  |
| 0.51         | 0.40 | 0.016 | 0.006 | —    | 1.56 | Mo:<br>0.32                | 520           | 620         | 24      | 180              | 銀色        | 銀色        |  |
| 0.45         | 0.46 | 0.009 | 0.003 | 0.35 | 3.05 | —                          | 510           | 610         | 26      | 180              | 黒色        | 黒色        |  |
| 0.54         | 0.63 | 0.010 | 0.004 | 0.38 | 0.26 | Cr:<br>0.80<br>Mo:<br>0.05 | 500           | 580         | 24      | 210              | 白色        | 銀色        |  |

# ガスシールドアーク溶接材料/フラックス入りワイヤ

| 銘柄                     | 規格   | JIS | 用途・使用特性   | 主要径<br>mm         |
|------------------------|--|-----|---|-------------------|
|                        |  | AWS |   |                   |
| <sup>FE</sup> DW-50W   | Z 3320 T49J0T1-1CA-NCC-U<br>—                      | —   | 耐候性鋼に適します。全姿勢ができて、スパッタ発生が少なく作業性が良好です。                         | 1.2<br>1.4        |
| <sup>FE</sup> MX-50W   | Z 3320 T49J0T1-0CA-NCC-U<br>—                      | —   | 耐候性鋼のすみ肉に適します。ビード外観・形状に優れ、スパッタが少なく作業性が良好です。                   | 1.2<br>1.4<br>1.6 |
| <sup>FE</sup> DW-60W   | Z 3320 T57J1T1-1CA-NCC1-U<br>A5.29<br>E81T1-W2C 相当 | —   | 570MPa級耐候性鋼に適します。全姿勢ができて、スパッタ発生が少なく作業性が良好です。                  | 1.2               |
| <sup>FE</sup> MX-60W   | Z 3320 T57J1T1-0CA-NCC1-U<br>A5.29<br>E80T1-W2C 相当 | —   | 570MPa級耐候性鋼のすみ肉に適します。ビード外観・形状に優れ、スパッタが少なく作業性が良好です。            | 1.2<br>1.4        |
| <sup>FE</sup> DW-588   | Z 3320 T57J1T1-1CA-NCC1-U<br>A5.29<br>E81T1-W2C 相当 | —   | 570MPa級耐候性鋼やASTM A588鋼に適します。全姿勢ができて、スパッタが少なく作業性が良好です。         | 1.2               |
| <sup>FE</sup> MX-588   | Z 3320 T57J1T1-0CA-NCC1-U<br>A5.29<br>E80T1-W2C 相当 | —   | 570MPa級耐候性鋼やASTM A588鋼のすみ肉に適します。ビード外観・形状に優れ、スパッタが少なく作業性が良好です。 | 1.2<br>1.4        |
| <sup>FE</sup> DW-50WT  | —<br>—   | —   | Ni系高耐候性鋼 (Cu-Ni-Ti系) に適します。全姿勢ができて、スパッタが少なく作業性が良好です。          | 1.2               |
| <sup>FE</sup> MX-50WT  | —<br>—   | —   | Ni系高耐候性鋼 (Cu-Ni-Ti系) のすみ肉に適します。ビード外観・形状に優れ、スパッタが少なく作業性が良好です。  | 1.2<br>1.4        |
| <sup>FE</sup> DW-50WCL | —<br>—   | —   | Ni系高耐候性鋼 (Ni-Mo系) に適します。全姿勢ができて、スパッタが少なく作業性が良好です。             | 1.2               |
| <sup>FE</sup> MX-50WCL | —<br>—   | —   | Ni系高耐候性鋼 (Ni-Mo系) のすみ肉に適します。ビード外観・形状に優れ、スパッタが少なく作業性が良好です。     | 1.2<br>1.4        |
| <sup>FE</sup> DW-50AC  | Z 3313<br>T 49J 0 T1-1 C A-G-U<br>—                | —   | 市販の耐塩酸・硫酸露点腐食鋼と同等以上の耐食性を有しています。全姿勢で溶接が可能です。                   | 1.2               |

|  | 溶着金属の化学成分例 % |      |      |       |       |      |      |                            | 溶着金属の機械的性質例   |             |         |              | シールドガス          |
|--|--------------|------|------|-------|-------|------|------|----------------------------|---------------|-------------|---------|--------------|-----------------|
|  | C            | Si   | Mn   | P     | S     | Cu   | Ni   | その他                        | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J |                 |
|  | 0.04         | 0.49 | 1.12 | 0.010 | 0.008 | 0.39 | 0.33 | Cr:<br>0.48                | 510           | 590         | 26      | 140          | CO <sub>2</sub> |
|  | 0.04         | 0.45 | 1.11 | 0.011 | 0.006 | 0.46 | 0.33 | Cr:<br>0.51                | 480           | 560         | 27      | 67           | CO <sub>2</sub> |
|  | 0.04         | 0.55 | 1.14 | 0.012 | 0.010 | 0.37 | 0.46 | Cr:<br>0.50                | 550           | 620         | 26      | -5℃<br>80    | CO <sub>2</sub> |
|  | 0.04         | 0.52 | 1.26 | 0.013 | 0.009 | 0.39 | 0.58 | Cr:<br>0.51                | 530           | 630         | 27      | -5℃<br>72    | CO <sub>2</sub> |
|  | 0.04         | 0.55 | 1.14 | 0.012 | 0.010 | 0.41 | 0.48 | Cr:<br>0.52                | 550           | 620         | 26      | -5℃<br>78    | CO <sub>2</sub> |
|  | 0.04         | 0.50 | 1.24 | 0.013 | 0.009 | 0.40 | 0.57 | Cr:<br>0.49                | 530           | 620         | 25      | -5℃<br>71    | CO <sub>2</sub> |
|  | 0.04         | 0.54 | 1.10 | 0.010 | 0.006 | 0.47 | 2.05 | Ti:<br>0.04                | 490           | 590         | 26      | 117          | CO <sub>2</sub> |
|  | 0.04         | 0.41 | 1.06 | 0.015 | 0.012 | 0.49 | 2.15 | Ti:<br>0.03                | 510           | 585         | 28      | 98           | CO <sub>2</sub> |
|  | 0.04         | 0.46 | 1.02 | 0.010 | 0.006 | —    | 1.52 | Mo:<br>0.33                | 520           | 600         | 25      | 91           | CO <sub>2</sub> |
|  | 0.03         | 0.43 | 1.03 | 0.013 | 0.009 | —    | 1.60 | Mo:<br>0.33                | 510           | 580         | 26      | 65           | CO <sub>2</sub> |
|  | 0.04         | 0.53 | 1.23 | 0.009 | 0.008 | 0.41 | 0.34 | Cr:<br>0.02<br>Sb:<br>0.11 | 570           | 630         | 23      | 60           | CO <sub>2</sub> |

# ガスシールドアーク溶接材料/フラックス入りワイヤ・ソリッドワイヤ

耐  
候  
性  
鋼  
（  
フ  
ラ  
ク  
ス  
入  
り  
ワ  
イ  
ヤ  
・  
ソ  
リ  
ド  
ワ  
イ  
ヤ  
・  
テ  
ィ  
グ  
溶  
接  
材  
料  
）

| 銘 柄          | 規 格   | JIS    | 用 途 ・ 使 用 特 性   | 主 要 径<br>mm              |
|--------------|---|--------|---|--------------------------|
|              |   | AWS    |   |                          |
| FE DW-50WCLB | —<br>—  | —<br>— | Ni系高耐侯性鋼（Cu-Ni系）に適します。全姿勢ができて、スパッタが少なく作業性が良好です。   | 1.2                      |
| FE MX-50WCLB | —<br>—  | —<br>— | Ni系高耐侯性鋼（Cu-Ni系）のすみ肉に適します。ビード外観・形状に優れ、スパッタが少なく作業性が良好です。   | 1.2<br>1.4               |
| FE MG-W50B   | Z 3315 G49JA0U C1-NCCJ<br>A5.28 ER80S-G       |        | 耐侯性鋼の突合せ、すみ肉に適し、CO <sub>2</sub> 、Ar+CO <sub>2</sub> が適用できます。高電流域のアーク安定性に優れ、作業性が良好です。                          | 1.2<br>1.4<br>1.6        |
| FE MG-W50TB  | Z 3315 G49JA0U C1-NCCJ<br>A5.28 ER80S-G<br>相当 |        | 耐侯性鋼の突合せ、すみ肉に適し、CO <sub>2</sub> 、Ar+CO <sub>2</sub> が適用できます。低電流域のアーク安定性に優れ、全姿勢溶接ができます。                        | 0.9<br>1.0<br>1.2<br>1.6 |
| FE MG-W58B   | Z 3315 G57JA1U C1-NCCJ<br>A5.28 ER80S-G       |        | ASTM A588、A242鋼の突合せ、すみ肉に適し、CO <sub>2</sub> 、Ar+CO <sub>2</sub> が適用できます。JIS耐侯性鋼にも適します。高電流でのアーク安定性に優れ、作業性が良好です。 | 1.2<br>1.4<br>1.6        |

## ティグ溶接材料

| 銘 柄       | 規 格                                     | JIS | 用 途 ・ 使 用 特 性                 | 主 要 径<br>mm       |
|-----------|---|-----|-------------------------------|-------------------|
|           |   | AWS |                               |                   |
| FE TG-W50 | Z 3316<br>W 49 AP 3U 0<br>A5.28 ER80S-G |     | JIS耐侯性鋼のSMA400W、SMA490Wに適します。 | 2.0<br>2.4<br>3.2 |

| 溶着金属の化学成分例 % |      |      |       |       |      |      |              |               | 溶着金属の機械的性質例 |         |              |                           | シールドガス |
|--------------|------|------|-------|-------|------|------|--------------|---------------|-------------|---------|--------------|---------------------------|--------|
| C            | Si   | Mn   | P     | S     | Cu   | Ni   | その他          | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J |                           |        |
| 0.03         | 0.44 | 0.97 | 0.008 | 0.010 | 0.43 | 2.85 | —            | 510           | 600         | 26      | 100          | CO <sub>2</sub>           |        |
| 0.05         | 0.41 | 1.03 | 0.008 | 0.010 | 0.43 | 2.74 | —            | 510           | 590         | 27      | 110          | CO <sub>2</sub>           |        |
| 0.05         | 0.54 | 1.10 | 0.010 | 0.013 | 0.41 | 0.20 | Cr :<br>0.55 | 460           | 570         | 26      | 120          | CO <sub>2</sub>           |        |
| 0.04         | 0.61 | 1.20 | 0.010 | 0.013 | 0.42 | 0.20 | Cr :<br>0.54 | 492           | 605         | 25      | 160          | Ar+<br>20%CO <sub>2</sub> |        |
| 0.07         | 0.47 | 0.92 | 0.012 | 0.010 | 0.36 | 0.16 | Cr :<br>0.60 | 450           | 560         | 24      | 110          | CO <sub>2</sub>           |        |
| 0.06         | 0.55 | 1.03 | 0.008 | 0.010 | 0.37 | 0.18 | Cr :<br>0.61 | 480           | 580         | 23      | 160          | Ar+<br>20%CO <sub>2</sub> |        |
| 0.06         | 0.53 | 0.93 | 0.010 | 0.012 | 0.42 | 0.55 | Cr :<br>0.56 | 520           | 610         | 26      | -5℃<br>110   | CO <sub>2</sub>           |        |
| 0.06         | 0.59 | 1.09 | 0.011 | 0.009 | 0.44 | 0.56 | Cr :<br>0.56 | 570           | 650         | 25      | -5℃<br>190   | Ar+<br>20%CO <sub>2</sub> |        |

| 溶着金属の化学成分例 % |      |      |       |       |      |      |              |               | 溶着金属の機械的性質例 |         |              |    | 識別色 | シールドガス |
|--------------|------|------|-------|-------|------|------|--------------|---------------|-------------|---------|--------------|----|-----|--------|
| C            | Si   | Mn   | P     | S     | Cu   | Ni   | その他          | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J |    |     |        |
| 0.04         | 0.72 | 1.35 | 0.010 | 0.012 | 0.45 | 0.18 | Cr :<br>0.57 | 500           | 575         | 32      | -30℃<br>260  | 薄桃 | Ar  |        |

# サブマージアーク溶接材料

| 銘柄                                       | 規格 | JIS                                      | 用途・使用特性  |
|--|----|--|--|
|  |    | AWS                                      |  |
| ㊦MF-38 / ㊦US-W52B<br>㊦MF-38A             |    | Z 3183 S502-AW1 相当<br>A5.23 F7A2-EG-G 相当 | 耐候性鋼の突合せ、下向すみ肉に適します。耐ピット性はMF-38Aが、じん性はMF-38が良好です。                  |
|  |    | Z 3183 S502-AW1 相当<br>A5.23 F7A2-EG-G 相当 |  |
| ㊦MF-53 / ㊦US-W52B                        |    | Z 3183 S501-AW1 相当<br>A5.23 F7A0-EG-G 相当 | 耐候性鋼の下向、水平すみ肉に適します。ビード外観、スラグはく離性が優れます。                             |
| ㊦MF-38 / ㊦US-W62B<br>㊦MF-63              |    | Z 3183 S582-AW1 相当<br>A5.23 F8A2-EG-G 相当 | 570MPa級耐候性鋼に適します。MF-38は主に突合せに、MF-63は下向、水平すみ肉に使用されます。               |
|  |    | Z 3183 S581-AW1 相当<br>A5.23 F8A0-EG-G 相当 |  |
| ㊦MF-38<br>㊦MF-38A / ㊦US-50WT<br>㊦MF-53   |    | —  | Ni系高耐候性鋼 (Cu-Ni-Ti系) に適します。MF-38、38Aは主に突合せに、MF-53は下向、水平すみ肉に使用されます。 |
|  |    | —  |  |
|  |    | —  |  |
| ㊦MF-38<br>㊦MF-38A / ㊦US-W52CL<br>㊦MF-53  |    | —  | Ni系高耐候性鋼 (Ni-Mo系) に適します。MF-38、38Aは主に突合せに、MF-53は下向、水平すみ肉に使用されます。    |
|  |    | —  |  |
|  |    | —  |  |
| ㊦MF-38<br>㊦MF-38A / ㊦US-W52CLB<br>㊦MF-53 |    | —  | Ni系高耐候性鋼 (Cu-Ni系) に適します。MF-38、38Aは主に突合せに、MF-53は下向、水平すみ肉に使用されます。    |
|  |    | —  |  |
|  |    | —  |  |

| 溶接金属の化学成分例 % |      |      |       |       |      |      |              |               | 溶接金属の機械的性質例 |         |                  |        | フラックス |
|--------------|------|------|-------|-------|------|------|--------------|---------------|-------------|---------|------------------|--------|-------|
| C            | Si   | Mn   | P     | S     | Cu   | Ni   | その他          | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J |        |       |
| 0.05         | 0.32 | 1.48 | 0.017 | 0.005 | 0.35 | 0.14 | Cr :<br>0.51 | 490           | 590         | 23      | 85               | MF-38  |       |
| 0.06         | 0.39 | 1.36 | 0.018 | 0.006 | 0.36 | 0.15 | Cr :<br>0.54 | 480           | 570         | 24      | 70               | MF-38A |       |
| 0.05         | 0.58 | 1.35 | 0.009 | 0.007 | 0.36 | 0.18 | Cr :<br>0.59 | 430           | 530         | 21      | 62               | MF-53  |       |
| 0.05         | 0.32 | 1.53 | 0.020 | 0.006 | 0.33 | 0.18 | Cr :<br>0.59 | 540           | 620         | 23      | 120              | MF-38  |       |
| 0.05         | 0.52 | 1.36 | 0.013 | 0.009 | 0.31 | 0.12 | Cr :<br>0.49 | 510           | 600         | 20      | 60               | MF-63  |       |
| 0.05         | 0.37 | 1.50 | 0.014 | 0.008 | 0.64 | 2.75 | Ti :<br>0.02 | 560           | 670         | 24      | 150              | MF-38  |       |
| 0.03         | 0.73 | 1.54 | 0.006 | 0.009 | 0.64 | 2.94 | Ti :<br>0.02 | 530           | 650         | 22      | 62               | MF-53  |       |
| 0.06         | 0.35 | 1.47 | 0.017 | 0.003 | —    | 2.26 | Mo :<br>0.47 | 570           | 690         | 22      | 78               | MF-38  |       |
| 0.05         | 0.70 | 1.50 | 0.010 | 0.003 | —    | 2.20 | Mo :<br>0.45 | 550           | 670         | 22      | 52               | MF-53  |       |
| 0.05         | 0.36 | 1.49 | 0.013 | 0.007 | 0.63 | 2.78 | —            | 560           | 660         | 24      | 150              | MF-38  |       |
| 0.03         | 0.70 | 1.48 | 0.006 | 0.007 | 0.62 | 2.92 | —            | 530           | 650         | 22      | 61               | MF-53  |       |



---

---

## 耐火鋼

- 被覆棒
- ガスシールドアーク溶接材料
  - ーフラックス入りワイヤ
  - ーソリッドワイヤ



3

# 耐火鋼用材料

## 被覆棒

| 銘柄       | 規格     | JIS     | 用途・使用特性                         | 溶着金属の |      |      |
|----------|--------|---------|---------------------------------|-------|------|------|
|          |        |         |                                 | C     | Si   | Mn   |
| LB-490FR | Z 3211 | E4916-G | 490MPa級鋼用低水素系棒です。作業性と耐割れ性が良好です。 | 0.07  | 0.63 | 1.13 |

## ガスシールドアーク溶接材料／フラックス入りワイヤ・ソリッドワイヤ

| 銘柄       | 規格                              | JIS | 用途・使用特性   | 主要径<br>mm         |
|----------|---------------------------------|-----|---|-------------------|
| DW-490FR | Z 3313<br>T 49J 0 T1-1 C A-G-U  |     | 490MPa級鋼に適します。全姿勢で溶接できます。ビード外観・形状に優れ、スパッタが少なく作業性が良好です。                  | 1.2               |
| MX-490FR | Z 3313<br>T 49J 0 T15-0 C A-G-U |     | 490MPa級鋼用です。下向および横向溶接に適しています。溶着速度が大きく、スパッタやスラグ量が少ないため、作業能率の向上に大きく寄与します。 | 1.2<br>1.4<br>1.6 |
| MG-490FR | Z 3312<br>G 49 A 0 U C 3MIT     |     | 490MPa級鋼に適します。ソリッドワイヤです。アーク安定性に優れ、スパッタも少なく、突合せ溶接、すみ肉溶接に適しています。          | 1.2<br>1.4<br>1.6 |

| 化学成分例 % |       |      | 溶着金属の機械的性質例 |             |         |              |               |     | 主要径<br>mm | 電流 AC、DC(+) |             | 識別色    |  |
|---------|-------|------|-------------|-------------|---------|--------------|---------------|-----|-----------|-------------|-------------|--------|--|
| P       | S     | Mo   | 耐力<br>MPa   | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J | 600℃耐力<br>MPa | 下向  |           | 立向/上向       | 棒端          | 二次     |  |
| 0.012   | 0.004 | 0.25 | 550         | 650         | 27      | 200          | 300           | 3.2 | 90~130    | 80~115      | 青<br>白<br>色 | 黄<br>色 |  |
|         |       |      |             |             |         |              |               | 4.0 | 130~180   | 110~170     |             |        |  |

| 溶着金属の化学成分例 % |      |      |       |       |      | 溶着金属の機械的性質例 |             |         |              |               | シールド<br>ガス      |
|--------------|------|------|-------|-------|------|-------------|-------------|---------|--------------|---------------|-----------------|
| C            | Si   | Mn   | P     | S     | Mo   | 耐力<br>MPa   | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J | 600℃耐力<br>MPa |                 |
| 0.05         | 0.43 | 1.18 | 0.016 | 0.011 | 0.21 | 540         | 610         | 23      | 90           | 250           | CO <sub>2</sub> |
| 0.06         | 0.56 | 1.58 | 0.015 | 0.010 | 0.28 | 570         | 640         | 26      | 80           | 280           | CO <sub>2</sub> |
| 0.09         | 0.59 | 1.42 | 0.007 | 0.011 | 0.25 | 570         | 650         | 27      | 110          | 340           | CO <sub>2</sub> |



## 高張力鋼

- 被覆棒
- ガスシールドアーク溶接材料
  - ーフラックス入りワイヤ
  - ーソリッドワイヤ
- ティグ溶接材料
- サブマージアーク溶接材料

4

# 高張力鋼用材料

## 1. 材料の種類と選び方

表に鋼材の強度レベルと同強度の材料を示します。それぞれの材料特性と作業の要点などを参照し、最適な材料をお選びください。

### 1) 鋼材強度レベルと適用被覆棒の品名

| 強度レベル   | 品名          |
|---------|-------------|
| 590MPa級 | LB-62       |
|         | LB-M62      |
|         | LB-62UL     |
|         | LB-62U      |
|         | LB-62L      |
| 690MPa級 | LB-106      |
| 780MPa級 | LB-116      |
|         | LB-80UL     |
|         | LB-88LT     |
|         | LB-80L (DC) |

### 2) 鋼材強度レベルと適用ワイヤの品名

| 強度レベル   | ガスシールドアーク溶接材料  |   | ティグ溶接材料           | エレクトロガスアーク溶接材料 |
|---------|--|---|-------------------|----------------|
|         | (CO <sub>2</sub> )                                     | (Ar+CO <sub>2</sub> )                   |                   |                |
| 590MPa級 | MG-60<br>DW-60<br>DW-60V<br>DW-60BF<br>MX-60<br>MX-60F | MG-S63B                                 | TG-S62<br>TG-S60A | DW-S60G        |
| 690MPa級 | MG-70  | MG-S70                                  | —                 | —              |
| 780MPa級 | MG-80<br>MG-82   | MG-S80<br>MG-S88A<br>DW-A80L<br>MX-A80L | TG-S80AM          | —              |

## 3) 鋼材強度レベルとサブマージアーク溶接材料の品名

| 強度レベル   | 下向溶接   | 下向・水平すみ肉溶接  |
|---------|--|-------------|
| 570MPa級 | MF-38/US-49  | MF-63/US-49 |
| 610MPa級 | MF-38/US-40  | —           |
| 690MPa級 | PF-H80AK/US-255  | —           |
| 780MPa級 | PF-H80AK/US-80BN<br>PF-H80AK/US-80LT<br>PF-H80AS/US-80LT(DC) | —           |

## ①サブマージアーク溶接フラックスと使用特性

| 銘柄       | タイプ | JIS             | 用途・使用特性  | 粒径(粒度)  |
|----------|-----|-----------------|--|---|
| MF-38    | 溶融  | Z 3352<br>SFCS1 | 突合せ、下向すみ肉溶接に適します。錆、汚れの影響を受け難く、耐ピット性、X線性能が良好です。 | 212 $\mu$ m~1.40mm<br>(12 $\times$ 65)<br>75 $\mu$ m~850 $\mu$ m<br>(20 $\times$ 200)<br>0 $\mu$ m~850 $\mu$ m<br>(20 $\times$ D) |
| MF-63    | 溶融  | Z 3352<br>SFMS1 | 水平すみ肉、下向すみ肉溶接に適します。スラグはく離、ビード外観に優れます。          | 300 $\mu$ m~2.36mm<br>(8 $\times$ 48)   |
| PF-H80AK | ボンド | Z 3352<br>SACB1 | 拡散性水素量を低く抑え、耐割れ性に優れるので、780MPa級鋼の溶接に適します。       | 300 $\mu$ m~1.70mm<br>(10 $\times$ 48)  |

## ②サブマージアーク溶接ワイヤ

| 銘柄       | JIS           | 用途           | ワイヤ化学成分例 % |      |      |      |      |      | 主要径<br>mm                               |
|----------|---------------|--------------|------------|------|------|------|------|------|---|
|          | AWS           |              | C          | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo   |   |
| TUS-49   | Z 3351 YS-M4  | 590MPa<br>級鋼 | 0.10       | 0.03 | 1.58 | -    | -    | 0.52 | 1.6, 2.0<br>2.4, 3.2<br>4.0, 4.8<br>6.4 |
|          | A5.23 EG      |              |            |      |      |      |      |      |   |
| TUS-40   | Z 3351 YS-M5  | 610MPa<br>級鋼 | 0.13       | 0.04 | 1.80 | -    | -    | 0.52 | 2.4, 3.2<br>4.0, 4.8<br>6.4             |
|          | A5.23 EA3     |              |            |      |      |      |      |      |   |
| TUS-255  | Z 3351 YS-NM6 | 690MPa<br>級鋼 | 0.10       | 0.03 | 1.65 | -    | 2.40 | 0.50 | 3.2, 4.0<br>4.8, 6.4                    |
|          | A5.23 EG 相当   |              |            |      |      |      |      |      |   |
| TUS-80BN | Z 3351 YS-CM4 | 780MPa<br>級鋼 | 0.09       | 0.13 | 2.50 | 0.78 | -    | 0.88 | 4.0, 4.8                                |
|          | A5.23 EG 相当   |              |            |      |      |      |      |      |   |
| TUS-80LT | Z 3351 YS-NM6 | 780MPa<br>級鋼 | 0.10       | 0.11 | 2.03 | -    | 2.59 | 0.74 | 3.2, 4.0<br>4.8                         |
|          | A5.23 EG 相当   |              |            |      |      |      |      |      |   |

## 2. 溶接作業の要点

## 1) 全般

- ①予熱・パス間の温度管理が適切でないと、遅れ割れが発生することがあります。鋼種、板厚、溶接方法などに応じた適切な温度で管理してください。一般的には強度が高いほど、高める必要があります。
- ②過大な電流、入熱量は、じん性、0.2%耐力を低下させます。薄板や高強度材では、この傾向が顕著なので、低めの電流、入熱量を採用してください。
- ③母材からの希釈が大きな施工法では、鋼材成分の影響を強く受けることがあります。事前に検討し、適切な材料、溶接条件を選択してください。
- ④690MPa級以上の高強度溶接部は、熱処理により性能劣化を起こすことがあります。熱処理を行う場合は、事前に検討の上、適切な材料を選択してください。
- ⑤溶接材料は使用する電源極性で性能が変化します。交流用を直流で使用した場合や、その逆では性能や作業性が十分発揮できないことがあります。推奨の電流や極性を確認してご使用ください。

⑥被覆棒やサブマージアーク溶接材料ではACとDC(+)で使用できるものがあります。但し、DC(+)ではいずれも強度やじん性が若干下がる傾向にあるので、事前に確認の上ご使用ください。

## 2) 被覆棒

- ①使用前に350～400℃（一部は350～430℃）で約1時間の乾燥を行ってください。
- ②母材上のアークストライク部は、割れ発生源となることがあります。後戻り法や捨金法を採用してください。
- ③アーク長は短く保ち、ウィービング幅は棒径の2.5倍以内に留めてください。
- ④高入熱溶接で溶着金属量を多くすると、溶接金属のじん性や耐力が低下するのでご注意ください。

## 3) ガスシールドアーク溶接材料

- ①シールドガス組成で、機械的性能が劣化することがあります。各ワイヤに適切な組成のガスを使用してください。
- ②シールド性低下は欠陥発生の他、水素増加原因になります。適切な防風対策をしてください。
- ③一般的注意事項は66, 84, 106ページを参照してください。

## 4) サブマージアーク溶接材料

- ①開先部の錆、油などの汚れは、ピット、ブローホールなどの欠陥発生の原因になります。除去した後に溶接してください。
- ②フラックスは使用前に乾燥してください。乾燥条件は、熔融タイプは150～350℃で約1時間、ボンダタイプは250～350℃で約1時間が適切です。
- ③一般的注意事項は、118ページを参照してください。

# TRUSTARC™ LB-62

同クラスの代表棒、難吸湿

JIS Z 3211 E6216-N1M1 U    AWS A5.5 E9016-G 相当

## 用 途

圧力容器、橋梁、車両、機械の溶接。

## 使用特性

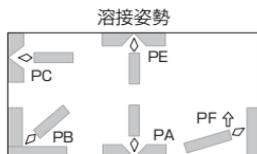
550～610MPa級鋼に適します。

難吸湿で極低水素棒です。

アークの集中性、ビード外観が良好で、全姿勢の溶接が容易です。

## 作業の要点

- ①使用前に350～400℃で約1時間の乾燥を行ってください。
- ②母材上のアークストライク部は、割れ発生源となることがあります。  
後戻り法や捨金法を採用してください。
- ③鋼種、板厚により差はありますが、50～100℃の予熱をしてください。
- ④高入熱溶接で溶着金属量を多くすると、溶接金属のじん性や耐力が低下するのでご注意ください。
- ⑤158、159ページを参照してください。



## ○溶着金属の化学成分例 (%)

| C    | Si   | Mn   | P     | S     | Ni   | Mo   |
|------|------|------|-------|-------|------|------|
| 0.06 | 0.66 | 1.04 | 0.011 | 0.005 | 0.61 | 0.26 |

## ○溶着金属の機械的性質例

| 耐 力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸 び<br>% | 吸収エネルギー<br>J |
|------------|-------------|----------|--------------|
|            |             |          | -20℃         |
| 550        | 650         | 25       | 150          |

## ○主要径および推奨電流 AC、DC(+)

| 棒 径 mm        |       | 2.6   | 3.2    | 4.0     | 5.0     | 6.0     |
|---------------|-------|-------|--------|---------|---------|---------|
| 棒 長 mm        |       | 300   | 350    | 400     | 400     | 450     |
| 電流<br>範囲<br>A | 下 向   | 55～85 | 90～130 | 130～180 | 180～240 | 250～310 |
|               | 立向/上向 | 50～80 | 80～115 | 110～170 | 150～200 | —       |

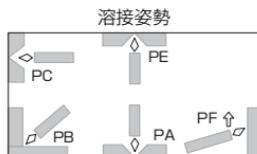
棒端色/青白色    二次着色/黄色

船級認定/NK<sup>a</sup>, ABS, LR, CR a) : ACのみ

# TRUSTARC™ LB-62UL

超低水素、難吸湿

JIS Z 3211 E6216-N1M1 U AWS A5.5 E9016-G 相当



## 用途

圧力容器、水圧鉄管、橋梁、海洋構造物などの溶接。

## 使用特性

超低水素タイプで、難吸湿設計で耐割れ性に優れます。  
同級鋼用で最も信頼性の高い被覆棒です。

## 作業の要点

- ①使用前に350～430℃で約1時間の乾燥を行ってください。
- ②母材上のアークストライク部は、割れ発生源となることがあります。  
後戻り法や捨金法を採用してください。
- ③鋼種、板厚により差はありますが、25～75℃の予熱をしてください。
- ④高入熱溶接で溶着金属量を多くすると、溶接金属のじん性或耐力が低下するのでご注意ください。
- ⑤158、159ページを参照してください。

### ○溶着金属の化学成分例 (%)

| C    | Si   | Mn   | P     | S     | Ni   | Mo   |
|------|------|------|-------|-------|------|------|
| 0.07 | 0.68 | 1.13 | 0.010 | 0.006 | 0.65 | 0.25 |

### ○溶着金属の機械的性質例

| 耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J |
|-----------|-------------|---------|--------------|
|           |             |         | -20℃         |
| 550       | 650         | 25      | 160          |

### ○主要径および推奨電流 AC、DC(+)

| 棒 径 mm        | 3.2   | 4.0    | 5.0     | 6.0     |         |
|---------------|-------|--------|---------|---------|---------|
| 棒 長 mm        | 350   | 400    | 400     | 450     |         |
| 電流<br>範囲<br>A | 下 向   | 90～130 | 130～180 | 180～240 | 250～310 |
|               | 立向/上向 | 80～115 | 110～170 | 150～200 | —       |

棒端色/茶色 二次着色/銀色  
船級認定/NK, CCS

**TRUSTARC™****LB-116**

780MPa級鋼用、難吸湿

JIS Z 3211 E7816-N4CM2 U    **AWS** A5.5 E11016-G 相当**用 途**

圧力容器、橋梁、産業機械、建設機械の溶接。

**使用特性**

同クラスの代表棒です。

X線性能、機械的性質に優れ、良好な耐割れ性を有します。

全姿勢での溶接作業性も極めて良好です。

**作業の要点**

- ①使用前に350～400℃で約1時間の乾燥を行ってください。乾燥後は100～150℃で保管してください。
- ②母材上のアークストライク部は、割れ発生源となることがあります。後戻り法や捨金法を採用してください。
- ③板厚、鋼種により差はありますが、120～180℃の予熱をしてください。
- ④高入熱溶接で溶着金属量を多くすると、溶接金属のじん性や耐力が低下するのでご注意ください。
- ⑤150～200℃の溶接直後熱は、割れ防止に効果があります。
- ⑥158, 159ページを参照してください。

## ○溶着金属の化学成分例 (%)

| C    | Si   | Mn   | P     | S     | Ni   | Cr   | Mo   |
|------|------|------|-------|-------|------|------|------|
| 0.07 | 0.70 | 1.41 | 0.010 | 0.006 | 1.89 | 0.28 | 0.46 |

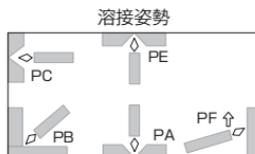
## ○溶着金属の機械的性質例

| 耐 力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸 び<br>% | 吸収エネルギー<br>J |
|------------|-------------|----------|--------------|
|            |             |          | -20℃         |
| 730        | 830         | 21       | 110          |

## ○主要径および推奨電流 AC、DC(+)

| 棒 径 mm        |          | 2.6   | 3.2    | 4.0     | 5.0     |
|---------------|----------|-------|--------|---------|---------|
| 棒 長 mm        |          | 300   | 350    | 400     | 400     |
| 電流<br>範囲<br>A | 下 向      | 55～85 | 90～130 | 130～180 | 180～240 |
|               | 立向<br>上向 | 50～80 | 80～115 | 110～170 | —       |

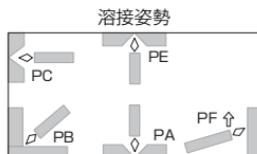
棒端色/青白色    二次着色/赤色



# TRUSTARC™ LB-80UL

780MPa級鋼用、超低水素、難吸湿

JIS Z 3211 E7816-N4CM2 U AWS A5.5 E11016-G 相当



## 用途

圧力容器、水圧鉄管、橋梁、海洋構造物などの溶接。

## 使用特性

超低水素タイプで、難吸湿設計で耐割れ性に優れます。  
同級鋼用で最も信頼性の高い被覆棒です。

## 作業の要点

- ①使用前に350～430℃で約1時間の乾燥を行ってください。乾燥後は100～150℃で保管するようにしてください。
- ②母材上のアークストライク部は、割れ発生源となることがあります。後戻り法や捨金法を採用してください。
- ③鋼種、板厚、継手形状により差はありますが、75～150℃の予熱をしてください。
- ④高入熱溶接で溶着金属量を多くすると、溶接金属のじん性や耐力が低下するのでご注意ください。
- ⑤直流では作業性が劣化します。交流溶接機を使用してください。
- ⑥150～200℃の溶接直後熱は、割れ防止に効果があります。
- ⑦158、159ページを参照してください。

## ○溶着金属の化学成分例 (%)

| C    | Si   | Mn   | P     | S     | Ni   | Cr   | Mo   |
|------|------|------|-------|-------|------|------|------|
| 0.07 | 0.59 | 1.50 | 0.009 | 0.006 | 1.90 | 0.22 | 0.45 |

## ○溶着金属の機械的性質例

| 耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J |
|-----------|-------------|---------|--------------|
|           |             |         | -20℃         |
| 710       | 820         | 21      | 110          |

## ○主要径および推奨電流 AC

| 棒径 mm         |     | 3.2    | 4.0     | 5.0     |
|---------------|-----|--------|---------|---------|
| 棒長 mm         |     | 350    | 400     | 400     |
| 電流<br>範囲<br>A | 下向  | 90～130 | 130～180 | 180～240 |
|               | 立上向 | 80～115 | 110～170 | —       |

棒端色/茶色 二次着色/緑色  
船級認定/NK<sup>a)</sup>, CCS a) : ACのみ

# 被覆棒

| 銘柄      | 規格  | JIS | 用途・使用特性   | 溶着金属の化学 |      |      |       |
|---------|---|-----|---|---------|------|------|-------|
|         |   | AWS |   | C       | Si   | Mn   | P     |
| LB-M62  | Z 3211<br>E6216-N1M1 U<br><br>A5.5 E9016-G<br>相当                    |     | 溶接ヒュームの形状と組成を改良した棒です。LB-62と同様に極低水素、難吸湿設計で、良好な耐割れ性を有します。         | 0.08    | 0.66 | 1.03 | 0.011 |
| LB-62U  | Z 3211<br>E6216-N1M1 U<br><br>A5.5 E9016-G<br>相当                    |     | 裏波専用棒です。スラグはく離、アーク安定性が良く、耐割れ性も優れています。極低水素、難吸湿設計です。              | 0.08    | 0.70 | 1.08 | 0.010 |
| LB-62L  | Z 3211<br>E6216-N5M1 L<br>E5916-N5M1 P L<br>相当<br><br>A5.5 E8016-C1 |     | -60℃までのじん性、-10℃までのCTOD特性に優れます。交流(AC)溶接機を使用してください。極低水素、難吸湿設計です。  | 0.07    | 0.36 | 0.86 | 0.012 |
| LB-106  | Z 3211<br>E6916-N3CM1 U<br><br>A5.5<br>E10016-G 相当                  |     | 690MPa級鋼用代表棒です。全姿勢での作業性が良く、直流(DC)溶接機でも使用できます。極低水素、難吸湿設計です。      | 0.08    | 0.65 | 1.29 | 0.010 |
| LB-88LT | Z 3211<br>E7816-N5M4 L<br><br>A5.5<br>E11016-G                      |     | 低温仕様780MPa級鋼用です。-80℃にて良好なじん性を示します。直流(DC)溶接には適しません。超低水素、難吸湿設計です。 | 0.04    | 0.70 | 1.75 | 0.012 |

| 品名 \ 主要径 | 2.6mm | 3.2mm | 4.0mm | 5.0mm |
|----------|-------|-------|-------|-------|
| LB-M62   | -     | 350   | 400   | 400   |
| LB-62U   | 350   | 350   | 400   | -     |
| LB-62L   | 300   | 350   | 400   | 450   |
| LB-106   | -     | 350   | 400   | 400   |
| LB-88LT  | -     | 350   | 400   | 400   |

| 成分例 % |      |  | 溶着金属の機械的性質例 |             |         |                  | 主要<br>径<br>mm | 電流範囲<br>AC、DC(+)* |         | 識別色<br>棒端色<br>二次着色 | 船級<br>認定                 |
|-------|------|--|-------------|-------------|---------|------------------|---------------|-------------------|---------|--------------------|--------------------------|
| S     | Ni   | その他  | 耐力<br>MPa   | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J |               | 下向                | 立向/上向   |                    |                          |
| 0.005 | 0.53 | Mo :<br>0.23                                   | 550         | 650         | 25      | -20°C<br>150     | 3.2           | 90~130            | 80~115  | 萌黄色<br>——<br>赤色    | —                        |
|       |      |  |             |             |         |                  | 4.0           | 130~180           | 110~170 |                    |                          |
|       |      |  |             |             |         |                  | 5.0           | 180~240           | 150~210 |                    |                          |
| 0.004 | 0.62 | Mo :<br>0.25                                   | 560         | 650         | 27      | -20°C<br>88      | 2.6           | 60~90             | 50~80   | 青色<br>——<br>黄色     | ABS<br>LR<br>DNV         |
|       |      |  |             |             |         |                  | 3.2           | 90~130            | 80~115  |                    |                          |
|       |      |  |             |             |         |                  | 4.0           | 125~180           | 110~170 |                    |                          |
| 0.005 | 2.40 | Mo :<br>0.12<br>Ti :<br>0.018<br>B :<br>0.0021 | 540         | 650         | 28      | -60°C<br>130     | 3.2           | 90~130            | 80~120  | 青色<br>——<br>オレンジ   | ABS<br>LR<br>DNV<br>BV   |
|       |      |  |             |             |         |                  | 4.0           | 130~180           | 100~170 |                    |                          |
|       |      |  |             |             |         |                  | 5.0           | 180~240           | —       |                    |                          |
| 0.005 | 1.44 | Cr :<br>0.22<br>Mo :<br>0.19                   | 660         | 760         | 21      | -20°C<br>110     | 3.2           | 90~130            | 80~115  | 青白色<br>——<br>紫色    | NK<br>ABS<br>CR          |
|       |      |  |             |             |         |                  | 4.0           | 130~180           | 110~170 |                    |                          |
|       |      |  |             |             |         |                  | 5.0           | 180~240           | 150~200 |                    |                          |
| 0.006 | 2.62 | Mo :<br>0.73                                   | 750         | 840         | 20      | -80°C<br>65      | 3.2           | 90~130            | 80~115  | 茶色<br>——<br>茶色     | ABS <sup>a)</sup><br>DNV |
|       |      |  |             |             |         |                  | 4.0           | 130~180           | 100~170 |                    |                          |
|       |      |  |             |             |         |                  | 5.0           | 180~240           | —       |                    |                          |

a) LB-88LTはACのみ

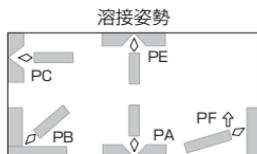
**TRUSTARC™**

# DW-60

590MPa級鋼用の全姿勢用FCW

JIS Z 3313 T 59J 1 T1-1 C A-N2M1-U (旧 YFW-C602R)

AWS A5.29 E81T1-Ni1C



## 用 途

建設機械、鉄骨、橋梁、貯蔵タンクなどの突合せ、すみ肉溶接。

## 使用特性

CO<sub>2</sub>溶接用です。

溶接作業性が良好で、ビード外観・形状が良く、低スパッタです。

全姿勢で高電流が使用できるので高効率です。

## 作業の要点

- ①鋼種、板厚、拘束度により差はありますが、低温割れ防止のため、50～150℃の予熱をしてください。
- ②158, 159ページを参照してください。

### ○溶着金属の化学成分例 (%)、CO<sub>2</sub>

| C    | Si   | Mn   | P     | S     | Ni   | Mo   |
|------|------|------|-------|-------|------|------|
| 0.04 | 0.38 | 1.27 | 0.012 | 0.007 | 0.90 | 0.10 |

### ○溶着金属の機械的性質例、CO<sub>2</sub>

| 耐 力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸 び<br>% | 吸収エネルギー<br>J |
|------------|-------------|----------|--------------|
|            |             |          | -5℃          |
| 560        | 620         | 25       | 135          |

### ○主要径および推奨電流 DC(+)

| ワイヤ径 mm         |       | 1.2     | 1.4     | 1.6     |
|-----------------|-------|---------|---------|---------|
| 電 流<br>範 囲<br>A | 下 向   | 120~300 | 150~400 | 180~450 |
|                 | 立向上進向 | 120~260 | 150~270 | 180~280 |
|                 | 横 向   | 120~280 | 150~320 | 180~350 |
|                 | 水平すみ肉 | 120~300 | 150~350 | 180~400 |

船級認定/NK, ABS, DNV, BV



590MPa級鋼用の高溶着・低スパッタFCW

JIS Z 3313 T 59J 1 T15-0 C A-3M2-U (旧 YFW-C60FM)

## 用途

建設機械、産業機械、鉄骨、橋梁などの突合せ、すみ肉溶接。

## 使用特性

CO<sub>2</sub>溶接用です。

ソリッドワイヤより溶着速度が10~30%高能率で、スパッタが少なく、スラグ量はソリッドワイヤと同程度です。

厚板溶接の下向・横向高能率化に適します。

## 作業の要点

- ①鋼種、板厚に応じて50~100℃の予熱をしてください。
- ②1.6mmφ使用時は大容量の溶接機と同仕様トーチが必要です。  
(例：600A、100%仕様など)
- ③158、159ページを参照してください。

### ○溶着金属の化学成分例(%)、CO<sub>2</sub>

| C    | Si   | Mn   | P     | S     | Ni   | Mo   |
|------|------|------|-------|-------|------|------|
| 0.05 | 0.47 | 1.50 | 0.012 | 0.010 | 0.42 | 0.36 |

### ○溶着金属の機械的性質例、CO<sub>2</sub>

| 耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J |
|-----------|-------------|---------|--------------|
|           |             |         | -5℃          |
| 560       | 640         | 25      | 100          |

### ○主要径および推奨電流 DC(+)

| ワイヤ径 mm       |             | 1.2     | 1.4     | 1.6     |
|---------------|-------------|---------|---------|---------|
| 電流<br>範囲<br>A | 下向          | 200~350 | 250~450 | 300~500 |
|               | 横向<br>水平すみ肉 | 200~300 | 250~400 | 300~450 |

**TRUSTARC™**

# MX-60F

すみ肉用

JIS Z 3313 T 59J 1 T1-0 C A-G-U (旧 YFW-C60FM)

用 途

橋梁、鉄骨、建設機械、産業機械などの下向きすみ肉および水平すみ肉溶接。

使用特性

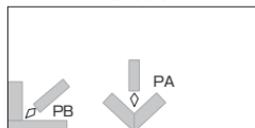
CO<sub>2</sub>溶接用です。

耐気孔性に優れ、揃いが良く光沢のあるすみ肉溶接ができます。スパッタも少ないので、除去工数を低減します。

作業の要点

- ① プライマの種類や膜厚により、十分な耐気孔性が得られないことがあります。無機ジンク系を推奨します。使用前に適用プライマ、膜厚での確認を実施ください。
- ② すみ肉溶接装置と組合せて高能率なすみ肉溶接が可能です。
- ③ [158](#)、[159ページ](#)を参照してください。

溶接姿勢

○ 溶着金属の化学成分例 (%)、CO<sub>2</sub>

| C    | Si   | Mn   | P     | S     |
|------|------|------|-------|-------|
| 0.06 | 0.51 | 1.77 | 0.012 | 0.009 |

○ 溶着金属の機械的性質例、CO<sub>2</sub>

| 耐 力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸 び<br>% | 吸収エネルギー<br>J |
|------------|-------------|----------|--------------|
|            |             |          | - 5℃         |
| 530        | 630         | 23       | 80           |

## ○ 主要径および推奨電流 DC(+)

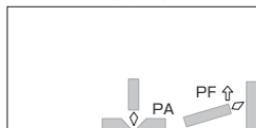
| ワイヤ径 mm         |        | 1.2     | 1.4     | 1.6     |
|-----------------|--------|---------|---------|---------|
| 電 流<br>範 囲<br>A | 下向きすみ肉 | 150~300 | 170~400 | 200~450 |
|                 | 水平すみ肉  | 180~300 | 200~350 | 270~400 |

# TRUSTARC™ MG-60

590MPa級鋼用の代表的MGワイヤ

JIS Z 3312 G 59J A 1 U C 3MIT (旧 YGW21)

溶接姿勢



## 用途

鉄骨、橋梁、建設機械、一般機械、圧力容器などの突合せ、すみ肉溶接。

## 使用特性

広い電流域でアークが安定し、作業性良好です。

高電流域では下向、水平、横向溶接に適します。

耐割れ性に優れ、衝撃特性も良好です。

## 作業の要点

- ①し形開先の初層溶接部では梨形ビード割れを生じる場合があります。  
厚板狭開先の初層溶接では低電流を使用してください。
- ②低温割れ防止のため、板厚や拘束度に応じて、50~100℃の予熱をしてください。
- ③158, 159ページを参照してください。

### ○溶着金属の化学成分例 (%)、CO<sub>2</sub>

| C    | Si   | Mn   | P     | S     | Mo   |
|------|------|------|-------|-------|------|
| 0.08 | 0.51 | 1.39 | 0.012 | 0.009 | 0.29 |

### ○溶着金属の機械的性質例、CO<sub>2</sub>

| 耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J | 熱処理   |
|-----------|-------------|---------|--------------|-------|
|           |             |         | -5℃          |       |
| 590       | 670         | 26      | 120          | 溶接のまま |

### ○主要径および推奨電流 DC(+)

| ワイヤ径 mm       |    | 0.9    | 1.2     | 1.4     | 1.6     |
|---------------|----|--------|---------|---------|---------|
| 電流<br>範囲<br>A | 下向 | 60~200 | 100~350 | 150~450 | 200~550 |
|               | 立向 | 60~140 | 100~180 | —       | —       |

船級認定/NK, ABS, DNV

# ガスシールドアーク溶接材料/ソリッドワイヤ

| 銘柄         | 規格                          | JIS | 用途・使用特性   | 主要径<br>mm |      |  |
|------------|-----------------------------|-----|---|-----------|------|--|
|            |                             | AWS |   |           | C    |  |
|            | シールドガス                      |     |   |           |      |  |
| ㊦MG-60R(N) | Z 3312 G 59J A 1 U C 3MIT   |     | REGARC™に最適な、590MPa級鋼用ソリッドワイヤです。REGARC™モードでのアーク安定性に優れ、スパッタ発生量の極めて少ない溶接が実現できます。   | 1.2       | 0.07 |  |
|            | —                           |     |   |           |      |  |
|            | CO <sub>2</sub>             |     |   |           |      |  |
| ㊦MG-60R(A) | Z 3312 G 59J A 1 U C 3MIT   |     | NEW REGARC™専用の590MPa級鋼用ソリッドワイヤです。REGARC™モードでのアーク安定性に優れ、スパッタ発生量の極めて少ない溶接が実現できます。 | 1.2       | 0.07 |  |
|            | —                           |     |   |           |      |  |
|            | CO <sub>2</sub>             |     |   |           |      |  |
| ㊦MG-S63B   | Z 3312 G 59J A 1 U M C1MIT  |     | 機械的性質に優れ、鉄構、圧力容器、橋梁などのマグ溶接に適しています。  | 1.2       | 0.08 |  |
|            | A5.28 ER90S-G 相当            |     |   |           |      |  |
|            | Ar + 5 ~ 25%CO <sub>2</sub> |     |   |           |      |  |
| ㊦MG-70     | Z 3312 G 69 A 2 U C N2M4T   |     | CO <sub>2</sub> 溶接用です。高電流域でアーク安定性に優れます。建機、鉄骨、橋梁などの溶接に適します。                      | 1.2       | 0.07 |  |
|            | A5.28 ER100S-G 相当           |     |   |           |      |  |
|            | CO <sub>2</sub>             |     |   |           |      |  |
| ㊦MG-70R(N) | Z 3312 G 69 A 2 U C N2M4T   |     | REGARC™に最適な、690MPa級鋼用ソリッドワイヤです。REGARC™モードでのアーク安定性に優れ、スパッタ発生量の極めて少ない溶接が実現できます。   | 1.2       | 0.07 |  |
|            | A5.28 ER100S-G 相当           |     |   |           |      |  |
|            | CO <sub>2</sub>             |     |   |           |      |  |
| ㊦MG-S70    | Z 3312 G 69 A 2 U M N4CM21T |     | 一般的にはAr+20%CO <sub>2</sub> を使用します。機械的性質に優れ、ペンストック、橋梁などの溶接に適しています。               | 1.2       | 0.07 |  |
|            | A5.28 ER100S-G              |     |   |           |      |  |
|            | Ar + 5 ~ 25%CO <sub>2</sub> |     |   |           |      |  |
| ㊦MG-80     | Z 3312 G 78 A 2 U C N4M4T   |     | CO <sub>2</sub> 溶接用です。高電流で溶接でき、安定したアークで高効率です。建設機械、鉄骨、橋梁などの溶接に適しています。            | 1.2       | 0.08 |  |
|            | A5.28 ER110S-G 相当           |     |   |           |      |  |
|            | CO <sub>2</sub>             |     |   |           |      |  |
| ㊦MG-S80    | Z 3312 G 78 A 4 M N5CM3T    |     | 一般的にはAr+20%CO <sub>2</sub> を使用します。機械的性質に優れ、鉄骨、橋梁、ペンストック、海洋構造物などの溶接に適します。        | 1.2       | 0.09 |  |
|            | A5.28 ER110S-G 相当           |     |   |           |      |  |
|            | Ar + 5 ~ 25%CO <sub>2</sub> |     |   |           |      |  |
| ㊦MG-82     | Z 3312 G 78 A 2 U C N4M4T   |     | CO <sub>2</sub> 溶接用です。鉄骨などの溶接で、大入熱および高パス間条件の溶接施工において良好な機械的性質を有します。              | 1.2       | 0.08 |  |
|            | A5.28 ER110S-G 相当           |     |   |           |      |  |
|            | CO <sub>2</sub>             |     |   |           |      |  |

| 溶着金属の化学成分例 % |      |                |      |      |                            |           | 溶着金属の機械的性質例 |         |                  |                               | 備考               | 船級認定 |
|--------------|------|----------------|------|------|----------------------------|-----------|-------------|---------|------------------|-------------------------------|------------------|------|
| Si           | Mn   | P<br>S         | Ni   | Cr   | Mo                         | 耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J |                               |                  |      |
| 0.52         | 1.44 | 0.010<br>0.006 | —    | —    | 0.14                       | 590       | 650         | 25      | −5℃<br>120       | —                             | —                |      |
| 0.52         | 1.44 | 0.010<br>0.006 | —    | —    | Ti:<br>0.03<br>Mo:<br>0.14 | 590       | 650         | 25      | −5℃<br>120       | —                             | —                |      |
| 0.50         | 1.09 | 0.007<br>0.008 | —    | 0.42 | 0.29                       | 580       | 660         | 25      | −5℃<br>150       | Ar+<br>20%<br>CO <sub>2</sub> | —                |      |
| 0.48         | 1.37 | 0.011<br>0.012 | 0.98 | —    | 0.56                       | 610       | 720         | 25      | −20℃<br>95       | —                             | —                |      |
| 0.54         | 1.44 | 0.010<br>0.009 | 1.04 | —    | 0.64                       | 620       | 730         | 25      | −20℃<br>100      | —                             | —                |      |
| 0.31         | 1.03 | 0.007<br>0.005 | 1.84 | 0.20 | 0.40                       | 650       | 720         | 23      | −20℃<br>140      | Ar+<br>20%<br>CO <sub>2</sub> | —                |      |
| 0.38         | 1.25 | 0.009<br>0.011 | 2.22 | —    | 0.63                       | 710       | 830         | 22      | −20℃<br>85       | —                             | —                |      |
| 0.32         | 1.05 | 0.008<br>0.010 | 2.71 | 0.24 | 0.49                       | 770       | 850         | 18      | −40℃<br>90       | Ar+<br>20%<br>CO <sub>2</sub> | NK<br>ABS<br>DNV |      |
| 0.50         | 1.40 | 0.007<br>0.006 | 2.24 | —    | 0.72                       | 790       | 870         | 26      | −20℃<br>75       | —                             | —                |      |

## ガスシールドアーク溶接材料/ソリッドワイヤ

| 銘柄      | 規格 | JIS                       | 用途・使用特性  | 主要径<br>mm |      |  |
|---------|----|---------------------------|--|-----------|------|--|
|         |    | AWS                       |  |           | C    |  |
| MG-S88A |    | Z 3312 G 78 A 6 U M N7M4T | Ar+20%CO <sub>2</sub> を使用します。低温仕様780MPa級鋼用です。-80℃までの低温で優れたじん性を示し、厳しい環境に晒される構造物に適します。 | 1.2       | 0.07 |  |
|         |    | A5.28 ER120S-G 相当         |  |           |      |  |
|         |    | Ar+20%CO <sub>2</sub>     |  |           |      |  |

## ガスシールドアーク溶接材料/フラックス入りワイヤ

| 銘柄     | 規格 | JIS                     | 用途・使用特性  | 主要径<br>mm |   |  |
|--------|----|-------------------------|--|-----------|---|--|
|        |    | AWS                     |  |           | C |  |
| DW-60V |    | Z 3313                  | 鉄骨などの溶接で、特に立向上進溶接において優れたビード外観と形状が得られます。大入熱および高バス間条件の溶接施工において良好な機械的性質を有します。 | 1.2       |   |  |
|        |    | T 59J 1 T1-1 C A-N2M1-U |  |           |   |  |
|        |    | A5.29 E81T1-Ni1C 相当     |  |           |   |  |

## ティグ溶接材料

| 銘柄       | 規格 | JIS             | 用途・使用特性   | 主要径<br>mm                |      |  |
|----------|----|-----------------|---|--------------------------|------|--|
|          |    | AWS             |   |                          | C    |  |
| TG-S62   |    | Z 3316          | 550~590MPa級鋼用です。パイプの裏波溶接に最適です。強度とじん性にバランスがとれています。                             | 1.6<br>2.0<br>2.4<br>3.2 | 0.06 |  |
|          |    | W 59 A 2 3M31   |   |                          |      |  |
|          |    | A5.28 ER80S-G   |   |                          |      |  |
| TG-S80AM |    | Z 3316          | 780MPa級鋼用です。圧力容器、ベンストックなどで用いられています。強度とじん性のバランスが良く、溶接装置TILと組合せて、全姿勢で自動溶接が可能です。 | 1.2<br>1.6<br>2.0<br>2.4 | 0.08 |  |
|          |    | W 78 A 6 N6C1M4 |   |                          |      |  |
|          |    | A5.28 ER110S-G  |   |                          |      |  |

| 溶着金属の化学成分例 % |      |                |      |    |      |           | 溶着金属の機械的性質例 |         |                  |                                | 備考                                  | 船級認定 |
|--------------|------|----------------|------|----|------|-----------|-------------|---------|------------------|--------------------------------|-------------------------------------|------|
| Si           | Mn   | P<br>S         | Ni   | Cr | Mo   | 耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J |                                |                                     |      |
| 0.34         | 1.17 | 0.005<br>0.004 | 3.37 | —  | 0.77 | 770       | 880         | 20      | —80℃<br>80       | Ar +<br>20%<br>CO <sub>2</sub> | NK<br>ABS<br>LR<br>DNV<br>BV<br>CCS |      |

| 溶着金属の化学成分例 % |      |      |       |       |                              |           | 溶着金属の機械的性質例 |         |                  |                 | シールド<br>ガス |
|--------------|------|------|-------|-------|------------------------------|-----------|-------------|---------|------------------|-----------------|------------|
| C            | Si   | Mn   | P     | S     | Mo                           | 耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J |                 |            |
| 0.04         | 0.61 | 1.20 | 0.007 | 0.008 | Ni :<br>0.87<br>Mo :<br>0.10 | 560       | 630         | 25      | —5℃<br>90        | CO <sub>2</sub> |            |

| 溶着金属の化学成分例 % |      |       |       |      |                              |               | 溶着金属の機械的性質例 |         |                  |           | 熱処理 | 識別色                                 | 船級認定           |
|--------------|------|-------|-------|------|------------------------------|---------------|-------------|---------|------------------|-----------|-----|-------------------------------------|----------------|
| Si           | Mn   | P     | S     | Ni   | その他                          | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J |           |     |                                     |                |
| 0.59         | 1.25 | 0.010 | 0.010 | —    | Mo :<br>0.50                 | 540           | 660         | 28      | —20℃<br>180      | 溶接の<br>まま | 白色  | —                                   |                |
|              |      |       |       |      |                              | 530           | 640         | 26      | —20℃<br>100      |           |     |                                     | 620℃<br>× 1 hr |
| 0.09         | 1.12 | 0.006 | 0.003 | 2.85 | Cr :<br>0.36<br>Mo :<br>0.68 | 760           | 880         | 24      | —60℃<br>240      | 溶接の<br>まま | 空色  | NK<br>ABS<br>LR<br>DNV<br>BV<br>CCS |                |

# MF-38/US-49

570MPa級鋼用

JIS Z 3183 S584-H 相当

AWS A5.23 F8A4-EG-A4 相当, A5.23 F8P2-EG-A4 相当

## 用途

造船、鉄骨、橋梁、圧力容器などの突合せ、下向き肉溶接。

## 使用特性

溶接部のじん性が良く、錆、汚れなどの影響を受けにくく、耐ピット性、X線性能も優れます。

## 作業の要点

- ①鋼種、板厚で差はありますが、50~100℃程度の予熱をしてください。
- ②158, 159ページを参照してください。

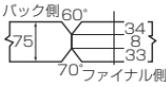
### ○溶接金属の化学成分例 (%)

| C    | Si   | Mn   | P     | S     | Mo   | 備考    |       |
|------|------|------|-------|-------|------|-------|-------|
|      |      |      |       |       |      | 鋼種    | 板厚 mm |
| 0.10 | 0.37 | 1.30 | 0.014 | 0.014 | 0.25 | SM570 | 25    |
| 0.07 | 0.27 | 1.35 | 0.015 | 0.010 | 0.42 | SM570 | 75    |

### ○溶接金属の機械的性質例

| 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー J |      |      | 備考    |      |          |
|---------------|-------------|---------|-----------|------|------|-------|------|----------|
|               |             |         | -5℃       | -20℃ | -40℃ | 鋼種    | 板厚mm | 熱処理      |
| 490           | 640         | 26      | 74        | 60   | 37   | SM570 | 25   | 溶接のまま    |
| 530           | 630         | 25      | 97        | 74   | 65   | SM570 | 75   | 溶接のまま    |
| 500           | 620         | 25      | 82        | 60   | 47   |       |      | 600℃×3hr |

### ○溶接条件例 AC

| 板厚<br>mm | ワイヤ径<br>mm       | 開先形状  | パス   | 電流<br>A                  | 電圧<br>V     | 速度<br>cm/min | 備考          |
|----------|------------------|---|------|--------------------------|-------------|--------------|-------------|
| 25       | 4.8              |  | 1    | 800                      | 33          | 30           | 両面<br>1層溶接  |
|          |                  |   | 2    | 930                      | 36          | 25           |             |
| 75       | (L)4.8<br>(T)4.8 |  | 1~18 | (L)650~850<br>(T)600~800 | 33~34<br>38 | 50~60        | 2電極<br>多層溶接 |

船級認定の詳細は542ページを参照してください。

# MF-63/US-49

570MPa級鋼のすみ肉用

JIS Z 3183 S581-H 相当 AWS A5.23 F8A0-EG-A4 相当

## 用途

鉄骨などのすみ肉溶接。

## 使用特性

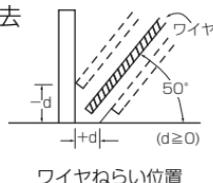
スラグはく離、ビード外観に優れます。

ワイヤ径と単電極、2電極の組み合わせで、単電極は8～9mm、2電極では12mm程度の脚長を1パスで得られます。

フラックス消費も少なく経済的です。

## 作業の要点

- ①赤錆、ペイント、湿気などは除去してください。
- ②タック溶接のスラグ、ヒュームは、溶接直後に除去してください。
- ③狙い位置は図、表を参考にしてください。
- ④2、3パスを超える溶接は適しません。
- ⑤158、159ページを参照してください。



### ○ 単電極単層水平すみ肉溶接条件例

| すみ肉サイズ<br>mm | ワイヤ径<br>mm | 電流<br>A | 電圧<br>V | 速度<br>cm/min | ねらい位置(d)<br>mm |
|--------------|------------|---------|---------|--------------|----------------|
| 6            | 4.0        | 600     | 34      | 75           | -1             |
| 7            | 4.0        | 600     | 34      | 60           | -0.5           |
| 8            | 4.0        | 600     | 34      | 45           | 0              |
| 9            | 4.0        | 600     | 34      | 30           | +1             |

### ○ 2電極単層水平すみ肉溶接条件例

| すみ肉サイズ<br>mm | ワイヤ径<br>mm | 電流<br>A | 電圧<br>V | 速度<br>cm/min | 電極間隔<br>mm | ねらい位置<br>mm |
|--------------|------------|---------|---------|--------------|------------|-------------|
| 6            | (L)4.0     | 600     | 32      | 90           | 60         | 0           |
|              | (T)3.2     | 350     | 30      |              |            | -3          |
| 8            | (L)4.0     | 650     | 32      | 70           | 80         | 0           |
|              | (T)3.2     | 400     | 30      |              |            | -4          |

# サブマージアーク溶接材料

| 銘柄                          | 規格   | JIS | 用途・使用特性                                     |      |  |
|-----------------------------|--|-----|---|------|--|
|                             |  | AWS |   | C    |  |
| TP PF-H80AK<br>/ TP US-255  | Z 3183 S704-H4<br><hr/> A5.23<br>F10A8-EG-G 相当<br>F9P6-EG-G 相当 |     | 低温用690MPa級鋼用です。-60℃まで安定したじん性が得られます。         | 0.06 |  |
| TP PF-H80AK<br>/ TP US-80BN | Z 3183 S804-H4<br>相当<br><hr/> A5.23 F11A4-EG-G<br>相当           |     | 780MPa級鋼用です。圧力容器、水圧鉄管、橋梁などに適用されます。          | 0.07 |  |
| TP PF-H80AK<br>/ TP US-BOLT | Z 3183 S80J4-H4<br>相当<br><hr/> A5.23 F12A10-EG-G<br>相当         |     | 低温用780MPa級鋼用です。-80℃まで安定したじん性が得られ、高じん性を示します。 | 0.08 |  |

| 溶接金属の化学成分例 % |      |       |       |      |      |      |               | 溶接金属の機械的性質例 |         |                           |                              | 船級認定 |
|--------------|------|-------|-------|------|------|------|---------------|-------------|---------|---------------------------|------------------------------|------|
| Si           | Mn   | P     | S     | Ni   | Cr   | Mo   | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J          |                              |      |
| 0.26         | 1.52 | 0.012 | 0.004 | 2.20 | —    | 0.48 | 670           | 750         | 25      | —60℃<br>95                | NK<br>ABS<br>LR<br>DNV<br>BV |      |
| 0.30         | 2.01 | 0.007 | 0.004 | 0.11 | 0.79 | 0.85 | 720           | 820         | 22      | —20℃<br>105               | —                            |      |
| 0.28         | 1.65 | 0.009 | 0.004 | 2.45 | —    | 0.74 | 760           | 840         | 18      | —60℃<br>100<br>—80℃<br>95 | NK<br>ABS<br>LR<br>DNV       |      |

化学成分および機械的性能はX開先溶接継手の一例  
船級認定の詳細は[542ページ](#)を参照してください。



## 低温用鋼

- 被覆棒
- ガスシールドアーク溶接材料
  - ーフラックス入りワイヤ
  - ーソリッドワイヤ
- ティグ溶接材料
- エレクトロガスアーク溶接材料
- サブマージアーク溶接材料
- 9%ニッケル鋼用溶接材料

5

# 低温用鋼用材料

## 1. 材料の種類と選び方

次表に各材料の適用温度域を示します。一般的な施工条件で、平均27J以上の吸収エネルギーを満足する温度域を示します。熱処理の有無、成分規制、板厚や許容入熱量などにより、採用が難しいものもあります。それぞれの使用特性、作業の要点を参照の上、適切な施工法・材料選定の参考にしてください。

### 1) 被覆棒の適用温度域

| 適用温度<br>℃ | 全姿勢               | 掲載<br>ページ  | 下向・水平すみ肉 | 掲載<br>ページ | 立向下進   | 掲載<br>ページ |
|-----------|-------------------|------------|----------|-----------|--------|-----------|
| -30       | NB-1              | 190        | -        | -         | LB-26V | 46        |
| -50       |                   |            |          |           |        |           |
| -60       | LB-52NS<br>NB-2   | 187<br>190 | -        | -         | -      | -         |
| -80       | NB-1SJ            | 188        | -        | -         | -      | -         |
| -101      | NB-3J             | 189        |          |           |        |           |
| -196      | NI-C70S<br>NI-C1S | 208<br>208 |          |           |        |           |

## 2) ガスシールドアーク溶接材料の適用温度域

| 適用温度<br>℃ | マグ溶接<br>(CO <sub>2</sub> ) |           | マグ溶接<br>(Ar+CO <sub>2</sub> )     |                   | ティグ溶接   |                                 | 掲載<br>ページ |
|-----------|----------------------------|-----------|-----------------------------------|-------------------|---|---------------------------------|-----------|
|           |                            | 掲載<br>ページ |                                   | 掲載<br>ページ         |   | 掲載<br>ページ                       |           |
| -30       | DW-55E                     | 194       | MG-S50                            | 102               | TG-S50  | 107                             |           |
| -40       |                            |           | DW-55L<br>DW-55LSR<br>MX-55LF     | 192<br>193<br>194 | DW-A55L<br>DW-A55LSR<br>MG-S50LT<br>MG-T1NS<br>MG-S1N | 194<br>194<br>196<br>196<br>196 | TG-S1N    |
| -60       |                            |           | MG-S3N                            | 196               | TG-S3N  | 198                             |           |
| -101      | -                          | -         | DW-N609SV<br>DW-N70S<br>DW-N709SP | 208<br>208<br>208 | TG-S709S<br>TG-S9N                                    | 208<br>198                      |           |
| -196      |                            |           |                                   |                   |   |                                 |           |

## 3) サブマージアーク溶接材料の適用温度域

| 適用温度<br>℃ | 下 向             |           |                    |           | 横 向                 | 掲載<br>ページ |
|-----------|-----------------|-----------|--------------------|-----------|---------------------|-----------|
|           | 多層盛             | 掲載<br>ページ | 両面一層               | 掲載<br>ページ |                     |           |
| -30       | MF-38/US-36     | 123       |                    |           |                     |           |
| -40       | MF-38/US-49A    | 200       |                    |           |                     |           |
| -50       | PF-H55S/US-49A  | 204       | PF-H55S/<br>US-255 | 204       |                     |           |
| -60       | PF-H55LT/US-36  | 201       |                    |           | PF-100H/<br>US-36LT | 204       |
| -80       |                 |           |                    |           | -                   | -         |
| -101      | PF-H203/US-203E | 203       | -                  | -         |                     |           |
| -196      | PF-N3/US-709S   | 208       |                    |           | PF-N4/US-709S       | 208       |

## 強度・じん性から見た溶接材料のめやす

|                  |     |     |     |
|------------------|-----|-----|-----|
| 引張強さ (MPa) min.  | 490 | 520 | 550 |
| 耐力 (MPa) min.    | 350 | 400 | 420 |
| 吸収エネルギー (J) min. | 35  | 40  | 42  |

### 被覆棒

|      |                             |                             |                                |
|------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| -20℃ | LB-52 (SR)<br>LB-52A        | LB-57                       | LB-62UL<br>LB-62 (SR)          |
| -40℃ | LB-7018-1<br>(DCEP)         | LB-52NS (AC)<br>NB-1SJ (SR) | NB-1SJ (AC, SR)<br>LB-62L (SR) |
| -60℃ | NB-1SJ (SR)<br>LB-52NS (SR) |                             |                                |

### ガスシールドアーク溶接材料

|      |   |   |   |
|------|---|---|---|
| -20℃ | DW-100E (CO <sub>2</sub> )<br>MG-S50<br>(Ar+20%CO <sub>2</sub> , SR)                | DW-55L (CO <sub>2</sub> )   | DW-55L (CO <sub>2</sub> )<br>DW-A62LSR<br>(Ar+20%CO <sub>2</sub> , SR)<br>DW-A61LSR<br>(Ar+20%CO <sub>2</sub> , SR) |
| -30℃ | DW-55E (CO <sub>2</sub> )   |   |   |
| -40℃ |   |   |   |
| -50℃ |   | DW-55LSR(CO <sub>2</sub> , SR)<br>DW-A55L<br>(Ar+20%CO <sub>2</sub> ) | DW-A81Ni1<br>(Ar+20%CO <sub>2</sub> )   |
| -60℃ | DW-55L (CO <sub>2</sub> )<br>DW-A55L<br>(Ar+20%CO <sub>2</sub> )<br>MG-S50LT(同, SR) | DW-A55LSR(同, SR)<br>MG-S50LT (同)                                      | DW-55LSR (CO <sub>2</sub> )<br>DW-A55L<br>(Ar+20%CO <sub>2</sub> )<br>DW-A55LSR (同)                                 |

### ティグ溶接材料

|      |              |              |
|------|--------------|--------------|
| -20℃ | TG-S50 (SR)  | TG-S62 (SR)  |
| -30℃ | TG-S51T (SR) |              |
| -40℃ | TG-S1N       | TG-S60A (SR) |
| -60℃ |              |              |

### サブマージアーク溶接材料

|      |   |   |   |
|------|---|---|---|
| -20℃ | MF-38/US-36<br>(AC, SR)                                     | MF-38/US-49A (AC, SR)   |   |
| -40℃ | PF-H55LT/US-36<br>(AC, SR)<br>PF-H55AS/US-36J<br>(DCEP, SR) | PF-H55S/US-49A<br>(AC, SR)  | PF-H55S/US-49A<br>(AC, SR)<br>PF-H80AK/US-56B<br>(DCEP) |
| -60℃ |   | PF-H55LT/US-36(AC)<br>PF-H55LT/US-36J(同, SR)<br>PF-H55AS/US-36J<br>(DCEP) | PF-H55LT/US-36J<br>(AC)                                 |

### 使用上の注意

- ・ 製品を使用される前に、必要な性能を満たすかご確認ください。
- ・ 吸収エネルギーは平均値 (N=3) です。耐力は降伏点および0.2%耐力を意味します。

|  | 610<br>500<br>50   | 670<br>550<br>55                           | 770<br>690<br>69   |
|--|--|--|--|
|  | LB-62UL<br>LB-62 (SR)  | LB-106                                     | LB-80UL (AC)<br>LB-116   |
|  | LB-62L (AC, SR)<br>LB-65L (DCEP, SR)<br>LB-67L (同)   | LB-70L (DCEP)<br>—                         | LB-88LT (AC)<br>LB-80L (DCEP)  |
|  | DW-A65L (Ar+20%CO <sub>2</sub> )<br>MG-T1NS (同)<br>DW-A61LSR<br>(Ar+20%CO <sub>2</sub> )                           | MG-S70 (Ar+20%CO <sub>2</sub> )<br>—       | MG-S80 (Ar+20%CO <sub>2</sub> )<br>DW-A80L (Ar+20%CO <sub>2</sub> )<br>MG-S88A (Ar+20%CO <sub>2</sub> )<br>MX-A80L (同) |
|  | DW-62L (CO <sub>2</sub> )<br>DW-A62L (Ar+20%CO <sub>2</sub> )<br>DW-A62LSR (Ar+20%CO <sub>2</sub> )<br>MX-A62L (同) |  |  |
|  |  | TG-S80AM (SR)                              | TG-S80AM   |
|  | MF-38/US-40 (AC)   |  |  |
|  | PF-H55S/US-40 (AC)<br>PF-H80AK/US-56B  | PF-H80AS/US-255<br>(DCEP)                  | PF-H80AK/US-80LT<br>(AC)<br>PF-H80AS/US-80LT<br>(DCEP)   |
|  | PF-H80AK/US-56B (AC)<br>PF-H55S/US-2N(AC, SR)<br>PF-H62AS/US-2N (DCEP)<br>PF-H62AK/US-2N(AC, SR)                   | PF-H80AK/US-255 (AC)<br>PF-H78AC/US-2N (同) |  |

- ・ 銘柄名の後の( )は電源極性またはシールドガスの種類を示します。また銘柄のあとに(SR)とある銘柄はAWおよびSRともに使用できます。ほかはAWのみに使用できます。
- ・ [186ページ](#)作業の要点を必ずお読みください。

## ①サブマージアーク溶接用フラックス

| 銘柄       | タイプ | 規格:JIS            | 用途・使用特性   | 粒径(粒度)  |
|----------|-----|-------------------|---|---|
| MF-38    | 溶融  | Z 3352<br>SFCS1   | 各種ワイヤと組合せて単層・多層溶接に適します。   | 212 $\mu$ m~1.40mm<br>(12 $\times$ 65)<br>75 $\mu$ m~850 $\mu$ m<br>(20 $\times$ 200)<br>0 $\mu$ m~850 $\mu$ m<br>(20 $\times$ D) |
| PF-H55S  | ボンド | Z 3352<br>SACG1   | 各種ワイヤと組合せて単層・多層溶接に適します。   | 300 $\mu$ m~1.70mm<br>(10 $\times$ 48)  |
| PF-H55LT | ボンド | Z 3352<br>SACG1   | US-36と組合せて、多層溶接で高じん性な溶接金属が得られます。  | 300 $\mu$ m~1.70mm<br>(10 $\times$ 48)  |
| PF-H203  | ボンド | Z 3352<br>SACG1   | US-203Eと組合せて、3.5%Ni鋼の多層溶接で高じん性な溶接金属が得られます。                                | 300 $\mu$ m~1.70mm<br>(10 $\times$ 48)  |
| PF-100H  | ボンド | Z 3352<br>SACG1   | US-36LTと組合せて、横向溶接で高じん性な溶接金属が得られます。  | 300 $\mu$ m~1.70mm<br>(10 $\times$ 48)  |
| PF-I50LT | ボンド | Z 3352<br>SACB-I1 | US-255と組合せて片面1層溶接(FCB <sup>TM</sup> 、RF <sup>TM</sup> )で、高じん性な溶接金属が得られます。 | 300 $\mu$ m~1.70mm<br>(10 $\times$ 48)  |
| PF-N3    | ボンド | Z 3333<br>FS9Ni-F | US-709Sと組合せて9%Ni鋼の下向溶接で、耐割れ性、機械的性質の優れた溶接金属が得られます。                         | 212 $\mu$ m~1.40mm<br>(12 $\times$ 65)  |
| PF-N4    | ボンド | Z 3333<br>FS9Ni-H | US-709Sと組合せて9%Ni鋼の横向溶接で、スラグはく離が良く、耐割れ性、機械的性質の優れた溶接金属が得られます。               | 212 $\mu$ m~1.40mm<br>(12 $\times$ 65)  |

## ②サブマージアーク溶接ワイヤ

| 銘柄       | 規格                   | ワイヤ化学成分例 %           |      |      |      |      |      |                           | 主要径<br>mm             |
|----------|----------------------|----------------------|------|------|------|------|------|---------------------------|-----------------------|
|          |                      | JIS<br>AWS           | C    | Si   | Mn   | Ni   | Mo   | その他                       |                       |
| FUS-36   | Z 3351 YS-S6         | A5.17 EH14           | 0.12 | 0.03 | 1.95 | -    | -    | -                         | 3.2, 4.0,<br>4.8      |
|          | A5.17 EH14           |                      |      |      |      |      |      |                           |                       |
| TUS-36LT | Z 3351 YS-S6         | A5.17 EH14<br>相当     | 0.13 | 0.04 | 1.80 | -    | -    | Ti :<br>0.13              | 2.4, 3.2,<br>4.0      |
|          | A5.17 EH14<br>相当     |                      |      |      |      |      |      |                           |                       |
| TUS-49A  | Z 3351 YS-M1         | A5.17 EH14           | 0.12 | 0.02 | 1.99 | -    | 0.24 | -                         | 2.4, 3.2,<br>4.0, 4.8 |
|          | A5.17 EH14           |                      |      |      |      |      |      |                           |                       |
| TUS-40   | Z 3351 YS-M5         | A5.23 EA3            | 0.13 | 0.02 | 1.80 | -    | 0.52 | -                         | 2.4, 3.2,<br>4.0, 4.8 |
|          | A5.23 EA3            |                      |      |      |      |      |      |                           |                       |
| TUS-255  | Z 3351 YS-NM6        | A5.23 EG 相当          | 0.10 | 0.03 | 1.65 | 2.40 | 0.50 | -                         | 3.2, 4.0,<br>4.8, 6.4 |
|          | A5.23 EG 相当          |                      |      |      |      |      |      |                           |                       |
| TUS-203E | Z 3351 YS-N2         | A5.23 ENi3           | 0.06 | 0.18 | 0.98 | 3.48 | -    | -                         | 4.0                   |
|          | A5.23 ENi3           |                      |      |      |      |      |      |                           |                       |
| FUS-709S | Z 3333 YS9Ni         | A5.14 ERNiMo-8<br>相当 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 残    | 19.1 | Cr:2.0<br>W:2.9<br>Fe:5.5 | 1.6, 2.4,<br>3.2      |
|          | A5.14 ERNiMo-8<br>相当 |                      |      |      |      |      |      |                           |                       |

## 2. 作業の要点

### 1) 全般

- ①目標性能に応じた溶接条件、材料を選定してください。
- ②材料は電源極性で性能が変化します。AC用をDCで用いたり、その逆の場合、溶接金属性能や作業性が劣化する傾向となります。
- ③適切な予熱・パス間温度で施工してください。
- ④被覆棒やサブマージアーク溶接材料ではACとDC(+)で使用できるものがあります。但し、DC(+)ではいずれも強度やじん性が若干下がる傾向にあるので、事前に確認の上で使用ください。
- ⑤目標性能（じん性）を確保するため、溶接後に熱処理が必要なものや、逆に熱処理不可のものがあります。

### 2) 被覆棒

- ①推奨範囲を超えた過大電流で溶接すると、溶着金属化学成分が変化し、性能が劣化することがあります。
- ②シールド効果の低下は、外気によるじん性劣化、ブローホール発生原因となります。アーク長は極力短く保ち、必要に応じて防風対策を実施してください。

### 3) ガスシールドアーク溶接材料

- ①溶着金属性能はシールドガス組成で大きく変化します。材料に最適なものを使用してください。
- ②シールド効果の低下は窒素を増加し、じん性劣化、ブローホール発生原因となります。また、水素量増加ともなるので、十分な防風対策をしてください。

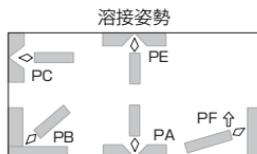
### 4) サブマージアーク溶接材料

- ①溶接時の母材希釈率が大きく、鋼材成分で溶接部の性能が変化します。事前検討のうえ、適切な鋼材、材料を選定してください。
- ②両面1層溶接では熱影響部がじん性劣化することがあります。事前検討のうえ、適切な鋼材を選定してください。

# TRUSTARC™ LB-52NS

400~490MPa級鋼用

JIS Z 3211 E4916-N1 AP L    AWS A5.5 E7016-G



## 用途

LPG船および貯蔵タンク、海洋構造物などの溶接。

## 使用特性

全姿勢で良好な作業性で、幅広く使用されます。

-30℃までのCTOD特性、-60℃までのじん性に優れます。

## 作業の要点

- ① 過大入熱はじん性を低下させます。適切な入熱量で溶接してください。
- ② 鋼種、板厚により差はありますが、50~100℃の予熱をしてください。
- ③ 使用前に350~400℃で約1時間の乾燥をしてください。
- ④ アークスタートでは後戻り法または捨金法を採用してください。
- ⑤ [186ページ](#)を参照してください。

### ○ 溶着金属の化学成分例 (%)

| C    | Si   | Mn   | P     | S     | Ni   | Ti    | B      |
|------|------|------|-------|-------|------|-------|--------|
| 0.06 | 0.36 | 1.38 | 0.012 | 0.007 | 0.46 | 0.019 | 0.0027 |

### ○ 溶着金属の機械的性質例

| 耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J<br>-60℃ | 熱処理      | 継手溶着金属のCTOD値  |             |             |                   |          |
|-----------|-------------|---------|----------------------|----------|---------------|-------------|-------------|-------------------|----------|
|           |             |         |                      |          | 鋼種            | 板厚<br>mm    | 入熱<br>kJ/cm | 限界CTOD値<br>mm-10℃ | 熱処理      |
| 490       | 580         | 27      | 130                  | 溶接のまま    | BS4360<br>50D | 63<br>(X開先) | 40          | 1.38              | 溶接のまま    |
| 470       | 570         | 29      | 120                  | 620℃×1hr |               |             |             | 1.39              | 600℃×5hr |

### ○ 主要径および推奨電流 AC、DC(+)

| 棒 径 mm        |            | 3.2    | 4.0     | 5.0     | 6.0     |
|---------------|------------|--------|---------|---------|---------|
| 棒 長 mm        |            | 350    | 400     | 450     | 450     |
| 電流<br>範囲<br>A | 下 向        | 90~130 | 130~180 | 180~240 | 250~310 |
|               | 立 向<br>上 向 | 80~120 | 110~170 | 150~200 | —       |

棒端色/白色    二次着色/緑色

船級認定/NK, ABS, LR, DNV, BV

TRUSTARC™

# NB-1SJ

490~550MPa級鋼用

JIS Z 3211 E5516-3N3 AP L AWS A5.5 E8016-G

## 用途

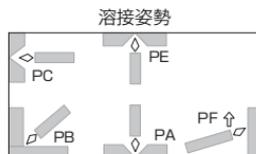
海洋構造物、LPG貯蔵タンクなどの溶接。

## 使用特性

-45℃までのCTOD特性、-80℃までのじん性に優れます。

## 作業の要点

- ①過大入熱はじん性を低下させます。適切な入熱量で溶接してください。
- ②鋼種、板厚により差はありますが、50~100℃の予熱をしてください。
- ③使用前に350~400℃で約1時間の乾燥をしてください。
- ④アークスタートでは後戻り法または捨金法を採用してください。
- ⑤550MPa級鋼には、交流溶接機が適当です。
- ⑥186ページを参照してください。



低温用鋼（被覆棒）

### ○溶着金属の化学成分例 (%)

| C    | Si   | Mn   | P     | S     | Ni   | Ti    | B      |
|------|------|------|-------|-------|------|-------|--------|
| 0.07 | 0.43 | 1.36 | 0.007 | 0.004 | 1.37 | 0.021 | 0.0035 |

### ○溶着金属の機械的性質例 AC

| 耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J<br>-80℃ | 熱処理      | 継手溶着金属のCTOD値           |          |             |                   |      |       |
|-----------|-------------|---------|----------------------|----------|------------------------|----------|-------------|-------------------|------|-------|
|           |             |         |                      |          | 鋼種                     | 板厚<br>mm | 入熱<br>kJ/cm | 限界CTOD値<br>mm-45℃ | 熱処理  |       |
| 520       | 610         | 26      | 127                  | 溶接のまま    | ASTM<br>A537<br>Class2 | 32       | 37<br>(立向)  | 0.69              | 1.20 | 溶接のまま |
| 490       | 580         | 26      | 130                  | 620℃×1hr |                        |          |             |                   |      |       |

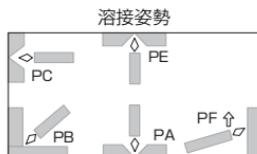
### ○主要径および推奨電流 AC、DC(+)

| 棒 径 mm        |            | 3.2    | 4.0     | 5.0     |
|---------------|------------|--------|---------|---------|
| 棒 長 mm        |            | 350    | 400     | 450     |
| 電流<br>範囲<br>A | 下 向        | 90~130 | 130~180 | 180~240 |
|               | 立 上<br>向 向 | 80~120 | 110~170 | 150~200 |

棒端色/白色 二次着色/茶色

船級認定/NK, ABS, LR, DNV, BV

# TRUSTARC™ NB-3J



## 3.5%Ni鋼用

JIS Z 3211 E4916-N7 AP L    AWS A5.5 E7016-C2L

### 用途

エチレン製造装置などの3.5%Ni鋼の溶接。

### 使用特性

3.5%Ni鋼とNi量、引張強さが同等の継手が得られます。溶接のままでは-80℃まで、575~625℃の熱処理を施すと、-100℃まで良好なじん性を示します。

### 作業の要点

- ①過大入熱はじん性を低下させます。適切な入熱量で溶接してください。
- ②鋼種、板厚により差はありますが、50~100℃の予熱をしてください。
- ③使用前に350~400℃で約1時間の乾燥をしてください。
- ④アークスタートでは後戻り法または捨金法を採用してください。
- ⑤186ページを参照してください。

#### ○溶着金属の化学成分例 (%)

| C    | Si   | Mn   | P     | S     | Ni   |
|------|------|------|-------|-------|------|
| 0.05 | 0.36 | 0.73 | 0.006 | 0.003 | 3.50 |

#### ○溶着金属の機械的性質例 AC

| 耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー J |      | 熱処理      |
|-----------|-------------|---------|-----------|------|----------|
|           |             |         | -100℃     | -85℃ |          |
| 470       | 560         | 28      | —         | 170  | 溶接のまま    |
| 440       | 530         | 30      | 140       | 170  | 620℃×1hr |

#### ○主要径および推奨電流 AC

|                 |            |        |         |
|-----------------|------------|--------|---------|
| 棒 径 mm          |            | 3.2    | 4.0     |
| 棒 長 mm          |            | 350    | 400     |
| 電 流<br>範 囲<br>A | 下 向        | 90~130 | 130~170 |
|                 | 立 向<br>上 向 | 80~120 | 110~150 |

棒端色/黄緑色    二次着色/銀灰色

# 被覆棒

| 銘柄   | 規格               | JIS           | 用途および使用特性  | 主要径<br>mm                |      |  |
|------|------------------|---------------|--|--------------------------|------|--|
|      |                  | AWS           |  |                          | C    |  |
| NB-1 | Z 3211           | E5516-G AP    | 400～490MPa級鋼用です。-40～-50℃<br>で良好なじん性を示します。        | 2.6<br>3.2<br>4.0<br>5.0 | 0.06 |  |
|      | A5.5 E8016-G     |               |  |                          |      |  |
| NB-2 | Z 3211           | E5516-N5 AP L | 400～490MPa級鋼および2.5%Ni鋼用で<br>す。-60℃まで良好なじん性を示します。 | 2.6<br>3.2<br>4.0<br>5.0 | 0.06 |  |
|      | A5.5 E8016-C1 相当 |               |  |                          |      |  |

| 溶着金属の化学成分例 % |      |       |       |      |     |           | 溶着金属の機械的性質例 ※ |         |              |             | 識別色              |   | 船級認定 |
|--------------|------|-------|-------|------|-----|-----------|---------------|---------|--------------|-------------|------------------|---|------|
| Si           | Mn   | P     | S     | Ni   | その他 | 耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa   | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J | 棒<br>端<br>色 | 二<br>次<br>着<br>色 |   |      |
| 0.58         | 1.12 | 0.010 | 0.006 | 1.60 | -   | 530       | 620           | 27      | -45℃<br>100  | 茶<br>色      | 銀<br>灰<br>色      | - |      |
|              |      |       |       |      |     | 500       | 600           | 28      | -45℃<br>110  |             |                  |   |      |
| 0.45         | 0.89 | 0.010 | 0.006 | 2.41 | -   | 500       | 610           | 27      | -60℃<br>120  | 茶<br>色      | 黒<br>色           | - |      |
|              |      |       |       |      |     | 470       | 560           | 29      | -60℃<br>130  |             |                  |   |      |

※ 下段の値は620℃×1hr熱処理後

**TRUSTARC™**

# DW-55L

400~550MPa級鋼用

JIS Z 3313 T 55 6 T1-1 C A-N3 (旧 YFL-C506R)

AWS A5.29 E81T1-K2C

## 用 途

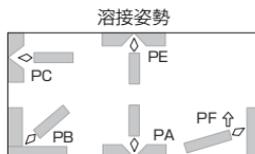
海洋構造物、LNGおよびLPG船、LPGタンクなど。

## 使用特性

−60℃までの低温じん性に優れます。  
全姿勢で優れた溶接作業性と高能率性を示します。

## 作業の要点

- ①過大入熱はじん性を低下させます。適切な入熱量で溶接してください。
- ②鋼種、板厚により差はありますが、50~100℃の予熱をしてください。
- ③片面溶接は375、377ページを参照してください。
- ④186ページを参照してください。



低温用鋼（フラックス入りワイヤ）

### ○溶着金属の化学成分例（%）、CO<sub>2</sub>

| C    | Si   | Mn   | P     | S     | Ni   |
|------|------|------|-------|-------|------|
| 0.04 | 0.38 | 1.32 | 0.010 | 0.008 | 1.51 |

### ○溶着金属の機械的性質例、CO<sub>2</sub>

| 耐 力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J |
|------------|-------------|---------|--------------|
|            |             |         | −60℃         |
| 540        | 600         | 25      | 85           |

### ○主要径および推奨電流 DC(+)

| ワイヤ径 mm         |             | 1.2     | 1.4     |
|-----------------|-------------|---------|---------|
| 電 流<br>範 囲<br>A | 下 向         | 120~300 | 150~400 |
|                 | 立向上進<br>上 向 | 120~250 | 150~250 |
|                 | 横 向         | 120~280 | 150~320 |
|                 | 水平すみ肉       | 120~300 | 150~350 |

船級認定/NK, ABS, LR, DNV, BV, KR, CCS

**TRUSTARC™**

# DW-55LSR

400~550MPa級鋼用

JIS Z 3313 T 55 6 T1-1 C A-N3 (旧 YFL-C506R)

AWS A5.29 E81T1-K2C

## 用途

海洋構造物、貯蔵タンクなど。

## 使用特性

-60℃までの低温じん性に優れます。

熱処理によるじん性劣化を抑える設計で、熱処理後は400~490MPa級となります。

全姿勢で優れた溶接作業性と高能率性を有します。

## 作業の要点

- ① 過大入熱はじん性を低下させます。適切な入熱量で溶接してください。
- ② 鋼種、板厚により差はありますが、50~100℃の予熱をしてください。
- ③ 片面溶接は[375](#)、[377ページ](#)を参照してください。
- ④ [186ページ](#)を参照してください。

### ○ 溶着金属の化学成分例 (%)、CO<sub>2</sub>

| C    | Si   | Mn   | P     | S     | Ni   |
|------|------|------|-------|-------|------|
| 0.06 | 0.29 | 1.21 | 0.008 | 0.007 | 1.56 |

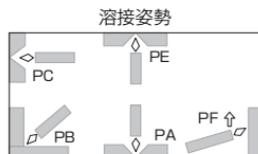
### ○ 溶着金属の機械的性質例、CO<sub>2</sub>

| 耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J | 熱処理      |
|-----------|-------------|---------|--------------|----------|
|           |             |         | -60℃         |          |
| 480       | 565         | 26      | 115          | 溶接のまま    |
| 440       | 530         | 28      | 100          | 620℃×1hr |

### ○ 主要径および推奨電流 DC(+)

| ワイヤ径 mm       |            | 1.2     |
|---------------|------------|---------|
| 電流<br>範囲<br>A | 下向         | 120~300 |
|               | 立向上進<br>上向 | 120~250 |
|               | 横向         | 120~280 |
|               | 水平すみ肉      | 120~300 |

船級認定/NK, ABS, LR, DNV, BV



# ガスシールドアーク溶接材料/フラックス入りワイヤ

| 銘柄         | 規格  | JIS | 用途・使用特性   | 主要径<br>mm         |      |  |
|------------|---|-----|---|-------------------|------|--|
|            |   | AWS |   |                   | C    |  |
| FDW-55E    | Z 3313<br>T 49 4 T1-1 C A-U<br>A5.20<br>E71T-9C-J |     | 400~490MPa級鋼用です。-40℃まで良好な低温じん性が得られます。全姿勢溶接ができ、海構、造船、橋梁などの突合せ、すみ肉溶接に適します。                                  | 1.2<br>1.4<br>1.6 | 0.05 |  |
| TMX-55LF   | —<br>A5.20<br>E70T-9C-J 相当                        |     | 400~490MPa級鋼のすみ肉用です。-60℃までの低温で良好なじん性が得られます。海構、造船の downward・水平すみ肉で、プライマー塗布での耐気孔性に優れます。                     | 1.2<br>1.4<br>1.6 | 0.05 |  |
| TDW-A55L   | —<br>A5.29 E81T1-K2M                              |     | 低温用400~550MPa級鋼用です。-60℃まで良好な低温じん性が得られます。全姿勢溶接ができ、海構、造船、橋梁などの突合せ、すみ肉溶接に適しています。                             | 1.2               | 0.06 |  |
| TDW-A55LSR | —<br>A5.29 E81T1-Ni1M                             |     | 低温用400~550MPa級鋼用です。溶接のままおよび溶接後熱処理 (SR) 後において-60℃まで良好な低温じん性が得られます。全姿勢溶接ができ、海構、造船、橋梁などの突合せ、すみ肉溶接に適しています。    | 1.2               | 0.07 |  |
| TDW-A61LSR | —<br>A5.29 E91T1-GM                               |     | 低温用620MPa級鋼用です。Ni量が1%未満で、溶接のままおよび溶接後熱処理 (SR) 後において-40℃まで良好なじん性が得られます。全姿勢溶接ができ、海構、压力容器などの突合せ、すみ肉溶接に適しています。 | 1.2               | 0.05 |  |
| TDW-A62LSR | —<br>A5.29 E91T1-GM                               |     | 低温用620MPa級鋼用です。溶接のままにおいて-60℃、溶接後熱処理 (SR) 後において-40℃まで良好なじん性が得られます。全姿勢溶接ができ、海構・压力容器などの突合せ、すみ肉溶接に適しています。     | 1.2               | 0.05 |  |

低温用鋼 (フラックス入りワイヤ)

| 溶着金属の化学成分例 % |      |       |       |      |                              |           | 溶着金属の機械的性質例 |         |                  |  | シールド<br>ガス・<br>熱処理                        | 船級<br>認定 |
|--------------|------|-------|-------|------|------------------------------|-----------|-------------|---------|------------------|--|---|----------|
| Si           | Mn   | P     | S     | Ni   | その他                          | 耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J |  |   |          |
| 0.38         | 1.42 | 0.012 | 0.010 | 0.35 | —                            | 520       | 570         | 26      | -40℃<br>80       | CO <sub>2</sub><br>溶接の<br>まま           | NK<br>ABS<br>LR<br>DNV<br>BV<br>CR<br>CCS |          |
| 0.44         | 1.42 | 0.010 | 0.010 | 0.34 | —                            | 540       | 590         | 24      | -60℃<br>60       | CO <sub>2</sub><br>溶接の<br>まま           | *NK<br>ABS                                |          |
| 0.32         | 1.17 | 0.008 | 0.008 | 1.53 | —                            | 560       | 630         | 29      | -60℃<br>95       | Ar+<br>20%CO <sub>2</sub><br>溶接の<br>まま | ABS<br>LR<br>DNV<br>BV<br>CCS             |          |
| 0.31         | 1.37 | 0.008 | 0.008 | 0.93 | —                            | 510       | 570         | 29      | -60℃<br>120      | Ar+<br>20%CO <sub>2</sub><br>溶接のまま     | ABS<br>LR<br>DNV<br>BV<br>CCS             |          |
|              |      |       |       |      |                              | 450       | 530         | 32      | -60℃<br>70       | Ar+<br>20%CO <sub>2</sub><br>620℃×2hr  |   |          |
| 0.16         | 1.39 | 0.007 | 0.004 | 0.92 | Mo :<br>0.29<br>Cu :<br>0.64 | 580       | 643         | 24      | -40℃<br>105      | Ar+<br>20%CO <sub>2</sub><br>溶接のまま     | —   |          |
|              |      |       |       |      |                              | 586       | 649         | 24      | -40℃<br>92       | Ar+<br>20%CO <sub>2</sub><br>620℃×2hr  |   |          |
| 0.17         | 1.38 | 0.007 | 0.007 | 2.72 | Mo :<br>0.22                 | 611       | 677         | 23      | -60℃<br>98       | Ar+<br>20%CO <sub>2</sub><br>溶接のまま     | —   |          |
|              |      |       |       |      |                              | 597       | 663         | 24      | -40℃<br>92       | Ar+<br>20%CO <sub>2</sub><br>620℃×2hr  |   |          |

※シングル溶接、詳細は532ページを参照してください。

# ガスシールドアーク溶接材料/ソリッドワイヤ

| 銘柄       | 規格  | JIS                             | シールド<br>ガス   | 用途・使用特性 | 主要径<br>mm |
|----------|---|---------------------------------|--|---------|-----------|
|          |   | AWS                             |  |         |           |
| MG-S50LT | Z 3312<br>G 49 AP 6 M 17<br>A5.18 ER70S-G         | Ar+<br>20%<br>CO <sub>2</sub>   | 400~490MPa級鋼用です。-60℃までのじん性および-30℃までのCTOD特性に優れます。パルス溶接機での全姿勢溶接に適します。            | 1.2     |           |
| MG-T1NS  | Z 3312<br>G 55 A 6 M N2MIT<br>A5.28<br>ER80S-G 相当 | Ar+<br>20%<br>CO <sub>2</sub>   | 490~550MPa級鋼用です。-60℃までのじん性が良好です。   | 1.2     |           |
| MG-S1N   | Z 3312<br>G 49 P 6 M N3<br>A5.28 ER70S-G          | Ar+<br>5~20%<br>CO <sub>2</sub> | 400~450MPa級鋼用です。溶接後熱処理後において-60℃までのじん性が良好です。                                    | 1.2     |           |
| MG-S3N   | Z 3312<br>G 49 P 10 G N9<br>A5.28<br>ER70S-G 相当   | Ar+<br>5~20%<br>CO <sub>2</sub> | 3.5%Ni鋼用です。溶接後熱処理後において-100℃までのじん性が良好です。シールドガス中のCO <sub>2</sub> は少ない方がじん性に優れます。 | 1.2     |           |

低温用鋼(ソリッドワイヤ)

|      | 溶着金属の化学成分例 % |      |       |       |      |                              |     | 溶着金属の機械的性質例 |             |              |                                       | 備考                     | 船級認定 |
|------|--------------|------|-------|-------|------|------------------------------|-----|-------------|-------------|--------------|---------------------------------------|------------------------|------|
|      | C            | Si   | Mn    | P     | S    | Ni                           | その他 | 耐力<br>MPa   | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>%      | 吸収<br>エネルギー<br>J                      |                        |      |
| 0.07 | 0.24         | 1.41 | 0.007 | 0.008 | -    | Ti:<br>0.022<br>B:<br>0.0030 | 470 | 540         | 28          | -60℃<br>110  | Ar+<br>20%CO <sub>2</sub><br>溶接のまま    | NK<br>ABS<br>LR<br>DNV |      |
|      |              |      |       |       |      |                              | 440 | 510         | 30          | -60℃<br>90   | Ar+<br>20%CO <sub>2</sub><br>620℃×1hr |                        |      |
| 0.04 | 0.31         | 1.22 | 0.007 | 0.009 | 1.22 | Mo:<br>0.32                  | 590 | 650         | 21          | -60℃<br>55   | Ar+<br>20%CO <sub>2</sub><br>溶接のまま    | -                      |      |
| 0.04 | 0.24         | 0.85 | 0.008 | 0.007 | 1.55 | Mo:<br>0.21                  | 410 | 520         | 29          | -60℃<br>140  | Ar+<br>20%CO <sub>2</sub><br>620℃×1hr | -                      |      |
| 0.03 | 0.26         | 1.18 | 0.004 | 0.006 | 4.08 | Mo:<br>0.20                  | 470 | 570         | 29          | -100℃<br>130 | Ar+<br>5%CO <sub>2</sub><br>620℃×1hr  | -                      |      |

# ティグ溶接材料

| 銘柄         | 規格 | JIS                    | シールド<br>ガス | 用途・使用特性   | 主要径<br>mm                       |      |  |
|------------|----|------------------------|------------|---|---------------------------------|------|--|
|            |    | AWS                    |            |   |                                 | C    |  |
| Ti-TG-S1N  |    | Z 3316<br>W 49 A 6 N1  | Ar         | 400~450MPa級鋼用です。-60℃<br>までの低温じん性に優れます。  | 1.2<br>1.6<br>2.0<br>2.4<br>3.2 | 0.05 |  |
|            |    | A5.28 ER70S-G          |            |   |                                 |      |  |
| Ti-TG-S3N  |    | Z 3316<br>W 49 A 10 N7 | Ar         | 3.5%Ni鋼用です。-100℃までの<br>低温じん性に優れます。  | 1.2<br>1.6<br>2.0<br>2.4<br>3.2 | 0.03 |  |
|            |    | A5.28 ER70S-G          |            |   |                                 |      |  |
| Ti-TG-S9N  |    | —                      | Ar         | 9%Ni鋼と共金系です。-196℃で<br>も優れたじん性を有します。高Ni<br>合金系に比べ強度が高いのが特長で<br>す。              | 1.2<br>1.6<br>2.0<br>2.4        | 0.02 |  |
|            |    | —                      |            |   |                                 |      |  |
| Ti-TG-S60A |    | Z 3316<br>W 59 A 6 0   | Ar         | 550~610MPa級鋼用です。タンク、<br>ペンストックなどで用いられていま<br>す。溶接装置TILと組合せて、全姿<br>勢で自動溶接が可能です。 | 1.2<br>1.6<br>2.0<br>2.4        | 0.06 |  |
|            |    | A5.28 ER80S-G          |            |   |                                 |      |  |

# エレクトロガスアーク溶接材料

| 銘柄        | 規格 | JIS | 用途・使用特性  | 主要径<br>mm |      |  |
|-----------|----|-----|--|-----------|------|--|
|           |    | AWS |  |           | C    |  |
| E-DW-S1LG |    | —   | エレクトロガスアーク溶接ワイヤです。<br>-60℃までの低温じん性に優れます。<br>SEGARC™と組み合わせて、高能率で簡便<br>な立向溶接ができます。 | 1.6       | 0.05 |  |
|           |    | —   |  |           |      |  |

※DW-S1LG 船級認定の詳細は[546ページ](#)を参照してください。

| 溶着金属の化学成分例 % |      |       |       |      |      |               | 溶着金属の機械的性質例 |         |                  |          | 備 考   | 識別色                          | 船級認定 |
|--------------|------|-------|-------|------|------|---------------|-------------|---------|------------------|----------|-------|------------------------------|------|
| Si           | Mn   | P     | S     | Ni   | Mo   | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J |          |       |                              |      |
| 0.30         | 1.07 | 0.010 | 0.009 | 0.79 | 0.12 | 460           | 540         | 31      | -60℃<br>200      | 溶接のまま    | 黒色    | NK<br>ABS<br>LR<br>DNV<br>BV |      |
|              |      |       |       |      |      | 390           | 450         | 33      | -60℃<br>250      | 620℃×1hr |       |                              |      |
| 0.29         | 0.70 | 0.004 | 0.008 | 3.50 | 0.16 | 510           | 580         | 28      | -101℃<br>350     | 溶接のまま    | 萌黄色   | -                            |      |
|              |      |       |       |      |      | 490           | 570         | 29      | -101℃<br>345     | 620℃×1hr |       |                              |      |
| 0.01         | 0.38 | 0.002 | 0.005 | 11.1 | -    | 640           | 720         | 24      | -196℃<br>240     | -        | 桃色    | -                            |      |
| 0.04         | 1.23 | 0.007 | 0.009 | 0.92 | 0.62 | 590           | 670         | 28      | -60℃<br>270      | 溶接のまま    | オレンジ色 | ABS<br>LR<br>DNV             |      |

| 溶接金属の化学成分例 % |      |       |       |      |      |               | 溶接金属の機械的性質例 |         |                  |                         | シールド<br>ガス<br>流量<br>(ℓ/min)          | 船級認定 |
|--------------|------|-------|-------|------|------|---------------|-------------|---------|------------------|-------------------------|--------------------------------------|------|
| Si           | Mn   | P     | S     | Ni   | Mo   | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J |                         |                                      |      |
| 0.25         | 1.60 | 0.009 | 0.007 | 1.40 | 0.13 | 500           | 615         | 26      | -60℃<br>100      | CO <sub>2</sub><br>(30) | *NK<br>ABS<br>LR<br>DNV<br>BV<br>CCS |      |

## MF-38/US-49A

400~550MPa級鋼用

AWS A5.17 F7A6-EH14 相当, A5.17 F7P6-EH14 相当

## 用 途

LPG貯蔵タンク、低温仕様機器／構造物などの突合せ溶接。

## 使用特性

-40℃程度までの低温で良好なじん性を示します。

## 作業の要点

- ①良好なじん性を得るには、35kJ/cm以下の入熱量が適切です。
- ②鋼種、板厚により差はありますが、50~100℃の予熱を行ってください。パス間温度は100~200℃が適切です。
- ③フラックスは必要に応じ、150~350℃で約1時間の乾燥を行ってください。
- ④直流では性能が劣化するので、交流で溶接してください。
- ⑤186ページを参照してください。

## ○ 溶接金属の化学成分例 (%)

| C    | Si   | Mn   | P     | S     | Mo   | 備 考     |       |
|------|------|------|-------|-------|------|---------|-------|
|      |      |      |       |       |      | 鋼 種     | 板厚 mm |
| 0.09 | 0.40 | 1.63 | 0.019 | 0.013 | 0.21 | SLA325B | 25    |

## ○ 溶接金属の機械的性質例

| 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー J |      | 備 考     |       |          |
|---------------|-------------|---------|-----------|------|---------|-------|----------|
|               |             |         | -30℃      | -46℃ | 鋼 種     | 板厚 mm | 熱処理      |
| 540           | 630         | 26      | 75        | 55   | SLA325B | 25    | 溶接のまま    |
| 460           | 590         | 28      | 70        | 50   | SLA325B | 25    | 620℃×1hr |

## ○ 溶接条件例 AC

| 板厚<br>mm | ワイヤ径<br>mm | 開先形状 | パス   | 電流<br>A | 電圧<br>V | 速度<br>cm/min | 備 考  |
|----------|------------|------|------|---------|---------|--------------|------|
| 25       | 4.8        |      | 1    | 550     | 33      | 35           | 多層溶接 |
|          |            |      | 2~7  | 600     | 33      | 40           |      |
|          |            |      | 8(裏) | 600     | 33      | 30           |      |

# PF-H55LT/US-36

400～490MPa級鋼用

AWS A5.17 F7A8-EH14 相当, A5.17 F7P8-EH14 相当

## 用途

海洋構造物、低温仕様機器／構造物などの突合せ溶接。

## 使用特性

－60℃までのじん性、－50℃までのCTOD特性に優れます。

PF-H55LTは低水素で耐割れ性に優れ、厚板にも適します。

## 作業の要点

- ①フラックスは使用前に200～300℃で約1時間の乾燥をしてください。
- ②開先内の初層は、高温割れ防止、スラグはく離性から4.0mmφで500～550A－25～28V－30～35cm/minが適切です。
- ③入熱量は、作業性と性能から、25～50kJ/cmが適切です。
- ④鋼種、板厚で差はありますが、50～100℃の予熱を行ってください。
- ⑤直流では性能が劣化するので、交流で溶接してください。
- ⑥186ページを参照してください。

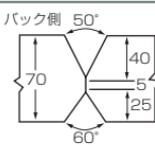
### ○溶接金属の化学成分例 (%)

| C    | Si   | Mn   | P     | S     | Ti    | B      | 備考            |       |
|------|------|------|-------|-------|-------|--------|---------------|-------|
|      |      |      |       |       |       |        | 鋼種            | 板厚 mm |
| 0.09 | 0.14 | 1.41 | 0.012 | 0.005 | 0.015 | 0.0030 | BS4360<br>50D | 70    |

### ○溶接金属の機械的性質例

| 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー J |      |      |      | 限界CTOD<br>mm  | 備考 |              |     |
|---------------|-------------|---------|-----------|------|------|------|---------------|----|--------------|-----|
|               |             |         | －45℃      | －60℃ | －75℃ | －50℃ |               | 鋼種 | 板厚<br>mm     | 熱処理 |
| 490           | 560         | 31      | 180       | 170  | 130  | 1.6  | BS4360<br>50D | 70 | 溶接の<br>まま    |     |
| 420           | 510         | 36      | 200       | 170  | 100  | 0.8  |               |    | 620℃<br>×9hr |     |

### ○溶接条件例 AC

| 板厚<br>mm | ワイヤ径<br>mm | 開先形状  | パス    | 電流<br>A | 電圧<br>V | 速度<br>cm/min | 備考     |
|----------|------------|---|-------|---------|---------|--------------|--------|
| 70       | 4.0        |  | 1     | 500     | 26      | 30           | バック側   |
|          |            |   | 2～16  | 600     | 32      | 30           |        |
|          |            |   | 17    | 500     | 26      | 30           | ファイナル側 |
|          |            |   | 18    | 550     | 30      | 30           |        |
|          |            |   | 19～27 | 600     | 32      | 30           |        |

船級認定/NK, ABS, LR, DNV, BV (シングル溶接)

船級認定の詳細は542ページを参照してください。

# PF-H55LT-N/US-29HK

EN 10025-4 S355ML、S460MLなどの低温用鋼用サブマージアーク溶接材料

AWS A5.23 F8A8-EH12K 相当

## 用 途

厚板、極厚板を用いる洋上風力などの構造物の狭開先サブマージアーク溶接。

## 使用特性

狭開先のサブマージアーク溶接において優れたビード形状、スラグはく離性および耐欠陥性を有しています。

400~550MPa級鋼用です。-60℃まで良好な低温じん性が得られます。

## 作業の要点

- ①フラックスは使用前に300~400℃で約1時間の乾燥をして下さい。
- ②狭開先溶接の初層~2層目は、高温割れ防止、スラグはく離性から4.0φ、単電極で入熱量が20kJ/cm以下の溶接条件が適切です。
- ③入熱量は、作業性と性能から15~35kJ/cmが適切です。
- ④鋼種、板厚で差はありますが、100~150℃の予熱を行って下さい。
- ⑤186ページを参照してください。

### ○溶接金属の化学成分例 (%)

|       | C    | Si   | Mn   | P     | S     |
|-------|------|------|------|-------|-------|
| DC(+) | 0.07 | 0.29 | 1.85 | 0.013 | 0.002 |
| AC    | 0.08 | 0.27 | 1.73 | 0.013 | 0.002 |

### ○溶接金属の機械的性質例

|       | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% |    | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% |
|-------|---------------|-------------|---------|----|---------------|-------------|---------|
| DC(+) | 514           | 603         | 28      |    |               |             |         |
|       |               |             |         | AC | 534           | 618         | 29      |

### ○溶接条件例 AC

| 板厚<br>mm | 開先形状 | パス                 | 電流<br>A          | 電圧<br>V | 速度<br>cm/min | 備考   |
|----------|------|--------------------|------------------|---------|--------------|------|
| 80       |      | 1                  | 600              | 30      | 60           | シングル |
|          |      | 2                  | 650              | 30      | 60           |      |
|          | 3~8  | (L) 600<br>(T) 650 | (L) 30<br>(T) 32 | 70      | タンデム         |      |
|          |      | 1                  | 600              | 30      | 60           | シングル |
| 2~21     |      | (L) 600<br>(T) 650 | (L) 30<br>(T) 32 | 70      | タンデム         |      |

船級認定/LR【単電極(シングル)、2電極(タンデム)の両者で取得済】

# PF-H203/US-203E

## 3. 5%Ni鋼用

AWS A5.23 F7P15-ENi3-Ni3 相当

### 用 途

エチレン製造装置、低温用機器などの突合せ溶接。

### 使用特性

熱処理後に $-100^{\circ}\text{C}$ までの低温じん性に優れます。

PF-H203は超低水素で耐割れ性に優れ、厚板溶接に適します。

### 作業の要点

- ①フラックスは使用前に $200\sim 300^{\circ}\text{C}$ で約1時間の乾燥をしてください。
- ②鋼種、板厚で差はありますが、 $50\sim 100^{\circ}\text{C}$ の予熱を行ってください。
- ③作業性と性能から、 $4.0\text{mm}\phi$ で $350\sim 420\text{A}-30\sim 34\text{V}-30\sim 35\text{cm}/\text{min}$ が適切です。
- ④熱処理温度は $550\sim 625^{\circ}\text{C}$ が適切です。
- ⑤直流では性能が劣化するので、交流で溶接してください。
- ⑥186ページを参照してください。

#### ○溶接金属の化学成分例 (%)

| C    | Si   | Mn   | P     | S     | Ni   | 備 考   |       |
|------|------|------|-------|-------|------|-------|-------|
|      |      |      |       |       |      | 鋼 種   | 板厚 mm |
| 0.05 | 0.24 | 0.73 | 0.008 | 0.005 | 3.54 | A203D | 40    |

#### ○溶接金属の機械的性質例

| 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー J             |                        | 備 考   |       |  |
|---------------|-------------|---------|-----------------------|------------------------|-------|-------|--|
|               |             |         | $-85^{\circ}\text{C}$ | $-101^{\circ}\text{C}$ | 鋼種    | 板厚 mm | 熱処理                                    |
| 450           | 540         | 30      | 140                   | 90                     | A203D | 40    | $575^{\circ}\text{C}\times 2\text{hr}$ |

#### ○溶接条件例 AC

| 板厚<br>mm | ワイヤ径<br>mm | 開先形状 | パス     | 電流<br>A | 電圧<br>V | 速度<br>cm/min | 備 考    |
|----------|------------|------|--------|---------|---------|--------------|--------|
| 40       | 4.0        |      | 1, 2   | 400     | 30      | 30           | バック側   |
|          |            |      | 3~14   | 400     | 34      | 30           |        |
|          |            |      | 15, 16 | 400     | 30      | 30           | ファイナル側 |
|          |            |      | 17~24  | 400     | 34      | 30           |        |

# サブマージアーク溶接材料

| 銘柄                         | 規格                                    | AWS | 用途・使用特性  | 極性    | 溶接金属 |      |  |
|----------------------------|---------------------------------------|-----|--|-------|------|------|--|
|                            |                                       |     |  |       | C    | Si   |  |
| TP PF-H55S<br>/ TP US-49A  | A5.17<br>F7A6-EH14 相当<br>F7P6-EH14 相当 |     | 低温用機器、寒冷地構造物などの突合せ溶接。-45℃まで良好なじん性を示します。PF-H55Sは低水素で耐割れ性に優れ、作業性も良好です。 | AC    | 0.08 | 0.23 |  |
| TP PF-H55S<br>/ TP US-255  | A5.23<br>F9A5-EG-G 相当<br>F8P5-EG-G 相当 |     | 400~610MPa級鋼用です。両面1~2層溶接で、-45℃までの低温で良好なじん性を示します。                     | AC    | 0.06 | 0.17 |  |
| TP PF-100H<br>/ TP US-36LT | A5.17<br>F7A8-EH14 相当                 |     | 400~490MPa級鋼の横向溶接用です。-60℃までのじん性、-50℃までのCTOD特性に優れます。                  | DC(+) | 0.06 | 0.26 |  |

| の化学成分例 % * |                |      |      |                              |               | 溶接金属の機械的性質例 * |         |                            |                | 熱 処 理 | 船級<br>認定 |
|------------|----------------|------|------|------------------------------|---------------|---------------|---------|----------------------------|----------------|-------|----------|
| Mn         | P<br>S         | Ni   | Mo   | その他                          | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa   | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J           |                |       |          |
| 1.58       | 0.013<br>0.005 | —    | 0.22 | —                            | 510           | 600           | 26      | -45℃<br>170<br>-60℃<br>110 | 溶接のまま          | —     |          |
|            |                |      |      |                              | 490           | 590           | 27      | -45℃<br>160<br>-60℃<br>70  | 590℃×<br>4 hr  |       |          |
| 1.35       | 0.014<br>0.007 | 1.63 | 0.40 | —                            | 540           | 670           | 27      | -40℃<br>130                | 溶接のまま          | —     |          |
|            |                |      |      |                              | 550           | 640           | 30      | -40℃<br>130                | 620℃×<br>1.5hr |       |          |
| 1.40       | 0.009<br>0.003 | —    | —    | Ti:<br>0.035<br>B:<br>0.0040 | 520           | 570           | 30      | -60℃<br>180                | 溶接のまま          | —     |          |

※ PF-H55S/US-255は板厚15mmの両面2層溶接例  
PF-100H/US-36LTは板厚35mmの横向溶接例

# 9%ニッケル鋼用溶接材料

## 1. 特長

LNGタンクなどに適用される9%Ni鋼用の高Ni合金系材料には、被覆棒、サブマージアーク溶接材料、ティグ溶接材料(主に自動溶接用)、フラックス入りワイヤがあります。

## 2. 溶接作業の要点

### 1) 一般

- ①開先面の錆、汚れは完全に除去してください。
- ②予熱は必要ありませんが、パス間温度は150℃以下としてください。
- ③高温割れが発生し易く、電流、速度を抑えるなどの注意が必要です。
- ④9%Ni鋼は帯磁し易いので、マグネット吊具・治具の使用は避けてください。
- ⑤母材希釈で強度が低下するので、多層溶接を心掛けてください。

### 2) 被覆棒

- ①溶接棒は使用前に、200～250℃で30～60分の乾燥を行ってください。
- ②アーク長はできるだけ短く保ってください。

#### 被覆棒の主要径ならびに電流範囲 AC

| 品名     |     | NI-C70S    |            |             | NI-C1S     |             |             |
|--------|-----|------------|------------|-------------|------------|-------------|-------------|
| 棒径 mm  |     | 3.2        | 4.0        | 5.0         | 3.2        | 4.0         | 5.0         |
| 棒長 mm  |     | 300        | 350        | 350         | 300        | 350         | 350         |
| 電流範囲 A | 下向  | 70<br>～115 | 95<br>～145 | 115<br>～180 | 70<br>～115 | 100<br>～145 | 130<br>～200 |
|        | 立上向 | 65<br>～110 | 85<br>～135 | —           | 65<br>～110 | 85<br>～135  | —           |
|        | 上向  |            |            |             |            |             |             |

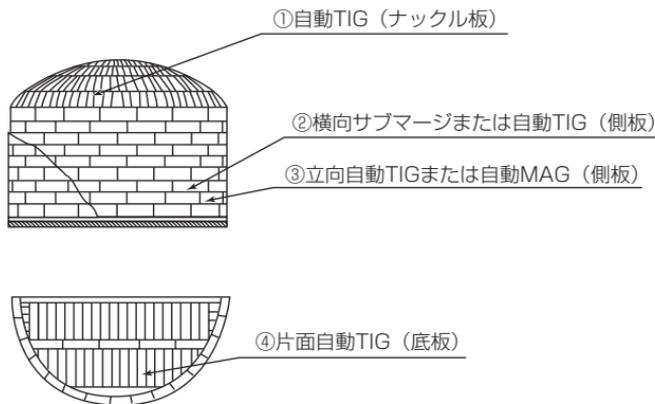
### 3) ガスシールドアーク溶接材料／フラックス入りワイヤ

- ①シールドガス  
Ar+20%CO<sub>2</sub>またはCO<sub>2</sub>を使用し、流量は20～25ℓ/min程度としてください。
- ②一般的な注意事項  
ステンレス鋼用ワイヤと同じです。[277ページ](#)を参照してください。

### 4) サブマージアーク溶接材料

- ①フラックスは使用前に、200～300℃で1時間程度の乾燥を行ってください。
- ②PF-N3との組合せは交流または直流ワイヤ+で、PF-N4との組合せは直流ワイヤ+で溶接してください。

### 3. LNGタンクの自動溶接例（高Ni合金系材料）



| 番号<br>(姿勢)          | 溶接材料             | ワイヤ径<br>mm | 開先形状 | パス<br>数 | 電流<br>A     | 電圧<br>V | 速度<br>cm/min                  | 極 性   |
|---------------------|------------------|------------|------|---------|-------------|---------|-------------------------------|-------|
| ①、③<br>(傾斜)<br>(立向) | TG-S709S         | 1.2<br>1.6 |      | 14      | 220<br>~350 | 10~12   | 5~8<br>溶加量<br>15~40<br>g/min  | DC(-) |
| ③<br>(立向)           | DW-N709SP        | 1.2        |      | 11      | 150<br>~180 | 25~28   | 10~20                         | DC(+) |
| ②<br>(横向)           | PF-N4<br>US-709S | 2.4        |      | 18      | 300<br>~360 | 26~28   | 30~55                         | DC(+) |
| ④<br>(下向)           | TG-S709S         | 1.2<br>1.6 |      | 2       | 250<br>~300 | 9~12    | 8~12<br>溶加量<br>35~40<br>g/min | DC(-) |

低温用鋼（9%ニッケル鋼用溶接材料）

| 溶接方法         | 銘柄                    | 規格                             | JIS | 用途・使用特性  | 主要径<br>mm                |      |      |  |
|--------------|-----------------------|--------------------------------|-----|--|--------------------------|------|------|--|
|              |                       |                                | AWS |  |                          | C    | Si   |  |
| 被覆棒          | P-NI-C70S             | Z 3225 D9Ni-1                  |     | インコネル系被覆棒です。ビード外観、形状およびスラグはく離性に優れ、耐割れ性やX線性能が良好です。          | 3.2<br>4.0<br>5.0        | 0.10 | 0.23 |  |
|              |                       | A5.11 ENiCrFe-9                |     |  |                          |      |      |  |
|              | P-NI-C1S              | Z 3225 D9Ni-2                  |     | ハステロイ系被覆棒です。耐割れ性に優れ、自動溶接前後のタック溶接、下盛り、補修などに適します。            | 3.2<br>4.0<br>5.0        | 0.03 | 0.50 |  |
|              |                       | A5.11 ENiMo-8                  |     |  |                          |      |      |  |
| テイク溶接材料      | P-TG-S709S            | Z 3332 YGT9Ni-2                |     | ハステロイ系ワイヤです。表面にスラグがほとんど発生しない美しい溶接金属が得られます。                 | 1.2<br>1.6<br>2.0<br>2.4 | 0.03 | 0.06 |  |
| フラックス入りワイヤ   | P-DW-N609SV           | —                              |     | ハステロイ系ワイヤです。スラグはく離性と耐割れ性に優れます。船用LNGタンクにおける立向姿勢での溶接に適しています。 | 1.2                      | 0.01 | 0.41 |  |
|              | P-DW-N70S             | Z 3335<br>TNi6456-BM0          |     | インコネル系ワイヤです。下向、水平すみ肉溶接用でビード外観およびスラグはく離性に優れます。              | 1.2                      | 0.04 | 0.19 |  |
|              | P-DW-N709SP           | Z 3335<br>TNi1013-PB1          |     | ハステロイ系ワイヤです。スラグはく離性と耐割れ性に優れます。下向、水平すみ肉、立向姿勢での溶接に適しています。    | 1.2                      | 0.01 | 0.30 |  |
| サブマージアーク溶接材料 | P-PF-N3/<br>P-US-709S | Z 3333 FS9Ni-F/YS9Ni           |     | ハステロイ系材料です。下向溶接でスラグはく離性やビード外観に優れ、耐割れ性も良好です。                | 1.6<br>2.4               | 0.04 | 0.08 |  |
|              |                       | A5.14 ERNiMo-8 相当<br>(US-709S) |     |  |                          |      |      |  |
|              | P-PF-N4/<br>P-US-709S | Z 3333 FS9Ni-H/YS9Ni           |     | ハステロイ系材料です。横向、水平すみ肉溶接で、スラグはく離性やビード外観に優れ、X線性能も良好です。         | 1.6<br>2.4               | 0.03 | 0.67 |  |
|              |                       | A5.14 ERNiMo-8 相当<br>(US-709S) |     |  |                          |      |      |  |

\*インコネルは、Special Metals Corporationの登録商標です。

\*ハステロイは、Haynes International, Inc.社の登録商標です。

| 溶着金属の化学成分例 %* |                 |      |      |      |     |                           |               | 溶着金属の機械的性質例 |         |                  |                | 識別色 |
|---------------|-----------------|------|------|------|-----|---------------------------|---------------|-------------|---------|------------------|----------------|-----|
| Mn            | P<br>S          | Ni   | Cr   | Mo   | W   | その他                       | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J |                |     |
| 2.20          | 0.003<br>0.002  | 63.1 | 16.6 | 5.2  | 0.7 | Fe:<br>10.4<br>Nb:<br>1.2 | 450           | 703         | 43      | -196℃<br>63      | 棒端：銀灰<br>二次：桃色 |     |
| 0.28          | 0.002<br>0.001  | 68.9 | 1.8  | 18.5 | 2.8 | Fe:<br>6.9                | 473           | 750         | 46      | -196℃<br>92      | 棒端：黄色<br>二次：緑色 |     |
| 0.01          | 0.001<br><0.001 | 69.3 | 2.1  | 18.8 | 3.0 | Fe:<br>6.5                | 467           | 731         | 51      | -196℃<br>200     | オレンジ色          |     |
| 0.3           | 0.012<br>0.003  | 58.2 | 15.2 | 16.2 | 3.5 | Fe:<br>6.2<br>Cu:<br><0.1 | 487           | 756         | 46      | -196℃<br>53      | -              |     |
| 5.40          | 0.003<br>0.004  | 63.4 | 17.0 | 10.4 | -   | Fe:<br>1.1<br>Nb:<br>2.1  | 435           | 725         | 48      | -196℃<br>88      | -              |     |
| 2.30          | 0.011<br>0.003  | 63.8 | 6.6  | 17.7 | 2.5 | Fe:<br>6.4                | 457           | 711         | 47      | -196℃<br>85      | -              |     |
| 2.89          | 0.006<br>0.002  | 67.9 | 1.8  | 18.6 | 2.8 | Fe:<br>5.6                | 458           | 720         | 43      | -196℃<br>90      | -              |     |
| 0.32          | 0.002<br><0.001 | 66.2 | 1.8  | 17.9 | 2.8 | Fe:<br>10.0               | 434           | 712         | 53      | -196℃<br>88      | -              |     |

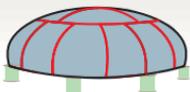
※ TG-S709Sはワイヤまたは溶加棒の化学成分を示す。  
船級認定：528～529, 534～535, 540～543ページを参照してください。

# 9%ニッケル鋼の自動溶接

9%ニッケル鋼用Ni基合金フラックス入りワイヤ **PREMIARC™ DW-N609SV**

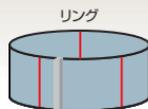
9%ニッケル鋼用溶接プロセス搭載 小型可搬型溶接ロボット KI-700

## 鏡板製作



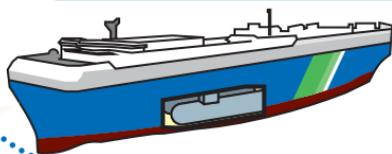
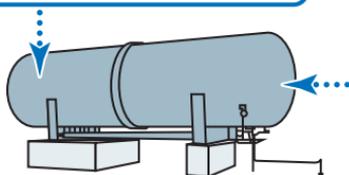
- 溶接姿勢: 下向、立向、斜め等

## リング製作

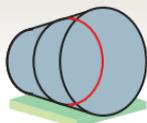


- 溶接姿勢: 立向

- 溶接方法:  
半自動溶接  
**PREMIARC™ DW-N609SV**  
自動  
小型可搬型溶接ロボット  
KI-700



## その他(サポートリング取付等)



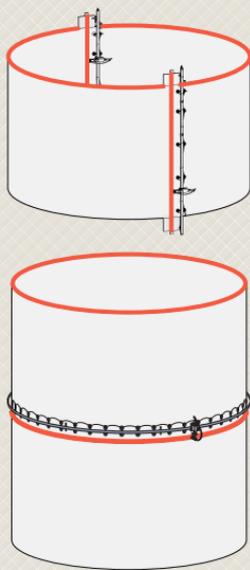
- 溶接姿勢: 下向、水平すみ肉  
**PREMIARC™ DW-N609SV**
- 溶接方法:  
半自動溶接  
**PREMIARC™ DW-N609SV**

## リング×リング溶接



- 溶接姿勢: 下向、横向
- 溶接方法:  
半自動溶接  
**PREMIARC™ DW-N609SV**  
サブマージ溶接  
**PREMIARC™ PF-N5**  
**PREMIARC™ US-609S**

※銘柄選定方法は、個別にご相談ください。



※フレキシブルリールによる自動横向溶接も可能

### 9%ニッケル鋼用 小型可搬型溶接ロボット KI-700



#### ■ 特長

タッチセンシングによる開先形状検知機能、検知した開先形状から積層パターンおよび溶接条件を自動生成する機能を有し、オペレータの技量に依らず安定した品質の溶接を行えます。

### 9%ニッケル鋼用溶接材料 PREMIARC™ DW-N609SV



#### ■ 特長

シールドガス100%CO<sub>2</sub>での良好な溶接作業性と高い耐高温割れ性を合わせ持つ。

### 溶接機 SENSARC™ RA500



#### ■ 特長

Ni合金モードを搭載したハイエンドアーク溶接機、立向溶接などで用いられる低電流域(≤160A)においても低スパッタかつ高いアーク安定性を実現した。



## 耐熱鋼

- 被覆棒
- ガスシールドアーク溶接材料
  - ーフラックス入りワイヤ
  - ーソリッドワイヤ
- ティグ溶接材料
- サブマージアーク溶接材料

6

# 耐熱鋼用材料

溶接部への要求性能によっては、施工法、材料での対応が困難な場合もあります。各材料の使用特性と溶接作業の要点などを参照し、適切な施工法・材料を選定してください。

## 耐熱鋼と適用材料

| 鋼 種                               | 鋼材規格例   |  | 被覆棒                                    | 掲載ページ                    |
|-----------------------------------|---|--|--|--------------------------|
|                                   | JIS   | ASTM   |  |                          |
| 炭素鋼                               | SB 410, 450, 480<br>SGV 410, 450, 480         | A515 Gr. 60, 65, 70<br>A516 Gr. 60, 65, 70                                       | BL-76                                  | 217                      |
| Mn-Mo鋼<br>Mn-Mo-Ni鋼               | SBV1B, 2, 3<br>SQV1A, 2A, 3A<br>SQV1B, 2B, 3B | A302 Gr. B, C, D<br>A533 Type A, B, C, D<br>A508 Cl. 2, 2a, 3, 3a                | BL-96<br>BL-106                        | 218<br>226               |
| 0.5%Mo鋼                           | SB 480 M<br>STPA 12<br>STBA 12                | A204 Gr. A, B, C<br>A335 Gr. P1<br>A336 Gr. F1                                   | CM-A76<br>CM-B76                       | 219<br>226               |
| 1%Cr-0.5%Mo鋼<br>1.25%Cr-0.5%Mo鋼   | SCMV 2, 3<br>STPA 22, 23<br>STBA 22, 23       | A182 Gr. F11, F12<br>A213 Gr. T11, T12<br>A335 Gr. P11, F12<br>A336 Gr. F11, F12 | CM-A96<br>CM-A96MB<br>CM-B95<br>CM-B98 | 221<br>226<br>226<br>226 |
| 2.25%Cr-1%Mo鋼                     | SCMV 4<br>STPA 24<br>STBA 24                  | A182 Gr. F22<br>A213 Gr. T22<br>A335 Gr. P22<br>A336 Gr. F22                     | CM-A106<br>CM-A106N<br>CM-B108         | 222<br>223<br>228        |
| 2.25%Cr-1%Mo-V鋼                   | SCMQ4V  | A336 Gr. F22V  | CM-A106H                               | 228                      |
| 2.25%Cr-W-Nb-V鋼<br>(低C)           | STBA24J1                                      | A213 Gr. T23<br>A335 Gr. P23   | CM-2CW                                 | 228                      |
| 5%Cr-0.5%Mo鋼                      | SCMV 6<br>STPA 25                             | A387 Gr. 5<br>A335 Gr. P5  | CM-5                                   | 228                      |
| 9%Cr-1%Mo-V-Nb鋼                   | (火STPA 28)                                    | A213 Gr. T91<br>A335 Gr. P91<br>A336 Gr. F91                                     | CM-9Cb<br>CM-96B91<br>CM-95B91         | 228<br>225<br>225        |
| 9%Cr-1.8%W-V-Nb鋼<br>12%Cr-W-V-Nb鋼 | (火STPA 29)                                    | A213 Gr. T92<br>A335 Gr. P92   | CR-12S<br>CM-92WD                      | 228<br>224               |
| 9%Cr-3%Co-3%W-V-Nb鋼               |   | A182 Gr. F93<br>A213 Gr. T93   | CR-93BD                                | 228                      |

|  | マグ溶接材料  |       | ティグ溶接材料                         |                   | サブマージアーク溶接材料                                   |                   |
|--|---|-------|---------------------------------|-------------------|--|-------------------|
|  |   | 掲載ページ |                                 | 掲載ページ             |  | 掲載ページ             |
| MG-S50   |   | 102   | TG-S50                          | 107               | G-80/US-36, US-49<br>MF-38/US-36, US-49        | 250<br>251        |
| MG-S56<br>MG-S63S  | 234<br>234                                    |       | TG-S56<br>TG-S63S               | 240<br>240        | MF-27/US-56B<br>PF-200/US-56B<br>PF-200/US-63S | 252<br>252<br>258 |
| MG-M<br>MG-SM  | 234<br>234                                    |       | TG-SM                           | 240               | G-80/US-49<br>MF-38/US-49<br>MF-38/US-40       | 250<br>251<br>258 |
| DW-81B2C<br>DW-81B2<br>MG-1CM<br>MG-S1CM<br>MG-T1CM                        | 232<br>232<br>234<br>234<br>236               |       | TG-S1CML<br>TG-S1CM<br>TG-S80B2 | 240<br>240<br>240 | G-80/US-511<br>MF-29A/US-511<br>PF-200/US-511N | 253<br>253<br>254 |
| DW-2CMA<br>DW-91B3C<br>DW-91B3<br>MG-2CM<br>MG-S2CM<br>MG-S2CMS<br>MG-T2CM | 232<br>232<br>232<br>234<br>236<br>236<br>236 |       | TG-S2CML<br>TG-S2CM<br>TG-S90B3 | 242<br>240<br>240 | G-80/US-521<br>MF-29A/US-521<br>PF-200/US-521S | 255<br>255<br>256 |
| —  | —   |       | TG-S2CMH                        | 242               | PF-500/US-521H                                 | 258               |
| MG-S2CW  | 236   |       | TG-S2CW                         | 242               | —  | —                 |
| MG-S5CM  | 238   |       | TG-S5CM                         | 242               | MF-29A/US-502<br>PF-200S/US-502                | 258<br>258        |
| MG-S9Cb<br>MG-S90B91<br>DW-91B91   | 238<br>238<br>232                             |       | TG-S9Cb<br>TG-S90B91            | 244<br>244        | PF-200S/US-9Cb<br>PF-90B91/US-90B91            | 257<br>258        |
| MG-S12CRS  | 238   |       | TG-S12CRS<br>TG-S92W            | 244<br>244        | PF-200S/US-12CRSD<br>PF-92WD/US-92W            | 258<br>258        |
|  |   |       | TG-S93B                         | 244               | PF-93B/US-93B                                  | 258               |

# 被覆棒

## 作業の要点

- 1) 開先内のスケール、錆、油などはブローホールやピットの原因となるので十分に除去してください。
- 2) 一般棒 (CM-B83)
  - ① 過大電流はX線性能低下、アングカット、スパッタ増加原因となります。推奨範囲を守ってください。
  - ② 棒の吸湿はピット、ブローホールの原因となるので、使用前に70~100℃で30~60分乾燥してください。
- 3) 低水素系棒
  - ① アーク長は短く保ち、ウィーピング幅は過大にならないよう注意してください。
  - ② アークスタートはブローホール発生防止のため、後戻り法または捨金法を採用してください。
  - ③ 使用前に325~375℃で約1時間の乾燥を行ってください。
- 4) 予熱・パス間温度の保持は溶接部の硬さ上昇を抑え、水素拡散を促し、遅れ割れを防止する上で重要です。目安を下表に示します。(一般棒では高目側に設定ください)
- 5) 溶接後の熱処理は残留応力除去だけでなく、硬さを下げ、良好な機械的性能を得る為に必要です。温度の目安を下表に示します。熱処理時間も板厚に応じ適切に選定してください。
- 6) 入熱量は耐割れ性や機械的性能を左右する大きな因子です。極端に大きくしたり、小さくしたりがないよう注意してください。

## 予熱・パス間／溶接後熱処理温度の目安

| 鋼 種                               | 予熱・パス間温度 | 溶接後熱処理温度   |
|-----------------------------------|----------|--|
| Mn-Mo-Ni鋼                         | 150~250℃ | 590~650℃   |
| 0~0.5%Cr-0.5%Mo鋼                  | 100~250℃ | 620~680℃   |
| 1~1.25%Cr-0.5%Mo鋼                 | 150~300℃ | 650~700℃   |
| 2.25~3%Cr-1%Mo鋼                   | 200~350℃ | 680~730℃   |
| 2.25%Cr-W-Nb-V鋼 (低C)              | 100~250℃ | 680~730℃   |
| 5%Cr-0.5%Mo鋼                      | 200~350℃ | 710~760℃   |
| 9%Cr-1%Mo-Nb-V鋼                   | 250~350℃ | 710~750℃ (CM-9Cb)<br>750~780℃ (CM-95B91)<br>(CM-96B91) |
| 9%Cr-1.8%W-V-Nb鋼<br>12%Cr-W-V-Nb鋼 | 250~350℃ | 710~750℃ (CR-12S)<br>750~780℃ (CM-92WD)                |
| 9%Cr-3%Co-3%W-V-Nb鋼               | 250~350℃ | 760~780℃   |

# TRUSTARC™ BL-76

炭素鋼用

JIS Z 3211 E4916    AWS A5.1 E7016



## 用途

圧力容器などで使用されるSB480鋼および同強度の炭素鋼の溶接。

## 使用特性

Moを少量含み、長時間の熱処理を施しても490MPa級として十分な強度を有します。

同系棒では強度が不足する場合に適用します。

## 作業の要点

- ① 予熱・パス間温度：100～200℃
- ② 溶接後熱処理温度：600～650℃
- ③ 使用前に350～400℃約1時間の乾燥を行ってください。
- ④ [216ページ](#)を参照してください。

### ○溶着金属の化学成分例 (%)

| C    | Si   | Mn   | P     | S     | Mo   |
|------|------|------|-------|-------|------|
| 0.08 | 0.63 | 1.01 | 0.011 | 0.003 | 0.14 |

### ○溶着金属の機械的性質例

| 耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J | 熱処理       |
|-----------|-------------|---------|--------------|-----------|
|           |             |         | -30℃         |           |
| 500       | 600         | 26      | 120          | 溶接のまま     |
| 440       | 530         | 28      | 150          | 620℃×10hr |

### ○主要径および推奨電流 AC、DC(+)

| 棒径 mm         |       | 2.6   | 3.2    | 4.0     | 5.0     | 6.0     |
|---------------|-------|-------|--------|---------|---------|---------|
| 棒長 mm         |       | 300   | 350    | 400     | 450     | 450     |
| 電流<br>範囲<br>A | 下向    | 55～85 | 90～130 | 130～180 | 180～240 | 250～310 |
|               | 立向/上向 | 50～80 | 80～120 | 110～170 | 150～200 | —       |

棒端色/白色    二次着色/青白色

船級認定/NK<sup>a</sup>, ABS, LR a) : ACのみ

# TRUSTARC™ BL-96

Mn-Mo鋼・Mn-Mo-Ni鋼用

AWS A5.5 E9016-G

## 用 途

ASTM A302B、A533B Cl.1およびA508Cl.3鋼などの溶接。

## 使用特性

Mn-Mo-Ni系の低水素系棒で、溶接後に長時間の熱処理を施しても機械的性質は良好です。

## 作業の要点

- ① 予熱・パス間温度：150～250℃
- ② 溶接後熱処理温度：590～650℃
- ③ [216ページ](#)を参照してください。



### ○ 溶着金属の化学成分例 (%)

| C    | Si   | Mn   | P     | S     | Ni   | Mo   |
|------|------|------|-------|-------|------|------|
| 0.06 | 0.50 | 1.23 | 0.005 | 0.004 | 0.40 | 0.58 |

### ○ 溶着金属の機械的性質例

| 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J | 熱処理       |
|---------------|-------------|---------|--------------|-----------|
| 620           | 700         | 26      | 150          | 620℃×1hr  |
| 540           | 620         | 28      | 160          | 635℃×26hr |

### ○ 主要径および推奨電流 AC、DC(+)

| 棒 径 mm          |       | 3.2    | 4.0     | 5.0     | 6.0     |
|-----------------|-------|--------|---------|---------|---------|
| 棒 長 mm          |       | 350    | 400     | 400     | 450     |
| 電 流<br>範 囲<br>A | 下 向   | 90～130 | 130～180 | 180～240 | 240～300 |
|                 | 立向/上向 | 80～120 | 110～170 | —       | —       |

棒端色/赤色      二次着色/緑色

# TRUSTARC™ CM-A76

0.5%Mo鋼用

JIS Z 3223 E4916-1M3    AWS A5.5 E7016-A1



## 用途

高温ボイラ、石油化学設備などに用いられる0.5%Mo鋼の溶接。

## 使用特性

0.5%Mo溶着金属が得られます。

## 作業の要点

- ① 予熱・パス間温度：100～200℃
- ② 溶接後熱処理温度：620～680℃
- ③ [216ページ](#)を参照してください。

### ○溶着金属の化学成分例 (%)

| C    | Si   | Mn   | P     | S     | Mo   |
|------|------|------|-------|-------|------|
| 0.08 | 0.53 | 0.79 | 0.009 | 0.002 | 0.49 |

### ○溶着金属の機械的性質例

| 試験温度<br>℃ | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J | 熱処理      |
|-----------|---------------|-------------|---------|--------------|----------|
| 常温        | 550           | 630         | 26      | 210          | 620℃×1hr |
| 450       | 410           | 530         | 21      | —            |          |

### ○クリープラプチャー強度例

| 熱処理      | 500℃×1000hr |
|----------|-------------|
| 620℃×1hr | 360MPa      |

### ○主要径および推奨電流 AC、DC(+)

| 棒径 mm         | 2.6 | 3.2   | 4.0    | 5.0     | 6.0     |         |
|---------------|-----|-------|--------|---------|---------|---------|
| 棒長 mm         | 300 | 350   | 400    | 400     | 400     |         |
| 電流<br>範囲<br>A | 下向  | 55～85 | 90～130 | 140～190 | 190～240 | 240～300 |
|               | 立向  | 50～80 | 80～120 | 110～170 | —       | —       |

棒端色/茶色    二次着色/なし

**TRUSTARC™**

# CM-B83

0.5%Cr-0.5%Mo鋼用

AWS A5.5 E8013-G 相当

## 用 途

石油精製、石油化学、火力発電所などで用いられるASTM A387Gr. 2、JIS SCM1鋼などの溶接。

## 使用特性

全姿勢の作業性に優れ、美しいビードが得られます。  
チタニヤ系で、薄板や化粧盛などの溶接に適します。

## 作業の要点

- ① 予熱・パス間温度：150～250℃
- ② 溶接後熱処理温度：620～680℃
- ③ 216ページを参照してください。



耐熱鋼 (被覆棒)

### ○ 溶着金属の化学成分例 (%)

| C    | Si   | Mn   | P     | S     | Cr   | Mo   |
|------|------|------|-------|-------|------|------|
| 0.07 | 0.24 | 0.41 | 0.012 | 0.009 | 0.47 | 0.47 |

### ○ 溶着金属の機械的性質例

| 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 熱処理      |
|---------------|-------------|---------|----------|
| 520           | 590         | 25      | 620℃×1hr |

### ○ 主要径および推奨電流 AC、DC(-)

| 棒 径 mm          |       | 2.6   | 3.2    | 4.0     |
|-----------------|-------|-------|--------|---------|
| 棒 長 mm          |       | 300   | 350    | 400     |
| 電 流<br>範 囲<br>A | 下 向   | 40～80 | 80～130 | 130～180 |
|                 | 立向/上向 | 30～70 | 70～100 | 100～160 |

棒端色/茶色      二次着色/赤色

# TRUSTARC™ CM-A96

1~1.25%Cr-0.5%Mo鋼用

JIS Z 3223 E5516-1CM    AWS A5.5 E8016-B2



## 用途

石油精製、石油化学、火力発電装置などで用いられるASTM A387 Gr. 11、Gr. 12、JIS SCM V 2、3などの溶接。

## 使用特性

低水素系全姿勢棒です。

## 作業の要点

- ① 予熱・パス間温度：150~300℃
- ② 溶接後熱処理温度：650~700℃
- ③ [216ページ](#)を参照してください。

### ○溶着金属の化学成分例 (%)

| C    | Si   | Mn   | P     | S     | Cr   | Mo   |
|------|------|------|-------|-------|------|------|
| 0.06 | 0.48 | 0.78 | 0.008 | 0.004 | 1.35 | 0.57 |

### ○溶着金属の機械的性質例

| 試験温度<br>℃ | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J | 熱処理      |
|-----------|---------------|-------------|---------|--------------|----------|
| 常温        | 570           | 650         | 23      | 210          | 690℃×1hr |
| 450       | 460           | 520         | 20      | —            |          |

### ○クリープラプチャー強度例

| 熱処理       | 550℃×1000hr |
|-----------|-------------|
| 690℃×8 hr | 180MPa      |

### ○主要径および推奨電流 AC、DC(+)

| 棒 径 mm          | 2.6   | 3.2   | 4.0    | 5.0     | 6.0     |         |
|-----------------|-------|-------|--------|---------|---------|---------|
| 棒 長 mm          | 300   | 350   | 400    | 400     | 400     |         |
| 電 流<br>範 圍<br>A | 下 向   | 55~85 | 80~120 | 125~175 | 185~235 | 240~300 |
|                 | 立向/上向 | 50~80 | 75~110 | 100~160 | —       | —       |

棒端色/銀色    二次着色/黒色

船級認定/NK, ABS, LR, DNV, BV

TRUSTARC™

# CM-A 106

2.25%Cr-1%Mo鋼用

JIS Z 3223 E6216-2C1M    AWS A5.5 E9016-B3



## 用途

石油精製、石油化学、火力・原子力発電などの機器に用いるASTM A 387 Gr. 22、JIS SCM4などの溶接。

## 使用特性

低水素系全姿勢棒です。

## 作業の要点

- ① 予熱・パス間温度：200～350℃
- ② 溶接後熱処理温度：680～730℃
- ③ 216ページを参照してください。

耐熱鋼  
(被覆棒)

### ○溶着金属の化学成分例(%)

| C    | Si   | Mn   | P     | S     | Cr   | Mo   |
|------|------|------|-------|-------|------|------|
| 0.07 | 0.44 | 0.63 | 0.006 | 0.004 | 2.10 | 1.02 |

### ○溶着金属の機械的性質例

| 試験温度<br>℃ | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J |        |        | 熱処理            |
|-----------|---------------|-------------|---------|--------------|--------|--------|----------------|
|           |               |             |         | 試験温度℃        | 熱処理のまま | SR+SC* |                |
| 常温        | 630           | 730         | 20      | 0            | 120    | —      | 690℃<br>× 1 hr |
| 450       | 520           | 580         | 17      | —            | —      | —      |                |

※ 熱処理+ステップクーリング脆化熱処理

### ○主要径および推奨電流 AC、DC(+)

| 棒 径             | mm    | 2.6   | 3.2    | 4.0     | 5.0     | 6.0     |
|-----------------|-------|-------|--------|---------|---------|---------|
| 棒 長             | mm    | 300   | 350    | 400     | 400     | 400     |
| 電 流<br>範 囲<br>A | 下 向   | 55～85 | 90～130 | 140～190 | 190～240 | 240～300 |
|                 | 立向/上向 | 50～80 | 75～115 | 100～160 | —       | —       |

棒端色/銀色 二次着色/茶色  
船級認定/NK, ABS, LR, BV

**TRUSTARC™**

# CM-A106N

2. 25%Cr-1%Mo鋼用

JIS Z 3223 E6216-2C1M    AWS A5.5 E9016-B3



## 用途

石油精製、石油化学、火力・原子力発電などの機器に用いるASTM A 387 Gr. 22、JIS SCM4などの溶接。

## 使用特性

低水素系全姿勢棒です。

衝撃値が良好で焼戻しによる脆化感受性が低いのが特長です。

## 作業の要点

- ① 予熱・パス間温度：200～350℃
- ② 溶接後熱処理温度：680～730℃
- ③ [216ページ](#)を参照してください。

### ○溶着金属の化学成分例(%)

| C    | Si   | Mn   | P     | S     | Cr   | Mo   |
|------|------|------|-------|-------|------|------|
| 0.11 | 0.38 | 0.76 | 0.005 | 0.002 | 2.25 | 1.02 |

### ○溶着金属の機械的性質例

| 試験温度<br>℃ | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J |        |        | 熱処理            |
|-----------|---------------|-------------|---------|--------------|--------|--------|----------------|
|           |               |             |         | 試験温度℃        | 熱処理のまま | SR+SC* |                |
| 常温        | 510           | 650         | 26      | -30          | 120    | 110    | 690℃<br>× 8 hr |
| 450       | 430           | 510         | 20      | -            | -      | -      |                |

※ 熱処理+ステップクーリング脆化熱処理

### ○主要径および推奨電流 AC、DC(+)

| 棒 径 mm          | 2.6   | 3.2   | 4.0    | 5.0     | 6.0     |         |
|-----------------|-------|-------|--------|---------|---------|---------|
| 棒 長 mm          | 300   | 350   | 400    | 400     | 400     |         |
| 電 流<br>範 圍<br>A | 下 向   | 55～85 | 90～130 | 140～190 | 190～240 | 240～300 |
|                 | 立向/上向 | 50～80 | 75～115 | 100～160 | -       | -       |

棒端色/銀色    二次着色/白色

**TRUSTARC™**

# CM-92WD

9%Cr-1.8%W-V-Nb鋼用

AWS A5.5 E9015-B92



## 用途

高温・高圧ボイラの主蒸気管などに使用される火STPA29、ASTM A 335 P92鋼などの溶接。

## 使用特性

低水素系全姿勢棒です。

溶着金属成分のMn+Ni量が1.2%以下で、クリープ強度が優れます。

## 作業の要点

- ①予熱・パス間温度：250～350℃
- ②溶接後熱処理温度：750～800℃
- ③216ページを参照してください。

耐熱鋼  
(被覆棒)

### ○溶着金属の化学成分例 (%)

|      |      |      |       |       |       |      |       |
|------|------|------|-------|-------|-------|------|-------|
| C    | Si   | Mn   | P     | S     | Cu    | Ni   | Co    |
| 0.10 | 0.63 | 0.29 | 0.005 | 0.001 | 0.02  | 0.33 | 0.38  |
| Cr   | Mo   | W    | V     | Nb    | B     | N    | Mn+Ni |
| 9.2  | 0.41 | 1.59 | 0.22  | 0.03  | 0.002 | 0.04 | 0.96  |

### ○溶着金属の機械的性質例

| 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J | 熱処理       |
|---------------|-------------|---------|--------------|-----------|
| 660           | 800         | 22      | 50           | 760℃×2 hr |

### ○主要径および推奨電流 DC(+)

|                 |       |       |        |         |         |
|-----------------|-------|-------|--------|---------|---------|
| 棒 径 mm          | 2.6   | 3.2   | 4.0    | 5.0     |         |
| 棒 長 mm          | 300   | 350   | 400    | 400     |         |
| 電 流<br>範 囲<br>A | 下 向   | 55～90 | 75～115 | 120～160 | 160～220 |
|                 | 立向/上向 | 50～80 | 70～110 | 90～150  | —       |

棒端色/なし 二次着色/なし

TRUSTARC™

CM-95B91

TRUSTARC™

CM-96B91

9%Cr-1%Mo-Nb-V鋼用

CM-95B91 AWS A5.5 E9015-B91

CM-96B91 AWS A5.5 E9016-B91

## 用途

高温・高圧ボイラの主蒸気管などに使用される火STPA28、ASTM A 335 P91鋼などの溶接。

## 使用特性

低水素系全姿勢棒です。

溶着金属成分のMn+Ni量が1.2%以下で、クリープ強度が優れます。

## 作業の要点

- ① 予熱・パス間温度：250～350℃
- ② 溶接後熱処理温度：750～800℃
- ③ [216ページ](#)を参照してください。

## ○溶着金属の化学成分例 (%)

| 品名       | C    | Si   | Mn   | P     | S     | Cu   | Ni   |
|----------|------|------|------|-------|-------|------|------|
| CM-95B91 | 0.09 | 0.23 | 0.71 | 0.007 | 0.004 | 0.03 | 0.10 |
| CM-96B91 | 0.11 | 0.25 | 0.78 | 0.006 | 0.003 | 0.02 | 0.15 |

| 品名       | Co   | Cr   | Mo   | V    | Nb   | N    | Mn+Ni |
|----------|------|------|------|------|------|------|-------|
| CM-95B91 | 0.42 | 8.40 | 0.99 | 0.21 | 0.06 | 0.03 | 0.81  |
| CM-96B91 | 0.41 | 8.50 | 0.97 | 0.23 | 0.04 | 0.04 | 0.93  |

## ○溶着金属の機械的性質例

| 品名       | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J | 熱処理      |
|----------|---------------|-------------|---------|--------------|----------|
| CM-95B91 | 590           | 730         | 21      | 70 (20℃)     | 760℃×2hr |
| CM-96B91 | 610           | 750         | 23      | 44 (20℃)     | 760℃×2hr |

## ○主要径および推奨電流 DC(+):CM-95B91、AC:CM-96B91

| 棒径 mm         |       | 2.6             |  | 3.2             | 4.0    |         |
|---------------|-------|-----------------|--|-----------------|--------|---------|
| 棒長 mm         |       | 300             |  | 350             | 400    |         |
| 電流<br>範囲<br>A | 下向    | 55～90(CM-95B91) |  | 55～85(CM-96B91) | 75～115 | 120～160 |
|               | 立向/上向 | 50～80           |  | 70～110          | 90～150 |         |

棒端色/なし 二次着色/なし



# 耐熱鋼用被覆棒

| 銘柄               | 規格   | JIS | 用途・使用特性   | 主要径<br>mm                |      |  |
|------------------|--|-----|---|--------------------------|------|--|
|                  |  | AWS |   |                          | C    |  |
| <b>TCM-B76</b>   | Z 3223<br>E4916-1M3<br>A5.5 E7016-A1         |     | 0.5%Mo鋼の溶接に適しています。<br>全姿勢溶接ができます。   | 2.6<br>3.2<br>4.0<br>5.0 | 0.07 |  |
| <b>TCBL-106</b>  | —<br>A5.5 E10016-G                           |     | Mn-Mo-Ni鋼の溶接に適します。低水素系の溶接棒で全姿勢溶接ができます。                                      | 3.2<br>4.0<br>5.0        | 0.10 |  |
| <b>TCM-B95</b>   | Z 3223<br>E5215-1CML<br>A5.5 E7015-B2L<br>相当 |     | 1.25%Cr-0.5%Mo鋼の溶接に適します。高延性で、割れやすい箇所、予熱、後熱が行えない箇所の溶接に適します。直流専用棒で全姿勢溶接ができます。 | 2.6<br>3.2<br>4.0<br>5.0 | 0.02 |  |
| <b>TCM-A96MB</b> | Z 3223<br>E5516-1CM<br>A5.5 E8016-B2         |     | 1.25%Cr-0.5%Mo鋼の溶接に適します。じん性に優れます。低水素系の溶接棒で全姿勢溶接ができます。                       | 2.6<br>3.2<br>4.0<br>5.0 | 0.06 |  |
| <b>TCM-B98</b>   | Z 3223<br>E5518-1CM<br>A5.5 E8018-B2         |     | 1.25%Cr-0.5%Mo鋼の溶接に適します。被覆材に鉄粉を含有し、高溶着速度の溶接が可能で、全姿勢溶接ができます。                 | 2.6<br>3.2<br>4.0<br>5.0 | 0.07 |  |

| 溶着金属の化学成分例 % |      |                            |      |      |      |               | 溶着金属の機械的性質例 |         |                  |                |             | 識別色              |    | 船級認定 |
|--------------|------|----------------------------|------|------|------|---------------|-------------|---------|------------------|----------------|-------------|------------------|----|------|
| Si           | Mn   | P<br>S                     | Ni   | Cr   | Mo   | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J | 熱処理            | 棒<br>端<br>色 | 二<br>次<br>着<br>色 |    |      |
| 0.46         | 0.77 | P:<br>0.011<br>S:<br>0.004 | —    | —    | 0.53 | 540           | 620         | 26      | 200              | 620°C<br>×1hr  | 茶<br>色      | 白<br>色           | —  |      |
| 0.53         | 1.41 | P:<br>0.009<br>S:<br>0.005 | 0.76 | —    | 0.50 | 570           | 670         | 26      | 120              | 635°C<br>×26hr | 白<br>色      | 赤<br>色           | —  |      |
| 0.93         | 0.74 | P:<br>0.005<br>S:<br>0.004 | —    | 1.20 | 0.52 | 470           | 580         | 28      | 78               | 690°C<br>×1hr  | 黒<br>色      | 黄<br>色           | LR |      |
| 0.48         | 0.78 | P:<br>0.007<br>S:<br>0.003 | —    | 1.35 | 0.57 | 490           | 590         | 26      | 200*             | 690°C<br>×1hr  | 銀<br>色      | 銀<br>灰<br>色      | LR |      |
| 0.73         | 0.78 | P:<br>0.012<br>S:<br>0.006 | —    | 1.31 | 0.54 | 590           | 690         | 22      | —                | 690°C<br>×1hr  | 黒<br>色      | 萌<br>黄<br>色      | LR |      |

※ -20°C 熱処理のまま

| 銘柄        | 規格   | JIS | 用途・使用特性  | 主要径<br>mm                |      |  |
|-----------|--|-----|--|--------------------------|------|--|
|           |  | AWS |  |                          | C    |  |
| TCM-B108  | Z 3223 E6218-2C1M<br>A5.5 E9018-B3             |     | 2.25%Cr-1%Mo鋼の溶接に適します。<br>被覆材に鉄粉を含有し、高溶着速度の<br>溶接が可能で、全姿勢溶接ができます。  | 2.6<br>3.2<br>4.0<br>5.0 | 0.07 |  |
| TCM-A106H | Z 3223 E6216-2C1MV<br>相当<br>A5.5 E9016-G<br>相当 |     | 2.25%Cr-1%Mo-V鋼の溶接に適しま<br>す。高温強度とクリープ強度に優れま<br>す。低水素系の溶接棒で全姿勢溶接が<br>できます。                                    | 3.2<br>4.0<br>5.0        | 0.09 |  |
| TCM-2CW   | —<br>A5.5 E9016-G<br>相当                        |     | 低C-2.25%Cr-1%Mo-W-Nb-V鋼の溶<br>接に適します。   | 2.6<br>3.2<br>4.0<br>5.0 | 0.05 |  |
| TCM-5     | Z 3223 E5516-5CM<br>A5.5 E8016-B6              |     | 5%Cr-0.5%Mo鋼の溶接に適します。<br>石油精製、化学工業などに使用される<br>ASTM A387 Gr. 5、JIS SCMV6な<br>どの対象鋼材と同量のCr、Moが得ら<br>れる低水素系棒です。 | 2.6<br>3.2<br>4.0<br>5.0 | 0.08 |  |
| TCM-9Cb   | —<br>A5.5 E9016-G                              |     | 9%Cr-1%Mo-V-Nb鋼の溶接に適しま<br>す。じん性に優れ、全姿勢溶接ができ<br>ます。   | 2.6<br>3.2<br>4.0<br>5.0 | 0.07 |  |
| TCR-12S   | —<br>A5.5 E9016-G<br>相当                        |     | 9%Cr-1.7%W-V-Nb鋼の溶接に用い<br>られます。全姿勢溶接ができます。   | 2.6<br>3.2<br>4.0<br>5.0 | 0.07 |  |
| TCR-93BD  | —<br>—   |     | 9%Cr-3%Co-3%W-V-Nb鋼の溶接に<br>適します。低水素系の溶接棒で全姿勢<br>溶接ができます。   | 3.2<br>4.0<br>5.0        | 0.09 |  |

| 溶着金属の化学成分例 % |      |                            |  |  |   |               | 溶着金属の機械的性質例 |         |                  |               |                       | 識別色              |                 | 船級認定 |
|--------------|------|----------------------------|--|--|---|---------------|-------------|---------|------------------|---------------|-----------------------|------------------|-----------------|------|
| Si           | Mn   | P<br>S                     | Ni                                       | Cr                                       | Mo  | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J | 熱処理           | 棒<br>端<br>色           | 二<br>次<br>着<br>色 |                 |      |
| 0.72         | 0.72 | P:<br>0.012<br>S:<br>0.007 | -  | 2.23                                     | 0.97                                      | 610           | 720         | 20      | -                | 690°C<br>×1hr | 黒<br>色                | 桃<br>色           | -               |      |
| 0.28         | 0.87 | P:<br>0.004<br>S:<br>0.001 | -  | Cr:<br>2.13<br>V:<br>0.39                | Mo:<br>1.03<br>Nb:<br>0.02                | 610           | 710         | 21      | -18°C<br>147     | 705°C<br>×7hr | 銀<br>色                | 緑<br>色           | -               |      |
| 0.36         | 0.82 | P:<br>0.007<br>S:<br>0.004 | -  | Cr:<br>2.25<br>V:<br>0.22<br>W:<br>1.45  | Mo:<br>0.08<br>Nb:<br>0.02                | 590           | 650         | 18      | 105              | 715°C<br>×2hr | オ<br>レ<br>ン<br>ジ<br>色 | 緑<br>色           | NK<br>ABS<br>LR |      |
| 0.45         | 0.60 | P:<br>0.008<br>S:<br>0.002 | -  | 5.4                                      | 0.56                                      | 400           | 560         | 31      | 150              | 750°C<br>×8hr | オ<br>レ<br>ン<br>ジ<br>色 | -                | -               |      |
| 0.39         | 1.51 | P:<br>0.006<br>S:<br>0.003 | 0.94                                     | Cr:<br>8.98<br>V:<br>0.19<br>Nb:<br>0.03 | 1.06                                      | 600           | 750         | 23      | 81               | 750°C<br>×5hr | 黄<br>色                | 紫<br>色           | -               |      |
| 0.38         | 0.94 | P:<br>0.008<br>S:<br>0.001 | Ni:<br>0.46<br>Co:<br>1.57<br>N:<br>0.05 | Cr:<br>9.52<br>V:<br>0.30<br>W:<br>1.56  | Mo:<br>0.21<br>Nb:<br>0.03<br>Cu:<br>0.02 | 650           | 770         | 24      | 40               | 740°C<br>×8hr | -                     | -                | -               |      |
| 0.24         | 0.52 | P:<br>0.005<br>S:<br>0.001 | Ni:<br>0.48<br>Co:<br>2.9<br>N:<br>0.02  | Cr:<br>8.2<br>V:<br>0.19<br>W:<br>2.8    | Nb:<br>0.04<br>B:<br>0.007                | 670           | 800         | 20      | -                | 760°C<br>×4hr | -                     | -                | -               |      |

# ガスシールドアーク溶接材料

## 1. 種類と特長

- ・ MG-XXX  
CO<sub>2</sub>溶接用のソリッドワイヤです。
- ・ MG-SXXX  
主にスプレー移行域用ソリッドワイヤです。スプレー移行域で低スパッタで高溶着の溶接ができますが、姿勢は下向、水平すみ肉に限られます。但し、低電流域では短絡移行となり、全姿勢溶接も可能です。
- ・ MG-TXXX  
主に短絡移行域用ソリッドワイヤです。短絡移行域では全姿勢溶接が可能です。高電流域ではグロビュール移行となり、高溶着速度の溶接が行えます。
- ・ DW-XXX  
フラックス入りワイヤです。CO<sub>2</sub>溶接用、Ar+CO<sub>2</sub>溶接用専用銘柄があります。

シールドガスの標準値

| シールドガス流量<br>ℓ/min | ノズル高さ<br>mm | 制限風速<br>m/s |
|-------------------|-------------|-------------|
| 20~25             | 20          | ≤2          |

## 2. 溶接作業の要点

- 1) 極性はDC(+)を使用します。
- 2) 開先内のスケール、油などはブローホールやピット発生原因となるので、十分に除去してください。
- 3) シールドの良否は重要です。表に標準値を示します。
- 4) Ar+O<sub>2</sub>またはAr+5~20%CO<sub>2</sub>を用い、スプレー移行域で電圧を絞り過ぎると、激しい短絡音が発生します。この状態はブローホールが発生し易く注意が必要です。アーク長を4~5mmに保持してください。

## 耐熱鋼用ガスシールドアーク溶接材料とシールドガス

| 鋼種                            | シールドガス | CO <sub>2</sub>     |         | Ar+2~5%O <sub>2</sub>            | Ar+20~25%CO <sub>2</sub> |
|-------------------------------|--------|---------------------|---------|----------------------------------|--------------------------|
|                               | 備考     | フラックス入りワイヤ          | ソリッドワイヤ | (スプレー移行)                         | フラックス入りワイヤ               |
| Mn-Mo-Ni鋼                     |        | DW-56               | -       | -                                | -                        |
| 0.5%Mo鋼                       |        | -                   | MG-M    | MG-SM                            | -                        |
| 1~1.25%Cr-0.5%Mo鋼             |        | DW-1CMA<br>DW-81B2C | MG-1CM  | MG-T11CM<br>MG-S11CM             | DW-81B2                  |
| 2.25%Cr-1%Mo鋼                 |        | DW-2CMA<br>DW-91B3C | MG-2CM  | MG-T22CM<br>MG-S22CM<br>MG-S2CMS | DW-91B3                  |
| 2.25%Cr-1%Mo-V鋼               |        | -                   | -       | -                                | -                        |
| 2.25%Cr-W-Nb-V鋼 (低C)          |        | -                   | -       | MG-S2CW                          | -                        |
| 5%Cr-0.5%Mo鋼                  |        | -                   | -       | MG-S5CM                          | -                        |
| 9%Cr-1%Mo-Nb-V鋼               |        | -                   | -       | MG-S9Cb<br>MG-S90B91             | DW-91B91                 |
| 9%Cr-W-V-Nb鋼<br>12%Cr-W-V-Nb鋼 |        | -                   | -       | MG-S12CRS                        | -                        |

- 冷却速度が特に遅い溶接（大入熱、薄板、高パス間温度）では、衝撃値が低下します。目標性能に応じた条件および材料により溶接施工してください。
- 予熱・後熱処理など216ページの4）～6）および84ページも参照してください。

## ティグ溶接材料

### 1. 特長

TG-SXXXはティグ材料です。ティグ溶接はシールドガスにArを用います。Arで外気と遮断し、清浄度の高い高品質な継手が得られます。

### 2. 溶接作業の要点

- 極性はDC(-)を使用します。
- シールドの良否は重要です。表に標準値を示します。
- 1.25%Cr以上の耐熱鋼では酸化防止と裏波ビード調整目的からバックシールドが使用されます。
- 自動溶接でワイヤ送給量を増やすとじん性または衝撃値は低下傾向となります。事前に性能確認の上、適用してください。
- 予熱・後熱処理など216ページの4）～6）も参照してください。

シールドガスの標準値

| シールドガス流量<br>ℓ/min | 制限風速<br>m/s |
|-------------------|-------------|
| 10～15             | ≤ 1         |

| Ar+5～20%CO <sub>2</sub> |                      | Ar+20～100%CO <sub>2</sub> |                     | Ar                   |
|-------------------------|----------------------|---------------------------|---------------------|----------------------|
| 低電流域<br>(短絡移行)          | 高電流域<br>(スプレー移行)     | 低電流域<br>(短絡移行)            | 高電流域<br>(グロービュール移行) | ティグ溶接                |
| MG-S56<br>MG-S63S       | MG-S56<br>MG-S63S    | —                         | —                   | TG-S56<br>TG-S63S    |
| MG-SM                   | MG-SM                | —                         | —                   | TG-SM                |
| MG-S1CM                 | MG-S1CM              | MG-T1CM                   | MG-T1CM             | TG-S1CM<br>TG-S1CML  |
| MG-S2CM                 | MG-S2CM<br>MG-S2CMS  | MG-T2CM                   | MG-T2CM             | TG-S2CM<br>TG-S2CML  |
| —                       | —                    | —                         | —                   | TG-S2CMH             |
| —                       | MG-S2CW              | —                         | —                   | TG-S2CW              |
| —                       | MG-S5CM              | —                         | —                   | TG-S5CM              |
| —                       | MG-S9Cb<br>MG-S90B91 | —                         | —                   | TG-S9Cb<br>TG-S90B91 |
| —                       | MG-S12CRS            | —                         | —                   | TG-S12CRS<br>TG-S92W |

# ガスシールドアーク溶接材料/フラックス入りワイヤ

| 銘柄                 | 規格                                       | JIS | 用途・使用特性   | 主要径<br>mm | C    |
|--------------------|--|-----|---|-----------|------|
|                    |  | AWS |   |           |      |
| <b>TW</b> DW-56    | —<br>A5.29 E81T1-GC                      | —   | Mn-Mo-Ni鋼用100%CO <sub>2</sub> 溶接用フラックス入りワイヤです。全姿勢で良好な溶接作業性を有します。  | 1.2       | 0.04 |
| <b>TW</b> DW-81B2C | —<br>A5.29 E81T1-B2C                     | —   | 1~1.25%Cr-0.5Mo鋼用100%CO <sub>2</sub> 溶接用フラックス入りワイヤです。全姿勢で良好な溶接作業性を有します。                                   | 1.2       | 0.05 |
| <b>TW</b> DW-81B2  | —<br>A5.29 E81T1-B2M                     | —   | 1~1.25%Cr-0.5Mo鋼用Ar+CO <sub>2</sub> 溶接用フラックス入りワイヤです。全姿勢で良好な溶接作業性を有します。                                    | 1.2       | 0.06 |
| <b>TW</b> DW-1CMA  | Z 3318 T55T1-1C-1CML<br>A5.29 E81T1-B2LC | —   | 1~1.25%Cr-0.5%Mo鋼用100%CO <sub>2</sub> 溶接用フラックス入りワイヤです。全姿勢で良好な溶接作業性を有します。                                  | 1.2       | 0.04 |
| <b>TW</b> DW-91B3C | —<br>A5.29 E91T1-B3C                     | —   | 2.25%Cr-1Mo鋼用です。100%CO <sub>2</sub> 溶接用フラックス入りワイヤです。全姿勢で良好な溶接作業性を有します。                                    | 1.2       | 0.07 |
| <b>TW</b> DW-91B3  | —<br>A5.29 E91T1-B3M                     | —   | 2.25%Cr-1Mo鋼用です。Ar+CO <sub>2</sub> 溶接用フラックス入りワイヤです。全姿勢で良好な溶接作業性を有します。                                     | 1.2       | 0.06 |
| <b>TW</b> DW-2CMA  | Z 3318 T62T1-1C-2C1ML<br>—               | —   | 2.25%Cr-1%Mo鋼用100%CO <sub>2</sub> 溶接用フラックス入りワイヤです。全姿勢で良好な溶接作業性を有します。                                      | 1.2       | 0.04 |
| <b>TW</b> DW-91B91 | —<br>A5.29 E91T1-B91M                    | —   | 9%Cr-1%Mo-Nb-V鋼用Ar+CO <sub>2</sub> 溶接用フラックス入りワイヤです。全姿勢で良好な溶接作業性を有します。Cr量が多く、自硬性が大きく割れ易いので、溶接時は十分注意してください。 | 1.2       | 0.10 |

| 溶着金属の化学成分例 % |      |                            |                           |      |               | 溶着金属の機械的性質例 |         |                  |               |                             | シールドガス |
|--------------|------|----------------------------|---------------------------|------|---------------|-------------|---------|------------------|---------------|-----------------------------|--------|
| Si           | Mn   | P<br>S                     | Cr                        | Mo   | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J | 熱処理           |                             |        |
| 0.32         | 1.03 | P:<br>0.009<br>S:<br>0.007 | Ni:<br>0.50               | 0.38 | 530           | 600         | 25      | 30               | 620°C<br>×1hr | CO <sub>2</sub>             |        |
| 0.22         | 0.99 | P:<br>0.007<br>S:<br>0.004 | 1.13                      | 0.46 | 530           | 610         | 25      | 70               | 690°C<br>×1hr | CO <sub>2</sub>             |        |
| 0.30         | 1.05 | P:<br>0.008<br>S:<br>0.006 | 1.24                      | 0.46 | 560           | 640         | 25      | 45               | 690°C<br>×1hr | Ar+<br>20%CO <sub>2</sub>   |        |
| 0.25         | 1.08 | P:<br>0.008<br>S:<br>0.007 | 1.36                      | 0.48 | 540           | 610         | 22      | 10°C<br>40       | 690°C<br>×1hr | CO <sub>2</sub>             |        |
| 0.25         | 1.10 | P:<br>0.008<br>S:<br>0.004 | 2.20                      | 0.97 | 600           | 680         | 21      | 75               | 690°C<br>×1hr | CO <sub>2</sub>             |        |
| 0.30         | 1.10 | P:<br>0.006<br>S:<br>0.007 | 2.23                      | 0.95 | 590           | 670         | 20      | 90               | 690°C<br>×1hr | Ar+<br>20%CO <sub>2</sub>   |        |
| 0.24         | 1.18 | P:<br>0.008<br>S:<br>0.004 | 2.47                      | 1.07 | 590           | 670         | 19      | 10°C<br>120      | 690°C<br>×1hr | CO <sub>2</sub>             |        |
| 0.20         | 0.71 | P:<br>0.006<br>S:<br>0.009 | Ni:<br>0.37<br>Cr:<br>8.9 | 0.91 | 610           | 740         | 23      | —                | 760°C<br>×2hr | Ar+<br>5~25%CO <sub>2</sub> |        |

# ガスシールドアーク溶接材料/ソリッドワイヤ

| 銘柄       | 規格  | JIS | シールド<br>ガス  | 用途・使用特性                                 | 主要径<br>mm                | C    |
|----------|---|-----|---|---|--------------------------|------|
|          |   | AWS |   |   |                          |      |
| TMG-M    | Z 3317<br>G 49C-3M3T<br>A5.28 ER80S-G<br>相当   |     | CO <sub>2</sub>   | 0.5%Mo鋼用です。                             | 1.2<br>1.6               | 0.07 |
| TMG-1CM  | Z 3317<br>G 55C-1CMT1<br>A5.28 ER80S-G<br>相当  |     | CO <sub>2</sub>   | 1~1.25%Cr-0.5%Mo鋼用です。                   | 1.2<br>1.6               | 0.07 |
| TMG-2CM  | Z 3317<br>G 62C-2C1MT1<br>A5.28 ER90S-G<br>相当 |     | CO <sub>2</sub>   | 2.25%Cr-1%Mo鋼用です。                       | 1.2<br>1.6               | 0.10 |
| TMG-S56  | —<br>A5.28<br>ER80S-G 相当                      |     | Ar+<br>5~20%<br>CO <sub>2</sub>                                       | Mn-Mo、Mn-Mo-Ni鋼用です。<br>主にスプレー移行域で使用します。 | 1.2                      | 0.06 |
| TMG-S63S | —<br>A5.28 ER90S-G                            |     | Ar+<br>5~20%<br>CO <sub>2</sub>                                       | Mn-Mo-Ni鋼用です。主にスプレー移行域で使用します。           | 1.2                      | 0.06 |
| TMG-SM   | Z 3317<br>G 52A-1M3<br>A5.28 ER80S-G          |     | Ar+<br>2~5%<br>O <sub>2</sub><br>.<br>Ar+<br>5~20%<br>CO <sub>2</sub> | 0.5%Mo鋼用です。主にスプレー移行域で使用します。             | 1.0<br>1.2               | 0.07 |
| TMG-S1CM | Z 3317<br>G 55A-1CM3<br>A5.28<br>ER80S-B2Mn   |     | Ar+<br>2~5%<br>O <sub>2</sub><br>.<br>Ar+<br>5~20%<br>CO <sub>2</sub> | 1~1.25%Cr-0.5%Mo鋼用です。主にスプレー移行域で使用します。   | 1.0<br>1.2<br>1.4<br>1.6 | 0.07 |

| 溶着金属の化学成分例 % |      |                            |      |      |      |               | 溶着金属の機械的性質例 |         |                  |                |                               | 備考                    | 船級認定 |
|--------------|------|----------------------------|------|------|------|---------------|-------------|---------|------------------|----------------|-------------------------------|-----------------------|------|
| Si           | Mn   | P<br>S                     | Ni   | Cr   | Mo   | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J | 熱処理            |                               |                       |      |
| 0.46         | 0.98 | P:<br>0.010<br>S:<br>0.009 | —    | —    | 0.49 | 530           | 640         | 24      | 69               | 620°C<br>×1hr  | —                             | —                     |      |
| 0.56         | 1.06 | P:<br>0.011<br>S:<br>0.010 | —    | 1.32 | 0.57 | 510           | 630         | 21      | 88               | 690°C<br>×1hr  | —                             | NK<br>ABS<br>LR<br>BV |      |
| 0.32         | 1.22 | P:<br>0.010<br>S:<br>0.008 | —    | 2.30 | 1.01 | 580           | 690         | 21      | 78               | 700°C<br>×1hr  | —                             | NK<br>ABS<br>LR       |      |
| 0.40         | 1.19 | P:<br>0.007<br>S:<br>0.006 | 0.84 | —    | 0.35 | 500           | 590         | 27      | −40°C<br>69      | 620°C<br>×40hr | Ar+<br>20%<br>CO <sub>2</sub> | —                     |      |
| 0.27         | 1.34 | P:<br>0.008<br>S:<br>0.006 | 0.93 | —    | 0.47 | 570           | 650         | 25      | −12°C<br>150     | 630°C<br>×27hr | —                             | —                     |      |
| 0.32         | 0.76 | P:<br>0.008<br>S:<br>0.005 | —    | —    | 0.54 | 520           | 610         | 23      | 98               | 溶接の<br>まま      | Ar+<br>20%<br>CO <sub>2</sub> | ABS<br>LR             |      |
|              |      |                            |      |      |      | 480           | 580         | 26      | 160              | 620°C<br>×1hr  |                               |                       |      |
| 0.34         | 0.74 | P:<br>0.008<br>S:<br>0.005 | —    | 1.23 | 0.52 | 570           | 680         | 20      | 69               | 620°C<br>×1hr  | Ar+<br>20%<br>CO <sub>2</sub> | NK<br>ABS<br>LR<br>BV |      |
|              |      |                            |      |      |      | 420           | 540         | 26      | 170              | 650°C<br>×10hr |                               |                       |      |

| 銘柄       | 規格   | JIS | シールド<br>ガス  | 用途・使用特性  | 主要径<br>mm                |      |  |
|----------|--|-----|---|--|--------------------------|------|--|
|          |  | AWS |   |  |                          | C    |  |
| MG-T1CM  | Z 3317<br>G 55A-1CM3<br>A5.28<br>ER80S-B2Mn<br>相当    |     | Ar+<br>2~5%<br>O <sub>2</sub><br>・<br>Ar+<br>20~100%<br>CO <sub>2</sub> | 1~1.25%Cr-0.5%Mo鋼用です。主に短絡移行域で使用します。                                      | 1.2<br>1.6               | 0.06 |  |
| MG-S2CM  | Z 3317<br>G 62A-2C1M3<br>A5.28<br>ER90S-B3MnSi       |     | Ar+<br>2~5%<br>O <sub>2</sub><br>・<br>Ar+<br>5~20%<br>CO <sub>2</sub>   | 2.25%Cr-1%Mo鋼用です。主としてスプレー移行域で使用します。                                      | 1.0<br>1.2<br>1.4<br>1.6 | 0.05 |  |
| MG-S2CMS | Z 3317<br>G 62A-2C1M2<br>A5.28<br>ER90S-B3Mn         |     | Ar+<br>2~5%<br>O <sub>2</sub><br>・<br>Ar+<br>10~20%<br>CO <sub>2</sub>  | 2.25%Cr-1%Mo鋼用です。衝撃性能が優れ、焼きもどし脆化感受性の低い溶着金属が得られます。主にスプレー移行域で使用します。        | 1.2                      | 0.12 |  |
| MG-T2CM  | Z 3317<br>G 62A-2C1M3<br>A5.28<br>ER90S-B3MnSi<br>相当 |     | Ar+<br>2~5%<br>O <sub>2</sub><br>・<br>Ar+<br>20~100%<br>CO <sub>2</sub> | 2.25%Cr-1%Mo鋼用です。主として短絡移行域で使用します。  | 1.2<br>1.6               | 0.12 |  |
| MG-S2CW  | Z 3317<br>G 57A-2CMWV-Ni<br>A5.28 ER90S-G            |     | Ar+<br>2~5%<br>O <sub>2</sub><br>・<br>Ar+<br>5~20%<br>CO <sub>2</sub>   | 2.25%Cr-W-Nb-V鋼 (低C) 用です。自硬性が大きく、割れ易いので溶接時は十分注意してください。主としてスプレー移行域で使用します。 | 1.0<br>1.2               | 0.05 |  |

| 溶着金属の化学成分例 % |      |                            |      |   |                            |               | 溶着金属の機械的性質例 |         |                  |                |                               | 備考              | 船級認定 |
|--------------|------|----------------------------|------|---|----------------------------|---------------|-------------|---------|------------------|----------------|-------------------------------|-----------------|------|
| Si           | Mn   | P<br>S                     | Ni   | Cr                                      | Mo                         | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J | 熱処理            |                               |                 |      |
| 0.39         | 0.65 | P:<br>0.009<br>S:<br>0.008 | —    | 1.24                                    | 0.53                       | 440           | 570         | 23      | 49               | 690°C<br>×1hr  | CO <sub>2</sub>               | NK<br>ABS<br>LR |      |
| 0.45         | 0.68 | P:<br>0.008<br>S:<br>0.006 | —    | 1.27                                    | 0.54                       | 460           | 580         | 25      | 140              | 690°C<br>×1hr  | Ar+<br>40%<br>CO <sub>2</sub> |                 |      |
| 0.34         | 0.76 | P:<br>0.007<br>S:<br>0.005 | —    | 2.29                                    | 0.98                       | 550           | 670         | 24      | 110              | 680°C<br>×1hr  | Ar+<br>20%<br>CO <sub>2</sub> | NK<br>LR        |      |
|              |      |                            |      |   |                            | 430           | 570         | 28      | 140              | 690°C<br>×15hr |                               |                 |      |
| 0.25         | 0.65 | P:<br>0.006<br>S:<br>0.005 | —    | 2.26                                    | 1.01                       | 600           | 720         | 21      | -20°C<br>120     | 670°C<br>×1hr  | Ar+<br>15%<br>CO <sub>2</sub> | —               |      |
|              |      |                            |      |   |                            | 410           | 560         | 28      | -20°C<br>130     | 690°C<br>×25hr |                               |                 |      |
| 0.36         | 0.65 | P:<br>0.010<br>S:<br>0.009 | —    | 2.14                                    | 0.94                       | 510           | 660         | 21      | 98               | 690°C<br>×1hr  | CO <sub>2</sub>               | —               |      |
| 0.43         | 0.75 | P:<br>0.008<br>S:<br>0.008 | —    | 2.31                                    | 0.99                       | 550           | 680         | 21      | 120              | 690°C<br>×1hr  | Ar+<br>40%<br>CO <sub>2</sub> |                 |      |
| 0.33         | 1.02 | P:<br>0.005<br>S:<br>0.004 | 0.47 | Cr:<br>2.23<br>V:<br>0.24<br>W:<br>1.96 | Mo:<br>0.10<br>Nb:<br>0.04 | 660           | 730         | 20      | 38               | 715°C<br>×2hr  | Ar+<br>20%<br>CO <sub>2</sub> | —               |      |

| 銘柄        | 規格  | JIS | シールド<br>ガス  | 用途・使用特性  | 主要径<br>mm  |      |  |
|-----------|---|-----|---|--|------------|------|--|
|           |   | AWS |   |  |            | C    |  |
| MG-S5CM   | —<br>A5.28 ER80S-B6                               | —   | Ar+<br>2~5%<br>O <sub>2</sub><br>·<br>Ar+<br>5~20%<br>CO <sub>2</sub> | 5%Cr-0.5%Mo鋼用です。自<br>硬性が大きく、割れ易いので、<br>溶接時は十分注意してくださ<br>い。主としてスプレー移行域<br>で使用します。                       | 1.2        | 0.08 |  |
| MG-S9Cb   | Z 3317<br>G 62A-9C1MV2<br>A5.28<br>ER90S-B91CMn   | —   | Ar+<br>2~5%<br>O <sub>2</sub><br>·<br>Ar+<br>5%<br>CO <sub>2</sub>    | 9%Cr-1%Mo-Nb-V鋼用で<br>す。Cr量が多く、自硬性が<br>大きく割れ易いので、溶接時<br>は十分注意してください。主<br>としてスプレー移行域で使用<br>します。          | 1.0<br>1.2 | 0.08 |  |
| MG-S90B91 | Z 3317<br>G 62A-9C1MV<br>A5.28<br>ER90S-B91       | —   | Ar+<br>2~5%<br>O <sub>2</sub><br>·<br>Ar+<br>5%<br>CO <sub>2</sub>    | 9%Cr-1%Mo-Nb-V鋼用で<br>す。Cr量が多く、自硬性が<br>大きく割れ易いので、溶接時<br>は十分注意してください。主<br>としてスプレー移行域で使用<br>します。          | 1.2        | 0.12 |  |
| MG-S12CRS | Z 3317<br>G 62A-10CMWV-Co1<br>A5.28 ER90S-G<br>相当 | —   | Ar+<br>2~5%<br>O <sub>2</sub><br>·<br>Ar+<br>5~20%<br>CO <sub>2</sub> | ASTM A213 Gr. T92, T122<br>鋼用です。Cr量が多く、自<br>硬性が大きく割れ易いので、<br>溶接時は十分注意してくださ<br>い。主としてスプレー移行域<br>で使用します。 | 1.2        | 0.04 |  |

| 溶着金属の化学成分例 % |      |                            |  |  |   |               | 溶着金属の機械的性質例 |         |                  |               |                               | 備考 | 船級認定 |
|--------------|------|----------------------------|--|--|---|---------------|-------------|---------|------------------|---------------|-------------------------------|----|------|
| Si           | Mn   | P<br>S                     | Ni                                       | Cr                                       | Mo  | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J | 熱処理           |                               |    |      |
| 0.29         | 0.56 | P:<br>0.011<br>S:<br>0.007 | —  | 5.46                                     | 0.53                                      | 480           | 640         | 27      | 78               | 700°C<br>×2hr | Ar+<br>2%<br>O <sub>2</sub>   | —  |      |
| 0.27         | 1.29 | P:<br>0.007<br>S:<br>0.006 | 0.38                                     | Cr:<br>8.86<br>V:<br>0.19                | Mo:<br>0.98<br>Nb:<br>0.03                | 570           | 700         | 25      | 98               | 740°C<br>×8hr | Ar+<br>5%<br>CO <sub>2</sub>  | —  |      |
| 0.23         | 0.63 | P:<br>0.004<br>S:<br>0.005 | Ni:<br>0.15<br>Co:<br>0.41<br>N:<br>0.04 | Cr:<br>8.38<br>V:<br>0.18                | Mo:<br>0.98<br>Nb:<br>0.06                | 590           | 730         | 23      | 30<br>(20°C)     | 760°C<br>×2hr | Ar+<br>5%<br>CO <sub>2</sub>  | —  |      |
| 0.48         | 1.15 | P:<br>0.004<br>S:<br>0.004 | Ni:<br>0.52<br>Co:<br>1.59<br>N:<br>0.04 | Cr:<br>10.09<br>V:<br>0.32<br>W:<br>1.64 | Mo:<br>0.42<br>Nb:<br>0.04<br>Cu:<br>0.18 | 620           | 750         | 23      | 47               | 740°C<br>×8hr | Ar+<br>20%<br>CO <sub>2</sub> | —  |      |

# ティグ溶接材料

| 銘柄        | 規格  | JIS | シールドガス | 用途・使用特性                                     | 主要径<br>mm                              |      |  |
|-----------|---|-----|--------|---|--|------|--|
|           |   | AWS |        |   |  | C    |  |
| TTG-S56   | Z 3316<br>W 55 P 2 N1M3<br>A5.28 ER80S-G    |     | Ar     | Mn-Mo、Mn-Mo-Ni鋼用です。                         | 1.2<br>1.6<br>2.0<br>2.4               | 0.05 |  |
| TTG-S63S  | Z 3316<br>W 62 P 2 N3M2J<br>A5.28 ER90S-G   |     | Ar     | Mn-Mo、Mn-Mo-Ni鋼用です。                         | 1.6<br>2.0<br>2.4<br>3.2               | 0.09 |  |
| TTG-SM    | Z 3317 W 52-1M3<br>A5.28 ER80S-G            |     | Ar     | 0.5%Mo鋼用です。                                 | 1.0<br>1.2<br>1.6<br>2.0<br>2.4<br>3.2 | 0.07 |  |
| TTG-S80B2 | Z 3317 W 55-1CM<br>A5.28 ER80S-B2           |     | Ar     | 1～1.25%Cr-0.5%Mo鋼用です。                       | 1.2<br>1.6<br>2.0<br>2.4<br>3.2        | 0.09 |  |
| TTG-S1CM  | Z 3317<br>W 55-1CM3<br>A5.28<br>ER80S-B2Mn  |     | Ar     | 1～1.25%Cr-0.5%Mo鋼用です。                       | 1.2<br>1.6<br>2.0<br>2.4<br>3.2        | 0.06 |  |
| TTG-S1CML | Z 3317<br>W 52-1CML1<br>A5.28 ER80S-G       |     | Ar     | 1～1.25%Cr-0.5%Mo鋼用です。低Cの溶着金属が得られ、耐割れ性に優れます。 | 1.0<br>1.2<br>1.6<br>2.0<br>2.4<br>3.2 | 0.02 |  |
| TTG-S90B3 | Z 3317<br>W 62-2C1M<br>A5.28 ER90S-B3       |     | Ar     | 2.25%Cr-1%Mo鋼用です。                           | 1.2<br>1.6<br>2.0<br>2.4<br>3.2        | 0.12 |  |
| TTG-S2CM  | Z 3317<br>W 62-2C1M2<br>A5.28<br>ER90S-B3Mn |     | Ar     | 2.25%Cr-1%Mo鋼用です。                           | 1.0<br>1.2<br>1.6<br>2.0<br>2.4<br>3.2 | 0.09 |  |

| 溶着金属の化学成分例 % |      |                            |      |      |      |               | 溶着金属の機械的性質例 |         |                  |                |     | 識別色                          | 船級認定 |
|--------------|------|----------------------------|------|------|------|---------------|-------------|---------|------------------|----------------|-----|------------------------------|------|
| Si           | Mn   | P<br>S                     | Ni   | Cr   | Mo   | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J | 熱処理            |     |                              |      |
| 0.41         | 1.54 | P:<br>0.008<br>S:<br>0.006 | 0.66 | —    | 0.52 | 520           | 590         | 25      | 290<br>(-12°C)   | 620°C<br>×1hr  | 銀灰色 | —                            |      |
| 0.32         | 1.23 | P:<br>0.006<br>S:<br>0.006 | 1.58 | —    | 0.40 | 570           | 620         | 23      | 200<br>(-47°C)   | 620°C<br>×15hr | 薄緑  | —                            |      |
| 0.44         | 1.02 | P:<br>0.006<br>S:<br>0.005 | —    | —    | 0.53 | 500           | 580         | 27      | 280              | 620°C<br>×1hr  | 緑色  | ABS                          |      |
| 0.53         | 0.58 | P:<br>0.008<br>S:<br>0.005 | —    | 1.35 | 0.54 | 540           | 660         | 26      | 180<br>(-20°C)   | 650°C<br>×1hr  | —   | —                            |      |
| 0.50         | 0.99 | P:<br>0.007<br>S:<br>0.005 | —    | 1.22 | 0.54 | 540           | 630         | 25      | 270              | 690°C<br>×1hr  | 銀色  | NK<br>ABS<br>LR<br>DNV<br>BV |      |
| 0.48         | 1.10 | P:<br>0.009<br>S:<br>0.006 | —    | 1.38 | 0.50 | 480           | 580         | 29      | 300              | 620°C<br>×1hr  | 青色  | —                            |      |
| 0.56         | 0.58 | P:<br>0.007<br>S:<br>0.006 | —    | 2.43 | 1.09 | 570           | 710         | 25      | 130<br>(-30°C)   | 690°C<br>×3hr  | —   | —                            |      |
| 0.32         | 0.71 | P:<br>0.007<br>S:<br>0.005 | —    | 2.26 | 1.04 | 610           | 720         | 22      | 250              | 690°C<br>×1hr  | 茶色  | NK<br>ABS<br>LR<br>DNV<br>BV |      |

| 銘柄       | 規格                    | JIS | シールド<br>ガス | 用途・使用特性  | 主要径<br>mm |      |  |  |
|----------|-----------------------|-----|------------|--|-----------|------|--|--|
|          |                       | AWS |            |  |           | C    |  |  |
| TG-S2CML | Z 3317<br>W 55-2C1ML1 |     | Ar         | 2.25%Cr-1%Mo鋼用です。低Cの溶着金属が得られ、耐割れ性に優れます。                    | 1.0       | 0.03 |  |  |
|          | A5.28 ER80S-G         |     |            |  | 1.2       |      |  |  |
|          |                       |     |            | 1.6  |           |      |  |  |
|          |                       |     |            | 2.0  |           |      |  |  |
|          |                       |     |            | 2.4  |           |      |  |  |
| TG-S2CMH | —                     |     | Ar         | 2.25%Cr-1%Mo-V改良鋼用です。JIS SCM4Vなどに適し、高温強度やクリープラプチャー特性に優れます。 | 1.0       | 0.10 |  |  |
|          | A5.28<br>ER90S-G 相当   |     |            |  | 1.2       |      |  |  |
|          |                       |     |            | 1.6  |           |      |  |  |
|          |                       |     |            | 2.0  |           |      |  |  |
|          |                       |     |            | 2.4  |           |      |  |  |
| TG-S2CW  | Z 3317<br>W 52-2CMWV  |     | Ar         | 2.25%Cr-W-Nb-V鋼(低C)用です。自硬性が大きく、割れ易いので、溶接時は十分注意してください。      | 1.0       | 0.02 |  |  |
|          | A5.28 ER80S-G<br>相当   |     |            |  | 1.2       |      |  |  |
|          |                       |     |            | 1.6  |           |      |  |  |
|          |                       |     |            | 2.0  |           |      |  |  |
|          |                       |     |            | 2.4  |           |      |  |  |
| TG-S5CM  | Z 3317<br>W 55-5CM    |     | Ar         | 5%Cr-0.5%Mo鋼用です。自硬性が大きく、割れ易いので、溶接時は十分注意してください。             | 1.0       | 0.08 |  |  |
|          | A5.28 ER80S-B6        |     |            |  | 1.2       |      |  |  |
|          |                       |     |            | 1.6  |           |      |  |  |
|          |                       |     |            | 2.0  |           |      |  |  |
|          |                       |     |            | 2.4  |           |      |  |  |
|          |                       |     |            | 3.2  |           |      |  |  |

| 溶着金属の化学成分例 % |      |                            |   |                            |               | 溶着金属の機械的性質例 |         |                  |               |    | 識別色             | 船級認定 |
|--------------|------|----------------------------|---|----------------------------|---------------|-------------|---------|------------------|---------------|----|-----------------|------|
| Si           | Mn   | P<br>S                     | Cr                                      | Mo                         | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J | 熱処理           |    |                 |      |
| 0.49         | 1.09 | P:<br>0.009<br>S:<br>0.007 | 2.22                                    | 1.01                       | 520           | 630         | 25      | 250              | 690°C<br>×1hr | 赤色 | —               |      |
| 0.14         | 0.42 | P:<br>0.005<br>S:<br>0.008 | Cr:<br>2.30<br>V:<br>0.28               | Mo:<br>1.04<br>Nb:<br>0.03 | 620           | 730         | 20      | 300<br>(-18°C)   | 705°C<br>×7hr | 銀色 | —               |      |
| 0.42         | 0.48 | P:<br>0.004<br>S:<br>0.003 | Cr:<br>2.27<br>V:<br>0.32<br>W:<br>1.20 | Mo:<br>0.52<br>Nb:<br>0.03 | 470           | 580         | 24      | 205              | 715°C<br>×2hr | 青白 | NK<br>ABS<br>LR |      |
| 0.28         | 0.49 | P:<br>0.010<br>S:<br>0.008 | 5.13                                    | 0.60                       | 480           | 600         | 24      | 280              | 750°C<br>×2hr | 白色 | —               |      |

| 銘柄         | 規格   | JIS | シールドガス | 用途・使用特性  | 主要径<br>mm                              |      |  |
|------------|--|-----|--------|--|--|------|--|
|            |  | AWS |        |  |  | C    |  |
| ■TG-S9Cb   | Z 3317<br>W 62-9C1MV1<br>A5.28<br>ER90S-B91C |     | Ar     | 9%Cr-1%Mo-Nb-V鋼用です。Cr量が多く、自硬性が大きく、割れ易いので、溶接時は十分注意してください。         | 1.0<br>1.2<br>1.6<br>2.0<br>2.4<br>3.2 | 0.07 |  |
| ■TG-S90B91 | Z 3317<br>W 62-9C1MV<br>A5.28<br>ER90S-B91   |     | Ar     | 9%Cr-1%Mo-Nb-V鋼用です。Cr量が多く、自硬性が大きく、割れ易いので、溶接時は十分注意してください。         | 1.0<br>1.2<br>1.6<br>2.0<br>2.4<br>3.2 | 0.10 |  |
| ■TG-S12CRS | Z 3317<br>W 62-10CMWV-Co<br>A5.28 ER90S-G    |     | Ar     | ASTM A213 Gr. T92, T122鋼用です。Cr量が多く、自硬性が大きく割れ易いので、溶接時は十分注意してください。 | 1.0<br>2.0<br>2.4                      | 0.07 |  |
| ■TG-S92W   | —<br>A5.28<br>ER90S-B92(1.2)                 |     | Ar     | 9%Cr-0.5%Mo-1.8%W-Nb-V鋼用です。自硬性が大きく割れ易いので、溶接時は十分注意してください。         | 1.2<br>1.6<br>2.0<br>2.4<br>3.2        | 0.12 |  |
| ■TG-S93B   | —<br>—                                       |     | Ar     | 9%Cr-3%Co-3%W-V-Nb鋼用です。自硬性が大きく割れ易いので、溶接時は十分注意してください。             | 1.2<br>1.6<br>2.0<br>2.4               | 0.06 |  |

| 溶着金属の化学成分例 % |      |                            |  |   |   |               | 溶着金属の機械的性質例 |         |                  |               |    | 識別色 | 船級認定 |
|--------------|------|----------------------------|--|---|---|---------------|-------------|---------|------------------|---------------|----|-----|------|
| Si           | Mn   | P<br>S                     | Ni                                       | Cr                                      | Mo  | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J | 熱処理           |    |     |      |
| 0.16         | 0.99 | P:<br>0.007<br>S:<br>0.006 | 0.68                                     | Cr:<br>8.97<br>V:<br>0.18               | Mo:<br>0.90<br>Nb:<br>0.04                | 700           | 780         | 22      | 240              | 740°C<br>×8hr | 灰色 | —   |      |
| 0.29         | 0.72 | P:<br>0.004<br>S:<br>0.005 | Ni:<br>0.15<br>Co:<br>0.41<br>N:<br>0.03 | Cr:<br>8.36<br>V:<br>0.18               | Mo:<br>0.97<br>Nb:<br>0.06                | 620           | 750         | 25      | 150<br>(20°C)    | 760°C<br>×2hr | 紺色 | —   |      |
| 0.36         | 0.74 | P:<br>0.004<br>S:<br>0.003 | Ni:<br>0.51<br>Co:<br>1.01<br>N:<br>0.04 | Cr:<br>9.92<br>V:<br>0.21<br>W:<br>1.45 | Mo:<br>0.35<br>Nb:<br>0.04<br>Cu:<br>0.01 | 690           | 790         | 21      | 44               | 740°C<br>×8hr | —  | —   |      |
| 0.39         | 0.72 | P:<br>0.003<br>S:<br>0.003 | Ni:<br>0.21<br>Co:<br>0.38<br>N:<br>0.04 | Cr:<br>8.5<br>V:<br>0.19<br>W:<br>1.5   | Mo:<br>0.43<br>Nb:<br>0.04<br>B:<br>0.002 | 720           | 860         | 20      | 80<br>(20°C)     | 760°C<br>×2hr | —  | —   |      |
| 0.25         | 0.46 | P:<br>0.002<br>S:<br>0.005 | Ni:<br>0.53<br>Co:<br>3.0<br>N:<br>0.02  | Cr:<br>8.5<br>V:<br>0.18<br>W:<br>2.7   | Nb:<br>0.05<br>B:<br>0.007                | 760           | 860         | 20      | —                | 760°C<br>×4hr | —  | —   |      |

# サブマージアーク溶接材料

## 1. 種類と特長

### 1) フラックス

耐熱鋼のサブマージアーク溶接用フラックスを示します。

| 銘柄       | 規格：JIS          | 特長  | 粒径（粒度）  |
|----------|-----------------|---|---|
| MF-38    | Z 3352<br>SFCS1 | 溶接金属のじん性が優れ、錆、汚れなどの影響を受けにくく、耐ピット性、X線性能が良好です。                          | 75 $\mu$ m~850 $\mu$ m<br>(20 $\times$ 200)<br>0 $\mu$ m~850 $\mu$ m<br>(20 $\times$ D)<br>212 $\mu$ m~1.40mm<br>(12 $\times$ 65) |
| MF-27    | Z 3352<br>SFCS1 | 高塩基性で、耐高温割れ性や機械的性質に優れた溶接金属を得られます。中性子線による照射脆化や高温割れ感受性を改良したMF-27Xもあります。 | 0 $\mu$ m~300 $\mu$ m<br>(48 $\times$ D)  |
| G-80     | Z 3352<br>SFCS1 | ビード外観、スラグはく離が良好で、板厚100mm程度までの溶接に適します。                                 | 75 $\mu$ m~850 $\mu$ m<br>(20 $\times$ 200)<br>75 $\mu$ m~500 $\mu$ m<br>(32 $\times$ 200)  |
| MF-29    | Z 3352<br>SFZ 1 | G-80より溶接金属の耐高温割れ性と衝撃値が優れます。板厚150mm程度までの溶接に適します。                       | 75 $\mu$ m~500 $\mu$ m<br>(32 $\times$ 200)<br>0 $\mu$ m~300 $\mu$ m<br>(48 $\times$ D)   |
| MF-29A   | Z 3352<br>SFCS1 | 板厚制限はありません。150mm超えの超厚板でのビード外観、スラグはく離、および耐割れ性に優れます。                    | 0 $\mu$ m~300 $\mu$ m<br>(48 $\times$ D)  |
| PF-200   | Z 3352<br>SACG1 | 極低水素のボンドタイプです。遅れ割れ感受性が低く、衝撃値に優れた溶接金属を得られます。                           | 300 $\mu$ m~1.70mm<br>(10 $\times$ 48)  |
| PF-200S  | Z 3352<br>SACG1 | 極低水素のボンドタイプです。遅れ割れ感受性が低く、Cr量の多いワイヤと組合せて良好な溶接作業性を示します。                 | 300 $\mu$ m~1.70mm<br>(10 $\times$ 48)  |
| PF-500   | Z 3352<br>SACG1 | 極低水素のボンドタイプです。遅れ割れ感受性が低く、US-521Hとの組合せて良好な溶接作業性を示します。                  | 300 $\mu$ m~1.70mm<br>(10 $\times$ 48)  |
| PF-92WD  | Z 3352<br>SAFB1 | 極低水素のボンドタイプです。遅れ割れ感受性が低く、US-92Wとの組合せて良好な溶接作業性を示します。                   | 300 $\mu$ m~1.70mm<br>(10 $\times$ 48)  |
| PF-93B   | Z 3352<br>SACG1 | 極低水素のボンドタイプです。遅れ割れ感受性が低く、US-93Bとの組合せて良好な溶接作業性を示します。                   | 300 $\mu$ m~1.70mm<br>(10 $\times$ 48)  |
| PF-90B91 |                 | 極低水素のボンドタイプです。遅れ割れ感受性が低く、US-90B91との組合せて良好な溶接作業性を示します。                 | 300 $\mu$ m~1.70mm<br>(10 $\times$ 48)  |

## 2) ワイヤ

耐熱鋼のサブマージアーク溶接用ワイヤを示します。

| 銘柄       | 規格<br>JIS         | ワイヤ化学成分例 % |      |      |      |      |      | 主要径<br>mm                                     | 組合せ<br>フラックス            |
|----------|-------------------|------------|------|------|------|------|------|---|-------------------------|
|          |                   | C          | Si   | Mn   | Ni   | Cr   | Mo   |   |                         |
| FeUS-36  | Z 3351<br>YS-S6   | 0.12       | 0.03 | 1.95 | —    | —    | —    | 2.4<br>3.2<br>4.0<br>4.8                      | MF-38<br>G-80           |
| TUS-49   | Z 3351<br>YS-M4   | 0.10       | 0.02 | 1.58 | —    | —    | 0.53 | 1.6<br>2.0<br>2.4<br>3.2<br>4.0<br>4.8<br>6.4 | MF-38<br>G-80           |
| TUS-40   | Z 3351<br>YS-M5   | 0.14       | 0.02 | 1.78 | —    | —    | 0.52 | 2.4<br>3.2<br>4.0<br>4.8<br>6.4               | MF-38                   |
| TUS-56B  | Z 3351<br>YS-NM1  | 0.11       | 0.17 | 1.59 | 0.86 | —    | 0.48 | 3.2<br>4.0<br>4.8                             | MF-27<br>PF-200         |
| TUS-63S  | Z 3351<br>YS-NCM1 | 0.11       | 0.08 | 1.94 | 1.43 | 0.31 | 0.57 | 2.4<br>3.2<br>4.0<br>4.8                      | PF-200                  |
| TUS-511  | Z 3351<br>YS-1CM1 | 0.12       | 0.17 | 0.61 | —    | 1.48 | 0.52 | 1.6<br>2.0<br>2.4<br>3.2<br>4.0<br>4.8        | G-80<br>MF-29<br>MF-29A |
| TUS-511N | Z 3351<br>YS-1CM1 | 0.09       | 0.30 | 0.90 | —    | 1.48 | 0.52 | 3.2<br>4.0                                    | PF-200                  |
| TUS-521  | Z 3351<br>YS-2CM1 | 0.07       | 0.16 | 0.61 | —    | 2.52 | 1.05 | 2.4<br>3.2<br>4.0<br>4.8                      | G-80<br>MF-29<br>MF-29A |
| TUS-521S | Z 3351<br>YS-2CM2 | 0.16       | 0.13 | 0.93 | —    | 2.45 | 1.00 | 3.2<br>4.0                                    | PF-200                  |

| 銘柄        | 規格<br>JIS         | ワイヤ化学成分例 % |      |      |  |   |  | 主要径<br>mm                       | 組合せ<br>フラックス      |
|-----------|-------------------|------------|------|------|--|---|--|---------------------------------|-------------------|
|           |                   | C          | Si   | Mn   | Ni   | Cr  | Mo   |                                 |                   |
| US-521H   | —                 | 0.16       | 0.21 | 1.19 | —  | Cr:<br>2.13<br>V:<br>0.36                           | Mo:<br>0.99<br>Nb:<br>0.019                              | 2.4<br>3.2<br>4.0               | PF-500            |
| US-502    | Z 3351<br>YS-5CM1 | 0.07       | 0.18 | 0.50 | —  | 5.50  | 0.55   | 3.2<br>4.0                      | MF-29A<br>PF-200S |
| US-9Cb    | —                 | 0.08       | 0.13 | 1.73 | 0.57   | Cr:<br>8.81<br>V:<br>0.23                           | Mo:<br>0.90<br>Nb:<br>0.05                               | 1.2<br>1.6<br>2.4<br>3.2<br>4.0 | PF-200S           |
| US-90B91  | —                 | 0.11       | 0.29 | 0.51 | Ni:<br>0.14<br>Co:<br>0.39                               | Cr:<br>8.95<br>V:<br>0.19                           | Mo:<br>1.00<br>Nb:<br>0.06                               | 2.4<br>3.2                      | PF-90B91          |
| US-12CRSD | —                 | 0.07       | 0.35 | 0.74 | Ni:<br>0.51<br>Co:<br>1.01                               | Cr:<br>9.92<br>V:<br>0.21<br>W:<br>1.45             | Mo:<br>0.35<br>Nb:<br>0.035<br>Cu:<br>0.01               | 1.2<br>1.6<br>2.4               | PF-200S           |
| US-92W    | AWS<br>A5.23 EG   | 0.10       | 0.21 | 0.64 | P:<br>0.005<br>S:<br>0.003<br>Ni:<br>0.31<br>Co:<br>0.40 | Cr:<br>8.7<br>V:<br>0.20<br>W:<br>1.6<br>N:<br>0.05 | Mo:<br>0.39<br>Nb:<br>0.04<br>Cu:<br>0.02                | 2.4<br>3.2                      | PF-92WD           |
| US-93B    | AWS<br>A5.23 EG   | 0.08       | 0.24 | 0.46 | P:<br>0.002<br>S:<br>0.005<br>Ni:<br>0.55<br>Co:<br>3.1  | Cr:<br>8.6<br>V:<br>0.20<br>W:<br>2.7<br>N:<br>0.03 | Mo:<br>0.03<br>Nb:<br>0.05<br>Cu:<br>0.01<br>B:<br>0.008 | 2.4<br>3.2                      | PF-93B            |

## 2. 溶接作業の要点

- 1) 開先内のスケール、錆、油などはブローホールやピット発生の原因となるので除去してください。
- 2) フラックス保管は高温多湿の場所を避け、使用前に溶融タイプは150～350℃、ボンドタイプは200～300℃で1時間の乾燥を行ってください。
- 3) 散布高さはビード外観やX線性能などに影響を与えることがあります。フラックス粒度、開先形状、溶接条件により適正高さは異なりますが、シングルは25～35mm、タンデム溶接は30～45mmとしてください。
- 4) 予熱・パス間温度の保持は硬度上昇を抑え、水素拡散を促すことから遅れ割れ防止に必要です。予熱・パス間温度の目安を下表に示します。
- 5) 溶接後の熱処理は残留応力を除去し、硬さを下げ、良好な機械的性質を得るために必要です。熱処理温度の目安を下表に示します。なお、熱処理時間も板厚に応じて適切な条件を選定してください。
- 6) 過大入熱は高温割れ発生や機械的性質を低下させることがあります。過大にならないように注意してください。
- 7) 厚板の開先底部では、割れ防止のため低電流、低速度で溶接してください。

### 予熱・パス間／溶接後熱処理温度の目安

| 鋼種                            | 予熱・パス間温度 | 溶接後熱処理温度                             |
|-------------------------------|----------|--------------------------------------|
| Mn-Mo-Ni鋼                     | 150～250℃ | 590～650℃                             |
| 0～0.5%Cr-0.5%Mo鋼              | 100～250℃ | 620～680℃                             |
| 1～1.25%Cr-0.5%Mo鋼             | 150～300℃ | 650～700℃                             |
| 2.25～3%Cr-1%Mo鋼               | 200～350℃ | 680～730℃                             |
| 5%Cr-0.5%Mo鋼                  | 200～350℃ | 710～760℃                             |
| 9%Cr-1%Mo-Nb-V鋼               | 250～350℃ | 710～760℃ (9Cb系)<br>750～800℃ (B91系)   |
| 9%Cr-W-V-Nb鋼<br>12%Cr-W-V-Nb鋼 | 250～350℃ | 710～750℃ (12CRS系)<br>750～780℃ (92W系) |
| 9%Cr-3%Co-3%W-V-Nb鋼           | 250～350℃ | 750～780℃                             |

FAMILIARC™  
**G-80** / TRUSTARC™  
**US-36**  
**US-49**

炭素鋼、0.5%Mo鋼用

US-36 JIS Z 3183 S502-H 相当

AWS A5.17 F7A2-EH14 相当, A5.17 F6P2-EH14 相当

US-49 JIS Z 3183 S583-H 相当

AWS A5.23 F7A0-EG-A2 相当, A5.23 F7P0-EG-A2 相当

**用 途**

圧力容器、ボイラなど、SB410~480、ASTM A516、0.5%Mo鋼。

**使用特性**

開先内でスラグはく離が良好です。

多層溶接で機械的性質が良好で、溶接後に熱処理を施すと衝撃値が向上します。

US-36とはSB450程度まで、US-49との組合せは0.5%Mo鋼に適用できます。

**作業の要点**

①予熱・パス間温度：100~200℃

②溶接後熱処理温度：炭素鋼 600~650℃ 0.5%Mo鋼 620~680℃

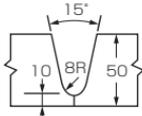
○溶接金属の化学成分例 (%)

| ワイヤ   | C    | Si   | Mn   | P     | S     | Mo   | 備 考   |       |
|-------|------|------|------|-------|-------|------|-------|-------|
|       |      |      |      |       |       |      | 鋼 種   | 板厚 mm |
| US-36 | 0.09 | 0.39 | 1.46 | 0.016 | 0.011 | —    | SB450 | 25    |
| US-49 | 0.07 | 0.40 | 1.32 | 0.015 | 0.012 | 0.46 | SB480 | 50    |

○溶接金属の機械的性質例

| ワイヤ   | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー J |    |      | 備 考   |          |                   |
|-------|---------------|-------------|---------|-----------|----|------|-------|----------|-------------------|
|       |               |             |         | 20℃       | 0℃ | -20℃ | 鋼 種   | 板厚<br>mm | 熱処理               |
| US-36 | 410           | 520         | 26      | 83        | 71 | 47   | SB450 | 25       | 溶接のまま<br>620℃×1hr |
|       | 350           | 480         | 29      | 110       | 93 | 71   |       |          |                   |
| US-49 | 530           | 610         | 23      | 51        | 41 | —    | SB480 | 50       | 溶接のまま<br>620℃×4hr |
|       | 480           | 540         | 26      | 80        | 57 | —    |       |          |                   |

○溶接条件例 AC

| 板厚<br>mm | ワイヤ径<br>mm | 開先形状  | パス | 電流<br>A         | 電圧<br>V       | 速度<br>cm/min  | 備 考  |
|----------|------------|---|----|-----------------|---------------|---------------|------|
| 50       | 4.8        |  | 18 | 550<br>~<br>700 | 30<br>~<br>34 | 25<br>~<br>35 | 多層溶接 |

FAMILIARC™  
**MF-38** / **US-36**  
 TRUSTARC™  
**US-49**

炭素鋼、0.5%Mo鋼用

US-36 JIS Z 3183 S502-H 相当 AWS A5.17 F7P6-EH14 相当  
 US-49 JIS Z 3183 S584-H 相当 AWS A5.23 F8P2-EG-A4 相当

**用途**

圧力容器、ボイラなど、SB410~480、ASTM A516、0.5%Mo鋼。

**使用特性**

錆、汚れなどの影響を受けにくく、耐ピット性、X線性能、衝撃値が良好です。

多層溶接で機械的性質が良好です。

US-49との組合せは0.5%Mo鋼に適用できます。

**作業の要点**

- ① 予熱・パス間温度：100~200℃
- ② 溶接後熱処理温度：炭素鋼 600~650℃ 0.5%Mo鋼 620~680℃

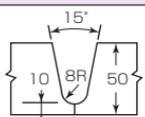
○ 溶接金属の化学成分例 (%)

| ワイヤ   | C    | Si   | Mn   | P     | S     | Mo   | 備考    |       |
|-------|------|------|------|-------|-------|------|-------|-------|
|       |      |      |      |       |       |      | 鋼種    | 板厚 mm |
| US-36 | 0.10 | 0.32 | 1.60 | 0.015 | 0.012 | —    | SB450 | 25    |
| US-49 | 0.06 | 0.32 | 1.39 | 0.017 | 0.011 | 0.47 | SB480 | 100   |

○ 溶接金属の機械的性質例

| ワイヤ   | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー J |      |      | 備考    |          |          |
|-------|---------------|-------------|---------|-----------|------|------|-------|----------|----------|
|       |               |             |         | 0℃        | -20℃ | -40℃ | 鋼種    | 板厚<br>mm | 熱処理      |
| US-36 | 470           | 550         | 27      | 120       | 90   | 67   | SB450 | 25       | 溶接のまま    |
|       | 410           | 500         | 30      | 120       | 92   | 69   |       |          | 625℃×1hr |
| US-49 | 560           | 620         | 26      | 98        | 76   | —    | SB480 | 100      | 溶接のまま    |
|       | 500           | 570         | 27      | 98        | 83   | —    |       |          | 625℃×4hr |

○ 溶接条件例 AC

| 板厚<br>mm | ワイヤ径<br>mm | 開先形状  | パス | 電流<br>A    | 電圧<br>V  | 速度<br>cm/min | 備考   |
|----------|------------|---|----|------------|----------|--------------|------|
| 50       | 4.8        |  | 18 | 550<br>700 | 30<br>34 | 25<br>35     | 多層溶接 |

船級認定/542~543ページを参照してください。

Mn-Mo鋼、Mn-Mo-Ni鋼用

JIS Z 3183 S642-MN 相当 AWS A5.23 F9P4-EG-G 相当

## 用途

ASTM A302B、A533B Cl.1およびA508 Cl.3などの多層溶接。

## 使用特性

100mm以上の厚板でも耐割れ性が優れます。

長時間の熱処理後も、安定した衝撃値と十分な引張強さが得られます。

PF-200は極低水素のボンダタイプで、これとの組合せは、特に耐割れ性が優れ、高能率な溶接ができます。

## 作業の要点

- ①予熱・パス間温度：150～250℃      ③入熱：45kJ/cm以下  
 ②溶接後熱処理温度：590～650℃

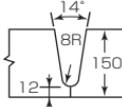
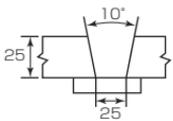
## ○溶接金属の化学成分例 (%)

| フラックス  | C    | Si   | Mn   | P     | S     | Cu   | Ni   | Mo   | 備考         |      |
|--------|------|------|------|-------|-------|------|------|------|------------|------|
|        |      |      |      |       |       |      |      |      | 鋼種         | 板厚mm |
| MF-27  | 0.08 | 0.28 | 1.05 | 0.009 | 0.002 | 0.08 | 0.87 | 0.45 | A533B Cl.1 | 150  |
| PF-200 | 0.08 | 0.11 | 1.33 | 0.007 | 0.003 | 0.08 | 0.83 | 0.43 | A533B Cl.1 | 25   |

## ○溶接金属の機械的性質例

| フラックス  | 試験温度<br>℃ | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J | 備考            |          |               |
|--------|-----------|---------------|-------------|---------|------------------|---------------|----------|---------------|
|        |           |               |             |         |                  | 鋼種            | 板厚<br>mm | 熱処理           |
| MF-27  | 常温        | 480           | 560         | 30      | -12℃             | A533B<br>Cl.1 | 150      | 635℃<br>×26hr |
|        | 315       | 390           | 520         | 23      | 180              |               |          |               |
| PF-200 | 常温        | 490           | 580         | 28      | -20℃             | A533B<br>Cl.1 | 25       | 620℃<br>×11hr |
|        | 400       | 390           | 510         | 24      | 210              |               |          |               |

## ○溶接条件例 AC

| フラックス  | 板厚<br>mm | ワイヤ径<br>mm | 開先形状  | 電流<br>A | 電圧<br>V | 速度<br>cm/min | 備考                     |            |
|--------|----------|------------|---|---------|---------|--------------|------------------------|------------|
|        |          |            |   |         |         |              | 溶接法                    | 積層法        |
| MF-27  | 150      | 4.8        |  | (L)650  | 32      | 55           | AC-AC<br>2電極<br>極間15mm | 2パス<br>/1層 |
|        |          |            |   | (T)600  | 30      |              |                        |            |
| PF-200 | 25       | 4.0        |  | (L)550  | 31      | 55           |                        |            |
|        |          |            |   | (T)600  | 32      |              |                        |            |

FAMILIARC™

G-80

TRUSTARC™

MF-29A

TRUSTARC™

US-511

1~1.25%Cr-0.5%Mo鋼用

JIS Z 3183 S641-1CM 相当 AWS A5.23 F7PZ-EG-B2 相当

**用途**

石油精製、石油化学、火力発電などで使われるASTM A387Gr. 11~12、JIS SCM V 2、3などの多層溶接。

**使用特性**

G-80との組合せではビード外観やスラグはく離に優れ、機械的性質も良好です。

MF-29Aとは耐割れ性に優れ厚板に適します。

MF-29Aとの組合せではG-80に比べ衝撃値が優れます。

**作業の要点**

- ①予熱・パス間温度：150~300℃      ③入熱：45kJ/cm以下  
 ②溶接後熱処理温度：650~700℃

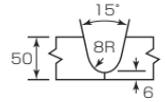
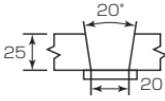
**○溶接金属の化学成分例 (%)**

| フラックス  | C    | Si   | Mn   | P     | S     | Cr   | Mo   | 備考         |      |
|--------|------|------|------|-------|-------|------|------|------------|------|
|        |      |      |      |       |       |      |      | 鋼種         | 板厚mm |
| G-80   | 0.06 | 0.36 | 1.03 | 0.013 | 0.007 | 1.24 | 0.52 | A387Gr. 11 | 50   |
| MF-29A | 0.09 | 0.25 | 0.78 | 0.010 | 0.007 | 1.32 | 0.52 | A387Gr. 11 | 25   |

**○溶接金属の機械的性質例**

| フラックス  | 試験温度<br>℃ | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J |     | 備考             |          |               |
|--------|-----------|---------------|-------------|---------|--------------|-----|----------------|----------|---------------|
|        |           |               |             |         | 0℃           | 20℃ | 鋼種             | 板厚<br>mm | 熱処理           |
| G-80   | 常温        | 400           | 550         | 26      | 80           | 120 | A387<br>Gr. 11 | 50       | 680℃<br>×10hr |
|        | 450       | 350           | 460         | 20      |              |     |                |          |               |
| MF-29A | 常温        | 440           | 580         | 26      | 98           | 140 |                | 25       | 650℃<br>×20hr |
|        | 427       | 360           | 470         | 20      |              |     |                |          |               |

**○溶接条件例 AC**

| フラックス  | 板厚<br>mm | ワイヤ径<br>mm | 開先形状  | 電流<br>A | 電圧<br>V | 速度<br>cm/min | 備考                     |            |
|--------|----------|------------|---|---------|---------|--------------|------------------------|------------|
|        |          |            |   |         |         |              | 溶接法                    | 積層法        |
| G-80   | 50       | 4.0        |  | (L)650  | 32      | 60           | AC-AC<br>2電極<br>極間15mm | 2パス<br>/1層 |
|        |          |            |   | (T)600  | 38      |              |                        |            |
| MF-29A | 25       |            |  | (L)500  | 30      |              |                        |            |
|        |          |            |   | (T)550  | 32      |              |                        |            |

# PF-200/US-511N

1~1.25%Cr-0.5%Mo鋼用

JIS Z 3183 S642-1CM 相当    AWS A5.23 F8P2-EG-B2 相当

## 用途

石油精製、石油化学、火力発電などで使われるASTM A387Gr. 11~12、JIS SCMV 2、3などの多層溶接。

## 使用特性

PF-200は極低水素のボンドタイプで、高能率な溶接ができます。耐割れ性に優れ、衝撃値が良好です。

## 作業の要点

- ①予熱・パス間温度：150~300℃
- ②溶接後熱処理温度：650~700℃
- ③入熱：40kJ/cm以下

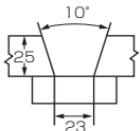
### ○溶接金属の化学成分例 (%)

| C    | Si   | Mn   | P     | S     | Cr   | Mo   | 備考             |       |
|------|------|------|-------|-------|------|------|----------------|-------|
|      |      |      |       |       |      |      | 鋼種             | 板厚 mm |
| 0.10 | 0.10 | 0.74 | 0.005 | 0.005 | 1.43 | 0.54 | A387<br>Gr. 11 | 25    |

### ○溶接金属の機械的性質例

| 試験温度<br>℃ | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J | 備考             |      |              |
|-----------|---------------|-------------|---------|------------------|----------------|------|--------------|
|           |               |             |         |                  | 鋼種             | 板厚mm | 熱処理          |
| 常温        | 450           | 560         | 29      | -40℃<br>150      | A387<br>Gr. 11 | 25   | 690℃<br>×8hr |
| 454       | 360           | 450         | 21      |                  |                |      |              |

### ○溶接条件例 AC

| 板厚<br>mm | ワイヤ径<br>mm | 開先形状  | 電流<br>A | 電圧<br>V | 速度<br>cm/min | 積層法    |
|----------|------------|---|---------|---------|--------------|--------|
| 25       | 4.0        |  | 600     | 32      | 30           | 2パス/1層 |

## 2. 25%Cr-1%Mo鋼用

JIS Z 3183 S571-2CM 相当 AWS A5.23 F8P2-EG-B3 相当

## 用途

ASTM A387 Gr.22、JIS SCM4 などの多層溶接。

## 使用特性

G-80との組合せではビード外観やスラグはく離に優れ、機械的性質も良好です。

MF-29Aとは耐割れ性に優れ厚板に適します。

MF-29Aとの組合せではG-80に比べ衝撃値が優れます。

## 作業の要点

- ① 予熱・パス間温度：200～350℃      ③ 入熱：45kJ/cm以下  
 ② 溶接後熱処理温度：680～730℃

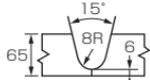
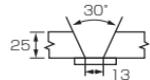
## ○ 溶接金属の化学成分例 (%)

| フラックス  | C    | Si   | Mn   | P     | S     | Cr   | Mo   | 備考         |      |
|--------|------|------|------|-------|-------|------|------|------------|------|
|        |      |      |      |       |       |      |      | 鋼種         | 板厚mm |
| G-80   | 0.05 | 0.35 | 0.96 | 0.014 | 0.010 | 2.22 | 0.99 | A387 Gr.22 | 65   |
| MF-29A | 0.09 | 0.17 | 0.79 | 0.011 | 0.009 | 2.38 | 1.02 | A387 Gr.22 | 25   |

## ○ 溶接金属の機械的性質例

| フラックス  | 試験温度<br>℃ | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J |     | 備考            |          |                |
|--------|-----------|---------------|-------------|---------|--------------|-----|---------------|----------|----------------|
|        |           |               |             |         | -20℃         | 0℃  | 鋼種            | 板厚<br>mm | 熱処理            |
| G-80   | 常温        | 380           | 530         | 27      | 40           | 90  | A387<br>Gr.22 | 65       | 720℃<br>× 6 hr |
|        | 450       | 350           | 440         | 18      |              |     |               |          |                |
| MF-29A | 常温        | 480           | 600         | 22      | 98           | 150 |               | 25       | 690℃<br>× 10hr |

## ○ 溶接条件例 AC

| フラックス  | 板厚<br>mm | ワイヤ径<br>mm | 開先形状  | 電流<br>A | 電圧<br>V | 速度<br>cm/min | 備考                     |                  |
|--------|----------|------------|---|---------|---------|--------------|------------------------|------------------|
|        |          |            |   |         |         |              | 溶接法                    | 積層法              |
| G-80   | 65       | 4.0        |  | (L)650  | 32      | 60           | AC-AC<br>2電極<br>極間15mm | 2パス<br>/1層       |
|        |          |            |   | (T)600  | 38      |              |                        |                  |
| MF-29A | 25       | 4.0        |  | 600     | 31      | 30           | シングル                   | 2～3<br>パス<br>/1層 |

TRUSTARC™ TRUSTARC™  
**PF-200/US-521S**

2.25%Cr-1%Mo鋼用

JIS Z 3183 S642-2CM 相当    AWS A5.23 F9P2-EG-B3 相当

用 途

石油精製、石油化学、各種発電所などで使われるASTM A387 Gr. 22、JIS SCMV 4 などの多層溶接。

使用特性

PF-200は極低水素のボンドタイプで、高能率な溶接ができます。衝撃値に優れ、焼戻し脆化感受性の低い溶接金属が得られます。ステップクーリング後の55J遷移温度は-30℃以下を示します。

作業の要点

- ①予熱・パス間温度：150～300℃
- ②溶接後熱処理温度：680～730℃
- ③入熱：40kJ/cm以下

○溶接金属の化学成分例 (%)

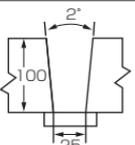
| C    | Si   | Mn   | P     | S     | Cr   | Mo   | 備 考         |       |
|------|------|------|-------|-------|------|------|-------------|-------|
|      |      |      |       |       |      |      | 鋼 種         | 板厚 mm |
| 0.11 | 0.10 | 0.85 | 0.006 | 0.005 | 2.34 | 1.04 | A387 Gr. 22 | 100   |

○溶接金属の機械的性質例

| 試験温度<br>℃ | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J |        | 備 考            |      |              |
|-----------|---------------|-------------|---------|--------------|--------|----------------|------|--------------|
|           |               |             |         | 熱処理のまま       | SR+SC* | 鋼種             | 板厚mm | 熱処理          |
| 常温        | 470           | 610         | 25      | -30℃         |        | A387<br>Gr. 22 | 100  | 690℃<br>×8hr |
|           |               |             |         | 150          | 120    |                |      |              |
| 450       | 360           | 460         | 19      | -40℃         |        |                |      |              |
|           |               |             |         | 120          | 88     |                |      |              |

※ 熱処理+ステップクーリング脆化熱処理

○溶接条件例 AC

| 板厚<br>mm | ワイヤ径<br>mm | 開先形状  | 電流<br>A | 電圧<br>V | 速度<br>cm/min | 備 考                    |            |
|----------|------------|---|---------|---------|--------------|------------------------|------------|
|          |            |   |         |         |              | 溶接法                    | 積層法        |
| 100      | 4.0        |  | (L)550  | 31      | 47           | AC-AC<br>2電極<br>極間15mm | 2パス<br>/1層 |
|          |            |   | (T)550  | 34      |              |                        |            |

# PF-200S/US-9Cb

9%Cr-1%Mo-Nb-V鋼用

AWS A5.23 F10PZ-EG-G 相当

## 用途

高圧ボイラの主蒸気管、ヘッダなどに使われるASTM A387 Gr.91などの溶接。

## 使用特性

PF-200Sは極低水素のボンドタイプで、溶接作業性が良好です。

## 作業の要点

- ① 予熱・パス間温度：250～350℃
- ② 溶接後熱処理温度：710～760℃
- ③ 入熱：35kJ/cm以下
- ④ Cr量が多く、自硬性が大きく割れ易いので、溶接時は十分注意してください。

### ○溶接金属の化学成分例 (%)

| C    | Si   | Mn   | P     | S     | Ni   | Cr   | Mo   | Nb   | V    |
|------|------|------|-------|-------|------|------|------|------|------|
| 0.06 | 0.12 | 1.58 | 0.008 | 0.007 | 0.55 | 8.31 | 0.88 | 0.03 | 0.21 |

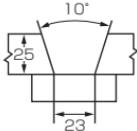
### ○溶接金属の機械的性質例

| 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J | 熱処理      |
|---------------|-------------|---------|--------------|----------|
| 580           | 710         | 22      | 66           | 740℃×8hr |

### ○クリープラプチャー強度例

| 熱処理      | 600℃×1000hr |
|----------|-------------|
| 740℃×8hr | 140MPa      |

### ○溶接条件例 AC

| 板厚<br>mm | ワイヤ径<br>mm | 開先形状  | 電流<br>A | 電圧<br>V | 速度<br>cm/min | 備考   |            |
|----------|------------|---|---------|---------|--------------|------|------------|
|          |            |   |         |         |              | 溶接法  | 積層法        |
| 25       | 4.0        |  | 480     | 32      | 30           | シングル | 2パス<br>/1層 |

| 銘柄                                      | 規格   | JIS | 用途・使用特性   |      |  |
|---|--|-----|---|------|--|
|   |  | AWS |   | C    |  |
| MF-38/<br>US-40                         | Z 3183 S624-H1 相当<br>A5.23 F8P6-EA3-A3<br>相当 |     | 圧力容器、ボイラなど、SB410~SB480、ASTM A516、0.5%Mo鋼の単層/多層溶接。錆、汚れなどに強く、耐ピット性が優れます。多層溶接では機械的性質が良好です。 | 0.10 |  |
| PF-200/<br>US-63S                       | Z 3183 S642-MN 相当<br>A5.23 F10P2-EG-G<br>相当  |     | Mn-Mo-Ni鋼用です。252ページ (MF-27, PF-200/US-56B) の組合せより高強度が得られ、A533 TypeB/C Cl.2などに適します。      | 0.10 |  |
| PF-500/<br>US-521H                      | —<br>A5.23 F9P2-EG-G                         |     | JIS SCM4Vなどの2.25%Cr-1%Mo-V改良鋼用です。高温強度やクリープラプチャー特性に優れ、焼戻し脆化感受性の低い溶接金属が得られます。             | 0.08 |  |
| MF-29A/<br>US-502<br>PF-200S/<br>US-502 | Z 3183 S502-5CM 相当<br>A5.23 F7P2-EG-B6<br>相当 |     | 5%Cr-0.5%Mo鋼用です。MF-29Aは溶融タイプ、PF-200Sは極低水素のボンダタイプです。自硬性が大きく割れ易いので、溶接時は十分注意してください。        | 0.08 |  |
| PF-90B91/<br>US-90B91                   | —<br>A5.23<br>F9PZ-EB91-B91                  |     | 9%Cr-1%Mo-Nb-V鋼用です。自硬性が大きく割れやすいので溶接時は十分注意してください。  | 0.10 |  |
| PF-200S/<br>US-12CRSD                   | —<br>—                                       |     | ASTM A213 Gr. T92, T122鋼用です。自硬性が大きく割れ易いので、溶接時は十分注意してください。直流 (DC) 溶接機を使用してください。          | 0.06 |  |
| PF-92WD/<br>US-92W                      | —<br>A5.23 F10PZ-EG-G                        |     | 9%Cr-0.5%Mo-1.8%W-Nb-V鋼用です。自硬性が大きく割れ易いので、溶接時は十分注意してください。                                | 0.08 |  |
| PF-93B/<br>US-93B                       | —<br>A5.23 F10PZ-EG-G                        |     | 9%Cr-3%Co-3%W-V-Nb鋼用です。自硬性が大きく割れ易いので、溶接時は十分注意してください。                                    | 0.08 |  |

| 溶接金属の化学成分例 % |      |                            |   |   |  |                                |               | 溶接金属の機械的性質例 |         |                    |               |  |
|--------------|------|----------------------------|---|---|--|--------------------------------|---------------|-------------|---------|--------------------|---------------|--|
| Si           | Mn   | P                          | Ni  | Cr                                      | Mo   | Al                             | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J   | 熱処理           |  |
| 0.34         | 1.54 | P:<br>0.016<br>S:<br>0.010 | —   | —                                       | 0.48   | —                              | 570           | 660         | 24      | 110<br>-20°C<br>71 | 溶接の<br>まま     |  |
|              |      |                            |   |   |  |                                | 540           | 630         | 25      | 98<br>-20°C<br>69  | 625°C<br>×4hr |  |
| 0.11         | 1.70 | P:<br>0.005<br>S:<br>0.001 | 1.41                                      | 0.28                                    | 0.54   | —                              | 690           | 760         | 25      | -29°C<br>106       | 620°C<br>×1hr |  |
| 0.10         | 1.16 | P:<br>0.004<br>S:<br>0.004 | —   | Cr:<br>2.53<br>V:<br>0.35               | Mo:<br>1.03<br>Nb:<br>0.02                               | —                              | 620           | 710         | 24      | -18°C<br>150       | 705°C<br>×7hr |  |
| 0.13         | 0.72 | P:<br>0.013<br>S:<br>0.008 | —   | 4.94                                    | 0.52   | —                              | 420           | 570         | 28      | 170                | 730°C<br>×1hr |  |
|              | 0.78 | P:<br>0.012<br>S:<br>0.008 | —   | 5.25                                    | 0.55   | —                              | 460           | 590         | 30      | 170                | 720°C<br>×1hr |  |
| 0.17         | 0.83 | P:<br>0.005<br>S:<br>0.005 | Ni:<br>0.09<br>Co:<br>0.33<br>N:<br>0.047 | Cr:<br>8.3<br>V:<br>0.17                | Mo:<br>1.03<br>Nb:<br>0.03<br>Cu:<br>0.03                | Al:<br>0.003<br>Mn+Ni:<br>0.92 | 610           | 750         | 23      | 20°C<br>40         | 760°C<br>×2hr |  |
| 0.24         | 0.88 | P:<br>0.008<br>S:<br>0.004 | Ni:<br>0.52<br>Co:<br>0.98<br>N:<br>0.04  | Cr:<br>9.48<br>V:<br>0.20<br>W:<br>1.36 | Mo:<br>0.32<br>Nb:<br>0.03<br>Cu:<br>0.02                | —                              | 650           | 770         | 21      | 31                 | 745°C<br>×8hr |  |
| 0.18         | 0.79 | P:<br>0.005<br>S:<br>0.004 | Ni:<br>0.29<br>Co:<br>0.36<br>N:<br>0.05  | Cr:<br>8.7<br>V:<br>0.18<br>W:<br>1.6   | Mo:<br>0.40<br>Nb:<br>0.03<br>Cu:<br>0.02                | —                              | 630           | 760         | 18      | —                  | 760°C<br>×2hr |  |
| 0.21         | 0.65 | P:<br>0.004<br>S:<br>0.005 | Ni:<br>0.49<br>Co:<br>3.0<br>N:<br>0.02   | Cr:<br>8.6<br>V:<br>0.19<br>W:<br>2.8   | Mo:<br>0.04<br>Nb:<br>0.04<br>Cu:<br>0.01<br>B:<br>0.005 | —                              | 640           | 760         | 19      | —                  | 760°C<br>×4hr |  |



## ステンレス鋼

- 被覆棒
- ガスシールドアーク溶接材料
  - ーフラックス入りワイヤ
  - ーソリッドワイヤ
- ティグ溶接材料
- サブマージアーク溶接材料



7

# ステンレス鋼用材料

## 1. 被覆棒

### ・NCシリーズ

ライムチタニヤ系で、アーク安定性と再アーク性が良く、耐食、耐熱性に優れた溶接金属が得られます。SUS304用から合金量の多い特殊なものまで多くの種類を揃えています。

### ・CRシリーズ

CRシリーズは、ライムチタニヤ系のCR-XX、溶接性を改良したライム系のCR-XXCbがあります。

## 2. 溶接作業の要点

### 1) 電流範囲 (電流：A, 極性：AC, DC(+))

| 品名                    | 棒径<br>姿勢 | 2.0                         | 2.6    | 3.2    | 4.0     | 5.0     |
|-----------------------|----------|-----------------------------|--------|--------|---------|---------|
|                       |          | NC-38,38L,<br>36,36L,39,39L | 下向, 水平 | 50~75  | 75~95   | 85~120  |
| 立向, 上向                | 45~65    |                             | 70~90  | 80~115 | 90~140  | —       |
| その他のNCシリーズ,<br>CRシリーズ | 下向, 水平   | 25~55                       | 50~85  | 70~115 | 95~145  | 135~180 |
|                       | 立向, 上向   | 20~50                       | 45~80  | 65~110 | 85~135  | —       |
| CR-Cbシリーズ             | 下向, 水平   | —                           | 60~85  | 70~115 | 100~145 | 135~180 |
|                       | 立向, 上向   | —                           | 50~85  | 65~105 | 95~140  | —       |

### 2) 乾燥条件

被覆棒が吸湿した場合は使用前に乾燥させてください。

NCシリーズ : 150~200℃×30~60分

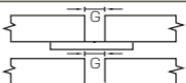
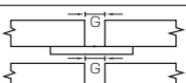
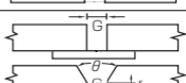
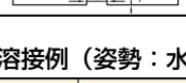
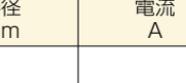
CRシリーズ、CR-Cbシリーズ : 300~350℃×30~60分

### 3) 溶接作業上の注意点

- ① 過大電流は棒焼けを起こし、作業性や性能を損うことがあります。推奨電流範囲内で使用してください。
- ② オーステナイト系鋼の場合は、予熱は行わず、パス間温度も150℃以下としてください。
- ③ アーク長は短く保ってください。
- ④ ウィーピングする場合、幅は棒径の2.5倍以内に留めてください。
- ⑤ 309系棒で異材溶接の場合、母材希釈が過大になると溶接割れが発生することがあります。電流を低く抑えるなどの注意が必要です。
- ⑥ 溶接部が完全オーステナイト組織となる棒は、高温割れが発生し易く、電流、溶接速度を低くするなどの注意が必要です。

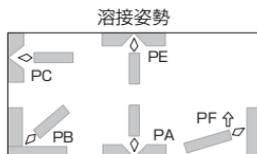
## 3. 溶接施工例

### 突合せ溶接例(姿勢：下向)

| 板厚<br>mm | 開先図   | 開先寸法                 |                   |                          | 棒径<br>mm | 溶接電流<br>A | 層数 | 備考   |
|----------|---|----------------------|-------------------|--------------------------|----------|-----------|----|------|
|          |   | ルートギャップ<br>(G)<br>mm | ルート面<br>(f)<br>mm | 開先<br>角度<br>( $\theta$ ) |          |           |    |      |
| 2        |    | 2                    | —                 | —                        | 3.2      | 80~110    | 1  | 当て金有 |
|          |    | 0~1                  | —                 | —                        | 2.6      | 60~80     | 1  | // 無 |
| 3        |    | 3                    | —                 | —                        | 4.0      | 110~140   | 1  | 当て金有 |
|          |   | 2                    | —                 | —                        | 3.2      | 90~110    | 2  | // 無 |
| 5        |  | 4                    | —                 | —                        | 4.0      | 120~140   | 2  | 当て金有 |
|          |  | 2                    | 2                 | 75                       | 3.2      | 90~110    | 2  | // 無 |

### すみ肉溶接例(姿勢：水平)

| 棒径<br>mm | 電流<br>A | 溶接速度<br>cm/min | 脚長<br>(上脚) mm | 積層法   |
|----------|---------|----------------|---------------|---|
| 3.2      | 105     | 21             | 3.5           |  |
|          |         | 17             | 4.0           |  |
|          |         | 14             | 4.5           |  |
| 4.0      | 135     | 15             | 6.0           |  |
|          |         | 8              | 8.0           |  |
|          |         | 6              | 10.0          |  |



NC-38 JIS Z 3221 ES308-16 AWS A5.4 E308-16  
 NC-38L JIS Z 3221 ES308L-16 AWS A5.4 E308L-16

## 用途

NC-38：18%Cr-8%Ni鋼（SUS304など）の溶接。

NC-38L：低C18%Cr-8%Ni鋼（SUS304Lなど）の溶接。

## 使用特性

適量のフェライトを含み割れ感受性が低く、溶接性に優れます。

NC-38Lは低Cであり、NC-38より耐粒界腐食性に優れます。

## 作業の要点

262ページを参照してください。

### ○溶着金属の化学成分例 (%)

| 品名     | C    | Si   | Mn  | P    | S     | Ni  | Cr   |
|--------|------|------|-----|------|-------|-----|------|
| NC-38  | 0.06 | 0.37 | 1.5 | 0.03 | <0.01 | 9.4 | 20.0 |
| NC-38L | 0.03 | 0.38 | 1.5 | 0.02 | <0.01 | 9.6 | 20.3 |

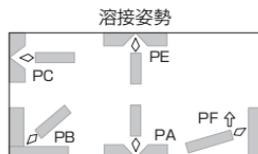
### ○溶着金属の機械的性質例

| 品名     | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J |
|--------|---------------|-------------|---------|--------------|
| NC-38  | 445           | 582         | 47      | 74           |
| NC-38L | 416           | 573         | 46      | 78           |

### ○主要サイズおよび識別色と船級認定

| 品名     | 寸法 mm |     |     |     |     | 識別色 |      | 船級認定                        |
|--------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----------------------------|
|        | 2.0   | 2.6 | 3.2 | 4.0 | 5.0 | 棒端色 | 二次着色 |                             |
| NC-38  | 250   | 300 | 350 | 350 | 350 | 黄色  | —    | NK <sup>a)</sup> , ABS, DNV |
| NC-38L | 250   | 300 | 350 | 350 | 350 | 赤色  | —    | NK, LR, BV, DNV             |

a) : ACのみ



NC-39 JIS Z 3221 ES309-16 AWS A5.4 E309-16

NC-39L JIS Z 3221 ES309L-16 AWS A5.4 E309L-16

## 用途

NC-39：22%Cr-12%Ni (SUS309Sなど) の溶接。  
ステンレス鋼と炭素鋼や低温用鋼との異材溶接。  
308系金属を肉盛する際の下盛。

NC-39L：ステンレス鋼と炭素鋼や低温用鋼との異材溶接。  
308L系肉盛の下盛。

## 使用特性

フェライトを比較的多く含み、割れ感受性が低く、耐熱、耐食性に優れます。

炭素鋼などの母材希釈を受ける溶接に適します。

## 作業の要点

262ページを参照してください。

異材溶接については、576ページを参照してください。

### ○溶着金属の化学成分例 (%)

| 品名     | C    | Si   | Mn  | P    | S     | Ni   | Cr   |
|--------|------|------|-----|------|-------|------|------|
| NC-39  | 0.07 | 0.40 | 1.0 | 0.03 | <0.01 | 13.4 | 23.9 |
| NC-39L | 0.04 | 0.42 | 1.6 | 0.03 | <0.01 | 13.3 | 23.8 |

### ○溶着金属の機械的性質例

| 品名     | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% |
|--------|---------------|-------------|---------|
| NC-39  | 466           | 590         | 40      |
| NC-39L | 471           | 580         | 40      |

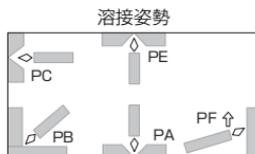
### ○主要サイズおよび識別色と船級認定

| 品名     | 寸法 mm |     |     |     |     | 識別色 |      | 船級認定                                |
|--------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-------------------------------------|
|        | 2.0   | 2.6 | 3.2 | 4.0 | 5.0 | 棒端色 | 二次着色 |                                     |
| NC-39  | 250   | 300 | 350 | 350 | 350 | 黒色  | 白色   | NK <sup>a)</sup> ,ABS,LR,DNV,BV,CCS |
| NC-39L | 250   | 300 | 350 | 350 | 350 | 黄緑色 | 青白色  | NK,ABS,LR,DNV,BV                    |

a) : ACのみ

PREMIARC™

# NC-39MoL



JIS Z 3221 ES309LMo-16 AWS A5.4 E309LMo-16

## 用 途

ステンレス鋼と炭素鋼や低合金鋼との異材溶接。  
316、316L系金属を肉盛する際の下盛。

## 使用特性

フェライトを比較的多く含み、割れ感受性が低く、耐食、耐熱性に優れた溶着金属が得られます。  
炭素鋼などの母材希釈を受ける溶接に適します。

## 作業の要点

262ページを参照してください。

異材溶接については、576ページを参照してください。

ステンレス鋼  
(被覆棒)

### ○溶着金属の化学成分例 (%)

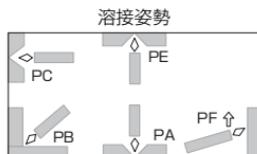
| C    | Si   | Mn  | P    | S     | Ni   | Cr   | Mo  |
|------|------|-----|------|-------|------|------|-----|
| 0.03 | 0.51 | 1.3 | 0.02 | <0.01 | 12.9 | 23.5 | 2.1 |

### ○溶着金属の機械的性質例

| 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% |
|---------------|-------------|---------|
| 450           | 630         | 33      |

### ○主要サイズおよび識別色と船級認定

| 品 名      | 寸 法 mm |     |     |     | 識 別 色 |      | 船 級 認 定 |
|----------|--------|-----|-----|-----|-------|------|---------|
|          | 2.6    | 3.2 | 4.0 | 5.0 | 棒端色   | 二次着色 |         |
| NC-39MoL | 300    | 350 | 350 | 350 | 銀色    | 青色   | NK, ABS |



NC-36 JIS Z 3221 ES316-16 AWS A5.4 E316-16

NC-36L JIS Z 3221 ES316L-16 AWS A5.4 E316L-16

## 用途

NC-36：18%Cr-12%Ni-2%Mo鋼（SUS316など）の溶接。

NC-36L：低炭素18%Cr-12%Ni-2%Mo鋼（SUS316Lなど）の溶接。

## 使用特性

適量のフェライトを含み、割れ感受性が低く、作業性も良好です。

耐熱、耐食性に優れ、希硫酸中での耐食性に優れます。

NC-36はNC-38に比べ、高温での機械的性質に優れます。

NC-36LはNC-36に比べ低Cであり、耐粒界腐食性が良好です。

## 作業の要点

262ページを参照してください。

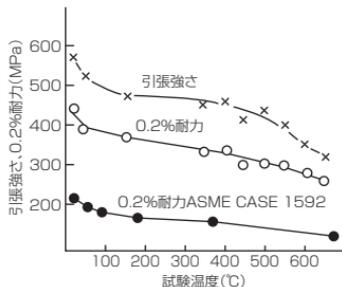
### ○溶着金属の化学成分例（％）

| 品名     | C    | Si   | Mn  | P    | S     | Ni   | Cr   | Mo  |
|--------|------|------|-----|------|-------|------|------|-----|
| NC-36  | 0.04 | 0.35 | 1.5 | 0.03 | <0.01 | 12.0 | 19.2 | 2.2 |
| NC-36L | 0.03 | 0.36 | 1.5 | 0.03 | <0.01 | 12.0 | 19.4 | 2.2 |

### ○高温強度 NC-36(溶接のまま)

### ○溶着金属の機械的性質例

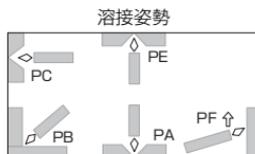
| 品名     | 0.2%<br>耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J |
|--------|-------------------|-------------|---------|------------------|
| NC-36  | 460               | 578         | 41      | 80               |
| NC-36L | 442               | 567         | 41      | 83               |



### ○主要サイズおよび識別色と船級認定

| 品名     | 寸法 mm |     |     |     |     | 識別色 |      | 船級認定                                |
|--------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-------------------------------------|
|        | 2.0   | 2.6 | 3.2 | 4.0 | 5.0 | 棒端色 | 二次着色 |                                     |
| NC-36  | 250   | 300 | 350 | 350 | 350 | 白色  | —    | NK                                  |
| NC-36L | 250   | 300 | 350 | 350 | 350 | 緑色  | —    | NK <sup>a)</sup> , ABS, LR, DNV, BV |

a) : ACのみ



NC-37 JIS Z 3221 ES347-16 AWS A5.4 E347-16  
 NC-37L JIS Z 3221 ES347L-16 AWS A5.4 E347-16 相当

## 用途

18%Cr-9%Ni-Nb鋼 (SUS347など) または18%Cr-9%Ni-Ti鋼 (SUS321など) の溶接。

## 使用特性

フェライトを適量含み、割れ感受性が低く溶接性に優れます。  
 Nbを含有し、クリープラプチャー強度などの高温特性に優れます。  
 NC-37Lは低Cで、NC-37に比べ耐粒界腐食性が良好です。

## 作業の要点

262ページを参照してください。

### ○溶着金属の化学成分例 (%)

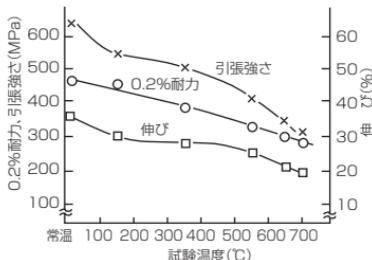
| 品名     | C    | Si   | Mn  | P    | S     | Ni   | Cr   | Nb   |
|--------|------|------|-----|------|-------|------|------|------|
| NC-37  | 0.06 | 0.55 | 1.5 | 0.02 | <0.01 | 10.1 | 19.6 | 0.67 |
| NC-37L | 0.03 | 0.56 | 2.0 | 0.03 | <0.01 | 9.6  | 18.5 | 0.55 |

### ○溶着金属の機械的性質例

| 品名     | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% |
|--------|---------------|-------------|---------|
| NC-37  | 470           | 670         | 33      |
| NC-37L | 420           | 600         | 40      |

### ○高温強度

NC-37(溶接のまま)



### ○主要サイズおよび識別色と船級認定

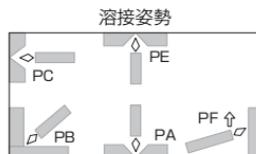
| 品名     | 寸法 mm |     |     |     | 識別色 |      | 船級認定 |
|--------|-------|-----|-----|-----|-----|------|------|
|        | 2.6   | 3.2 | 4.0 | 5.0 | 棒端色 | 二次着色 |      |
| NC-37  | 250   | 300 | 350 | 350 | 青色  | 青色   | —    |
| NC-37L | 300   | 350 | 350 | 350 | 青色  | 緑色   | —    |

PREMIARC™

NC-38LT

PREMIARC™

NC-36LT



NC-38LT JIS Z 3221 ES308L-16

AWS A5.4 E308L-16 相当

NC-36LT JIS Z 3221 ES316L-16

AWS A5.4 E316L-16 相当

## 用途

NC-38LT：低温仕様の18%Cr-8%Ni鋼（SUS304など）の溶接。

NC-36LT：低温仕様の18%Cr-12%Ni-2%Mo鋼（SUS316など）の溶接。

## 使用特性

組織中のフェライト量を減らし、低温じん性を向上させています。

低フェライト量ですが、耐割れ性はNC-38LやNC-36Lと同様に良好です。

## 作業の要点

262ページを参照してください。

### ○溶着金属の化学成分例（%）

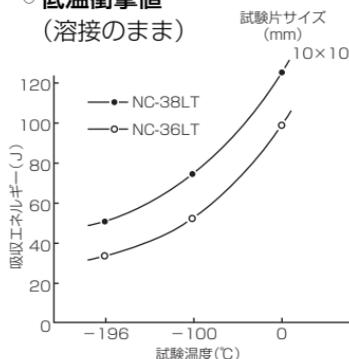
| 品名      | C    | Si   | Mn  | P    | S     | Ni   | Cr   | Mo  |
|---------|------|------|-----|------|-------|------|------|-----|
| NC-38LT | 0.03 | 0.46 | 2.2 | 0.02 | <0.01 | 10.3 | 18.8 | —   |
| NC-36LT | 0.03 | 0.59 | 2.0 | 0.03 | <0.01 | 13.1 | 18.0 | 2.2 |

### ○溶着金属の機械的性質例

| 品名      | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% |
|---------|---------------|-------------|---------|
| NC-38LT | 370           | 540         | 51      |
| NC-36LT | 390           | 530         | 37      |

### ○低温衝撃値

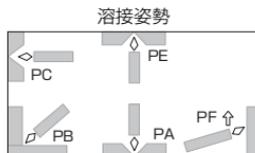
(溶接のまま)



### ○主要サイズおよび識別色と船級認定

| 品名      | 寸法 mm |     |     |     | 識別色 |      | 船級認定                                |
|---------|-------|-----|-----|-----|-----|------|-------------------------------------|
|         | 2.6   | 3.2 | 4.0 | 5.0 | 棒端色 | 二次着色 |                                     |
| NC-38LT | 300   | 350 | 350 | 350 | 赤色  | 黄色   | NK <sup>a)</sup> , ABS, LR, DNV, BV |
| NC-36LT | 300   | 350 | 350 | 350 | 緑色  | —    | —                                   |

a) : ACのみ



CR-40 JIS Z 3221 ES410-16 AWS A5.4 E410-16 相当  
 CR-40Cb JIS Z 3221 ES409Nb-16 AWS A5.4 E409Nb-16 相当

### 用途

CR-40：13%Cr鋼やSUS420J1、J2鋼。硬化肉盛。

CR-40Cb：13%Cr鋼およびクラッド鋼の溶接。

### 使用特性

CR-40：自硬性があり、キャビテーション摩耗特性に優れます。

CR-40Cb：耐低温割れ性に優れます。自硬性はなく、延性、じん性に富みます。耐摩耗用には適しません。

### ○溶着金属の化学成分例 (%)

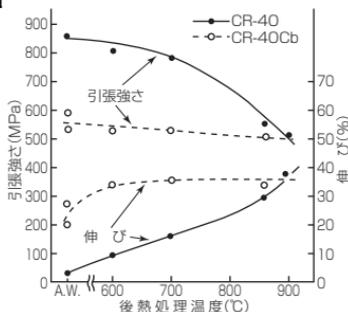
| 品名      | C    | Si   | Mn   | P    | S     | Cr   | Nb   |
|---------|------|------|------|------|-------|------|------|
| CR-40   | 0.06 | 0.47 | 0.30 | 0.02 | <0.01 | 12.8 | —    |
| CR-40Cb | 0.09 | 0.40 | 0.36 | 0.02 | <0.01 | 12.9 | 0.81 |

| 品名      | 予熱・パス間温度 | 溶接後熱処理   |
|---------|----------|----------|
| CR-40   | 200~400℃ | 700~760℃ |
| CR-40Cb | 100~250℃ | 600~760℃ |

### ○溶着金属の機械的性質例

| 品名      | 0.2%<br>耐力<br>MPa | 引張<br>強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 溶接後<br>熱処理                       |
|---------|-------------------|-----------------|---------|----------------------------------|
| CR-40   | 550               | 690             | 18      | 760℃×1hr<br>(315℃まで<br>FC, 以下AC) |
| CR-40Cb | 270               | 500             | 31      | 760℃×2hr<br>(595℃まで<br>FC, 以下AC) |

### ○溶接後熱処理温度と 常温の機械的性質



### ○主要サイズおよび識別色と船級認定

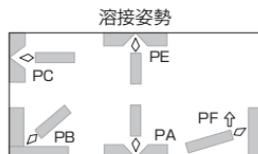
| 品名      | 寸法 mm |     |     | 識別色 |       | 船級認定 |
|---------|-------|-----|-----|-----|-------|------|
|         | 3.2   | 4.0 | 5.0 | 棒端色 | 二次着色  |      |
| CR-40   | 350   | 400 | 400 | 紫色  | —     | —    |
| CR-40Cb | 350   | 400 | 400 | 紫色  | オレンジ色 | —    |

PREMIARC™

CR-43Cb

PREMIARC™

CR-43CbS



CR-43Cb JIS Z 3221 ES430Nb-16 AWS A5.4 E430Nb-16 相当  
 CR-43CbS JIS - AWS -

### 用途

CR-43Cb : 17%Cr鋼 (SUS430など)

CR-43CbS : 13%Cr系肉盛の下盛

### 使用特性

CR-43Cb : 作業性が良好で、耐低温割れ性に優れます。微細なフェライト組織で、耐食、耐酸化性に優れます。

CR-43CbS : 下盛専用でCR-43Cbより広い条件範囲にて良好な溶接性と機械的性能が得られます。多層盛には適しません。

#### ○溶着金属の化学成分例 (%)

| 品名       | C    | Si   | Mn   | P    | S     | Cr   | Nb   |
|----------|------|------|------|------|-------|------|------|
| CR-43Cb  | 0.09 | 0.35 | 0.35 | 0.02 | <0.01 | 17.2 | 0.72 |
| CR-43CbS | 0.06 | 0.35 | 0.32 | 0.02 | <0.01 | 15.5 | 0.98 |

| 品名       | 予熱・パス間温度 | 溶接後熱処理   |
|----------|----------|----------|
| CR-43Cb  | 100~250℃ | 600~820℃ |
| CR-43CbS | 100~200℃ |          |

#### ○溶着金属の機械的性質例

| 品名       | 770℃×2hr (595℃までFC, 以下AC) |             |         |              |
|----------|---------------------------|-------------|---------|--------------|
|          | 0.2%耐力<br>MPa             | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J |
| CR-43Cb  | 290                       | 520         | 30      | 75           |
| CR-43CbS | 300                       | 600         | 23      | -            |

#### ○主要サイズおよび識別色と船級認定

| 品名       | 寸法 mm |     |     | 識別色 |      | 船級認定 |
|----------|-------|-----|-----|-----|------|------|
|          | 3.2   | 4.0 | 5.0 | 棒端色 | 二次着色 |      |
| CR-43Cb  | 350   | 400 | 400 | 茶色  | 青白色  | -    |
| CR-43CbS | 350   | 400 | 400 | 茶色  | 紫色   | -    |

# 被覆棒

| 銘柄         | 規格               | JIS              | 用途・使用特性   | 主要径<br>mm                |      |      |  |
|------------|------------------|------------------|---|--------------------------|------|------|--|
|            |                  | AWS              |   |                          | C    | Si   |  |
| P NC-38H   | Z 3221 ES308H-16 | A5.4 E308H-16    | SUS304Hなどの高温仕様ステンレス鋼に適します。フェライトや不純物を低減し、高温の機械的性質に優れ、600℃程度以上で使用の機器に最適です。                      | 2.6<br>3.2<br>4.0<br>5.0 | 0.06 | 0.45 |  |
|            | A5.4 E308H-16    |                  |   |                          |      |      |  |
| P NC-316MF | —                | —                | 316L改良鋼や極低温用ステンレス鋼に適します。Mn, P, Sなどを調整し、耐割れ性に優れ、またフェライト量を低く抑えて極低温でのじん性に優れます。                   | 2.6<br>3.2<br>4.0<br>5.0 | 0.03 | 0.31 |  |
|            | —                |                  |   |                          |      |      |  |
| P NC-317L  | Z 3221 ES317L-16 | A5.4 E317L-16 相当 | 低炭素19%Cr-13%Ni-3%Moステンレス鋼 (SUS317Lなど)、低炭素18%Cr-12%Ni-2%Mo-Nステンレス鋼 (SUS316LNなど) の溶接。           | 2.6<br>3.2<br>4.0<br>5.0 | 0.03 | 0.50 |  |
|            | A5.4 E317L-16 相当 |                  |   |                          |      |      |  |
| P NC-318   | Z 3221 ES318-16  | A5.4 E318-16 相当  | 18%Cr-12%Ni-2%Mo-Nb (またはTi) ステンレス鋼の溶接。Moを含むため、希硫酸のような非酸化性の酸に強く、さらにNbを含むため、粒界腐食に対して優れた性質を示します。 | 2.6<br>3.2<br>4.0<br>5.0 | 0.03 | 0.52 |  |
|            | A5.4 E318-16 相当  |                  |   |                          |      |      |  |
| P NC-30    | Z 3221 ES310-16  | A5.4 E310-16     | SUS310Sなどの25%Cr-20%Ni鋼に適します。溶接金属は完全オーステナイト組織で、耐熱、耐食性と機械的性質に優れます。                              | 2.6<br>3.2<br>4.0<br>5.0 | 0.12 | 0.38 |  |
|            | A5.4 E310-16     |                  |   |                          |      |      |  |

| 溶着金属の化学成分例 % |       |       |       |       |                              |               | 溶着金属の機械的性質例 |         |  |             | 識別色              |  |
|--------------|-------|-------|-------|-------|------------------------------|---------------|-------------|---------|--|-------------|------------------|--|
| Mn           | P     | S     | Ni    | Cr    | その他                          | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J                                       | 棒<br>端<br>色 | 二<br>次<br>着<br>色 |  |
| 2.0          | 0.02  | <0.01 | 9.5   | 19.5  | —                            | 403           | 572         | 45      | 79   | 黄色          | —                |  |
| 5.09         | 0.01  | <0.01 | 17.06 | 17.79 | Mo :<br>2.80                 | 370           | 520         | 42      | -196℃<br>83<br>-257℃<br>70                             | 緑色          | 桃色               |  |
| 1.17         | 0.027 | 0.004 | 13.28 | 19.11 | Mo :<br>3.50                 | 440           | 600         | 39      | —  | くり色         | オレンジ色            |  |
| 1.64         | 0.022 | 0.004 | 12.02 | 19.10 | Mo :<br>2.10<br>Nb :<br>0.52 | 430           | 590         | 41      | 硫酸・硫酸銅試験<br>(Strauss試験)<br>鋭敏化処理<br>650℃×2hrAC<br>欠陥なし | 緑色          | 銀灰色              |  |
| 2.3          | 0.01  | <0.01 | 20.4  | 26.7  | —                            | 410           | 600         | 39      | —  | 桃色          | —                |  |

| 銘柄       | 規格                       | JIS             | 用途・使用特性   | 主要径<br>mm                |      |      |  |
|----------|--------------------------|-----------------|---|--------------------------|------|------|--|
|          |                          | AWS             |   |                          | C    | Si   |  |
| ■NC-32   | Z 3221 ES312-16          | A5.4 E312-16 相当 | 29%Cr-9%Ni鋳鋼や、ステンレス鋼の異材溶接に適します。Cr量が高く、耐酸化性が良好です。NC-39よりフェライト量が多く、母材Ni当量が高い溶接に適します。  | 3.2<br>4.0<br>5.0        | 0.13 | 0.62 |  |
|          |                          |                 |   |                          |      |      |  |
| ■NC-2209 | Z 3221 ES2209-16<br>相当   | A5.4 E2209-16   | SUS329J3L, S31803, S32205などの二相ステンレス鋼に適します。オーステナイト相とフェライト相がほぼ1:1に分散し、耐孔食性、強度特性に優れます。 | 2.6<br>3.2<br>4.0<br>5.0 | 0.03 | 0.47 |  |
|          |                          |                 |   |                          |      |      |  |
| ■NC-2594 | Z 3221<br>ES329J4L-16 相当 | A5.4 E2594-16   | SUS329J4L, S32750などの25Cr系二相ステンレス鋼に適します。NC-2209よりCr, Mo, N含有量が高く、耐孔食性と強度特性に優れます。     | 2.6<br>3.2<br>4.0<br>5.0 | 0.03 | 0.55 |  |
|          |                          |                 |   |                          |      |      |  |

備考 船級認定/NC-2594: DNV

| 溶着金属の化学成分例 % |      |       |     |      |                            |               | 溶着金属の機械的性質例 |         |                  |             | 識別色              |  |
|--------------|------|-------|-----|------|----------------------------|---------------|-------------|---------|------------------|-------------|------------------|--|
| Mn           | P    | S     | Ni  | Cr   | その他                        | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J | 棒<br>端<br>色 | 二<br>次<br>着<br>色 |  |
| 1.2          | 0.01 | <0.01 | 9.6 | 28.2 | —                          | 620           | 790         | 23      | —                | 緑<br>色      | 赤<br>色           |  |
| 1.1          | 0.02 | <0.01 | 9.0 | 23.2 | Mo :<br>3.2<br>N :<br>0.17 | 667           | 845         | 29      | -50°C<br>72      | —           | —                |  |
| 0.7          | 0.02 | <0.01 | 9.3 | 25.4 | Mo :<br>3.9<br>N :<br>0.24 | 750           | 935         | 28      | -50°C<br>40      | —           | —                |  |

# ガスシールドアーク溶接材料/フラックス入りワイヤ

ステンレス鋼用フラックス入りワイヤ“DWステンレス”は高効率で、溶接作業性に優れるのが特長です。

## 1. 特長

- 1) 被覆棒と比べると、溶着速度は2～4倍あり、溶着効率は約90%と経済的です。
- 2) ソリッドワイヤ（ミグ溶接）と比べると、適正電流・電圧が広く、条件設定が容易です。
- 3) スパッタが少なく、スラグはく離性も良く、光沢のある美しいビードが得られます。

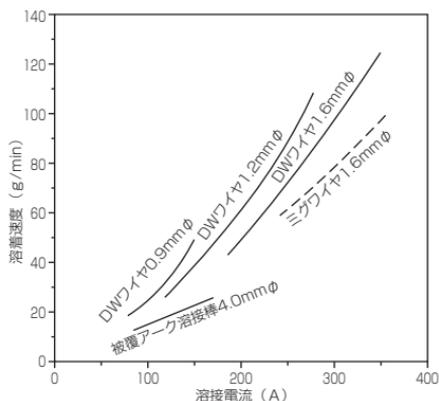


図1 溶着速度の比較

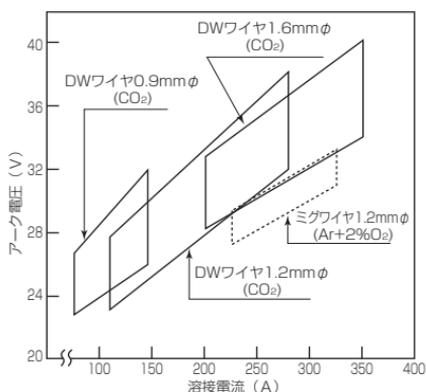


図2 適正条件範囲

## 2. 溶接作業の要点

- 1) 溶接機  
直流（DC）を用い、ワイヤを+とするDC(+)で使用します。パルスを入れるとスパッタが増えることがあり、この場合はパルスなしで使用してください。
- 2) シールドガス  
100%CO<sub>2</sub>を使用してください。Ar+20～50%CO<sub>2</sub>も使用できますが、気孔欠陥が発生し易くなります。流量は20～25/minが適当です。
- 3) 突出し長さ  
0.9mmφで15mm程度、1.2、1.6mmφでは15～20mm程度が適当です。
- 4) 防風対策  
風速が1m/sを超えると気孔欠陥が起こり易くなります。ガス流量を十分に確保した上で防風対策をしてください。
- 5) 溶接ヒューム  
溶接ヒュームは有害です。適切な保護マスクを着用し、局所排気装置を使用してください。
- 6) ワイヤの保管  
送給装置にワイヤをセットしたままだと、梅雨期や高湿度状態で結露発生時に、吸湿や水濡れで、ピット、ガス溝が発生することがあります。開封後の保管は、結露や埃付着がないよう湿度の低い場所に保管してください。

### 3. 溶接施工例

#### 1) 突合せ溶接

薄板への適用は、下向は1.2mmφで2mm～です。

立向は全姿勢ができるPシリーズで3or4mm～です。FB-B3（裏当て材）を併用すれば、ほぼ同一開先で下、横、立向きができます。この場合、ルート間隙は3～4mm程度が適当です。

#### 2) 水平すみ肉溶接

30～70cm/minで溶接できます。炭素鋼との異材継手でも309系にてステンレス鋼と同様条件で施工できます。但し、フェライト量確保の為、200A以下で40cm/min以下としてください。（1.2mmφ使用）

#### 突合せ継手の例

| 溶接姿勢 | ワイヤ径 mm | 板厚 mm | 開先および積層例 | ルート間隙 mm           | 溶接電流 A  | 溶接速度 cm/min | 備考                  |
|------|---------|-------|----------|--------------------|---------|-------------|---------------------|
| 下向   | 1.2     | 2     |          | <math>< 0.5</math> | 120~140 | 40~50       | 1パス溶接<br>裏はつり無し     |
|      |         | 3     |          | <math>< 0.5</math> | 150~200 | 35~55       |                     |
|      |         | 4     |          | 0~1.5              | 180~250 | 25~50       |                     |
|      | 1.2     | 12    |          | 0~2                | 180~250 | 20~60       | 同上<br>裏はつり有り        |
|      | 1.6     |       |          |                    | 200~300 | 20~60       |                     |
|      | 1.2     | 12    |          | 3~4                | 180~200 | 18~30       | FB-B3使用             |
| 立向   | 1.2     | 12    |          | 0~1                | 140~180 | 10~15       | DW-308LP<br>裏はつり有り  |
|      |         | 20    |          | 3~4                |         |             | DW-316LP<br>FB-B3使用 |
|      | 1.2     | 25    |          | 3~4                | 150~180 | 6~15        | DW-308LP<br>FB-B3使用 |

## 3) 肉盛溶接、クラッド鋼の溶接

初層は309（309MoL）系で、ハーフラップでパスを重ねてください。希釈が大き過ぎるとフェライト量が減少し、高温割れが発生することがあります。初層は希釈の調整が大切です。1.2mmφは200A以下、20~40cm/min、1.6mmφは200~250Aで20~30cm/minで実施ください。クラッド鋼も同様で、希釈が過大にならないよう溶接してください。

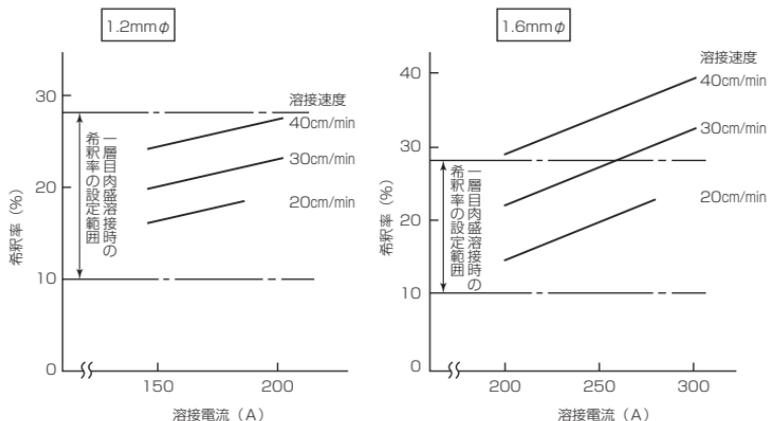
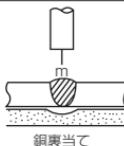
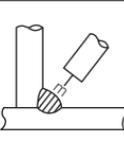
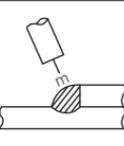


図3 肉盛溶接における希釈率

## 4) 薄板の溶接

0.9mmφを用いると、薄板が高能率かつ簡単に溶接できます。

## 0.9mmφの溶接条件例

| 継手の種類<br>板厚 mm | 突合せ   | 水平すみ肉   | 重ね  | 角   |
|----------------|---|---|---|---|
|                | <br>銅裏当て |  |  |  |
| 1.0            | 80A-25V-80cm/min  | 不可  | 80A-25V-80cm/min  | 不可  |
| 1.5            | 100A-26V-80cm/min   | 100A-26V-80cm/min   | 100A-26V-80cm/min   | 100A-26V-80cm/min   |
| 2.0            | 100A-26V-60cm/min   | 100A-26V-60cm/min   | 100A-26V-60cm/min   | 100A-26V-60cm/min   |

**PREMIARC™**

# DW-308

溶接姿勢



JIS Z 3323 TS308-FB0    AWS A5.22 E308T0-1, A5.22 E308T0-4

## 用 途

18%Cr-8%Ni鋼 (SUS304など) の溶接。

## 使用特性

組織に適量のフェライトを含み、割れ感受性が低く溶接性に優れます。

耐食性と機械的性質に優れた溶着金属が得られます。

下向、水平すみ肉などの溶接に適します。

## 作業の要点

276～279ページを参照してください。

ステンレス鋼 (フラックス入りワイヤ)

### ○溶着金属の化学成分例 (%)、CO<sub>2</sub>

| C    | Si  | Mn  | P    | S     | Ni  | Cr   |
|------|-----|-----|------|-------|-----|------|
| 0.05 | 0.6 | 1.5 | 0.02 | <0.01 | 9.7 | 19.7 |

### ○溶着金属の機械的性質例

| 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J |
|---------------|-------------|---------|--------------|
| 390           | 570         | 41      | 39           |

### ○主要サイズおよび船級認定

| ワイヤ径 mm |     |     |     | 船 級 認 定         |                    |
|---------|-----|-----|-----|-----------------|--------------------|
| 0.8     | 0.9 | 1.2 | 1.6 | CO <sub>2</sub> | Ar+CO <sub>2</sub> |
| ○       | ○   | ○   | ○   | NK, ABS         | —                  |

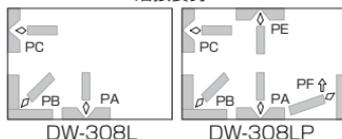
PREMIARC™

DW-308L

PREMIARC™

DW-308LP

溶接姿勢



DW-308L JIS Z 3323 TS308L-FB0  
AWS A5.22 E308LT0-1, A5.22 E308LT0-4

DW-308LP JIS Z 3323 TS308L-FB1  
AWS A5.22 E308LT1-1, A5.22 E308LT1-4

## 用途

DW-308L：低炭素18%Cr-8%Ni鋼（SUS304Lなど）の溶接。

DW-308LP：18%Cr-8%Ni鋼（SUS304, SUS304Lなど）の溶接。

## 使用特性

組織に適量のフェライトを含み、溶接性、耐食性、機械的性質に優れます。

308Lは下向、水平すみ肉に、308LPは全姿勢に適します。

308LPは再アーク性が良く、タック溶接や溶接システムとの組合せに最適です。

## 作業の要点

276～279ページを参照してください。

ステンレス鋼（フラックス入りワイヤ）

### ○溶着金属の化学成分例（%）、CO<sub>2</sub>

| 品名       | C    | Si  | Mn  | P    | S     | Ni   | Cr   |
|----------|------|-----|-----|------|-------|------|------|
| DW-308L  | 0.03 | 0.6 | 1.5 | 0.02 | <0.01 | 10.0 | 19.5 |
| DW-308LP | 0.02 | 0.8 | 1.1 | 0.02 | <0.01 | 9.9  | 20.3 |

### ○溶着金属の機械的性質例

| 品名       | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J |
|----------|---------------|-------------|---------|--------------|
| DW-308L  | 370           | 550         | 38      | 41           |
| DW-308LP | 420           | 630         | 35      | 71           |

### ○主要サイズおよび船級認定

| 品名       | ワイヤ径 mm |     |     |     | 船級認定                     |                    |
|----------|---------|-----|-----|-----|--------------------------|--------------------|
|          | 0.8     | 0.9 | 1.2 | 1.6 | CO <sub>2</sub>          | Ar+CO <sub>2</sub> |
| DW-308L  | ○       | ○   | ○   | ○   | NK, ABS, LR, DNV         | —                  |
| DW-308LP | —       | —   | ○   | —   | NK, ABS, LR, DNV, BV, KR | —                  |

**PREMIARC™**

# DW-309

溶接姿勢



JIS Z 3323 TS309-FB0    AWS A5.22 E309T0-1, A5.22 E309T0-4

## 用 途

ステンレス鋼と他鋼種との異材溶接。  
 ステンレスクラッド鋼の下盛溶接。  
 308系溶接金属などを肉盛する際の下盛溶接。

## 使用特性

組織にフェライトを比較的多く含み、溶接性に優れます。  
 合金量が多いので、希釈を受ける部分の溶接に適します。

## 作業の要点

276～279ページを参照してください。

ステンレス鋼（フラックス入りワイヤ）

### ○溶着金属の化学成分例（%）、CO<sub>2</sub>

| C    | Si  | Mn  | P    | S     | Ni   | Cr   |
|------|-----|-----|------|-------|------|------|
| 0.03 | 0.7 | 1.2 | 0.02 | <0.01 | 12.3 | 24.0 |

### ○溶着金属の機械的性質例

| 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J |
|---------------|-------------|---------|--------------|
| 450           | 590         | 33      | 33           |

### ○主要サイズおよび船級認定

| ワイヤ径 mm |     | 船 級 認 定         |                    |
|---------|-----|-----------------|--------------------|
| 1.2     | 1.6 | CO <sub>2</sub> | Ar+CO <sub>2</sub> |
| ○       | ○   | LR              | —                  |

**PREMIARC™**

# DW-309L

溶接姿勢



JIS Z 3323 TS309L-FB0

AWS A5.22 E309LT0-1, A5.22 E309LT0-4

## 用途

ステンレス鋼と他鋼種との異材溶接。

ステンレスクラッド鋼の下盛溶接。

308系溶接金属などを肉盛する際の下盛溶接。

## 使用特性

組織にフェライトを比較的多く含み、溶接性に優れます。

合金量が多いので、希釈を受ける部分の溶接に適します。

## 作業の要点

276～279ページを参照してください。

ステンレス鋼（フラックス入りワイヤ）

### ○溶着金属の化学成分例（%）、CO<sub>2</sub>

| C    | Si  | Mn  | P    | S     | Ni   | Cr   |
|------|-----|-----|------|-------|------|------|
| 0.03 | 0.6 | 1.2 | 0.02 | <0.01 | 12.4 | 23.8 |

### ○溶着金属の機械的性質例

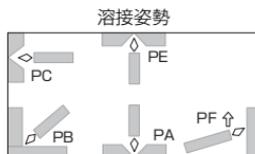
| 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J |
|---------------|-------------|---------|--------------|
| 450           | 580         | 33      | 34           |

### ○主要サイズおよび船級認定

| ワイヤ径 mm |     |     |     | 船級認定                 |                    |
|---------|-----|-----|-----|----------------------|--------------------|
| 0.8     | 0.9 | 1.2 | 1.6 | CO <sub>2</sub>      | Ar+CO <sub>2</sub> |
| ○       | ○   | ○   | ○   | NK, ABS, LR, DNV, BV | —                  |

PREMIARC™

# DW-309LP



JIS Z 3323 TS309L-FB1

AWS A5.22 E309LT1-1, A5.22 E309LT1-4

## 用 途

ステンレス鋼と他鋼種との異材溶接。

ステンレスクラッド鋼の下盛溶接。

308系溶接金属などを肉盛する際の下盛溶接。

## 使用特性

組織にフェライトを比較的多く含み、溶接性に優れます。

合金量が多いので、希釈を受ける部分の溶接に適します。

## 作業の要点

276～279ページを参照してください。

ステンレス鋼 (フラックス入りワイヤ)

### ○溶着金属の化学成分例 (%)、CO<sub>2</sub>

| C    | Si  | Mn  | P    | S     | Ni   | Cr   |
|------|-----|-----|------|-------|------|------|
| 0.02 | 0.8 | 0.8 | 0.02 | <0.01 | 12.4 | 23.2 |

### ○溶着金属の機械的性質例

| 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J |
|---------------|-------------|---------|--------------|
| 430           | 570         | 38      | 40           |

### ○主要サイズおよび船級認定

| ワイヤ径 mm |     |     | 船 級 認 定                       |                    |
|---------|-----|-----|-------------------------------|--------------------|
| 0.9     | 1.2 | 1.6 | CO <sub>2</sub>               | Ar+CO <sub>2</sub> |
| —       | ○   | —   | NK, ABS, LR, DNV, BV, KR, CCS | ABS, LR, DNV       |



DW-316 JIS Z 3323 TS316-FB0

AWS A5.22 E316T0-1, A5.22 E316T0-4

DW-316L JIS Z 3323 TS316L-FB0

AWS A5.22 E316LT0-1, A5.22 E316LT0-4

## 用途

DW-316 : 18%Cr-12%Ni-2%Mo鋼 (SUS316など) の溶接。

DW-316L : 低炭素18%Cr-12%Ni-2%Mo鋼 (SUS316Lなど) の溶接。

## 使用特性

組織にフェライトを適量含み、割れ感受性が低く作業性も良好です。  
希硫酸への耐食性にも優れます。

## 作業の要点

276～279ページを参照してください。

### ○溶着金属の化学成分例 (%), CO<sub>2</sub>

| 品名      | C    | Si   | Mn  | P    | S     | Ni   | Cr   | Mo  |
|---------|------|------|-----|------|-------|------|------|-----|
| DW-316  | 0.04 | 0.60 | 1.2 | 0.02 | <0.01 | 11.6 | 18.7 | 2.3 |
| DW-316L | 0.02 | 0.60 | 1.3 | 0.02 | <0.01 | 12.0 | 18.9 | 2.5 |

### ○溶着金属の機械的性質例

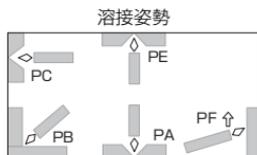
| 品名      | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J |
|---------|---------------|-------------|---------|--------------|
| DW-316  | 390           | 555         | 41      | 42           |
| DW-316L | 380           | 540         | 40      | 44           |

### ○主要サイズおよび船級認定

| 品名      | ワイヤ径 mm |     |     | 船級認定                 |                    |
|---------|---------|-----|-----|----------------------|--------------------|
|         | 0.9     | 1.2 | 1.6 | CO <sub>2</sub>      | Ar+CO <sub>2</sub> |
| DW-316  | —       | ○   | ○   | —                    | —                  |
| DW-316L | ○       | ○   | ○   | NK, ABS, LR, DNV, BV | LR, DNV            |

PREMIARC™

## DW-316LP



JIS Z 3323 TS316L-FB1 AWS A5.22 E316LT1-1, A5.22 E316LT1-4

## 用 途

18%Cr-12%Ni-2%Mo鋼(SUS316, SUS316Lなど)の溶接。

## 使用特性

組織にフェライトを適量含み、割れ感受性が低く、作業性も良好です。  
希硫酸への耐食性に優れます。

全姿勢溶接に適します。

再アーク性が良く、タック溶接や溶接システムとの組合せに最適です。

## 作業の要点

276～279ページを参照してください。

ステンレス鋼（フラックス入りワイヤ）

○溶着金属の化学成分例（%）、CO<sub>2</sub>

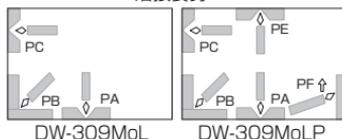
| C    | Si  | Mn  | P    | S     | Ni   | Cr   | Mo  |
|------|-----|-----|------|-------|------|------|-----|
| 0.02 | 0.8 | 1.3 | 0.02 | <0.01 | 12.3 | 18.1 | 2.8 |

## ○溶着金属の機械的性質例

| 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J |
|---------------|-------------|---------|--------------|
| 370           | 540         | 40      | 54           |

## ○主要サイズおよび船級認定

| ワイヤ径 mm | 船 級 認 定         |                    |
|---------|-----------------|--------------------|
| 1.2     | CO <sub>2</sub> | Ar+CO <sub>2</sub> |
| ○       | NK, DNV, BV, KR | LR, DNV            |



|            |     |        |                                |
|------------|-----|--------|--------------------------------|
| DW-309MoL  | JIS | Z 3323 | TS309LMo-FB0                   |
|            | AWS | A5.22  | E309LMoT0-1, A5.22 E309LMoT0-4 |
| DW-309MoLP | JIS | Z 3323 | TS309LMo-FB1                   |
|            | AWS | A5.22  | E309LMoT1-1, A5.22 E309LMoT1-4 |

## 用 途

ステンレス鋼と他鋼種との異材溶接。  
 ステンレスクラッド鋼の下盛溶接。  
 316系溶接金属を肉盛する際の下盛溶接。

## 使用特性

組織にフェライトを比較的多く含み、溶接性に優れます。  
 合金量が多いので、希釈を受ける部分の溶接に適します。

## 作業の要点

276～279ページを参照してください。

### ○溶着金属の化学成分例（%）、CO<sub>2</sub>

| 品名         | C    | Si  | Mn  | P    | S     | Ni   | Cr   | Mo  |
|------------|------|-----|-----|------|-------|------|------|-----|
| DW-309MoL  | 0.03 | 0.7 | 1.4 | 0.02 | <0.01 | 12.3 | 23.2 | 2.4 |
| DW-309MoLP | 0.03 | 0.4 | 0.6 | 0.02 | <0.01 | 12.4 | 22.3 | 2.3 |

### ○溶着金属の機械的性質例

| 品名         | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J |
|------------|---------------|-------------|---------|--------------|
| DW-309MoL  | 540           | 720         | 27      | 29           |
| DW-309MoLP | 540           | 699         | 29      | 50           |

### ○主要サイズおよび船級認定

| 品名         | ワイヤ径 mm |     |     | 船級認定                 |                    |
|------------|---------|-----|-----|----------------------|--------------------|
|            | 0.9     | 1.2 | 1.6 | CO <sub>2</sub>      | Ar+CO <sub>2</sub> |
| DW-309MoL  | ○       | ○   | ○   | NK, ABS, LR, DNV, BV | DNV                |
| DW-309MoLP | —       | ○   | —   | NK                   | —                  |

# ガスシールドアーク溶接材料/フラックス入りワイヤ

| 銘柄                | 規格                       | JIS                           | 用途・使用特性   | 主要径<br>mm  |
|-------------------|--------------------------|-------------------------------|---|------------|
|                   |                          | AWS                           |   |            |
| <b>P</b> DW-308H  | Z 3323<br>TS308H-BiF-FB0 | A5. 22 E308HT1-1<br>E308HT1-4 | SUS304Hなどの高温仕様18%Cr-8%Ni鋼に適します。低融点元素を含まないので、高温で使用の機器に最適です。          | 1.2<br>1.6 |
| <b>P</b> DW-308LH | Z 3323<br>TS308L-BiF-FB0 | A5. 22 E308LT1-1<br>E308LT1-4 | SUS304Lなどの低C18%Cr-8%Ni鋼に適します。低融点元素を含まないので、固溶化熱処理などの高温熱処理を施す部材に最適です。 | 1.2<br>1.6 |
| <b>P</b> DW-309LH | Z 3323<br>TS309L-BiF-FB0 | A5. 22 E309LT1-1<br>E309LT1-4 | 溶接後に熱処理を実施するステンレス肉盛の下盛溶接。   | 1.2<br>1.6 |
| <b>P</b> DW-316H  | Z 3323<br>TS316H-BiF-FB0 | A5. 22 E316T1-1<br>E316T1-4   | SUS316などの18%Cr-12%Ni-2%Mo鋼に適します。低融点元素を含まないので、高温で使用の機器に最適です。         | 1.2<br>1.6 |
| <b>P</b> DW-308N2 | Z 3323<br>TS308N2-FB0    | —                             | SUS304N2などの18%Cr-8%Ni-N鋼に適します。窒素を添加し強度を高めています。アーク安定性やスラグはく離性も良好です。  | 1.2<br>1.6 |

備考1 シールドガス：CO<sub>2</sub>

|  | 溶着金属の化学成分例 % |     |     |      |       |      |      |                              | 溶着金属の機械的性質例     |                 |               |                  |
|--|--------------|-----|-----|------|-------|------|------|------------------------------|-----------------|-----------------|---------------|------------------|
|  | C            | Si  | Mn  | P    | S     | Ni   | Cr   | その他                          | 0.2%耐力<br>MPa   | 引張強さ<br>MPa     | 伸び<br>%       | 吸収<br>エネルギー<br>J |
|  | 0.05         | 0.5 | 1.2 | 0.02 | <0.01 | 9.6  | 19.0 | Bi:<br><0.0005               | 370             | 560             | 45            | 71               |
|  | 0.03         | 0.4 | 1.3 | 0.02 | <0.01 | 10.2 | 18.7 | Bi:<br><0.0005               | 360<br>*<br>340 | 540<br>*<br>510 | 50<br>*<br>59 | 76<br>*<br>89    |
|  | 0.03         | 0.4 | 1.2 | 0.02 | <0.01 | 12.6 | 23.1 | Bi:<br><0.0005               | 440             | 580             | 38            | 40               |
|  | 0.05         | 0.4 | 1.1 | 0.02 | <0.01 | 11.6 | 18.2 | Mo:<br>2.4<br>Bi:<br><0.0005 | 390             | 570             | 45            | 68               |
|  | 0.07         | 0.7 | 1.8 | 0.02 | <0.01 | 8.1  | 23.6 | N:<br>0.13                   | 520             | 710             | 29            | 39               |

※ 固溶化熱処理：1090℃×30min. WQ

| 銘柄        | 規格                                 | JIS                                | 用途・使用特性   | 主要径<br>mm  |
|-----------|------------------------------------|------------------------------------|---|------------|
|           |                                    | AWS                                |   |            |
| DW-308LTP | Z 3323 TS308L-FB1                  | A5.22 E308LT1-1 相当<br>E308LT1-4 相当 | 極低温仕様の18%Cr-8%Ni鋼に適します。低温じん性を確保し強度を高めています。全姿勢で溶接できます。                               | 1.2        |
|           | A5.22 E308LT1-1 相当<br>E308LT1-4 相当 |                                    |   |            |
| DW-347    | Z 3323 TS347-FB0                   | A5.22 E347T0-1<br>E347T0-4         | SUS347やSUS321などに適します。   | 1.2<br>1.6 |
|           | A5.22 E347T0-1<br>E347T0-4         |                                    |   |            |
| DW-317L   | Z 3323 TS317L-FB0                  | A5.22 E317LT0-1<br>E317LT0-4       | SUS316LN、SUS317Lなどに適します。  | 1.2<br>1.6 |
|           | A5.22 E317LT0-1<br>E317LT0-4       |                                    |   |            |
| DW-317LP  | Z 3323 TS317L-FB1                  | A5.22 E317LT1-1 相当<br>E317LT1-4 相当 | SUS316LN、SUS317Lなどに適します。全姿勢で溶接できます。   | 1.2        |
|           | A5.22 E317LT1-1 相当<br>E317LT1-4 相当 |                                    |   |            |
| DW-310    | Z 3323 TS310-FB0                   | A5.22 E310T0-1<br>E310T0-4         | SUS310Sなどの25%Cr-20%Ni鋼に適します。耐割れ性は比較的良好ですが、高電流、高速度の溶接は避けてください。開先初層では150A以下で溶接してください。 | 1.2        |
|           | A5.22 E310T0-1<br>E310T0-4         |                                    |   |            |
| DW-316LT  | Z 3323 TS316L-FB0                  | A5.22 E316LT1-1 相当<br>E316LT1-4 相当 | 極低温仕様の18%Cr-12%Ni-2%Mo鋼に適します。じん性確保のためフェライト量を抑え、逆に高温割れ感受性がやや高いため、適用前に溶接性をご確認ください。    | 1.2        |
|           | A5.22 E316LT1-1 相当<br>E316LT1-4 相当 |                                    |   |            |

 備考1 シールドガス：CO<sub>2</sub>

 備考2 船級認定/DW-316LT：NK、ABS、LR、DNV、BV、KR（CO<sub>2</sub>のみ）

|  | 溶着金属の化学成分例 % |     |     |      |       |      |      |             | 溶着金属の機械的性質例   |             |         |                  |
|--|--------------|-----|-----|------|-------|------|------|-------------|---------------|-------------|---------|------------------|
|  | C            | Si  | Mn  | P    | S     | Ni   | Cr   | その他         | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J |
|  | 0.03         | 0.6 | 1.3 | 0.02 | 0.01  | 9.6  | 20.1 | —           | 410           | 630         | 34      | −196℃<br>44      |
|  | 0.02         | 0.3 | 1.5 | 0.02 | <0.01 | 10.5 | 18.6 | Nb :<br>0.6 | 390           | 550         | 41      | 49               |
|  | 0.03         | 0.4 | 1.0 | 0.02 | <0.01 | 12.8 | 18.9 | Mo :<br>3.1 | 380           | 590         | 37      | 43               |
|  | 0.03         | 0.6 | 1.3 | 0.02 | <0.01 | 13.8 | 18.6 | Mo :<br>3.3 | 390           | 600         | 36      | 41               |
|  | 0.18         | 0.4 | 2.0 | 0.02 | <0.01 | 20.6 | 25.3 | —           | 430           | 610         | 39      | 70               |
|  | 0.02         | 0.4 | 1.2 | 0.02 | <0.01 | 12.0 | 17.4 | Mo :<br>2.2 | 405           | 537         | 40      | −196℃<br>40      |

| 銘柄         | 規格                      | JIS               | 用途・使用特性   | 主要径<br>mm  |
|------------|-------------------------|-------------------|---|------------|
|            |                         | AWS               |   |            |
| ■DW-2209   | Z 3323<br>TS2209-FB1 相当 | A5.22 E2209T1-1/4 | SUS329J3L, S31803, S32205などの二相ステンレス鋼に適します。オーステナイト相とフェライト相がほぼ1:1に分散し、耐孔食性、強度特性に優れます。下向、水平、立向、横向の姿勢で溶接できます。 | 1.2        |
| ■DW-2307   | —                       | A5.22 E2307T1-1/4 | S32304, S32101, S82122などのリーン二相ステンレス鋼に適します。窒素を添加して強度を高めています。下向、水平、立向、横向の姿勢で溶接できます。                         | 1.2        |
| ■DW-2594   | Z 3323<br>TS329J4L-FB1  | A5.22 E2594T1-1/4 | SUS329J4L, S32750などの25Cr系二相ステンレス鋼に適します。DW-2209より添加元素が多く、耐孔食性と強度特性に優れます。下向、水平、立向、横向の姿勢で溶接できます。             | 1.2        |
| ■DW-410Cb  | Z 3323<br>TS409Nb-FC0   | A5.22 E409NbT0-1  | SUS403, 410, 410S, SUS405, 410Lなどの13%Cr鋼やクラッド鋼の溶接に適します。溶着金属は微細なフェライト単相で耐低温割れ性に優れます。                       | 1.2<br>1.6 |
| ■DW-430CbS | Z 3323<br>TS430Nb-FC0   | A5.22 E430NbT0-1  | 13%Crフェライト系鋼（SUS405, 410L）、クラッド鋼の下盛り溶接。13%Crステンレス鋼肉盛の下盛溶接。溶着金属は微細なフェライト単相で耐低温割れ性に優れます。                    | 1.2<br>1.6 |

備考1 シールドガス：CO<sub>2</sub>

備考2 船級認定／DW-2209：LR (Ar+CO<sub>2</sub>)

DW-2594：NK, ABS, LR, DNV, BV (CO<sub>2</sub>)

|  | 溶着金属の化学成分例 % |     |     |      |       |     |      |                            | 溶着金属の機械的性質例   |             |          |                  |
|--|--------------|-----|-----|------|-------|-----|------|----------------------------|---------------|-------------|----------|------------------|
|  | C            | Si  | Mn  | P    | S     | Ni  | Cr   | その他                        | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>%  | 吸収<br>エネルギー<br>J |
|  | 0.03         | 0.5 | 0.7 | 0.02 | <0.01 | 9.4 | 23.0 | Mo :<br>3.3<br>N :<br>0.14 | 630           | 815         | 28       | -40℃<br>60       |
|  | 0.03         | 0.5 | 1.2 | 0.02 | <0.01 | 8.0 | 23.8 | N :<br>0.13                | 572           | 748         | 29       | 52 J             |
|  | 0.03         | 0.5 | 1.2 | 0.02 | <0.01 | 9.5 | 25.5 | Mo :<br>3.8<br>N :<br>0.22 | 714           | 896         | 28       | -40℃<br>38       |
|  | 0.05         | 0.5 | 0.7 | 0.03 | <0.01 | 0.1 | 12.6 | Nb :<br>0.6                | *1<br>280     | *1<br>520   | *1<br>29 | —                |
|  | 0.02         | 0.5 | 0.5 | 0.02 | <0.01 | 0.1 | 17.3 | Nb :<br>0.8                | *2<br>350     | *2<br>630   | *2<br>25 | —                |

※1 溶接後熱処理：745℃×1hr 315℃までFC以下AC

※2 溶接後熱処理：770℃×2hr 600℃までFC以下AC

| 銘柄        | 規格                        | JIS    | 用途・使用特性   | 主要径<br>mm  |
|-----------|---------------------------|--------|---|------------|
|           |                           | AWS    |   |            |
| ■MX-A430M | —<br>—                    | —<br>— | SUS430, SUH409, SUS410Lなどの13~17%Cr鋼に適します。自動車の排気系部品の溶接で、ギャップに強く高能率施工が可能です。微細フェライト組織が得られ、耐割れ性も良好です。シングルパス用途です。多層盛り用ではありません。 | 1.2<br>1.4 |
| ■MX-A308L | Z 3323<br>TS308L-MM0<br>— | —      | 18%Cr-8%Niステンレス鋼（SUS304など）、低炭素18%Cr-8%Niステンレス鋼（SUS304Lなど）の溶接。スパッタの少ない高能率なスプレーアーク溶接を半自動で行うことができます。                         | 1.2<br>1.6 |
| ■MX-A309L | Z 3323<br>TS309L-MM0<br>— | —      | 炭素鋼、低合金鋼とステンレス鋼の異材溶接や炭素鋼に308系ステンレス鋼溶接金属などを肉盛溶接する場合の下盛溶接。スパッタの少ない高能率なスプレーアーク溶接を半自動で行うことができます。                              | 1.2<br>1.6 |
| ■MX-A316L | Z 3323<br>TS316L-MM0<br>— | —      | 18%Cr-12%Ni-2%Moステンレス鋼（SUS316など）、低炭素18%Cr-12%Ni-2%Moステンレス鋼（SUS316Lなど）の溶接。スパッタの少ない高能率なスプレーアーク溶接を半自動で行うことができます。             | 1.2<br>1.6 |

 備考1 シールドガス：Ar+20%CO<sub>2</sub>

|  | 溶着金属の化学成分例 % |      |      |       |       |       |       |               | 溶着金属の機械的性質例   |             |         |                           |
|--|--------------|------|------|-------|-------|-------|-------|---------------|---------------|-------------|---------|---------------------------|
|  | C            | Si   | Mn   | P     | S     | Ni    | Cr    | その他           | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J          |
|  | 0.05         | 0.4  | 0.1  | 0.01  | 0.02  | 0.1   | 17.0  | Nb:<br>0.7    | 390           | 540         | 24      | —                         |
|  | 0.027        | 0.58 | 1.57 | 0.021 | 0.007 | 10.01 | 19.89 | Bi:<br><0.001 | 370           | 560         | 45      | 0°C<br>96<br>-196°C<br>53 |
|  | 0.027        | 0.59 | 1.52 | 0.022 | 0.006 | 12.61 | 24.21 | —             | 460           | 600         | 35      | 70                        |
|  | 0.025        | 0.59 | 1.55 | 0.02  | 0.008 | 11.81 | 19.21 | Mo:<br>2.23   | 390           | 570         | 41      | 78                        |

# ガスシールドアーク溶接材料/フラックス入りワイヤ DW-Tシリーズ

DWシリーズの0.9~1.2mmφの適用範囲を概ねカバーし、板厚は1.5mm~厚板まで適用でき、再アーク性を含めた溶接作業性に優れます。

## 1. 特長

- 1) 80~240Aで優れた作業性を示します。低電流でのアーク安定性に優れ、DWの1.2mmφでは困難だった2mm以下の薄板もDW-Tシリーズでは適用可能です。
- 2) 再アーク性が極めて優れ、タック溶接や自動溶接に最適です。スタート直後からアークが安定し、タック溶接でのビード形状も良好です。
- 3) 水平すみ肉では脚長3~6mmで平滑で美しい光沢ビードが得られます。

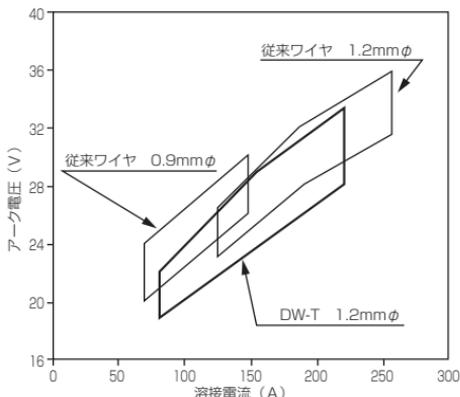


図1 適正電流・電圧範囲 (CO<sub>2</sub>、下向き)

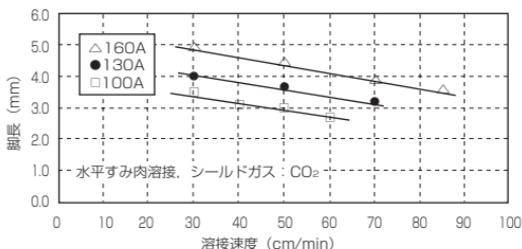


図2 溶接速度と脚長の関係

## 2. 溶接作業の要点

- 1) DW-Tシリーズは同電流ではDWシリーズより約20%溶着量が多く、高能率となります。
- 2) 130A以下では、CO<sub>2</sub>をシールドガスとして推奨します。
- 3) その他、一般的な作業の要点は、[277~279ページ](#)を参照してください。

**P DW-T308L**  
**P DW-T309L**  
**P DW-T316L**

溶接姿勢



- DW-T308L JIS Z 3323 TS308L-FB0  
 AWS A5.22 E308LT0-1, A5.22 E308LT0-4 相当
- DW-T309L JIS Z 3323 TS309L-FB0  
 AWS A5.22 E309LT0-1, A5.22 E309LT0-4 相当
- DW-T316L JIS Z 3323 TS316L-FB0  
 AWS A5.22 E316LT0-1, A5.22 E316LT0-4 相当

**用 途**

- DW-T308L : SUS304Lなどの低C18%Cr-8%Ni鋼  
 DW-T309L : ステンレス以外との異材溶接。下盛など  
 DW-T316L : SUS316Lなどの低C18%Cr-12%Ni-2%Mo鋼

**使用特性**

- DW-T308L : 溶接性に優れ、溶接のまま、耐食性、機械的性質の優れる溶着金属が得られます。  
 DW-T309L : 溶接性に優れ、合金量も多いので、成分の希釈を受ける他鋼種との異材溶接に適します。  
 DW-T316L : 溶接性に優れています。希硫酸への耐食性に優れます。

○溶着金属の化学成分例 (%)、CO<sub>2</sub>

| 品名       | C    | Si  | Mn  | P    | S    | Ni   | Cr   | Mo  |
|----------|------|-----|-----|------|------|------|------|-----|
| DW-T308L | 0.02 | 0.7 | 1.0 | 0.02 | 0.02 | 10.0 | 19.2 | —   |
| DW-T309L | 0.02 | 0.7 | 1.1 | 0.02 | 0.01 | 12.5 | 24.0 | —   |
| DW-T316L | 0.02 | 0.7 | 1.1 | 0.02 | 0.02 | 12.7 | 18.7 | 2.3 |

○溶着金属の機械的性質例、CO<sub>2</sub>

| 品名       | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J |
|----------|---------------|-------------|---------|--------------|
| DW-T308L | 400           | 600         | 39      | 45           |
| DW-T309L | 460           | 610         | 34      | 35           |
| DW-T316L | 390           | 540         | 42      | 40           |

○主要サイズ

|         |
|---------|
| ワイヤ径 mm |
| 1.2     |

# ガスシールドアーク溶接材料/ソリッドワイヤ

## 1. 特長

溶着速度が大きく、自動化が容易で、肉盛や薄板溶接に広く適用されます。ミグ材料にはMG-S308、-S309があります。

## 2. 溶接作業の要点

- 1) 極性はDC(+)を使用します。
- 2) Ar+2%O<sub>2</sub>、20~25ℓ/minのシールド条件が適切です。Ar+CO<sub>2</sub>は溶着金属のC量を増加させるので、SUS304Lなどの低Cステンレス鋼には適当ではありません。
- 3) 溶接はスパッタの少ないスプレーアーク域を使うのが一般的です。電圧はアーク長4~6mmを目標に調整します。短すぎるとブローホール欠陥が起こり易く、長すぎるとビードの馴染みが悪くなります。
- 4) 風の影響を受け易く、ブローホールが発生する場合がありますので、0.5m/s以上の風速では防風対策を施してください。
- 5) パルスを加えると、低電流域から安定したスプレーアークが得られます。
- 6) 異材溶接、肉盛溶接は[576ページ](#)を参照してください。施工に際しては母材（炭素鋼、低合金鋼）希釈に十分な注意が必要です。

# ティグ溶接材料

## 1. 特長

スパッタ発生がなく、美しいビード外観が得られるので、ステンレス鋼の溶接に広く適用されます。TG-S308, -S309, -S316, -S347 などがあります。パイプ継ぎ溶接初層にフラックス入りのTG-X308L, -X316Lなどを用いるとバックシールドをしないで裏波溶接ができます。

## 2. 溶接作業の要点

- 1) 極性はDC(-)を使用します。
- 2) シールドガスは一般にはArを用い、電流100~200Aで7~15ℓ/min、200~300Aで12~20ℓ/minが適切な流量です。
- 3) 溶接用トーチには、ガスレンズ無し、有りがあります。ガスレンズは流れを整流化し、シールド効果を高めるので、ビード表面の酸化を嫌う場合に適します。
- 4) 電極の適切な突出し長さは4~5mmです。シールド性の悪い角継手などで2~3mm、深い開先内は5~6mmです。
- 5) 適切なアーク長は1~3mmです。長過ぎるとシールド不良となります。
- 6) 裏波溶接では、裏ビードの酸化防止にバックシールドが必要です。但し、TG-Xシリーズを使う場合、バックシールドは不要です。
- 7) 溶接金属が完全オーステナイト組織となる材料は、高温割れを防止するため、電流、速度を低く抑える注意が必要です。
- 8) 異材溶接、肉盛溶接は[576ページ](#)を参照してください。施工に際しては母材（炭素鋼、低合金鋼）希釈に十分注意が必要です。

注 TG-Xシリーズは、[308ページ](#)を参照してください。

# ガスシールドアーク溶接材料/ソリッドワイヤ

| 銘柄        | 規格           | JIS   | 用途・使用特性                  | 主要径<br>mm |   |  |
|-----------|--------------|---|--------------------------|-----------|---|--|
|           |              | AWS   |                          |           | C |  |
| P MG-S308 | Z 3321 YS308 | SUS304などの18%Cr-8%Ni鋼  | 0.8<br>0.9<br>1.0<br>1.2 | 0.04      |   |  |
|           | A5.9 ER308   |   |                          |           |   |  |
| P MG-S309 | Z 3321 YS309 | SUS309Sなどの22%Cr-12%Ni鋼、<br>ステンレス鋼と他鋼種の異材溶接。<br>ステンレスクラッド鋼の下盛、ステ<br>ンレス肉盛の下盛 | 0.9<br>1.0<br>1.2        | 0.05      |   |  |
|           | A5.9 ER309   |   |                          |           |   |  |

備考1 シールドガス：Ar+2%O<sub>2</sub>

| 溶着金属の化学成分例 % |     |      |       |      |      |     |               | 溶着金属の機械的性質例 |         |                  |  |
|--------------|-----|------|-------|------|------|-----|---------------|-------------|---------|------------------|--|
| Si           | Mn  | P    | S     | Ni   | Cr   | その他 | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J |  |
| 0.43         | 1.7 | 0.02 | <0.01 | 9.7  | 19.9 | —   | 410           | 600         | 38      | 110              |  |
| 0.46         | 2.0 | 0.02 | <0.01 | 13.7 | 23.3 | —   | 430           | 610         | 37      | —                |  |

# ティグ溶接材料

| 銘柄          | 規格              | JIS           | 用途・使用特性   | 主要径<br>mm                                     |      |  |
|-------------|-----------------|---------------|---|---|------|--|
|             |                 | AWS           |   |   | C    |  |
| ■TG-S308    | Z 3321 YS308    | A5.9 ER308    | SUS304などの18%Cr-8%Ni鋼  | 0.8<br>1.0<br>1.2<br>1.6<br>2.0<br>2.4<br>3.2 | 0.05 |  |
|             | A5.9 ER308      |               |   |   |      |  |
| ■TG-S308L   | Z 3321 YS308L   | A5.9 ER308L   | SUS304Lなどの低C18%Cr-8%Ni鋼、<br>低温仕様のSUS304などの18%Cr-8%<br>Ni鋼                   | 0.8<br>1.0<br>1.2<br>1.6<br>2.0<br>2.4<br>3.2 | 0.01 |  |
|             | A5.9 ER308L     |               |   |   |      |  |
| ■TG-S309    | Z 3321 YS309    | A5.9 ER309    | SUS309Sなどの22%Cr-12%Ni鋼、ス<br>テンレス鋼と他鋼種の異材溶接。ステ<br>ンレスクラッド鋼の下盛、ステンレス<br>肉盛の下盛 | 1.0<br>1.2<br>1.6<br>2.0<br>2.4<br>3.2        | 0.05 |  |
|             | A5.9 ER309      |               |   |   |      |  |
| ■TG-S309L   | Z 3321 YS309L   | A5.9 ER309L   | ステンレス鋼と他鋼種の異材溶接。低<br>Cステンレスクラッド鋼の下盛、低C<br>ステンレス溶接肉盛の下盛                      | 0.9<br>1.2<br>1.6<br>2.0<br>2.4<br>3.2        | 0.01 |  |
|             | A5.9 ER309L     |               |   |   |      |  |
| ■TG-S309MoL | Z 3321 YS309LMo | A5.9 ER309LMo | ステンレス鋼と他鋼種の異材溶接。<br>SUS316, SUS316Lクラッド鋼の下<br>盛、316, 316L系肉盛の下盛             | 1.2<br>1.6<br>2.0<br>2.4<br>3.2               | 0.02 |  |
|             | A5.9 ER309LMo   |               |   |   |      |  |

備考1 シールドガス：Ar

備考2 船級認定／TG-S308：NK, ABS, DNV

TG-S308L：NK, ABS, LR, DNV, BV

TG-S309：NK, DNV

TG-S309L：NK, LR, BV

TG-S309MoL：NK

| 溶着金属の化学成分例 % |     |      |       |      |      |            |               | 溶着金属の機械的性質例 |         |                    |             | 識別色              |  |
|--------------|-----|------|-------|------|------|------------|---------------|-------------|---------|--------------------|-------------|------------------|--|
| Si           | Mn  | P    | S     | Ni   | Cr   | その他        | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J   | 棒<br>端<br>色 | 二<br>次<br>着<br>色 |  |
| 0.38         | 1.5 | 0.02 | <0.01 | 9.5  | 19.9 | —          | 410           | 580         | 40      | 150                | 黄<br>色      | —                |  |
| 0.37         | 1.8 | 0.02 | <0.01 | 10.1 | 19.8 | —          | 420           | 590         | 43      | 160<br>—196℃<br>78 | 赤<br>色      | —                |  |
| 0.47         | 1.6 | 0.02 | <0.01 | 13.6 | 23.1 | —          | 410           | 580         | 37      | 150                | 黒<br>色      | —                |  |
| 0.42         | 1.7 | 0.02 | <0.01 | 13.5 | 23.3 | —          | 410           | 570         | 36      | 110                | 黄<br>緑<br>色 | —                |  |
| 0.43         | 2.1 | 0.02 | <0.01 | 13.6 | 23.5 | Mo:<br>2.2 | 510           | 680         | 34      | —                  | 銀<br>色      | 赤<br>色           |  |

| 銘柄       | 規格            | JIS         | 用途・使用特性  | 主要径<br>mm |       |  |
|----------|---------------|-------------|--|-----------|-------|--|
|          |               | AWS         |  |           | C     |  |
| TG-S316  | Z 3321 YS316  | A5.9 ER316  | SUS316などの18%Cr-12%Ni-2%Mo鋼   | 1.0       | 0.04  |  |
|          |               |             |  | 1.2       |       |  |
|          |               |             | 1.6  |           |       |  |
|          |               |             | 2.0  |           |       |  |
|          |               |             | 2.4  |           |       |  |
|          |               |             | 3.2  |           |       |  |
| TG-S316L | Z 3321 YS316L | A5.9 ER316L | SUS316Lなどの低C18%Cr-12%Ni-2%Mo鋼、低温仕様のSUS316など                              | 0.8       | 0.01  |  |
|          |               |             |  | 1.0       |       |  |
|          |               |             | 1.2  |           |       |  |
|          |               |             | 1.6  |           |       |  |
|          |               |             | 2.0  |           |       |  |
|          |               |             | 2.4  |           |       |  |
|          |               |             | 3.2  |           |       |  |
| TG-S317L | Z 3321 YS317L | A5.9 ER317L | SUS316LNなどの低C18%Cr-12%Ni-2%Mo-N鋼、SUS317Lなどの低C19%Cr-13%Ni-3%Mo鋼           | 1.6       | 0.01  |  |
|          |               |             |  | 2.0       |       |  |
|          |               |             | 2.4  |           |       |  |
|          |               |             | 3.2  |           |       |  |
|          |               |             |  |           |       |  |
| TG-S347  | Z 3321 YS347  | A5.9 ER347  | SUS347などの18%Cr-9%Ni-Nb鋼、SUS321などの18%Cr-9%Ni-Ti鋼                          | 1.0       | 0.05  |  |
|          |               |             |  | 1.2       |       |  |
|          |               |             | 1.6  |           |       |  |
|          |               |             | 2.0  |           |       |  |
|          |               |             | 2.4  |           |       |  |
|          |               |             | 3.2  |           |       |  |
| TG-S347L | Z 3321 YS347L | A5.9 ER347  | SUS347などの18%Cr-9%Ni-Nb鋼、SUS321などの18%Cr-9%Ni-Ti鋼。低CでTG-S347より耐粒界腐食性が優れます。 | 1.2       | 0.021 |  |
|          |               |             |  | 1.6       |       |  |
|          |               |             | 2.0  |           |       |  |
|          |               |             | 2.4  |           |       |  |
|          |               |             |  |           |       |  |

備考1 シールドガス：Ar

備考2 船級認定／TG-S316L：NK, ABS, LR, DNV, BV

TG-S347：NK

| 溶着金属の化学成分例 % |      |      |       |      |       |             |               | 溶着金属の機械的性質例 |         |                    |             | 識別色              |  |
|--------------|------|------|-------|------|-------|-------------|---------------|-------------|---------|--------------------|-------------|------------------|--|
| Si           | Mn   | P    | S     | Ni   | Cr    | その他         | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J   | 棒<br>端<br>色 | 二<br>次<br>着<br>色 |  |
| 0.47         | 1.5  | 0.03 | <0.01 | 12.0 | 19.1  | Mo:<br>2.1  | 390           | 570         | 40      | 110                | 白<br>色      | —                |  |
| 0.40         | 1.7  | 0.02 | <0.01 | 12.0 | 18.7  | Mo:<br>2.2  | 390           | 550         | 41      | 140<br>—196℃<br>49 | 緑<br>色      | —                |  |
| 0.43         | 1.8  | 0.02 | <0.01 | 13.1 | 18.8  | Mo:<br>3.4  | 410           | 570         | 37      | 98                 | 栗<br>色      | —                |  |
| 0.40         | 2.1  | 0.02 | <0.01 | 10.0 | 19.3  | Nb:<br>0.6  | 460           | 630         | 38      | 88                 | 青<br>色      | —                |  |
| 0.44         | 1.56 | 0.02 | <0.01 | 9.59 | 19.13 | Nb:<br>0.70 | 450           | 610         | 38      | 98                 | 青<br>色      | 赤<br>色           |  |

| 銘柄         | 規格                  | JIS | 用途・使用特性  | 主要径<br>mm                |       |  |      |  |
|------------|---------------------|-----|--|--------------------------|-------|--|------|--|
|            |                     | AWS |  |                          | C     |  |      |  |
| ■NO4051    | —                   | —   | 316改良鋼 (尿素プラント用)、極低温用SUS304L, SUS316Lなど (液体ヘリウム容器用)。溶接金属は完全オーステナイト組織となります。       | 1.0                      | 0.005 |  |      |  |
|            | —                   | —   |  | 1.2<br>1.6<br>2.0<br>2.4 |       |  |      |  |
| ■TG-S310   | Z 3321 YS310        | —   | SUS310Sなどの25%Cr-20%Ni鋼。溶接金属は完全オーステナイト組織となります。                                    | 1.0                      |       |  | 0.11 |  |
|            | A5.9 ER310          |     |  | 1.6<br>2.0<br>2.4        |       |  |      |  |
| ■TG-S2209  | Z 3321 YS2209<br>相当 | —   | SUS329J3L, S31803, S32205などの二相ステンレス鋼。オーステナイト相とフェライト相がほぼ1:1に分散し、耐孔食性、強度特性に優れています。 | 1.2                      |       |  |      |  |
|            | A5.9 ER2209         |     |  | 1.6<br>2.0<br>2.4<br>3.2 |       |  |      |  |
| ■TG-S2594  | Z 3321 YS329J4L     | —   | SUS329J4L, S32750などの25Cr系二相ステンレス鋼。TG-S2209より添加元素が多く、耐孔食性と強度特性に優れています。            | 1.2                      | 0.01  |  |      |  |
|            | A5.9 ER2594         |     |  | 1.6<br>2.0<br>2.4<br>3.2 |       |  |      |  |
| ■TG-S410Cb | —                   | —   | SUS403, 410, 410Lなどの13%Cr鋼、SUS405などの13%Cr-Al鋼。溶接金属は微細なフェライト組織となります。              | 1.2                      |       |  | 0.09 |  |
|            | —                   |     |  | 1.6<br>2.0<br>2.4<br>3.2 |       |  |      |  |

備考1 シールドガス：Ar TG-S2209, TG-S2594の例はAr+2%N<sub>2</sub>

備考2 船級認定/TG-S2594：NK, ABS, LR, DNV, BV, CCS

| 溶着金属の化学成分例 % |      |      |       |       |       |                          |               | 溶着金属の機械的性質例 |         |                               |             | 識別色              |  |
|--------------|------|------|-------|-------|-------|--------------------------|---------------|-------------|---------|-------------------------------|-------------|------------------|--|
| Si           | Mn   | P    | S     | Ni    | Cr    | その他                      | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J              | 棒<br>端<br>色 | 二<br>次<br>着<br>色 |  |
| 0.16         | 6.10 | 0.01 | <0.01 | 16.29 | 18.24 | Mo:<br>2.56              | 360           | 490         | 39      | -196°C<br>113<br>-257°C<br>99 | -           | -                |  |
| 0.49         | 1.8  | 0.01 | <0.01 | 21.2  | 26.7  | -                        | 450           | 610         | 39      | 110                           | 金<br>色      | -                |  |
| 0.38         | 1.5  | 0.02 | <0.01 | 8.6   | 23.0  | Mo:<br>3.3<br>N:<br>0.15 | 615           | 814         | 38      | -50°C<br>150                  | 赤<br>色      | 緑<br>色           |  |
| 0.45         | 0.6  | 0.02 | <0.01 | 9.2   | 24.8  | Mo:<br>3.8<br>N:<br>0.26 | 646           | 859         | 38      | -50°C<br>171                  | 赤<br>色      | 青<br>色           |  |
| 0.41         | 0.5  | 0.01 | <0.01 | 0.1   | 11.9  | Nb:<br>0.9               | 270           | 540         | 21      | 20°C<br>39<br>{2mmU}<br>ノッチ   | 紫<br>色      | -                |  |

### 3. フラックス入り溶加棒

#### 1) 特長

フラックスを内包するティグ材料で、溶接スラグが裏ビードを保護し、バックシールドなしで裏波溶接ができます。バックシールドに要する手間とガスを省略でき、コスト低減が図れます。ソリッドのティグ材料と同様な取扱いができます。

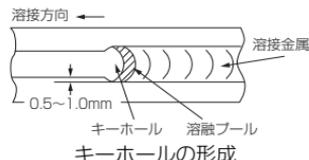
#### 2) 溶接作業の要点

##### ①電流および極性

標準溶接電流 DC(-)

| 板厚 mm | 6～9    | ≥10    |
|-------|--------|--------|
| 電流A   | 90～105 | 90～110 |

シールドガス：Ar, 7～12ℓ/min



## フラックス入り溶加棒（裏波溶接用）

| 銘柄       | 規格               | JIS             | 用途・使用特性  | 主要径<br>mm |      |  |
|----------|------------------|-----------------|--|-----------|------|--|
|          |                  | AWS             |  |           | C    |  |
| TG-X308L | Z 3323 TS308L-RI | A5.22 R308LT1-5 | SUS304などの18%Cr-8%Ni鋼、SUS304Lなどの低C18%Cr-8%Ni鋼             | 2.2       | 0.02 |  |
|          | A5.22 R308LT1-5  |                 |  |           |      |  |
| TG-X316L | Z 3323 TS316L-RI | A5.22 R316LT1-5 | SUS316などの18%Cr-12%Ni-2%Mo鋼、SUS316Lなどの低C18%Cr-12%Ni-2%Mo鋼 | 2.2       | 0.02 |  |
|          | A5.22 R316LT1-5  |                 |  |           |      |  |
| TG-X309L | Z 3323 TS309L-RI | A5.22 R309LT1-5 | ステンレス鋼と他鋼種の異材溶接。   | 2.2       | 0.02 |  |
|          | A5.22 R309LT1-5  |                 |  |           |      |  |
| TG-X347  | Z 3323 TS347-RI  | A5.22 R347T1-5  | SUS347などの18%Cr-9%Ni-Nb鋼、SUS321などの18%Cr-9%Ni-Ti鋼          | 2.2       | 0.02 |  |
|          | A5.22 R347T1-5   |                 |  |           |      |  |

備考1 シールドガス：Ar

備考2 船級認定/TG-X316L：NK

## ②キーホールの形成

裏ビードへスラグを供給する必要があり、これには、キーホールの形成が重要です。適正な開先（右図参照）と、板厚に応じた溶接電流を使用してください。

適正開先形状

| 開先形状       |       |            |
|------------|-------|------------|
|            | 板厚 mm | ルートギャップ mm |
| 板厚 mm      | 6     | ≥ 10       |
| ルートギャップ mm | 2.5   | 3.0        |

## ③棒送り

適量を実際に溶融するため、小刻みで速いピッチの棒送りを行ってください。

## ④裏波溶接専用

裏波溶接専用であり、2層目以降はスラグ巻込みが発生し易く、推奨しません。

| 溶着金属の化学成分例 % |     |      |       |      |      |            | 溶着金属の機械的性質例 |          |      |                     | 識別色 |
|--------------|-----|------|-------|------|------|------------|-------------|----------|------|---------------------|-----|
| Si           | Mn  | P    | S     | Ni   | Cr   | その他        | 0.2%耐力 MPa  | 引張強さ MPa | 伸び % | 吸収エネルギー J           |     |
| 0.7          | 1.4 | 0.02 | <0.01 | 10.3 | 19.6 | —          | 450         | 620      | 48   | 130<br>-196°C<br>60 | 赤色  |
| 0.7          | 1.4 | 0.02 | <0.01 | 12.0 | 18.4 | Mo:<br>2.2 | 440         | 600      | 40   | 110<br>-196°C<br>52 | 緑色  |
| 0.8          | 1.4 | 0.02 | <0.01 | 12.1 | 23.7 | —          | 530         | 680      | 39   | 108                 | 黄緑色 |
| 0.8          | 1.4 | 0.02 | <0.01 | 10.2 | 18.9 | Nb:<br>0.6 | 460         | 630      | 42   | 130                 | 青色  |

# サブマージアーク溶接材料

## 1. 特長

溶込みが深く、溶着速度が大きいので、両面1層や厚板の溶接に適しています。いずれの場合も、作業性、溶接性に優れ高効率です。溶接フラックスはボンドタイプのPF-S1、PF-S1Mがあります。-S1Mは両面一層溶接、初層溶接に適します。

## 2. 溶接作業の要点

### 1) 開先、溶接条件

- ①一般的な開先例と溶接条件を右表に示します。
- ②裏はつりなしで両面溶接する際は、溶込み不良、溶落ち防止の為、事前に溶接条件を確認してください。
- ③溶落ち防止には、被覆アーク溶接を併用してください。
- ④厚板では歪み防止の為、両面開先が一般的です。
- ⑤開先内では1層で2パス以上を行うとスラグはく離が良好となります。

### 2) フラックスの保管と乾燥

- ①ボンドタイプは吸湿性があるので、湿度の低い所に保管してください。
- ②吸湿時は、200～300℃で約1時間乾燥してください。

### 3) 溶接電流

- ①高電流溶接は熱影響部の耐食性劣化、結晶粒粗大化となるので注意が必要です。
- ②ワイヤ径に適した電流を選定します。
- ③2.4mmφ以下では直流が適し、溶込み、ビード形状をコントロールし易くなります。

### 4) アーク電圧

- ①低過ぎは初層で溶落ちや両側に溶込み不良が発生する場合があります。
- ②高過ぎると十分な溶込みが得られない場合があります。
- ③フラックス消費量は電圧で変化し、溶接金属の化学成分が変化することがあります。一般には30～34Vが適当です。

### 5) フラックスの散布量

- ①多過ぎると外観が荒れる場合があり、オープンアークにならない程度に調整が必要です。

## 3. その他

- 1) 母材希釈が大きい為、炭素鋼との異材溶接時は注意が必要です。両面一層溶接は異材継手では避けてください。

## 開先例と溶接条件

| 板厚<br>mm | 開先例 | ワイヤ径<br>mm | パス<br>A:1st側<br>B:2nd側 | 溶 接 条 件     |       |          |    |
|----------|-----|------------|------------------------|-------------|-------|----------|----|
|          |     |            |                        | 電流 A        | 電圧 V  | 速度cm/min |    |
| 6        |     | 3.2        | A                      | 350         | 33    | 65       |    |
|          |     |            | B                      | 450         | 33    | 65       |    |
| 9        |     | 4.0        | A                      | 400         | 33    | 65       |    |
|          |     |            | B                      | 450         | 34    | 65       |    |
| 12       |     | 4.0        | A                      | 450         | 33    | 60       |    |
|          |     |            | B                      | 550         | 33    | 50       |    |
| 16       |     | 4.0        | A                      | 550         | 34    | 40       |    |
|          |     |            | B                      | 650         | 34    | 47       |    |
| 16       |     | 4.0        | A                      | 1           | 550   | 34       | 40 |
|          |     |            |                        | 2           | 650   | 34       | 40 |
|          |     |            | B                      | 650         | 34    | 35       |    |
| 20       |     | 4.8        | A                      | 650         | 33    | 30       |    |
|          |     |            | B                      | 800         | 35    | 35       |    |
| 20       |     | 4.0        | A                      | 1           | 500   | 33       | 45 |
|          |     |            |                        | 2           | 550   | 34       | 40 |
|          |     |            |                        | 3           | 600   | 35       | 40 |
| B        | 650 | 34         | 35                     |             |       |          |    |
| 24       |     | 4.8        | A                      | 720         | 32    | 20       |    |
|          |     |            | B                      | 950         | 34    | 27       |    |
| 24       |     | 4.0        | A                      | 1           | 500   | 33       | 40 |
|          |     |            |                        | 2           | 600   | 34       | 35 |
|          |     |            |                        | 3           | 650   | 35       | 30 |
| B        | 700 | 34         | 35                     |             |       |          |    |
| ≥24      |     | 4.0        | —                      | 450<br>~600 | 32~36 | 25~50    |    |

# サブマージアーク溶接材料

| 銘柄                | 規格              | JIS             | 用途・使用特性   | 主要径<br>mm                |       |  |
|-------------------|-----------------|-----------------|---|--------------------------|-------|--|
|                   |                 | AWS<br>(ワイヤ)    |   |                          | C     |  |
| PF-S1/<br>US-308  | Z 3324 YW S308  | A5.9 ER308 相当*  | SUS304などの18%Cr-8%Ni鋼。組織に適量のフェライトを含み、割れ感受性が低く、溶接性が優れます。                            | 2.4<br>3.2<br>4.0<br>4.8 | 0.06  |  |
|                   | A5.9 ER308 相当*  |                 |   |                          |       |  |
| PF-S1/<br>US-308L | Z 3324 YW S308L | A5.9 ER308L 相当* | SUS304Lなどの低C18%Cr-8%Ni鋼。組織に適量のフェライトを含み、割れ感受性が低く、溶接性が優れます。低Cの溶接金属が得られ、耐粒界腐食性に優れます。 | 2.4<br>3.2<br>4.0<br>4.8 | 0.030 |  |
|                   | A5.9 ER308L 相当* |                 |   |                          |       |  |
| PF-S1/<br>US-309  | Z 3324 YW S309  | A5.9 ER309 相当*  | SUS309Sなどの22%Cr-12%Ni鋼  | 2.4<br>3.2<br>4.0<br>4.8 | 0.07  |  |
|                   | A5.9 ER309 相当*  |                 |   |                          |       |  |
| PF-S1/<br>US-309L | Z 3324 YW S309L | A5.9 ER309L 相当* | SUS309Sなどの22%Cr-12%Ni鋼  | 2.4<br>3.2<br>4.0        | 0.034 |  |
|                   | A5.9 ER309L 相当* |                 |   |                          |       |  |
| PF-S1/<br>US-316  | Z 3324 YW S316  | A5.9 ER316 相当*  | SUS316などの18%Cr-12%Ni-2%Mo鋼。組織に適量のフェライトを含み、割れ感受性が低く、溶接性が優れます。初層には「PF-S1M」を推奨します。   | 2.4<br>3.2<br>4.0<br>4.8 | 0.05  |  |
|                   | A5.9 ER316 相当*  |                 |   |                          |       |  |

※ワイヤのみ

| 溶接金属の化学成分例 % |      |      |       |       |       |              |               | 溶接金属の機械的性質例 |         |                  |  |
|--------------|------|------|-------|-------|-------|--------------|---------------|-------------|---------|------------------|--|
| Si           | Mn   | P    | S     | Ni    | Cr    | その他          | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J |  |
| 0.59         | 1.86 | 0.02 | <0.01 | 9.81  | 19.67 | —            | 380           | 590         | 39      | 83               |  |
| 0.58         | 1.74 | 0.02 | <0.01 | 9.62  | 19.57 | —            | 370           | 560         | 40      | 86               |  |
| 0.61         | 1.61 | 0.02 | 0.01  | 13.42 | 24.05 | —            | 400           | 600         | 36      | 74               |  |
| 0.56         | 1.57 | 0.02 | <0.01 | 13.38 | 24.34 | —            | 370           | 580         | 39      | 79               |  |
| 0.78         | 1.78 | 0.03 | <0.01 | 11.26 | 19.50 | Mo :<br>2.06 | 400           | 580         | 30      | 72               |  |

| 銘柄                | 規格              | JIS             | 用途・使用特性   | 主要径<br>mm |       |  |
|-------------------|-----------------|-----------------|---|-----------|-------|--|
|                   |                 | AWS<br>(ワイヤ)    |   |           | C     |  |
| PF-S1/<br>US-316L | Z 3324 YW S316L | A5.9 ER316L 相当* | SUS316Lなどの低C18%Cr-12%Ni-2%Mo鋼。低Cの溶接金属が得られ、耐粒界腐食性に優れます。初層には「PF-S1M」を推奨します。 | 2.4       | 0.027 |  |
|                   | A5.9 ER316L 相当* |                 |   | 3.2       |       |  |
|                   |                 |                 | 4.0   |           |       |  |
|                   |                 |                 | 4.8   |           |       |  |
| PF-S1/<br>US-317L | Z 3324 YW S317L | A5.9 ER317L 相当* | SUS316LNなどの低C18%Cr-12%Ni-2%Mo-N鋼、SUS317Lなどの低C19%Cr-13%Ni-3%Mo鋼            | 3.2       | 0.023 |  |
|                   | A5.9 ER317L 相当* |                 |   | 4.0       |       |  |
|                   |                 |                 | 4.8   |           |       |  |
|                   |                 |                 |   |           |       |  |

※ワイヤのみ

| 溶接金属の化学成分例 % |      |      |       |       |       |             | 溶接金属の機械的性質例   |             |         |                  |
|--------------|------|------|-------|-------|-------|-------------|---------------|-------------|---------|------------------|
| Si           | Mn   | P    | S     | Ni    | Cr    | その他         | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J |
| 0.75         | 1.76 | 0.03 | <0.01 | 11.90 | 19.17 | Mo:<br>2.10 | 370           | 550         | 38      | 69               |
| 0.71         | 1.80 | 0.03 | <0.01 | 13.60 | 18.78 | Mo:<br>3.37 | 410           | 590         | 40      | 45               |



## 硬化肉盛

- 被覆棒
- ガスシールドアーク溶接材料
  - ーフラックス入りワイヤ
  - ーソリッドワイヤ
- サブマージアーク溶接材料

8

# 硬化肉盛用材料

## 1. 材料の種類と特長

多様な目的に応え、種々材料を用意しております。下表に、フラックス入りワイヤおよび被覆棒を示します。目的に合った材料選定の目安としてください。

### フラックス入りワイヤと被覆棒の種類、特長

| 肉盛金属の種類            |                  | フラックス入りワイヤ                           | 被覆棒   | ビッカース硬さ※1 |
|--------------------|------------------|--------------------------------------|---|-----------|
| パーライト系             |                  | DW-H250, DW-H350                     | HF-240, HF-260<br>HF-350                          | 200~400   |
| マルテンサイト系           |                  | DW-H450, DW-H600<br>DW-H700, DW-H800 | HF-450, HF-500, HF-600<br>HF-650, HF-700, HF-800K | 350~800   |
| 13%クロムステンレス鋼系      |                  | DW-H132                              | CR-134  | 250~450   |
| セミ・オーステナイト系        |                  | —                                    | HF-12   | 500~700   |
| 高マンガン・<br>オーステナイト系 | 13%Mn系           | DW-H11                               | HF-11   | 150~500   |
|                    | 16%Mn<br>-16%Cr系 | DW-H16                               | HF-16, MC-16                                      | 200~400   |
| 高クロム鉄系             |                  | DW-H30, DW-H30MV                     | HF-30   | 600~800   |
| タングステン炭化物系         |                  | —                                    | HF-950, HF-1000                                   | 800~1200  |

※1 カタログおよび試験検査成績書に記載の硬さは平均値を表示しています。

## 2. 溶接作業の要点

重要なのは硬さの確保と割れの防止（軽減）です。そのため、適切な材料選定と共に、次の点に注意した施工が必要です。

### 1) 母材の準備

錆や汚れ（油、土砂など）はブローホールなどの原因となります。また、母材の割れは溶接金属の割れを助長するので完全に除去してください。

| 主 な 特 長                    | 主 な 特 性 ※2 |           |           |               |     |     |      |
|----------------------------|------------|-----------|-----------|---------------|-----|-----|------|
|                            | 耐金属間<br>摩耗 | 耐土砂<br>摩耗 | 耐高温<br>摩耗 | 耐キャビ<br>テーション | 耐食性 | 耐熱性 | 耐衝撃性 |
| 耐割れ性良好<br>機械加工容易           | ○          | △         | ×         | -             | -   | ×   | ○    |
| 耐摩耗性良好                     | ○          | ○         | △         | -             | ×   | △   | △    |
| 耐酸化性，耐熱性，耐食性<br>耐摩耗性良好     | ○          | △         | ○         | ○             | ○   | ○   | △    |
| じん性・耐摩耗性良好                 | ○          | ○         | △         | △             | △   | △   | △    |
| じん性・耐衝撃摩耗性良好<br>加工硬化性大     | ×          | ○         | ×         | △             | ×   | ×   | ◎    |
| 高温硬度大<br>じん性良好             | ○          | △         | ○         | ○             | ○   | ○   | ○    |
| 耐エロージョン性極めて良好<br>耐食性，耐熱性良好 | △          | ◎         | ◎         | ×             | ○   | ○   | ×    |
| 耐重研削摩耗性極めて良好               | ×          | ◎         | ×         | ×             | ×   | ×   | ×    |

※2 ◎：極めて良好  
○：良好  
△：やや劣る  
×：劣る  
-：一般に用いられない

## 2) 熱管理

割れない(少ない)肉盛金属を得るには次の点に注意してください。

### ① 予熱・パス間温度

割れの防止、軽減に効果的です。母材炭素当量と予熱・パス間温度のめやすを下表に示します。実施工は、母材の大きさ、材料種類、肉盛方法などを考慮してください。

#### 母材鋼種と予熱・パス間温度のめやす

| 鋼種                | 炭素当量%*  | 予熱・パス間温度 ℃ |
|-------------------|---------|------------|
| 炭素鋼<br>低合金鋼       | ~0.3    | ≤100       |
|                   | 0.3~0.4 | ≥100       |
|                   | 0.4~0.5 | ≥150       |
|                   | 0.5~0.6 | ≥200       |
|                   | 0.6~0.7 | ≥250       |
|                   | 0.7~0.8 | ≥300       |
|                   | 0.8~    | ≥350       |
| 高マンガン鋼 (13%Mn鋼)   |         | 予熱なし、パス間水冷 |
| ステンレス鋼 (オーステナイト系) |         | ≤150       |
| 高合金鋼 (高Cr系など)     |         | ≥400       |

$$*炭素当量 = C + \frac{1}{24}Si + \frac{1}{6}Mn + \frac{1}{40}Ni + \frac{1}{5}Cr + \frac{1}{4}Mo + \frac{1}{14}V$$

### ② 直後熱

溶接後、直ちに直後熱 (300~350℃で10~30分) を行うことは、遅れ割れ防止に大きな効果があります。但し、温度の上げすぎは硬さ低下を生ずることがあり、注意が必要です。

### ③ 溶接後熱処理

550~750℃で行う溶接後の熱処理は、低温割れや使用中の歪み防止、溶接部の性能改善などに効果があります。但し、硬さが低下するので、硬さ変化を考慮した熱処理条件の設定が必要です。

## 3) 下盛溶接

硬化性の高い低合金鋼などへの肉盛や、極めて硬い材料の肉盛の場合、割れ防止には下盛溶接が有効です。下盛溶接は、低水素系の軟鋼用溶接材料あるいはオーステナイト系ステンレス溶接材料を用います。

## 4) 溶込み

硬化肉盛は、一般に母材と溶着金属成分が大きく異なるため、母材希釈を受けて、肉盛金属の性能は変化します。材料特性を活かすには、母材溶込みを抑え、必要に応じて多層溶接を行ってください。

## 5) 歪み

溶接歪みを少なくするには、飛石法や対称法などを用いるか、適切な拘束後に肉盛溶接を行ってください。

# 被覆棒

## 1. 種類

HF-XXXのHFは、Hard Facing（硬化肉盛）の頭文字です。

HF-XXXXの3～4桁数字は、溶着金属のおよそのビッカース硬さを示し、2桁数字は非鉄または高合金の材料を示しています。

## 2. 溶接作業の要点

319、320ページの要点の他、次の点に注意してください。

- ①アーク長はできるだけ短く保ってください。
- ②アークスタートでは、後戻り法を行ってください。
- ③ウィーピングは棒径の3～4倍以内としてください。
- ④使用前に乾燥してください。乾燥は550ページを参照してください。

# 被覆棒

| 銘柄     | 規格                         | JIS | 用途・使用特性  | 主要径<br>mm         |      |  |
|--------|----------------------------|-----|--|-------------------|------|--|
|        |                            | AWS |  |                   | C    |  |
| ■HF-11 | Z 3251<br>DFMA-250-B<br>—  |     | クラッシャ・ハンマ、クラッシャ・ジョーなどの肉盛溶接。高衝撃を受ける部品の耐摩耗用に適します。急冷により、じん性に富み、加工硬化性の大きな溶着金属が得られます。機械加工は困難です。予熱、溶接後の熱処理を行ってはいけません。    | 3.2<br>4.0<br>5.0 | 0.81 |  |
| ■HF-12 | Z 3251<br>DF3C-500-B<br>—  |     | リップチップ、インペラ、ブレーカなどの肉盛溶接。マルテンサイトとオーステナイトの混合組織で、予熱や溶接後の熱処理で硬さは高くなります。いくぶん衝撃のある土砂摩耗に優れます。溶接のままの機械加工は困難です。             | 3.2<br>4.0<br>5.0 | 0.71 |  |
| ■HF-16 | Z 3251<br>DFME-300-B<br>—  |     | ホットシャー、熱間金型などの肉盛溶接。耐高温摩耗、耐衝撃摩耗用です。安定なオーステナイト組織を形成し、700℃以上でも硬さ低下が少なく、高温使用される部品の補修に適します。機械加工は超硬バイトで可能です。             | 3.2<br>4.0<br>5.0 | 0.73 |  |
| ■HF-30 | Z 3251<br>DFCrA-700-B<br>— |     | クラッシャー・ロータ、各種ライナなどの肉盛溶接。30%Cr鋳鉄系棒で激しい土砂摩耗を受ける部品に優れた特性を示します。溶着金属は初層から割れが生じ易く、広い面積を多層肉盛するとはく離する場合があります。機械加工は極めて困難です。 | 4.0<br>5.0        | 5.4  |  |

| 溶着金属の化学成分例 % |      |      |      |                         |                       | 溶着金属の硬さ例<br>(ピッカース硬さ) |               |               |                         | 推奨予熱・<br>バス間温度 | 識別色      |  |
|--------------|------|------|------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------|---------------|-------------------------|----------------|----------|--|
| Si           | Mn   | Cr   | Mo   | その他                     | 溶接<br>のまま             | ※1<br>熱処理後            | 高温硬さ※2        |               | 棒<br>端色                 |                | 二次<br>着色 |  |
| 0.4          | 13.6 | <0.1 | <0.1 | -                       | 266<br>(加工硬化後<br>515) | -                     | -             | -             | 予熱なし<br>バス間温度<br>150℃以下 | 赤<br>色         | 黒<br>色   |  |
| 1.0          | 1.2  | 7.6  | 1.1  | -                       | 532                   | 630<br>(500℃<br>×2hr) | 365<br>(400℃) | 148<br>(600℃) | 200℃<br>以上              | 赤<br>色         | 茶<br>色   |  |
| 0.6          | 14.7 | 15.5 | 1.8  | V:<br>0.4<br>Ni:<br>2.0 | 306                   | -                     | 240<br>(600℃) | 205<br>(800℃) | 150℃<br>以上              | オレ<br>ンジ<br>色  | 茶<br>色   |  |
| 0.4          | 1.2  | 29.5 | <0.1 | -                       | 770                   | -                     | 501<br>(600℃) | 274<br>(800℃) | 300℃<br>以上              | 赤<br>色         | 銀<br>色   |  |

※1：〔 〕は熱処理条件      ※2：( )は測定温度

| 銘柄     | 規格                        | JIS | 用途・使用特性  | 主要径<br>mm         |
|--------|---------------------------|-----|--|-------------------|
|        |                           | AWS |  |                   |
| HF-240 | Z 3251<br>DF2A-250-R<br>— |     | 歯車、タイヤなどの肉盛溶接。スラグの被りやはく離が良く、ビード外観がきれいです。機械加工は、ハイスで容易にでき、機械加工後に焼入れが可能です。                  | 3.2<br>4.0<br>5.0 |
| HF-260 | Z 3251<br>DF2A-300-B<br>— |     | シャフト、クレーンホイール、カップリングなどの肉盛溶接。溶接性と機械加工性に優れ、加工後の焼入れが可能です。低水素系棒なので下盛用でも使えます。                 | 3.2<br>4.0<br>5.0 |
| HF-350 | Z 3251<br>DF2A-400-B<br>— |     | ブルドーザの上部ローラ、スプロケットなどの肉盛溶接。金属間摩耗、中衝撃摩耗に良好な性能を示します。機械加工ができ、加工後の焼入れが可能です。                   | 3.2<br>4.0<br>5.0 |
| HF-450 | Z 3251<br>DF2A-450-B<br>— |     | ブルドーザのアイドルラ、ローラ、トラックリンクなどの肉盛溶接。重荷重金属間摩耗、軽衝撃摩耗に適します。焼戻し軟化抵抗が大きく、安定した硬さが得られます。機械加工はやや困難です。 | 4.0<br>5.0        |
| HF-500 | Z 3251<br>DF2B-500-B<br>— |     | ブルドーザのアイドルラ、トラックリンクなどの肉盛溶接。マルテンサイト組織を示し、じん性も良好です。重荷重金属間摩耗、軽衝撃摩耗に適します。機械加工は困難です。          | 3.2<br>4.0<br>5.0 |
| HF-600 | Z 3251<br>DF2B-600-B<br>— |     | 下部ローラ、バケットエッジなどの肉盛溶接。マルテンサイト組織を示し、軽衝撃摩耗、土砂摩耗に適します。機械加工は困難です。                             | 3.2<br>4.0<br>5.0 |

| 溶着金属の化学成分例 % |     |     |      |      |           |       | 溶着金属の硬さ例<br>(ビッカース硬さ)  |             | 推奨予熱・<br>パス間温度        | 識別色         |  |
|--------------|-----|-----|------|------|-----------|-------|------------------------|-------------|-----------------------|-------------|--|
| C            | Si  | Mn  | Cr   | Mo   | その他       | 溶接のまま | 熱処理後*                  | 棒<br>端色     |                       | 二次<br>着色    |  |
| 0.10         | 0.6 | 0.6 | 0.8  | <0.1 | —         | 240   | 350<br>(900°C<br>油焼入れ) | 150°C<br>以上 | 赤<br>色                | 白<br>色      |  |
| 0.17         | 0.7 | 1.7 | <0.1 | <0.1 | —         | 271   | 395<br>(900°C<br>油焼入れ) | 150°C<br>以上 | 赤<br>色                | 緑<br>色      |  |
| 0.23         | 0.6 | 1.3 | 1.1  | <0.1 | —         | 366   | 510<br>(850°C<br>油焼入れ) | 150°C<br>以上 | オ<br>レ<br>ン<br>ジ<br>色 | 緑<br>色      |  |
| 0.19         | 1.3 | 0.3 | 2.4  | 0.6  | V:<br>0.2 | 456   | 443<br>(550°C<br>×6hr) | 150°C<br>以上 | 赤<br>色                | 桃<br>色      |  |
| 0.40         | 1.4 | 0.8 | 0.1  | 1.0  | V:<br>0.3 | 517   | —                      | 150°C<br>以上 | オ<br>レ<br>ン<br>ジ<br>色 | 青<br>白<br>色 |  |
| 0.44         | 0.8 | 2.4 | 2.5  | <0.1 | —         | 595   | —                      | 200°C<br>以上 | 赤<br>色                | 赤<br>色      |  |

※〔 〕は熱処理条件を示す。

| 銘柄                     | 規格                   | JIS | 用途・使用特性   | 主要径<br>mm         |
|------------------------|----------------------|-----|---|-------------------|
|                        |                      | AWS |   |                   |
| P <sup>®</sup> HF-650  | Z 3251<br>DF3C-600-B |     | タンピングダイス、ミキサブレイドなどの肉盛溶接。土砂摩耗、熱を受ける摩耗部分の肉盛に適します。できれば600℃程度の溶接後熱処理を行ってください。機械加工は困難です。   | 3.2<br>4.0<br>5.0 |
|                        | —                    |     |   |                   |
| P <sup>®</sup> HF-700  | Z 3251<br>DF3C-600-B |     | カッタナイフ、ケーシングなどの肉盛溶接、土砂摩耗に優れます。機械加工は困難です。できれば600℃程度の溶接後熱処理を行ってください。  | 4.0<br>5.0        |
|                        | —                    |     |   |                   |
| P <sup>®</sup> HF-800K | Z 3251<br>DF3C-700-B |     | カッタナイフ、ケーシングなどの肉盛溶接。極めて硬い組織となり、通常品では容易に摩耗する土砂摩耗に適します。割れ易く多層肉盛は困難です。溶接のまま機械加工は困難です。はく離防止には600℃程度の溶接後熱処理を行ってください。                               | 3.2<br>4.0<br>5.0 |
|                        | —                    |     |   |                   |
| P <sup>®</sup> HF-950  | —                    |     | ショベルティーズ、カッタナイフなどの肉盛溶接。タングステン炭化物を含み、衝撃の小さな土砂摩耗に優れます。溶着金属は割れが生じ易く、多層肉盛はできません。機械加工は不可能です。はく離防止には600℃程度の溶接後熱処理を行ってください。                          | 4.0<br>5.0        |
|                        | —                    |     |   |                   |
| P <sup>®</sup> HF-1000 | —                    |     | カッタナイフ、コンクリートカッタ、スピードマーラ、アースドリルなどの肉盛溶接。粗大なタングステン炭化物を多量に含み、溶着金属では最も硬く、優れた耐摩耗性を示します。割れが生じ易く、多層肉盛はできません。機械加工は不可能です。はく離防止には600℃程度の溶接後熱処理を行ってください。 | 6.0               |
|                        | —                    |     |   |                   |

|  | 溶着金属の化学成比例 % |     |     |     |      |                        | 溶着金属の硬さ例<br>(ピッカース硬さ) |                                  | 推奨予熱・<br>パス間温度 | 識別色   |       |
|--|--------------|-----|-----|-----|------|------------------------|-----------------------|----------------------------------|----------------|-------|-------|
|  | C            | Si  | Mn  | Cr  | Mo   | その他                    | 溶接のまま                 | 熱処理後*                            |                | 棒端色   | 二次着色  |
|  | 0.69         | 0.9 | 0.8 | 5.0 | 1.2  | W:<br>1.3<br>V:<br>0.5 | 634                   | 580<br>( 600°C<br>×1hr<br>A. C ) | 200°C<br>以上    | 赤色    | オレンジ色 |
|  | 0.54         | 0.8 | 0.7 | 5.1 | 2.2  | —                      | 654                   | 485<br>( 600°C<br>×1hr<br>A. C ) | 200°C<br>以上    | オレンジ色 | オレンジ色 |
|  | 0.74         | 1.8 | 1.2 | 3.8 | <0.1 | W:<br>2.3              | 736                   | 535<br>( 600°C<br>×1hr<br>A. C ) | 200°C<br>以上    | オレンジ色 | 黄色    |
|  | 3.5          | 0.1 | 2.6 | —   | —    | W:26                   | 930                   | —                                | 300°C<br>以上    | オレンジ色 | —     |
|  | 2.8          | 0.5 | 1.7 | —   | —    | W:56                   | 1038                  | —                                | 300°C<br>以上    | 赤色    | 黄色    |

※〔 〕は熱処理条件を示す。

| 銘柄                  | 規格 | JIS | 用途・使用特性   | 主要径<br>mm |
|---------------------|----|-----|---|-----------|
|                     |    | AWS |   |           |
| P <sup>MC-16</sup>  | —  | —   | 13%Mn鋼、レールクロッシングなどの溶接。安定したオーステナイト組織を示し、引張強度が大きく、じん性に富み、若干の加工硬化性も有します。高Mn鋼と異材溶接などにも使用できます。 | 3.2       |
|                     | —  |     |   | 4.0       |
| P <sup>CR-134</sup> | —  | —   | 耐熱・耐食・耐摩耗用。製鉄機械の各種ロールの肉盛溶接。13%Cr-4%Ni-Mo系棒で特にじん性に優れ、自動溶接が困難な小径ロールなどの肉盛に適します。              | 3.2       |
|                     | —  |     |   | 4.0       |
|                     |    |     |   | 5.0       |
|                     |    |     |   | 6.0       |

|  | 溶着金属の化学成分例 % |      |       |      |       |             | 溶着金属の機械的性質例 |         |             |               | 識別色         |                  |
|--|--------------|------|-------|------|-------|-------------|-------------|---------|-------------|---------------|-------------|------------------|
|  | C            | Si   | Mn    | Ni   | Cr    | その他         | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | ビッカース<br>硬さ | 熱処理           | 棒<br>端<br>色 | 二<br>次<br>着<br>色 |
|  | 0.14         | 0.68 | 16.20 | 2.06 | 15.71 | N:<br>0.17  | 790         | 38      | —           | —             | 銀<br>色      | 黄<br>色           |
|  | 0.05         | 0.40 | 0.62  | 3.93 | 12.43 | Mo:<br>0.55 | 880         | 18      | 289         | 600°C<br>×2hr | 黒<br>色      | 萌<br>黄<br>色      |

硬化肉盛（被覆棒）

# ガスシールドアーク溶接材料

## 1. 種類と特長

### ●DW-Hシリーズ

硬化肉盛用のフラックス入りワイヤです。3桁数字は、溶着金属のビッカース硬さを概略示し（DW-H13\*を除く）、2桁数字は高合金系を示します。溶着速度が図1に示すように被覆棒の3～4倍あります。DW-H250～700および132はスラグタイプで、アーク安定性に優れ、スパッタ発生も少量で、スラグは自然はく離し、除去作業が容易です。DW-H11、16、30、30MVおよび800はメタルタイプで、スラグ量はソリッド並で、アーク安定剤を内包するので、スラグタイプと同様に作業性が良好です。

### ●MGシリーズ

CO<sub>2</sub>溶接ソリッドワイヤです。3桁数字は、溶着金属のビッカース硬さを概略示します。図1に示すように溶着速度が大きく、溶着効率が高いため被覆棒に比べて溶接工数が軽減できます。アーク安定性が良く、スパッタも少ないので溶接作業は容易です。

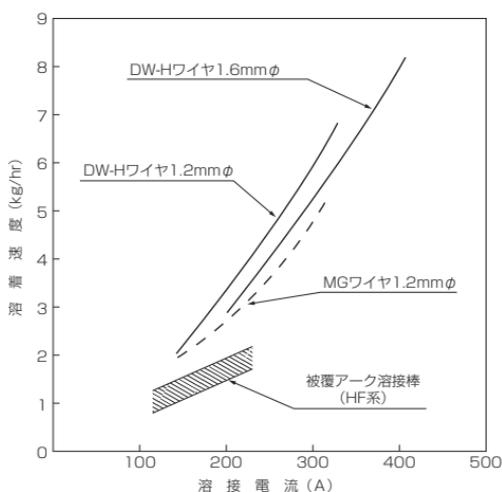


図1 溶接電流と溶着速度（硬化肉盛用溶接材料）

## 2. 溶接作業の要点

319, 320ページの要点の他、次の点に注意してください。

- 1) 直流溶接機を用い、DC(+)で使用します。
- 2) 突出し長さは径が1.2mm $\phi$ では20mm程度、1.6mm $\phi$ では25mm程度に保ってください。
- 3) 電流・電圧の適正範囲は図2を参照してください。
- 4) ガス流量は20~25 $\ell$ /minが適当です。流量不足や、風の影響などはシールド効果を不完全にし、ブローホールやピットが発生し易くなるので注意してください。

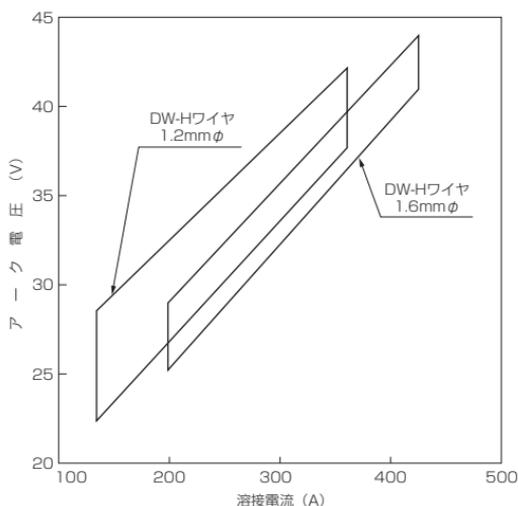


図2 電流・電圧の適正範囲 (DW-Hワイヤ)

# ガスシールドアーク溶接材料/フラックス入りワイヤ

| 銘柄       | 規格                   | JIS | 用途・使用特性   | 主要径<br>mm  | シールド<br>ガス      |
|----------|----------------------|-----|---|------------|-----------------|
| ■DW-H250 | Z 3326<br>YF2A-C-250 |     | 耐金属間摩耗に適し、下盛、形状復元などに適します。機械加工はハイスで可能です。                                     | 1.2<br>1.6 | CO <sub>2</sub> |
| ■DW-H350 | Z 3326<br>YF2A-C-350 |     | 金属間摩耗や軽度の土砂摩耗などを受ける部分に適します。機械加工はハイスで可能で、加工後に焼入れができます。                       | 1.2<br>1.6 | CO <sub>2</sub> |
| ■DW-H450 | Z 3326<br>YF3B-C-450 |     | 耐土砂摩耗や耐金属間摩耗などに適します。焼戻し軟化抵抗が大きく、安定した硬さが得られます。機械加工はハイス系では困難で、超硬工具類を使用してください。 | 1.2<br>1.6 | CO <sub>2</sub> |
| ■DW-H600 | Z 3326<br>YF3B-C-600 |     | 耐土砂摩耗用に適します。割れ発生防止のため、予熱、パス間温度は150℃～350℃、直後熱を350℃で30分程度行ってください。             | 1.2<br>1.6 | CO <sub>2</sub> |
| ■DW-H700 | Z 3326<br>YF3B-C-600 |     | 耐土砂摩耗用に適します。Mo、VおよびWを含有し、熱処理しても硬さ低下が少なく、安定しています。                            | 1.2<br>1.6 | CO <sub>2</sub> |
| ■DW-H800 | Z 3326<br>YF3B-C-800 |     | 激しい土砂摩耗に適します。脆く割れ易いため、大きな衝撃を受けない部分に用いてください。過度の多層盛には適しません。                   | 1.2<br>1.6 | CO <sub>2</sub> |

|  | 溶着金属の化学成分例 % |     |     |     |      |                        | 溶着金属の硬さ例 |                           | 推奨予熱・<br>パス間温度 |
|--|--------------|-----|-----|-----|------|------------------------|----------|---------------------------|----------------|
|  | C            | Si  | Mn  | Cr  | Mo   | その他                    | 溶接のまま    | 熱処理後※                     |                |
|  | 0.09         | 0.5 | 1.3 | 1.0 | 0.3  | —                      | 269      | 270<br>600°C<br>×<br>2 hr | 150°C<br>以上    |
|  | 0.14         | 0.6 | 1.7 | 1.3 | 0.5  | —                      | 370      | 297<br>600°C<br>×<br>2 hr | 150°C<br>以上    |
|  | 0.15         | 0.6 | 1.5 | 3.6 | 0.5  | V:<br>0.3              | 431      | 384<br>600°C<br>×<br>2 hr | 150°C<br>以上    |
|  | 0.44         | 0.5 | 1.0 | 4.3 | 0.5  | —                      | 574      | 398<br>600°C<br>×<br>2 hr | 200°C<br>以上    |
|  | 0.57         | 0.8 | 1.0 | 5.4 | 1.1  | W:<br>1.3<br>V:<br>0.6 | 673      | 605<br>600°C<br>×<br>2 hr | 250°C<br>以上    |
|  | 1.1          | 0.7 | 1.8 | 4.3 | <0.1 | W:<br>2.1              | 817      | 612<br>600°C<br>×<br>2 hr | 250°C<br>以上    |

※〔 〕は熱処理条件を示す。

| 銘柄                | 規格 | JIS                   | 用途・使用特性   | 主要径<br>mm         | シールド<br>ガス                     |
|-------------------|----|-----------------------|---|-------------------|--------------------------------|
| <b>P</b> DW-H30   |    | Z 3326<br>YFCrA-C-700 | 激しい土砂摩耗や粉体摩耗に優れ、クラッシュャやホッパなどの肉盛に適します。予熱・後熱の有無に関係なく、割れが発生します。過度の多層肉盛には適しません。   | 1.2<br>1.6        | CO <sub>2</sub>                |
| <b>P</b> DW-H30MV |    | Z 3326<br>YFCrA-C-800 | 激しい土砂摩耗や高温摩耗に優れ、ライナ、スクリュ、クラッシュャなどに適します。予熱・後熱の有無に関係なく、割れが発生します。多層肉盛には適しません。  | 1.2<br>1.6        | CO <sub>2</sub>                |
| <b>P</b> DW-H16   |    | Z 3326<br>YFME-C-300  | 耐高温摩耗、耐衝撃摩耗および耐キャビテーション性に優れ、ホットシャーバイト、ホットソー、水力発電用水車などの肉盛に適します。割れやはく離を避けるため、予熱実施と共に低水素系軟鋼棒かオーステナイト系ステンレス溶接材料で下盛溶接を行ってください。 | 1.2               | Ar +<br>20%<br>CO <sub>2</sub> |
| <b>P</b> DW-H11   |    | Z 3326<br>YFMA-C-250  | 高衝撃を受ける土砂摩耗に優れ、13%Mn 鋳鋼の巢埋めなどにも適します。じん性に優れ、加工硬化性を有します。予熱・後熱は行わず、できるだけ急冷してください。  | 1.6               | Ar +<br>20%<br>CO <sub>2</sub> |
| <b>P</b> DW-H132  |    | Z 3326<br>YF4A-C-350  | 耐熱、耐食、耐摩耗、耐ヒートクラック性に優れ、製鉄機械部品の小径ロールなどの肉盛に適します。  | 1.2<br>1.4<br>1.6 | Ar +<br>20%<br>CO <sub>2</sub> |

|  | 溶着金属の化学成分例 % |     |      |      |     |            | 溶着金属の硬さ例 |                              | 推奨予熱・<br>パス間温度 |
|--|--------------|-----|------|------|-----|------------|----------|------------------------------|----------------|
|  | C            | Si  | Mn   | Cr   | Mo  | その他        | 溶接のまま    | 熱処理後*                        |                |
|  | 3.1          | 1.1 | 0.1  | 22.6 | —   | —          | 755      | —                            | 250℃<br>以上     |
|  | 4.7          | 2.0 | 0.5  | 22.0 | 0.9 | V:<br>3.1  | 821      | —                            | 200℃<br>以上     |
|  | 0.53         | 0.4 | 16.2 | 16.4 | 1.6 | V:<br>0.5  | 278      | —                            | 150℃<br>以上     |
|  | 0.78         | 0.7 | 14.0 | —    | —   | —          | 233      | —                            |                |
|  | 0.02         | 0.6 | 1.1  | 13.4 | —   | Ni:<br>2.0 | 343      | 265<br>( 600℃<br>×<br>2 hr ) | 200℃<br>以上     |

\*〔 〕は熱処理条件を示す。

# ガスシールドアーク溶接材料/ソリッドワイヤ

| 銘柄     | 規格 | JIS | 用途・使用特性   | 主要径<br>mm                | シールド<br>ガス      |
|--------|----|-----|---|--------------------------|-----------------|
| MG-250 | —  | —   | 金属間摩耗に優れ、製鉄機械のローラ、ローラ軸受、カップリングなどの肉盛に適します。         | 0.9<br>1.2<br>1.6<br>3.2 | CO <sub>2</sub> |
| MG-350 | —  | —   | 金属間摩耗に優れ、ブルドーザのローラ、スプロケット、アイドラ、トラックリンクなどの肉盛に適します。 | 0.9<br>1.2<br>1.6        | CO <sub>2</sub> |

|  | 溶着金属の化学成分例 % |      |      |      |      | 溶着金属の機械的性質例 |         |                  |             | 推奨予熱・<br>バス間温度 |
|--|--------------|------|------|------|------|-------------|---------|------------------|-------------|----------------|
|  | C            | Si   | Mn   | Cr   | Mo   | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J | ビッカース<br>硬さ |                |
|  | 0.15         | 0.43 | 1.25 | 1.05 | 0.49 | 980         | 14      | 71               | 258         | 150℃<br>以上     |
|  | 0.18         | 0.59 | 1.42 | 1.67 | 0.45 | 1180        | 12      | 36               | 367         | 150℃<br>以上     |

# サブマージアーク溶接材料

## 1. 種類と特長

フラックス入りワイヤとフラックスとを組合せて行うサブマージアーク溶接の肉盛溶接です。アークは安定し、スラグのはく離は良好です。安定した硬さを示し、耐割れ性、耐摩耗性に優れます。

- US-HXXXXN

3桁数字はおよそのビッカース硬さを示します。溶融フラックス（G-50またはMF-30）と組合せて使用します。

## 2. 溶接作業の要点

1) 標準溶接条件を下表に示します。

| ワイヤ種類     | ワイヤ径<br>mm | 極 性            | 電流<br>A | 電圧<br>V | 速 度<br>cm/min |
|-----------|------------|----------------|---------|---------|---------------|
| US-HXXXXN | 3.2        | ACまたは<br>DC(+) | 300~500 | 28~34   | 20~100        |
|           | 4.0        |                | 400~550 |         |               |
| US-H13X   | 3.2        |                | 300~500 | 26~32   | 20~80         |
|           | 4.0        |                | 400~550 |         |               |

2) G-50では8×48、MF-30では12×65のメッシュサイズを使用します。

3) フラックスは使用前に乾燥してください。G-50、MF-30は150~350℃で1時間程度が適正です。

4) [319](#)、[320ページ](#)の要点も参照してください。

# MEMO

硬化肉盛  
(サブマージアーク溶接材料)

# サブマージアーク溶接材料

| 銘柄                                  | 用途・使用特性  | 主要径<br>mm  |  |
|-------------------------------------|--|------------|--|
| <b>FE</b> G-50/ <b>PE</b> US-H350N  | トラクタ、ショベルのアイドルおよびリンク、圧延ロール、鋳石車タイヤなどに用いられます。ビッカース硬さは350程度です。耐衝撃性が良好です。  | 3.2        |  |
| <b>FE</b> G-50/ <b>PE</b> US-H400N  | トラクタ、ショベルのアイドルおよびリンク、圧延ロール、タイヤなどに用いられます。ビッカース硬さは400程度です。中炭素鋼に肉盛すると層数による硬さ変化の少ない溶着金属が得られます。耐摩耗性、耐衝撃性が優れます。            | 3.2<br>4.0 |  |
| <b>FE</b> G-50/ <b>PE</b> US-H450N  | トラクタ、ショベルのアイドルおよびリンク、圧延ロール、ローラ、高炉ベルなどに用いられます。ビッカース硬さは450程度です。中炭素鋼に肉盛すると、層数による硬さ変化の少ない溶着金属が得られます。耐割れ性と焼戻し軟化抵抗に優れています。 | 3.2<br>4.0 |  |
| <b>FE</b> G-50/ <b>PE</b> US-H500N  | トラクタ、ショベルのローラおよびアイドル、圧延ロール、ローラ類、高炉ベルなどに用いられます。ビッカース硬さは500程度です。耐摩耗性、焼戻し軟化抵抗に優れます。                                     | 3.2<br>4.0 |  |
| <b>PE</b> MF-30/ <b>PE</b> US-H550N | 圧延ロール、ローラ類、高炉ベルなどに用いられます。ビッカース硬さは550程度です。耐割れ性、耐摩耗性が良く、焼戻し軟化抵抗に優れます。  | 3.2        |  |
| <b>PE</b> MF-30/ <b>PE</b> US-H600N | 圧延ロール、各種ローラ、コーンクラッシャなどに用いられます。ビッカース硬さは600程度を示します。耐摩耗性、焼戻し軟化抵抗に優れます。  | 3.2        |  |

| 溶着金属の化学成分別 % |      |      |      |      |      |      |             | 溶着金属の硬さ例<br>(ビッカース硬さ) |     |              |  |
|--------------|------|------|------|------|------|------|-------------|-----------------------|-----|--------------|--|
| C            | Si   | Mn   | Cr   | Mo   | W    | V    | 母 材         | 層数                    | 硬さ  | 熱処理          |  |
| 0.10         | 0.63 | 1.95 | 1.10 | 0.52 | -    | -    | 炭素鋼         | 3                     | 361 | 溶接のまま        |  |
|              |      |      |      |      |      |      | トラック<br>リンク | 3                     | 412 | 溶接のまま        |  |
| 0.13         | 0.65 | 2.02 | 2.21 | 0.36 | -    | 0.17 | 炭素鋼         | 3                     | 409 | 溶接のまま        |  |
| 0.19         | 0.72 | 2.22 | 2.69 | 0.60 | -    | 0.31 | 炭素鋼         | 3                     | 453 | 溶接のまま        |  |
|              |      |      |      |      |      |      |             |                       | 457 | 550°C × 5 hr |  |
|              |      |      |      |      |      |      |             |                       | 431 | 600°C × 5 hr |  |
| 0.22         | 0.85 | 2.26 | 2.85 | 1.10 | 1.45 | 0.32 | 炭素鋼         | 3                     | 509 | 溶接のまま        |  |
|              |      |      |      |      |      |      |             |                       | 565 | 550°C × 2 hr |  |
|              |      |      |      |      |      |      |             |                       | 506 | 600°C × 2 hr |  |
| 0.34         | 0.58 | 2.12 | 6.72 | 3.75 | -    | -    | 炭素鋼         | 3                     | 540 | 溶接のまま        |  |
|              |      |      |      |      |      |      |             |                       | 572 | 500°C × 2 hr |  |
|              |      |      |      |      |      |      |             |                       | 598 | 550°C × 2 hr |  |
|              |      |      |      |      |      |      |             |                       | 503 | 600°C × 2 hr |  |
| 0.44         | 0.56 | 2.24 | 7.94 | 3.86 | -    | -    | 炭素鋼         | 3                     | 629 | 溶接のまま        |  |



# 鑄 鉄

- 被覆棒

9

# 鑄鉄用材料

## 被覆棒

### 1. 種類と特長

“CI-A”は鑄鉄用被覆棒を示します。Cast Iron（鑄鉄）の頭文字“C”と“I”を意味します。各材料は特性が異なり、長所、短所があります。主な特性を下表に示します。

CI-A1：硬化性が少なく、最も良好な溶接性を示し、加工性も優れます。  
但し、Ni系であり母材と色調に差が出ます。

CI-A2：熱膨張が最も小さく耐割れ性に優れます。

CI-A3：母材に近い色調ですが、硬化性があり、加工性が少し劣ります。

表1 種類と主な特性

| 品名    | 予熱温度<br>℃ | 母材との<br>なじみ | 母材との<br>色調 | 継手効率 | X線性能 | 溶着金属の<br>機械加工性 | 熱影響部の<br>機械加工性 |
|-------|-----------|-------------|------------|------|------|----------------|----------------|
| CI-A1 | 100~300   | ○           | △          | ◎    | ○    | ◎              | ◎              |
| CI-A2 | 150~350   | ◎           | △          | ◎    | ○    | ◎              | ○              |
| CI-A3 | 350~400   | ◎           | ◎          | ○    | ○    | △              | △              |

(注) ◎：良好 ○：やや良好 △：劣る

### 2. 溶接作業の要点

#### 1) 母材の準備

- ①油の浸み込んだ鑄鉄は、溶接前に約400℃で十分に油を焼き、さらに汚れは十分に除去してください。
- ②補修部分は、欠陥がなくなるまで、十分にはつき取り、底部に丸みを付けてください(図1)。加工は、アークエアガウジングを避け、機械加工、グラインダなどで行ってください。割れ進展が予測される場合は、割れ両端にストップホールを空けてください。

## 2) 溶接方法

- ①母材の大きさによりますが、予熱温度は表1を目安としてください。
- ②過熱防止、歪み軽減、割れ防止の為、1回のビード長は約50mm以下で、できるだけストリングビードで溶接してください。
- ③収縮応力軽減にはピーニングが必要です。ビード毎の終了後、直ちにハンマーなどでビード波形がなくなるまで行ってください。
- ④比較的小さなすり鉢状の開先では、底部から渦巻状に盛り上げます(図2)。溶接長が長い場合、割れ防止には後退法、飛石法、対称法などを適用してください(表2)。開先が深い場合、パタリング法が適します(図3)。

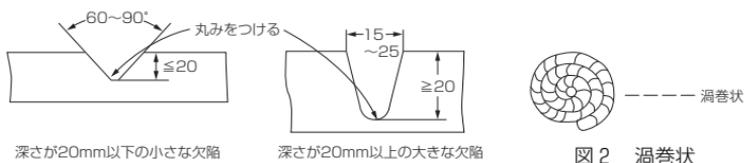


図2 渦巻状

図1 開先形状

表2 運棒方法

|     |  |                |
|-----|--|----------------|
| 後退法 |  | 1回のビード長は50mm以下 |
| 対称法 |  |                |
| 飛石法 |  |                |

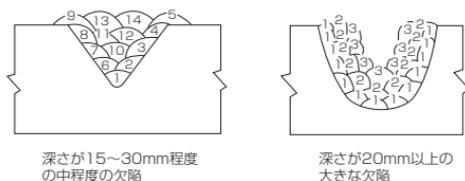


図3 パタリング法

# 被覆棒

| 銘柄                 | 規格                                      | JIS | 用途・使用特性   | 主要径<br>mm | 電流範囲<br>AC<br>DC(+) |
|--------------------|---|-----|---|-----------|---------------------|
|                    |   | AWS |   |           |                     |
| P <sup>CI-A1</sup> | Z 3252 E C Ni-CI<br>A5.15 ENi-CI 相当     |     | 純Ni線を用いた被覆棒で、突合せや補修に用います。溶着金属や熱影響部の硬化性は鋳鉄用では最も小さく、機械加工性も良好です。                     | 3.2       | 80~130              |
|                    |   |     |   | 4.0       | 110~160             |
|                    |   |     |   | 5.0       | 150~210             |
| P <sup>CI-A2</sup> | Z 3252 E C NiFe-CI<br>A5.15 ENiFe-CI 相当 |     | 55%Ni線を用いた被覆棒で、球状黒鉛鋳鉄の溶接、各種鋳鉄の補修に用います。溶着金属や熱影響部の硬化性は小さく、熱膨張係数が鋳鉄に近く、耐割れ性は良好です。    | 2.6       | 60~90               |
|                    |   |     |   | 3.2       | 80~120              |
|                    |   |     |   | 4.0       | 120~150             |
| P <sup>CI-A3</sup> | Z 3252 E C St<br>A5.15 ESt 相当           |     | 純鉄線を用いた低水素系棒で、小さな欠陥の補修に用います。母材への馴染みは良好で、硬化性は軟鋼棒より小さいが、Ni系よりはやや大きく、主に機械加工不要部に用います。 | 3.2       | 90~130              |
|                    |   |     |   | 4.0       | 120~160             |

|  | 溶着金属の化学成分例 % |     |      |       |       |      |     |      | 溶着金属の機械的性質例 |         | 識別色 |           |
|--|--------------|-----|------|-------|-------|------|-----|------|-------------|---------|-----|-----------|
|  | C            | Si  | Mn   | P     | S     | Ni   | Fe  | Al   | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 棒端色 | 二次<br>着色  |
|  | 1.0          | 0.2 | 0.6  | —     | <0.01 | 96   | 1.8 | <0.1 | 480         | —       | 金色  | 赤色        |
|  | 1.2          | 0.3 | 1.6  | —     | <0.01 | 54.6 | 残   | <0.1 | 520         | —       | 金色  | 桃色        |
|  | 0.04         | 0.5 | 0.47 | <0.01 | <0.01 | —    | 残   | —    | 490         | 31      | 黒色  | オレンジ<br>色 |



## ニッケル合金

- 被覆棒
- ガスシールドアーク溶接材料
  - ーフラックス入りワイヤ
  - ーソリッドワイヤ
- ティグ溶接材料

10

\*インコネル、インコロイは、

Special Metals Corporationの登録商標です。

\*ハステロイはHaynes International Inc.の登録商標です。

# ニッケル合金用材料

## 被覆棒

### 1. 特長

作業性、耐割れ性に優れ、耐食肉盛や突合せ溶接に広く使用されています。

### 2. 溶接作業の要点

#### 1) 電流範囲

(電流：A)

| 品名      | 棒径mm  | 3.2    | 4.0    | 5.0     |
|---------|-------|--------|--------|---------|
|         | 溶接姿勢  |        |        |         |
| NI-C70A | 下向、水平 | 70~115 | 95~145 | 115~170 |
|         | 立向、上向 | 65~110 | 85~135 | —       |

#### 2) 溶接作業の要点

- ① 過大電流は棒焼けを起こし、作業性や性能を損うことがあります。推奨電流範囲内で使用してください。
- ② 共材溶接では予熱は必要なく、パス間温度は150℃以下にしてください。異材溶接は異材組合せを576ページで確認し、参照してください。
- ③ アークスタートは、後戻り運棒法または捨金法を採用してください。
- ④ アーク長は短く保ってください。
- ⑤ 立向、上向は難しく、高度な技量が必要です。できる限り下向で溶接してください。
- ⑥ 高温割れが発生し易く、電流、溶接速度を抑えるなどの注意が必要です。

#### 3) 乾燥条件

吸湿した場合は使用前に乾燥を行ってください。

| 品名      | 乾燥条件            |
|---------|-----------------|
| NI-C70A | 200~250℃×30~60分 |

# ガスシールドアーク溶接材料/ソリッドワイヤ

## 1. 特長

送給性が良く、安定したアークで能率良く溶接が行えます。耐割れ性に優れ、耐食肉盛や突合せ溶接などに広く使用されます。

## 2. 溶接作業の要点

- ①パルス溶接機で低電流域のスプレーアークが適切です。極性はDC(+)です。
- ②シールドガスはAr、流量は25~30ℓ/minが適当です。Ar+He混合ガスも使用できます。
- ③共材溶接では予熱は必要なく、パス間温度は150℃以下にしてください。異材溶接は異材組合せを[576ページ](#)で確認し、参照してください。
- ④高温割れが発生し易く、電流、溶接速度を抑えるなどの注意が必要です。

# ティグ溶接材料

## 1. 特長

スラグ発生が少なく、美しいビード外観が得られます。耐割れ性に優れ、シールド溶接、耐食肉盛、突合せ溶接などに広く使用されます。

## 2. 溶接作業の要点

- ①極性はDC(-)を用います。
- ②シールドガスはAr、電流が100~200Aの場合10~15ℓ/minが適当です。裏波溶接では、酸化を防ぐためバックシールドを行ってください。
- ③アーク長が長すぎると、シールド不良でブローホールが発生し易くなります。2~3mm程度が適切です。
- ④共材溶接では予熱は必要なく、パス間温度は150℃以下にしてください。異材溶接は異材組合せを[576ページ](#)で確認し、参照してください。
- ⑤高温割れが発生し易く、電流、溶接速度を抑えるなどの注意が必要です。

# 被覆棒

| 銘柄        | 規格             | JIS                   | 用途および使用特性   | 主要径<br>mm         |      |  |
|-----------|----------------|-----------------------|---|-------------------|------|--|
|           |                | AWS                   |   |                   | C    |  |
| P-NI-C70A | Z 3224 ENi6062 | A5.11<br>ENiCrFe-1 相当 | 溶接性、作業性に優れます。耐熱、耐食性および機械的性質に優れ、インコネルの溶接、インコネルと他鋼種との異材溶接および肉盛溶接に使用します。 | 3.2<br>4.0<br>5.0 | 0.05 |  |
|           |                |                       |   |                   |      |  |

## ガスシールドアーク溶接材料/ソリッドワイヤ

| 銘柄          | 規格              | JIS                  | 用途および使用特性   | 主要径<br>mm         |   |  |
|-------------|-----------------|----------------------|---|-------------------|---|--|
|             |                 | AWS                  |   |                   | C |  |
| P-MG-S70NCb | Z 3334 S Ni6082 | A5.14<br>ERNiCr-3 相当 | インコネル82系です。耐熱、耐食性および機械的性質に優れ、インコネル、インコロイの溶接、炭素鋼への肉盛溶接、異材溶接などに使用します。 | 0.8<br>1.2<br>1.6 |   |  |
|             |                 |                      |   |                   |   |  |

備考 シールドガス：Ar+2%O<sub>2</sub>

| 溶着金属の化学成分例 % |     |       |       |      |      |         |                           |               | 溶着金属の機械的性質例 |         |                  |             | 識別色          |  |
|--------------|-----|-------|-------|------|------|---------|---------------------------|---------------|-------------|---------|------------------|-------------|--------------|--|
| Si           | Mn  | P     | S     | Ni   | Cr   | Nb + Ta | その他                       | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J | 棒<br>端<br>色 | 二次<br>着<br>色 |  |
| 0.2          | 3.0 | 0.006 | 0.003 | 72.0 | 14.7 | 1.8     | Fe:<br>8.0<br>Cu:<br><0.1 | 380           | 610         | 40      | -196℃<br>93      | 銀色          | 緑色           |  |

| 溶着金属の化学成分例 % |      |      |       |       |      |    |              |                               | 溶着金属の機械的性質例   |             |         |                  |
|--------------|------|------|-------|-------|------|----|--------------|-------------------------------|---------------|-------------|---------|------------------|
| C            | Si   | Mn   | P     | S     | Ti   | Ni | Cu           | その他                           | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J |
| 0.02         | 0.16 | 2.76 | 0.001 | 0.003 | 0.48 | 残  | Cr:<br>20.14 | Fe:<br>1.51<br>Nb+Ta:<br>2.14 | 370           | 660         | 39      | -                |

# ティグ溶接材料

| 銘柄         | 規格               | JIS                 | 用途および使用特性   | 主要径<br>mm |
|------------|------------------|---------------------|---|-----------|
|            |                  | AWS                 |   |           |
| ■TG-S70NCb | Z 3334 S Ni6082  | A5.14 ERNiCr-3      | インコネル82系です。耐食性および機械的性質に優れ、インコネル、インコロイの溶接、炭素鋼への肉盛溶接、異材溶接などに使用します。          | 0.8       |
|            | A5.14 ERNiCr-3   |                     |   | 0.9       |
| ■TG-SN625  | Z 3334 S Ni6625  | A5.14<br>ERNiCrMo-3 | インコネル625系です。耐食性に優れた高強度金属が得られます。インコネル625、インコロイ825の溶接、異材溶接、炭素鋼への肉盛溶接に使用します。 | 1.0       |
|            | A5.14 ERNiCrMo-3 |                     |   | 1.2       |
|            |                  |                     |   | 1.6       |
|            |                  |                     |   | 2.0       |
|            |                  |                     |   | 2.4       |
|            |                  |                     |   | 3.2       |

備考 シールドガス：Ar

|  | 溶加材の化学成分例 % |      |      |       |       |      |     |      |  | 溶着金属の機械的性質例   |             |         |                  | 識別色 |
|--|-------------|------|------|-------|-------|------|-----|------|--|---------------|-------------|---------|------------------|-----|
|  | C           | Si   | Mn   | P     | S     | Cr   | Ti  | Ni   | Cu   | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J |     |
|  | 0.03        | 0.2  | 3.0  | 0.001 | 0.002 | 20.1 | 0.3 | 73.0 | Fe :<br>1.4<br>Nb+Ta :<br>2.6                | 370           | 680         | 38      | -196℃<br>150     | 紫色  |
|  | 0.02        | 0.06 | 0.02 | 0.004 | 0.001 | 21.7 | 0.2 | 66.0 | Fe :<br>0.3<br>Mo :<br>8.1<br>Nb+Ta :<br>3.3 | 480           | 770         | 39      | —                | 茶色  |

# ガスシールドアーク溶接材料/フラックス入りワイヤ

全姿勢の溶接に適し、耐割れ性に優れ、高能率で溶接ができます。

## 1. 特長

- 1) 溶着速度が被覆棒に比べて大きく（2～4倍）、高能率です。溶着効率も約90%と高く経済的です。
- 2) スパッタが非常に少なく、スラグはく離も良好で、光沢のある美しいビードが得られます。アーク安定性に優れ、半自動、自動溶接が容易にできます。

## 2. 作業の要点

### 1) 溶接姿勢

DW-N625は全姿勢溶接用ワイヤです。

### 2) シールドガス

DW-N625はAr+20%CO<sub>2</sub>、100%CO<sub>2</sub>を使用してください。流量は20～25ℓ/minが適当です。

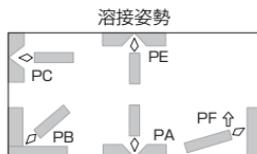
### 3) 溶接割れ

DW-N625は溶着金属が完全オーステナイト組織となります。溶接割れ防止には推奨条件範囲内を使用してください。クレータ部は十分にクレータ処理を施すかグラインダなどで削除してください。

### 4) 一般的事項

溶接機、突出し長さ、防風対策、溶接ヒューム、保管などは[277ページ](#)を参照してください。

# PREMIARC™ DW-N625



JIS Z 3335 TNi6625-PB1

AWS A5.34 ENiCrMo3T1-1, A5.34 ENiCrMo3T1-4

## 用途

インコネル625系で、インコネル625およびインコロイ825の溶接、炭素鋼または低合金鋼への肉盛溶接。

## 使用特性

溶接金属は、Cr、Nb+Ta、Moなどの合金量が多く、溶接のままでも耐食性および機械的性質が優れます。

## 作業の要点

277および356ページを参照してください。

### ○溶着金属の化学成分例 (%)、Ar+20%CO<sub>2</sub>

| C    | Si   | Mn  | P     | S     | Ni   | Cr   | Mo  |
|------|------|-----|-------|-------|------|------|-----|
| 0.03 | 0.36 | 0.3 | 0.006 | 0.003 | 63.4 | 21.7 | 8.6 |

| Cu   | Fe  | Nb+Ta | Ti  |
|------|-----|-------|-----|
| <0.1 | 1.7 | 3.56  | 0.1 |

### ○溶着金属の機械的性質例、Ar+20%CO<sub>2</sub>

| 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収エネルギー<br>J |
|---------------|-------------|---------|--------------|
| 472           | 752         | 43      | 67           |

### ○主要サイズならびに溶接条件範囲 DC(+)

| ワイヤ径 (mm) | 溶接姿勢 | 電流 (A)  | 電圧 (V) | 溶接速度(cm/min) |
|-----------|------|---------|--------|--------------|
| 1.2       | 下・水平 | 180~220 | 28~32  | 40以下         |
|           | 立・上向 | 140~180 | 24~28  | —            |

船級認定/ABS, BV

# ガスシールドアーク溶接材料/フラックス入りワイヤ

| 銘柄                | 規格   | JIS | 用途および使用特性  | 主要径<br>mm | C    |
|-------------------|--|-----|--|-----------|------|
|                   |  | AWS |  |           |      |
| <b>P</b> DW-N82   | Z 3335<br>TNi6082-PM1<br>A5.34<br>ENiCr3Ti-4   |     | インコネル600およびインコイ800の溶接、インコネルまたはステンレス鋼と低合金鋼の異材溶接、炭素鋼または低合金鋼への肉盛溶接に使用できません。 | 1.2       | 0.03 |
| <b>P</b> DW-NC276 | Z 3335<br>TNi6276-PM1<br>A5.34<br>ENiCrMo4Ti-4 |     | ハステロイC276およびスーパーオーステナイト系ステンレス鋼の溶接、炭素鋼または低合金鋼への肉盛溶接に使用できます。               | 1.2       | 0.02 |

備考 シールドガス：Ar+20%CO<sub>2</sub>

| 溶着金属の化学成分例 % |     |       |       |      |      |      |     |               |  | 溶着金属の機械的性質例   |             |         |                  |
|--------------|-----|-------|-------|------|------|------|-----|---------------|--|---------------|-------------|---------|------------------|
| Si           | Mn  | P     | S     | Ni   | Cr   | Mo   | Fe  | その他           |  | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% | 吸収<br>エネルギー<br>J |
| 0.24         | 3.2 | 0.002 | 0.005 | 71.2 | 21.3 | <0.1 | 0.7 | Nb+Ta:<br>2.4 |  | 387           | 657         | 45      | 110              |
| 0.2          | 0.7 | 0.012 | 0.004 | 58.2 | 15.2 | 16.2 | 5.6 | W:<br>3.4     |  | 464           | 728         | 45      | 59               |



---

---

## アルミニウム・アルミニウム合金

- ミグ溶接材料
- ティグ溶接材料

11

# アルミニウム（合金）用材料

アルミニウムやアルミニウム合金に発生し易い溶接欠陥にブローホールと高温割れがあります。以下にこれらの防止策を示します。

## 1. ブローホールの防止

ブローホールは熔融金属に溶け込んでいた水素が金属凝固時に気体化し発生するものです。発生防止には熔融金属から水素源を除くことが重要です。以下に要点を示します。

### ①材料の取扱い

- 材料は乾燥した場所に保管してください。
- 材料は防塵、汚れ防止の為、ポリエチレン袋に入れてください。
- 素手や汚れた手袋で触れないで、きれいな手袋を用いてください。

### ②母材の取り扱い（溶接前処理）

- 有機溶剤（アセトンなど）で表面の油分を除いてください。
- 表面の酸化皮膜を取り除いてください。  
除去方法には機械的方法（ステンレスブラシ、アルミニウム用グラインダ）と化学的方法（硝酸や水酸化ナトリウム）があります。

### ③溶接作業場

- 湿気や埃はできるだけ少なくしてください。
- 大気中の湿分は大きく影響します。また、シールド効果が十分発揮されるよう防風対策を施してください。  
相対湿度が85%を超えると急激に増加します。また、微風（0.5～1.0m/分）でも悪影響が出ます。

### ④溶接機器

- シールドガス用ホースにはステンレスやテフロン製を用いてください。吸湿するゴム製は避けてください。
- 溶接開始前にシールドガスを3～5 l/minで15分間程度溶接トーチから流してください。
- アルゴンガスの露点は、トーチ出口で-45℃以下にする必要があります。

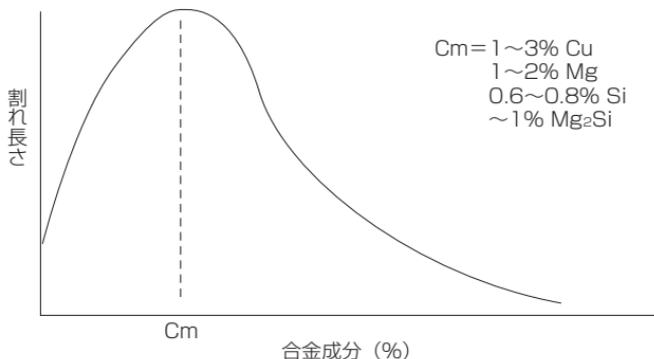
### ⑤溶接施工

- タック溶接部の黒粉・酸化膜は十分に取り、タック部が大きく、アークが不安定になる場合はその部分の余盛を小さく成形してください。
- 横向・上向では発生し易いため、できる限り下向姿勢で溶接してください。
- 防止に最適なアーク長があります。スプレーアークで時々短絡音が混じる程度が最適です。
- スタート部は発生し易いので、タブ板を用いるかプリフロー時間を十分に取ってください。

## 2. 割れの防止

### ①溶接割れ傾向と材料の選定

アルミニウム合金の溶接割れの傾向は下図のように一定の合金成分範囲で最も割れ易くなっています。



アルミニウム二元合金の溶接割れ傾向

共金で溶接割れを起こす材料は、母材がこの割れ易い成分範囲内にあります。しかし、このような母材でも成分系が異なる材料で溶接し、溶接金属化学成分を割れ易い領域から外することができます。また、Mgを多く含む5000系材料は、応力腐食割れが発生しやすいため、特に、疲労性能を求められる場合、Mg含有量が3%以下の材料(A5554)を推奨します。このようなことも考慮して、一般構造材への溶接材料の選定指針がJIS Z 3604に示されています。[366ページ](#)にその指針を示します。

### ②溶接施工

- 開先ギャップが大きく、溶接速度が早いと割れ易くなります。開先精度を向上するか、速度を落としてください。
- 熱影響部や溶接部の前層に微小割れが発生する場合は溶接入熱を下げてください。
- 微小割れ防止の為、パス間温度は70℃以下にしてください。
- 予熱は微小割れ助長や、母材の強度低下をきたすため一般には行いません。
- クレータ部は割れ易い為、クレータ処理を十分に行ってください。
- 両面溶接では、裏はつり量が大きすぎると前のビードに微小割れが発生する傾向があります。
- 補修溶接では裏はつり量と補修回数が問題になります。補修溶接は微小割れ発生を助長する他、回数増加は溶接部の強度を低下させます。3回以内に抑え、裏はつり深さと補修溶接の入熱は必要最小限にしてください。

# ミグ溶接材料およびティグ溶接材料

| 銘柄         | 規格                              | JIS | 用途・使用特性   |
|------------|---------------------------------|-----|---|
|            |                                 | AWS |   |
| Ⓐ A-1070WY | Z 3232 A1070-WY                 | —   | 純アルミニウム溶接用です。溶接部も母材と同等の耐食性と延性が必要な場合に用いられます。   |
| Ⓐ A-1070BY | Z 3232 A1070-BY                 | —   |   |
| Ⓐ A-1100WY | Z 3232 A1100-WY<br>A5.10 ER1100 | —   | 純アルミ系材料です。99.0%以上の純アルミおよびAl-Mn系合金（A3003、A3203など）の溶接に適し、熱交換器、化学装置などに用いられます。溶接性と耐食性が良好で、延性、じん性に優れます。  |
| Ⓐ A-1100BY | Z 3232 A1100-BY<br>A5.10 R1100  | —   |   |
| Ⓐ A-4043WY | Z 3232 A4043-WY<br>A5.10 ER4043 | —   | 5.3%Siを標準のAl-Si系材料です。耐高温割れに強いので、同割れを発生し易い6000系合金やアルミ合金鑄物の溶接に適します。3%以上のMgを含むAl-Mg合金では、溶接部にMg <sub>2</sub> Si化合物を作り、継手性能が劣化するので注意が必要です。                                     |
| Ⓐ A-4043BY | Z 3232 A4043-BY<br>A5.10 R4043  | —   |   |
| Ⓐ A-5356WY | Z 3232 A5356-WY<br>A5.10 ER5356 | —   | 5.0%Mgを標準のAl-Mg系材料です。Ti添加で機械的性質が改善され、溶接性も良く、最も広く使用されている溶接材料です。Al-Mg系合金（A5052など）、Al-Mg-Si系合金（A6061など）およびAl-Zn-Mg系合金（A7N01など）溶接に適し、二輪車や車両などで使用されています。A5183に比べると強度は若干低くなります。 |
| Ⓐ A-5356BY | Z 3232 A5356-BY<br>A5.10 R5356  | —   |   |
| Ⓐ A-5183WY | Z 3232 A5183-WY<br>A5.10 ER5183 | —   | 4.8%Mg、0.75%Mnを標準の材料です。溶接性に優れ、機械的性質、耐食性ともに良好です。Al-Mg系合金、Al-Mg-Si系合金、Al-Zn-Mg系合金の溶接に適し、LNGタンク、高速船、漁船など、A5356と同様に幅広く利用されています。   |
| Ⓐ A-5183BY | Z 3232 A5183-BY<br>A5.10 R5183  | —   |   |
| Ⓐ A-5554WY | Z 3232 A5554-WY<br>A5.10 ER5554 | —   | 2.9%Mg、0.70%Mnを標準の材料です。溶接性に優れ、機械的性質、耐食性に良好です。Al-Mg系合金、Al-Mg-Si系合金、Al-Zn-Mg系合金の溶接に適し、自動車などで使用されています。   |
| Ⓐ A-5554BY | Z 3232 A5554-BY<br>A5.10 R5554  | —   |   |

備考1. A-XXXXWYはミグ溶接材料を、A-XXXXBYはティグ溶接材料を表します。

| 主要径<br>mm                     | ワイヤ・溶加棒の<br>化学成分例 % |       |      |      | 溶接継手の引張試験例    |             |               |            | 識別色 |
|-------------------------------|---------------------|-------|------|------|---------------|-------------|---------------|------------|-----|
|                               |                     |       |      |      | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 母材            | シールド<br>ガス |     |
| 1.2 1.6                       | Al                  |       |      |      | 33            | 77          | A1100P<br>-O  | Ar         | -   |
| 2.4 3.2<br>4.0 5.0            | 99.76               |       |      |      |               |             |               |            | 黒色  |
| 1.2 1.6<br>2.4                | Cu                  | Al    |      |      | 38            | 93          | A1100P<br>-O  | Ar         | -   |
| 1.6 2.0<br>2.4 3.2            | 0.09                | 99.15 |      |      |               |             |               |            | 赤色  |
| 0.8 1.2<br>1.6 2.4            | Si                  |       |      |      | 121           | 198         | A6061P<br>-T6 | Ar         | -   |
| 1.6 2.0<br>2.4 3.2<br>4.0 5.0 | 5.4                 |       |      |      |               |             |               |            | 橙色  |
| 0.8 1.0<br>1.2 1.4<br>1.6 2.4 | Mn                  | Mg    | Cr   | Ti   | 140           | 285         | A5083P<br>-O  | Ar         | -   |
| 1.2 1.6<br>2.0 2.4<br>3.2 4.0 | 0.14                | 5.0   | 0.12 | 0.11 |               |             |               |            | 黄緑色 |
| 0.8 1.0<br>1.2 1.6<br>2.0 2.4 | Mn                  | Mg    | Cr   | Ti   | 145           | 289         | A5083P<br>-O  | Ar         | -   |
| 1.6 2.0<br>2.4 3.2<br>4.0 5.0 | 0.64                | 5.0   | 0.07 | 0.07 |               |             |               |            | 青色  |
| 1.2 1.6<br>2.4                | Mn                  | Mg    | Cr   | Ti   | 122           | 232         | A5454<br>P-O  | Ar         | -   |
| 2.4 3.2                       | 0.66                | 2.9   | 0.09 | 0.11 |               |             |               |            | 黄色  |

備考2. 船級認定 A-5183WYおよびBY: NK, ABS, LR, DNV, BV

詳細は540~541ページを参照してください。

## 母材組合せによる材料選定指針 (JIS Z 3604より)

| 母材                               | AC7A   | AC4D  | AC4C<br>ADC12   | A7003<br>A7N01   | A6061<br>A6N01<br>A6063<br>A6101   | A5086<br>A5083<br>A5056                    | A5154<br>A5254<br>A5454                                     |
|----------------------------------|--|---|---|--|--|--|---|
| A1070<br>A1050                   | ( <sup>2</sup> ) ( <sup>5</sup> )<br>A4043                                   | ( <sup>6</sup> )<br>A4043                                   | ( <sup>5</sup> ) ( <sup>6</sup> )<br>A4043                  | ( <sup>2</sup> ) ( <sup>4</sup> ) ( <sup>5</sup> )<br>A5356                  | ( <sup>5</sup> ) ( <sup>7</sup> )<br>A4043                                   | ( <sup>2</sup> )<br>A5356                  | ( <sup>2</sup> ) ( <sup>4</sup> ) ( <sup>5</sup> )<br>A5356 |
| A1100<br>A3003<br>A3203          | ( <sup>2</sup> ) ( <sup>5</sup> )<br>A4043                                   | ( <sup>6</sup> )<br>A4043                                   | ( <sup>5</sup> ) ( <sup>6</sup> )<br>A4043                  | ( <sup>2</sup> ) ( <sup>4</sup> ) ( <sup>5</sup> )<br>A5356                  | ( <sup>5</sup> ) ( <sup>7</sup> )<br>A4043                                   | ( <sup>2</sup> )<br>A5356                  | ( <sup>2</sup> ) ( <sup>4</sup> ) ( <sup>5</sup> )<br>A5356 |
| A1200                            | ( <sup>2</sup> ) ( <sup>5</sup> )<br>A4043                                   | ( <sup>6</sup> )<br>A4043                                   | ( <sup>5</sup> ) ( <sup>6</sup> )<br>A4043                  | ( <sup>2</sup> ) ( <sup>4</sup> ) ( <sup>5</sup> )<br>A5356                  | ( <sup>5</sup> ) ( <sup>7</sup> )<br>A4043                                   | ( <sup>2</sup> )<br>A5356                  | ( <sup>2</sup> ) ( <sup>4</sup> ) ( <sup>5</sup> )<br>A5356 |
| A3004                            | ( <sup>2</sup> )<br>A4043  | ( <sup>5</sup> )<br>A4043                                   | A4043   | ( <sup>2</sup> ) ( <sup>3</sup> ) ( <sup>4</sup> )<br>A5356                  | ( <sup>2</sup> ) ( <sup>3</sup> ) ( <sup>5</sup> ) ( <sup>7</sup> )<br>A4043 | ( <sup>2</sup> )<br>A5356                  | ( <sup>2</sup> ) ( <sup>3</sup> )<br>A5356                  |
| A2014<br>A2017                   | —  | ( <sup>6</sup> )<br>A2319                                   | BA4145  | —  | BA4145   | —  | —   |
| A2219                            | ( <sup>5</sup> )<br>A4043  | ( <sup>4</sup> ) ( <sup>5</sup> ) ( <sup>6</sup> )<br>A2319 | ( <sup>4</sup> ) ( <sup>5</sup> )<br>BA4145B                | ( <sup>5</sup> )<br>A4043  | ( <sup>5</sup> ) ( <sup>6</sup> )<br>A4043                                   | —  | ( <sup>5</sup> )<br>A4043                                   |
| A5005<br>A5N01                   | ( <sup>2</sup> ) ( <sup>3</sup> )<br>A5356                                   | ( <sup>5</sup> )<br>A4043                                   | ( <sup>5</sup> )<br>A4043                                   | ( <sup>2</sup> ) ( <sup>3</sup> )<br>A5356                                   | ( <sup>2</sup> ) ( <sup>3</sup> ) ( <sup>5</sup> ) ( <sup>7</sup> )<br>A4043 | ( <sup>2</sup> )<br>A5356                  | ( <sup>2</sup> ) ( <sup>3</sup> )<br>A5356                  |
| A5052<br>A5652                   | ( <sup>2</sup> ) ( <sup>3</sup> )<br>A5356                                   | ( <sup>5</sup> )<br>A4043                                   | ( <sup>2</sup> ) ( <sup>3</sup> ) ( <sup>5</sup> )<br>A4043 | ( <sup>2</sup> ) ( <sup>3</sup> )<br>A5356                                   | ( <sup>2</sup> ) ( <sup>3</sup> ) ( <sup>5</sup> ) ( <sup>7</sup> )<br>A4043 | ( <sup>2</sup> )<br>A5356                  | ( <sup>2</sup> ) ( <sup>3</sup> )<br>A5356                  |
| A5154<br>A5254<br>A5454          | ( <sup>2</sup> ) ( <sup>3</sup> )<br>A5356                                   | —   | ( <sup>2</sup> ) ( <sup>3</sup> ) ( <sup>5</sup> )<br>A4043 | ( <sup>2</sup> ) ( <sup>3</sup> )<br>A5356                                   | ( <sup>2</sup> ) ( <sup>3</sup> ) ( <sup>4</sup> )<br>A5356                  | ( <sup>2</sup> ) ( <sup>3</sup> )<br>A5356 | ( <sup>2</sup> ) ( <sup>3</sup> )<br>A5356                  |
| A5086<br>A5083<br>A5056          | ( <sup>2</sup> )<br>A5356  | —   | ( <sup>2</sup> ) ( <sup>4</sup> ) ( <sup>5</sup> )<br>A5356 | ( <sup>2</sup> )<br>A5356  | ( <sup>2</sup> )<br>A5356  | ( <sup>2</sup> )<br>A5183                  |   |
| A6061<br>A6N01<br>A6063<br>A6101 | ( <sup>2</sup> ) ( <sup>3</sup> ) ( <sup>4</sup> ) ( <sup>5</sup> )<br>A5356 | ( <sup>5</sup> ) ( <sup>6</sup> )<br>A4043                  | ( <sup>2</sup> ) ( <sup>3</sup> ) ( <sup>5</sup> )<br>A4043 | ( <sup>2</sup> ) ( <sup>3</sup> ) ( <sup>4</sup> ) ( <sup>5</sup> )<br>A5356 | ( <sup>2</sup> ) ( <sup>3</sup> ) ( <sup>5</sup> )<br>A4043                  |  |   |
| A7003<br>A7N01                   | ( <sup>2</sup> ) ( <sup>3</sup> )<br>A5356                                   | ( <sup>5</sup> )<br>A4043                                   | ( <sup>2</sup> ) ( <sup>3</sup> ) ( <sup>5</sup> )<br>A4043 | ( <sup>2</sup> )<br>A5356  |  |  |   |
| AC4C<br>ADC12                    | ( <sup>2</sup> ) ( <sup>3</sup> ) ( <sup>5</sup> )<br>A4043                  | ( <sup>5</sup> ) ( <sup>6</sup> )<br>A4043                  | ( <sup>5</sup> ) ( <sup>6</sup> )<br>A4043                  |  |  |  |   |
| AC4D                             | —  | ( <sup>5</sup> ) ( <sup>6</sup> ) ( <sup>8</sup> )<br>A4043 |   |  |  |  |   |
| AC7A                             | ( <sup>2</sup> ) ( <sup>3</sup> ) ( <sup>8</sup> )<br>A5356                  |   |   |  |  |  |   |

|  |  |  |   |                          |   |   |   |   |
|--|--|--|---|--------------------------|---|---|---|---|
|  | A5052<br>A5652   | A5005<br>A5N01   | A2219   | A2014<br>A2017           | A3004   | A1200   | A1100<br>A3003<br>A3203                               | A1070<br>A1050  |
|  | <sup>(2)</sup> <sup>(5)</sup><br>A4043                               | <sup>(1)</sup> <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup><br>A1100                | <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup><br>BA4145               | BA4145                   | <sup>(2)</sup> <sup>(5)</sup><br>A4043                | <sup>(1)</sup> <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup><br>A1200 | <sup>(1)</sup> <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup><br>A1100 | <sup>(1)</sup> <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup><br>A1070 |
|  | <sup>(2)</sup> <sup>(5)</sup><br>A4043                               | <sup>(1)</sup> <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup><br>A1100                | <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup><br>BA4145               | BA4145                   | <sup>(2)</sup> <sup>(5)</sup><br>A4043                | <sup>(1)</sup> <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup><br>A1200 | <sup>(1)</sup> <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup><br>A1100 |   |
|  | <sup>(2)</sup> <sup>(5)</sup><br>A4043                               | <sup>(1)</sup> <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup><br>A1200                | <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup><br>BA4145               | BA4145                   | <sup>(1)</sup> <sup>(4)</sup><br>A1200                | <sup>(1)</sup> <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup><br>A1200 |   |   |
|  | <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup><br>A5356 | <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup><br>A5356                | <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup><br>BA4145               | BA4145                   | <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup><br>A5356 |   |   |   |
|  | —  | BA4145   | <sup>(9)</sup><br>BA4145                              | <sup>(9)</sup><br>BA4145 |   |   |   |   |
|  | <sup>(5)</sup><br>A4043  | <sup>(5)</sup> <sup>(6)</sup><br>A4043                               | <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup> <sup>(6)</sup><br>A2319 |                          |   |   |   |   |
|  | <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup><br>A5356 | <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup> <sup>(8)</sup><br>A5356 |   |                          |   |   |   |   |
|  | <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup><br>A5356                |  |   |                          |   |   |   |   |

注<sup>(1)</sup> A1100またはA1200を用いてもよい。

<sup>(2)</sup> A5356, A5556またはA5183を用いてもよい。

<sup>(3)</sup> A5654またはA5554を用いてもよい。

<sup>(4)</sup> 用途によってA4043を用いてもよい。

<sup>(5)</sup> A4047を用いてもよい。

<sup>(6)</sup> BA4145を用いてもよい。

<sup>(7)</sup> 陽極酸化処理後、色調差を生じてはならないときは、A5356を用いた方がよい。

<sup>(8)</sup> 母材と同組成の溶加材を用いてもよい。

<sup>(9)</sup> A2319を用いてもよい。

- 備考 1. この組合せは、常温および低温で使用される一般的な溶接構造物を対象としたものであるが、使用温度が65℃を超える可能性のある場合には、A5356, A5183, A5556およびA5654の使用は避けた方がよい。
2. 棒およびワイヤを示すBYおよびWYは、省略した。
3. 母材のうち展伸材の形状を示す記号は省略したが、いずれの形状のものにも適用できる。
4. BA4145は、**JIS Z 3263**に規定されているものであるが、2000系合金の溶加材としては有効な場合がある。



# 片面溶接法(溶接材料・装置)・ 裏当て材

# 12

- **SES<sup>LA</sup>**™法
- エレクトロガスアーク溶接法
- FCB™法
- RF™法
- エンクローズ溶接法
- 裏当て材

## 概要

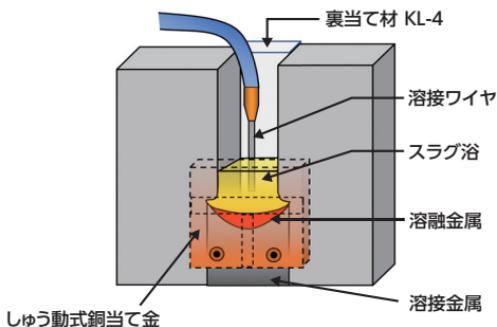
エレクトロスラグ溶接法の要素技術を基とした、専用溶接装置（SG-3）と専用溶接材料（フラックス入りワイヤ）を用いて溶接完了させる溶接法です。

## 特長

- ①スパッタ、ヒューム発生量が極めて少なく、シールドガスを使わず耐風性に優れます。
- ②極厚板、広い開先ギャップへの適用可能で、大入熱でも低温じん性に優れています。
- ③開先倣いによる左右位置ずれの解消といった、自動溶接を実現することができます。

|            | エレクトロガスアーク溶接法 | SESLA™法    |
|------------|---------------|------------|
| 熱源         | アーク熱          | 溶融スラグの抵抗発熱 |
| スパッタ・ヒューム  | 多い            | 極小         |
| シールドガス     | 必要            | 不要         |
| 耐風性        | シールド不良のリスク有り  | 良い         |
| 機械的性質（じん性） | ○             | ◎          |

（注）SESLA™法はエレクトロスラグ溶接法です。



SESLA™法の構成

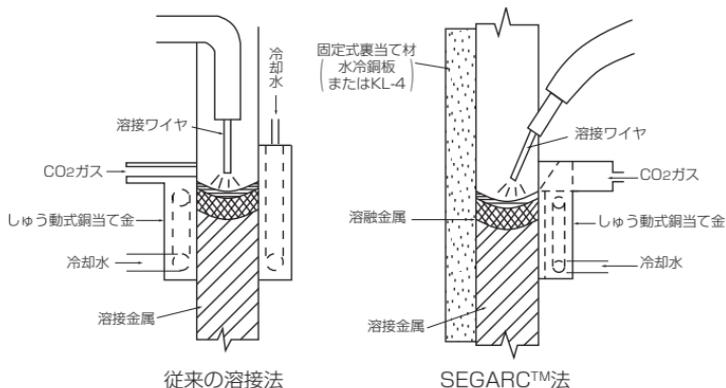
# エレクトロガスアーク溶接法

## 概要

エレクトロガスアーク溶接は、熔融池をガスシールドしつつ、上部からワイヤを送り、立向に熔融池を引き上げて、1パスで板継する立向きアーク溶接法です。開先両面に摺（しゅう）動式銅当て金を用いる従来法と、開先裏面に裏当て材を用い、表側のみ摺動式銅当て金で行うSEGARC™（セガーク）法があります。

## 特長

| 項目    | 従来法       | SEGARC™法                   |
|-------|-----------|----------------------------|
| 適用板厚  | 12~35mm   | 9~65mm                     |
| 上昇方式  | 巻上げ方式     | 自走方式                       |
| 溶接機特性 | 交流または直流   | 直流                         |
| 溶接残し  | 大きい       | 小さい                        |
| 溶接電流  | 400~700A  | 300~450A                   |
| 入熱    | 大きい       | 小さい                        |
| 使用径   | 2.4、3.2mm | 1.6mm                      |
| 当社品名  | —         | DW-S43G<br>DW-S1LG、DW-S60G |



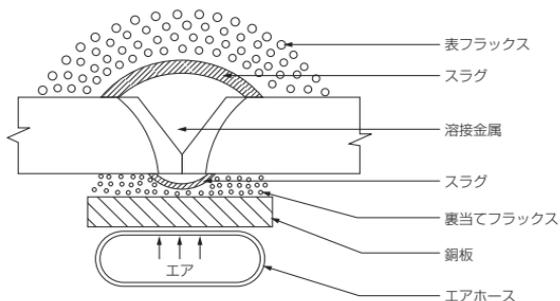
# FCB™法

## 概要

FCB™法は、銅板の上に裏当てフラックスを均一な厚さに敷き、それをエアホースなどにより開先裏面に押し当て、表側から溶接完了させる片面サブマージアーク溶接法です。



FCB™片面溶接装置



## 特長

- ①フラックスと銅板で裏から押上げるので、開先形状が変動しても、溶落ちや裏ビードの変動が少なく、良好なビードが得られます。
- ②表フラックス（PF-Iシリーズ）は、溶着速度は大きく、消費量が少なく、経済的です。
- ③多電極溶接を使用すれば、40mm厚程度まで1層溶接が可能です。また、高速溶接条件も採用できます。
- ④開先形状や溶接条件の許容範囲が比較的広く、安定した溶接部が得られます。

## 溶接材料例

| 鋼種                 | 表フラックス              | ワイヤ   | 裏当てフラックス |
|--------------------|---------------------|-------|----------|
| 軟鋼～490MPa<br>級高張力鋼 | PF-I55E<br>PF-H55EM | US-36 | PF-I50R  |

（注1）PF-I50Rは乾燥できません。

（注2）標準条件、継手例は材料の項を参照してください。

（注3）船級認定：544～545ページを参照してください。

## 適用例

造船などの板継溶接

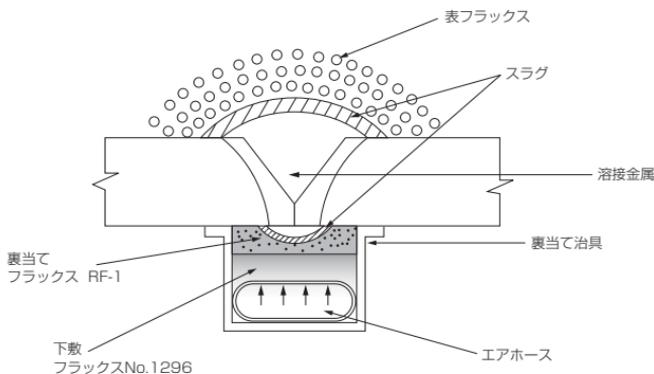
# RF™法

## 概要

熱硬化性樹脂を含むフラックスRF-1を、下図に示すように、下敷フラックスの上層に撒き、下方よりエアホースで開先裏面に押し当て、表側から溶接を完了させる片面サブマージアーク溶接法です。



RF™片面溶接装置



## 特長

- ①RF-1は粉末のため、歪み、目違い、板厚差に順応性が良く、比較的薄板まで鋼板と裏当て材の密着が良好です。
- ②RF-1は溶接により裏面に密着したまま固型化します。よって、押し上げ圧の不均一が生じた場合も、裏ビードの高さ、幅とも均一になります。
- ③多電極を用いれば、30mm厚程度まで、1層溶接が可能で能率的です。高速溶接も採用できます。

## 溶接材料例

| 鋼種             | 表フラックス  | ワイヤ   | 裏当てフラックス |
|----------------|---------|-------|----------|
| 軟鋼～490MPa級高張力鋼 | PF-I55E | US-36 | RF-1     |

(注1) RF-1は乾燥できません。

(注2) 船級認定：[544～545ページ](#)を参照してください。

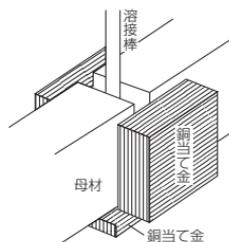
## 適用例

造船などの板継溶接

# エンクローズ溶接法

## 概要

開先周囲を銅当て金で囲み、熔融金属流出を防止し、低水素系棒を使用して、スラグを除去することなく連続的に溶接する施工法です。

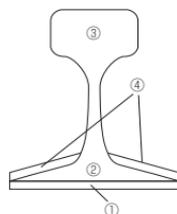
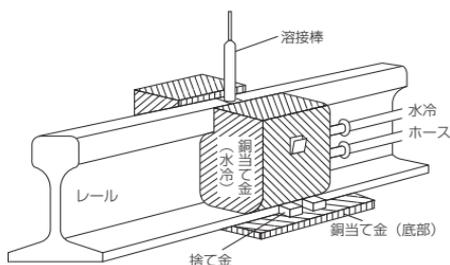


## 特長

- ①開先はI形開先です。複雑な加工は不要です。
- ②太径棒が使用でき、途中でスラグ除去が不要なので、断面積が小さい事と相まって溶接時間が短時間で済みます。
- ③周囲を銅当て金で囲むため、溶接性の悪い高炭素当量の母材でも、施工法自身が持つ予熱効果により、急冷による悪影響が少なく済みます。

## 適用例と溶接材料

代表例はレール継手です。本法は、③の部分（腹部から頭部）に適用されます。



①、②、④（底部）は通常の突合せ溶接です。レールに使用される被覆棒は表のとおりです。

| 品名      | 溶着金属の化学成分例 % |      |      |       |       |      |      |      | 機械的性質例      |         | 備考        |
|---------|--------------|------|------|-------|-------|------|------|------|-------------|---------|-----------|
|         | C            | Si   | Mn   | P     | S     | Ni   | Cr   | Mo   | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% |           |
| LB-116  | 0.08         | 0.63 | 1.50 | 0.010 | 0.006 | 1.83 | 0.28 | 0.43 | 830         | 24      | 底部用       |
| LB-80EM | 0.08         | 0.69 | 1.93 | 0.010 | 0.006 | —    | 0.52 | 0.38 | 820         | 24      | 腹部用<br>頭部 |

(注) 機械的性質はJIS Z 3211による。

実施工では割れ防止の為、400～500℃で予熱し、溶接後は650～710℃で約20分直後熱を施した後、徐冷されます。

# 裏当て材

## 種類と特長

片面溶接を行う際に使用し、良好で健全な裏ビードが得られます。FA-B、FB-B、FR-B、KLがあり、溶接法で使い分けます。マグ溶接では溶接材料、部材の状況に適するものを選択してください。なお、船級認定取得状況は[536～547ページ](#)を参照してください。

| 溶 接 法        |         | 裏当て材の種類 |
|--------------|---------|---------|
| サブマージアーク溶接   | FAB法    | FA-B1   |
| ガスシールドアーク溶接  | FBB法    | FB-B3   |
|              | FRB法    | FR-B3   |
| エレクトロガスアーク溶接 | カタフラックス | KL-4    |

## マグ溶接用の種類と特長

| 品 名   |      | 使 用 特 性 |          |        |          | 組 合 せ 溶 接 材 料                 |                     |
|-------|------|---------|----------|--------|----------|-------------------------------|---------------------|
|       |      | 耐目違い性   | 曲がり部への適用 | 切断の容易さ | 取りつけの簡便さ | ソリッドワイヤおよびフラックス入りワイヤ (MXシリーズ) | フラックス入りワイヤ (DWシリーズ) |
| FB-B3 | Tサイズ | □       | ○        | ◎      | ◎        | □                             | ◎                   |
|       | Aサイズ | ○       | ○        | ○      | ◎        | ◎                             | ○                   |
| FR-B3 |      | ◎       | ◎        | ○      | ○        | ○                             | △                   |

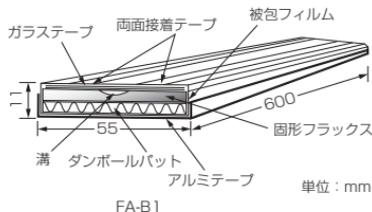
◎：非常に優れている ○：優れている □：普通 △：やや劣る ×：劣る

# FAMILIARC™

## FA-B1

### 概要

FA-B1は、ガラステープ、固形フラックス、ダンボールパット、被包フィルム、アルミテープ、両面テープで構成された裏当て材です。本品を開先裏面に押し当て、表側から溶接する片面溶接法をFAB法と呼びます。FA-B1は、両面テープで裏面へ仮止めした後、補助当て金（アルミ板）とマグネットでバックアップの固定をして使用されます。



### 特長

- ①柔軟性に富み、目違い、歪み、板厚差への順応性が大です。
- ②溶接条件の広い範囲で、裏ビードが良好です。
- ③可撓（とう）性があり、曲がりのある継手にも適用できます。

### 組合せの例

| 溶接方法           | 裏当て材  |   | 組合せ溶接材料例 |         |             | 適用鋼種 |                    |
|----------------|-------|---|----------|---------|-------------|------|--------------------|
|                | 品名    | 標準長さ<br>mm  | フラックス    | ワイヤ     | メタル<br>パウダー |      |                    |
| サブマージ<br>アーク溶接 | FA-B1 | 標準サイズ<br>Sサイズ <sup>※1</sup><br>Mサイズ <sup>※2</sup> | 600      | MF-38   | US-36       | RR-2 | 軟鋼                 |
|                |       |   |          | MF-38   | US-49       | RR-2 | 490MPa級高張力鋼        |
|                |       |   |          | PF-I52E | US-36       | RR-2 | 軟鋼~490MPa級<br>高張力鋼 |

※1 サーピン継手用

※2 目違い継手用

### 溶接作業の要点

高電流、高速度での溶接は高温割れが発生することがあります。溶接条件に留意してください。

### 適用例

造船の曲がり外板、デッキ、ボトム、タンクトップなど、橋梁の鋼床板（現場溶接）など

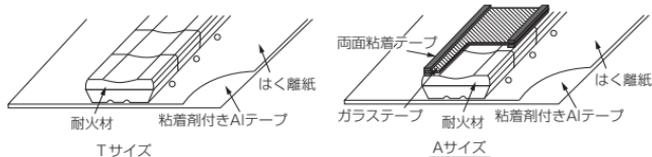
※船級認定の詳細は[546ページ](#)を参照してください。

# FAMILIARC™

## FB-B3

### 概要

マグネットなどが不要で簡便な裏当て材です。耐火物だけで成るTサイズと、ガラステープと組合せたAサイズがあり、開先裏面にアルミテープで貼って使用します。主にマグ溶接で用います。



### 特長

- ①補助の当て金が不要で、取扱いが簡便です。
- ②良好な裏ビードが得られます。

### 組合せ材料

| 品名    | 標準長さmm | 組合せ材料の例                   |
|-------|--------|---------------------------|
| FB-B3 | Tサイズ   | DW-XXXX (スラグ系FCW)         |
|       | Aサイズ   | MG-XXX, MX-XXXX (メタル系FCW) |

### 開先と溶接の推奨条件

| 姿勢             | 項目            | 記号         | 推奨条件 | 許容範囲          | 開先形状 | ワイヤ種類と径           | 推奨条件              |             |             |           |      |
|----------------|---------------|------------|------|---------------|------|-------------------|-------------------|-------------|-------------|-----------|------|
|                |               |            |      |               |      |                   | 電流 A              | 電圧 V        | 速度 cm/min   |           |      |
| 下向<br>立向<br>上進 | 開先角度 $\theta$ | $45^\circ$ |      | $\pm 5^\circ$ |      | DW-XXXX<br>1.2mmφ | 全姿勢               | 180<br>~220 | 22<br>~26   | 15以下      |      |
|                | ルートギャップ       | G          | 5mm  | $\pm 2$ mm    |      |                   | MX-XXXX<br>1.2mmφ | 下向          | 200<br>~240 | 24<br>~28 | 20以下 |
|                | ルート面          | R          | 0    | +2mm          |      |                   | MG-XXX<br>1.2mmφ  | 立向          | 120<br>~170 | 16<br>~21 | 20以下 |
| 横向             | 目違い           | M          | 0    | +2mm          |      | MG-XXX<br>1.2mmφ  | 上進                | 200<br>~240 | 25<br>~29   |           |      |
|                | 開先角度 $\theta$ | $45^\circ$ |      | $\pm 5^\circ$ |      |                   | 下向                | 120<br>~170 | 16<br>~21   |           |      |
|                | ルートギャップ       | G          | 5mm  | $\pm 2$ mm    |      |                   | 横向                | 200<br>~240 | 25<br>~29   |           |      |
|                | ルート面          | R          | 0    | +2mm          |      |                   |                   |             |             |           |      |
|                | 目違い           | M          | 0    | +2mm          |      |                   |                   |             |             |           |      |

### 溶接作業の要点

- ①高電流、高速度での溶接は高温割れが発生することがあります。溶接条件に留意してください。
- ②溶接中断の場合、クレータ部に欠陥を生じ易いので、グラインダ、ガウジングなどで欠陥部を除去後に、ビードを継いでください。

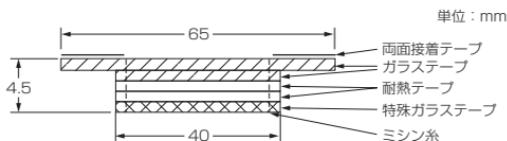
### 適用例

造船のデッキ、ボトム、側外板、橋梁の鋼床板・箱桁など

# FAMILIARC™ FR-B3

## 概要

複数のガラス製テープで構成された裏当て材です。両面テープで仮止めた後、当て金（アルミ板）とマグネットで固定します。本品を使用する片面溶接法をFRB法と呼び、主にマグ溶接で用いられます。



## 特長

- ①柔軟性に富み、円周継手や目違い・板厚差のある継手に順応性が優れます。
- ②美しい裏ビード外観が得られます。
- ③軽量です。(200g/m)
- ④切断できるので無駄がありません。

## 組合せ材料

| 品名    | 標準長さm | 組合せ材料の例       |
|-------|-------|---------------|
| FR-B3 | 15    | MG-50, MG-50T |

## 開先と溶接の推奨条件

| 姿勢         | 項目            | 記号         | 推奨条件             | 許容範囲 | 開先形状 | ワイヤ種類と径          | 推奨条件                 |             |           |      |
|------------|---------------|------------|------------------|------|------|------------------|----------------------|-------------|-----------|------|
|            |               |            |                  |      |      |                  | 電流 A                 | 電圧 V        | 速度 cm/min |      |
| 下向<br>立向上進 | 開先角度 $\theta$ | $45^\circ$ | $\pm 5^\circ$    |      |      | MG-XXX<br>1.2mmφ | 下向<br>横向<br>立向<br>上進 | 200<br>~240 | 25<br>~29 | 20以下 |
|            | ルートギャップ G     | 5mm        | $\pm 2\text{mm}$ |      |      |                  |                      |             |           |      |
|            | ルート面 R        | 0          | 1mm(max.)        |      |      |                  |                      |             |           |      |
| 目違い M      | 0             | 3mm(max.)  |                  |      |      |                  |                      |             |           |      |
| 横向         | 開先角度 $\theta$ | $45^\circ$ | $\pm 5^\circ$    |      |      | MG-XXX<br>1.2mmφ | 下向<br>横向<br>立向<br>上進 | 200<br>~240 | 16<br>~21 | 20以下 |
|            | ルートギャップ G     | 5mm        | $\pm 2\text{mm}$ |      |      |                  |                      |             |           |      |
|            | ルート面 R        | 0          | 1mm(max.)        |      |      |                  |                      |             |           |      |
| 目違い M      | 0             | 3mm(max.)  |                  |      |      |                  |                      |             |           |      |

## 溶接作業の要点

- ①当て金の加圧が強過ぎる場合、良好な裏ビードが得られない場合があります。軽く押し当てる程度に留めてください。
- ②高電流、高速度の溶接は高温割れを発生することがあります。溶接条件に留意してください。
- ③溶接中断の場合、クレータ部に欠陥を生じ易いので、グラインダ、ガウジングなどで欠陥部を除去後に、ビードを継いでください。

## 適用例

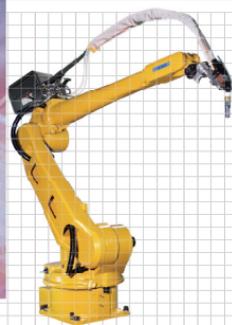
パイプ、タンクなどの円周継手、造船の曲がり外板など

## 溶接システム・溶接機・機器

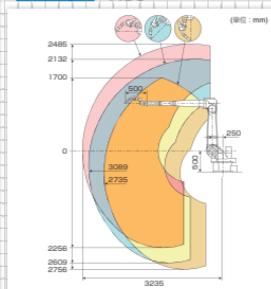
# 13

- **ARCMAN™**
- **SENSARC™**
- **REGARC™**
- 鉄骨溶接ロボットシステム
- 建設機械向け溶接システム
- 橋梁・水門向け溶接システム
- 鉄道車輦向け溶接システム
- 各種一般溶接システム
- 建設機械向け溶接プロセス
- **ARCMAN™** 周辺機器
- **ARCMAN™** PRODUCTION SUPPORT
- **ARCMAN™** Off-line Teaching System
- 機器
  - SEGARC™ 2Z、**SESCLA™** SG-3、PICOMAX-2Z
- 小型可搬型溶接ロボット 石松™

# ARCMAN™



大型溶接ロボット：  
ARCMAN™ A80



溶接システム・溶接機・機器

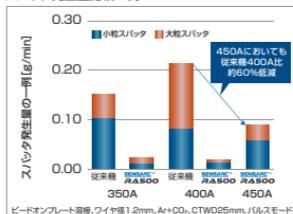
## SENSARC™ RA500 高効率溶接を追求し、より高品質に、より使やすく



### 100%使用率を拡大

- 400A超の大電流域の出力特性を一新しました。
- 安定した低スパッタ溶接により、溶接工程の時間短縮が可能です。

スパッタ発生量比較一例



100%  
使用率

パルス  
450A

定電圧  
600A

400A

450A



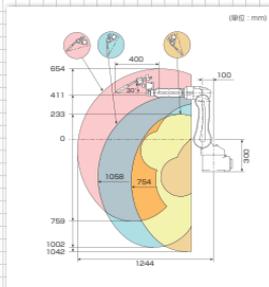
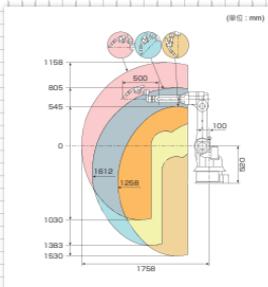
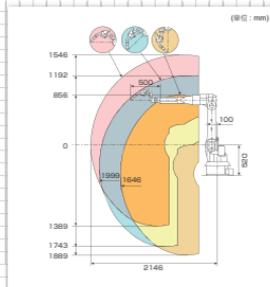
中型溶接ロボット：  
**ARC MAN™ A60**



小型溶接ロボット：  
**ARC MAN™ A40**



超小型溶接ロボット：  
**ARC MAN™ A30/A30S**



## コントローラ



CB型コントローラ

### 教示ペンダント

- 従来の操作性を維持しつつ、使い勝手をさらに向上
- 初心者にも優しい、アイコン&タッチパネルによる直感的な入力
- 業界最軽量クラスにより、作業者の負担を軽減



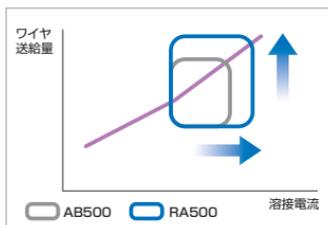
**リモート操作**  
●各軸の操作キーはより直感的に操作を行えるよう、十字配置。

**周辺輪操作**  
●周辺装置の操作を行いやすくするよう、3軸分のキーを追加。

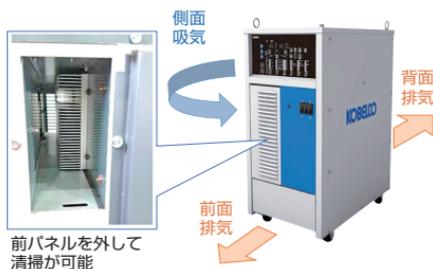


- ・ハイエンド新型溶接機
- ・従来機から性能と機能をアップグレード
- ・新しい出力制御による優れたアーク安定性
- ・構造の見直しによるメンテナンス性の向上

出力波形制御により **REGARC™** の電流範囲を拡大



### ● サイドフロー構造



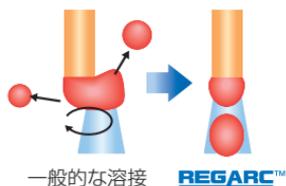
### ● 従来機との仕様比較

|            | RA500  | AB500   |
|------------|--|---|
| 使用率        | 100%-500A DC-CV<br>100%-450A PULSE<br>60%-500A PULSE | 90%-500A DC-CV<br>100%-400A PULSE<br>40%-500A PULSE |
| 外形寸法<br>質量 | W363×D629×H810 (mm)<br>71kg                          | W370×D663×H685 (mm)<br>69kg                         |
| 運転条件       | 周囲温度 -10~40℃<br>湿度 20~80%                            | 同左  |
| 制御         | 制御周期 Max.12.5μs<br>フィードバックサンプリング周期 2MHz              | 制御周期 50μs<br>フィードバックサンプリング周期 40KHz                  |
| インターフェイス   | <b>ARCMAN™</b> EtherCATスレーブ                          | <b>ARCMAN™</b> CANOpenスレーブ                          |
|            | 自動機 EtherNet/IPスレーブ<br>アナログ接続                        |   |

# REGARC™

## REGARC™ とは？

### 溶滴移行のイメージ



### REGARC™ プロセスは

当社独自の電流・電圧波形制御により、左図のようにワイヤ先端に形成された溶滴を規則的かつスムーズに溶融池へ移行させる技術です。グローバル移行においても規則的かつスムーズな溶滴移行を実現しました（特許登録済）。

**NEW** : **NEW** REGARC™ 対応ワイヤ

|                      | 400MPa級鋼                                   | 490MPa級鋼                                   | 550MPa級鋼                                   | 590MPa級鋼           |
|----------------------|--|--|--|--------------------|
| 柱・柱(ロボット周溶接)<br>角形鋼管 | <b>F</b> <b>NEW</b> MG-50R(A)<br>MG-50R(N) |  | <b>T</b> <b>NEW</b> MG-60R(A)<br>MG-60R(N) | <b>T</b> MG-70R(N) |
|                      | <b>F</b> <b>NEW</b> MG-56R(A)<br>MG-56R(N) |  |  |                    |
| 柱・柱(ロボット周溶接)<br>円形鋼管 | <b>F</b> <b>NEW</b> MG-50R(A)<br>MG-50R(N) |  | <b>T</b> <b>NEW</b> MG-60R(A)<br>MG-60R(N) |                    |
|                      |  | <b>F</b> <b>NEW</b> MG-56R(A)<br>MG-56R(N) |  |                    |

組立溶接推奨材料： **F** SE-50T

※溶接材料と鋼材との組合せによって施工条件が異なりますので、詳細は別途お問合せください。

### REGARC™ 適用板厚

|                    |                     |   |
|--------------------|---------------------|---|
| ○コラム溶接<br>板厚9~40mm | ○丸パイプ溶接<br>板厚9~40mm | ○仕口溶接<br>板厚9mm~32mm(1mmピッチ),36,40,45,50mm |
|--------------------|---------------------|---|

※上記以外のアプリケーションについても従来の定電圧モードでご使用いただけます。

## REGARC™ 専用ワイヤ

- 炭酸ガス多層盛溶接に最適化したスラグ発生量・はく離性を有する。
- REGARC™の当社独自技術に対応した優れた通電性、耐融着性、ワイヤ送給性。
- 従来の定電圧溶接でも適用可能です。

**F** **NEW** MG-50R(A) MG-50R(N):YGW11

**F** **NEW** MG-56R(A) MG-56R(N):YGW18

**T** **NEW** MG-60R(A) MG-60R(N):G 59J A 1 U C 3M1T

**T** MG-70R(N):G 69 A 2 U C N2M4T

※鋼材別の適用材料は当社までご確認ください。

※**NEW** MG-60R(A)、MG-60R(N)、MG-70R(N)はロボット型式認証の対象外です。

※商標を下記のように短縮表記しております。

**FAMILJARC™** ⇒ **F** **TRUSTARC™** ⇒ **T**



# REGARC™ 鉄骨溶接ロボットシステム



<省スペース型コア・仕口兼用>

## 特長

- ①低スパッタ  
CO<sub>2</sub>溶接とは思えない低スパッタ
- ②低ヒューム  
従来比1/2
- ③時間短縮  
タクトタイムを従来比10%短縮  
(板厚22mm/400□コラム)

## REGARC™ 鉄骨溶接システムを支える仲間



<コア連結システム>

- ①厚板No. 1実績ロボット  
**ARCMAN™ A60**
- ②ロボット専用デジタル溶接機  
**SENSARC™ RA500**
- ③チップ自動交換機  
長時間運転をサポート
- ④ノズル自動交換機  
非溶接時間を短縮サポート

## 施工レポート機能 (オプション)

溶接中の条件を保存し、レポートとして出力

## REGARC™ 搭載 鉄骨溶接ロボットシステムメニュー

- 省スペース型鉄骨コア・仕口兼用溶接システム (シングル溶接のみ)
- 鉄骨コア連結溶接システム (シングル・2アーク)
- 鉄骨柱大組立溶接システム (シングル・2アーク)
- 鉄骨天吊マルチワーク溶接システム (シングル溶接のみ)

※詳細は当社HPをご覧ください。



<柱大組立システム>

神鋼 溶接 鉄骨ロボットシステム 🔍

# 省スペース型鉄骨コア・仕口兼用溶接システム



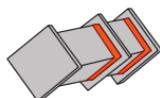
## 特長

- ①場所を取らない、且つ簡単操作
- ②長時間の無監視運転を実現
- ③多用途に使い高稼働率を実現

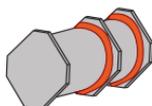
※REGARC™プロセスも利用できます。  
382, 383ページ参照

## 溶接適用箇所

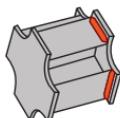
※オプション



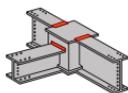
コラムコア、長方形コア



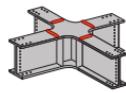
丸パイプコア※



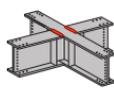
SRCコア※



S造仕口



SRC仕口  
(コアタイプ)

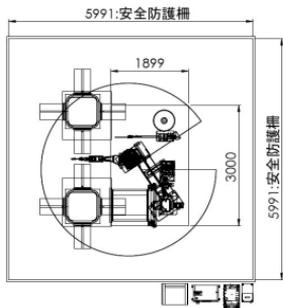


SRC仕口  
(梁通しタイプ)



勾配仕口※

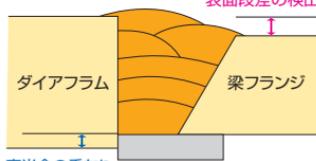
## 参考レイアウト図



## 表面段差センシングと溶落ち防止機能

表面段差量に応じて溶接速度・電流・狙い位置・トーチ角度などを自動計算し溶接

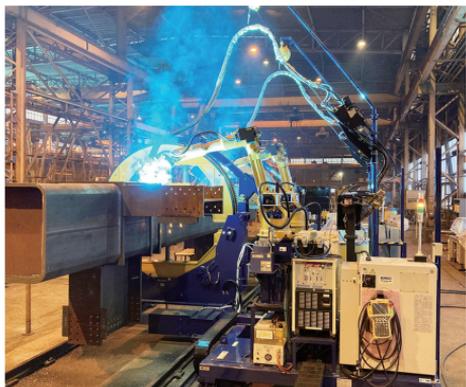
表面段差の検出



裏当金の重なり

裏当金の重なりに応じて溶接速度・電流などを自動計算し溶落ちを防止

# 鉄骨柱大組立溶接ロボットシステム (2アーク/シングル)



## 特長

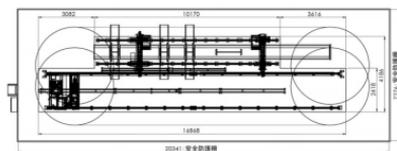
- ①溶接時間を大幅に短縮!
- ②板厚・径違いワークも、2サイズまで2アーク対応可能 (2アークシステム)
- ③スラグ除去装置 (オプション) で、無監視連続運転を実現
- ④シングルから「2アークシステム」へ改造可能



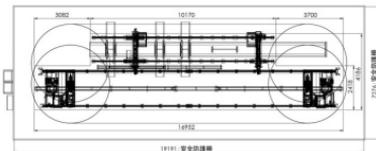
板厚・径違い柱  
(模擬ワークによるイメージ)

※REGARC™プロセスも利用できます。  
382, 383ページ参照

## 参考レイアウト図



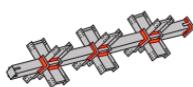
1ロボット1ポジション仕様



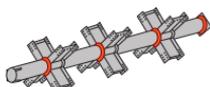
2ロボット1ポジション仕様

## 溶接適用箇所

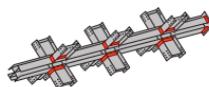
※オプション



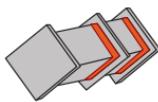
コラム柱



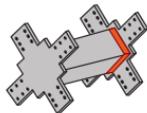
丸パイプ柱



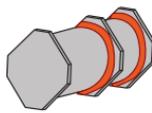
SRC柱※



コラムコア、長方形コア



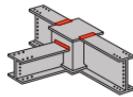
異形ダイヤフラムコア



丸パイプコア



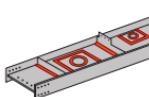
SRCコア※



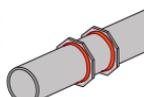
仕口



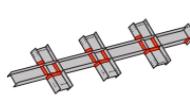
勾配仕口※



梁※



パイプリング※



H柱※

# 鉄骨コア連結溶接システム(2アーク/シングル)



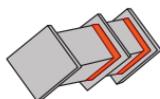
## 特長

- ①溶接時間を大幅に短縮！
- ②板厚・径違いコラムも2サイズまで2アーク対応可能(2アークシステム)
- ③スラグ除去装置(オプション)で、無監視連続運転を実現
- ④シングルから「2アークシステム」への改造可能

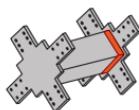
※REGARC™プロセスも利用できます。  
382, 383ページ参照

## 溶接適用箇所

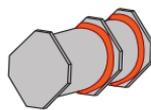
※オプション



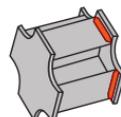
コラムコア、  
長方形コア



异形ダイア  
フラムコア

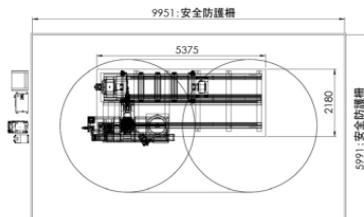


丸パイプコア

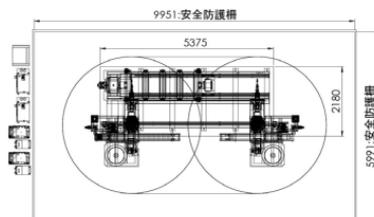


SRCコア※

## 参考レイアウト図



シングル



2アークシステム

# 鉄骨天吊マルチワーク溶接システム



## 特長

- ①多用途に使い高稼働率を実現
- ②ワークデータの inputs は簡単
- ③各ワークを間断なく連続稼働

※REGARC™プロセスも利用できます。382, 383ページ参照

## 溶接適用箇所

※オプション



コラムコア



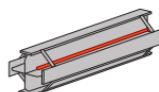
SRCコア



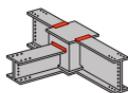
丸パイプコア



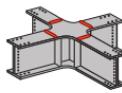
内ダイヤフラム



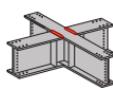
SRCシャフト



仕口



SRC仕口(コアタイプ)

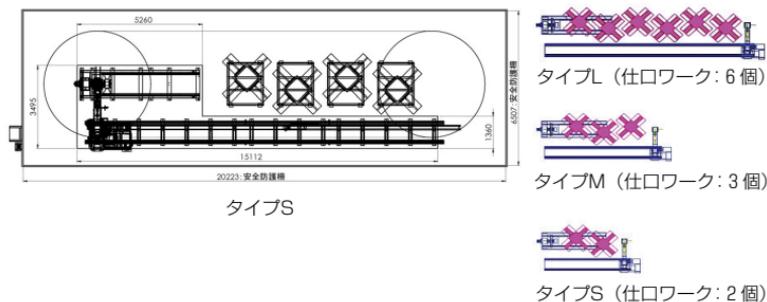


SRC仕口(梁通しタイプ)



勾配仕口※

## 参考レイアウト図



## 鉄骨天吊梁溶接システム



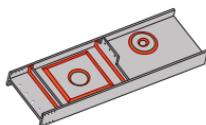
## 特長

- ① 回し溶接機能搭載
- ② 専用ポジションによる自動回転で、適用率アップ&時間短縮
- ③ 交互溶接機能でスチフナの熱ひずみ軽減
- ④ 回転補正機能で部材の回転ズレを補正
- ⑤ <sup>F</sup>MX-Z200MPで低スパッタで美しいビード

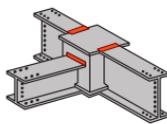


回し溶接

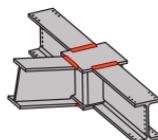
## 溶接適用箇所



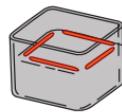
梁



仕口※



勾配仕口※



内ダイアフラム※

※オプション

## &lt;適用範囲&gt;

| 適用箇所        | サイズ   |
|-------------|---|
| 梁ウェブ×スチフナ   | 梁成400~1200mm<br>※梁成1200mm対応はオプション 床置きの場合は1400mmまで可能 |
| 梁フランジ×スチフナ  | 梁成400~800mm<br>ポジション使用時のみ回し可能                       |
| 梁ウェブ×補強プレート | 梁フランジ間距離100mm~                                      |
| ポジション搭載可能荷重 | 3000kg  |

## 導入効果の一例

(運転時間) スチフナSP×3枚×両面+補強プレートPL×3枚×片面

| 梁サイズ                       | SP  | PL  | 脚長   | 運転時間         | アークタイム(率)               | 半自動(率)                  |
|----------------------------|-----|-----|------|--------------|-------------------------|-------------------------|
| 1200mm×400mm×<br>19mm×32mm | 16t | 16t | 12mm | 04 : 14 : 24 | 03 : 05 : 24<br>(72.9%) | 10 : 17 : 54<br>(30.0%) |
| 1000mm×400mm×<br>16mm×28mm | 14t | 14t | 10mm | 03 : 07 : 54 | 01 : 58 : 54<br>(63.3%) | 06 : 36 : 12<br>(30.0%) |
| 800mm×300mm×<br>14mm×26mm  | 12t | 12t | 9mm  | 02 : 35 : 30 | 01 : 26 : 30<br>(55.6%) | 04 : 48 : 12<br>(30.0%) |

※運転時間、アークタイム、半自動の時間単位は(時間:分:秒)を表しています。

※梁サイズ1000、1200については床置きでの試算(梁フランジ×スチフナは適用対象外)

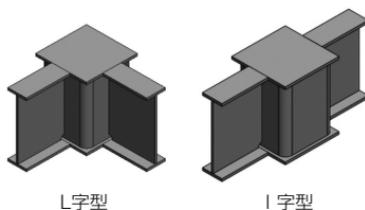
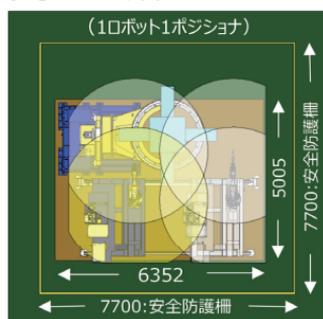
# 鉄骨反転仕口・コア兼用溶接ロボットシステム



## 特長

- ①大型仕口ワークに適用可能。  
最大質量 4 トンまでの仕口溶接工程の自動化を実現（コラム溶接は最大 1 トン）
- ②中空型ポジションによる自動反転。  
中空型ポジションにより、仕口突合せ両面+ウェーブ溶接を実現
- ③多様なワーク形状に対応。  
仕口がL字、I字となるワークも補助治具を用い、ポジションに搭載可能  
※コアクランプ面板、補助治具はオプション

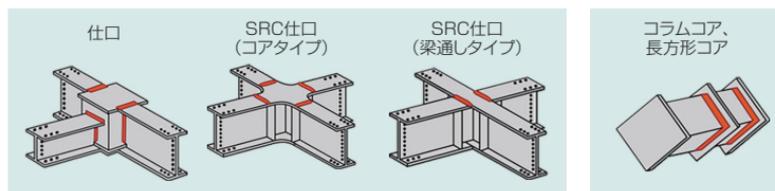
## 参考レイアウト図



## 適用範囲

| 項目      | 仕口         | 項目               | コラムコア                    |
|---------|------------|------------------|--------------------------|
| ダイアフラム径 | 240～1100mm | ダイアフラム径          | 240～850mm                |
| コラム径    | 200～1000mm | コラム径             | 200～800mm                |
| 仕口高さ    | 300～1400mm | 適用板厚             | 9～40mm                   |
| 仕口長さ    | 600～3000mm | 搭載容量             | 1000kg                   |
| 梁フランジ幅  | 100～400mm  | 長さ/連結個数          | 274～1000mm<br>/最大2個（4継手） |
| 適用板厚    | 9～40mm     | コラム厚板<br>(オプション) | 45、50mm                  |
| 搭載容量    | 4000kg     |                  |                          |

## 溶接適用箇所



# 鉄骨天吊反転仕口溶接システム“ワンセットフル”



## 特長

- ①ワーク反転にクレーン不要
- ②梁フランジ（表・裏）、梁ウェブを連続溶接
- ③入力項目少なく、簡単操作
- ④ポジション追加で稼働率向上



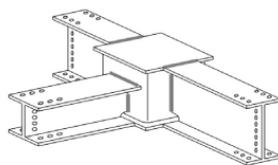
寸法入力画面

## 溶接適用箇所

<ワークサイズ>

| 項目      | 仕様   |
|---------|--|
| 仕口高さ    | 300~800mm  |
| 大きさ     | 2400mm以下   |
| ダイヤフラム径 | 240~650mm  |
| 梁フランジ幅  | 100~400mm  |
| 段差寸法    | ダイヤ上面~梁フランジ上面<br>~t19: 100mm以上<br>t22: ダイヤ板厚+120mm以上 |
| 質量      | 2.0t以下   |

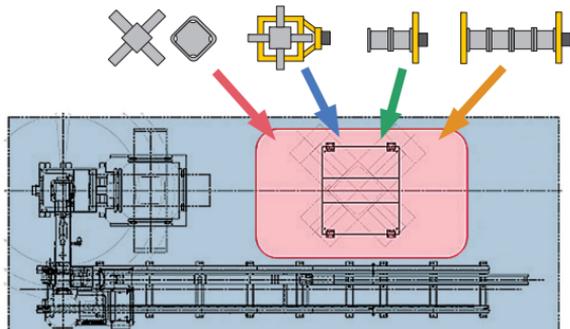
- ・ダイヤフラム×梁フランジ
- ・梁ウェブ



※SRC仕口にも適用できます

## 参考レイアウト図

- 各種ポジション追加により多種多様なワークに対応

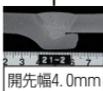


# 建設機械向け溶接システム

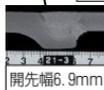
## アームシステム



V型50度開先、多層盛3パス溶接



開先幅4.0mm



開先幅6.9mm



開先幅2.3mm

- 「開先幅倅い機能」で開先幅にリアルタイムで追従・肉量をコントロールします。
- また、同機能はセンシングポイント数を削減し、タクトタイムを短縮します。

<システム構成例>

|       |                 |
|-------|-----------------|
| ロボット  | ARCMAN™(中型機) 2式 |
| 移動装置  | 1軸(左右) 2式       |
| ポジション | 両持1軸(回転)2,000kg |
| 備考    | 開先幅倅い機能         |

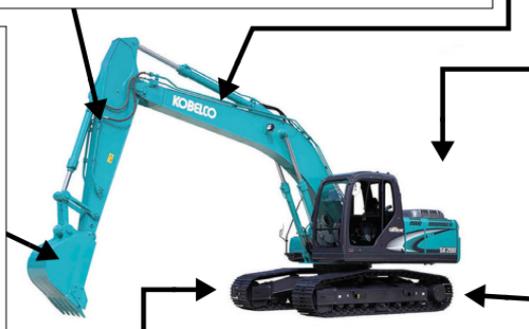
## バケットシステム



- 協調制御でロボットとポジションが同期し美しいビードが得られます。また、教示ポイント数を減らします。
- 天吊式と周辺装置採用で、省スペースと共に高い適用率を実現します。ポジション昇降軸はワークのセット負荷を低減します。

<システム構成例>

|       |                        |
|-------|------------------------|
| ロボット  | ARCMAN™(小型機)天吊 1式      |
| 移動装置  | 一体型2軸(左右、前後)           |
| ポジション | 片持3軸(回転、傾斜、上下) 2,000kg |



## ベースフレーム溶接システム



<システム構成例>

|       |                              |
|-------|------------------------------|
| ロボット  | ARCMAN™(大型機) 2式              |
| ポジション | 片持5軸(走行、旋回、昇降、傾斜、回転) 2,000kg |
| 備考    | 自動搬送装置、タンデム/シングル持替           |

## ブームシステム



- 傾斜した長い溶接線に最適姿勢を取ると共に、タンデム溶接で高効率を実現します。
- 天吊式の周辺装置採用で省スペースを実現します。

<システム構成例>

|       |                            |
|-------|----------------------------|
| ロボット  | ARCMAN™(小型機)天吊 1式          |
| 移動装置  | ポジショナー一体型2軸(左右、前後)         |
| ポジショナ | 片両持3軸(回転、傾斜、上下)<br>4,000kg |
| 備考    | タンデム溶接(一体型トーチ)             |

## スイングフレームシステム



- 4台で動作し、サイクルタイムを短縮します。
- 矢尻ウィーピングは立向き溶接を可能にし、ポジショナとクランプを不要にしました。
- レーザーセンサはルートギャップの変動に対応します。

<システム構成例>

|      |                   |
|------|-------------------|
| ロボット | ARCMAN™(中型機)天吊 4式 |
| 移動装置 | 2軸(左右、前後)4式       |
| 備考   | 矢尻ウィーピング、レーザーセンサ  |

- トーチ持換えを自動化し、タクトタイムを削減せず、高い稼働率を実現します。
- ワークを搬入出する自動システムを実現し、生産性向上に寄与します。

## 丸胴(回転軸)システム



- タンデム溶接でサイクルタイムを40%削減しました。
- コントローラは操作簡便で、最適条件を作成し、滑らかに溶込みの良い溶接を実現します。
- 大型溶接ロボットは、移動装置を省くシステムを実現します。

<システム構成例>

|       |                    |
|-------|--------------------|
| ロボット  | ARCMAN™(大型機)1式     |
| ポジショナ | 片持2軸(回転、傾斜)2,000kg |
| 備考    | タンデム溶接(2トーチ式)      |

# 橋梁・水門向け溶接システム

## 橋梁門型システム



- 2台によるツイン溶接で高能率を実現し、回し溶接部も美しく。
- 無監視連続運転が可能です。
- 専用ソフトがFLデータから動作データを作成し、事前に干渉チェックできます。



<回し溶接ビード外観>

<システム構成例>

|      |                       |
|------|-----------------------|
| ロボット | ARCMAN™(小型機) 2式       |
| 移動装置 | 門型3軸(左右、前後、旋回)        |
| 備考   | 橋梁自動プログラミングソフト、ITVカメラ |

## 橋梁・水門システム



- 大型溶接ロボットを用い省スペースです。
- 2次元CADデータを3次元に変換し、ティーチングデータを自動的に作成可能です。

<システム構成例>

|      |                       |
|------|-----------------------|
| ロボット | ARCMAN™(大型機) 1式       |
| 移動装置 | 2軸(左右、前後)             |
| 備考   | 水門自動プログラミングソフト、ITVカメラ |

# 鉄道車両向け溶接システム

## 台車枠システム



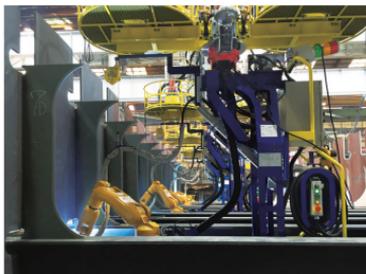
- 上下昇降ポジションが、上下昇降ポジションにより、ワークを低い位置で搭載できます。
- 協調制御と開先幅強い機能が高品質な溶接を実現します。
- ARCMAN™ Off-line Teaching Systemは、ティーチングデータ作成を容易にします。

<システム構成例>

|       |                                  |
|-------|----------------------------------|
| ロボット  | ARCMAN™(中型機) 1式                  |
| 移動装置  | 2軸(左右、前後)                        |
| ポジション | 片持3軸(回転、傾斜、上下) 2,500kg           |
| 備考    | ARCMAN™ Off-line Teaching System |

# 各種一般溶接システム

## 造船／大組立溶接システム



<システム構成例>

|      |                 |
|------|-----------------|
| ロボット | ARCMAN™ A30S 1式 |
| 移動装置 | ロボットキャリア        |

- 超小型ロボットによる狭いブロック内の溶接自動化。
- 3 DCAD連係による自動プログラミングによりティーチング作業は不要。
- システム専用フラックス入りワイヤにより水平すみ肉と立向上進の作業性を両立。



A30S+ロボットキャリア



専用ワイヤ  
FAMILIARC™ DW-100R

## プレス機械／フレームシステム



- 3次元CADデータとARCMAN™ Off-line Teaching Systemの組合せはティーチング作業を簡略化します。
- 小型タンデムトーチは、開先深さ80mmの溶接を実現し、溶接時間を大幅に短縮します。
- 溶着金属量は最大16kg/hrです。(実測)

<システム構成例>

|      |   |
|------|---|
| ロボット | ARCMAN™(小型機) 1式                                     |
| 移動装置 | 3軸 (左右、前後、上下)                                       |
| 備考   | タンデム溶接 (一体型トーチ)<br>ARCMAN™ Off-line Teaching System |



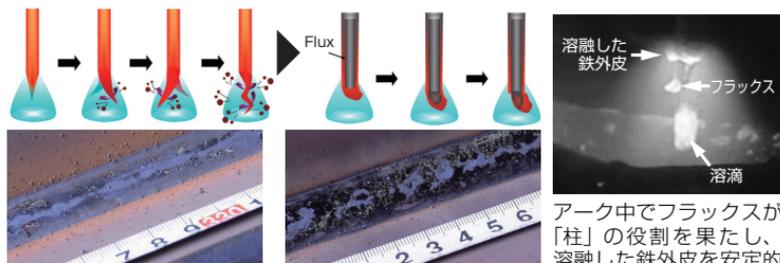
<タンデムトーチ>

建設機械向け溶接プロセス

# 大電流MAGプロセス

厚板向け 高能率&低スパッタ溶接プロセス

ソリッドワイヤではローテーティング移行となる大電流域に置いて、専用フラックス入りワイヤにより安定したスプレー移行となり、スパッタ発生量も従来法に比べ非常に少ない溶接法です。



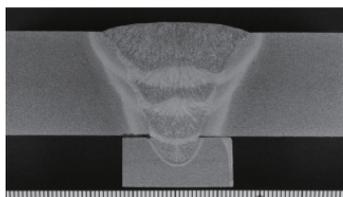
従来ソリッドワイヤ

大電流MAGプロセス

アーク中でフラックスが「柱」の役割を果たし、溶融した鉄外皮を安定的に移行させます

## 高溶着速度を実現

従来シングル溶接法の2倍以上、従来タンデム溶接法に匹敵する高溶着速度を実現します。



突合せ溶接一例 25mmt 50° V GAP= 5 mm

1パス目 : 460A-200mm/min (溶着速度: 12kg/hr)

2-4パス目 : 550A-250mm/min (溶着速度: 16kg/hr)

## 専用フラックス入りワイヤ

**FAMILIARC™ MX-A100D**

大電流溶接用のフラックス設計により、耐窒素性やスラグ生成などを最適化した専用ワイヤです。



## 最適化パルス並列出力

**SENSARC™ RA500**

専用フラックス入りワイヤに適した特殊パルスを開発。並列運転による大出力かつ緻密な制御によりアーク安定性に優れた大電流溶接を実現します。



建設機械向け溶接プロセス

# 高速・極低スパッタ新プロセス-FCWタンデム-

400A以上の高電流域においてローテーティング移行を抑制し安定したスプレー移行が可能となり、高速溶接や極低スパッタ、そして美しいビード外観を実現しました。

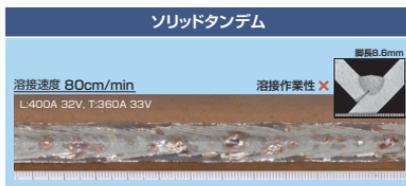
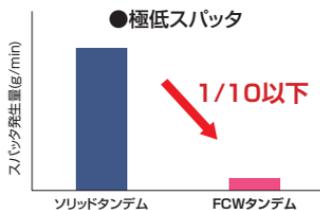
## 安定なスプレー移行による極低スパッタ溶接

400A以上の高電流域においてローテーティング移行を抑制し、極低スパッタ溶接を実現。



## 溶接速度の向上

脚長 8 mm の下向きすみ肉溶接において、ソリッドタンデムと比較して溶接速度が20%向上。高速溶接でも美しいビード外観を実現。



## 専用フラックス入りワイヤ

**FAMILIARC™ MX-A 100HS**

大電流溶接用のフラックス設計により、耐窒素性やスラグ生成などを最適化した専用ワイヤです。



## 最適化パルス並列出力

**SENSARC™ RA500**

専用フラックス入りワイヤに適した特殊パルスを開発。並列運転による大出力かつ緻密な制御によりアーク安定性に優れた大電流溶接を実現します。



# ARCMAN™ 周辺機器

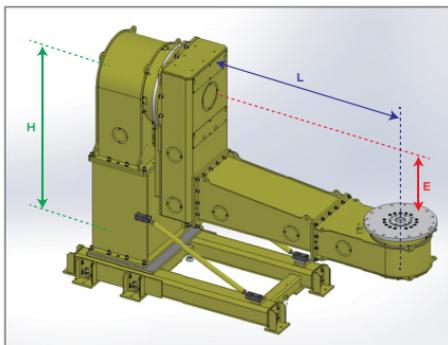
ARCMAN™ 導入効果を最大限に発揮させるには周辺機器が必要です。ポジションナ、移動装置、クランプ治具などの多様な機器を用意しています。適用されるワークに合わせた簡易な仕様からFMSラインまで、お客様のニーズに合わせて製作致します。設置場所を取らない天吊り型のシステムもご用意しています。

## 標準ポジションナ・移動装置例

### 特長

- 再生時の最高速度を当社従来比1.3倍以上にアップ
- タンDEM溶接、大電流MAGプロセスにも対応
- 回転軸は中空穴付構造でケーブル、油圧ホースなどを配線可能
- スリッリング、ロータリージョイントもオプションで追加可能
- ロボット同様の精密制御減速機を採用し、高精度の位置決めを確保
- 高上げ台やバック台位置を選択でき、最適レイアウトを実現
- 左/右勝手違いにも対応

## 片持2軸ポジションナ (500/1500/3000kg)



■K2-500EL(500kg仕様) 寸法組合せ一覧 (単位: mm)

| H寸法  | L寸法      | E寸法     |
|------|----------|---------|
| 1000 | 850/1200 | 300     |
| 1100 | 850/1200 | 300/400 |

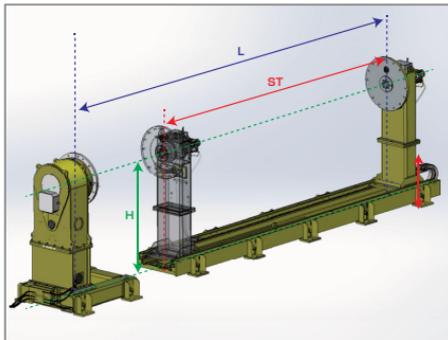
■K2-1500EL(1500kg仕様) 寸法組合せ一覧 (単位: mm)

| H寸法  | L寸法            | E寸法         |
|------|----------------|-------------|
| 1000 | 1000/1250/1500 | 250         |
| 1250 | 1000/1250/1500 | 250/500     |
| 1500 | 1000/1250/1500 | 250/500/750 |

■K2-3000EL(3000kg仕様) 寸法組合せ一覧 (単位: mm)

| H寸法  | L寸法                      | E寸法         |
|------|--------------------------|-------------|
| 1000 | 1000/1250/1500/1750/2000 | 250         |
| 1250 | 1000/1250/1500/1750/2000 | 250/500     |
| 1500 | 1000/1250/1500/1750/2000 | 250/500/750 |
| 1750 | 1000/1250/1500/1750/2000 | 250/500/750 |
| 2000 | 1000/1250/1500/1750/2000 | 250/500/750 |

## 両持1軸ポジションナ (1500/3000kg)



■R1-1500EL(1500kg仕様) 寸法組合せ一覧 (単位: mm)

| H寸法  | ST寸法                | L寸法(下記2の範囲) |
|------|---------------------|-------------|
| 1000 | 1000/2000/3000/4000 | 2000~5000   |
| 1250 | 1000/2000/3000/4000 | 2000~5000   |
| 1500 | 1000/2000/3000/4000 | 2000~5000   |

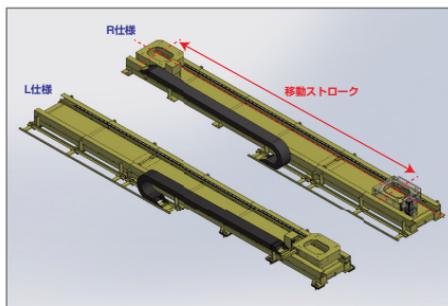
※L寸法は500mmピッチ

■R1-3000EL(3000kg仕様) 寸法組合せ一覧 (単位: mm)

| H寸法  | ST寸法                | L寸法(下記2の範囲) |
|------|---------------------|-------------|
| 1000 | 1000/2000/3000/4000 | 2000~7000   |
| 1250 | 1000/2000/3000/4000 | 2000~7000   |
| 1500 | 1000/2000/3000/4000 | 2000~7000   |

※L寸法は500mmピッチ

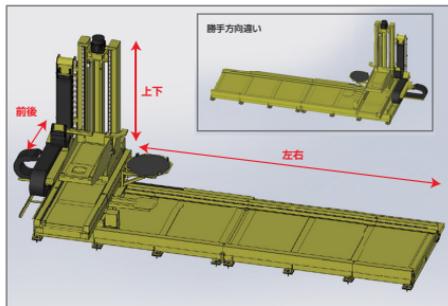
## 左右（前後）移動装置



■移動ストローク組み合わせ一覧 (単位: mm)

| ストローク | R仕様 | L仕様 |
|-------|-----|-----|
| 1000  | ○   | ○   |
| 2000  | ○   | ○   |
| 3000  | ○   | ○   |
| 4000  | ○   | ○   |
| 5000  | ○   | ○   |
| 6000  | ○   | ○   |
| 7000  | ○   | ○   |
| 8000  | ○   | ○   |
| 9000  | ○   | ○   |
| 10000 | ○   | ○   |

## 上下・左右・前後移動装置



■移動ストローク 寸法組合せ一覧 (単位: mm)

| 左右軸  | 前後軸       | 上下軸            |
|------|-----------|----------------|
| 3000 | 1000/1500 | 1000/1500/2000 |
| 4000 | 1000/1500 | 1000/1500/2000 |
| 5000 | 1000/1500 | 1000/1500/2000 |
| 6000 | 1000/1500 | 1000/1500/2000 |

## 天吊／左右・前後移動装置



■移動ストローク 寸法組合せ一覧 (単位: mm)

| 設置形態 | 左右軸  | 前後軸            |
|------|------|----------------|
| 支柱なし | 2000 | 1500/2000/2500 |
|      | 3000 | 1500/2000/2500 |
| 支柱あり | 4000 | 1500/2000      |
|      | 6000 | 1500/2000      |

※上記以外にもご要望に応じて各種対応が可能

# ARCMAN™ PRODUCTION SUPPORT

## ARCMAN™の生産見える化を実現、DX推進ソフトウェア

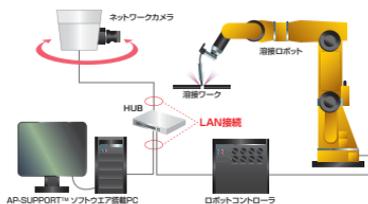
### 概要

生産管理情報を収集し、安定生産を阻害する要因を抽出して、現場の「見える化」を実現します。

### 特長

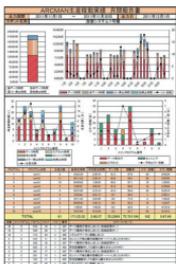
- ①生産見える化：データ集計作業ゼロ
- ②生産解析支援：稼働率向上
- ③安全作業支援：安全性向上

### システム構成例



### ●生産モニタ

#### 生産レポート出力機能



- ・稼働実績をまとめたレポートによりシステム健全性を把握できます。
- ・エラー発生箇所ランキングを出力します。発生頻度の高い一時停止の原因を特定します。

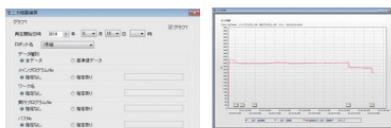
**教示データ変更履歴**  
教示プログラムやパラメータの変更履歴を表示します。教示ミスによるトラブル原因特定、復旧が可能です。

| 日付         | 時刻       | プログラム名   | 変更内容     |
|------------|----------|----------|----------|
| 2018/11/19 | 08:30:00 | WELD_001 | WELD_001 |
| 2018/11/19 | 09:15:00 | WELD_002 | WELD_002 |
| 2018/11/19 | 10:30:00 | WELD_003 | WELD_003 |
| 2018/11/19 | 11:45:00 | WELD_004 | WELD_004 |
| 2018/11/19 | 13:00:00 | WELD_005 | WELD_005 |
| 2018/11/19 | 14:15:00 | WELD_006 | WELD_006 |
| 2018/11/19 | 15:30:00 | WELD_007 | WELD_007 |
| 2018/11/19 | 16:45:00 | WELD_008 | WELD_008 |
| 2018/11/19 | 18:00:00 | WELD_009 | WELD_009 |
| 2018/11/19 | 19:15:00 | WELD_010 | WELD_010 |

### ●アークモニタ

#### 溶接情報グラフ表示

溶接電流、アーク電圧、ワイヤ送給負荷、セニング補正量などをグラフ表示します。教示プログラム情報と溶接データがリンクし、簡単に検索が可能です。



#### エラー判定

溶接電流、アーク電圧、ワイヤ送給負荷が正常であるか、エラー判定します。教示溶接不良の原因推定に活用が可能です。



### ●ARCMAN™ View

#### カメラ機能

トーチの動きに自動的にカメラが追従し、ARCMAN™の生産を撮影・録画します。生産情報とリンクすることで、データのみでは分からない一時停止や溶接不良発生の瞬間を動画で確認でき、トラブルを容易に追跡することが可能です。



#### センシングリモート

ロボットをインチャング中にワイヤ接触を検出することで動作を停止します。カメラ映像を見ながらのロボット先端位置決めを支援することで、安全な位置からの高所作業や、安全柵外からの操作による作業の効率化が可能です。



ARCMAN™ Viewはオプション機能です。

# ARC MAN™ Off-line Teaching System

## オフライン教示システム

### 概要

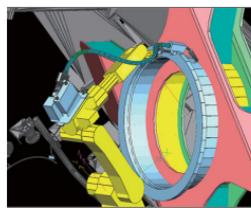
実機操作が不要で、パソコン上で安全、簡単に教示が行えます。ティーチング作業の豊富な経験に基づき、優れた機能、操作性、能率性を備えています。

### 特長

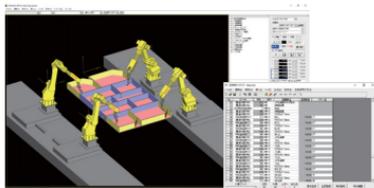
- 最大4種類の視点から確認できます。  
グラフィック画面で複数視点から図示を確認するので、教示作成時の姿勢や干渉確認が容易に行えます。
- 同時シミュレーションが可能です。  
教示・再生時に4台までのロボット間の干渉有無・ニアミス有無をチェックできます。
- ツールを多数搭載  
シフト、ミラーシフト、ツールシフト、周辺軸シフトなどティーチングデータを編集する実用的かつ使いやすいツールを多数用意しております。
- 溶接プログラム自動生成、派生プログラム生成機能  
溶接線を選択後、トーチ角度や周辺装置の位置などを含めた溶接プログラムを自動生成できます。
- ケーブルシミュレーション  
ケーブルをシミュレートすることにより、ケーブルの絡まりや伸びきりを確認することが可能です。
- 英語版、中国語版もございます。



ソフト画面



ケーブルシミュレーション図



派生プログラム生成機能

サンプル画面

※詳細は当社HPをご覧ください。

神鋼 溶接 ロボットシステム





# SESLA™ SG-3

## 概要

立向高能率溶接を実現し、デジタル化による自動化、脱技能を進めた、エレクトロスラグ溶接／エレクトロガスアーク溶接兼用装置。

## 特長

**SESLA™**（エレクトロスラグ溶接）と**SEGARC™**（エレクトロガスアーク溶接）の両方が溶接可能

### ● **SESLA™**

- ・低スパッタ、低ヒューム、アーク光なしでシールドガスが不要なエレクトロスラグ溶接が可能
- ・フラックス自動投入でスラグ深さを制御し、安定した長尺の溶接を実現
- ・オシレートストローク拡張により適用板厚を拡大

### ● **SEGARC™**

- ・実績が豊富な**SEGARC™**での特長を踏襲し、様々な技能レス化が可能

### ● 装置機能

- ・ワイヤの突出し長さを一定に保つよう、台車上昇を自動制御
- ・自動開先做い装置や推奨溶接条件読出しなどの作業負荷軽減、技能レス化を実現する機能を搭載
- ・溶接中のデータを自動記録、トレーサビリティが可能

## 適用箇所

- 適用板厚：16～80mm (**SESLA™**)、9～65mm (**SEGARC™**)
- 適用材料：軟鋼～490MPa級高張力鋼 (**SESLA™**)、軟鋼～590MPa級高張力鋼(**SEGARC™**)

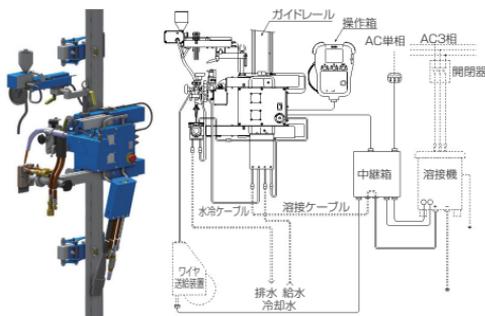
## 溶接材料例

### ● **SESLA™**

ワイヤ：ES-X55E  
フラックス：EF-4  
裏当て材：KL-4

### ● **SEGARC™**

ワイヤ：DW-S43G  
裏当て材：KL-4



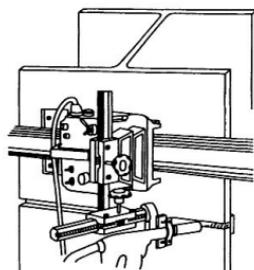
# PICOMAX-2Z

## 概要

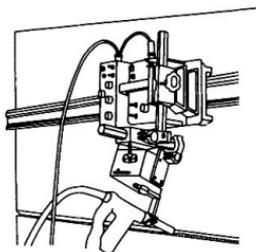
可搬型自動溶接装置。

## 特長

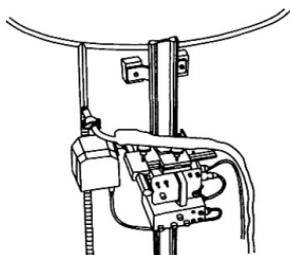
- 小型軽量で手軽に自動化できます。全質量は17.5kgです。
- 突合せ・すみ肉に適した半楕円ウィービング動作で、継手品質が向上します。
- 曲がりレールで、曲線部にも対応できます。
- レール途中での着脱が可能です。
- AC100Vで動作します。



(裏当て金ありの横向溶接例)

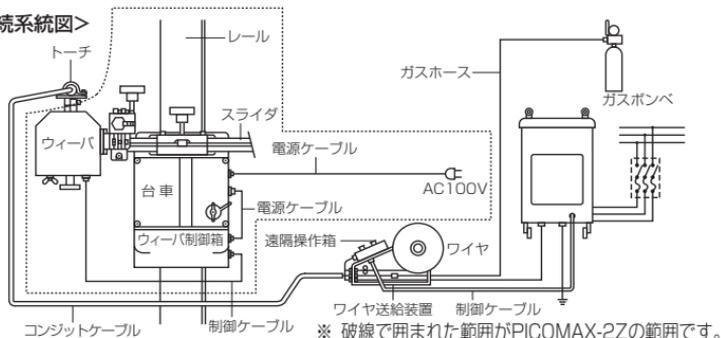


(横向片面溶接例)



(タンクの立向溶接例)

## <接続系統図>

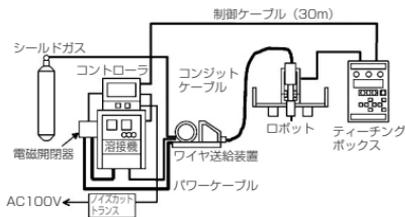


# 小型可搬型溶接ロボット 石松™



70ストローク・90ストローク・110ストローク

## 構成図



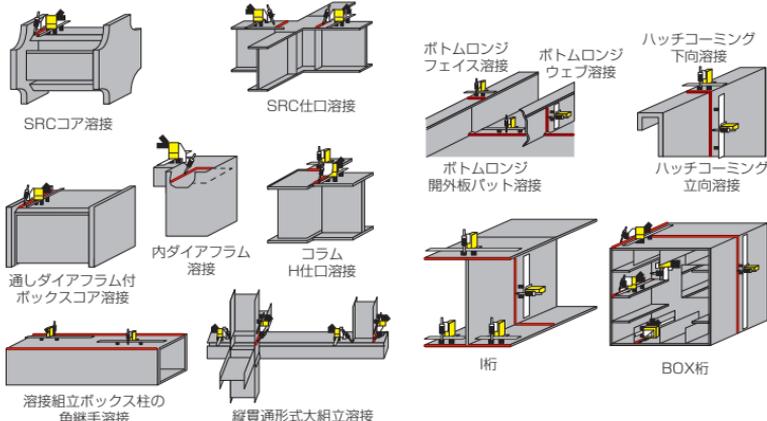
## 概要

鉄骨・橋梁・造船など様々な用途に対応できる  
小型可搬型溶接ロボット

## 特長

- ①約 6 kg と軽量な可搬型、セッティングも簡単なので工場から現場までさまざまな作業場所で適用できます。
- ②溶接姿勢は下向から、横向・立向・すみ肉などが可能です。
- ③フルオート機能（全自動センシング）で面倒な入力作業が不要です。
- ④溶接条件を自動演算し、ギャップ変動にも対応。

## 溶接適用例



## 適用溶接材料例 \* 当該材料の紹介は ( ) 内のページにて

- ・鉄骨 ソリッドワイヤ：[E](#)MG-50R (90ページ)、[E](#)MG-56R (95ページ)  
フラックス入りワイヤ：[E](#)DW-50V (80ページ)
- ・造船 フラックス入りワイヤ：[E](#)MX-100ER (82ページ)

※仕様詳細はコベルコROBOTIX第二事業部（長崎）までお問い合わせください。  
TEL 095-846-1578

# 小型可搬型溶接ロボット ケーブルレス 石松™

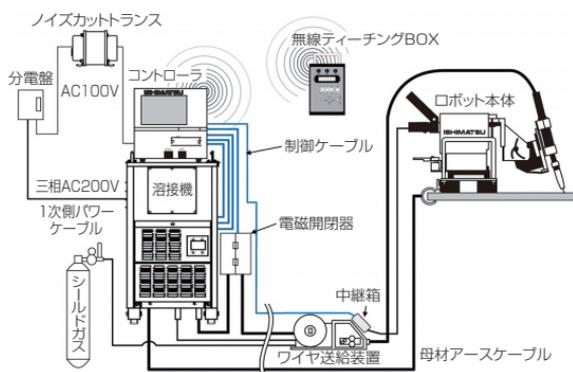


## 特長

- ①通信距離30mと広い範囲をカバー
- ②最大 8 時間（フル充電時）の連続使用が可能
- ③ケーブル重量を 5 kg削減、さらに搬入出・設置作業がラクラク
- ④これまでの 石松™ と同じ機能・認証を有します。

※仕様詳細はコベルコROBOTiX第二事業部（長崎）までお問い合わせください。TEL 095-846-1576

## 構成図



## 主な仕様

| 型 式      | 項 目           | 仕 様      |                                     |
|----------|---------------|----------|-------------------------------------|
| IR-700WL | 無線ティーチングBOX   | 重量       | 1.3kg                               |
|          |               | サイズ      | W150×H275×D77.5（突起物含む）              |
|          |               | 通信距離     | 30m（見通し有り状態での実績）<br>※使用環境によって変わります。 |
|          |               | 周波数      | 1.216MHz帯                           |
|          |               | 連続時間     | 8 時間（フル充電時）<br>※使用状況で変わります。         |
|          |               | 充電時間     | 4 時間                                |
|          |               | 周囲温度     | 0～40℃                               |
|          | コントローラ        | 無線器内蔵タイプ |                                     |
| ロボット     | これまでの 石松™ と共通 |          |                                     |

\* ロボット一式に溶接機は含まれておりません。別途ご準備ください。

NEW

## REGARC™ 搭載 石松™

## 概要

小型可搬型溶接ロボット 石松™ と革新的低スパッタプロセスREGARC™が合体、仕口溶接の自動化・高品質化を実現します。

**小型可搬型溶接ロボット  
石松™**

新開発ワイヤクラップ搭載によりセンシング精度向上

新開発  
タッチパネル式コントローラ



or

さらに可搬性に優れた  
ティーチングBOXのケーブルレス 石松™

NEW REGARC™

専用溶接機



SENSARC™  
RA500

専用ワイヤ



FAMILIARC™  
MG-50R(A)  
FAMILIARC™  
MG-56R(A)

無線ティーチングBOX

\* 専用ワイヤ：E MG-50R(A)、E MG-56R(A)

● NEW REGARC™ で溶接時間短縮を実現

溶着速度アップにより溶接時間を短縮(従来溶接法比 一例)



■施工条件  
板厚：32mm  
形状S5 両先平継手  
ルートギャップ：7mm  
溶接長：300mm

● NEW REGARC™ × 石松™ 溶接での断面マクロの一例

【溶接条件】  
初層：従来溶接法  
2層目以降：  
REGARC™ プロセス

フランジ板厚 22mm  
ダイアフラム 15mm  
ルートギャップ 7mm



● NEW REGARC™ × 石松™ がスパッタ発生量を大幅に低減

スパッタ低減によりノズル清掃頻度および後処理時間を削減(当社試験室データのため実際とは効果が異なる場合がございます)

● 溶接作業中のスパッタ発生状況 (フランジ板厚 16mm)



通常の炭酸ガスアーク溶接



NEW REGARC™

● ノズルへのスパッタ付着状況



従来溶接機

NEW REGARC™

(板厚32mm 7層12/3溶接後/ノズル清掃無し)

※仕様詳細はコベルコROBOTiX第二事業部(長崎)までお問い合わせください。

TEL 095-846-1576



## 材料規格

- JIS
- AWS
- 溶接材料の分類について
- 船級協会溶接材料規格

14

# 規格目次

## 1. JIS

- ・ JIS Z 3211:2008 軟鋼、高張力鋼及び低温用鋼用被覆アーク溶接棒 …412
- ・ JIS Z 3214:2012 耐候性鋼用被覆アーク溶接棒 ……………418
- ・ JIS Z 3221:2021 ステンレス鋼被覆アーク溶接棒 ……………420
- ・ JIS Z 3223:2010 モリブデン鋼及びクロムモリブデン鋼用被覆アーク溶接棒 …424
- ・ JIS Z 3224:2010 ニッケル及びニッケル合金被覆アーク溶接棒 ……………428
- ・ JIS Z 3225:2007\* 9%ニッケル鋼用被覆アーク溶接棒 ……………430
- ・ JIS Z 3252:2012 鋳鉄用被覆アーク溶接棒、ソリッドワイヤ、  
溶加棒及びフラックス入りワイヤ ……………430
- ・ JIS Z 3232:2009 アルミニウム及びアルミニウム合金の  
溶加棒及び溶接ワイヤ ……………432
- ・ JIS Z 3251:2006\* 硬化肉盛用被覆アーク溶接棒 ……………434
- ・ JIS Z 3312:2009 軟鋼、高張力鋼及び低温用鋼用の  
マグ溶接及びミグ溶接ソリッドワイヤ ……………436
- ・ JIS Z 3313:2009 軟鋼、高張力鋼及び低温用鋼用アーク溶接  
フラックス入りワイヤ ……………442
- ・ JIS Z 3315:2012 耐候性鋼用のマグ溶接及びミグ溶接用ソリッドワイヤ …446
- ・ JIS Z 3316:2017 軟鋼、高張力鋼及び低温用鋼の  
ティグ溶接用ソリッド溶加棒及びソリッドワイヤ ……448
- ・ JIS Z 3317:2011 モリブデン鋼及びクロムモリブデン鋼用ガス  
シールドアーク溶接溶加棒及びソリッドワイヤ …452
- ・ JIS Z 3319:2007\* エレクトロガスアーク溶接用フラックス入りワイヤ …456
- ・ JIS Z 3320:2012 耐候性鋼用アーク溶接フラックス入りワイヤ ……458
- ・ JIS Z 3321:2021 溶接用ステンレス鋼溶加棒、ソリッドワイヤ及び鋼帯 …460
- ・ JIS Z 3323:2021 ステンレス鋼アーク溶接フラックス入りワイヤ  
及び溶加棒 ……………462
- ・ JIS Z 3326:2007\* 硬化肉盛用アーク溶接フラックス入りワイヤ ……466
- ・ JIS Z 3332:2007\* 9%ニッケル鋼用ティグ溶加棒及びソリッドワイヤ …468
- ・ JIS Z 3333:2007\* 9%ニッケル鋼用サブマージアーク溶接  
ソリッドワイヤ及びフラックス ……………468
- ・ JIS Z 3334:2017 ニッケル及びニッケル合金溶接用溶加棒、  
ソリッドワイヤ及び帯 ……………470
- ・ JIS Z 3335:2014 ニッケル及びニッケル合金  
アーク溶接フラックス入りワイヤ ……………472
- ・ JIS Z 3351:2012 炭素鋼及び低合金鋼用サブマージアーク溶接  
ソリッドワイヤ ……………474
- ・ JIS Z 3352:2017 サブマージアーク溶接及び  
エレクトロスラグ溶接用フラックス ……………476

|  |     |
|--|-----|
| ・ JIS Z 3183:2012 炭素鋼及び低合金鋼用サブマージアーク溶着金属<br>の品質区分    | 478 |
| ・ JIS Z 3353:2013 軟鋼及び高張力鋼用エレクトロスラグ溶接<br>ワイヤ並びにフラックス | 482 |

※印は追補 1

## 2. AWS

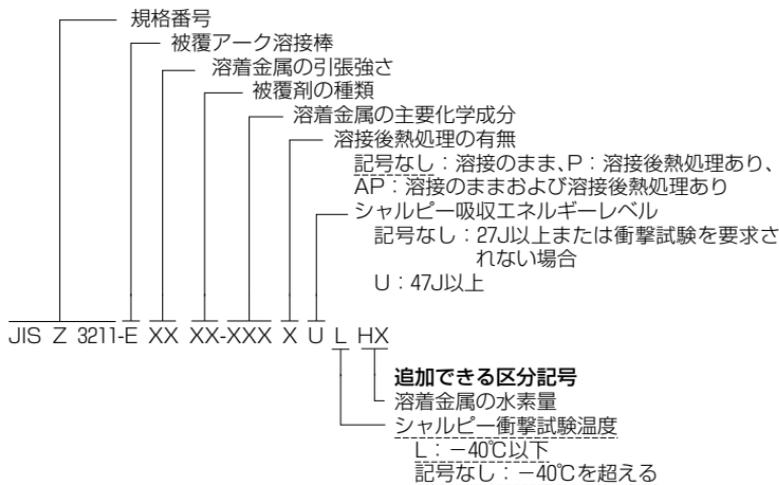
|  |     |
|--|-----|
| **・ AWS A5. 1-2012 炭素鋼用被覆アーク溶接棒                    | 484 |
| **・ AWS A5. 4-2012 ステンレス鋼被覆アーク溶接棒                  | 486 |
| **・ AWS A5. 5-2022 低合金鋼用被覆アーク溶接棒                   | 488 |
| **・ AWS A5. 9-2022 ステンレス鋼ワイヤ及び溶加棒                  | 492 |
| **・ AWS A5. 10-2021 アルミニウム及びアルミニウム合金ワイヤ<br>及び溶加棒   | 494 |
| **・ AWS A5. 11-2018 ニッケル及びニッケル合金被覆アーク溶接棒           | 496 |
| **・ AWS A5. 14-2018 ニッケル及びニッケル合金ワイヤ及び溶加棒           | 498 |
| **・ AWS A5. 17-2019 炭素鋼用サブマージアーク溶接用ワイヤ及び<br>フラックス  | 500 |
| **・ AWS A5. 18-2021 炭素鋼用ガスシールドアーク溶接用ワイヤ<br>及び溶加棒   | 502 |
| **・ AWS A5. 20-2021 炭素鋼用フラックス入りワイヤ                 | 504 |
| ・ AWS A5. 22-2012 ステンレス鋼フラックス入りワイヤ<br>及びフラックス入り溶加棒 | 506 |
| **・ AWS A5. 23-2021 低合金鋼用サブマージアーク溶接用ワイヤ<br>及びフラックス | 508 |
| **・ AWS A5. 28-2022 低合金鋼用ガスシールドアーク溶接用ワイヤ<br>及び溶加棒  | 510 |
| **・ AWS A5. 29-2022 低合金鋼用フラックス入りワイヤ                | 512 |
| **・ AWS A5. 34-2018 ニッケル合金フラックス入りワイヤ               | 514 |

※印のある規格はA5. XXMが制定されております。

# 1. 材料規格（JIS抜粋）

## 軟鋼、高張力鋼及び低温用鋼用被覆アーク溶接棒

溶接棒の種類の記号の付け方



### 製品の呼び方

製品の呼び方は、溶接棒の種類、棒径および長さによる。

例1 E4303-4.0-450

溶接棒の種類 棒径 長さ

43：引張強さが430MPa以上  
03：被覆剤がライムチタニヤ系

例2 E5516-N7 AP U L H5-5.0-400

溶接棒の種類 棒径 長さ

55：引張強さが550MPa以上  
16：被覆剤が低水素系  
-N7：主要化学成分  
AP：溶接後熱処理が溶接のまま、および溶接後熱処理あり  
U：吸収エネルギーが47J以上  
追加記号  
L：衝撃試験温度が-40℃以下  
H5：水素量 5 mL/溶着金属100g以下

(JIS Z 3211:2008)

溶着金属の引張強さの記号

単位 MPa

| 記号 | 引張強さ  | 記号 | 引張強さ  |
|----|-------|----|-------|
| 43 | 430以上 | 62 | 620以上 |
| 49 | 490以上 | 69 | 690以上 |
| 55 | 550以上 | 76 | 760以上 |
| 57 | 570以上 | 78 | 780以上 |
| 59 | 590以上 | —  | —     |

被覆剤の種類記号

| 記号 | 被覆剤の系統    | 溶接姿勢 <sup>a)</sup> | 電流の種類 <sup>b)</sup> |
|----|-----------|--------------------|---------------------|
| 03 | ライムチタニヤ系  | 全姿勢 <sup>c)</sup>  | ACおよび／またはDC(±)      |
| 10 | 高セルロース系   | 全姿勢                | DC(+)               |
| 13 | 高酸化チタン系   | 全姿勢 <sup>c)</sup>  | ACおよび／またはDC(±)      |
| 16 | 低水素系      | 全姿勢 <sup>c)</sup>  | ACおよび／またはDC(+)      |
| 18 | 鉄粉低水素系    | 全姿勢 <sup>c)</sup>  | ACおよび／またはDC(+)      |
| 19 | イルミナイト系   | 全姿勢 <sup>c)</sup>  | ACおよび／またはDC(±)      |
| 20 | 酸化鉄系      | PAおよびPB            | ACおよび／またはDC(-)      |
| 24 | 鉄粉酸化チタン系  | PAおよびPB            | ACおよび／またはDC(±)      |
| 28 | 鉄粉低水素系    | PA, PBおよびPC        | ACおよび／またはDC(+)      |
| 40 | 特殊系(規定なし) | 製造業者の推奨            |                     |
| 48 | 低水素系      | 全姿勢 <sup>d)</sup>  | ACおよび／またはDC(+)      |

注 a) 溶接姿勢は、JIS Z 3011による。PA 下向、PB 水平すみ肉、PC 横向

b) 電流の種類に用いている記号の意味は、次による。

AC：交流、DC(+)：棒プラス、DC(-)：棒マイナス

DC(±)：棒プラスおよび棒マイナス

c) 立向姿勢は、PF(立向上進)が適用できるものとする。

d) 立向姿勢は、PG(立向下進)が適用できるものとする。

## 軟鋼、高張力鋼及び低温用鋼用被覆アーク溶接棒

溶着金属の主要化学成分の記号

単位：%（質量分率）

| 記号               | 主要化学成分の公称レベル |     |     |     |
|------------------|--------------|-----|-----|-----|
|                  | Mn           | Ni  | Cr  | Mo  |
| -N1              | -            | 0.5 | -   | -   |
| -3N3             | 1.5          | 1.5 | -   | -   |
| -N5              | -            | 2.5 | -   | -   |
| -N7              | -            | 3.5 | -   | -   |
| -N1M1            | -            | 0.5 | -   | 0.2 |
| -N5M1            | -            | 2.5 | -   | 0.2 |
| -N5M4            | -            | 2.5 | -   | 0.6 |
| -N3CM1           | -            | 1.5 | 0.2 | 0.2 |
| -N4CM2           | -            | 1.8 | 0.3 | 0.4 |
| -G <sup>a)</sup> | -            | -   | -   | -   |

注 a) 受渡当事者間の協定による。

## (JIS Z 3211:2008) (続き)

## 溶着金属の機械的性質 (一例)

| 溶接棒の種類      |              | 引張試験        |           |         | 衝撃試験      |
|-------------|--------------|-------------|-----------|---------|-----------|
| 記号          | 溶接後熱処理の有無の記号 | 引張強さ<br>MPa | 耐力<br>MPa | 伸び<br>% | 試験温度<br>℃ |
| E4303       | 記号なし, P, AP  | 430以上       | 330以上     | 20以上    | 0         |
| E4310       | 記号なし, P, AP  | 430以上       | 330以上     | 20以上    | -30       |
| E4313       | 記号なし, P, AP  | 430以上       | 330以上     | 16以上    | -         |
| E4316       | 記号なし, P, AP  | 430以上       | 330以上     | 20以上    | -30       |
| E4319       | 記号なし, P, AP  | 430以上       | 330以上     | 20以上    | -20       |
| E4340       | 記号なし, P, AP  | 430以上       | 330以上     | 20以上    | 0         |
| E4916       | 記号なし, P, AP  | 490以上       | 400以上     | 20以上    | -30       |
| E4924       | 記号なし, P, AP  | 490以上       | 400以上     | 16以上    | -         |
| E4928       | 記号なし, P, AP  | 490以上       | 400以上     | 20以上    | -30       |
| E4948       |              |             |           |         |           |
| E4910-P1    | 記号なし, P, AP  | 490以上       | 420以上     | 20以上    | -30       |
| E5510-P1    | 記号なし, P, AP  | 550以上       | 460以上     | 19以上    | -30       |
| E6216-N1M1  | 記号なし, P, AP  | 620以上       | 530以上     | 15以上    | -20       |
| E6218-N1M1  |              |             |           |         |           |
| E6916-N3CM1 | 記号なし         | 690以上       | 600以上     | 14以上    | -20       |
| E7816-N4CM2 | 記号なし         | 780以上       | 690以上     | 13以上    | -20       |
| E4916-N1    | 記号なし, P, AP  | 490以上       | 390以上     | 20以上    | -40       |
| E5516-3N3   | 記号なし, P, AP  | 550以上       | 460以上     | 17以上    | -50       |

# 軟鋼、高張力鋼及び低温用鋼用被覆アーク溶接棒

溶着金属の化学成分（一例）

| 溶接棒の種類                |              | 化 学    |        |           |  |
|-----------------------|--------------|--------|--------|-----------|--|
| 記 号 <sup>a)</sup>     | 溶接後熱処理の有無の記号 | C      | Si     | Mn        |  |
| E4303                 | 記号なし, P, AP  | 0.20以下 | 1.00以下 | 1.20以下    |  |
| E4310                 |              |        |        |           |  |
| E4313                 |              |        |        |           |  |
| E4316                 |              |        |        |           |  |
| E4319                 | 記号なし, P, AP  | 0.20以下 | 1.00以下 | 1.20以下    |  |
| E4340                 | 記号なし, P, AP  | —      | —      | —         |  |
| E4916                 | 記号なし, P, AP  | 0.15以下 | 0.75以下 | 1.60以下    |  |
| E4924                 | 記号なし, P, AP  | 0.15以下 | 0.90以下 | 1.25以下    |  |
| E4928                 | 記号なし, P, AP  | 0.15以下 | 0.90以下 | 1.60以下    |  |
| E4948                 |              |        |        |           |  |
| E4910-P1              | 記号なし, P, AP  | 0.20以下 | 0.60以下 | 1.20以下    |  |
| E6216-N1M1            | 記号なし, P, AP  | 0.12以下 | 0.80以下 | 0.70~1.50 |  |
| E6218-N1M1            | 記号なし, P, AP  | 0.12以下 | 0.80以下 | 0.70~1.50 |  |
| E6916-N3CM1           | 記号なし         | 0.12以下 | 0.80以下 | 1.20~1.70 |  |
| E7816-N4CM2           | 記号なし         | 0.12以下 | 0.80以下 | 1.20~1.80 |  |
| E4916-N1              | 記号なし, P, AP  | 0.12以下 | 0.90以下 | 0.60~1.60 |  |
| E5516-N5              | 記号なし, P, AP  | 0.12以下 | 0.60以下 | 1.25以下    |  |
| E5916-N5M1            | 記号なし, P, AP  | 0.12以下 | 0.80以下 | 0.60~1.20 |  |
| E6216-N5M1            |              |        |        |           |  |
| E7816-N5M4            | 記号なし         | 0.12以下 | 0.80以下 | 1.40~2.00 |  |
| E4916-N7              | 記号なし, P, AP  | 0.05以下 | 0.50以下 | 1.25以下    |  |
| E49XX-G <sup>c)</sup> | 記号なし, P, AP  | —      | —      | —         |  |
| E55XX-G <sup>c)</sup> |              |        |        |           |  |
| E57XX-G <sup>c)</sup> |              |        |        |           |  |
| E5516-3N3             | 記号なし, P, AP  | 0.10以下 | 0.60以下 | 1.60以下    |  |

注記 種類並び順：軟鋼／高張力鋼用／低温用鋼用、主要成分記号G

注 a) 引張強さ、被覆剤および化学成分の記号組合せ

b) “—” は、その化学成分を規定しない。

c) 記号XXは、被覆剤種類のいずれかとする。

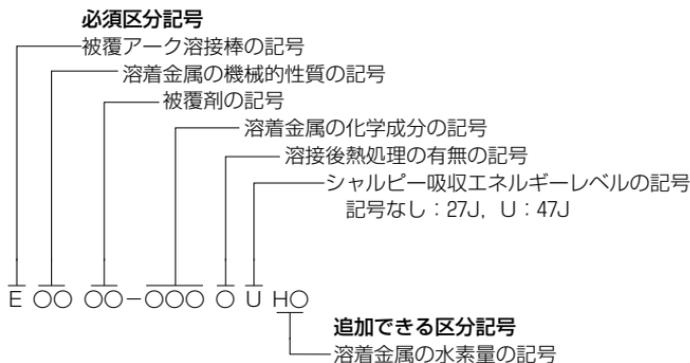
## (JIS Z 3211:2008) (続き)

単位 % (質量分率)

| 成分 <sup>b)</sup> |         |           |           |           |          |  |
|------------------|---------|-----------|-----------|-----------|----------|--|
| P                | S       | Ni        | Cr        | Mo        | その他      |  |
| —                | —       | 0.30以下    | 0.20以下    | 0.30以下    | V:0.08以下 |  |
| —                | —       |           |           |           |          |  |
| —                | —       | —         | —         | —         | —        |  |
| 0.035以下          | 0.035以下 | 0.30以下    | 0.20以下    | 0.30以下    | V:0.08以下 |  |
| 0.035以下          | 0.035以下 |           |           |           |          |  |
| 0.035以下          | 0.035以下 |           |           |           |          |  |
| 0.03以下           | 0.03以下  | 1.00以下    | 0.30以下    | 0.50以下    | V:0.10以下 |  |
| 0.03以下           | 0.03以下  | 0.30~1.00 | —         | 0.10~0.40 | —        |  |
| 0.03以下           | 0.03以下  | 0.30~1.00 | —         | 0.10~0.40 | —        |  |
| 0.03以下           | 0.03以下  | 1.20~1.70 | 0.10~0.30 | 0.10~0.30 | —        |  |
| 0.03以下           | 0.03以下  | 1.50~2.10 | 0.10~0.40 | 0.25~0.55 | —        |  |
| 0.03以下           | 0.03以下  | 0.30~1.00 | —         | 0.35以下    | V:0.05以下 |  |
| 0.03以下           | 0.03以下  | 2.00~2.75 | —         | —         | —        |  |
| 0.03以下           | 0.03以下  | 2.00~2.75 | —         | 0.30以下    | —        |  |
| 0.03以下           | 0.03以下  | 2.10~2.80 | —         | 0.50~0.80 | —        |  |
| 0.03以下           | 0.03以下  | 3.00~3.75 | —         | —         | —        |  |
| —                | —       | —         | —         | —         | —        |  |
| 0.03以下           | 0.03以下  | 1.10~2.00 | —         | —         | —        |  |

# 耐候性鋼用被覆アーク溶接棒 (JIS Z 3214:2012) <抜粋>

## 種類の記号の付け方



## 溶着金属の機械的性質

| 記号  | 引張試験        |                     |         | 衝撃試験              |                          |
|-----|-------------|---------------------|---------|-------------------|--------------------------|
|     | 引張強さ<br>MPa | 0.2%耐力<br>MPa       | 伸び<br>% | 試験温度<br>℃         | シャルピー吸収<br>エネルギーレベル<br>J |
| 49  | 490以上       | 390以上 <sup>a)</sup> | 20以上    | 0 <sup>a)</sup>   | 27J又は47J                 |
|     |             | 420以上 <sup>b)</sup> |         | -20 <sup>b)</sup> | 27J又は47J                 |
| 49J | 490以上       | 400以上               | 20以上    | 0                 | 47J                      |
| 57J | 570以上       | 500以上               | 16以上    | -5                | 47J                      |

注 シャルピー吸収エネルギーレベルは、その記号による。

記号なし：27J, U：47J

注 a) 記号がCC, NC, NCC及びNCC 1の種類に適用する。

b) 記号がNCC 2の種類に適用する。

## 溶着金属の化学成分

| 記号    | 化 学    |                             |           |        |        |  |
|-------|--------|-----------------------------|-----------|--------|--------|--|
|       | C      | Si                          | Mn        | P      | S      |  |
| CC    | 0.12以下 | 0.90以下                      | 0.30~1.40 | 0.03以下 | 0.03以下 |  |
| NC    | 0.12以下 | 0.90以下                      | 0.30~1.40 | 0.03以下 | 0.03以下 |  |
| NCC   | 0.12以下 | 0.90以下                      | 0.30~1.40 | 0.03以下 | 0.03以下 |  |
| NCC 1 | 0.12以下 | 0.35~<br>0.80 <sup>a)</sup> | 0.50~1.30 | 0.03以下 | 0.03以下 |  |
|       |        | 0.80以下 <sup>b)</sup>        |           |        |        |  |

注 a) 被覆剤の記号が03, 16又は18の種類に適用する。

b) 被覆剤の記号が28の種類に適用する。

## 製品の呼び方

例 1 E4916-NCC A-4.0-400

溶接棒の種類      棒径   長さ

49: 引張強さが490MPa以上

16: 低水素系

NCC: 主要化学成分

A: 溶接のまま

例 2 E5728-CC P U H10-5.0-400

溶接棒の種類      棒径   長さ

57: 引張強さが570MPa以上

28: 鉄粉低水素系

CC: 主要化学成分

P: 溶接後熱処理あり

U: シャルピー吸収エネルギーレベルが47J

追加記号

H10: 溶着金属の水素量 (mL/溶着金属100g) が10以下

| 成 分 % |           |           |           |    |   | 神 鋼 品 名          |
|-------|-----------|-----------|-----------|----|---|------------------|
|       | Cu        | Ni        | Cr        | Mo | V |                  |
|       | 0.20~0.60 | —         | 0.30~0.70 | —  | — | TB-W52B          |
|       | 0.20~0.60 | 0.25~0.70 | 0.30以下    | —  | — | LB-W52<br>TB-W52 |
|       | 0.30~0.70 | 0.05~0.45 | 0.45~0.75 | —  | — | LB-W52B          |
|       | 0.30~0.75 | 0.40~0.80 | 0.45~0.70 | —  | — | LB-W62G          |

# ステンレス鋼被覆アーク溶接棒 (JIS Z 3221:2021) <抜粋>

| 化学成分を表す記号 <sup>b)</sup> | 溶着金属の化学成分 <sup>a)</sup> % |                  |                    |                    |                    |                     |                      |                    |  |
|-------------------------|---------------------------|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|----------------------|--------------------|--|
|                         | C                         | Si               | Mn                 | P                  | S                  | Ni <sup>c)</sup>    | Cr                   | Mo                 |  |
| 308                     | 0.08<br>以下                | 1.00<br>以下       | 0.5<br>~2.5        | 0.04<br>以下         | 0.03<br>以下         | 9.0<br>~11.0        | 18.0<br>~21.0        | 0.75<br>以下         |  |
| 308L                    | 0.04<br>以下                | 1.00<br>以下       | 0.5<br>~2.5        | 0.04<br>以下         | 0.03<br>以下         | 9.0<br>~12.0        | 18.0<br>~21.0        | 0.75<br>以下         |  |
| 308H                    | 0.04<br>~0.08             | 1.00<br>以下       | 0.5<br>~2.5        | 0.04<br>以下         | 0.03<br>以下         | 9.0<br>~11.0        | 18.0<br>~21.0        | 0.75<br>以下         |  |
| 309                     | 0.15<br>以下                | 1.00<br>以下       | 0.5<br>~2.5        | 0.04<br>以下         | 0.03<br>以下         | 12.0<br>~14.0       | 22.0<br>~25.0        | 0.75<br>以下         |  |
| 309L                    | 0.04<br>以下                | 1.00<br>以下       | 0.5<br>~2.5        | 0.04<br>以下         | 0.03<br>以下         | 12.0<br>~14.0       | 22.0<br>~25.0        | 0.75<br>以下         |  |
| 309LMo                  | 0.04<br>以下                | 1.00<br>以下       | 0.5<br>~2.5        | 0.04<br>以下         | 0.03<br>以下         | 12.0<br>~14.0       | 22.0<br>~25.0        | 2.0<br>~3.0        |  |
| 310                     | 0.08<br>~0.20             | 0.75<br>以下       | 1.0<br>~2.5        | 0.03<br>以下         | 0.03<br>以下         | 20.0<br>~22.5       | 25.0<br>~28.0        | 0.75<br>以下         |  |
| 312                     | 0.15<br>以下                | 1.00<br>以下       | 0.5<br>~2.5        | 0.04<br>以下         | 0.03<br>以下         | 8.0<br>~10.5        | 28.0<br>~32.0        | 0.75<br>以下         |  |
| 316                     | 0.08<br>以下                | 1.00<br>以下       | 0.5<br>~2.5        | 0.04<br>以下         | 0.03<br>以下         | 11.0<br>~14.0       | 17.0<br>~20.0        | 2.0<br>~3.0        |  |
| 316L                    | 0.04<br>以下                | 1.00<br>以下       | 0.5<br>~2.5        | 0.04<br>以下         | 0.03<br>以下         | 11.0<br>~14.0       | 17.0<br>~20.0        | 2.0<br>~3.0        |  |
| 317L                    | 0.04<br>以下                | 1.00<br>以下       | 0.5<br>~2.5        | 0.04<br>以下         | 0.03<br>以下         | 12.0<br>~14.0       | 18.0<br>~21.0        | 3.0<br>~4.0        |  |
| 318                     | 0.08<br>以下                | 1.00<br>以下       | 0.5<br>~2.5        | 0.04<br>以下         | 0.03<br>以下         | 11.0<br>~14.0       | 17.0<br>~20.0        | 2.0<br>~3.0        |  |
| <u>329J4L</u>           | <u>0.04</u><br>以下         | <u>1.0</u><br>以下 | <u>0.5</u><br>~2.5 | <u>0.040</u><br>以下 | <u>0.030</u><br>以下 | <u>8.0</u><br>~11.0 | <u>23.0</u><br>~27.0 | <u>3.0</u><br>~4.5 |  |
| 347                     | 0.08<br>以下                | 1.00<br>以下       | 0.5<br>~2.5        | 0.04<br>以下         | 0.03<br>以下         | 9.0<br>~11.0        | 18.0<br>~21.0        | 0.75<br>以下         |  |

注 a) 分析過程にて、Fe以外の含有が認められる場合には、それらの合計が0.50を超えないことを確認しなければならない。

b) Biを10ppm (質量分率) 以下に規定した場合には、化学成分を示す記号の後にBiFを付加して表示してもよい (例 308L-BiF)。ただし、"ppm" は、 $\mu\text{g/g} = 10^{-6}$ を示す。

| (質量分率)                  |                             |                    | 溶着金属の<br>機械的性質 |                       | 予熱および<br>パス間<br>℃ | 熱処理 | 神鋼品名           |
|-------------------------|-----------------------------|--------------------|----------------|-----------------------|-------------------|-----|----------------|
| Cu                      | N                           | その他                | 引張強さ<br>MPa    | 伸び <sup>d)</sup><br>% |                   |     |                |
| 0.75<br>以下              | —                           | —                  | 550以上          | 25以上                  | A                 | —   | NC-38          |
| 0.75<br>以下              | —                           | —                  | 520以上          | 25以上                  |                   | —   | NC-38L,NC-38LT |
| 0.75<br>以下              | —                           | —                  | 550以上          | 25以上                  |                   | —   | NC-38H         |
| 0.75<br>以下              | —                           | —                  | 550以上          | 25以上                  |                   | —   | NC-39          |
| 0.75<br>以下              | —                           | —                  | 520以上          | 25以上                  |                   | —   | NC-39L         |
| 0.75<br>以下              | —                           | —                  | 520以上          | 25以上                  |                   | —   | NC-39MoL       |
| 0.75<br>以下              | —                           | —                  | 550以上          | 25以上                  |                   | —   | NC-30          |
| 0.75<br>以下              | —                           | —                  | 660以上          | 15以上                  |                   | —   | NC-32          |
| 0.75<br>以下              | —                           | —                  | 520以上          | 25以上                  |                   | —   | NC-36          |
| 0.75<br>以下              | —                           | —                  | 490以上          | 25以上                  |                   | —   | NC-36L,NC-36LT |
| 0.75<br>以下              | —                           | —                  | 520以上          | 20以上                  |                   | —   | NC-317L        |
| 0.75<br>以下              | —                           | Nb+Ta:<br>6×C~1.00 | 550以上          | 20以上                  |                   | —   | NC-318         |
| <u>1.0</u><br><u>以下</u> | <u>0.08</u><br><u>~0.30</u> | <u>W: 2.5以下</u>    | <u>690以上</u>   | <u>15以上</u>           |                   | —   | NC-2594        |
| 0.75<br>以下              | —                           | Nb+Ta:<br>8×C~1.00 | 520以上          | 25以上                  |                   | —   | NC-37          |

注 c) 規定されている場合を除き、Niの中に不純物として含有されるCoは、Niの2%（質量分率）以下までであれば、Niに含めてもよい。特定の使用に関して、より定量のCoを規定する場合は、受渡当事者間の規定による。

d) 標点距離は、試験片平行部直径の5倍とする。

# ステンレス鋼被覆アーク溶接棒 (JIS Z 3221:2021) (続き)

| 化学成分を表す記号 <sup>b)</sup> | 溶着金属の化学成分 <sup>a)</sup> % |            |             |             |             |                  |               |             |  |
|-------------------------|---------------------------|------------|-------------|-------------|-------------|------------------|---------------|-------------|--|
|                         | C                         | Si         | Mn          | P           | S           | Ni <sup>c)</sup> | Cr            | Mo          |  |
| 347L                    | 0.04<br>以下                | 1.00<br>以下 | 0.5<br>~2.5 | 0.040<br>以下 | 0.030<br>以下 | 9.0<br>~11.0     | 18.0<br>~21.0 | 0.75<br>以下  |  |
| 2209                    | 0.04<br>以下                | 1.00<br>以下 | 0.5<br>~2.0 | 0.04<br>以下  | 0.03<br>以下  | 7.5<br>~10.5     | 21.5<br>~23.5 | 2.5<br>~3.5 |  |
| 409Nb                   | 0.12<br>以下                | 1.00<br>以下 | 1.00<br>以下  | 0.040<br>以下 | 0.030<br>以下 | 0.60<br>以下       | 11.0<br>~14.0 | 0.75<br>以下  |  |
| 410                     | 0.12<br>以下                | 0.90<br>以下 | 1.0<br>以下   | 0.04<br>以下  | 0.03<br>以下  | 0.70<br>以下       | 11.0<br>~14.0 | 0.75<br>以下  |  |
| 430Nb                   | 0.10<br>以下                | 1.00<br>以下 | 1.00<br>以下  | 0.040<br>以下 | 0.030<br>以下 | 0.60<br>以下       | 15.0<br>~18.0 | 0.75<br>以下  |  |

注 a) 分析過程にて、Fe以外の含有が認められる場合には、それらの合計が0.50を超えないことを確認しなければならない。

b) Biを10ppm(質量分率)以下に規定した場合には、化学成分を示す記号の後にBiFを付加して表示してもよい(例 308L-BiF)。ただし、"ppm"は、 $\mu\text{g/g}=10^{-6}$ を示す。

c) 規定されている場合を除き、Niの中に不純物として含有されるCoは、Niの2%(質量分率)以下までであれば、Niに含めてもよい。特定の使用に関して、より定量のCoを規定する場合は、受渡当事者間の規定による。

d) 標点距離は、試験片平行部直径の5倍とする。

A: 予熱なし、パス間150以下

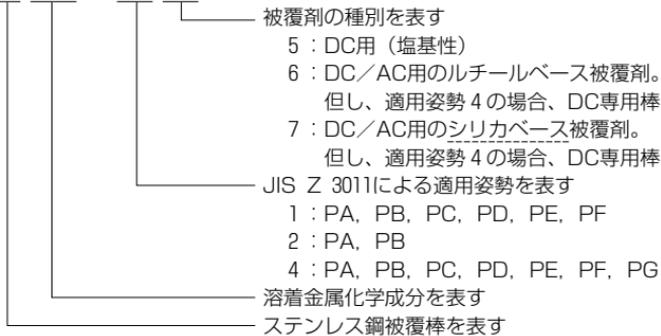
B: 760~790°Cで2時間加熱後、55°C/Hr以内の冷却速度で595°Cまで炉冷し、その後空冷する。

C: 730~760°Cで1時間加熱後、110°C/Hr以内の冷却速度で315°Cまで炉冷し、その後空冷する。

<抜粋>

| (質量分率)     |               |                     | 溶着金属の<br>機械的性質 |                       | 予熱および<br>パス間<br>℃ | 熱処理 | 神鋼品名    |
|------------|---------------|---------------------|----------------|-----------------------|-------------------|-----|---------|
| Cu         | N             | その他                 | 引張強さ<br>MPa    | 伸び <sup>d)</sup><br>% |                   |     |         |
| 0.75<br>以下 | —             | Nb+Ta:<br>8×C~1.00  | 510以上          | 25以上                  | A                 | —   | NC-37L  |
| 0.75<br>以下 | 0.08<br>~0.20 | —                   | 690以上          | 15以上                  |                   | —   | NC-2209 |
| 0.75<br>以下 | —             | Nb+Ta:<br>0.50~1.50 | 450以上          | 13以上                  | 150~260           | B   | CR-40Cb |
| 0.75<br>以下 | —             | —                   | 520以上          | 15以上                  | 200~300           | C   | CR-40   |
| 0.75<br>以下 | —             | Nb+Ta:<br>0.50~1.50 | 450以上          | 13以上                  | 150~260           | B   | CR-43Cb |

ES XXX - X1 X2



# モリブデン鋼及びクロムモリブデン鋼用被覆アーク溶接棒

## 溶接棒の種類の記号の付け方

### 必須区分記号



## 溶着金属の機械的性質と被覆剤の種類

| 溶接棒の種類                |                                 |                      | 引張強さ<br>MPa | 耐力 <sup>b)</sup><br>MPa | 伸び <sup>c)</sup><br>% | 熱 管                |  |
|-----------------------|---------------------------------|----------------------|-------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|--|
| 溶着金属の<br>機械的性質<br>の記号 | 被覆剤の<br>種類の<br>記号 <sup>a)</sup> | 溶着金属の<br>化学成分の<br>記号 |             |                         |                       | 予熱及び<br>パス間温度<br>℃ |  |
| 49                    | XX                              | 1 M 3                | 490以上       | 390以上                   | 22以上                  | 90~110             |  |
| 55                    | XX                              | 1 CM                 | 550以上       | 460以上                   | 17以上                  | 160~190            |  |
| 55                    | 13                              | 1 CM                 | 550以上       | 460以上                   | 14以上                  | 160~190            |  |
| 52                    | XX                              | 1 CML                | 520以上       | 390以上                   | 17以上                  | 160~190            |  |
| 62                    | XX                              | 2 C 1 M              | 620以上       | 530以上                   | 15以上                  | 160~190            |  |
| 62                    | XX                              | 2 C 1 MV             | 620以上       | 530以上                   | 15以上                  | 160~190            |  |
| 55                    | XX                              | 5 CM                 | 550以上       | 460以上                   | 17以上                  | 175~230            |  |
| 62                    | XX                              | 9 C 1 M              | 620以上       | 530以上                   | 15以上                  | 205~260            |  |

注記 1 MPa= 1 N/mm<sup>2</sup>

注 a) 被覆剤の種類記号のXXは、15、16又は18とする。

b) 降伏が発生した場合は、下降伏点とし、それ以外は、0.2%耐力とする。

c) 伸びは、破断伸びとする。

## (JIS Z 3223:2010) &lt;抜粋&gt;

| 理 条 件   |             | 記号 | 被覆剤の系統  | 溶接姿勢 <sup>d)</sup> | 電流の種類 <sup>e)</sup> |
|---------|-------------|----|---------|--------------------|---------------------|
| 溶接後熱処理  |             |    |         |                    |                     |
| 温度<br>℃ | 保持時間<br>Min |    |         |                    |                     |
| 605~645 | 60          | 13 | 高酸化チタン系 | 全姿勢 <sup>f)</sup>  | AC及び/<br>又はDC(±)    |
| 675~705 | 60          | 15 | 低水素系    | 全姿勢 <sup>f)</sup>  | DC(+)               |
| 675~705 | 60          | 16 | 低水素系    | 全姿勢 <sup>f)</sup>  | AC及び/<br>又はDC(+)    |
| 675~705 | 60          | 18 | 鉄粉低水素系  | PGを除く<br>全姿勢       | AC及び/<br>又はDC(+)    |
| 675~705 | 60          |    |         |                    |                     |
| 725~755 | 60          |    |         |                    |                     |
| 725~755 | 60          |    |         |                    |                     |
| 725~755 | 60          |    |         |                    |                     |

注 d) 溶接姿勢は、JIS Z 3011による。PG 立向下進

e) 電流の種類に用いている記号の意味は、次による。

AC：交流，DC(+)：棒プラス，DC(±)：棒プラス及び棒マイナス

f) PGは必須ではなく、その適用可否は製造業者の規定による。

# モリブデン鋼及びクロムモリブデン鋼用被覆アーク溶接棒

## 溶着金属の化学成分

| 記号    | 化 学 成 分 <sup>a) b) c)</sup> |        |           |         |         |
|-------|-----------------------------|--------|-----------|---------|---------|
|       | C                           | Si     | Mn        | P       | S       |
| 1M3   | 0.12以下                      | 0.80以下 | 1.00以下    | 0.030以下 | 0.030以下 |
| 1CM   | 0.05~0.12                   | 0.80以下 | 0.90以下    | 0.030以下 | 0.030以下 |
| 1CML  | 0.05以下                      | 1.00以下 | 0.90以下    | 0.030以下 | 0.030以下 |
| 2C1M  | 0.05~0.12                   | 1.00以下 | 0.90以下    | 0.030以下 | 0.030以下 |
| 2C1MV | 0.05~0.15                   | 0.60以下 | 0.40~1.50 | 0.030以下 | 0.030以下 |
| 5CM   | 0.05~0.10                   | 0.90以下 | 1.00以下    | 0.030以下 | 0.030以下 |
| G     | 化学成分の要求値は、受渡当事者間の協定による。     |        |           |         |         |

注 a) 分析値は、JIS Z 8401によって、表中に規定する値と同じ有効数字に丸めなければならない。

b) “-” は、その化学成分を規定しないことを意味する。

c) 鉄以外の成分を検出、又は添加したときは、それらの合計は0.50%（質量分率）以下でなければならない。また、表で規定なき成分を添加した時は、分析値を報告しなければならない。

## (JIS Z 3223:2010) &lt;抜粋&gt; (続き)

| % (質量分率)  |           |           |                     |                              | 神 鋼 品 名 |
|-----------|-----------|-----------|---------------------|------------------------------|---------|
| Cr        | Mo        | V         | その他                 |                              |         |
| —         | 0.40~0.65 | —         | —                   | CM-A76, CM-B76               |         |
| 1.00~1.50 | 0.40~0.65 | —         | —                   | CM-A96<br>CM-A96MB, CM-B98   |         |
| 1.00~1.50 | 0.40~0.65 | —         | —                   | CM-B95                       |         |
| 2.00~2.50 | 0.90~1.20 | —         | —                   | CM-A106, CM-A106N<br>CM-B108 |         |
| 2.00~2.60 | 0.90~1.20 | 0.20~0.40 | Nb :<br>0.010~0.050 | CM-A106H                     |         |
| 4.0~6.0   | 0.45~0.65 | —         | Ni : 0.40以下         | CM-5                         |         |
|           |           |           |                     |                              | —       |

## 製品の呼び方

例 1 E4916-1M3 - 4.0 - 400

溶接棒の種類 棒径 長さ

49 : 溶着金属の引張強さが490MPa以上

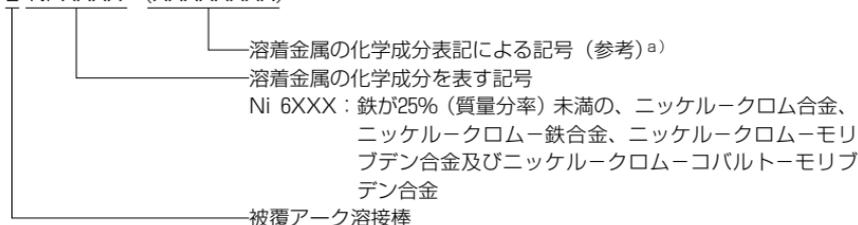
16 : 被覆剤の種類が低水素系

1 M 3 : 溶着金属の化学成分

# ニッケル及びニッケル合金被覆アーク溶接棒

## 溶接棒の種類の記事の付け方

E Ni XXXX (XXXXXXXXXX)



注 a) 化学成分を表す記号 (例 : Ni 6182) に付随して、化学成分表記による記号 (例 : NiCr15Fe6Mn) を表示してもよい。  
[例 : E Ni 6182 (NiCr15Fe6Mn)]

## 溶着金属の化学成分

| 化学成分を表す記号 | 化 学 成 分    |           |           |             |             |                  |           |                   |            |  |
|-----------|------------|-----------|-----------|-------------|-------------|------------------|-----------|-------------------|------------|--|
|           | C          | Si        | Mn        | P           | S           | Ni <sup>a)</sup> | Cu        | Cr                | Fe         |  |
| ニッケルクロム-鉄 |            |           |           |             |             |                  |           |                   |            |  |
| Ni6062    | 0.08<br>以下 | 0.8<br>以下 | 3.5<br>以下 | 0.020<br>以下 | 0.015<br>以下 | 62.0<br>以上       | 0.5<br>以下 | 13.0<br>~<br>17.0 | 11.0<br>以下 |  |

- 注 a) 規定されている場合を除き、ニッケルの中に不純物として入ってくるコバルトは、ニッケルの1.0% (質量分率) 以下とする。
- b) ニオブの20% (質量分率) まではタンタルであってもよい。
- c) 表中に規定されていない元素の合計は、0.50% (質量分率) 以下とする。

(JIS Z 3224:2010) <抜粋>

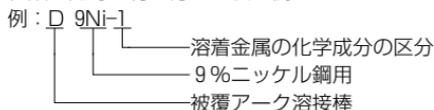
| % (質量分率) |                  |    |    |    |   |   |                   |         | 神鋼品名 |
|----------|------------------|----|----|----|---|---|-------------------|---------|------|
| Mo       | Nb <sup>b)</sup> | Co | Al | Ti | V | W | その他 <sup>c)</sup> |         |      |
| —        | 0.5<br>~<br>4.0  | —  | —  | —  | — | — |                   | NI-C70A |      |

材料規格 (JIS)

## 9%ニッケル鋼用被覆アーク溶接棒 (JIS Z 3225:2007)

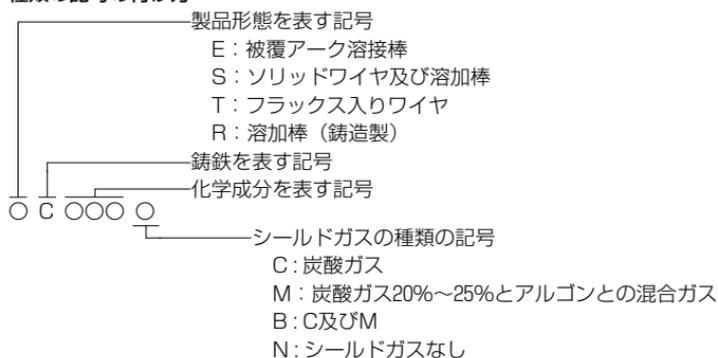
| 種類     | 溶接姿勢       | 電流の種類    | 溶着金属の化学成分% |       |             |        |        |       |               |               |       |  |
|--------|------------|----------|------------|-------|-------------|--------|--------|-------|---------------|---------------|-------|--|
|        |            |          | C          | Si    | Mn          | P      | S      | Ni    | Cr            | Mo            | Fe    |  |
| D9Ni-1 | F, V, O, H | ACまたはDC+ | ≤0.15      | ≤0.75 | 1.0<br>~4.0 | ≤0.020 | ≤0.015 | ≥55.0 | 10.0<br>~17.0 | ≤9.0          | ≤15.0 |  |
| D9Ni-2 |            |          | ≤0.10      |       | ≤3.0        |        |        | ≥60.0 | —             | 15.0<br>~22.0 | ≤12.0 |  |

備考1. 種類の記号の付け方は、次の例による。



## 鋳鉄用被覆アーク溶接棒、ソリッドワイヤ、溶加棒及び

種類の記号の付け方



## 非合金系の溶着金属の化学成分

| 化学成分を表す記号 | 製品形態を表す記号 | 溶着金属の  |       |        |        |        |
|-----------|-----------|--------|-------|--------|--------|--------|
|           |           | C      | Si    | Mn     | P      | S      |
| Ni-CI     | E         | 2.0以下  | 4.0以下 | 2.5以下  | —      | 0.03以下 |
| NiFe-CI   | E         | 2.0以下  | 4.0以下 | 2.5以下  | —      | 0.04以下 |
| St        | E         | 0.15以下 | 1.0以下 | 0.80以下 | 0.04以下 | 0.04以下 |

|             |             |  | 溶着金属の機械的性質  |                         |         |         |                       | 神鋼品名    |
|-------------|-------------|--|-------------|-------------------------|---------|---------|-----------------------|---------|
|             |             |  | 引張試験        |                         |         | 衝撃試験    |                       |         |
| Nb          | W           |  | 引張強さ<br>MPa | 降伏点または<br>0.2%耐力<br>MPa | 伸び<br>% | 温度<br>℃ | シャルピー吸収<br>エネルギー<br>J |         |
| 0.3<br>~3.0 | —           |  | ≥660        | ≥360                    | ≥25     | -196    | 平均値：≥34<br>最小値：≥27    | NI-C70S |
| —           | 1.5<br>~5.0 |  |             |                         |         |         |                       | NI-C1S  |

**備考2.** 溶接姿勢に用いた記号は、次のことを意味する。

F：下向、V：立向、O：上向、H：横向または水平すみ肉

ただし、表に示す溶接姿勢のうちVおよびOは、原則として棒径5.0mmには適用しない。

**備考3.** 溶接電流の種類に用いた記号は、次のことを意味する。

AC：交流、DC+：直流（棒プラス）

## フラックス入りワイヤ (JIS Z 3252:2012) <抜粋>

### 製品の呼び方

例  $\frac{E C N i F e - 1 - 4.0 - 400}{\text{種類} \quad \text{径} \quad \text{長さ}}$

例  $\frac{T C N i F e - 1 C - 1.6 - 12.5}{\text{種類} \quad \text{径} \quad \text{質量}}$

| 化学成分% |       |        |          |            | 神鋼品名  |
|-------|-------|--------|----------|------------|-------|
| Fe    | Ni    | Cu     | その他      | 規定しない元素の合計 |       |
| 8.0以下 | 85以上  | 2.5以下  | Al：1.0以下 | 1.0以下      | CI-A1 |
| 残部    | 40~60 | 2.5以下  | Al：1.0以下 | 1.0以下      | CI-A2 |
| 残部    | —     | 0.35以下 | —        | 0.35以下     | CI-A3 |

# アルミニウム及びアルミニウム合金の溶加棒及び溶接ワイヤ

| 種 類      | 棒 お よ び ワ イ ヤ の |       |               |               |             |               |       |  |
|----------|-----------------|-------|---------------|---------------|-------------|---------------|-------|--|
|          | Si              | Fe    | Cu            | Mn            | Mg          | Cr            | Zn    |  |
| A1070-BY | ≤0.20           | ≤0.25 | ≤0.04         | ≤0.03         | ≤0.03       | -             | ≤0.04 |  |
| A1070-WY |                 |       |               |               |             |               |       |  |
| A1100-BY | Si+Fe<br>≤1.0   |       | 0.05~<br>0.20 | ≤0.05         | -           | -             | ≤0.10 |  |
| A1100-WY |                 |       |               |               |             |               |       |  |
| A4043-BY | 4.5~<br>6.0     | ≤0.8  | ≤0.30         | ≤0.05         | ≤0.05       | -             | ≤0.10 |  |
| A4043-WY |                 |       |               |               |             |               |       |  |
| A5554-BY | ≤0.25           | ≤0.40 | ≤0.10         | 0.50~<br>1.0  | 2.4~<br>3.0 | 0.05~<br>0.20 | ≤0.25 |  |
| A5554-WY |                 |       |               |               |             |               |       |  |
| A5356-BY | ≤0.25           | ≤0.40 | ≤0.10         | 0.05~<br>0.20 | 4.5~<br>5.5 | 0.05~<br>0.20 | ≤0.10 |  |
| A5356-WY |                 |       |               |               |             |               |       |  |
| A5183-BY | ≤0.40           | ≤0.40 | ≤0.10         | 0.50~<br>1.0  | 4.3~<br>5.2 | 0.05~<br>0.25 | ≤0.25 |  |
| A5183-WY |                 |       |               |               |             |               |       |  |

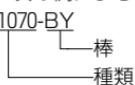
注 a) その他の化学成分は、表中で“-”で示し成分値を規定していない化学成分も含み、存在が予知される場合又は通常の分析において、その他の規定値を超える兆候がみられる場合にだけ分析を行う。

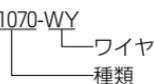
注 b) 溶接のままの値である。

## (JIS Z 3232:2009) &lt;抜粋&gt;

| 化 学 成 分 % |               |                   |       |          | Al      | Be                 | 溶接継手の<br>引張強さ<br>MPa | 神鋼品名     |
|-----------|---------------|-------------------|-------|----------|---------|--------------------|----------------------|----------|
| V, Zr     | Ti            | その他 <sup>a)</sup> |       |          |         |                    |                      |          |
|           |               | 個 々               | 合 計   |          |         |                    |                      |          |
| ≤0.05     | ≤0.03         | ≤0.03             | —     | ≥99.70   | ≤0.0003 | ≥55                | A-1070BY             |          |
|           |               |                   |       |          |         |                    | A-1070WY             |          |
| —         | —             | ≤0.05             | ≤0.15 | ≥99.00   | ≤0.0003 | ≥75                | A-1100BY             |          |
|           |               |                   |       |          |         |                    |                      | A-1100WY |
| —         | ≤0.20         |                   |       | 残部       | ≤0.0003 | ≥165 <sup>b)</sup> | A-4043BY             |          |
|           |               |                   |       |          |         |                    | A-4043WY             |          |
| —         | 0.05~<br>0.20 |                   |       |          | ≤0.0003 | ≥215               | A-5554BY             |          |
|           |               |                   |       |          |         |                    | A-5554WY             |          |
| —         | 0.06~<br>0.20 | ≤0.0003           | ≥265  | A-5356BY |         |                    |                      |          |
|           |               |                   |       | A-5356WY |         |                    |                      |          |
| —         | ≤0.15         | ≤0.0003           | ≥275  | A-5183BY |         |                    |                      |          |
|           |               |                   |       | A-5183WY |         |                    |                      |          |

備考1. 種類の記号の付け方は、次の例による。

例：区分：棒 A 1070-BY  


区分：ワイヤ A 1070-WY  


# 硬化肉盛用被覆アーク溶接棒 (JIS Z 3251:2006) <抜粋>

## 1. 溶着金属の化学成分

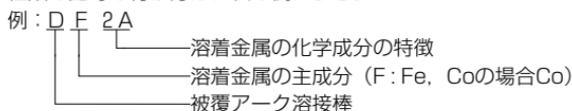
| 種類    | 溶着金属の化学   |      |           |       |       |      |           |  |
|-------|-----------|------|-----------|-------|-------|------|-----------|--|
|       | C         | Si   | Mn        | P     | S     | Ni   | Cr        |  |
| DF2A  | ≤0.30     | ≤1.5 | ≤3.0      | ≤0.03 | ≤0.03 | —    | ≤3.0      |  |
| DF2B  | 0.30~1.00 | ≤1.5 | ≤3.0      |       | ≤0.03 | —    | ≤5.0      |  |
| DF3C  | 0.50~1.50 | ≤3.0 | ≤3.0      |       | ≤0.03 | —    | 3.0~9.0   |  |
| DFMA  | ≤1.10     | ≤0.8 | 11.0~18.0 |       | ≤0.03 | ≤3.0 | ≤4.0      |  |
| DFME  | ≤1.10     | ≤0.8 | 12.0~18.0 |       | ≤0.02 | ≤6.0 | 14.0~18.0 |  |
| DFCrA | 2.5~6.0   | ≤3.5 | ≤7.5      |       | ≤0.03 | ≤3.0 | 20.0~35.0 |  |

## 2. 溶接棒の種類

| 溶接棒の種類 | 被覆剤の系統   | 溶接姿勢  |
|--------|----------|-------|
| DF2A   | B, R, BR | F・V・H |
| DF2B   | B, R, BR | F     |
| DF3C   | B        | F     |
| DF4A   | B        | F     |

| 溶接棒の種類 | 被覆剤の系統   | 溶接姿勢 |
|--------|----------|------|
| DFMA   | B        | F    |
| DFME   | B        | F    |
| DFCrA  | B, R, BR | F    |

備考1. 種類の記号の付け方は、次の例による。



備考2. 被覆剤の系統に用いた記号は、次のことを意味する。

B: 塩基性、R: 高酸化チタン、BR: ライムチタニヤ

備考3. 溶接姿勢に用いた記号は、次のことを意味する。

F: 下向、V: 立向、H: 横向

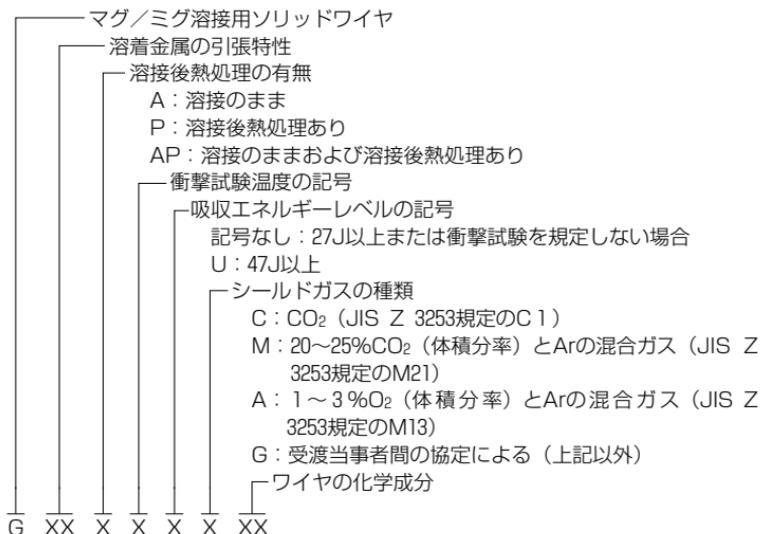
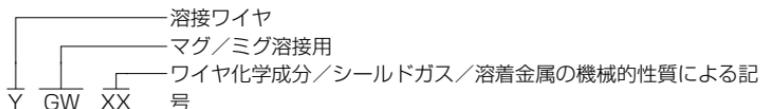
| 成分%  |      |    |      |           | 神鋼品名                             |
|------|------|----|------|-----------|----------------------------------|
| Mo   | W    | Fe | Co   | その他の元素の合計 |                                  |
| ≤1.5 | —    | 残部 | —    | ≤1.0      | HF-240, HF-260<br>HF-350, HF-450 |
| ≤1.5 | —    | 残部 | —    | ≤1.0      | HF-500, HF-600                   |
| ≤2.5 | ≤4.0 | 残部 | —    | ≤2.5      | HF-12, HF-650, HF-700<br>HF-800K |
| ≤2.5 | —    | 残部 | —    | ≤1.0      | HF-11                            |
| ≤4.0 | —    | 残部 | —    | ≤4.0      | HF-16                            |
| ≤6.0 | ≤6.5 | 残部 | ≤5.0 | ≤9.0      | HF-30                            |

### 3. 呼び硬さ

| 呼び硬さ | 溶着金属の硬さ     |         |       |            |
|------|-------------|---------|-------|------------|
|      | ビッカース<br>HV | ロックウェル  |       | ブリネル<br>HB |
|      |             | HRB     | HRC   |            |
| 200  | ≤250        | ≤100    | ≤22   | ≤238       |
| 250  | 200~300     | 92~106  | 11~30 | 190~284    |
| 300  | 250~350     | 100~109 | 22~36 | 238~331    |
| 350  | 300~400     | —       | 30~41 | 284~379    |
| 400  | 350~450     | —       | 36~45 | 331~425    |
| 450  | 400~500     | —       | 41~49 | 379~465    |
| 500  | 450~600     | —       | 45~55 | —          |
| 600  | 550~700     | —       | 52~60 | —          |
| 700  | ≥650        | —       | ≥58   | —          |

# 軟鋼、高張力鋼及び低温用鋼用のマグ溶接及びミグ溶接

## ワイヤの種類記号の付け方



材料規格 (JIS)

## 溶着金属の機械的性質およびワイヤの化学成分の組合せ

| 溶着金属の機械的性質             |                                     | ワイヤの化学成分  |
|------------------------|-------------------------------------|---|
| 引張特性の記号                | 衝撃試験温度の記号                           | ワイヤの化学成分の記号                                       |
| 43, 49, 55, 57         | Y, 0, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, Z | 11, 12, 16, 17, N3, N9, 3M1T, N2M1T, 0            |
| 59, 62, 69, 76, 78, 83 | Y, 0, 2, 3, 4, 5, 6                 | 3M1T, N2M4T, C1M1T, N4CM21T, N4M4T, N5CM3T, N7M4T |
| 59J <sup>a)</sup>      | 1                                   |   |

注 a) 59Jは、吸収エネルギーの記号がJだけに適用する。

# ソリッドワイヤ (JIS Z 3312:2009) <抜粋>

## ワイヤの種類

| ワイヤの種類 | ワイヤの化学成分の記号 <sup>a)</sup> | シールドガス          | 溶着金属の機械的性質 <sup>b)</sup> |                         |          |                 |   |
|--------|---------------------------|-----------------|--------------------------|-------------------------|----------|-----------------|---|
|        |                           |                 | 引張強さ<br>MPa              | 耐力 <sup>c)</sup><br>MPa | 伸び<br>%  | 衝撃試験<br>温度<br>℃ | シャルピー<br>吸収エネルギー<br>の規定値 <sup>d)</sup><br>J |
| YGW11  | 11                        | C <sup>e)</sup> | 490~670                  | 400<br>以上               | 18<br>以上 | 0               | 47以上  |
| YGW12  | 12                        |                 |                          | 390<br>以上               | 18<br>以上 | 0               | 27以上  |
| YGW15  | 15                        | M <sup>f)</sup> | 490~670                  | 400<br>以上               | 18<br>以上 | -20             | 47以上  |
| YGW16  | 16                        |                 |                          | 390<br>以上               | 18<br>以上 | -20             | 27以上  |
| YGW18  | J18                       | C <sup>e)</sup> | 550~740                  | 460<br>以上               | 17<br>以上 | 0               | 70以上  |
| YGW19  | J19                       | M <sup>f)</sup> |                          |                         |          | 0               | 47以上  |

注 a) ワイヤ化学成分の記号は、JIS Z 3312 表 3 による。

b) 溶接のまま試験を行う。

c) 降伏発生時は下降伏応力とし、それ以外は0.2%耐力とする。

d) 衝撃試験片は、3個とし、平均値で評価する。

e) C: CO<sub>2</sub> (JIS Z 3253のC1)

f) M: 20~25%CO<sub>2</sub> (体積分率) とArの混合ガス (JIS Z 3253規定のM21)

# 軟鋼、高張力鋼及び低温用鋼用のマグ溶接及びミグ溶接

## 溶着金属の引張特性

| 記号         | 引張強さ<br>MPa    | 耐力 <sup>a)</sup><br>MPa | 伸び<br>%     |
|------------|----------------|-------------------------|-------------|
| 43         | 430~600        | 330以上                   | 20以上        |
| 49         | 490~670        | 390以上                   | 18以上        |
| 55         | 550~740        | 460以上                   | 17以上        |
| 59         | 590~790        | 490以上                   | 16以上        |
| <u>59J</u> | <u>590~790</u> | <u>500以上</u>            | <u>16以上</u> |
| 69         | 690~890        | 600以上                   | 14以上        |
| 78         | 780~980        | 680以上                   | 13以上        |

注記 1 MPa = 1 N/mm<sup>2</sup>

注 a) 降伏が発生した場合は降伏応力とし、その場合以外は0.2%耐力とする。

## 溶着金属の衝撃特性

| 試験温度<br>の記号 | 試験温度<br>℃ | シャルピー吸収エネルギー   |                      |
|-------------|-----------|--|----------------------|
|             |           | 規定値27Jの場合<br>(記号なし)  | 規定値47Jの場合<br>(記号: U) |
|             |           | 試験片数: 5 個  | 試験片数: 3 個            |
| 0           | 0         | 最大値と最小値を除いた<br>3 個を評価する。<br><br>3 個の平均値: 27J以上、<br>かつ、3 個の最小値: 20J<br>以上、かつ、少なくとも<br>2 個が27J以上 | 3 個の平均値: 47J以上       |
| <u>1</u>    | <u>-5</u> |  |                      |
| 2           | -20       |  |                      |
| 3           | -30       |  |                      |
| 4           | -40       |  |                      |
| 6           | -60       |  |                      |
| 10          | -100      |  |                      |

# ソリッドワイヤ (JIS Z 3312:2009) (続き) <抜粋>

## 製品の呼び方

呼び方の例を、次に示す。

例1  $\frac{G\ 69\ A\ 6\ U\ M\ N2M3T}{\text{ワイヤの種類}} - \frac{1.6}{\text{径}} - \frac{10}{\text{質量}}$

69: 溶着金属の引張特性の記号

A: 溶接後熟処理は溶接のまま

6: 衝撃試験温度が-60℃

U: 吸収エネルギーが47J以上

M: CO<sub>2</sub> 20~25% (体積分率) とArの混合ガス

N2M3T: ワイヤの化学成分

例2  $\frac{G\ 62\ P\ 4\ C\ N2M3T}{\text{ワイヤの種類}} - \frac{1.6}{\text{径}} - \frac{10}{\text{質量}}$

62: 溶着金属の引張特性の記号

P: 溶接後熟処理あり

4: 衝撃試験温度が-40℃で吸収エネルギーが27J以上

C: シールドガスがCO<sub>2</sub>

N2M3T: ワイヤの化学成分

例3  $\frac{YGW11}{\text{ワイヤの種類}} - \frac{1.2}{\text{径}} - \frac{20}{\text{質量}}$   
YGW11: ワイヤの種類

# 軟鋼、高張力鋼及び低温用鋼用のマグ溶接及びミグ溶接

ワイヤの化学成分（一例）

| ワイヤの化学成分の記号              | 化 学            |                   |                   |                 |                 |  |
|--------------------------|----------------|-------------------|-------------------|-----------------|-----------------|--|
|                          | C              | Si                | Mn                | P               | S               |  |
| 11                       | 0.02~0.15      | 0.55~1.10         | 1.40~1.90         | 0.030以下         | 0.030以下         |  |
| 12                       | 0.02~0.15      | <u>0.50</u> ~1.00 | 1.25~ <u>2.00</u> | 0.030以下         | 0.030以下         |  |
| 16                       | 0.02~0.15      | 0.40~1.00         | 0.90~1.60         | 0.030以下         | 0.030以下         |  |
| <u>17</u>                | 0.02~0.15      | 0.20~0.55         | <u>1.20</u> ~2.10 | 0.030以下         | 0.030以下         |  |
| <u>J18</u> <sup>d)</sup> | <u>0.15</u> 以下 | <u>0.55</u> ~1.10 | <u>1.40</u> ~2.60 | <u>0.030</u> 以下 | <u>0.030</u> 以下 |  |
| <u>J19</u> <sup>e)</sup> | <u>0.15</u> 以下 | <u>0.40</u> ~1.00 | <u>1.40</u> ~2.00 | <u>0.030</u> 以下 | <u>0.030</u> 以下 |  |
| 3M1T                     | 0.12以下         | 0.40~1.00         | 1.40~2.10         | 0.025以下         | 0.025以下         |  |
| N3                       | 0.12以下         | 0.30~0.80         | 1.20~1.60         | 0.025以下         | 0.025以下         |  |
| N9                       | 0.10以下         | 0.50以下            | 1.40以下            | 0.025以下         | 0.025以下         |  |
| N2M1T                    | 0.12以下         | 0.30~0.80         | 1.10~1.90         | 0.025以下         | 0.025以下         |  |
| N2M4T                    | 0.12以下         | 0.50~1.00         | 1.70~2.30         | 0.025以下         | 0.025以下         |  |
| N4M4T                    | 0.12以下         | 0.40~0.90         | 1.60~2.10         | 0.025以下         | 0.025以下         |  |
| N7M4T                    | 0.12以下         | 0.30~0.70         | 1.30~1.70         | 0.025以下         | 0.025以下         |  |
| C1M1T                    | 0.02~0.15      | 0.50~0.90         | 1.10~1.60         | 0.025以下         | 0.025以下         |  |
| N4CM21T                  | 0.12以下         | 0.20~0.70         | 1.10~1.70         | 0.025以下         | 0.025以下         |  |
| N5CM3T                   | 0.12以下         | 0.20~0.70         | 1.10~1.70         | 0.025以下         | 0.025以下         |  |
| O                        | 受 渡 当 事 者      |                   |                   |                 |                 |  |

注 a) “-” は、その化学成分を規定しないことを意味する。

b) 鉄以外の成分であって、この表で規定しない成分を6.2の過程で検出した場合または意図的に添加した場合は、それらの成分の合計は、0.50%（質量分率）以下でなければならない。

# ソリッドワイヤ (JIS Z 3312:2009) (続き) <抜粋>

単位 % (質量分率)

| 成               |           | 分 a), b)  |           |                  |                 |    |        |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|------------------|-----------------|----|--------|
|                 | Ni        | Cr        | Mo        | Cu <sup>c)</sup> | Ti              | Zr | その他の成分 |
|                 | —         | —         | —         | 0.50以下           | Ti+Zr:0.02~0.30 |    | —      |
|                 | —         | —         | —         | 0.50以下           | —               | —  | —      |
|                 | —         | —         | —         | 0.50以下           | —               | —  | —      |
|                 | —         | —         | —         | 0.50以下           | —               | —  | —      |
|                 | —         | —         | 0.40以下    | 0.50以下           | Ti+Zr:0.30以下    |    | —      |
|                 | —         | —         | 0.40以下    | 0.50以下           | Ti+Zr:0.30以下    |    | —      |
|                 | —         | —         | 0.10~0.45 | 0.50以下           | 0.02~0.30       | —  | —      |
|                 | 1.50~1.90 | —         | 0.35以下    | 0.35以下           | —               | —  | —      |
|                 | 4.00~4.75 | —         | 0.35以下    | 0.35以下           | —               | —  | —      |
|                 | 0.80~1.60 | —         | 0.10~0.45 | 0.50以下           | 0.02~0.30       | —  | —      |
|                 | 0.80~1.30 | —         | 0.55~0.85 | 0.50以下           | 0.02~0.30       | —  | —      |
|                 | 1.90~2.50 | —         | 0.40~0.90 | 0.50以下           | 0.02~0.30       | —  | —      |
|                 | 3.20~3.80 | 0.30以下    | 0.60~0.90 | 0.50以下           | 0.02~0.30       | —  | —      |
|                 | —         | 0.30~0.60 | 0.10~0.45 | 0.40以下           | 0.02~0.30       | —  | —      |
|                 | 1.80~2.30 | 0.05~0.35 | 0.25~0.60 | 0.50以下           | 0.02~0.30       | —  | —      |
|                 | 2.40~2.90 | 0.05~0.35 | 0.35~0.70 | 0.50以下           | 0.02~0.30       | —  | —      |
| 問 の 協 定 に よ る 。 |           |           |           |                  |                 |    |        |

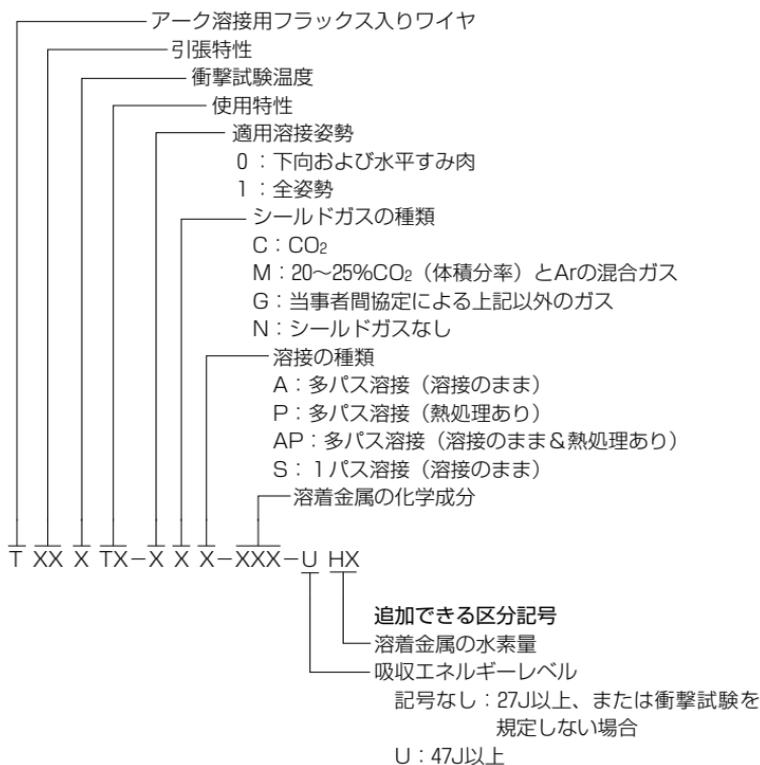
c) 銅めっきが施されている場合は、めっきの銅を含む。

d) J18は、ワイヤの種類YGW18だけに適用する。

e) J19は、ワイヤの種類YGW19だけに適用する。

# 軟鋼、高張力鋼及び低温用鋼用アーク溶接フラックス入り

## ワイヤの種類記号の付け方



# ワイヤ (JIS Z 3313:2009) <抜粋>

## 区分記号およびその組合せ

| 引張特性の記号  | 衝撃試験温度の記号                    | 使用特性の記号                             | 適用溶接姿勢の記号 <sup>a)</sup> | 溶接の種類記号     | 溶着金属の化学成分の記号   |
|--|------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|-------------|--|
| 59, 62, 69<br>(溶着金属)                           | Y, 0, 2,<br>3, 4, 5, 6,<br>Z | T1, T5, T7,<br>T15, TG              | 0, 1                    | A, P,<br>AP | 3M2, N2M2,<br>N3M2, G, 3M3,<br>4M2, N2M1,<br>N3M1, N4M1,<br>N4M2,<br>N4C1M2,<br>N4C2M2,<br>N6C1M4,<br>N3C1M2 |
|  |                              | T4                                  | 0                       |             |  |
| 59J <sup>b)</sup><br>(溶着金属)                    | 1                            | T1, T5,<br>T15, TG                  | 0, 1                    |             |  |
| 43, 49, 55<br>(溶着金属)                           | Y, 0, 2,<br>3, 4, 5, 6       | T1, T5, T7,<br>T15, TG              | 0, 1                    | A, P,<br>AP | 3M2, N2M2,<br>N3M2, G,<br>記号なし, K,<br>2M3, N1, N2,<br>N3, N5, N7,<br>N1M2                                    |
|  |                              | T4, T6                              | 0                       |             |  |
| 49J <sup>b)</sup> , 52 <sup>b)</sup><br>(溶着金属) | 0                            | T1, T5,<br>T15, TG                  | 0, 1                    |             |  |
| 43, 49, 55, 57<br>(溶接継手)                       | 記号なし                         | T1, T5, T7,<br>T15, TG,<br>T13, T14 | 0, 1                    | S           | 同上   |
|  |                              | T2, T3, T4,<br>T6, T10              | 0                       |             |  |

注 a) 0 : PA (下向) および PB (水平すみ肉)、1 : 全姿勢

b) "49J"、"52"、"59J" は、吸収エネルギーの記号がしだけに適用する。

## マルチパス溶接の溶着金属の引張特性

| 記号         | 引張強さ MPa       | 耐力 <sup>a)</sup> MPa | 伸び %        |
|------------|----------------|----------------------|-------------|
| 43         | 430~600        | 330以上                | 20以上        |
| 49         | 490~670        | 390以上                | 18以上        |
| <u>49J</u> | <u>490~670</u> | <u>400以上</u>         | <u>18以上</u> |
| 55         | 550~740        | 460以上                | 17以上        |
| 59         | 590~790        | 490以上                | 16以上        |
| <u>59J</u> | <u>590~790</u> | <u>500以上</u>         | <u>16以上</u> |
| 62         | 620~820        | 530以上                | 15以上        |
| 69         | 690~890        | 600以上                | 14以上        |

注記 1 MPa = 1 N/mm<sup>2</sup>

注 a) 降伏が発生した場合は、下降伏点とし、それ以外は0.2%耐力とする。

# 軟鋼、高張力鋼及び低温用鋼用アーク溶接フラックス入りワイヤ

## マルチバス溶接の溶着金属の衝撃特性

| 試験温度<br>の記号  | 試験温度<br>℃ | シャルピー吸収エネルギー   |                     |
|--------------|-----------|--|---------------------|
|              |           | 規定値27Jの場合<br>(記号なし)  | 規定値47Jの場合<br>(記号：U) |
|              |           | 試験片数：5個または3個   | 試験片数：3個             |
| Y            | +20       | 試験片数が5の場合、最大値と<br>最小値を除いた3個を評価す<br>る。<br><br>平均値：27J以上、<br>最小値：20J以上<br>(2個は27J以上) | 3個の平均値：<br>47J以上    |
| 0            | 0         |  |                     |
| 1            | -5        |  |                     |
| 2            | -20       |  |                     |
| 3            | -30       |  |                     |
| 4            | -40       |  |                     |
| 5            | -50       |  |                     |
| 6            | -60       |  |                     |
| Zまたは<br>記号なし |           | 衝撃試験を規定しない。  |                     |

## 溶着金属の化学成分（一例）

単位 %（質量分率）

| 記号   | 化 学 成 分  |            |               |             |             |               |            |               |            |           |
|------|--|------------|---------------|-------------|-------------|---------------|------------|---------------|------------|-----------|
|      | C  | Si         | Mn            | P           | S           | Ni            | Cr         | Mo            | V          | Al        |
| 記号なし | 0.18<br>以下   | 0.90<br>以下 | 2.00<br>以下    | 0.030<br>以下 | 0.030<br>以下 | 0.50<br>以下    | 0.20<br>以下 | 0.30<br>以下    | 0.08<br>以下 | 2.0<br>以下 |
| 3M2  | 0.15<br>以下   | 0.80<br>以下 | 1.25～<br>2.00 | 0.030<br>以下 | 0.030<br>以下 | 0.90<br>以下    | —          | 0.25～<br>0.55 | —          | 1.8<br>以下 |
| N1   | 0.12<br>以下   | 0.80<br>以下 | 1.75<br>以下    | 0.030<br>以下 | 0.030<br>以下 | 0.30～<br>1.00 | —          | 0.35<br>以下    | —          | 1.8<br>以下 |
| N3   | 0.12<br>以下   | 0.80<br>以下 | 1.75<br>以下    | 0.030<br>以下 | 0.030<br>以下 | 1.00～<br>2.00 | —          | 0.35<br>以下    | —          | 1.8<br>以下 |
| N2M1 | 0.15<br>以下   | 0.80<br>以下 | 2.25<br>以下    | 0.030<br>以下 | 0.030<br>以下 | 0.40～<br>1.50 | 0.20<br>以下 | 0.35<br>以下    | 0.05<br>以下 | 1.8<br>以下 |
| N4M1 | 0.12<br>以下   | 0.80<br>以下 | 2.25<br>以下    | 0.030<br>以下 | 0.030<br>以下 | 1.75～<br>2.75 | 0.20<br>以下 | 0.35<br>以下    | 0.05<br>以下 | 1.8<br>以下 |
| G    | 引張特性が43, 49, 49J, 52, 55, 57, 57Jの場合は、受渡当事者間の協定による。<br>上記以外の引張特性では、Si：0.80以上、Mn：1.75以上、Ni：0.50以上、Cr：0.30以上、Mo：0.20以上、V：0.10以上のいずれかで、かつ、P：0.030以下およびS：0.030以下 |            |               |             |             |               |            |               |            |           |

(JIS Z 3313:2009) (続き) <抜粋>

使用特性の記号

| 記号  | シールドガス | 電流の種類                 | フラックスタイプ | 使用特性 (参考)   |
|-----|--------|-----------------------|----------|---|
| T1  | あり     | DC(+)                 | ルチール系    | 溶滴はスプレー移行となり、低スパッタ、高溶着速度、平滑または若干凸のビード形状。                              |
| T4  | なし     | DC(+)<br>または<br>AC    | 塩基性系     | 溶滴はグロービュール移行となり、高溶着速度で、耐高温割れ性に優れており、溶込みは浅い。                           |
| T5  | あり     | DC(+)<br>または<br>DC(-) | ライム系     | 溶滴はグロービュール移行となり、若干凸のビード形状でスラグは不均一で薄い<br>が、“T1” に比べて衝撃特性と耐高温割れ性に優れている。 |
| T6  | なし     | DC(+)                 | 規定なし     | 溶滴はスプレー移行となり、衝撃特性に優れており、ルート部での溶込み性能と開先内でのスラグはく(剥)離性に優れている。            |
| T7  | なし     | DC(-)                 | 規定なし     | 溶滴はスプレー移行となり、高溶着速度で耐高温割れ性に優れている。                                      |
| T15 | あり     | DC(+)                 | メタル系     | 溶滴はスプレー移行となり、鉄粉と合金を主成分とするフラックスであって、スラグ発生量が少ない。                        |

注a) 電流の種類は次による。

AC : 交流, DC(+): ワイヤプラス, DC(-): ワイヤマイナス

製品の呼び方

呼び方の例を、次に示す。

例 1  $\frac{T490T1-1CA-K-UH10-1.2-20}{\text{ワイヤの種類} \quad \text{径 質量}}$

49: 溶着金属の引張特性

0: 衝撃試験温度が0℃

T1: 使用特性

1: 溶接姿勢が全姿勢

C: シールドガスがCO<sub>2</sub>

A: 多パス溶接で溶接のまま

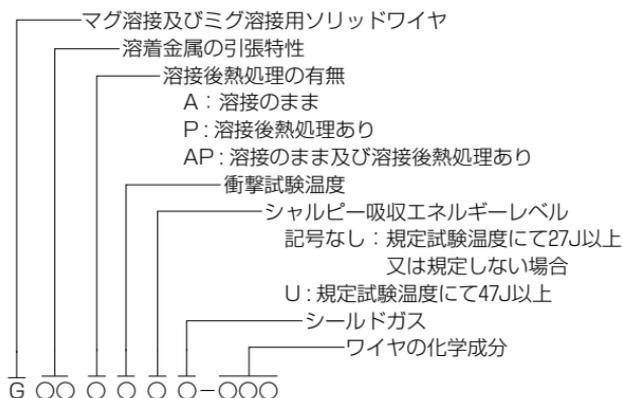
K: 溶着金属化学成分

U: 吸収エネルギーが47J以上

H10: 水素量が10以下 (mL/100g)

# 耐候性鋼用のマグ溶接及びミグ溶接用ソリッドワイヤ

## 種類の記号の付け方



## 製品の呼び方

例 G 49J A 0 U C1-NCCJ-1.6-10  
ワイヤの種類記号 径 質量

49J：溶着金属の引張特性

A：溶接のまま

0：衝撃試験温度が0℃

U：吸収エネルギーが47J

C1：炭酸ガス

NCCJ：ワイヤの化学成分

## ワイヤの化学成分

| ワイヤの<br>化学成分の記号 | 化 学    |           |           |         |         |  |
|-----------------|--------|-----------|-----------|---------|---------|--|
|                 | C      | Si        | Mn        | P       | S       |  |
| NCCJ            | 0.12以下 | 0.50～0.90 | 1.00～1.80 | 0.030以下 | 0.030以下 |  |

## (JIS Z 3315:2012) &lt;抜粋&gt;

## 溶着金属の引張特性

| 溶着金属の引張特性の記号 | 引張強さ<br>MPa | 0.2%耐力<br>MPa | 伸び<br>% |
|--------------|-------------|---------------|---------|
| 43           | 430~600     | 330以上         | 20以上    |
| 49           | 490~670     | 390以上         | 18以上    |
| 49J          | 490~670     | 400以上         | 18以上    |
| 55           | 550~740     | 460以上         | 17以上    |
| 57J          | 570~770     | 500以上         | 17以上    |

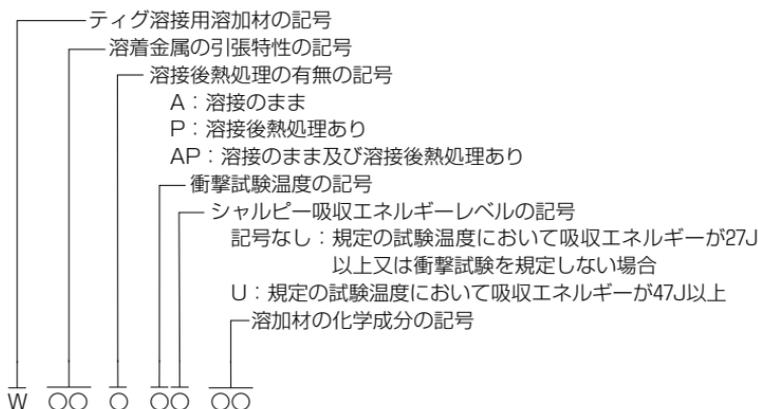
## 溶着金属の衝撃特性

| 衝撃試験<br>温度の記号 | 衝撃<br>試験温度<br>℃ | シャルピー吸収エネルギー   |   |
|---------------|-----------------|--|---|
|               |                 | 規定値：27Jの場合<br>(記号なし)   | 規定値：47Jの場合<br>(記号：U)                        |
|               |                 | 衝撃試験片個数：5個   | 衝撃試験片個数：3個                                  |
| Y             | +20             | 最大値と最小値を除いた3個を<br>評価する。<br>平均値：27J以上<br>最小値：20J以上<br>少なくとも2個が27J以上 | 平均値：47J以上<br>最小値：32J以上<br>少なくとも2個が47<br>J以上 |
| 0             | 0               |  |   |
| 1             | -5              |  |   |
| Z             | 衝撃試験を規定しない。     |  |   |

| 成 分 %     |           |           |    |    |                                | 神 鋼 品 名 |
|-----------|-----------|-----------|----|----|--------------------------------|---------|
| Cu        | Ni        | Cr        | Mo | Ti |                                |         |
| 0.30~0.60 | 0.10~0.80 | 0.50~0.80 | —  | —  | MG-W50TB<br>MG-W50B<br>MG-W588 |         |

# 軟鋼、高張力鋼及び低温用鋼のティグ溶接用ソリッド溶加棒

## 溶加材の種類の記事の付け方



## 溶着金属の機械的性質と溶加材の化学成分の組合せ

| 溶着金属の機械的性質             |                                     | 溶加材の化学成分  |
|------------------------|-------------------------------------|---|
| 引張特性の記号                | 衝撃試験温度の記号                           | 溶加材の化学成分の記号                                       |
| 35, 43, 49, 55, 57     | Y, 0, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, Z | 2, 6, 10, 12, 16, N1, N7, N71, N9, N1M2T, N1M3, 0 |
| 59, 62, 69, 76, 78, 83 | Y, 0, 2, 3, 4, 5, 6, Z              | 3M31, N1M2T, N1M3, <u>N3M2J</u> , N6C1M4, 0       |

# 及びソリッドワイヤ (JIS Z 3316:2017) <抜粋>

## 溶着金属の引張特性

| 溶着金属の引張特性の記号 | 引張強さ MPa | 耐力 <sup>a)</sup> MPa | 伸び % |
|--------------|----------|----------------------|------|
| 35           | 350~450  | 250以上                | 22以上 |
| 43           | 430~600  | 330以上                | 20以上 |
| 49           | 490~670  | 390以上                | 18以上 |
| 55           | 550~740  | 460以上                | 17以上 |
| 57           | 570~770  | 490以上                | 17以上 |
| 59           | 590~790  | 490以上                | 16以上 |
| 62           | 620~820  | 530以上                | 15以上 |
| 69           | 690~890  | 600以上                | 14以上 |
| 76           | 760~960  | 680以上                | 13以上 |
| 78           | 780~980  | 680以上                | 13以上 |
| 83           | 830~1030 | 745以上                | 12以上 |

注記 1 MPa= 1 N/mm<sup>2</sup>

注 a) 降伏が発生した場合は下降伏応力とし、その場合以外は0.2%耐力とする。

## 溶着金属の衝撃特性

| 衝撃試験温度の記号 | 衝撃試験温度 °C | シャルピー吸収エネルギー  |                      |
|-----------|-----------|---|----------------------|
|           |           | 規定値：27Jの場合<br>(記号なし)  | 規定値：47Jの場合<br>(記号：U) |
| Y         | +20       | 5 個の試験結果から最大値及び最小値を除いた 3 個を評価する。<br><br>3 個の平均値：27J以上、かつ、3 個の最小値：20J以上、かつ、少なくとも 2 個が27J以上 | 3 個の平均値：<br>47J以上    |
| 0         | 0         |   |                      |
| 2         | -20       |   |                      |
| 3         | -30       |   |                      |
| 4         | -40       |   |                      |
| 5         | -50       |   |                      |
| 6         | -60       |   |                      |
| 7         | -70       |   |                      |
| 8         | -80       |   |                      |
| 9         | -90       |   |                      |
| 10        | -100      |   |                      |
| Z         |           | 衝撃試験を規定しない。   |                      |

# 軟鋼、高張力鋼及び低温用鋼のティグ溶接用ソリッド溶加棒

溶加材の化学成分

単位 % (質量分率)

| 溶加材の<br>化学成分<br>の記号 | 化 学 成 分 <sup>a), b)</sup> |               |               |             |             |               |               |               |                  |  |
|---------------------|---------------------------|---------------|---------------|-------------|-------------|---------------|---------------|---------------|------------------|--|
|                     | C                         | Si            | Mn            | P           | S           | Ni            | Cr            | Mo            | Cu <sup>c)</sup> | その他<br>の成分   |
| 2                   | 0.07<br>以下                | 0.40~<br>0.70 | 0.90~<br>1.40 | 0.025<br>以下 | 0.035<br>以下 | 0.15<br>以下    | 0.15<br>以下    | 0.15<br>以下    | 0.50<br>以下       | Ti 0.05<br>~0.15<br>Zr 0.02<br>~0.12<br>Al 0.05<br>~0.15<br>V 0.03以下 |
| 6                   | 0.06~<br>0.15             | 0.80~<br>1.15 | 1.40~<br>1.85 | 0.025<br>以下 | 0.035<br>以下 | 0.15<br>以下    | 0.15<br>以下    | 0.15<br>以下    | 0.50<br>以下       | V 0.03<br>以下   |
| 10                  | 0.02<br>以下                | 0.20<br>以下    | 0.70<br>以下    | 0.025<br>以下 | 0.025<br>以下 | 0.15<br>以下    | 0.15<br>以下    | 0.10<br>以下    | 0.50<br>以下       | V 0.05<br>以下   |
| 12                  | 0.02~<br>0.15             | 0.55~<br>1.00 | 1.25~<br>1.90 | 0.030<br>以下 | 0.030<br>以下 | -             | -             | -             | 0.50<br>以下       | -  |
| 16                  | 0.02~<br>0.15             | 0.40~<br>1.00 | 0.90~<br>1.60 | 0.030<br>以下 | 0.030<br>以下 | -             | -             | -             | 0.50<br>以下       | -  |
| 3M31                | 0.12<br>以下                | 0.30~<br>0.90 | 1.00~<br>1.85 | 0.025<br>以下 | 0.025<br>以下 | -             | -             | 0.40~<br>0.65 | 0.50<br>以下       | -  |
| N1                  | 0.12<br>以下                | 0.20~<br>0.50 | 1.25<br>以下    | 0.025<br>以下 | 0.025<br>以下 | 0.60~<br>1.00 | -             | 0.35<br>以下    | 0.35<br>以下       | -  |
| N7                  | 0.12<br>以下                | 0.20~<br>0.50 | 1.25<br>以下    | 0.025<br>以下 | 0.025<br>以下 | 3.00~<br>3.75 | -             | 0.35<br>以下    | 0.35<br>以下       | -  |
| N71                 | 0.12<br>以下                | 0.40~<br>0.80 | 1.25<br>以下    | 0.025<br>以下 | 0.025<br>以下 | 3.00~<br>3.75 | -             | -             | 0.35<br>以下       | -  |
| N9                  | 0.10<br>以下                | 0.50<br>以下    | 1.40<br>以下    | 0.025<br>以下 | 0.025<br>以下 | 4.00~<br>4.75 | -             | 0.35<br>以下    | 0.35<br>以下       | -  |
| N1M2T               | 0.12<br>以下                | 0.60~<br>1.00 | 1.70~<br>2.30 | 0.025<br>以下 | 0.025<br>以下 | 0.40~<br>0.80 | -             | 0.20~<br>0.60 | 0.50<br>以下       | Ti 0.02<br>~0.30   |
| N1M3                | 0.12<br>以下                | 0.20~<br>0.80 | 1.00~<br>1.80 | 0.025<br>以下 | 0.025<br>以下 | 0.30~<br>0.90 | -             | 0.40~<br>0.65 | 0.50<br>以下       | -  |
| N3M2J               | 0.05~<br>0.15             | 0.10~<br>0.70 | 1.00~<br>1.50 | 0.025<br>以下 | 0.025<br>以下 | 1.40~<br>2.10 | 0.30<br>以下    | 0.25~<br>0.55 | 0.40<br>以下       | V 0.05<br>以下   |
| N6C1M4              | 0.12<br>以下                | 0.25<br>以下    | 0.90~<br>1.40 | 0.025<br>以下 | 0.025<br>以下 | 2.65~<br>3.15 | 0.20~<br>0.50 | 0.55~<br>0.85 | 0.50<br>以下       | -  |
| 0                   | 受渡当事者間の協定による。             |               |               |             |             |               |               |               |                  |  |

注 a) “-” は、その化学成分を規定しないことを意味する。

b) 鉄以外の成分であって、定量できるとき又は意図的に添加したときは、それらの成分の合計は、0.50% (質量分率) 以下でなければならない。

c) 銅めっきが施されている場合は、めっきの銅を含む。

## 及びソリッドワイヤ (JIS Z 3316:2017) (続き) <抜粋>

### 製品の呼び方

製品の呼び方は、次による。

a) ソリッド溶加棒の呼び方は、その種類、径及び長さによる。

例 1                    W57P2N1M3-2.4-1000  
                                  |          |          |  
                                  溶加棒の種類    径    長さ

57：溶着金属の引張強さが570MPa～770MPa

P：溶接後熱処理の有無が溶接後熱処理あり

2：シャルピー衝撃試験温度が-20℃において、シャルピー吸収エネルギーが27J以上

N1M3：ソリッド溶加棒の化学成分

b) ソリッドワイヤの呼び方は、その種類、径及び質量による。

例 2                                    W49A4 12-1.6-10  
  |          |          |  
  ソリッドワイヤの種類    径    質量

49：溶着金属の引張強さが490MPa～670MPa

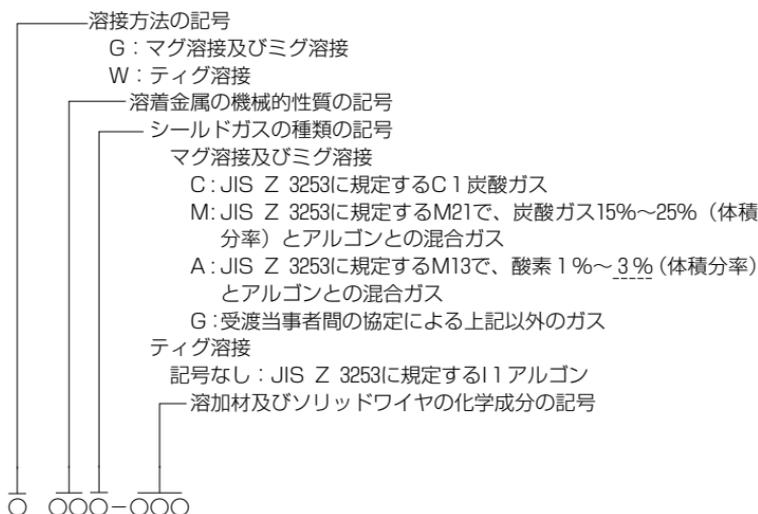
A：溶接後熱処理の有無が溶接のまま

4：シャルピー衝撃試験温度が-40℃において、シャルピー吸収エネルギーが27J以上

12：ソリッドワイヤの化学成分

# モリブデン鋼及びクロムモリブデン鋼用ガスシールドアーク溶接

溶加材及びソリッドワイヤの種類の記事の付け方



## 製品の呼び方

製品の呼び方は、次による。

### ティグ溶接用溶加材

ソリッド溶加棒 溶加材の種類の記事、径及び長さによる。

例 1            W62-2C1M3-2.4-1000

溶加材の種類の記事    径    長さ

W : ティグ溶接

62 : 溶着金属の引張強さが620MPa以上

2C1M3 : 溶加材の化学成分

# 溶加棒及びソリッドワイヤ (JIS Z 3317:2011) <抜粋>

## 溶着金属の機械的性質

| 溶加材及びソリッドワイヤの種類       |  | 引張強さ<br>MPa       | 0.2%<br>耐力<br>MPa | 伸び<br>%          | 熱管理条件              |                     |             |
|-----------------------|--|-------------------|-------------------|------------------|--------------------|---------------------|-------------|
| 溶着金属の<br>機械的性質<br>の記号 | 溶加材及び<br>ソリッドワイヤの<br>化学成分の記号                   |                   |                   |                  | 予熱及び<br>バス間温<br>度℃ | 溶接後熱処理<br>温度<br>℃   | 保持時間<br>min |
| 49                    | 3M3, 3M3T                                      | 490<br>以上         | 390<br>以上         | 22<br>以上         | 135~165            | 605~<br>635         | 60          |
| 52                    | 1M3, 1CML                                      | 520<br>以上         | 400<br>以上         | 17<br>以上         | 135~165            | 605~<br>635         | 60          |
|                       | 1CML1  | 520<br>以上         | 400<br>以上         | 17<br>以上         | 135~165            | 675~<br>705         | 60          |
|                       | <u>2CMWV</u>                                   | <u>520<br/>以上</u> | <u>400<br/>以上</u> | <u>17<br/>以上</u> | <u>160~190</u>     | <u>700~<br/>730</u> | <u>120</u>  |
| 55                    | CM, CMT, 1CM                                   | 550<br>以上         | 470<br>以上         | 17<br>以上         | 135~165            | 605~<br>635         | 60          |
|                       | 1CM1, 1CM1J, 1CM2,<br>1CM3, 1CMT, 1CMT1        | 550<br>以上         | 470<br>以上         | 17<br>以上         | 135~165            | 675~<br>705         | 60          |
|                       | 2C1ML, 2C1ML1,<br>2C1MV, 2C1MV1                | 550<br>以上         | 470<br>以上         | 15<br>以上         | 185~215            | 675~<br>705         | 60          |
|                       | 5CM  | 550<br>以上         | 470<br>以上         | 15<br>以上         | 175~235            | 730~<br>760         | 60          |
|                       | 9C1M   | 550<br>以上         | 470<br>以上         | 15<br>以上         | 205~260            | 730~<br>760         | 60          |
| <u>57</u>             | <u>2CMWV-Ni</u>                                | <u>570<br/>以上</u> | <u>490<br/>以上</u> | <u>15<br/>以上</u> | <u>160~190</u>     | <u>700~<br/>730</u> | <u>120</u>  |
| 62                    | 2C1M, 2C1M1,<br>2C1M2, 2C1M3,<br>2C1MT, 2C1MT1 | 620<br>以上         | 540<br>以上         | 15<br>以上         | 185~215            | 675~<br>705         | 60          |
|                       | 3C1M, 3C1MV,<br>3C1MV1                         | 620<br>以上         | 530<br>以上         | 15<br>以上         | 185~215            | 675~<br>705         | 60          |
|                       | 9C1MV, 9C1MV1,<br>9C1MV2, 9C1MV2J              | 620<br>以上         | 410<br>以上         | 15<br>以上         | 205~320            | 745~<br>775         | 120         |
|                       | <u>10CMWV-Co</u> ,<br><u>10CMWV-CoI</u>        | <u>620<br/>以上</u> | <u>530<br/>以上</u> | <u>15<br/>以上</u> | <u>205~260</u>     | <u>725~<br/>755</u> | <u>480</u>  |

注記 1 MPa= 1 N/mm<sup>2</sup>

# モリブデン鋼及びクロムモリブデン鋼用ガスシールドアーク溶接

## 溶加材及びソリッドワイヤの化学成分

| 化学成分の記号           | 化 学 成 分       |           |           |         |         |
|-------------------|---------------|-----------|-----------|---------|---------|
|                   | C             | Si        | Mn        | P       | S       |
| <b>1M3</b>        | 0.12以下        | 0.30~0.70 | 1.30以下    | 0.025以下 | 0.025以下 |
| <b>3M3</b>        | 0.12以下        | 0.60~0.90 | 1.10~1.60 | 0.025以下 | 0.025以下 |
| <b>3M3T</b>       | 0.12以下        | 0.40~1.00 | 1.00~1.80 | 0.025以下 | 0.025以下 |
| <b>CMT</b>        | 0.12以下        | 0.30~0.90 | 1.00~1.80 | 0.025以下 | 0.025以下 |
| <b>1CM</b>        | 0.07~0.12     | 0.40~0.70 | 0.40~0.70 | 0.025以下 | 0.025以下 |
| <b>1CM3</b>       | 0.12以下        | 0.30~0.90 | 0.80~1.50 | 0.025以下 | 0.025以下 |
| <b>1CML1</b>      | 0.05以下        | 0.20~0.80 | 0.80~1.40 | 0.025以下 | 0.025以下 |
| <b>1CMT1</b>      | 0.12以下        | 0.30~0.90 | 1.20~1.90 | 0.025以下 | 0.025以下 |
| <b>2C1M</b>       | 0.07~0.12     | 0.40~0.70 | 0.40~0.70 | 0.025以下 | 0.025以下 |
| <b>2C1M2</b>      | 0.05~0.15     | 0.60以下    | 0.50~1.20 | 0.025以下 | 0.025以下 |
| <b>2C1M3</b>      | 0.12以下        | 0.30~0.90 | 0.75~1.50 | 0.025以下 | 0.025以下 |
| <b>2C1ML1</b>     | 0.05以下        | 0.30~0.90 | 0.80~1.40 | 0.025以下 | 0.025以下 |
| <b>2C1MT1</b>     | 0.04~0.12     | 0.20~0.80 | 1.60~2.30 | 0.025以下 | 0.025以下 |
| <b>2CMWV</b>      | 0.12以下        | 0.10~0.70 | 0.20~1.00 | 0.020以下 | 0.010以下 |
| <b>2CMWV-Ni</b>   | 0.12以下        | 0.10~0.70 | 0.80~1.60 | 0.020以下 | 0.010以下 |
| <b>3C1M</b>       | 0.12以下        | 0.10~0.70 | 0.50~1.20 | 0.025以下 | 0.025以下 |
| <b>5CM</b>        | 0.10以下        | 0.50以下    | 0.40~0.70 | 0.025以下 | 0.025以下 |
| <b>9C1M</b>       | 0.10以下        | 0.50以下    | 0.40~0.70 | 0.025以下 | 0.025以下 |
| <b>9C1MV</b>      | 0.07~<br>0.13 | 0.15~0.50 | 1.20以下    | 0.010以下 | 0.010以下 |
| <b>9C1MV1</b>     | 0.12以下        | 0.50以下    | 0.50~1.25 | 0.025以下 | 0.025以下 |
| <b>9C1MV2</b>     | 0.12以下        | 0.10~0.60 | 1.20~1.90 | 0.025以下 | 0.025以下 |
| <b>10CMWV-Co</b>  | 0.12以下        | 0.10~0.70 | 0.20~1.00 | 0.020以下 | 0.020以下 |
| <b>10CMWV-Co1</b> | 0.12以下        | 0.10~0.70 | 0.80~1.50 | 0.020以下 | 0.020以下 |

注 a) “-” は、その化学成分を規定しないことを意味する。

# 溶加棒及びソリッドワイヤ (JIS Z 3317:2011) (続き) <抜粋>

単位 % (質量分率)

| 成分 a), b) |            |           |        |           |  |  |
|-----------|------------|-----------|--------|-----------|--|--|
| Ni        | Cr         | Mo        | Cu     | V         | その他の成分   |  |
| 0.20以下    | —          | 0.40~0.65 | 0.35以下 | —         | —  |  |
| —         | —          | 0.40~0.65 | 0.50以下 | —         | —  |  |
| —         | —          | 0.40~0.65 | 0.50以下 | —         | Ti 0.02~0.30   |  |
| —         | 0.30~0.70  | 0.40~0.65 | 0.40以下 | —         | Ti 0.02~0.30   |  |
| 0.20以下    | 1.20~1.50  | 0.40~0.65 | 0.35以下 | —         | —  |  |
| —         | 1.00~1.60  | 0.40~0.65 | 0.40以下 | —         | —  |  |
| —         | 1.00~1.60  | 0.40~0.65 | 0.40以下 | —         | —  |  |
| —         | 1.00~1.60  | 0.40~0.65 | 0.40以下 | —         | Ti 0.02~0.30   |  |
| 0.20以下    | 2.30~2.70  | 0.90~1.20 | 0.35以下 | —         | —  |  |
| —         | 2.10~2.70  | 0.85~1.20 | 0.40以下 | —         | —  |  |
| —         | 2.10~2.70  | 0.90~1.20 | 0.40以下 | —         | —  |  |
| —         | 2.10~2.70  | 0.90~1.20 | 0.40以下 | —         | —  |  |
| —         | 2.10~2.70  | 0.90~1.20 | 0.40以下 | —         | Ti 0.02~0.30   |  |
| —         | 2.00~2.60  | 0.40~0.65 | 0.40以下 | 0.10~0.50 | Nb 0.01~0.08<br>W 1.00~2.00                                |  |
| 0.30~1.00 | 2.00~2.60  | 0.05~0.30 | 0.40以下 | 0.10~0.50 | Nb 0.01~0.08<br>W 1.00~2.00                                |  |
| —         | 2.75~3.75  | 0.90~1.20 | 0.40以下 | —         | —  |  |
| 0.60以下    | 4.50~6.00  | 0.45~0.65 | 0.35以下 | —         | —  |  |
| 0.50以下    | 8.00~10.50 | 0.80~1.20 | 0.35以下 | —         | —  |  |
| 0.80以下    | 8.00~10.50 | 0.85~1.20 | 0.20以下 | 0.15~0.30 | Nb 0.02~0.10<br>Al 0.04以下<br>N 0.03~0.07<br>Mn+Ni 1.50以下   |  |
| 0.10~0.80 | 8.00~10.50 | 0.80~1.20 | 0.40以下 | 0.10~0.35 | Nb 0.01~0.12<br>N 0.01~0.05                                |  |
| 0.20~1.00 | 8.00~10.50 | 0.80~1.20 | 0.40以下 | 0.15~0.50 | Nb 0.01~0.12<br>N 0.01~0.05                                |  |
| 0.30~1.00 | 9.00~11.50 | 0.20~0.55 | 0.40以下 | 0.10~0.50 | Co 0.80~1.20<br>Nb 0.01~0.08<br>W 1.00~2.00<br>N 0.02~0.07 |  |
| 0.30~1.00 | 9.00~11.50 | 0.25~0.55 | 0.40以下 | 0.10~0.50 | Co 1.00~2.00<br>Nb 0.01~0.08<br>W 1.00~2.00<br>N 0.02~0.07 |  |

b) 鉄以外の成分であって、この表で規定しない成分を溶加材及びソリッドワイヤの分析試験(6.2)の過程で検出したとき又は意図的に添加したときは、それらの成分の合計は、0.50% (質量分率) 以下でなければならない。

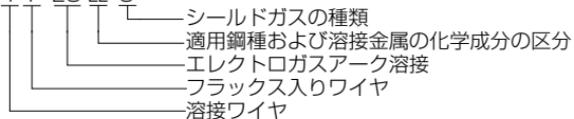
材料規格 (JIS)

## エレクトロガスアーク溶接用フラックス入りワイヤ

| 種類       | 溶接金属の化学成分% |       |       |        |        |       |    |       |       |  |
|----------|------------|-------|-------|--------|--------|-------|----|-------|-------|--|
|          | C          | Si    | Mn    | P      | S      | Ni    | Cr | Mo    | Ti    |  |
| YFEG-22C | ≤0.18      | ≤0.70 | ≤2.00 | ≤0.030 | ≤0.030 | ≤0.80 | —  | ≤0.50 | ≤0.05 |  |

備考1. 種類の記号の付け方は、次の例による。

例：Y F EG-22 C



## (JIS Z 3319:2007) &lt;抜粋&gt;

| 溶接金属の機械的性質  |                             |         |         |                       | 神 鋼 品 名 |
|-------------|-----------------------------|---------|---------|-----------------------|---------|
| 引張試験        |                             |         | 衝撃試験    |                       |         |
| 引張強さ<br>MPa | 降伏点<br>または<br>0.2%耐力<br>MPa | 伸び<br>% | 温度<br>℃ | シャルピー<br>吸収エネルギー<br>J |         |
| ≥520        | ≥390                        | ≥20     | -20     | ≥40                   | DW-S43G |

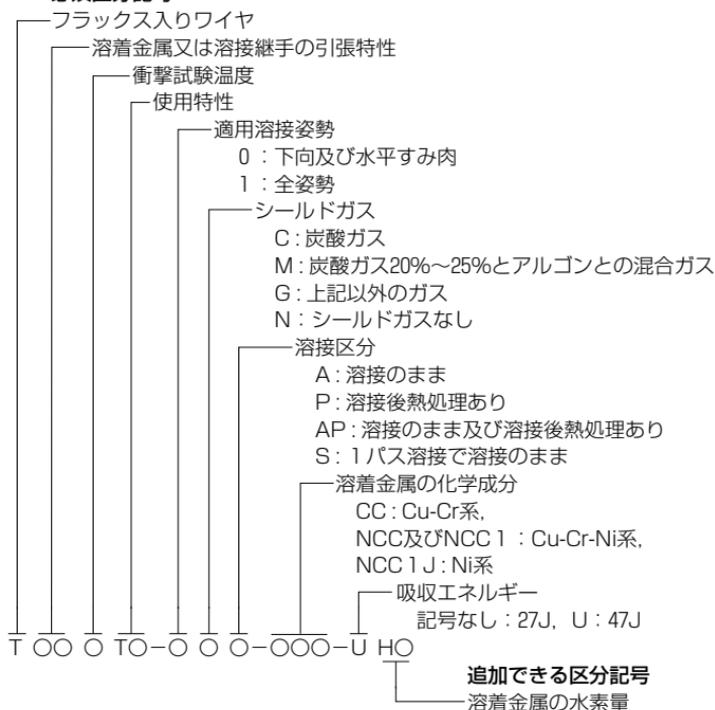
備考2. シールドガスを示す記号は、次のことを意味する。

C : CO<sub>2</sub> A : Ar+20%CO<sub>2</sub> G : 規定しない

# 耐候性鋼用アーク溶接フラックス入りワイヤ

## 種類の記号の付け方

### 必須区分記号



材料規格 (JIS)

## 溶着金属の化学成分

| 溶着金属の<br>化学成分記号 | 化 学    |           |           |         |         |  |
|-----------------|--------|-----------|-----------|---------|---------|--|
|                 | C      | Si        | Mn        | P       | S       |  |
| NCC             | 0.12以下 | 0.20~0.80 | 0.60~1.40 | 0.030以下 | 0.030以下 |  |
| NCC 1           | 0.12以下 | 0.20~0.80 | 0.50~1.60 | 0.030以下 | 0.030以下 |  |

注 a) セルフシールドアーク溶接に適用する。





## (JIS Z 3321:2021) &lt;抜粋&gt;

| % (質量分率)  |         |        |           |              |   | 神 鋼 品 名                    |
|-----------|---------|--------|-----------|--------------|---|----------------------------|
| Cr        | Mo      | Cu     | N         | Nb           |   |                            |
| 19.5~22.0 | 0.75以下  | 0.75以下 | -         | -            | - | TG-S308, MG-S308<br>US-308 |
|           |         |        |           |              |   | TG-S308L, US-308L          |
| 23.0~25.0 | 0.75以下  |        |           |              |   | TG-S309, MG-S309<br>US-309 |
|           | 2.0~3.0 |        |           |              |   | TG-S309MoL                 |
|           | 0.75以下  |        |           |              |   | TG-S309L, US-309L          |
| 25.0~28.0 | 0.75以下  |        |           |              |   | TG-S310                    |
| 18.0~20.0 | 2.0~3.0 |        |           |              |   | TG-S316, US-316            |
|           |         |        |           |              |   | TG-S316L, US-316L          |
|           |         |        |           |              |   | TG-S317L, US-317L          |
| 18.5~20.5 | 3.0~4.0 |        |           |              |   |                            |
| 23.0~27.0 | 3.0~4.5 | 1.0以下  | 0.08~0.30 |              |   | TG-S2594                   |
| 19.0~21.5 | 0.75以下  | 0.75以下 | -         | 10×C<br>~1.0 | - | TG-S347                    |
|           |         |        |           |              |   | TG-S347L, US-B347LP        |
| 21.5~23.5 | 2.5~3.5 |        | 0.08~0.20 | -            | - | TG-S2209                   |
| 11.5~13.5 | 0.75以下  |        | -         |              |   |                            |

# ステンレス鋼アーク溶接フラックス入りワイヤ及び溶加棒

## 1) ガスシールドアーク溶接用スラグ系フラックス入りワイヤ

| 化学成分を表す<br>記号 <sup>a)</sup> | 溶 着 金 属 の 化 学 成 分        |                         |                           |                          |                          |                            |                             |  |
|-----------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|-----------------------------|--|
|                             | C                        | Si                      | Mn                        | P                        | S                        | Ni                         | Cr                          |  |
| 308                         | 0.08<br>以下               | 1.0<br>以下               | 0.5<br>~2.5               | 0.04<br>以下               | 0.03<br>以下               | 9.0<br>~11.0               | 18.0<br>~21.0               |  |
| 308L                        | 0.04<br>以下               | 1.0<br>以下               | 0.5<br>~2.5               | 0.04<br>以下               | 0.03<br>以下               | 9.0<br>~12.0               | 18.0<br>~21.0               |  |
| 308H                        | 0.04<br>~0.08            | 1.0<br>以下               | 0.5<br>~2.5               | 0.04<br>以下               | 0.03<br>以下               | 9.0<br>~11.0               | 18.0<br>~21.0               |  |
| <u>308N2</u>                | <u>0.10</u><br><u>以下</u> | <u>1.0</u><br><u>以下</u> | <u>1.0</u><br><u>~4.0</u> | <u>0.04</u><br><u>以下</u> | <u>0.03</u><br><u>以下</u> | <u>7.0</u><br><u>~11.0</u> | <u>20.0</u><br><u>~25.0</u> |  |
| 309                         | 0.10<br>以下               | 1.0<br>以下               | 0.5<br>~2.5               | 0.04<br>以下               | 0.03<br>以下               | 12.0<br>~14.0              | 22.0<br>~25.0               |  |
| 309L                        | 0.04<br>以下               | 1.0<br>以下               | 0.5<br>~2.5               | 0.04<br>以下               | 0.03<br>以下               | 12.0<br>~14.0              | 22.0<br>~25.0               |  |
| 309LMo                      | 0.04<br>以下               | 1.0<br>以下               | 0.5<br>~2.5               | 0.04<br>以下               | 0.03<br>以下               | 12.0<br>~16.0              | 21.0<br>~25.0               |  |
| 310                         | 0.20<br>以下               | 1.0<br>以下               | 1.0<br>~2.5               | 0.03<br>以下               | 0.03<br>以下               | 20.0<br>~22.5              | 25.0<br>~28.0               |  |
| 316                         | 0.08<br>以下               | 1.0<br>以下               | 0.5<br>~2.5               | 0.04<br>以下               | 0.03<br>以下               | 11.0<br>~14.0              | 17.0<br>~20.0               |  |
| 316L                        | 0.04<br>以下               | 1.0<br>以下               | 0.5<br>~2.5               | 0.04<br>以下               | 0.03<br>以下               | 11.0<br>~14.0              | 17.0<br>~20.0               |  |
| 316H                        | 0.04<br>~0.08            | 1.0<br>以下               | 0.5<br>~2.5               | 0.04<br>以下               | 0.03<br>以下               | 11.0<br>~14.0              | 17.0<br>~20.0               |  |
| 317L                        | 0.04<br>以下               | 1.0<br>以下               | 0.5<br>~2.5               | 0.04<br>以下               | 0.03<br>以下               | 12.0<br>~14.0              | 18.0<br>~21.0               |  |
| <u>329J4L</u>               | <u>0.04</u><br><u>以下</u> | <u>1.0</u><br><u>以下</u> | <u>0.5</u><br><u>~2.0</u> | <u>0.04</u><br><u>以下</u> | <u>0.03</u><br><u>以下</u> | <u>8.0</u><br><u>~11.0</u> | <u>23.0</u><br><u>~27.0</u> |  |
| 347                         | 0.08<br>以下               | 1.0<br>以下               | 0.5<br>~2.5               | 0.04<br>以下               | 0.03<br>以下               | 9.0<br>~11.0               | 18.0<br>~21.0               |  |
| 409Nb                       | 0.10<br>以下               | 1.0<br>以下               | 1.2<br>以下                 | 0.04<br>以下               | 0.03<br>以下               | 0.6<br>以下                  | 10.5<br>~13.5               |  |
| 430Nb                       | 0.10<br>以下               | 1.0<br>以下               | 1.2<br>以下                 | 0.04<br>以下               | 0.03<br>以下               | 0.6<br>以下                  | 15.0<br>~18.0               |  |
| 2209                        | 0.04<br>以下               | 1.0<br>以下               | 0.5<br>~2.0               | 0.04<br>以下               | 0.03<br>以下               | 7.5<br>~10.0               | 21.0<br>~24.0               |  |

注 a) Biを10ppm (質量分率) 以下に規定した場合には、化学成分を示す記号の後にBiFを付加して表示してもよい (例 308L-BiF)。ただし、"ppm" は、 $\mu\text{g}/\text{g}=10^{-6}$ を示す。

b) 標点距離は、試験片直径の5倍とする。

## (JIS Z 3323:2021) &lt;抜粋&gt;

| % (質量分率)                  |                         |                             |             |                         | 引張<br>強さ<br>MPa        | 伸び <sup>b)</sup><br>% | 熱処理  | 神鋼品名 |
|---------------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|--|------|
| Mo                        | Cu                      | N                           | Nb+<br>Ta   |                         |                        |                       |  |      |
| 0.75<br>以下                | 0.75<br>以下              | —                           | —           | 550<br>以上               | 25<br>以上               | なし                    | DW-308   |      |
| 0.75<br>以下                | 0.75<br>以下              | —                           | —           | 520<br>以上               | 25<br>以上               | なし                    | DW-308L, DW-T308L<br>DW-308LH, DW-308LP<br>DW-308LTP |      |
| 0.75<br>以下                | 0.75<br>以下              | —                           | —           | 550<br>以上               | 25<br>以上               | なし                    | DW-308H  |      |
| <u>0.5</u><br><u>以下</u>   | <u>0.5</u><br><u>以下</u> | <u>0.12</u><br><u>~0.30</u> | —           | <u>690</u><br><u>以上</u> | <u>20</u><br><u>以上</u> | <u>なし</u>             | DW-308N2   |      |
| 0.75<br>以下                | 0.75<br>以下              | —                           | —           | 550<br>以上               | 25<br>以上               | なし                    | DW-309   |      |
| 0.75<br>以下                | 0.75<br>以下              | —                           | —           | 520<br>以上               | 25<br>以上               | なし                    | DW-309L, DW-T309L<br>DW-309LP, DW-309LH              |      |
| 2.0<br>~3.0               | 0.75<br>以下              | —                           | —           | 520<br>以上               | 15<br>以上               | なし                    | DW-309MoL,<br>DW-309MoLP                             |      |
| 0.75<br>以下                | 0.75<br>以下              | —                           | —           | 550<br>以上               | 25<br>以上               | なし                    | DW-310   |      |
| 2.0<br>~3.0               | 0.75<br>以下              | —                           | —           | 520<br>以上               | 25<br>以上               | なし                    | DW-316   |      |
| 2.0<br>~3.0               | 0.75<br>以下              | —                           | —           | 485<br>以上               | 25<br>以上               | なし                    | DW-316L, DW-T316L<br>DW-316LP, DW-316LT              |      |
| 2.0<br>~3.0               | 0.75<br>以下              | —                           | —           | 520<br>以上               | 25<br>以上               | なし                    | DW-316H  |      |
| 3.0<br>~4.0               | 0.75<br>以下              | —                           | —           | 520<br>以上               | 18<br>以上               | なし                    | DW-317L<br>DW-317LP                                  |      |
| <u>2.5</u><br><u>~4.0</u> | <u>1.0</u><br><u>以下</u> | <u>0.08</u><br><u>~0.30</u> | —           | <u>690</u><br><u>以上</u> | <u>15</u><br><u>以上</u> | <u>なし</u>             | DW-2594  |      |
| 0.75<br>以下                | 0.75<br>以下              | —                           | 8×C<br>~1.0 | 520<br>以上               | 25<br>以上               | なし                    | DW-347   |      |
| 0.5<br>以下                 | 0.5<br>以下               | —                           | 8×C<br>~1.5 | 450<br>以上               | 14<br>以上               | あり                    | DW-410Cb   |      |
| 0.5<br>以下                 | 0.5<br>以下               | —                           | 0.5<br>~1.5 | 450<br>以上               | 12<br>以上               | あり                    | DW-430CbS  |      |
| 2.5<br>~4.0               | 0.75<br>以下              | 0.08<br>~0.20               | —           | 690<br>以上               | 15<br>以上               | なし                    | DW-2209  |      |

# ステンレス鋼アーク溶接フラックス入りワイヤ及び溶加棒

## 2) ガスシールドアーク溶接用メタル系フラックス入りワイヤ

| 化学成分を表す<br>記号 <sup>a)</sup> | 溶 着 金 属 の 化 学 |               |             |            |            |               |               |  |
|-----------------------------|---------------|---------------|-------------|------------|------------|---------------|---------------|--|
|                             | C             | Si            | Mn          | P          | S          | Ni            | Cr            |  |
| 308L                        | 0.03<br>以下    | 0.30<br>~0.65 | 1.0<br>~2.5 | 0.03<br>以下 | 0.03<br>以下 | 9.0<br>~11.0  | 19.5<br>~22.0 |  |
| 309L                        | 0.03<br>以下    | 0.30<br>~0.65 | 1.0<br>~2.5 | 0.03<br>以下 | 0.03<br>以下 | 12.0<br>~14.0 | 23.0<br>~25.0 |  |
| 309LMo                      | 0.03<br>以下    | 0.30<br>~0.65 | 1.0<br>~2.5 | 0.03<br>以下 | 0.03<br>以下 | 12.0<br>~14.0 | 23.0<br>~25.0 |  |
| 316L                        | 0.03<br>以下    | 0.30<br>~0.65 | 1.0<br>~2.5 | 0.03<br>以下 | 0.03<br>以下 | 11.0<br>~14.0 | 18.0<br>~20.0 |  |

注 a) Biを10ppm (質量分率) 以下に規定した場合には、化学成分を示す記号の後にBiFを付加して表示してもよい (例 308L-BiF)。ただし、“ppm” は、 $\mu\text{g}/\text{g}=10^{-6}$ を示す。

## 3) ティグ溶接用フラックス入り溶加棒

| 化学成分を表す<br>記号 <sup>a)</sup> | 溶 着 金 属 の 化 学 |           |             |            |            |               |               |  |
|-----------------------------|---------------|-----------|-------------|------------|------------|---------------|---------------|--|
|                             | C             | Si        | Mn          | P          | S          | Ni            | Cr            |  |
| 308L                        | 0.03<br>以下    | 1.2<br>以下 | 0.5<br>~2.5 | 0.04<br>以下 | 0.03<br>以下 | 9.0<br>~11.0  | 18.0<br>~21.0 |  |
| 309L                        | 0.03<br>以下    | 1.2<br>以下 | 0.5<br>~2.5 | 0.04<br>以下 | 0.03<br>以下 | 12.0<br>~14.0 | 22.0<br>~25.0 |  |
| 316L                        | 0.03<br>以下    | 1.2<br>以下 | 0.5<br>~2.5 | 0.04<br>以下 | 0.03<br>以下 | 11.0<br>~14.0 | 17.0<br>~20.0 |  |
| 347                         | 0.08<br>以下    | 1.2<br>以下 | 0.5<br>~2.5 | 0.04<br>以下 | 0.03<br>以下 | 9.0<br>~11.0  | 18.0<br>~21.0 |  |

注 a) Biを10ppm (質量分率) 以下に規定した場合には、化学成分を示す記号の後にBiFを付加して表示してもよい (例 308L-BiF)。ただし、“ppm” は、 $\mu\text{g}/\text{g}=10^{-6}$ を示す。

b) 標点距離は、試験片直径の5倍とする。

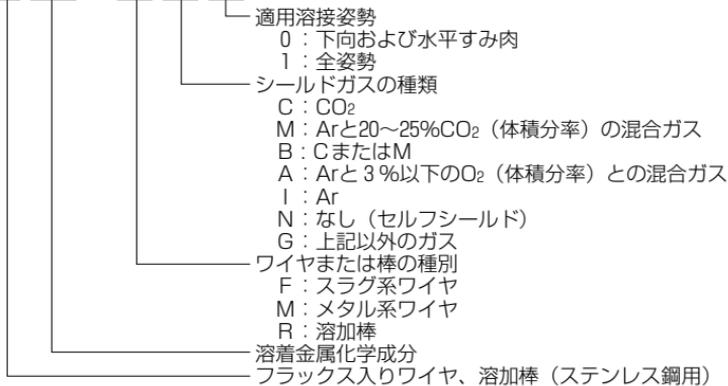
(JIS Z 3323:2021) (続き) <抜粋>

| 成分 % (質量分率) |            |   |       | 引張強さ<br>MPa | 伸び <sup>b)</sup><br>% | 熱処理 | 神鋼品名 |
|-------------|------------|---|-------|-------------|-----------------------|-----|------|
| Mo          | Cu         | N | Nb+Ta |             |                       |     |      |
| 0.75<br>以下  | 0.75<br>以下 | — | —     | 520<br>以上   | 25<br>以上              | なし  |      |
| 0.75<br>以下  | 0.75<br>以下 | — | —     | 520<br>以上   | 25<br>以上              | なし  |      |
| 2.0<br>~3.0 | 0.75<br>以下 | — | —     | 520<br>以上   | 15<br>以上              | なし  |      |
| 2.0<br>~3.0 | 0.75<br>以下 | — | —     | 485<br>以上   | 25<br>以上              | なし  |      |

b) 標点距離は、試験片直径の5倍とする。

| 成分 % (質量分率) |            |   |             | 引張強さ<br>MPa | 伸び <sup>b)</sup><br>% | 熱処理 | 神鋼品名     |
|-------------|------------|---|-------------|-------------|-----------------------|-----|----------|
| Mo          | Cu         | N | Nb+Ta       |             |                       |     |          |
| 0.75<br>以下  | 0.75<br>以下 | — | —           | 520<br>以上   | 25<br>以上              | なし  | TG-X308L |
| 0.75<br>以下  | 0.75<br>以下 | — | —           | 520<br>以上   | 25<br>以上              | なし  | TG-X309L |
| 2.0<br>~3.0 | 0.75<br>以下 | — | —           | 485<br>以上   | 25<br>以上              | なし  | TG-X316L |
| 0.75<br>以下  | 0.75<br>以下 | — | 8×C<br>~1.0 | 520<br>以上   | 25<br>以上              | なし  | TG-X347  |

TS XXX - X1 X2 X3



# 硬化肉盛用アーク溶接フラックス入りワイヤ

## 溶着金属の化学成分

| 種類      | 化 学           |      |               |       |       |      |               |      |  |
|---------|---------------|------|---------------|-------|-------|------|---------------|------|--|
|         | C             | Si   | Mn            | P     | S     | Ni   | Cr            | Mo   |  |
| YF2A-C  | ≤0.30         | ≤1.5 | ≤3.0          | ≤0.03 | ≤0.03 | -    | ≤3.0          | ≤1.5 |  |
| YF3B-C  | 0.10<br>~1.50 | ≤3.0 |               |       |       |      | 3.0<br>~10.0  | ≤4.0 |  |
| YF4A-C  | ≤0.15         | ≤1.0 |               |       |       | ≤8.0 | 10.0<br>~14.0 | ≤2.0 |  |
| YFMA-C  | ≤1.10         | ≤0.8 | 11.0<br>~18.0 |       |       | ≤3.0 | ≤4.0          | ≤2.5 |  |
| YFME-C  | ≤1.10         | ≤0.8 | 12.0<br>~18.0 |       |       | ≤6.0 | 14.0<br>~18.0 | ≤4.0 |  |
| YFCrA-C | 2.5<br>~6.0   | ≤3.5 | ≤3.0          |       |       | -    | 20.0<br>~35.0 | ≤6.0 |  |

## 溶着金属の硬さ

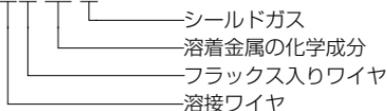
| 呼び硬さ | 溶着金属のピッカース硬さ HV |
|------|-----------------|
| 200  | ≤250            |
| 250  | 200~300         |
| 300  | 250~350         |
| 350  | 300~400         |
| 400  | 350~450         |
| 450  | 400~500         |
| 500  | 450~600         |
| 600  | 550~700         |
| 700  | 650~800         |
| 800  | ≥750            |

(JIS Z 3326:2007) <抜粋>

| 成 分 % |      |    |    |    |           |                                      | 神 鋼 品 名 |
|-------|------|----|----|----|-----------|--------------------------------------|---------|
| V     | W    | Nb | Al | Fe | その他の元素の合計 |                                      |         |
| —     | —    | —  | —  | 残部 | ≤1.0      | DW-H250, DW-H350                     |         |
| ≤2.0  | ≤4.0 |    |    |    | ≤2.0      | DW-H450, DW-H600<br>DW-H700, DW-H800 |         |
| —     | —    |    |    |    |           | DW-H132                              |         |
|       |      |    |    |    | ≤1.0      | DW-H11                               |         |
|       |      |    |    |    | ≤4.0      | DW-H16                               |         |
|       |      |    |    |    | ≤6.5      | ≤7.0                                 | ≤5.0    |

備考 1. 種類の記号の付け方は、次の例による。

例：Y F 2 A-C



備考 2. シールドガスを示す記号は、次のことを意味する。

C : CO<sub>2</sub>またはArに20%以上のCO<sub>2</sub>を含む混合ガス

G : 規定しない

S : 使用しない (セルフシールド)

## 9%ニッケル鋼用ティグ溶加棒及びソリッドワイヤ

| 種類       | 棒 および ワイヤ の 化 学 成 分 % |       |    |        |        |       |    |               |
|----------|-----------------------|-------|----|--------|--------|-------|----|---------------|
|          | C                     | Si    | Mn | P      | S      | Ni    | Cr | Mo            |
| YGT9Ni-2 | ≤0.10                 | ≤0.50 | —  | ≤0.015 | ≤0.015 | ≥55.0 | —  | 10.0<br>~25.0 |

備考1. 種類の記号の付け方は、次の例による。

例：YGT9Ni-2

- ワイヤの化学成分の区分
- 9%Ni鋼用
- ティグ溶接用
- 棒およびワイヤ

## 9%ニッケル鋼用サブマージアーク溶接ソリッドワイヤ及び

| 種類    |         | 溶接姿勢 | 溶 着 金 属 の 化 学 成 分 % |      |      |        |        |       |               |
|-------|---------|------|---------------------|------|------|--------|--------|-------|---------------|
| ワイヤ   | フラックス   |      | C                   | Si   | Mn   | P      | S      | Ni    | Mo            |
| YS9Ni | FS9Ni-F | F    | ≤0.10               | ≤1.5 | ≤3.5 | ≤0.020 | ≤0.015 | ≥55.0 | 10.0<br>~25.0 |
|       | FS9Ni-H | F, H |                     |      |      |        |        |       |               |

備考1. 種類の記号の付け方は、次の例による

ワイヤ  
例：YS9Ni

- 9%ニッケル鋼用
- サブマージアーク溶接用
- 溶接ワイヤ

フラックス  
例：FS9Ni-F

- 溶接姿勢の区分
- 9%ニッケル鋼用
- サブマージアーク溶接用
- 溶接フラックス

(JIS Z 3332:2007) <抜粋>

|       |             | 溶着金属の機械的性質              |         |         |                       |          | 神 鋼 品 名 |
|-------|-------------|-------------------------|---------|---------|-----------------------|----------|---------|
|       |             | 引 張 試 験                 |         |         | 衝 撃 試 験               |          |         |
| Fe    | 引張強さ<br>MPa | 降伏点または<br>0.2%耐力<br>MPa | 伸び<br>% | 温度<br>℃ | シャルピー<br>吸収エネルギー<br>J |          |         |
| ≤20.0 | ≥660        | ≥360                    | ≥25     | -196    | 平均値≥34<br>最小値≥27      | TG-S709S |         |

フラックス (JIS Z 3333:2007)

|       |             | 溶接金属の機械的性質              |         |         |                       |         | 神 鋼 品 名        |       |
|-------|-------------|-------------------------|---------|---------|-----------------------|---------|----------------|-------|
|       |             | 引 張 試 験                 |         |         | 衝 撃 試 験               |         | ワイヤ            | フラックス |
| Fe    | 引張強さ<br>MPa | 降伏点または<br>0.2%耐力<br>MPa | 伸び<br>% | 温度<br>℃ | シャルピー<br>吸収エネルギー<br>J |         |                |       |
| ≤20.0 | ≥660        | ≥365                    | ≥25     | -196    | 平均値≥34<br>最小値≥27      | US-709S | PF-N3<br>PF-N4 |       |

備考2. 溶接姿勢に用いた記号は、次のことを意味する。

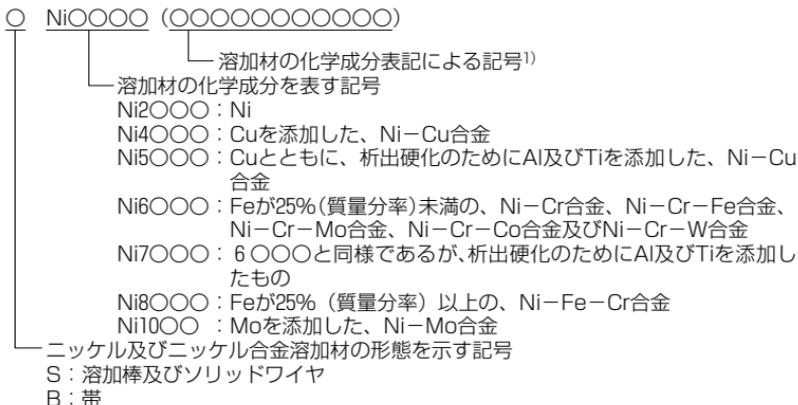
F：下向

H：横向または水平すみ肉

# ニッケル及びニッケル合金溶接用溶加棒、ソリッドワイヤ

## 種類及び記号の付け方

溶加材の種類は、溶加材の形態及び化学成分によって区分する。溶加材の種類を示す記号の付け方は、次による。



注 1) 化学成分を表す記号 (例 Ni6625) に付随して、化学成分表記による記号 (例 NiCr22Mo9Nb) を表示してもよい [例 SNi6625 (NiCr22Mo9Nb)]。

## 溶加材の化学成分

| 化学成分を表す記号             | 化学成分表記による記号     | 化 学        |            |             |             |             |                  |               |  |
|-----------------------|-----------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|------------------|---------------|--|
|                       |                 | C          | Si         | Mn          | P           | S           | Ni <sup>a)</sup> | Cr            |  |
| <b>ニッケル-銅</b>         |                 |            |            |             |             |             |                  |               |  |
| Ni4060                | NiCu30Mn3Ti     | 0.15<br>以下 | 1.2<br>以下  | 2.0~<br>4.0 | 0.020<br>以下 | 0.015<br>以下 | 62.0<br>以上       | -             |  |
| Ni4061                | NiCu30Mn3Nb     | 0.15<br>以下 | 1.25<br>以下 | 4.0<br>以下   | 0.020<br>以下 | 0.015<br>以下 | 60.0<br>以上       | -             |  |
| <b>ニッケル-クロム</b>       |                 |            |            |             |             |             |                  |               |  |
| Ni6082                | NiCr20Mn3Nb     | 0.10<br>以下 | 0.5<br>以下  | 2.5~<br>3.5 | 0.03<br>以下  | 0.015<br>以下 | 67.0<br>以上       | 18.0~<br>22.0 |  |
| <b>ニッケル-クロム-鉄</b>     |                 |            |            |             |             |             |                  |               |  |
| Ni6052                | NiCr30Fe9       | 0.04<br>以下 | 0.5<br>以下  | 1.0<br>以下   | 0.020<br>以下 | 0.015<br>以下 | 54.0<br>以上       | 28.0~<br>31.5 |  |
| <b>ニッケル-クロム-モリブデン</b> |                 |            |            |             |             |             |                  |               |  |
| Ni6276                | NiCr15Mo16Fe6W4 | 0.02<br>以下 | 0.08<br>以下 | 1.0<br>以下   | 0.04<br>以下  | 0.03<br>以下  | 50.0<br>以上       | 14.5~<br>16.5 |  |
| Ni6625                | NiCr22Mo9Nb     | 0.1<br>以下  | 0.5<br>以下  | 0.5<br>以下   | 0.020<br>以下 | 0.015<br>以下 | 58.0<br>以上       | 20.0~<br>23.0 |  |

注 a) 規定されている場合を除き、ニッケルの中に不純物として入ってくるコバルトは、1% (質量分率) 以下であれば、Niに含まれるものとする。  
特定の使用に関して、より低量のコバルトを規定する場合は、受渡当事者間の協定による。



## ニッケル及びニッケル合金アーク溶接フラックス入り

| 種類             | 溶 着 金 属 の 化 学 |       |             |        |        |                  |      |               |             |               |
|----------------|---------------|-------|-------------|--------|--------|------------------|------|---------------|-------------|---------------|
|                | C             | Si    | Mn          | P      | S      | Ni <sup>a)</sup> | Cu   | Cr            | Fe          | Mo            |
| <b>TNi6082</b> | ≤0.10         | ≤0.50 | 2.5~<br>3.5 | ≤0.030 | ≤0.015 | ≥67.0            | ≤0.5 | 18.0~<br>22.0 | ≤3.0        | ≤2.0          |
| <b>TNi6456</b> | ≤0.10         | ≤0.8  | 5.0~<br>8.0 | ≤0.020 | ≤0.015 | ≥58.0            | ≤0.5 | 15.0~<br>18.0 | ≤10.0       | 9.0~<br>11.0  |
| <b>TNi1013</b> | ≤0.10         | ≤0.75 | 2.0~<br>3.0 | ≤0.020 | ≤0.015 | ≥58.0            | ≤0.5 | 4.0~<br>8.0   | ≤10.0       | 16.0~<br>19.0 |
| <b>TNi6625</b> | ≤0.10         | ≤0.50 | ≤0.50       | ≤0.020 | ≤0.015 | ≥58.0            | ≤0.5 | 20.0~<br>23.0 | ≤5.0        | 8.0~<br>10.0  |
| <b>TNi6276</b> | ≤0.02         | ≤0.2  | ≤1.0        | ≤0.030 | ≤0.030 | ≥50.0            | ≤0.5 | 14.5~<br>16.5 | 4.0~<br>7.0 | 15.0~<br>17.0 |

注 a) 規定されている場合を除き、ニッケルの中に不純物として入ってくるコバルトはニッケルの1%（質量分率）以下とする。

b) ニオブの20%（質量分率）までタンタルとしてもよい。

# ワイヤ (JIS Z 3335:2014) <抜粋>

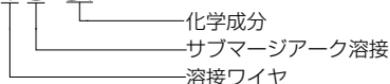
| 成 分 %            |      |    |       |       |             |           | 引張試験          |             |         | 神鋼品名      |
|------------------|------|----|-------|-------|-------------|-----------|---------------|-------------|---------|-----------|
| Nb <sup>b)</sup> | Co   | Al | Ti    | V     | W           | 他元素<br>合計 | 0.2%耐力<br>MPa | 引張強さ<br>MPa | 伸び<br>% |           |
| 2.0~<br>3.0      | -    | -  | ≤0.75 | -     | -           | ≤0.50     | ≥360          | ≥550        | ≥22     | DW-N82    |
| 1.5~<br>3.0      | -    | -  | ≤1.0  | -     | -           | ≤0.50     | ≥400          | ≥690        | ≥27     | DW-N70S   |
| -                | -    | -  | -     | -     | 2.0~<br>4.0 | ≤0.50     | ≥400          | ≥690        | ≥27     | DW-N709SP |
| 3.15~<br>4.15    | -    | -  | ≤0.40 | -     | -           | ≤0.50     | ≥420          | ≥690        | ≥22     | DW-N625   |
| -                | ≤2.5 | -  | -     | ≤0.35 | 3.0~<br>4.5 | ≤0.50     | ≥400          | ≥690        | ≥22     | DW-NC276  |

# 炭素鋼及び低合金鋼用サブマージアーク溶接ソリッドワイヤ

| 種類      | 成分系       | ワイヤの        |             |           |              |
|---------|-----------|-------------|-------------|-----------|--------------|
|         |           | C           | Si          | Mn        | P            |
| YS-S1   | Si-Mn系    | $\leq 0.15$ | $\leq 0.15$ | 0.20~0.90 | $\leq 0.030$ |
| YS-S6   |           | $\leq 0.18$ | $\leq 0.15$ | 1.70~2.80 |              |
| YS-M1   | Mo系       | $\leq 0.18$ | $\leq 0.20$ | 1.30~2.30 | $\leq 0.025$ |
| YS-M4   |           |             | $\leq 0.60$ | 1.10~1.90 |              |
| YS-M5   |           |             |             | 1.70~2.60 |              |
| YS-CM4  | Cr-Mo系    | $\leq 0.15$ | $\leq 0.40$ | 2.00~2.80 | $\leq 0.025$ |
| YS-1CM1 |           | $\leq 0.15$ | $\leq 0.60$ | 0.30~1.20 |              |
| YS-2CM1 |           | $\leq 0.15$ | $\leq 0.35$ | 0.30~1.20 |              |
| YS-2CM2 |           | 0.08~0.18   |             | 0.80~1.60 |              |
| YS-5CM1 | Cr-Mo系    | $\leq 0.15$ | $\leq 0.60$ | 0.30~1.20 | $\leq 0.025$ |
| YS-N2   | Ni系       | $\leq 0.15$ | $\leq 0.60$ | 0.50~1.30 | $\leq 0.018$ |
| YS-NM1  | Ni-Mo系    | $\leq 0.15$ | $\leq 0.60$ | 1.30~2.30 | $\leq 0.018$ |
| YS-NM6  |           | $\leq 0.15$ | $\leq 0.60$ | 1.30~2.30 |              |
| YS-NCM1 | Ni-Cr-Mo系 | 0.05~0.15   | $\leq 0.40$ | 1.30~2.30 | $\leq 0.018$ |
| YS-CuC2 | Cu-Cr系    | $\leq 0.15$ | $\leq 0.30$ | 0.80~2.20 | $\leq 0.030$ |
| YS-CuC3 | Cu-Cr系    | $\leq 0.15$ | $\leq 0.50$ | 0.80~2.20 | $\leq 0.030$ |

備考1. 種類の記号の付け方は、次の例による。

例：YS-S1


  
 化学成分  
 サブマージアーク溶接  
 溶接ワイヤ

## (JIS Z 3351:2012) &lt;抜粋&gt;

| 化学成分%   |           |           |           |           |                          | 神鋼品名 |
|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------------------|------|
| S       | Cu        | Ni        | Cr        | Mo        |                          |      |
| ≦0.030  | ≦0.40     | ≦0.25     | ≦0.15     | ≦0.15     | US-43                    |      |
|         |           |           |           |           | US-36, US-36L<br>US-36LT |      |
| ≦0.025  | ≦0.40     | ≦0.25     | ≦0.15     | 0.15~0.40 | US-49A                   |      |
|         |           |           |           | 0.30~0.70 | US-49                    |      |
|         |           |           |           |           | US-40                    |      |
| ≦0.025  | ≦0.40     | ≦0.25     | 0.30~1.00 | 0.60~1.20 | US-80BN                  |      |
|         |           |           | 0.80~1.80 | 0.40~0.65 | US-511<br>US-511N        |      |
|         |           |           | 2.20~2.80 | 0.90~1.20 | US-521                   |      |
| US-521S |           |           |           |           |                          |      |
| ≦0.025  | ≦0.40     | ≦0.25     | 4.50~6.00 | 0.40~0.65 | US-502                   |      |
| ≦0.018  | ≦0.40     | 2.20~3.80 | ≦0.20     | ≦0.15     | US-203E                  |      |
| ≦0.018  | ≦0.40     | 0.40~1.75 | ≦0.20     | 0.30~0.70 | US-56B                   |      |
|         |           | 2.20~3.80 |           | 0.30~0.90 | US-80LT<br>US-255        |      |
| ≦0.018  | ≦0.40     | 0.40~1.75 | 0.05~0.70 | 0.30~0.80 | US-63S                   |      |
| ≦0.030  | 0.30~0.55 | 0.05~0.80 | 0.50~0.80 | —         | US-W52B                  |      |
| ≦0.030  | 0.20~0.55 | 0.05~1.50 | 0.40~0.80 | —         | US-W62B                  |      |

# サブマージアーク溶接及びエレクトロスラグ溶接用フラックス

## 種類及び記号の付け方

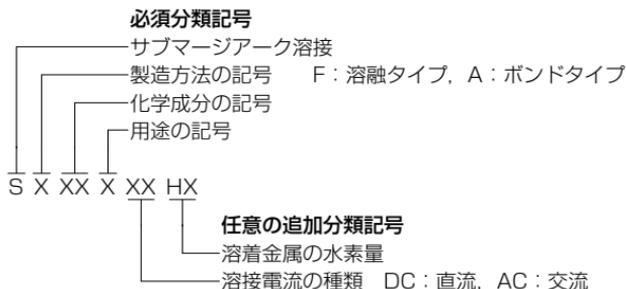


表1 フラックスの用途の記号

| 記号 | 継 手 溶 接 <sup>a)</sup>               |
|----|-------------------------------------|
| 1  | 軟鋼、高張力鋼、モリブデン鋼、クロムモリブデン鋼、低温用鋼又は耐候性鋼 |
| 2  | ステンレス鋼、耐熱鋼、ニッケル又はニッケル合金             |
| 3  | －（継手溶接には適用しない）                      |
| 4  | 上記の“1”及び“2”の規定の両方に適合するフラックス         |

注記 記号1の肉盛溶接の例として下盛がある。

表2 フラックスの化学成分

| 化学成分の記号 | 化 学 成 分                  |       | 参考：フラックスタイプ            |
|---------|--------------------------|-------|------------------------|
| MS      | MnO+SiO <sub>2</sub>     | 50以上  | 酸化マンガン－シリカ系            |
|         | CaO                      | 15以下  |                        |
| CS      | CaO+MgO+SiO <sub>2</sub> | 55以上  | カルシア－シリカ系              |
|         | CaO+MgO                  | 15以上  |                        |
| CG      | CaO+MgO                  | 5～50  | カルシア－マグネシア系            |
|         | CO <sub>2</sub>          | 2以上   |                        |
|         | Fe                       | 10以下  |                        |
| CB      | CaO+MgO                  | 30～80 | カルシア－マグネシア<br>－塩基性酸化物系 |
|         | CO <sub>2</sub>          | 2以上   |                        |
|         | Fe                       | 10以下  |                        |

## (JIS Z 3352:2017) &lt;抜粋&gt;

| 肉 盛 溶 接 <sup>b)</sup>                               |
|---|
| 左記対象母材と同じ成分系の肉盛溶接。ただし、硬化肉盛を除く。                      |
| ステンレス鋼、耐熱鋼、ニッケル又はニッケル合金の耐食肉盛又は硬化肉盛。ただし、記号3の硬化肉盛を除く。 |
| 炭素、クロム、モリブデンなどの合金元素をフラックスから供給する硬化肉盛                 |

注 a) 対象母材の鋼種で分類する。

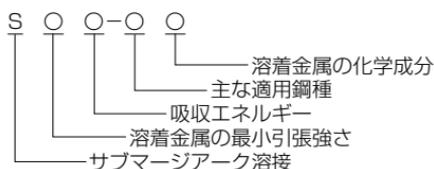
b) 肉盛溶接金属の成分系で分類する。

単位 % (質量分率)

| 化学成分の記号 | 化 学 成 分  |       | 参考：フラックスタイプ                |
|---------|--|-------|----------------------------|
| CG-I    | CaO+MgO  | 5～45  | カルシウム-マグネシア-鉄粉系            |
|         | CO <sub>2</sub>                                  | 2以上   |                            |
|         | Fe   | 15～60 |                            |
| CB-I    | CaO+MgO  | 10～70 | カルシウム-マグネシア<br>-塩基性酸化物系-鉄粉 |
|         | CO <sub>2</sub>                                  | 2以上   |                            |
|         | Fe   | 15～60 |                            |
| AR      | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +TiO <sub>2</sub> | 40以上  | アルミネート-ルチール系               |
| FB      | CaO+MgO+CaF <sub>2</sub> +MnO                    | 50以上  | ふっ化物-塩基性酸化物系               |
|         | SiO <sub>2</sub>                                 | 20以下  |                            |
|         | CaF <sub>2</sub>                                 | 15以上  |                            |
| Z       | 上記以外   |       | -                          |

# 炭素鋼及び低合金鋼用サブマージアーク溶着金属の品質区分

## 品質区分の記号の付け方



## 溶着金属の最小引張強さ

| 記号 | 最小引張強さ<br>MPa | 記号 | 最小引張強さ<br>MPa |
|----|---------------|----|---------------|
| 42 | 410           | 62 | 610           |
| 50 | 490           | 64 | 630           |
| 53 | 520           | 70 | 690           |
| 57 | 560           | 71 | 700           |
| 58 | 570           | 80 | 780           |

## 主な適用鋼種

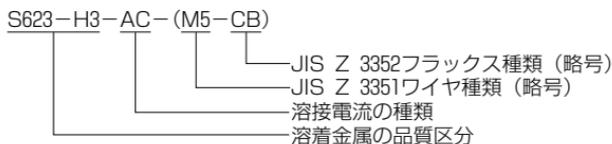
| 記号 | 主な適用鋼種 | 記号   | 主な適用鋼種 |
|----|--------|------|--------|
| S  | 炭素鋼    | 記号なし | 耐熱鋼    |
| H  | 高張力鋼   | A    | 耐候性鋼   |

## 溶着金属の化学成分（適用：炭素鋼及び高張力鋼）

| 記号   | 化学成分 %    |         |         |
|------|-----------|---------|---------|
|      | C, Si, Mn | P       | S       |
| 記号なし | —         | 0.035以下 | 0.035以下 |
| 1    |           |         |         |
| 2    |           |         |         |
| 3    |           |         |         |
| 4    |           |         |         |

# (JIS Z 3183:2012) <抜粋>

## 組合せによる溶着金属の品質区分表示方法例



## 溶着金属の化学成分 (主な適用鋼種：耐熱鋼)

| 記号   | 化 学 成 分 %  |            |               |             |             |            |               |               |               |
|------|------------|------------|---------------|-------------|-------------|------------|---------------|---------------|---------------|
|      | C          | Si         | Mn            | P           | S           | Cu         | Ni            | Cr            | Mo            |
| 1 CM | 0.15<br>以下 | 0.60<br>以下 | 1.50<br>以下    | 0.030<br>以下 | 0.030<br>以下 | 0.40<br>以下 | 0.25<br>以下    | 1.00~<br>1.50 | 0.40~<br>0.65 |
| 2 CM | 0.15<br>以下 | 0.50<br>以下 | 1.50<br>以下    | 0.030<br>以下 | 0.030<br>以下 | 0.40<br>以下 | 0.25<br>以下    | 2.00~<br>2.50 | 0.90~<br>1.20 |
| 5 CM | 0.15<br>以下 | 0.60<br>以下 | 1.50<br>以下    | 0.030<br>以下 | 0.030<br>以下 | 0.40<br>以下 | 0.25<br>以下    | 4.50~<br>6.00 | 0.40~<br>0.65 |
| MN   | 0.15<br>以下 | 0.60<br>以下 | 0.90~<br>2.30 | 0.030<br>以下 | 0.030<br>以下 | 0.40<br>以下 | 0.40~<br>1.70 | 0.60<br>以下    | 0.35~<br>0.70 |

## 溶着金属の化学成分 (主な適用鋼種：耐熱性鋼)

| 記号 | 化 学 成 分 %  |            |               |             |             |               |               |               |            |
|----|------------|------------|---------------|-------------|-------------|---------------|---------------|---------------|------------|
|    | C          | Si         | Mn            | P           | S           | Cu            | Ni            | Cr            | Mo         |
| W1 | 0.12<br>以下 | 0.90<br>以下 | 0.60~<br>2.20 | 0.030<br>以下 | 0.030<br>以下 | 0.30~<br>0.60 | 0.05~<br>0.70 | 0.45~<br>0.75 | —          |
| W2 | 0.12<br>以下 | 0.90<br>以下 | 0.60~<br>2.20 | 0.030<br>以下 | 0.030<br>以下 | 0.30~<br>0.60 | 0.60~<br>4.00 | 0.45~<br>1.20 | 0.80<br>以下 |
| W3 | 0.12<br>以下 | 0.90<br>以下 | 0.60~<br>2.20 | 0.030<br>以下 | 0.030<br>以下 | 0.60<br>以下    | 1.20~<br>4.00 | 1.20<br>以下    | 0.90<br>以下 |

## 炭素鋼及び低合金鋼用サブマージアーク溶着金属の品質区分

溶着金属の機械的性質（主な適用鋼種：炭素鋼及び高張力鋼）

| 品質区分の<br>記号 | 引張強さ<br>MPa | 降伏点又は<br>0.2%耐力<br>MPa | 伸び<br>% | 衝撃試験<br>温度<br>℃ | シャルピー<br>吸収エネルギー<br>J |
|-------------|-------------|------------------------|---------|-----------------|-----------------------|
| S421-S      | 410以上       | 300以上                  | 22以上    | 0               | 27以上                  |
| S422-S      |             |                        |         |                 | 47以上                  |
| S501-H      | 490以上       | 390以上                  | 20以上    | 0               | 27以上                  |
| S502-H      |             |                        |         |                 | 47以上                  |
| S581-H      | 570以上       | 490以上                  | 18以上    | -5              | 27以上                  |
| S582-H      |             |                        |         |                 | 47以上                  |
| S583-H      |             |                        |         | -20             | 27以上                  |
| S584-H      |             |                        |         |                 | 47以上                  |
| S624-H1     | 610以上       | 500以上                  | 17以上    | -20             | 47以上                  |
| S704-H4     | 690以上       | 550以上                  | 16以上    | -20             | 47以上                  |
| S804-H4     | 780以上       | 670以上                  | 15以上    | -20             | 47以上                  |

溶着金属の機械的性質（主な適用鋼種：耐熱鋼）

| 品質区分の<br>記号           | 引張強さ<br>MPa | 降伏点又は<br>0.2%耐力<br>MPa | 伸び<br>% | 衝撃試験<br>温度<br>℃ | シャルピー<br>吸収エネルギー<br>J |
|-----------------------|-------------|------------------------|---------|-----------------|-----------------------|
| S502-5CM              | 490以上       | 390以上                  | 22以上    | 0               | 34以上                  |
| S571-2CM              | 560以上       | 460以上                  | 19以上    | 10              | 27以上                  |
| S641-1CM              | 630以上       | 530以上                  | 17以上    | 10              | 27以上                  |
| S642-1CM,<br>S642-2CM |             |                        |         | 0               | 34以上                  |
| S642-MN               | 630以上       | 530以上                  | 17以上    | -10             | 47以上                  |

(JIS Z 3183:2012) <抜粋> (続き)

溶着金属の機械的性質 (主な適用鋼種：耐候性鋼)

| 品質区分の<br>記号 | 引張強さ<br>MPa | 降伏点又は<br>0.2%耐力<br>MPa | 伸び<br>% | 衝撃試験<br>温度<br>℃ | シャルピー<br>吸収エネルギー<br>J |
|-------------|-------------|------------------------|---------|-----------------|-----------------------|
| S501-AW1    | 490以上       | 390以上                  | 20以上    | 0               | 27以上                  |
| S502-AW1    |             |                        |         |                 | 47以上                  |
| S581-AW1    | 570以上       | 490以上                  | 18以上    | - 5             | 27以上                  |
| S582-AW1    |             |                        |         |                 | 47以上                  |

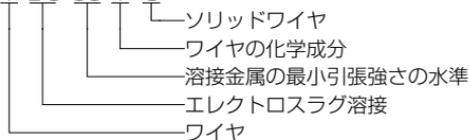
# 軟鋼及び高張力鋼用エレクトロスラグ溶接ワイヤ並びに

## 1. ワイヤの化学成分

| ワイヤの種類    | 化 学 成 分 |       |       |        |        |
|-----------|---------|-------|-------|--------|--------|
|           | C       | Si    | Mn    | P      | S      |
| YES 501-X | ≤0.18   | ≤0.80 | ≤2.40 | ≤0.030 | ≤0.030 |
| YES 560-X | —       | —     | —     |        |        |
| YES 561-X | ≤0.18   | ≤0.80 | ≤2.50 |        |        |
| YES 600-X | —       | —     | —     |        |        |

備考 ワイヤの種類の見出しの付け方は、次の例による。

例：Y E S 50 1 - S

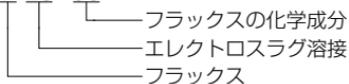


## 2. フラックスの種類および化学成分

| 種 類     | フラックスのタイプ | 化 学 成 分 %                |         | 神鋼品名  |
|---------|-----------|--------------------------|---------|-------|
|         |           | CaO+MgO+SiO <sub>2</sub> | CaO+MgO |       |
| F ES-CS | 熔融フラックス   | ≤55                      | ≥15     | EF-38 |

備考 フラックスの種類の見出しの付け方は、次の例による。

例：F E S - C S



# フラックス (JIS Z 3353:2013) <抜粋>

| 成 分 % |    |    |       |              | 神 鋼 品 名 |
|-------|----|----|-------|--------------|---------|
| Cu    | Ni | Cr | Mo    |              |         |
| ≤0.50 | —  | —  | ≤0.70 | ES-50, ES-55 |         |
|       | —  | —  | —     | ES-55ST      |         |
|       | —  | —  | ≤0.75 | ES-56ST      |         |
|       | —  | —  | —     | ES-60ST      |         |

### 3. 溶接金属の機械的性質

| 種 類       | 引 張 試 験     |                         |         | 衝 撃 試 験       |                       | 神 鋼 品 名                    |
|-----------|-------------|-------------------------|---------|---------------|-----------------------|----------------------------|
|           | 引張強さ<br>MPa | 降伏点または<br>0.2%耐力<br>MPa | 伸び<br>% | 試験<br>温度<br>℃ | シャルピー吸収<br>エネルギー<br>J |                            |
| YES 501-X | ≥490        | ≥325                    | ≥20     | 0             | ≥27                   | EF-38/ES-50<br>EF-38/ES-55 |
| YES 560-X | ≥550        | ≥400                    | ≥20     | —             | —                     | EF-38/ES-55ST              |
| YES 561-X | ≥550        | ≥400                    | ≥20     | —             | ≥27                   | EF-38/ES-56ST              |
| YES 600-X | ≥590        | ≥450                    | ≥20     | —             | —                     | EF-38/ES-60ST              |

## 2. 材料規格（AWS抜粋）

### 炭素鋼用被覆アーク溶接棒（AWS A5.1-2012）〈抜粋〉

| 種類    | 被覆剤の系統      | 溶接姿勢             | 電流の種類    | 溶着金属の化学成分 % |       |       |        |        |  |
|-------|-------------|------------------|----------|-------------|-------|-------|--------|--------|--|
|       |             |                  |          | C           | Mn    | Si    | P      | S      |  |
| E6010 | 高セルロース系(Na) | F, V, OH, H      | DC+      | ≤0.20       | ≤1.20 | ≤1.00 | -      | -      |  |
| E6013 | チタニヤ系(K)    | F, V, OH, H      | ACまたはDC± | ≤0.20       | ≤1.20 | ≤1.00 | -      | -      |  |
| E6019 | 酸化鉄チタニヤ系(K) | F, V, OH, H      | ACまたはDC± | ≤0.20       | ≤1.20 | ≤1.00 | -      | -      |  |
| E7016 | 低水素系(K)     | F, V, OH, H      | ACまたはDC+ | ≤0.15       | ≤1.60 | ≤0.75 | ≤0.035 | ≤0.035 |  |
| E7018 | 鉄粉低水素系(K)   | F, V, OH, H      | ACまたはDC+ |             |       |       |        |        |  |
| E7048 | 鉄粉低水素系(K)   | F, OH, H, V-down | ACまたはDC+ | ≤0.15       | ≤1.60 | ≤0.90 | ≤0.035 | ≤0.035 |  |

備考1. 電流の種類記号は、次を意味する。  
AC：交流、DC±：直流棒プラスおよびマイナス、  
DC+：直流棒プラス

備考2. 溶接姿勢の記号は、次を意味する。  
F：下向、V：立向、OH：上向、H：横向、V-down：立向下進

| * = Mn + Ni + Cr + Mo + V |       |       |       |       |             | 引張試験              |         |          | 衝撃試験                           |   | 神鋼品名 |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|-------------------|---------|----------|--------------------------------|---|------|
| Ni                        | Cr    | Mo    | V     | *     | 引張強さ<br>ksi | 0.2%<br>耐力<br>ksi | 伸び<br>% | 温度<br>°F | シャルピー<br>吸収<br>エネルギー<br>ft·lbf |   |      |
| ≤0.30                     | ≤0.20 | ≤0.30 | ≤0.08 | —     | ≥60         | ≥48               | ≥22     | −20      | ≥20                            | KOBE-6010   |      |
|                           |       |       |       |       |             |                   | ≥17     | —        | —                              | B-33, RB-26<br>ZERODE-44  |      |
|                           |       |       |       |       |             |                   | ≥22     | 0        | ≥20                            | B-10, B-14, B-17<br>BI-14   |      |
| ≤0.30                     | ≤0.20 | ≤0.30 | ≤0.08 | ≤1.75 | ≥70         | ≥58               | ≥22     | −20      | ≥20                            | LB-24, LB-26, LB-47<br>LB-50A, LB-52, LB-52A<br>LB-52U, LB-52UL<br>LB-M52, LB-57, BL-76 |      |
|                           |       |       |       |       |             |                   |         |          |                                | LB-52-18  |      |
| ≤0.30                     | ≤0.20 | ≤0.30 | ≤0.08 | ≤1.75 | ≥58         | ≥22               | −20     | ≥20      | LB-26V, LB-52T<br>LB-52V       |   |      |

# ステンレス鋼被覆アーク溶接棒 (AWS A5.4-2012) <抜粋>

| 種類         | 溶着金属の化学       |               |               |             |               |             |       |
|------------|---------------|---------------|---------------|-------------|---------------|-------------|-------|
|            | C             | Cr            | Ni            | Mo          | Nb(Cb)<br>+Ta | Mn          | Si    |
| E308-XX    | ≤0.08         | 18.0~<br>21.0 | 9.0~<br>11.0  | ≤0.75       | —             | 0.5~<br>2.5 | ≤1.00 |
| E308H-XX   | 0.04~<br>0.08 | 18.0~<br>21.0 | 9.0~<br>11.0  | ≤0.75       | —             | 0.5~<br>2.5 | ≤1.00 |
| E308L-XX   | ≤0.04         | 18.0~<br>21.0 | 9.0~<br>11.0  | ≤0.75       | —             | 0.5~<br>2.5 | ≤1.00 |
| E309-XX    | ≤0.15         | 22.0~<br>25.0 | 12.0~<br>14.0 | ≤0.75       | —             | 0.5~<br>2.5 | ≤1.00 |
| E309L-XX   | ≤0.04         | 22.0~<br>25.0 | 12.0~<br>14.0 | ≤0.75       | —             | 0.5~<br>2.5 | ≤1.00 |
| E309LMo-XX | ≤0.04         | 22.0~<br>25.0 | 12.0~<br>14.0 | 2.0~<br>3.0 | —             | 0.5~<br>2.5 | ≤1.00 |
| E310-XX    | 0.08~<br>0.20 | 25.0~<br>28.0 | 20.0~<br>22.5 | ≤0.75       | —             | 1.0~<br>2.5 | ≤0.75 |
| E312-XX    | ≤0.15         | 28.0~<br>32.0 | 8.0~<br>10.5  | ≤0.75       | —             | 0.5~<br>2.5 | ≤1.00 |
| E316-XX    | ≤0.08         | 17.0~<br>20.0 | 11.0~<br>14.0 | 2.0~<br>3.0 | —             | 0.5~<br>2.5 | ≤1.00 |
| E316L-XX   | ≤0.04         | 17.0~<br>20.0 | 11.0~<br>14.0 | 2.0~<br>3.0 | —             | 0.5~<br>2.5 | ≤1.00 |
| E317L-XX   | ≤0.04         | 18.0~<br>21.0 | 12.0~<br>14.0 | 3.0~<br>4.0 | —             | 0.5~<br>2.5 | ≤1.00 |
| E318-XX    | ≤0.08         | 17.0~<br>20.0 | 11.0~<br>14.0 | 2.0~<br>3.0 | 6×C%<br>~1.00 | 0.5~<br>2.5 | ≤1.00 |
| E347-XX    | ≤0.08         | 18.0~<br>21.0 | 9.0~<br>11.0  | ≤0.75       | 8×C%<br>~1.00 | 0.5~<br>2.5 | ≤1.00 |
| E409Nb-XX  | ≤0.12         | 11.0~<br>14.0 | ≤0.6          | ≤0.75       | 0.50~<br>1.50 | ≤1.0        | ≤1.00 |
| E410-XX    | ≤0.12         | 11.0~<br>13.5 | ≤0.7          | ≤0.75       | —             | ≤1.0        | ≤0.90 |
| E430Nb-XX  | ≤0.10         | 15.0~<br>18.0 | ≤0.6          | ≤0.75       | 0.50~<br>1.50 | ≤1.0        | ≤1.00 |
| E2209-XX   | ≤0.04         | 21.5~<br>23.5 | 8.5~<br>10.5  | 2.5~<br>3.5 | —             | 0.5~<br>2.0 | ≤1.00 |
| E2594-XX   | ≤0.04         | 24.0~<br>27.0 | 8.0~<br>10.5  | 3.5~<br>4.5 | —             | 0.5~<br>2.0 | ≤1.00 |

備考1. 熱処理の記号は、次のことを意味する。

A : 1350~1400°Fで1hr加熱後、200°F/hr以下の速度で600°Fまで冷却し、その後空冷する。

B : 1400~1450°Fで2hr加熱後、100°F/hr以下の速度で1100°Fまで冷却し、その後空冷する。

| 成分 <sup>a)</sup> % |       |               |       |             | 引張試験    |                   | 熱処理               | 神鋼品名 |
|--------------------|-------|---------------|-------|-------------|---------|-------------------|-------------------|------|
| P                  | S     | N             | Cu    | 引張強さ<br>ksi | 伸び<br>% |                   |                   |      |
| ≤0.04              | ≤0.03 | -             | ≤0.75 | ≥80         | ≥30     | -                 | NC-38             |      |
|                    |       |               |       | ≥80         | ≥30     | -                 | NC-38H            |      |
|                    |       |               |       | ≥75         | ≥30     | -                 | NC-38L<br>NC-38LT |      |
|                    |       |               |       | ≥80         | ≥30     | -                 | NC-39             |      |
|                    |       |               |       | ≥75         | ≥30     | -                 | NC-39L            |      |
|                    |       |               |       | ≥75         | ≥30     | -                 | NC-39MoL          |      |
| ≤0.03              | ≤0.04 | -             | ≤0.75 | ≥80         | ≥30     | -                 | NC-30             |      |
| ≥95                |       |               |       | ≥22         | -       | NC-32             |                   |      |
| ≥75                |       |               |       | ≥30         | -       | NC-36             |                   |      |
| ≥70                |       |               |       | ≥30         | -       | NC-36L<br>NC-36LT |                   |      |
| ≤0.04              | ≤0.03 | -             | ≤0.75 | ≥75         | ≥30     | -                 | NC-317L           |      |
| ≤0.04              | ≤0.03 | -             | ≤0.75 | ≥80         | ≥25     | -                 | NC-318            |      |
| ≤0.04              | ≤0.03 | -             | ≤0.75 | ≥75         | ≥30     | -                 | NC-37, NC-37L     |      |
| ≤0.04              | ≤0.03 | -             | ≤0.75 | ≥65         | ≥20     | B                 | CR-40Cb           |      |
| ≤0.04              | ≤0.03 | -             | ≤0.75 | ≥75         | ≥20     | A                 | CR-40             |      |
| ≤0.04              | ≤0.03 | -             | ≤0.75 | ≥65         | ≥20     | B                 | CR-43Cb           |      |
| ≤0.04              | ≤0.03 | 0.08~<br>0.20 | ≤0.75 | ≥100        | ≥20     | -                 | NC-2209           |      |
| ≤0.04              | ≤0.03 | 0.20~<br>0.30 | ≤0.75 | ≥110        | ≥15     | -                 | NC-2594           |      |

a) 分析過程にて規定された以外の成分の含有が認められる場合には、それらの合計がFeを除いて0.50%を超えないことを確認しなければならない。

# 低合金鋼用被覆アーク溶接棒 (AWS A5.5-2022) <抜粋>

| 種類           | 溶着金属の化学成分 <sup>c)</sup> % |               |               |       |       |               |               |               |               |               |
|--------------|---------------------------|---------------|---------------|-------|-------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|              | C                         | Mn            | Si            | P     | S     | Ni            | Cr            | Mo            | V             | Cu            |
| E7016-A1     | ≤0.12                     | ≤0.90         | ≤0.60         | ≤0.03 | ≤0.03 | —             | —             | 0.40~<br>0.65 | —             | —             |
| E8016-B2     | 0.05~<br>0.12             | ≤0.90         | ≤0.60         | ≤0.03 | ≤0.03 | —             | 1.00~<br>1.50 | 0.40~<br>0.65 | —             | —             |
| E8018-B2     |                           |               | ≤0.80         |       |       |               |               |               |               |               |
| E7015-B2L    | ≤0.05                     | ≤0.90         | ≤1.00         | ≤0.03 | ≤0.03 | —             | 1.00~<br>1.50 | 0.40~<br>0.65 | —             | —             |
| E9016-B3     | 0.05~<br>0.12             | ≤0.90         | ≤0.60         | ≤0.03 | ≤0.03 | —             | 2.00~<br>2.50 | 0.90~<br>1.20 | —             | —             |
| E9018-B3     |                           |               | ≤0.80         |       |       |               |               |               |               |               |
| E8016-B6     | 0.05~<br>0.10             | ≤1.0          | ≤0.90         | ≤0.03 | ≤0.03 | ≤0.40         | 4.0~<br>6.0   | 0.45~<br>0.65 | —             | —             |
| E901X-B91 a) | 0.08~<br>0.13             | ≤1.20         | ≤0.30         | ≤0.01 | ≤0.01 | ≤0.80         | 8.0~<br>10.5  | 0.85~<br>1.20 | 0.15~<br>0.30 | ≤0.25         |
| E8016-C1     | ≤0.12                     | ≤1.25         | ≤0.60         | ≤0.03 | ≤0.03 | 2.00~<br>2.75 | —             | —             | —             | —             |
| E7016-C2L    | ≤0.05                     | ≤1.25         | ≤0.50         | ≤0.03 | ≤0.03 | 3.00~<br>3.75 | —             | —             | —             | —             |
| E8016-C3     | ≤0.12                     | 0.40~<br>1.25 | ≤0.80         | ≤0.03 | ≤0.03 | 0.80~<br>1.10 | ≤0.15         | ≤0.35         | ≤0.05         | —             |
| E8018-W2     | ≤0.12                     | 0.50~<br>1.30 | 0.35~<br>0.80 | ≤0.03 | ≤0.03 | 0.40~<br>0.80 | 0.45~<br>0.70 | —             | —             | 0.30~<br>0.75 |

|       |               |               | 引張試験        |               |         | 衝撃試験     |                            | 熱処理 | 神鋼品名                 |
|-------|---------------|---------------|-------------|---------------|---------|----------|----------------------------|-----|----------------------|
| Al    | Nb<br>(Cb)    | N             | 引張強さ<br>ksi | 0.2%耐力<br>ksi | 伸び<br>% | 温度<br>°F | シャルピー吸収<br>エネルギー<br>ft-lbf |     |                      |
| -     | -             | -             | ≥70         | ≥57           | ≥22     | -        | -                          | A   | CM-A76, CM-B76       |
| -     | -             | -             | ≥80         | ≥67           | ≥19     | -        | -                          | B   | CM-A96<br>CM-A96MB   |
|       |               |               |             |               |         |          |                            |     | CM-B98               |
| -     | -             | -             | ≥75         | ≥57           | ≥19     | -        | -                          | B   | CM-B95               |
| -     | -             | -             | ≥90         | ≥77           | ≥17     | -        | -                          | B   | CM-A106<br>CM-A106N  |
|       |               |               |             |               |         |          |                            |     | CM-B108              |
| -     | -             | -             | ≥80         | ≥67           | ≥19     | -        | -                          | C   | CM-5                 |
| ≤0.04 | 0.02~<br>0.10 | 0.02~<br>0.07 | ≥90         | ≥77           | ≥17     | -        | -                          | E   | CM-95B91<br>CM-96B91 |
| -     | -             | -             | ≥80         | ≥67           | ≥19     | -75      | ≥20                        | D   | LB-62L, NB-2         |
| -     | -             | -             | ≥70         | ≥57           | ≥22     | -150     | ≥20                        | D   | NB-3J                |
| -     | -             | -             | ≥80         | 68~80         | ≥24     | -40      | ≥20                        | -   |                      |
| -     | -             | -             | ≥80         | ≥67           | ≥19     | 0        | ≥20                        | -   | LB-W62G              |

# 低合金鋼用被覆アーク溶接棒 (AWS A5.5-2022) (続き)

| 種類       | 溶着金属の化学成分 <sup>c)</sup> % |                      |                      |       |       |                      |                      |                      |                      |                      |
|----------|---------------------------|----------------------|----------------------|-------|-------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|          | C                         | Mn                   | Si                   | P     | S     | Ni                   | Cr                   | Mo                   | V                    | Cu                   |
| E7010-P1 | ≤0.20                     | ≤1.20                | ≤0.60                | ≤0.03 | ≤0.03 | ≤1.00                | ≤0.30                | ≤0.50                | ≤0.10                | -                    |
| E8010-P1 |                           |                      |                      |       |       |                      |                      |                      |                      |                      |
| E8013-G  | -                         | ≥ <sup>b)</sup> 1.00 | ≥ <sup>b)</sup> 0.80 | ≤0.03 | ≤0.03 | ≥ <sup>b)</sup> 0.50 | ≥ <sup>b)</sup> 0.30 | ≥ <sup>b)</sup> 0.20 | ≥ <sup>b)</sup> 0.10 | ≥ <sup>b)</sup> 0.20 |
| E7016-G  |                           |                      |                      |       |       |                      |                      |                      |                      |                      |
| E8016-G  |                           |                      |                      |       |       |                      |                      |                      |                      |                      |
| E9016-G  |                           |                      |                      |       |       |                      |                      |                      |                      |                      |
| E10016-G |                           |                      |                      |       |       |                      |                      |                      |                      |                      |
| E11016-G |                           |                      |                      |       |       |                      |                      |                      |                      |                      |

注 a) Mn+Ni ≤ 1.40

注 b) 記載元素のうち一つ以上を満足しなければならない。

注 c) 規定の無いその他成分の合計は0.50%を超えてはならない。

**備考 1.** 溶接部の熱処理条件は次のとおり。

A～E共通：150～500° F/hrの速度で昇温し、所定温度、時間で保持後、350° F/hr以下の速度で600° Fまで炉冷し、その後空冷する。

|                  |          |
|------------------|----------|
| A : 1150 ± 25° F | } 1 時間保持 |
| B : 1275 ± 25° F |          |
| C : 1375 ± 25° F |          |
| D : 1125 ± 25° F |          |
| E : 1400 ± 25° F |          |

F：熱処理の要否と行う場合の条件は供給者と購入者の合意による。

**備考 2.** 被覆剤の系統、溶接姿勢、電流の種類は右表のとおり。

溶接姿勢記号は、次を意味する。

F：下向、V：立向、OH：上向、H：横向

<抜粋>

|   | Al | Nb<br>(Cb) | N | 引張試験        |               |         | 衝撃試験     |                            | 熱処理 | 神鋼品名  |
|---|----|------------|---|-------------|---------------|---------|----------|----------------------------|-----|---|
|   |    |            |   | 引張強さ<br>ksi | 0.2%耐力<br>ksi | 伸び<br>% | 温度<br>°F | シャルピー吸収<br>エネルギー<br>ft-lbf |     |   |
| - | -  | -          | - | ≥70         | ≥60           | ≥22     | -20      | ≥20                        | -   | KOBE-7010S  |
|   |    |            |   | ≥80         | ≥67           | ≥19     |          |                            |     | KOBE-8010S  |
| - | -  | -          | - | ≥80         | ≥67           | ≥16     | -        | -                          | F   | CM-B83  |
|   |    |            |   | ≥70         | ≥57           | ≥22     |          |                            |     | LB-52NS, LB-W52<br>LB-W52B  |
|   |    |            |   | ≥80         | ≥67           | ≥19     |          |                            |     | NB-1, NB-1SJ  |
|   |    |            |   | ≥90         | ≥77           | ≥17     |          |                            |     | LB-62, LB-62U<br>LB-62UL, LB-M62<br>BL-96, CM-9Cb<br>CM-A106H<br>CM-2CW, CR-12S |
|   |    |            |   | ≥100        | ≥87           | ≥16     |          |                            |     | LB-106<br>BL-106  |
|   |    |            |   | ≥110        | ≥97           | ≥15     |          |                            |     | LB-116, LB-80UL<br>LB-88LT  |

| 種類      | 被覆剤の系統      | 溶接姿勢        | 電流の種類    |
|---------|-------------|-------------|----------|
| EXX10-X | 高セルロース系(Na) | F, V, OH, H | DC+      |
| EXX13-X | チタニヤ系(K)    | F, V, OH, H | ACまたはDC± |
| EXX15-X | 低水素系(Na)    | F, V, OH, H | DC+      |
| EXX16-X | 低水素系(K)     | F, V, OH, H | ACまたはDC+ |
| EXX18-X | 鉄粉低水素系      | F, V, OH, H | ACまたはDC+ |

# ステンレス鋼ワイヤ及び溶加棒 (AWS A5.9-2022) <抜粋>

| 種類       | 溶加棒およびワイヤ |           |           |         |           |           |  |
|----------|-----------|-----------|-----------|---------|-----------|-----------|--|
|          | C         | Cr        | Ni        | Mo      | Mn        | Si        |  |
| ER308    | ≤0.08     | 19.5~22.0 | 9.0~11.0  | ≤0.75   | 1.0~2.5   | 0.30~0.65 |  |
| ER308L   | ≤0.03     | 19.5~22.0 | 9.0~11.0  | ≤0.75   | 1.0~2.5   | 0.30~0.65 |  |
| ER309    | ≤0.12     | 23.0~25.0 | 12.0~14.0 | ≤0.75   | 1.0~2.5   | 0.30~0.65 |  |
| ER309L   | ≤0.03     | 23.0~25.0 | 12.0~14.0 | ≤0.75   | 1.0~2.5   | 0.30~0.65 |  |
| ER309LMo | ≤0.03     | 23.0~25.0 | 12.0~14.0 | 2.0~3.0 | 1.0~2.5   | 0.30~0.65 |  |
| ER310    | 0.08~0.15 | 25.0~28.0 | 20.0~22.5 | ≤0.75   | 1.0~2.5   | 0.30~0.65 |  |
| ER316    | ≤0.08     | 18.0~20.0 | 11.0~14.0 | 2.0~3.0 | 1.0~2.5   | 0.30~0.65 |  |
| ER316L   | ≤0.03     | 18.0~20.0 | 11.0~14.0 | 2.0~3.0 | 1.0~2.5   | 0.30~0.65 |  |
| ER317L   | ≤0.03     | 18.5~20.5 | 13.0~15.0 | 3.0~4.0 | 1.0~2.5   | 0.30~0.65 |  |
| ER347    | ≤0.08     | 19.0~21.5 | 9.0~11.0  | ≤0.75   | 1.0~2.5   | 0.30~0.65 |  |
| ER347L   | ≤0.03     | 19.0~21.5 | 9.0~11.0  | ≤0.75   | 1.0~2.5   | ≤0.65     |  |
| ER410    | ≤0.12     | 11.5~13.5 | ≤0.6      | ≤0.75   | ≤0.6      | ≤0.5      |  |
| ER2209   | ≤0.03     | 21.5~23.5 | 7.5~9.5   | 2.5~3.5 | 0.50~2.00 | ≤0.90     |  |
| ER2594   | ≤0.03     | 24.0~27.0 | 8.0~10.5  | 2.5~4.5 | ≤2.5      | ≤1.0      |  |

注 a) Nbは20%までNB+Taとして報告してもよい。

備考 1. Feを除いてその他の成分の合計が0.50%をこえてはならない。

備考 2. ストランドに対しては、記号“R”の代わりに“RS”が使用される。

例 { ソリッドワイヤ : ERXXX  
 ストランド : ERSXXX

| の 化 学 成 分 % |           |      |       |        | 神 鋼 品 名                                     |
|-------------|-----------|------|-------|--------|---|
| P           | S         | N    | Cu    | その他の元素 |   |
| ≦0.03       | ≦0.03     | —    | ≦0.75 | —      | MG-S308, TG-S308<br>US-308                  |
|             |           |      |       |        | TG-S308L, US-308L                           |
|             |           |      |       |        | MG-S309, TG-S309<br>US-309                  |
|             |           |      |       |        | TG-S309L, US-309L                           |
|             |           |      |       |        | TG-S309MoL                                  |
|             |           |      |       |        | TG-S310                                     |
|             |           |      |       |        | TG-S316, US-316                             |
|             |           |      |       |        | TG-S316L, US-316L                           |
|             |           |      |       |        | TG-S317L, US-317L                           |
|             |           |      |       |        | Nb <sup>a)</sup> :<br>10XC~1.0 :<br>0.2 min |
|             | TG-S347L  |      |       |        |   |
| ≦0.02       | 0.20~0.30 | ≦1.5 | W≦1.0 | —      | TG-S2209                                    |
|             |           |      |       |        | TG-S2594                                    |

## アルミニウム及びアルミニウム合金ワイヤ及び溶加棒

| 種 類             | 溶 加 棒 お よ び ワ イ ヤ |       |           |           |         |           |
|-----------------|-------------------|-------|-----------|-----------|---------|-----------|
|                 | Si                | Fe    | Cu        | Mn        | Mg      | Cr        |
| ER1100<br>R1100 | a)                | a)    | 0.05~0.20 | ≤0.05     | —       | —         |
| ER4043<br>R4043 | 4.5~6.0           | ≤0.8  | ≤0.30     | ≤0.05     | ≤0.05   | —         |
| ER5183<br>R5183 | ≤0.40             | ≤0.40 | ≤0.10     | 0.50~1.0  | 4.3~5.2 | 0.05~0.25 |
| ER5356<br>R5356 | ≤0.25             | ≤0.40 | ≤0.10     | 0.05~0.20 | 4.5~5.5 | 0.05~0.20 |
| ER5554<br>R5554 | ≤0.25             | ≤0.40 | ≤0.10     | 0.50~1.0  | 2.4~3.0 | 0.05~0.20 |

注 a) Si+Fe≤0.95%

## (AWS A5.10-2021) &lt;抜粋&gt;

| の 化 学 成 分 % |           |         |           |       |        |                      | 神 鋼 品 名 |
|-------------|-----------|---------|-----------|-------|--------|----------------------|---------|
| Zn          | Ti        | Be      | そ の 他 成 分 |       | Al     |                      |         |
|             |           |         | 各 々       | 合 計   |        |                      |         |
| ≦0.10       | —         | ≦0.0003 | ≦0.05     | ≦0.15 | ≧99.00 | A-1100WY<br>A-1100BY |         |
| ≦0.10       | ≦0.20     | ≦0.0003 | ≦0.05     | ≦0.15 | 残      | A-4043WY<br>A-4043BY |         |
| ≦0.25       | ≦0.15     | ≦0.0003 | ≦0.05     | ≦0.15 | 残      | A-5183WY<br>A-5183BY |         |
| ≦0.10       | 0.06~0.20 | ≦0.0003 | ≦0.05     | ≦0.15 | 残      | A-5356WY<br>A-5356BY |         |
| ≦0.25       | 0.05~0.20 | ≦0.0003 | ≦0.05     | ≦0.15 | 残      | A-5554WY<br>A-5554BY |         |

## ニッケル及びニッケル合金被覆アーク溶接棒

| 種 類       | 溶 着 金 属 の |             |       |       |        |       |       |                  |    |    |  |
|-----------|-----------|-------------|-------|-------|--------|-------|-------|------------------|----|----|--|
|           | C         | Mn          | Fe    | P     | S      | Si    | Cu    | Ni <sup>a)</sup> | Co | Al |  |
| ENiCrFe-1 | ≤0.08     | ≤3.5        | ≤11.0 | ≤0.03 | ≤0.015 | ≤0.75 | ≤0.50 | ≥62.0            | —  | —  |  |
| ENiCrFe-9 | ≤0.15     | 1.0~<br>4.5 | ≤12.0 | ≤0.02 | ≤0.015 | ≤0.75 | ≤0.50 | ≥55.0            | —  | —  |  |
| ENiMo-8   | ≤0.10     | ≤1.5        | ≤10.0 | ≤0.02 | ≤0.015 | ≤0.75 | ≤0.50 | ≥60.0            | —  | —  |  |

注 a) 不純物として入ってくるCoを含む

b) Coを規定した場合には≤0.12%

c) Taを規定した場合には≤0.30%

## (AWS A5.11-2018) &lt;抜粋&gt;

| 化学成分% |               |                           |               |   |             |           | 溶着金属の機械的性質  |         |         | 神鋼品名 |
|-------|---------------|---------------------------|---------------|---|-------------|-----------|-------------|---------|---------|------|
| Ti    | Cr            | Nb<br>+Ta                 | Mo            | V | W           | 他元素<br>合計 | 引張強さ<br>ksi | 伸び<br>% |         |      |
| —     | 13.0~<br>17.0 | 1.5~<br>4.0 <sup>c)</sup> | —             | — | —           | ≤0.50     | ≥80         | ≥30     | NI-C70A |      |
| —     | 12.0~<br>17.0 | 0.5~<br>3.0               | 2.5~<br>5.5   | — | ≤1.5        | ≤0.50     | ≥95         | ≥25     | NI-C70S |      |
| —     | 0.5~<br>3.5   | —                         | 17.0~<br>20.0 | — | 2.0~<br>4.0 | ≤0.50     | ≥95         | ≥25     | NI-C1S  |      |

## ニッケル及びニッケル合金ワイヤ及び溶加棒

| 種類 <sup>c)</sup> | ワイヤおよび溶加棒 |             |       |        |        |       |       |                  |    |  |
|------------------|-----------|-------------|-------|--------|--------|-------|-------|------------------|----|--|
|                  | C         | Mn          | Fe    | P      | S      | Si    | Cu    | Ni <sup>a)</sup> | Co |  |
| ERNiCr-3         | ≤0.10     | 2.5~<br>3.5 | ≤3.0  | ≤0.03  | ≤0.015 | ≤0.50 | ≤0.50 | ≥67.0            | b) |  |
| ERNiMo-8         | ≤0.10     | ≤1.0        | ≤10.0 | ≤0.015 | ≤0.015 | ≤0.50 | ≤0.50 | ≥60.0            | —  |  |
| ERNiCrMo-3       | ≤0.10     | ≤0.50       | ≤5.0  | ≤0.02  | ≤0.015 | ≤0.50 | ≤0.50 | ≥58.0            | —  |  |

注 a) 不純物として入ってくるCoを含む

b) Coを規定した場合には≤0.12%

## (AWS A5.14-2018) &lt;抜粋&gt;

| の化学成分% |       |               |               |               |   |             |           |                        | 神鋼品名 |
|--------|-------|---------------|---------------|---------------|---|-------------|-----------|------------------------|------|
| Al     | Ti    | Cr            | Nb<br>+Ta     | Mo            | V | W           | 他元素<br>合計 |                        |      |
| —      | ≤0.75 | 18.0~<br>22.0 | 2.0~<br>3.0   | —             | — | —           | ≤0.50     | MG-S70NCb<br>TG-S70NCb |      |
| —      | —     | 0.5~<br>3.5   | —             | 18.0~<br>21.0 | — | 2.0~<br>4.0 | ≤0.50     | TG-S709S<br>US-709S    |      |
| ≤0.40  | ≤0.40 | 20.0~<br>23.0 | 3.15~<br>4.15 | 8.0~<br>10.0  | — | —           | ≤0.50     | TG-SN625               |      |

# 炭素鋼用サブマージアーク溶接用ワイヤ及びフラックス

| 分類記号                  |                        | 化 学 成 分 <sup>a)</sup> % |           |       |        |        |                  |
|-----------------------|------------------------|-------------------------|-----------|-------|--------|--------|------------------|
|                       |                        | C                       | Mn        | Si    | S      | P      | Cu <sup>b)</sup> |
| ※1<br>ソリッドワイヤ         | EH14                   | 0.10~0.20               | 1.70~2.20 | ≤0.10 | ≤0.030 | ≤0.030 | ≤0.35            |
| フ<br>ラ<br>ッ<br>ク<br>ス | F6A0-EXXX<br>F6P0-EXXX | -                       | -         | -     | -      | -      | -                |
|                       | F6A2-EXXX<br>F6P2-EXXX |                         |           |       |        |        |                  |
|                       | F6A4-EXXX<br>F6P4-EXXX |                         |           |       |        |        |                  |
|                       | F6A5-EXXX<br>F6P5-EXXX |                         |           |       |        |        |                  |
|                       | F6A6-EXXX<br>F6P6-EXXX |                         |           |       |        |        |                  |
|                       | F6A8-EXXX<br>F6P8-EXXX |                         |           |       |        |        |                  |
|                       | F7A0-EXXX<br>F7P0-EXXX |                         |           |       |        |        |                  |
|                       | F7A2-EXXX<br>F7P2-EXXX |                         |           |       |        |        |                  |
|                       | F7A4-EXXX<br>F7P4-EXXX |                         |           |       |        |        |                  |
|                       | F7A5-EXXX<br>F7P5-EXXX |                         |           |       |        |        |                  |
|                       | F7A6-EXXX<br>F7P6-EXXX |                         |           |       |        |        |                  |
|                       | F7A8-EXXX<br>F7P8-EXXX |                         |           |       |        |        |                  |

※1 化学成分はソリッドワイヤの化学成分を示す。

a) 分析過程にて規定された以外の成分の含有が認められる場合には、それらの合計がFeを除いて0.50%を超えないことを確認しなければならない。

b) めっきの銅を含む。

(AWS A5.17-2019) <抜粋>

| Ti | その他の合計 | 引張性能        |               |         | シャルピー<br>吸収エネルギー<br>ft-lbf | 神鋼品名                     |
|----|--------|-------------|---------------|---------|----------------------------|--------------------------|
|    |        | 引張強さ<br>ksi | 0.2%耐力<br>ksi | 伸び<br>% |                            |                          |
| -  | ≤0.50  | -           | -             | -       | -                          | US-36, US-36LT<br>US-49A |
| -  | -      | 60~80       | ≥48           | ≥22     | ≥20( 0°F)                  | /                        |
|    |        |             |               |         | ≥20(-20°F)                 |                          |
|    |        |             |               |         | ≥20(-40°F)                 |                          |
|    |        |             |               |         | ≥20(-50°F)                 |                          |
|    |        |             |               |         | ≥20(-60°F)                 |                          |
|    |        |             |               |         | ≥20(-80°F)                 |                          |
|    |        | 70~95       | ≥58           |         | ≥20( 0°F)                  |                          |
|    |        |             |               |         | ≥20(-20°F)                 |                          |
|    |        |             |               |         | ≥20(-40°F)                 |                          |
|    |        |             |               |         | ≥20(-50°F)                 |                          |
|    |        |             |               |         | ≥20(-60°F)                 |                          |
|    |        |             |               |         | ≥20(-80°F)                 |                          |

材料規格 (AWS)

フラックスの分類方法 F<sup>1</sup>XXX-E<sup>2</sup>XXX

引張性能分類 ————  
熱処理分類 ————  
衝撃性能分類 ————

組合せワイヤ分類

熱処理分類記号  
A : 溶接のまま  
P : 熱処理  
(1150±25°F×1hr)

- 再生スラグ単独または再生スラグと未使用フラックスを混合したものは、FをFSに置き換える。
- フラックス入りワイヤは、EをECに置き換える。

# 炭素鋼用ガスシールドアーク溶接用ワイヤ及び溶加棒

| 種 類           | シールド<br>ガス                | 化 学 成 分 %  |               |               |               |        |                  |       |       |       |  |
|---------------|---------------------------|--|---------------|---------------|---------------|--------|------------------|-------|-------|-------|--|
|               |                           | C  | Mn            | Si            | P             | S      | Cu <sup>e)</sup> | Ni    | Cr    |       |  |
| ※1<br>ソリッドワイヤ | ER70S-6                   | CO <sub>2</sub>  | 0.06<br>~0.15 | 1.40<br>~1.85 | 0.80<br>~1.15 | ≤0.025 | ≤0.035           | ≤0.50 | ≤0.15 | ≤0.15 |  |
|               | ER70S-G <sup>c)</sup>     | 供給者と購入者との間の合意による   |               |               |               |        |                  |       |       |       |  |
| ※2<br>複合ワイヤ   | E70C-6X <sup>a), d)</sup> | 75~80%<br>Ar<br>+CO <sub>2</sub><br>または<br>CO <sub>2</sub> | ≤0.12         | ≤1.75         | ≤0.90         | ≤0.03  | ≤0.03            | ≤0.50 | ≤0.50 | ≤0.20 |  |

注※1 化学成分はソリッドワイヤを示す。

※2 化学成分は溶着金属を示す。

a) X=Cの時シールドガスはCO<sub>2</sub>、X=Mのときシールドガスは75~80%Ar+CO<sub>2</sub>

b) 供給者と購入者との間の合意による

c) Ni, Cr, Moは0.15%を超えて、Vは0.03%を超えて意図的に添加してはならない。

d) Ni, Cr, Mo, Vの合計が0.50%以下であること。

e) ソリッドワイヤはめっきの銅を含む。

## (AWS A5.18-2021) &lt;抜粋&gt;

|  | Mo    | V     | Ti | Zr | Al | 引張試験        |               |         | シャルピー<br>吸収<br>エネルギー<br>ft-lbf | 神鋼品名  |
|--|-------|-------|----|----|----|-------------|---------------|---------|--------------------------------|---|
|  |       |       |    |    |    | 引張強さ<br>ksi | 0.2%耐力<br>ksi | 伸び<br>% |                                |   |
|  | ≤0.15 | ≤0.03 | -  | -  | -  | ≥70         | ≥58           | ≥22     | ≥20<br>(-20°F)                 | MG-51T  |
|  |       |       |    |    |    |             |               |         | b)                             | MG-1Z, MG-50<br>MG-50R<br>MIX-50S, MIX-50R<br>MIX-55R<br>MG-S50, SE-A50<br>TG-S50<br>MG-S50LT |
|  | ≤0.30 | ≤0.08 | -  | -  | -  |             |               |         | ≥20<br>(-20°F)                 | MX-100T<br>(E70C-6C, 6M)<br>MX-A100<br>(E70C-6M)  |

備考1. ソリッドワイヤの場合、原子力用にはERXXX-XXNと“N”を付し、以下を適用する。

- ・化学成分はP ≤0.012%、Cu ≤0.08%を満足するものとする。
- ・衝撃試験は60~90°Fの温度範囲で追加で3個の試験を行い、3個の内2個が75ft-lbf以上、1個が70ft-lbf以上、且つ3個の平均値が75ft-lbf以上を満足するものとする。

# 炭素鋼用フラックス入りワイヤ（AWS A5.20-2021）＜抜粋＞

| 種 類                   | シールド<br>ガス      | 電流の<br>種 類 | 単パス/<br>多パス<br>の区分 | 溶着金属の化学成分 <sup>c)</sup> |    |       |       |       |       |    |  |
|-----------------------|-----------------|------------|--------------------|-------------------------|----|-------|-------|-------|-------|----|--|
|                       |                 |            |                    | C                       | Mn | Si    | P     | S     | Cr    | Ni |  |
| E70T-1C <sup>a)</sup> | CO <sub>2</sub> | DC+        | M <sup>b)</sup>    | ≤0.12                   |    | ≤0.90 |       |       |       |    |  |
| E71T-1C <sup>a)</sup> | CO <sub>2</sub> |            |                    |                         |    |       |       |       |       |    |  |
| E70T-9C <sup>a)</sup> | CO <sub>2</sub> | DC+        |                    | ≤1.75                   |    | ≤0.03 | ≤0.03 | ≤0.20 | ≤0.50 |    |  |
| E71T-9C <sup>a)</sup> | CO <sub>2</sub> |            |                    |                         |    |       |       |       |       |    |  |
| E70T-4                | なし              | DC+        |                    | ≤0.30                   |    | ≤0.60 |       |       |       |    |  |
| E70T-7<br>E71T-7      |                 | DC-        |                    |                         |    |       |       |       |       |    |  |
| E7XT-GS               | —               | —          | S <sup>b)</sup>    | 規 定                     |    |       |       |       |       |    |  |

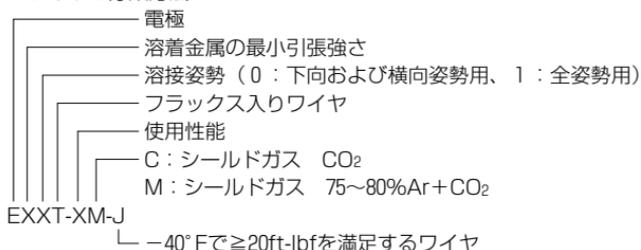
注 a) -40°Fで、20ft-lb以上を満足するものは、EXXT-XX-Jと表示できる。

b) Mは単パス/多パス溶接用、Sは単パス溶接用を示す。

c) この表に示す成分の合計が5%を超えてはならない。

| %     |       |      |                  | 引張試験        |               |         | 衝撃試験     |   | 神鋼品名   |
|-------|-------|------|------------------|-------------|---------------|---------|----------|---|--|
| Mo    | V     | Al   | Cu               | 引張強さ<br>ksi | 0.2%耐力<br>ksi | 伸び<br>% | 温度<br>°F | シャルピー<br>吸収<br>エネルギー<br>ft-lbf          |  |
| ≤0.30 | ≤0.08 | —    | ≤0.35            | 70~95       | ≥58           | ≥22     | 0        | ≥20                                     | DW-200, MX-100<br>MX-200, MX-200H<br>MX-Z100, MX-Z200<br>MX-Z100S, MX-Z210<br>(以上の品名はすべてE70T-1C) |
|       |       |      |                  |             |               |         |          |   | DW-100, DW-100V<br>DW-Z100, DW-Z110, MX-100Z<br>(以上の品名はすべてE71T-1C)                               |
|       |       | —20  |                  |             |               |         | ≥20      | MX-55LF<br>(E70T-9C-J)                  |  |
|       |       |      |                  |             |               |         |          | DW-100E (E71T-9C)<br>DW-55E (E71T-9C-J) |  |
|       |       | 規定なし | OW-56A           |             |               |         |          |   |  |
|       |       | 規定なし | OW-S50H (E70T-7) |             |               |         |          |   |  |
| なし    | なし    | ≤1.8 | ≥70              | 規定なし        | 規定なし          | 規定なし    | 規定なし     | OW-S50T, OW-1Z<br>(E71T-GS)             |  |

## 備考1. ワイヤの分類方法



# ステンレス鋼フラックス入りワイヤ及びフラックス入り溶加棒

材料規格 (AWS)

| 種類          | 溶着金属の化学       |               |               |             |         |             |      |  |
|-------------|---------------|---------------|---------------|-------------|---------|-------------|------|--|
|             | C             | Cr            | Ni            | Mo          | Nb+Ta   | Mn          | Si   |  |
| E308TX-X    | ≤0.08         | 18.0<br>~21.0 | 9.0<br>~11.0  | ≤0.75       | -       | 0.5<br>~2.5 | ≤1.0 |  |
| E308LTX-X   | ≤0.04         | 18.0<br>~21.0 | 9.0<br>~11.0  | ≤0.75       |         |             |      |  |
| E308HTX-X   | 0.04<br>~0.08 | 18.0<br>~21.0 | 9.0<br>~11.0  | ≤0.75       |         |             |      |  |
| E309TX-X    | ≤0.10         | 22.0<br>~25.0 | 12.0<br>~14.0 | ≤0.75       |         |             |      |  |
| E309LTX-X   | ≤0.04         | 22.0<br>~25.0 | 12.0<br>~14.0 | ≤0.75       | -       | 1.0<br>~2.5 | ≤1.0 |  |
| E309LMoTX-X | ≤0.04         | 21.0<br>~25.0 | 12.0<br>~16.0 | 2.0<br>~3.0 |         |             |      |  |
| E310TX-X    | ≤0.20         | 25.0<br>~28.0 | 20.0<br>~22.5 | ≤0.75       |         |             |      |  |
| E316TX-X    | ≤0.08         | 17.0<br>~20.0 | 11.0<br>~14.0 | 2.0<br>~3.0 |         |             |      |  |
| E316LTX-X   | ≤0.04         | 17.0<br>~20.0 | 11.0<br>~14.0 | 2.0<br>~3.0 | -       | 0.5<br>~2.5 | ≤1.0 |  |
| E317LTX-X   | ≤0.04         | 18.0<br>~21.0 | 12.0<br>~14.0 | 3.0<br>~4.0 |         |             |      |  |
| E347TX-X    | ≤0.08         | 18.0<br>~21.0 | 9.0<br>~11.0  | ≤0.75       |         |             |      |  |
| E409NbTX-X  | ≤0.10         | 10.5<br>~13.5 | ≤0.6          | ≤0.5        |         |             |      |  |
| E430NbTX-X  | ≤0.10         | 15.0<br>~18.0 | ≤0.6          | ≤0.5        | 0.5~1.5 | ≤1.2        | ≤1.0 |  |
| E2209TX-X   | ≤0.04         | 21.0<br>~24.0 | 7.5<br>~10.0  | 2.5<br>~4.0 | -       | 0.5<br>~2.0 | ≤1.0 |  |
| E2307TX-X   | ≤0.04         | 22.5<br>~25.5 | 6.5<br>~10.0  | ≤0.8        |         | ≤2.0        | ≤1.0 |  |
| E2594TX-X   | ≤0.04         | 24.0<br>~27.0 | 8.0<br>~10.5  | 2.5<br>~4.5 |         | 0.5<br>~2.5 | ≤1.0 |  |
| EGTX-X      | 規 定           |               |               |             |         |             |      |  |
| R308LT1-5   | ≤0.03         | 18.0<br>~21.0 | 9.0<br>~11.0  | ≤0.75       | -       | 0.5<br>~2.5 | ≤1.2 |  |
| R309LT1-5   | ≤0.03         | 22.0<br>~25.0 | 12.0<br>~14.0 | ≤0.75       |         |             |      |  |
| R316LT1-5   | ≤0.03         | 17.0<br>~20.0 | 11.0<br>~14.0 | 2.0<br>~3.0 |         |             |      |  |
| R347T1-5    | ≤0.08         | 18.0<br>~21.0 | 9.0<br>~11.0  | ≤0.75       |         |             |      |  |

備考 1. EXXX : ワイヤ, RXXX : 溶加棒

2. 記号Tの後の数字は溶接姿勢 (0 : 下向および水平用, 1 : 全姿勢用) を示す。

3. 種類末尾の数字はシールドガス (1 : CO<sub>2</sub>, 3 : 使用しない, 4 : 75~80%Ar + CO<sub>2</sub>, 5 : Ar) を示す。

## (AWS A5.22-2012) &lt;抜粋&gt;

| 成 分 % |       |        |         |   | 引張試験        |               | 熱処理   | 神 鋼 品 名   |      |     |   |          |
|-------|-------|--------|---------|---|-------------|---------------|-------|---|------|-----|---|----------|
| P     | S     | N      | Cu      | W | 引張強さ<br>ksi | 伸び<br>%       |       |   |      |     |   |          |
| ≤0.04 | ≤0.03 | -      | ≤0.75   | - | ≥80         | ≥30           | -     | DW-308  |      |     |   |          |
|       |       |        |         |   | ≥75         | ≥30           |       | DW-308L, DW-308LH<br>DW-308LP,<br>DW-308LTP<br>DW-T308L |      |     |   |          |
|       |       |        |         |   | ≥80         | ≥30           |       | DW-308H   |      |     |   |          |
|       |       |        |         |   | ≥80         | ≥30           |       | DW-309  |      |     |   |          |
|       |       |        |         |   | ≥75         | ≥30           |       | DW-309L<br>DW-309LP<br>DW-T309L                         |      |     |   |          |
|       |       |        |         |   | ≥75         | ≥25           |       | DW-309MoL<br>DW-309MoLP                                 |      |     |   |          |
|       |       |        |         |   | ≥80         | ≥30           |       | DW-310  |      |     |   |          |
|       |       |        |         |   | ≥75         | ≥30           |       | DW-316, DW-316H   |      |     |   |          |
|       |       |        |         |   | ≥70         | ≥30           |       | DW-316L, DW-316LP<br>DW-T316L                           |      |     |   |          |
|       |       |        |         |   | ≥75         | ≥20           |       | DW-317L, DW-317LP                                       |      |     |   |          |
| ≥75   | ≥30   | DW-347 |         |   |             |               |       |   |      |     |   |          |
| ≤0.03 | ≤0.03 | -      | ≤0.5    | - | ≥65         | ≥15           | A     | DW-410Cb  |      |     |   |          |
| ≤0.04 |       |        |         |   | ≥65         | ≥13           | A     | DW-430CbS   |      |     |   |          |
|       |       |        |         |   | ≥100        | ≥20           | -     | DW-2209   |      |     |   |          |
| ≤0.04 |       |        |         |   | ≤0.03       | 0.08<br>~0.20 | ≤0.75 | -   | ≥100 | ≥20 | - | DW-2307  |
| ≤0.03 |       |        |         |   | ≤0.02       | 0.10<br>~0.20 | ≤0.50 |   | ≥100 | ≥20 | - | DW-2307  |
| ≤0.04 |       |        |         |   | ≤0.03       | 0.20<br>~0.30 | ≤1.5  | ≤1.0  | ≥110 | ≥15 | - | DW-2594  |
| な し   |       |        |         |   |             |               |       |   |      |     |   |          |
| ≤0.04 |       |        |         |   | ≤0.03       | -             | ≤0.75 | -   | ≥75  | ≥30 | - | TG-X308L |
|       |       |        |         |   |             |               |       |   | ≥75  | ≥30 |   | TG-X309L |
|       |       |        |         |   |             |               |       |   | ≥70  | ≥30 |   | TG-X316L |
|       | ≥75   | ≥30    | TG-X347 |   |             |               |       |   |      |     |   |          |

- 熱処理の記号は、次のことを意味する。  
A : 1400~1450°Fで2 hr加熱後、100°F/hr以下の速度で1100°Fまで冷却し、その後空冷する。
- Feを除きその他成分の合計が0.50%を超えないこと。
- 概ね400℃以上での高温使用や500℃以上での熱処理を可能として推奨するものは、[Bi]を0.002% (20ppm) 以下に制限しなければならない。

# 低合金鋼用サブマージアーク溶接用ワイヤ及びフラックス

## ワイヤの化学成分 (抜粋)

| 分類記号       | ワイヤの      |           |           |        |        |                |  |
|------------|-----------|-----------|-----------|--------|--------|----------------|--|
|            | C         | Mn        | Si        | S      | P      | Cr             |  |
| 炭素-モリブデン鋼用 |           |           |           |        |        |                |  |
| EA3        | 0.05~0.17 | 1.65~2.20 | ≤0.20     | ≤0.025 | ≤0.025 | -              |  |
| ニッケル鋼用     |           |           |           |        |        |                |  |
| ENi3       | ≤0.13     | 0.60~1.20 | 0.05~0.30 | ≤0.020 | ≤0.020 | ≤0.15          |  |
| その他の低合金鋼用  |           |           |           |        |        |                |  |
| EG         | 規定なし      |           |           |        |        |                |  |
| EB91       | 0.07~0.13 | ≤1.25     | ≤0.50     | ≤0.010 | ≤0.010 | 8.50<br>~10.50 |  |

備考1. 規定の無い其他成分の合計は0.50%を超えないこと。

a) めっきの銅を含む。

(AWS A5.23-2021)

| 化 学 成 分 % |           |                  |   |   |   | 神鋼品名     |
|-----------|-----------|------------------|---|---|---|----------|
| Ni        | Mo        | Cu <sup>a)</sup> | V   | その他   |   |          |
| —         | 0.45~0.65 | ≦0.35            | —   | —   | — | US-40    |
| 3.10~3.80 | —         | ≦0.35            | —   | —   | — | US-203E  |
|           |           |                  | US-49, US-80BN, US-80LT, US-255<br>US-W52B, US-W62B, US-56B, US-63S<br>US-511, US-511N, US-521, US-521S, US-502 |   |   |          |
| ≦1.00     | 0.85~1.15 | ≦0.10            | 0.15~0.25   | Nb : 0.02~0.10<br>N : 0.03~0.07<br>Al : ≦0.04 |   | US-90B91 |

材料規格 (AWS)

# 低合金鋼用ガスシールドアーク溶接用ワイヤ及び溶加棒

## 1. ワイヤおよび溶加棒の化学成分

| 種 類                  | 化 学 成 分   |           |           |        |        |           |
|----------------------|-----------|-----------|-----------|--------|--------|-----------|
|                      | C         | Mn        | Si        | P      | S      | Ni        |
| クロム-モリブデン鋼用ワイヤおよび溶加棒 |           |           |           |        |        |           |
| ER80S-B6             | ≤0.10     | 0.40~0.70 | ≤0.50     | ≤0.025 | ≤0.025 | ≤0.60     |
| ER80S-B2Mn           | 0.04~0.12 | 0.80~1.50 | 0.30~0.90 | ≤0.025 | ≤0.025 | —         |
| ER80S-B23Mn          | 0.02~0.10 | 0.80~1.60 | 0.10~0.70 | ≤0.020 | ≤0.015 | 0.30~1.00 |
| ER90S-B3Mn           | 0.05~0.15 | 0.50~1.20 | 0.10~0.60 | ≤0.025 | ≤0.025 | —         |
| ER90S-B3MnSi         | 0.04~0.12 | 0.75~1.50 | 0.30~0.90 | ≤0.025 | ≤0.025 | —         |
| ER90S-B91            | 0.07~0.13 | ≤1.20     | 0.15~0.50 | ≤0.010 | ≤0.010 | ≤0.80     |
| ER90S-B91C           | 0.05~0.12 | 0.50~1.25 | ≤0.50     | ≤0.015 | ≤0.015 | 0.10~0.80 |
| ER90S-B91CMn         | 0.05~0.12 | 1.20~1.90 | 0.10~0.60 | ≤0.015 | ≤0.015 | 0.20~1.00 |
| ERXXS-G              | 供給者と購入者との |           |           |        |        |           |
| ※2 EXXC-G            | 供給者と購入者との |           |           |        |        |           |

注※1 化学成分はワイヤの化学成分とする。

※3 Mn+Ni≤1.40

※2 複合ワイヤ：溶着金属の化学成分とする。

※4 めっきの銅を含む。

## 2. 溶着金属の機械的性質

| 種 類          | 引張試験        |                  |          | 衝撃試験     |                            | 予熱温度<br>°F |
|--------------|-------------|------------------|----------|----------|----------------------------|------------|
|              | 引張強さ<br>ksi | 0.2%耐力<br>ksi    | 伸 び<br>% | 温度<br>°F | シャルピー<br>吸収エネルギー<br>ft-lbf |            |
| ER80S-B6     | ≥80         | ≥68              | ≥17      | —        | —                          | ≥350       |
| ER90S-B91    | ≥90         | ≥60              | ≥16      | —        | —                          | ≥400       |
| ER70S-G      | ≥70         | 供給者と購入者との間の合意による |          |          |                            |            |
| ER80S-G      | ≥80         |                  |          |          |                            |            |
| ER80S-B2Mn   | ≥80         | ≥68              | ≥19      | —        | —                          | ≥275       |
| ER80S-B23Mn  | ≥80         | ≥68              | ≥19      | —        | —                          | ≥350       |
| ER90S-G      | ≥90         | 供給者と購入者との間の合意による |          |          |                            |            |
| ER90S-B3Mn   | ≥90         | ≥78              | ≥17      | —        | —                          | ≥375       |
| ER90S-B3MnSi | ≥90         | ≥78              | ≥17      | —        | —                          | ≥375       |
| ER90S-B91C   | ≥90         | ≥60              | ≥16      | —        | —                          | ≥400       |
| ER90S-B91CMn | ≥90         | ≥60              | ≥16      | —        | —                          | ≥400       |
| ER100S-G     | ≥100        | 供給者と購入者との間の合意による |          |          |                            |            |
| ER110S-G     | ≥110        |                  |          |          |                            |            |
| ER120S-G     | ≥120        |                  |          |          |                            |            |

備考1. 溶接機極性、シールドガスは規定による。

## (AWS A5.28-2022) &lt;抜粋&gt;

| %         |           |           |    |    |       |       |                               |         |  |
|-----------|-----------|-----------|----|----|-------|-------|-------------------------------|---------|--|
| Cr        | Mo        | V         | Ti | Zr | Al    | Cu*4  | その他合金成分                       | その他合計   |  |
| 4.50~6.00 | 0.45~0.65 | —         | —  | —  | —     | ≤0.35 | —                             | ≤0.50   |  |
| 1.00~1.60 | 0.40~0.65 | —         | —  | —  | —     | ≤0.40 | —                             | ≤0.50   |  |
| 2.00~2.60 | 0.05~0.30 | 0.10~0.50 | —  | —  | —     | ≤0.40 | W: 1.00~2.00<br>Nb: 0.02~0.08 | ≤0.50   |  |
| 2.10~2.70 | 0.85~1.20 | —         | —  | —  | —     | ≤0.40 | —                             | ≤0.50   |  |
| 2.10~2.70 | 0.90~1.20 | —         | —  | —  | —     | ≤0.40 | —                             | ≤0.50   |  |
| 8.0~10.5  | 0.85~1.20 | 0.15~0.30 | —  | —  | ≤0.04 | ≤0.20 | Nb: 0.02~0.10<br>N: 0.03~0.07 | ≤0.50*3 |  |
| 8.0~10.5  | 0.80~1.20 | 0.10~0.35 | —  | —  | —     | ≤0.40 | Nb: 0.01~0.08<br>N: 0.01~0.05 | ≤0.50   |  |
| 8.0~10.5  | 0.80~1.20 | 0.15~0.50 | —  | —  | —     | ≤0.40 | Nb: 0.01~0.08<br>N: 0.01~0.05 | ≤0.05   |  |
| 間の合意による   |           |           |    |    |       |       |                               |         |  |
| 間の合意による   |           |           |    |    |       |       |                               |         |  |

備考1. 末尾の××は溶着金属の強度レベルを示す。

備考2. 種類末尾がGは、Ni≥0.50%、Cr≥0.30%、Mo≥0.20%の内、一つ以上を満足すること。

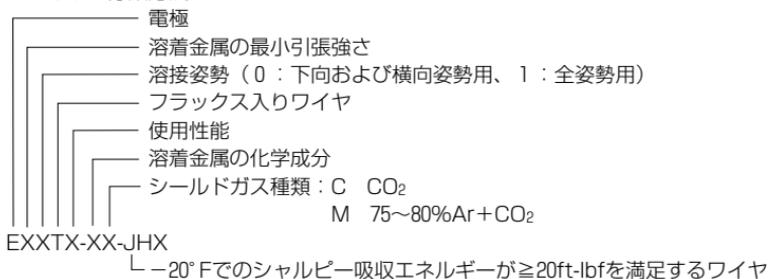
| バス間温度<br>°F | 熱処理温度<br>°F×hr | 神 鋼 品 名  |
|-------------|----------------|--|
| ≤450        | 1375±25×1      | MG-S5CM, TG-S5CM   |
| ≤600        | 1400±25×2      | MG-S90B91, TG-S90B91   |
|             |                | MG-S1N, MG-S3N, TG-S1N, TG-S3N   |
|             |                | MG-W50B, MG-W588, MG-T1NS, TG-S62, MG-S56<br>MG-1CM, TG-S56, TG-SM, TG-S2CML 他 |
| ≤325        | 1275±25×1      | TG-S1CM, MG-S1CM, MG-T1CM  |
| ≤475        | 1365±25×2      | MG-S2CW  |
|             |                | MG-S63B, MG-2CM, MG-S63S   |
| ≤425        | 1275±25×1      | TG-S2CM, MG-S2CMS  |
| ≤425        | 1275±25×1      | MG-S2CM, MG-T2CM   |
| ≤600        | 1400±25×2      | TG-S9Cb  |
| ≤600        | 1400±25×2      | MG-S9Cb  |
|             |                | MG-S70, MG-70  |
|             |                | MG-S80, TG-S80AM, MG-80, MG-82   |
|             |                | MG-S88A  |

# 低合金鋼用フラックス入りワイヤ (AWS A5.29:2022) <抜粋>

## 溶着金属の化学成分

| 種類       | 溶着金属の     |           |           |        |        |           |  |
|----------|-----------|-----------|-----------|--------|--------|-----------|--|
|          | C         | Mn        | Si        | P      | S      | Ni        |  |
| ニッケル鋼    |           |           |           |        |        |           |  |
| Ni1      | ≤0.12     | ≤1.75     | ≤0.80     | ≤0.030 | ≤0.030 | 0.80~1.10 |  |
| Ni2      | ≤0.12     | ≤1.50     | ≤0.80     | ≤0.030 | ≤0.030 | 1.75~2.75 |  |
| その他の低合金鋼 |           |           |           |        |        |           |  |
| K2       | ≤0.15     | 0.50~1.75 | ≤0.80     | ≤0.030 | ≤0.030 | 1.00~2.00 |  |
| W2       | ≤0.12     | 0.50~1.30 | 0.35~0.80 | ≤0.030 | ≤0.030 | 0.40~0.80 |  |
| B2       | 0.05~0.12 | ≤1.25     | ≤0.80     | ≤0.030 | ≤0.030 | —         |  |
| B3       | 0.05~0.12 | ≤1.25     | ≤0.80     | ≤0.030 | ≤0.030 | —         |  |

### 備考1. ワイヤの分類方法



| 化 学 成 分 % |           |       |    |           |  | 神鋼品名                             |
|-----------|-----------|-------|----|-----------|--|----------------------------------|
| Cr        | Mo        | V     | Al | Cu        |  |                                  |
| ≤0.15     | ≤0.35     | ≤0.05 | —  | —         |  | DW-60<br>DW-A55LSR               |
| —         | —         | —     | —  | —         |  |                                  |
| ≤0.15     | ≤0.35     | ≤0.05 | —  | —         |  | DW-55L<br>DW-55LSR               |
| 0.45~0.70 | —         | —     | —  | 0.30~0.75 |  | DW-60W, DW-588<br>MX-60W, MX-588 |
| 1.00~1.50 | 0.40~0.65 | —     | —  | —         |  | DW-81B2<br>DW-81B2C              |
| 2.00~2.50 | 0.90~1.20 | —     | —  | —         |  | DW-91B3<br>DW-91B3C              |

## ニッケル合金フラックス入りワイヤ (AWS A5.34-2018)

| 種類           | 溶 着 金 属 の 化 学 |             |                    |        |        |       |       |                  |      |  |
|--------------|---------------|-------------|--------------------|--------|--------|-------|-------|------------------|------|--|
|              | C             | Mn          | Fe                 | P      | S      | Si    | Cu    | Ni <sup>a)</sup> | Co   |  |
| ENiCr3Tx-y   | ≤0.10         | 2.5~<br>3.5 | ≤3.0               | ≤0.03  | ≤0.015 | ≤0.50 | ≤0.50 | ≥67.0            | b)   |  |
| ENiMo13Tx-y  | ≤0.10         | 2.0~<br>3.0 | ≤10.0              | ≤0.020 | ≤0.015 | ≤0.75 | ≤0.5  | ≥58.0            | -    |  |
| ENiCrMo3Tx-y | ≤0.10         | ≤0.50       | ≤5.0 <sup>c)</sup> | ≤0.02  | ≤0.015 | ≤0.50 | ≤0.50 | ≥58.0            | b)   |  |
| ENiCrMo4Tx-y | ≤0.02         | ≤1.0        | 4.0~<br>7.0        | ≤0.03  | ≤0.03  | ≤0.2  | ≤0.50 | 残部               | ≤2.5 |  |

注 a) 不純物として入ってくるCoを含む

b) 購入者が指定した場合はCo≤0.10%

c) 購入者が指定した場合はFe≤1.0%

d) 購入者が指定した場合はTa≤0.30%

備考 1. 分析過程にて規定された以外の成分の含有が認められる場合には、それらの合計が0.50%を超えないことを確認しなければならない。

<抜粋>

| 成 分 % |               |                              |               |       |             |           | 引張試験        |         |           | 神鋼品名 |
|-------|---------------|------------------------------|---------------|-------|-------------|-----------|-------------|---------|-----------|------|
| Ti    | Cr            | Nb(Cb)<br>+Ta <sup>d</sup> ) | Mo            | V     | W           | 他元素<br>合計 | 引張強さ<br>ksi | 伸び<br>% |           |      |
| ≤0.75 | 18.0~<br>22.0 | 2.0~<br>3.0                  | —             | —     | —           | ≤0.50     | ≥80         | ≥25     | DW-N82    |      |
| —     | 4.0~<br>8.0   | —                            | 16.0~<br>19.0 | —     | 2.0~<br>4.0 | ≤0.50     | ≥100        | ≥25     | DW-N709SP |      |
| ≤0.40 | 20.0~<br>23.0 | 3.15~<br>4.15                | 8.0~<br>10.0  | —     | —           | ≤0.50     | ≥100        | ≥25     | DW-N625   |      |
| —     | 14.5~<br>16.5 | —                            | 15.0~<br>17.0 | ≤0.35 | 3.0~<br>4.5 | ≤0.50     | ≥100        | ≥25     | DW-NC276  |      |

# 3. 溶接材料の分類について

## ASME Sec. IXに基づく溶接材料の分類方法

(ASME Sec. IX に基づく溶接材料の分類2023 Editionよりの抜粋)

### F-No. 一覧表

| F-No.                  | ASME Specification No.                     | AWS Classification No.  | F-No.                        | ASME Specification No. | AWS Classification No.                      |
|------------------------|--|---|------------------------------|------------------------|---|
| Steel and Steel Alloys |  |   | Aluminum and Aluminum Alloys |                        |   |
| 1                      | SFA-5.1                                    | EXX20, EXX22, EXX24, EXX27, EXX28                                   | 21                           | SFA-5.3                | (略)   |
|                        | SFA-5.4                                    | EXXX(X)-26  | 22                           | SFA-5.10               | ER1100, R1100他                              |
| 2                      | SFA-5.5                                    | EXX20-X, EXX27-X  |                              | SFA-5.10               | ER5183, ER5356, ER5554                      |
|                        | SFA-5.1                                    | EXX12, EXX13, EXX14, EXX19  |                              |                        | R5183, R5356, R5554他                        |
|                        | SFA-5.5                                    | E(X)XX13-X  | 23                           | SFA-5.3                | E4043                                       |
| 3                      | SFA-5.1                                    | EXX10, EXX11  |                              | SFA-5.10               | ER4043, ER4047                              |
|                        | SFA-5.5                                    | E(X)XX10-X, E(X)XX11-X  | 25                           | SFA-5.10               | (略)   |
| 4                      | SFA-5.1                                    | EXX15, EXX16, EXX18, EXX18M, EXX48                                  | 26                           | SFA-5.10               | (略)   |
|                        | SFA-5.4 (other than austenitic and duplex) | EXXX(X)-15, EXXX(X)-16, EXXX(X)-17                                  | Copper and Copper Alloys     |                        |   |
|                        | SFA-5.5                                    | E(X)XX15-X, E(X)XX16-X, E(X)XX18-X, E(X)XX18M, E(X)XX18M1, E(X)XX45 | 31                           | SFA-5.6                | (略)   |
| 5                      | SFA-5.4 (austenitic and duplex)            | EXXX(X)-15, EXXX(X)-16, EXXX(X)-17                                  |                              | SFA-5.7                | (略)   |
| 6                      | SFA-5.2                                    | All Classification  | 32                           | SFA-5.6                | (略)   |
|                        | SFA-5.9                                    | All Classification  |                              | SFA-5.7                | (略)   |
|                        | SFA-5.17                                   | All Classification  | 33                           | SFA-5.6                | (略)   |
|                        | SFA-5.18                                   | All Classification  |                              | SFA-5.7                | (略)   |
|                        | SFA-5.20                                   | All Classification  | 34                           | SFA-5.6                | (略)   |
|                        | SFA-5.22                                   | All Classification  |                              | SFA-5.7                | (略)   |
|                        | SFA-5.23                                   | All Classification  |                              | SFA-5.30               | (略)   |
|                        | SFA-5.25                                   | All Classification  | 35                           | SFA-5.8                | (略)   |
|                        | SFA-5.26                                   | All Classification  | 36                           | SFA-5.6                | (略)   |
|                        | SFA-5.28                                   | All Classification  |                              | SFA-5.7                | (略)   |
|                        | SFA-5.29                                   | All Classification  | 37                           | SFA-5.6                | (略)   |
|                        | SFA-5.30                                   | INMs-X, IN3XX, IN3XX(X)   |                              | SFA-5.7                | (略)   |
|                        | SFA-5.39                                   | All Classification  | Nickel and Nickel Alloys     |                        |   |
|                        |  |   | 41                           | SFA-5.11               | (略)   |
|                        |  |   |                              | SFA-5.14               | (略)   |
|                        |  |   |                              | SFA-5.30               | (略)   |
|                        |  |   | 42                           | SFA-5.11               | (略)   |
|                        |  |   |                              | SFA-5.14               | ERNiCu-7他                                   |
|                        |  |   |                              | SFA-5.30               | (略)   |
|                        |  |   | 43                           | SFA-5.11               | ENiCrFe-1, ENiCrFe-7, ENiCrFe-9, ENiCrMo-6他 |
|                        |  |   |                              | SFA-5.14               | ERNiCr-3, ERNiCrMo-3, ERNiCrMo-10他          |

| F-No.                          | ASME Specification No. | AWS Classification No. | F-No.                        | ASME Specification No. | AWS Classification No. |
|--------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------------|------------------------|------------------------|
| 43                             | SFA-5.30               | (略)                    | Titanium and Titanium Alloys |                        |                        |
|                                | SFA-5.34               | All Classification     | 51                           | SFA-5.16               | (略)                    |
| 44                             | SFA-5.11               | ENiMo-8他               | 52                           | SFA-5.16               | (略)                    |
|                                | SFA-5.14               | ERNiMo-8他              | 53                           | SFA-5.16               | (略)                    |
| 45                             | SFA-5.11               | (略)                    | 54                           | SFA-5.16               | (略)                    |
|                                | SFA-5.14               | (略)                    | 55                           | SFA-5.16               | (略)                    |
| Zirconium and Zirconium Alloys |                        |                        |                              |                        |                        |
|                                |                        |                        | 61                           | SFA-5.24               | (略)                    |
| Hard-Facing Weld Metal Overlay |                        |                        |                              |                        |                        |
|                                |                        |                        | 71                           | SFA5.13                | (略)                    |
|                                |                        |                        | 72                           | SFA5.21                | (略)                    |

### A-No. 一覧表

| A-No. | Types of Weld Deposit          | Analysis % |           |           |           |           |      |
|-------|--------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------|
|       |                                | C          | Cr        | Mo        | Ni        | Mn        | Si   |
| 1     | Mild Steel                     | ≤0.20      | ≤0.20     | ≤0.30     | ≤0.50     | ≤1.60     | ≤1.0 |
| 2     | Carbon-Molybdenum              | ≤0.15      | ≤0.50     | 0.40~0.65 | ≤0.50     | ≤1.60     | ≤1.0 |
| 3     | Chrome(0.4% to 2%)-Molybdenum  | ≤0.15      | 0.40~2.00 | 0.40~0.65 | ≤0.50     | ≤1.60     | ≤1.0 |
| 4     | Chrome(2% to 4%)-Molybdenum    | ≤0.15      | 2.00~4.00 | 0.40~1.50 | ≤0.50     | ≤1.60     | ≤2.0 |
| 5     | Chrome(4% to 10.5%)-Molybdenum | ≤0.15      | 4.00~10.5 | 0.40~1.50 | ≤0.80     | ≤1.20     | ≤2.0 |
| 6     | Chrome-Martensitic             | ≤0.15      | 11.0~15.0 | ≤0.70     | ≤0.80     | ≤2.00     | ≤1.0 |
| 7     | Chrome-Ferritic                | ≤0.15      | 11.0~30.0 | ≤1.00     | ≤0.80     | ≤1.00     | ≤3.0 |
| 8     | Chromium-Nickel                | ≤0.15      | 14.5~30.0 | ≤4.00     | 7.50~15.0 | ≤2.50     | ≤1.0 |
| 9     | Chromium-Nickel                | ≤0.30      | 19.0~30.0 | ≤6.00     | 15.0~37.0 | ≤2.50     | ≤1.0 |
| 10    | Nickel to 4%                   | ≤0.15      | ≤0.50     | ≤0.55     | 0.80~4.00 | ≤1.70     | ≤1.0 |
| 11    | Manganese-Molybdenum           | ≤0.17      | ≤0.50     | 0.25~0.75 | ≤0.85     | 1.25~2.25 | ≤1.0 |
| 12    | Nickel-Chrome-Molybdenum       | ≤0.15      | ≤1.50     | 0.25~0.80 | 1.25~2.80 | 0.75~2.25 | ≤1.0 |

当社製品の品名ごとのF-No. およびA-No. については14ページからの溶接材料一覧表に示します。

# 4. 船級協会溶接材料規格

(注)片面溶接材料、ステンレス鋼用およびアルミニウム合金材用溶接材料(NK, LR, NV, BV)については、記載を省略しています。

## 軟鋼・高張力鋼用被覆アーク溶接棒

| 船級協会         | 鋼種           | 降伏点<br>N/mm <sup>2</sup> | 引張強さ*<br>N/mm <sup>2</sup> | 伸び<br>% | 衝 撃 値**  |   | 水素量<br>mL/100g |                             |
|--------------|--------------|--------------------------|----------------------------|---------|----------|---|----------------|-----------------------------|
|              |              |                          |                            |         | グレード     | 温度 ℃  |                |                             |
| NK           | 軟鋼           | ≥305                     | 400~560<br>(≥400)          | ≥22     | KMW1     | 20  | ≥47(≥34)       | グリセリン法<br>H15 ≤10<br>H10 ≤5 |
|              | Y32,36<br>級鋼 | ≥375                     | 490~660<br>(≥490)          |         | KMW2     | 0   |                |                             |
|              |              |                          |                            |         | KMW3     | -20   |                |                             |
| Y40<br>級鋼    | ≥400         | 510~690<br>(≥510)        | KMW52                      | 0       | ≥47(≥39) | 水銀法or<br>ガスクロマト<br>グラフ法<br>H15 ≤15<br>H10 ≤10<br>H5 ≤10 |                |                             |
| Y32,36<br>級鋼 | ≥375         | 490~660<br>(≥490)        | KMW53                      | -20     |          |   |                |                             |
|              |              |                          | KMW54                      | -40     |          |   |                |                             |
| AB           | 軟鋼           | ≥305                     | 400~560<br>(≥400)          | ≥22     | KMW52Y40 | 0   | ≥47(≥34)       | グリセリン法<br>H15 ≤10<br>H10 ≤5 |
|              | Y32,36<br>級鋼 | ≥375                     | 490~660<br>(≥490)          |         | 1        | 20  |                |                             |
|              |              |                          |                            |         | 2        | 0   |                |                             |
| Y40<br>級鋼    | ≥400         | 510~690<br>(≥510)        | 3                          | -20     | ≥47(≥34) | 水銀法or<br>ガスクロマト<br>グラフ法<br>H15 ≤15<br>H10 ≤10<br>H5 ≤5  |                |                             |
| Y32,36<br>級鋼 | ≥375         | 490~660<br>(≥490)        | 2Y                         | 0       |          |   |                |                             |
|              |              |                          | 3Y                         | -20     |          |   |                |                             |
| Y40<br>級鋼    | ≥400         | 510~690<br>(≥510)        | 4Y                         | -40     | ≥47(≥41) | H15 ≤15<br>H10 ≤10<br>H5 ≤5                             |                |                             |
| Y32,36<br>級鋼 | ≥375         | 490~660<br>(≥490)        | 2Y400                      | 0       |          |   |                |                             |
|              |              |                          | 3Y400                      | -20     |          |   |                |                             |
| LR           | 軟鋼           | ≥305                     | 400~560<br>(≥400)          | ≥22     | 4Y400    | -40   | ≥47(≥39)       | グリセリン法<br>H15 ≤10           |
|              | Y32,36<br>級鋼 | ≥375                     | 490~660<br>(≥490)          |         | 1Nm      | 20  |                |                             |
|              |              |                          |                            |         | 2Nm      | 0   |                |                             |
| Y40<br>級鋼    | ≥400         | 510~690<br>(≥510)        | 3Nm                        | -20     | ≥47(≥34) | 水銀法or<br>ガスクロマト<br>グラフ法<br>H15 ≤15<br>H10 ≤10<br>H5 ≤5  |                |                             |
| Y32,36<br>級鋼 | ≥375         | 490~660<br>(≥490)        | 1Ym                        | 20      |          |   |                |                             |
|              |              |                          | 2Ym                        | 0       |          |   |                |                             |
| Y40<br>級鋼    | ≥400         | 510~690<br>(≥510)        | 3Ym                        | -20     | ≥47(≥39) | H15 ≤15<br>H10 ≤10<br>H5 ≤5                             |                |                             |
| Y32,36<br>級鋼 | ≥375         | 490~660<br>(≥490)        | 4Ym                        | -40     |          |   |                |                             |
|              |              |                          | 2Y40m                      | 0       |          |   |                |                             |
| NV           | 軟鋼           | ≥305                     | 400~560<br>(≥400)          | ≥22     | 3Y40m    | -20   | ≥47(≥39)       | グリセリン法<br>H15 ≤10<br>H10 ≤5 |
|              | Y32,36<br>級鋼 | ≥375                     | 490~660<br>(≥490)          |         | 1        | 20  |                |                             |
|              |              |                          |                            |         | 2        | 0   |                |                             |
| Y40<br>級鋼    | ≥400         | 510~690<br>(≥510)        | 3                          | -20     | ≥47(≥34) | 水銀法or<br>ガスクロマト<br>グラフ法<br>H15 ≤15<br>H10 ≤10<br>H5 ≤5  |                |                             |
| Y32,36<br>級鋼 | ≥375         | 490~660<br>(≥490)        | 2Y                         | 0       |          |   |                |                             |
|              |              |                          | 3Y                         | -20     |          |   |                |                             |
| Y40<br>級鋼    | ≥400         | 510~690<br>(≥510)        | 4Y                         | -40     | ≥47(≥39) | H15 ≤15<br>H10 ≤10<br>H5 ≤5                             |                |                             |
| Y32,36<br>級鋼 | ≥375         | 490~660<br>(≥490)        | 5Y                         | -60     |          |   |                |                             |
|              |              |                          | 2Y40                       | 0       |          |   |                |                             |
| BV           | 軟鋼           | ≥305                     | 400~560<br>(≥400)          | ≥22     | 3Y40     | -20   | ≥47(≥39)       | グリセリン法<br>H15 ≤10<br>H10 ≤5 |
|              | Y32,36<br>級鋼 | ≥375                     | 490~660<br>(≥490)          |         | 1        | 20  |                |                             |
|              |              |                          |                            |         | 2        | 0   |                |                             |
| Y40<br>級鋼    | ≥400         | 510~690<br>(≥510)        | 3                          | -20     | ≥47(≥34) | 水銀法<br>H15 ≤15<br>H10 ≤10<br>H5 ≤5                      |                |                             |
| Y32,36<br>級鋼 | ≥375         | 490~660<br>(≥490)        | 4                          | -40     |          |   |                |                             |
|              |              |                          | 2Y                         | 0       |          |   |                |                             |
| Y40<br>級鋼    | ≥400         | 510~690<br>(≥510)        | 3Y                         | -20     | ≥47(≥39) | H15 ≤15<br>H10 ≤10<br>H5 ≤5                             |                |                             |
| Y32,36<br>級鋼 | ≥375         | 490~660<br>(≥490)        | 4Y                         | -40     |          |   |                |                             |
|              |              |                          | 5Y                         | -60     |          |   |                |                             |
| Y40<br>級鋼    | ≥400         | 510~690<br>(≥510)        | 2Y40                       | 0       | ≥47(≥39) | H15 ≤15<br>H10 ≤10<br>H5 ≤5                             |                |                             |
| Y32,36<br>級鋼 | ≥375         | 490~660<br>(≥490)        | 3Y40                       | -20     |          |   |                |                             |
|              |              |                          | 4Y40                       | -40     |          |   |                |                             |
| Y40<br>級鋼    | ≥400         | 510~690<br>(≥510)        | 5Y40                       | -60     | ≥47(≥39) | H15 ≤15<br>H10 ≤10<br>H5 ≤5                             |                |                             |
| Y32,36<br>級鋼 | ≥375         | 490~660<br>(≥490)        | 1                          | 20      |          |   |                |                             |
|              |              |                          | 2                          | 0       |          |   |                |                             |
| Y40<br>級鋼    | ≥400         | 510~690<br>(≥510)        | 3                          | -20     | ≥47(≥34) | H15 ≤15<br>H10 ≤10<br>H5 ≤5                             |                |                             |
| Y32,36<br>級鋼 | ≥375         | 490~660<br>(≥490)        | 4                          | -40     |          |   |                |                             |
|              |              |                          | 2Y                         | 0       |          |   |                |                             |
| Y40<br>級鋼    | ≥400         | 510~690<br>(≥510)        | 3Y                         | -20     | ≥47(≥39) | H15 ≤15<br>H10 ≤10<br>H5 ≤5                             |                |                             |
| Y32,36<br>級鋼 | ≥375         | 490~660<br>(≥490)        | 4Y                         | -40     |          |   |                |                             |
|              |              |                          | 5Y                         | -60     |          |   |                |                             |
| Y40<br>級鋼    | ≥400         | 510~690<br>(≥510)        | 2Y40                       | 0       | ≥47(≥39) | H15 ≤15<br>H10 ≤10<br>H5 ≤5                             |                |                             |
| Y32,36<br>級鋼 | ≥375         | 490~660<br>(≥490)        | 3Y40                       | -20     |          |   |                |                             |
|              |              |                          | 4Y40                       | -40     |          |   |                |                             |
| Y40<br>級鋼    | ≥400         | 510~690<br>(≥510)        | 5Y40                       | -60     | ≥47(≥39) | H15 ≤15<br>H10 ≤10<br>H5 ≤5                             |                |                             |

\* 引張強さ欄の ( ) 内の数値は、突合せ継手溶接の規格値を示す。

\*\* 衝撃値欄の ( ) 内の数値は、立向突合せ継手溶接の規格値を示す。

## 軟鋼・高張力鋼用半自動溶接材料 (ガスシールドアーク溶接材料)

| 船級協会 | 鋼種            | 降伏点<br>N/mm <sup>2</sup> | 引張強さ*<br>N/mm <sup>2</sup> | 伸び<br>% | 衝撃値**                                |                              |          |          |
|------|---------------|--------------------------|----------------------------|---------|--------------------------------------|------------------------------|----------|----------|
|      |               |                          |                            |         | グレード                                 | 温度 °C                        | J        |          |
| NK   | 軟鋼            | ≥305                     | 400~560<br>(≥400)          | ≥22     | KSW1<br>KSW2<br>KSW3                 | 20<br>0<br>-20               | ≥47(≥34) |          |
|      | Y32, 36<br>級鋼 | ≥375                     | 490~660<br>(≥490)          |         | KSW51<br>KSW52<br>KSW53<br>KSW54     | 20<br>0<br>-20<br>-40        |          |          |
|      | Y40<br>級鋼     | ≥400                     | 510~690<br>(≥510)          |         | KSW52Y40<br>KSW53Y40<br>KSW54Y40     | 0<br>-20<br>-40              |          | ≥47(≥39) |
| AB   | 軟鋼            | ≥305                     | 400~560<br>(≥400)          | ≥22     | 1SA<br>2SA<br>3SA                    | 20<br>0<br>-20               | ≥47(≥34) |          |
|      | Y32, 36<br>級鋼 | ≥375                     | 490~660<br>(≥490)          |         | 2YSA<br>3YSA<br>4YSA                 | 0<br>-20<br>-40              |          | ≥47(≥34) |
|      | Y40<br>級鋼     | ≥400                     | 510~690<br>(≥510)          |         | 2Y40SA<br>3Y40SA<br>4Y40SA           | 0<br>-20<br>-40              |          | ≥47(≥41) |
| LR   | 軟鋼            | ≥305                     | 400~560<br>(≥400)          | ≥22     | 1NS<br>2NS<br>3NS                    | 20<br>0<br>-20               | ≥47(≥34) |          |
|      | Y32, 36<br>級鋼 | ≥375                     | 490~660<br>(≥490)          |         | 1YS<br>2YS<br>3YS<br>4YS             | 20<br>0<br>-20<br>-40        |          | ≥47(≥34) |
|      | Y40<br>級鋼     | ≥400                     | 510~690<br>(≥510)          |         | 2Y40S<br>3Y40S<br>4Y40S<br>5Y40S     | 0<br>-20<br>-40<br>-60       |          | ≥47(≥39) |
| NV   | 軟鋼            | ≥305                     | 400~560<br>(≥400)          | ≥22     | I<br>II<br>III                       | 20<br>0<br>-20               | ≥47(≥34) |          |
|      | Y32, 36<br>級鋼 | ≥375                     | 490~660<br>(≥490)          |         | IY<br>IIY<br>IIY<br>IYV<br>IYV       | 20<br>0<br>-20<br>-40<br>-60 |          | ≥47(≥34) |
|      | Y40<br>級鋼     | ≥400                     | 510~690<br>(≥510)          |         | IIY40<br>IIIY40<br>IYV40<br>IYV40    | 0<br>-20<br>-40<br>-60       |          | ≥47(≥39) |
| BV   | 軟鋼            | ≥305                     | 400~560<br>(≥400)          | ≥22     | SA1<br>SA2<br>SA3<br>SA4             | 20<br>0<br>-20<br>-40        | ≥47(≥34) |          |
|      | Y32, 36<br>級鋼 | ≥375                     | 490~660<br>(≥490)          |         | SA1Y<br>SA2Y<br>SA3Y<br>SA4Y<br>SA5Y | 20<br>0<br>-20<br>-40<br>-60 |          | ≥47(≥34) |
|      | Y40<br>級鋼     | ≥400                     | 510~690<br>(≥510)          |         | SA2Y40<br>SA3Y40<br>SA4Y40<br>SA5Y40 | 0<br>-20<br>-40<br>-60       |          | ≥47(≥39) |

\* 引張強さ欄の ( ) 内の数値は、突合せ継手溶接の規格値を示す。

\*\* 衝撃値欄の ( ) 内の数値は、立向突合せ継手溶接の規格値を示す。

軟鋼・高張力鋼用自動溶接材料(サブマージ及びガスシールドアーク溶接材料)

| 船級協会 | 鋼種            | 降伏点<br>N/mm <sup>2</sup> | 引張強さ*<br>N/mm <sup>2</sup> | 伸び<br>% | 衝 撃 値*                            |                              |     |     |
|------|---------------|--------------------------|----------------------------|---------|-----------------------------------|------------------------------|-----|-----|
|      |               |                          |                            |         | グレード                              | 温度 ℃                         | J   |     |
| NK   | 軟鋼            | ≥305                     | 400~560<br>(≥400)          | ≥22     | KAW1<br>KAW2<br>KAW3              | 20<br>0<br>-20               | ≥34 |     |
|      | Y32, 36<br>級鋼 | ≥375                     | 490~660<br>(≥490)          |         | KAW51<br>KAW52<br>KAW53<br>KAW54  | 20<br>0<br>-20<br>-40        |     |     |
|      | Y40<br>級鋼     | ≥400                     | 510~690<br>(≥510)          |         | KAW52Y40<br>KAW53Y40<br>KAW54Y40  | 0<br>-20<br>-40              |     | ≥39 |
| AB   | 軟鋼            | ≥305                     | 400~560<br>(≥400)          | ≥22     | 1<br>2<br>3                       | 20<br>0<br>-20               | ≥34 |     |
|      | Y32, 36<br>級鋼 | ≥375                     | 490~660<br>(≥490)          |         | 1Y<br>2Y<br>3Y<br>4Y              | 20<br>0<br>-20<br>-40        |     | ≥34 |
|      | Y40<br>級鋼     | ≥400                     | 510~690<br>(≥510)          |         | 2Y400<br>3Y400<br>4Y400           | 0<br>-20<br>-40              |     |     |
| LR   | 軟鋼            | ≥305                     | 400~560<br>(≥400)          | ≥22     | 1<br>2<br>3                       | 20<br>0<br>-20               | ≥34 |     |
|      | Y32, 36<br>級鋼 | ≥375                     | 490~660<br>(≥490)          |         | 1Y<br>2Y<br>3Y<br>4Y              | 20<br>0<br>-20<br>-40        |     | ≥39 |
|      | Y40<br>級鋼     | ≥400                     | 510~690<br>(≥510)          |         | 2Y40<br>3Y40<br>4Y40<br>5Y40      | 0<br>-20<br>-40<br>-60       |     |     |
| NV   | 軟鋼            | ≥305                     | 400~560<br>(≥400)          | ≥22     | I<br>II<br>III                    | 20<br>0<br>-20               | ≥34 |     |
|      | Y32, 36<br>級鋼 | ≥375                     | 490~660<br>(≥490)          |         | IY<br>IIY<br>IIY<br>IYV<br>IYV    | 20<br>0<br>-20<br>-40<br>-60 |     | ≥39 |
|      | Y40<br>級鋼     | ≥400                     | 510~690<br>(≥510)          |         | IIY40<br>IIIY40<br>IYV40<br>IYV40 | 0<br>-20<br>-40<br>-60       |     |     |
| BV   | 軟鋼            | ≥305                     | 400~560<br>(≥400)          | ≥22     | A1<br>A2<br>A3<br>A4              | 20<br>0<br>-20<br>-40        | ≥34 |     |
|      | Y32, 36<br>級鋼 | ≥375                     | 490~660<br>(≥490)          |         | A1Y<br>A2Y<br>A3Y<br>A4Y<br>A5Y   | 20<br>0<br>-20<br>-40<br>-60 |     | ≥39 |
|      | Y40<br>級鋼     | ≥400                     | 510~690<br>(≥510)          |         | A2Y40<br>A3Y40<br>A4Y40<br>A5Y40  | 0<br>-20<br>-40<br>-60       |     |     |

\* 引張強さ欄、衝撃値欄の( )内の数値は、突合せ継手溶接の規格値を示す。

## 軟鋼・高張力鋼用エレクトロスラグ及びエレクトロガス溶接材料

| 船級協会 | 鋼種            | 降伏点<br>N/mm <sup>2</sup> | 引張強さ*<br>N/mm <sup>2</sup> | 伸び<br>% | 衝撃値                               |                              |     |
|------|---------------|--------------------------|----------------------------|---------|-----------------------------------|------------------------------|-----|
|      |               |                          |                            |         | グレード                              | 温度 °C                        | J   |
| NK   | 軟鋼            | ≧305                     | 400~560<br>(≧400)          | ≧22     | KEW1<br>KEW2<br>KEW3              | 20<br>0<br>-20               | ≧34 |
|      | Y32, 36<br>級鋼 | ≧375                     | 490~660<br>(≧490)          |         | KEW51<br>KEW52<br>KEW53<br>KEW54  | 20<br>0<br>-20<br>-40        |     |
|      | Y40<br>級鋼     | ≧400                     | 510~690<br>(≧510)          |         | KEW52Y40<br>KEW53Y40<br>KEW54Y40  | 0<br>-20<br>-40              | ≧39 |
| AB   | 軟鋼            | ≧305                     | 400~560<br>(≧400)          | ≧22     | 1<br>2<br>3                       | 20<br>0<br>-20               | ≧34 |
|      | Y32, 36<br>級鋼 | ≧375                     | 490~660<br>(≧490)          |         | 1Y<br>2Y<br>3Y<br>4Y              | 20<br>0<br>-20<br>-40        |     |
|      | Y40<br>級鋼     | ≧400                     | 510~690<br>(≧510)          |         | 2Y400<br>3Y400<br>4Y400           | 0<br>-20<br>-40              | ≧41 |
| LR   | 軟鋼            | ≧305                     | 400~560<br>(≧400)          | ≧22     | 1<br>2<br>3                       | 20<br>0<br>-20               | ≧34 |
|      | Y32, 36<br>級鋼 | ≧375                     | 490~660<br>(≧490)          |         | 1Y<br>2Y<br>3Y<br>4Y              | 20<br>0<br>-20<br>-40        |     |
|      | Y40<br>級鋼     | ≧400                     | 510~690<br>(≧510)          |         | 2Y40<br>3Y40<br>4Y40<br>5Y40      | 0<br>-20<br>-40<br>-60       | ≧39 |
| NV   | 軟鋼            | ≧305                     | 400~560<br>(≧400)          | ≧22     | I<br>II<br>III                    | 20<br>0<br>-20               | ≧34 |
|      | Y32, 36<br>級鋼 | ≧375                     | 490~660<br>(≧490)          |         | IY<br>IIY<br>IIIIY<br>VY          | 20<br>0<br>-20<br>-40<br>-60 |     |
|      | Y40<br>級鋼     | ≧400                     | 510~690<br>(≧510)          |         | IIY40<br>IIIIY40<br>IVY40<br>VY40 | 0<br>-20<br>-40<br>-60       | ≧39 |
| BV   | 軟鋼            | ≧305                     | 400~560<br>(≧400)          | ≧22     | AV1<br>AV2<br>AV3                 | 20<br>0<br>-20               | ≧34 |
|      | Y32, 36<br>級鋼 | ≧375                     | 490~660<br>(≧490)          |         | AV2Y<br>AV3Y<br>AV4Y              | 0<br>-20<br>-40              |     |
|      | Y40<br>級鋼     | ≧400                     | 510~690<br>(≧510)          |         | AV2Y40<br>AV3Y40<br>AV4Y40        | 0<br>-20<br>-40              | ≧39 |

\* 引張強さ欄の ( ) 内の数値は、突合せ継手溶接の規格値を示す。

調質高張力鋼・低温用鋼・耐熱鋼用被覆アーク溶接棒、自動溶接材料及び半自動溶接材料  
(NK以外は溶接方法ごとの添字を省略)

| 船級協会  | 鋼種             | 降伏点or耐力<br>N/mm <sup>2</sup> | 引張強さ*<br>N/mm <sup>2</sup>                       | 伸び<br>%                    | 衝 撃 値*   |                        |            |
|-------|----------------|------------------------------|--|----------------------------|--|------------------------|------------|
|       |                |                              |  |                            | グレード   | 温度℃                    | J          |
| NK    | Y42<br>級鋼      | ≥ 420                        | 530~680<br>(≥530)                                | ≥20                        | KMW2Y42, KSW2Y42, KAW2Y42<br>KMW3Y42, KSW3Y42, KAW3Y42<br>KMW4Y42, KSW4Y42, KAW4Y42<br>KMW5Y42, KSW5Y42, KAW5Y42 | 0<br>-20<br>-40<br>-60 | ≥ 47       |
|       | Y46<br>級鋼      | ≥ 460                        | 570~720<br>(≥570)                                | ≥18                        | KMW2Y46, KSW2Y46, KAW2Y46<br>KMW3Y46, KSW3Y46, KAW3Y46<br>KMW4Y46, KSW4Y46, KAW4Y46<br>KMW5Y46, KSW5Y46, KAW5Y46 | 0<br>-20<br>-40<br>-60 | ≥ 47       |
|       | Y50<br>級鋼      | ≥ 500                        | 610~770<br>(≥610)                                | ≥17                        | KMW2Y50, KSW2Y50, KAW2Y50<br>KMW3Y50, KSW3Y50, KAW3Y50<br>KMW4Y50, KSW4Y50, KAW4Y50<br>KMW5Y50, KSW5Y50, KAW5Y50 | 0<br>-20<br>-40<br>-60 | ≥ 50       |
|       | Y55<br>級鋼      | ≥ 550                        | 670~830<br>(≥670)                                | ≥16                        | KMW2Y55, KSW2Y55, KAW2Y55<br>KMW3Y55, KSW3Y55, KAW3Y55<br>KMW4Y55, KSW4Y55, KAW4Y55<br>KMW5Y55, KSW5Y55, KAW5Y55 | 0<br>-20<br>-40<br>-60 | ≥ 55       |
|       | Y62<br>級鋼      | ≥ 620                        | 720~890<br>(≥720)                                |                            | KMW2Y62, KSW2Y62, KAW2Y62<br>KMW3Y62, KSW3Y62, KAW3Y62<br>KMW4Y62, KSW4Y62, KAW4Y62<br>KMW5Y62, KSW5Y62, KAW5Y62 | 0<br>-20<br>-40<br>-60 | ≥ 62       |
|       | Y69<br>級鋼      | ≥ 690                        | 770~940<br>(≥770)                                | ≥15                        | KMW2Y69, KSW2Y69, KAW2Y69<br>KMW3Y69, KSW3Y69, KAW3Y69<br>KMW4Y69, KSW4Y69, KAW4Y69<br>KMW5Y69, KSW5Y69, KAW5Y69 | 0<br>-20<br>-40<br>-60 | ≥ 69       |
|       | 低温<br>用鋼       | ≥ 305                        | 400~560<br>(≥400)                                | ≥22                        | KMWL1, KSWL1   | -40                    | ≥ 34 (≥27) |
|       |                |                              |  |                            | KAWL1  |                        | ≥ 27       |
|       |                | ≥ 345                        | 440~610<br>(≥440)                                | ≥21                        | KMWL2, KSWL2   | -60                    | ≥ 34 (≥27) |
|       |                |                              |  |                            | KAWL2  |                        | ≥ 27       |
| ≥ 375 |                | 490~660<br>(≥490)            | ≥25  | KMWL3, KSWL3               | -196   | ≥ 34 (≥27)             |            |
|       |                |                              |  | KAWL3                      |  | ≥ 27                   |            |
| ≥ 410 | ≥660<br>(≥670) |                              | KMWL91, KSWL91, KAWL91<br>KMWL92, KSWL92, KAWL92 |                            | ≥ 27   |                        |            |
| AB    | Y42<br>級鋼      | ≥ 420                        | 530~680<br>(≥530)                                | ≥20                        | 3YQ420<br>4YQ420<br>5YQ420   | -20<br>-40<br>-60      | ≥ 47       |
|       | Y46<br>級鋼      | ≥ 460                        | 570~720<br>(≥570)                                | ≥18                        | 3YQ460<br>4YQ460<br>5YQ460   | -20<br>-40<br>-60      | ≥ 47       |
|       | Y50<br>級鋼      | ≥ 500                        | 610~770<br>(≥610)                                |                            | 3YQ500<br>4YQ500<br>5YQ500   | -20<br>-40<br>-60      | ≥ 50       |
|       | Y55<br>級鋼      | ≥ 550                        | 670~830<br>(≥670)                                | 3YQ550<br>4YQ550<br>5YQ550 | -20<br>-40<br>-60  | ≥ 55                   |            |
|       | Y62<br>級鋼      | ≥ 620                        | 720~890<br>(≥720)                                | 3YQ620<br>4YQ620<br>5YQ620 | -20<br>-40<br>-60  | ≥ 62                   |            |
|       | Y69<br>級鋼      | ≥ 690                        | 770~940<br>(≥770)                                | ≥17                        | 3YQ690<br>4YQ690<br>5YQ690   | -20<br>-40<br>-60      | ≥ 69       |

| 船級協会     | 鋼種          | 降伏点or耐力<br>N/mm <sup>2</sup> | 引張強さ*<br>N/mm <sup>2</sup> | 伸び<br>%                              | 衝撃値*                                 |                             |            |                 |
|----------|-------------|------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|------------|-----------------|
|          |             |                              |                            |                                      | グレード                                 | 温度℃                         | J          |                 |
| LR<br>BV | Y42級鋼       | ≧420                         | 530~680                    | ≧20                                  | 3Y42<br>4Y42<br>5Y42                 | -20<br>-40<br>-60           | ≧47[≧41**] |                 |
|          | Y46級鋼       | ≧460                         | 570~720                    |                                      | 3Y46<br>4Y46<br>5Y46                 | -20<br>-40<br>-60           |            | ≧47             |
|          | Y50級鋼       | ≧500                         | 610~770                    |                                      | 3Y50<br>4Y50<br>5Y50                 | -20<br>-40<br>-60           |            |                 |
|          | Y55級鋼       | ≧550                         | 670~830                    | ≧18                                  | 3Y55<br>4Y55<br>5Y55                 | -20<br>-40<br>-60           | ≧55        |                 |
|          | Y62級鋼       | ≧620                         | 720~890                    |                                      | 3Y62<br>4Y62<br>5Y62                 | -20<br>-40<br>-60           |            | ≧62             |
|          | Y69級鋼       | ≧690                         | 770~940                    | ≧17                                  | 3Y69<br>4Y69<br>5Y69                 | -20<br>-40<br>-60           | ≧69        |                 |
|          | ***<br>低温用鋼 | ≧375                         | ≧460(≧490)                 |                                      | ≧22                                  | 1 1/2Ni                     |            | -80             |
|          |             | ≧355                         | ≧470(≧490)                 | N15                                  |                                      |                             |            |                 |
|          |             | ≧375                         | ≧420(≧450)                 | ≧25                                  | 3 1/2Ni                              | -100                        |            |                 |
|          |             | ≧355                         | ≧470(≧490)                 |                                      | N35                                  |                             |            |                 |
| ≧375     |             | ≧500(≧540)                   | ≧25                        | 5Ni                                  | -120                                 |                             |            |                 |
| ≧380     |             | ≧520(≧540)                   |                            | N50                                  |                                      |                             |            |                 |
| ≧375     |             | ≧600(≧640)                   | ≧25                        | 9Ni                                  | -196                                 |                             |            |                 |
| ≧480     | ≧670(≧690)  | N90                          |                            |                                      |                                      |                             |            |                 |
| NV       | Y42級鋼       | ≧420                         | 530~680                    | ≧20                                  | 3Y42/ⅢY42<br>4Y42/ⅣY42<br>5Y42/VY42  | -20<br>-40<br>-60           | ≧47        |                 |
|          | Y46級鋼       | ≧460                         | 570~720                    |                                      | 3Y46/ⅢY46<br>4Y46/ⅣY46<br>5Y46/VY46  | -20<br>-40<br>-60           |            |                 |
|          | Y50級鋼       | ≧500                         | 610~770                    |                                      | 3Y50/ⅢY50<br>4Y50/ⅣY50<br>5Y50/VY50  | -20<br>-40<br>-60           |            | ≧50             |
|          | Y55級鋼       | ≧550                         | 670~830                    | ≧18                                  | 3Y55/ⅢY55<br>4Y55/ⅣY55<br>5Y55/VY55  | -20<br>-40<br>-60           | ≧55        |                 |
|          | Y62級鋼       | ≧620                         | 720~890                    |                                      | 3Y62/ⅢY62<br>4Y62/ⅣY62<br>5Y62/VY62  | -20<br>-40<br>-60           |            | ≧62             |
|          | Y69級鋼       | ≧690                         | 770~940                    | ≧17                                  | 3Y69/ⅢY69<br>4Y69/ⅣY69<br>5Y69/VY69  | -20<br>-40<br>-60           | ≧69        |                 |
|          | 低温用鋼        | ≧305                         | 400~560<br>(≧400)          |                                      | ≧22                                  | 5/V                         |            | NV2-4<br>NV2-4L |
|          |             |                              | 490~660<br>(≧490)          | 5Y/VY                                |                                      | NV4-4<br>NV4-4L             | -55<br>-60 | ≧41<br>≧34      |
|          |             | ≧315                         | ≧390                       | ≧25                                  | NV1.5Ni<br>NV3.5Ni<br>NV5Ni<br>NV9Ni | -95<br>-115<br>-140<br>-196 | ≧34        |                 |
|          |             | ≧375                         | ≧440                       |                                      |                                      |                             |            |                 |
|          |             | ≧375                         | ≧490                       |                                      |                                      |                             |            |                 |
|          | ≧375        | ≧600                         | ≧18                        | NV0.3Mo<br>NV1Cr0.5Mo<br>NV2.25Cr1Mo | -                                    | -                           |            |                 |
|          | 耐熱鋼         | ≧305                         |                            |                                      |                                      |                             | ≧440       |                 |
|          |             | ≧470<br>≧480                 |                            |                                      |                                      |                             |            |                 |

\* 引張強さ欄、衝撃値欄の( )内の数値は、突合せ継手溶接の規格値を示す。

\*\* 衝撃値欄の[ ]内の数値は、両側1パス自動溶接の規格値を示す。

\*\*\* LR、BV低温用鋼欄の各温度毎に上段：LR、下段：BVを示す。



---

---

# 認 定

- 船級協会

# 15

# 認定 (船級協会) 2024年10月1日現在

各船級の認定書はホームページに掲載し、随時更新しています。船級認定  
右記二次元コードからアクセス可能です。



## “本一覧表使用についてのお願い”

- ①認定は内容を変更または取下げを行う場合があります。  
最新の状況をご確認ください。
- ②銘柄の全寸法では取得していないことがあります。  
取得寸法、極性は認定書でご確認ください。
- ③NK, ABSでは片面溶接用は施工試験のみでご使用できます。  
(表中に○印で示します)

## 被覆棒

### 【軟鋼用・高張力鋼用】

| 品名       | NK                      |      |          | ABS                           |      |         |
|----------|-------------------------|------|----------|-------------------------------|------|---------|
|          | 種類                      | 最大棒径 | 溶接姿勢     | グレード                          | 全姿勢  | 下向水平すみ肉 |
| B-14     | KMW3                    | 5(8) | F, V, O  | 3                             | ≤5.0 | ≤8.0    |
| B-17     | KMW3                    | 5(8) | F, V, O  | 3                             | ≤5.0 | ≤6.0    |
| BI-14    | KMW3 <sup>a)</sup>      | 5(6) | F, V, O  | 3                             | ≤5.0 | ≤6.0    |
| RB-26    | KMW2                    | 5    | F, V, O  | 2                             | ≤5.0 | -       |
| TB-24    | KMW3                    | 4    | F, V, O  | 3                             | ≤4.0 | -       |
| TB-124   | KMW3                    | 4    | F, V, O  | 3                             | ≤4.0 | -       |
| LB-24    | KMW53H10                | 4    | F, V, O  | 3YH10                         | ≤4.0 | -       |
| LB-26    | KMW3H15                 | 5(8) | F, V, O  | 3H15                          | ≤5.0 | ≤8.0    |
| LB-26V   | KMW53H10                | 5(6) | F, VD, O | 3H10, 3Y                      | ≤5.0 | ≤6.0    |
| LB-47    | KMW3H10                 | 5(6) | F, V, O  | 3H15                          | ≤5.0 | ≤6.0    |
| LB-47A   | KMW3H15                 | 5(6) | F, V, O  | -                             | -    | -       |
| LB-52    | KMW53Y40H10             | 5(6) | F, V, O  | 3H10, 3Y, 3Y400               | ≤5.0 | ≤6.0    |
| LB-52A   | KMW53H10                | 5(6) | F, V, O  | -                             | -    | -       |
| LB-52U   | KMW53H10                | 4    | F, V, O  | 3Y, MG, H10                   | ≤4.0 | -       |
| LB-52T   | KMW53Y40H10             | 5    | F, VD, O | 3H10, 3Y, 3Y400 <sup>a)</sup> | ≤5.0 | -       |
| LB-52V   | KMW53H10                | 5    | F, VD, O | 3YH10                         | ≤5.0 | -       |
| LB-50A   | KMW53H10                | 5    | F, V, O  | 3H10, 3Y                      | ≤5.0 | -       |
| LB-52-18 | KMW53H10                | 4(6) | F, V, O  | 3YH10                         | ≤4.0 | ≤6.0    |
| LB-62    | KMW3Y50H10              | 5(6) | F, V, O  | 3YQ500H10                     | ≤5.0 | ≤6.0    |
| LB-62UL  | KMW63Y47                | 5    | F, H-F   | -                             | -    | -       |
| LB-8OUL  | KMW3Y69H5 <sup>a)</sup> | 4(5) | F, V, O  | -                             | -    | -       |
| LB-106   | KMW3Y62H5               | 5(6) | F, V, O  | MG(AWS A5.5-96 E10016-G)      | ≤5.0 | ≤6.0    |
| LB-M52   | KMW53H10                | 5(6) | F, V, O  | 3H10, 3Y                      | ≤5.0 | ≤6.0    |
| LT-B50   | KMW53                   | 8    | H-F      | -                             | -    | -       |

④船級協会の略号は次のとおりです。

- NK : 日本海事協会  
 ABS : アメリカ船級協会 (American Bureau of Shipping)  
 LR : ロイド船級協会 (Lloyd's Register of Shipping)  
 DNV : DNV船級協会 (Det Norske Veritas)  
 2021年3月にDNV GLから社名変更  
 BV : ビューロ ベリタス (Bureau Veritas)  
 CR : 台湾船級協会 (CR Classification Society S. A.)  
 KR : 韓国船級協会 (Korean Register of Shipping)  
 CCS : 中国船級社 (China Classification Society)

| LR           |          | DNV   |          | BV    |          | そ の 他        |
|--------------|----------|-------|----------|-------|----------|--------------|
| グレード         | 溶接姿勢     | グレード  | 溶接姿勢     | グレード  | 溶接姿勢     |              |
| 3m           | F, V, O  | 3     | F, V, O  | 3     | F, V, O  | CR(3)        |
| 3m           | F, V, O  | 3     | F, V, O  | 3     | F, V, O  | CR(3)        |
| 3m           | F, V, O  | 3     | F, V, O  | 3     | F, V, O  |              |
| 2m           | F, V, O  | —     | —        | —     | —        |              |
| 3m           | F, V, O  | 3     | F, V, O  | 3     | F, V, O  | CR(3)        |
| 3m           | F, V, O  | —     | —        | 3     | F, V, O  |              |
| 3Ym(H15)     | F, V, O  | 3YH10 | F, V, O  | —     | —        |              |
| 3Ym(H15)     | F, V, O  | 3YH10 | F, V, O  | 3YH15 | F, V, O  | CR(3YH10)    |
| 3Ym(H15)     | F, VD, O | 3YH10 | F, VD, O | 3YH15 | F, VD, O | CR(3YH10)    |
| 3m(H15)      | F, V, O  | 3YH10 | F, V, O  | —     | —        |              |
| —            | —        | —     | —        | —     | —        |              |
| 3Ym(H15)     | F, V, O  | 3YH10 | F, V, O  | 3YH10 | F, V, O  | CR(3YH10)    |
| —            | —        | —     | —        | —     | —        |              |
| 3Ym, MG(H15) | F, V, O  | 3YH10 | F, V, O  | 3YH10 | F, V, O  | CCS(3YH10)   |
| 3Ym(H15)     | F, VD, O | 3YH10 | F, VD, O | 3YH10 | F, VD, O | CR(3YH10)    |
| 3Ym(H15)     | F, VD, O | 3YH10 | F, VD, O | 3YH10 | F, VD, O |              |
| 3Ym(H15)     | F, V, O  | 3YH10 | F, V, O  | 3YH10 | F, V, O  |              |
| 3Ym(H15)     | F, V, O  | 3YH10 | F, V, O  | —     | —        |              |
| 3Y50m(H10)   | F, V, O  | —     | —        | —     | —        | CR(3Y50H10)  |
| —            | —        | —     | —        | —     | —        | CCS(3Y50H10) |
| —            | —        | —     | —        | —     | —        | CCS(3Y69H5)  |
| —            | —        | —     | —        | —     | —        | CR(MG)       |
| 3Ym(H15)     | F, V, O  | 3YH10 | F, V, O  | 3YH10 | F, V, O  | CR(3YH10)    |
| —            | —        | —     | —        | —     | —        |              |

| 品名        | NK   |      |         | ABS                    |      |         |
|-----------|------|------|---------|------------------------|------|---------|
|           | 種類   | 最大棒径 | 溶接姿勢    | グレード                   | 全姿勢  | 下向水平すみ肉 |
| Z-43F     | KMW2 | 8    | H-F     | —                      | —    | —       |
| ZERODE-44 | KMW3 | 5(6) | F, V, O | 3                      | ≤6.0 | —       |
| LB-62L    | —    | —    | —       | 5YQ500H5, MG           | ≤5.0 | —       |
| LB-88LT   | —    | —    | —       | 5YQ690H5 <sup>a)</sup> | ≤4.0 | ≤5.0    |
| LB-62U    | —    | —    | —       | 3YQ500H10              | ≤4.0 | ≤4.0    |

### 【低温用鋼用】

| 品名      | NK  |      |         | ABS                                      |      |         |
|---------|---|------|---------|--|------|---------|
|         | 種類  | 最大棒径 | 溶接姿勢    | グレード                                     | 全姿勢  | 下向水平すみ肉 |
| NB-1SJ  | KMW5Y42H5   | 5    | F, V, O | 5YQ420H5                                 | ≤5.0 | —       |
| LB-52NS | KMWL3H10,<br>KMW54Y40                             | 5(6) | F, V, O | 3Y, 4Y400,<br>MG, H10                    | ≤5.0 | ≤6.0    |
| NI-C70S | KMWL92 <sup>a)</sup>                              | 4(5) | F, V, O | MG(AWS A5.11<br>ENiCrFe-9) <sup>a)</sup> | ≤5.0 | —       |
| NI-C1S  | KMWL92,<br>KMWL92-YP420<br>M-TS690M <sup>a)</sup> | 4(5) | F, V, O | —  | —    | —       |

### 【耐熱鋼用】

| 品名       | NK                     |      |         | ABS                      |      |         |
|----------|------------------------|------|---------|--------------------------|------|---------|
|          | 種類                     | 最大棒径 | 溶接姿勢    | グレード                     | 全姿勢  | 下向水平すみ肉 |
| BL-76    | KMW52H10 <sup>a)</sup> | 4(6) | F, V, O | MG(A5. 1-04<br>E7016)    | ≤4.0 | ≤6.0    |
| CM-A96   | MG(A5. 5<br>E8016-B2)  | 4(6) | F, V, O | MG(A5. 5-96<br>E8016-B2) | ≤4.0 | ≤6.0    |
| CM-A106  | MG(A5. 5<br>E9016-B3)  | 4(6) | F, V, O | MG(A5. 5-96<br>E9016-B3) | ≤4.0 | ≤6.0    |
| CM-B98   | —                      | —    | —       | —                        | —    | —       |
| CM-A96MB | —                      | —    | —       | —                        | —    | —       |
| CM-2CW   | MG                     | 5    | F, H, V | MG                       | ≤4.0 | ≤5.0    |
| CM-B95   | —                      | —    | —       | —                        | —    | —       |

| LR         |         | DNV     |         | BV     |         | そ の 他 |
|------------|---------|---------|---------|--------|---------|-------|
| グレード       | 溶接姿勢    | グレード    | 溶接姿勢    | グレード   | 溶接姿勢    |       |
| —          | —       | —       | —       | —      | —       |       |
| 3m         | F, V, O | 3       | F, V, O | 3      | F, V, O |       |
| 5Y50m(H5)  | F, V, O | 5Y50H5  | F, V, O | 5Y50H5 | F, V, O |       |
| —          | —       | 5Y69H5  | F, V, O | —      | —       |       |
| 3Y50m(H10) | F, V, O | 3Y50H10 | F, V, O | —      | —       |       |

| LR                       |         | DNV                              |         | BV                              |         | そ の 他   |
|--------------------------|---------|----------------------------------|---------|---------------------------------|---------|---|
| グレード                     | 溶接姿勢    | グレード                             | 溶接姿勢    | グレード                            | 溶接姿勢    |   |
| 5Y40m(H5)                | F, V, O | 5YH5,<br>NV2-4L, 4-4L            | F, V, O | 5Y40H5                          | F, V, O |   |
| 5Y40m(H15)               | F, V, O | 5Y40H10,<br>NV2-4(L), 4-4(L)     | F, V, O | 5Y40H10                         | F, V, O |   |
| 5Nim, 9Nim <sup>a)</sup> | F, V, O | MG(NV9Ni) <sup>a)</sup> ,<br>H10 | F, V, O | UP<br>(ENiCrFe-9) <sup>a)</sup> | F, V, O | CCS(9Ni) <sup>a)</sup><br>KR(L91) <sup>a)</sup> |
| —                        | —       | —                                | —       | —                               | —       |   |

| LR       |         | DNV                     |         | BV           |         | そ の 他 |
|----------|---------|-------------------------|---------|--------------|---------|-------|
| グレード     | 溶接姿勢    | グレード                    | 溶接姿勢    | グレード         | 溶接姿勢    |       |
| 3Ym(H15) | F, V, O | —                       | —       | —            | —       |       |
| MG       | F, V, O | MG(NV1Cr<br>0.5Mo, H10) | F, V, O | UP(E8016-B2) | F, V, O |       |
| MG       | F, V, O | —                       | —       | UP(E9016-B3) | F, V, O |       |
| MG       | F, V, O | —                       | —       | —            | —       |       |
| MG       | F       | —                       | —       | —            | —       |       |
| MG       | F, V, O | —                       | —       | —            | —       |       |
| MG       | F, V, O | —                       | —       | —            | —       |       |

## 【ステンレス鋼用】

| 品名       | NK                   |      |         | ABS                       |      |       |
|----------|----------------------|------|---------|---------------------------|------|-------|
|          | 種類                   | 最大棒径 | 溶接姿勢    | グレード                      | 全姿勢  | 下向き水平 |
| NC-38    | KD308 <sup>a)</sup>  | 4(5) | F, V, O | MG(AWS A5. 4-92 E308-16)  | ≤4.0 | ≤5.0  |
| NC-38L   | KD308L               | 4(6) | F, V, O | —                         | —    | —     |
| NC-38LT  | KD308L <sup>a)</sup> | 4    | F, V, O | MG(AWS A5. 4-92 E308L-16) | ≤4.0 | ≤5.0  |
| NC-39    | KD309 <sup>a)</sup>  | 4(5) | F, V, O | MG(AWS A5. 4-92 E309-16)  | ≤4.0 | ≤6.0  |
| NC-39L   | KD309L               | 4    | F, V, O | MG(AWS A5. 4-92 E309L-16) | ≤4.0 | ≤5.0  |
| NC-39MoL | KD309Mo              | 4(5) | F, V, O | MG                        | ≤4.0 | ≤5.0  |
| NC-36    | KD316                | 4(6) | F, V, O | —                         | —    | —     |
| NC-36L   | KD316L <sup>a)</sup> | 5    | F, V, O | MG(AWS A5. 4-92 E316L-16) | ≤4.0 | ≤5.0  |
| NC-2594  | —                    | —    | —       | —                         | —    | —     |

備考1. 種類、グレードは、船級協会規則を参照してください。

種類、グレードのa)はACのみで取得していることを示します。

詳細は当社ホームページより認定書をご確認ください。

備考2. NKの最大棒径は全姿勢用であり、( )内は下向の最大棒径を示す。

| LR            |         | DNV                          |         | BV               |         | その他        |
|---------------|---------|------------------------------|---------|------------------|---------|------------|
| グレード          | 溶接姿勢    | グレード                         | 溶接姿勢    | グレード             | 溶接姿勢    |            |
| —             | —       | NV308                        | F, V, O | —                | —       |            |
| 304L m CHEM   | F, V, O | NV308L                       | F, V, O | UP<br>(E308L-16) | F, V, O |            |
| 304L m CRYO   | F, V, O | NV308L,<br>MG                | F, V, O | 308LBT           | F, V, O |            |
| SS/CMn m CHEM | F, V, O | NV309,<br>MG                 | F, V, O | UP<br>(E309-16)  | F, V, O | CCS(AS2-B) |
| SS/CMn m CHEM | F, V, O | NV309L,<br>MG                | F, V, O | UP<br>(E309L-16) | F, V, O |            |
| —             | —       | —                            | —       | —                | —       |            |
| —             | —       | —                            | —       | —                | —       |            |
| 316L m CHEM   | F, V, O | NV316L,<br>MG                | F, V, O | UP<br>(E316L-16) | F, V, O |            |
| —             | —       | MG(Superduplex<br>Stainless) | F, V, O | —                | —       |            |

**備考 3.** 溶接姿勢は、F：下向&水平すみ肉、V：立向上進、VD：立向下進、O：上向、H：横向を示す。

**備考 4.** MG, UPは認定範囲をメーカー保証で取得または追加しています。

ガスシールドアーク溶接材料<フラックス入りワイヤ>

【軟鋼・高張力鋼用】

| 品名                          | NK                            | ABS                   | LR            |
|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------|---------------|
| DW-Z100/CO <sub>2</sub>     | KSW52Y40G(C),<br>KSW52G(C)H10 | 2YSA, H10             | 2YS, 2YM, H10 |
| DW-100/CO <sub>2</sub>      | KSW52Y40G(C)H10               | 2YSA,<br>2Y400SA, H10 | 2YS, 2YM, H10 |
| DW-100V/CO <sub>2</sub>     | KSW52Y40G(C)                  | 2YSA, 2Y400SA, H10    | 2YS, 2YM, H10 |
| DW-100E/CO <sub>2</sub>     | KSW53G(C)                     | 3YSA, 3Y400SA, H10    | 3YS, 3YM, H10 |
| DW-200/CO <sub>2</sub>      | KSW53G(C)                     | 3YSA                  | 3YS, H10      |
| MX-100/CO <sub>2</sub>      | KSW52G(C)                     | 2YSA                  | 2YS, H10      |
| MX-100E/CO <sub>2</sub>     | KSW53Y40G(C)                  | 3YSA, 3Y400SA         | 3YS, H10      |
| MX-100E(×2)                 | —                             | —                     | 3YM, H10      |
| MX-100ER/CO <sub>2</sub>    | KSW53Y40G(C)H5                | 3Y400SA, H5           | 3Y40S, H5     |
| MX-100T/CO <sub>2</sub>     | —                             | 3YSA, H5              | 3YS, H5       |
| MX-100T/Ar+CO <sub>2</sub>  | —                             | —                     | 3YS, H5       |
| MX-Z200/CO <sub>2</sub>     | KSW52Y40G(C)                  | 2YSA, 2Y400SA, H5     | 2YS, H5       |
| MX-Z210/CO <sub>2</sub>     | KSW52G(C)H5                   | 2YSA, H5              | 2YS, H5       |
| MX-200/CO <sub>2</sub>      | KSW52Y40G(C)H5                | 2YSA,<br>2Y400SA, H5  | 2YS, 2YM, H5  |
| MX-200H/CO <sub>2</sub>     | KSW53Y40G(C)                  | 3Y400SA, H5           | 3YS, H5       |
| MX-200H(×2)/CO <sub>2</sub> | KAW53Y40G(C)                  | 3Y400A, H5            | 3YM, H5       |
| MX-A100/Ar+CO <sub>2</sub>  | —                             | 4YSA, H5              | 4YS, H5       |
| DW-60/CO <sub>2</sub>       | KSW3Y50G(C)H10                | MG                    | —             |

【低温用鋼用】

| 品名                           | NK                                  | ABS                          | LR                  |
|------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|---------------------|
| DW-55E/CO <sub>2</sub>       | KSW54Y40G(C)H5                      | 4Y400SA, H5                  | 4Y40S, H5           |
| DW-55L/CO <sub>2</sub>       | KSWLS3G(C)H5, MG,<br>KSW54Y40G(C)H5 | 3YSA, 5Y400SA,<br>MG, H5     | 5Y40S, 5Y40M,<br>H5 |
| DW-A55L/Ar+CO <sub>2</sub>   | —                                   | 3YSA, MG                     | 5Y46S, H5           |
| DW-55LSR/CO <sub>2</sub>     | MG(equivalent to<br>KSW5Y42G(C)H5)  | 5YQ420SA, H5,<br>4Y400SA, H5 | 5Y42S, MG, H5       |
| DW-A55LSR/Ar+CO <sub>2</sub> | —                                   | 5YQ420SA(H5)                 | 5Y42S, H5           |
| MX-55LF/CO <sub>2</sub>      | KSWL3G(C),<br>KSW54G(C)             | 3YSA, MG                     | —                   |
| MX-55LF(×2)/CO <sub>2</sub>  | KAWL3G(C)                           | 3YA, MG                      | —                   |

|  | DNV          | BV                           | その他   |
|--|--------------|------------------------------|---|
|  | Ⅱ YMS        | SA2YM                        | CR(2SM, 2YSM), KR(2YSG(C)),<br>CCS(2Y40SH10)    |
|  | Ⅱ Y40MS(H10) | SA2M, SA2YM,<br>SA2Y40M, H10 | CR(2YS-H10), KR(2YSG(C)),<br>CCS(2SH10, 2YSH10) |
|  | Ⅱ YMS        | SA2Y40M                      | CCS(2YSH10)                                     |
|  | Ⅲ YMS        | SA3, 3YM                     | CCS(3YSH10), CR(3YS)                            |
|  | Ⅲ YMS        | SA3YM                        |   |
|  | Ⅱ YMS        | SA2YM                        | CR(2YS)   |
|  | Ⅲ YMS        | SA3YM                        |   |
|  | Ⅲ YM         | —                            |   |
|  | Ⅲ Y40MS(H5)  | SA3Y40M, H5                  |   |
|  | Ⅲ YMS(H5)    | SA3YM, H5                    | CR(3YS-H10)                                     |
|  | Ⅲ YMS(H5)    | SA3YM, H5                    |   |
|  | Ⅱ YMS        | SA2Y40M                      |   |
|  | Ⅱ YMS(H5)    | —                            |   |
|  | Ⅱ Y40MS(H5)  | SA2Y40M, H5                  | CR(2YSM-H10), KR(2YSG(C)H10,<br>CCS(2YSH5)      |
|  | Ⅲ YS         | SA3Y40M, H5                  | CR(3YSM), KR(3YSG(C))                           |
|  | Ⅲ YM         | A3Y40M                       | CCS(3YM)  |
|  | Ⅳ YMS(H5)    | SA4YM, H5                    |   |
|  | Ⅲ Y46MS, MG  | SA3Y50M, H10                 |   |

|  | DNV                                | BV              | その他  |
|--|------------------------------------|-----------------|--|
|  | Ⅳ Y40MS(H5)                        | SA4Y40M, H5     | CR(3YS-H10, L1YS-H10, MG),<br>CCS(4Y40S, H5) |
|  | V Y40MS(H5)                        | SA5Y40M, H5     | KR(L3SG(C)H5, 5Y40SG(C)H5),<br>CCS(5Y40SH5)  |
|  | V Y46MS, H5                        | SA5Y46, H5      | CCS(5Y46S, H5)                               |
|  | V Y42MS(H5),<br>MG, NV2-4L, 4-4L   | SA4Y40M, H5, UP |  |
|  | V Y42MS(H5),<br>MG, NV2-4L, NV4-4L | SA5Y42, H5      | CCS(5Y42S, H5)                               |
|  | —                                  | —               |  |
|  | —                                  | —               |  |

### 【高合金用】

| 品名                           | NK                | ABS                        | LR   |
|------------------------------|-------------------|----------------------------|------|
| DW-N625/Ar+CO <sub>2</sub>   | —                 | MG(AWS A5.34 ENiCrMo3T1-4) | —    |
| DW-N609SV/CO <sub>2</sub>    | KSWL92G(C)        | MG                         | 9Ni  |
| DW-N709SP/CO <sub>2</sub>    | KSWL92G(C),<br>MG | MG                         | 9NiS |
| DW-N709SP/Ar+CO <sub>2</sub> | —                 | MG                         | 9NiS |

### 【ステンレス鋼用】

| 品名                           | NK                  | ABS                     |
|------------------------------|---------------------|-------------------------|
| DW-308/CO <sub>2</sub>       | KW308G(C)           | MG(AWS A5.22 E308T0-1)  |
| DW-308L/CO <sub>2</sub>      | KW308LG(C), MG      | MG                      |
| DW-308LP/CO <sub>2</sub>     | KW308LG(C)          | MG(AWS A5.22 E308LT1-1) |
| DW-309/CO <sub>2</sub>       | —                   | —                       |
| DW-309L/CO <sub>2</sub>      | KW309LG(C)          | MG                      |
| DW-309LP/CO <sub>2</sub>     | KW309LG(C)          | MG(AWS A5.22 E309LT1-1) |
| DW-309LP/Ar+CO <sub>2</sub>  | —                   | MG(AWS A5.22 E309LT1-4) |
| DW-309MoL/CO <sub>2</sub>    | KW309MoLG(C),<br>MG | MG                      |
| DW-309MoL/Ar+CO <sub>2</sub> | —                   | —                       |
| DW-309MoLP/CO <sub>2</sub>   | KW309MoLG(C),<br>MG | —                       |
| DW-316L/CO <sub>2</sub>      | KW316LG(C)          | MG                      |
| DW-316L/Ar+CO <sub>2</sub>   | —                   | —                       |
| DW-316LP/CO <sub>2</sub>     | KW316LG(C)          | —                       |
| DW-316LP/Ar+CO <sub>2</sub>  | —                   | —                       |
| DW-316LT/CO <sub>2</sub>     | KW316LG(C)          | MG(AWS A5.22 E316LT1-1) |
| DW-2209/Ar+CO <sub>2</sub>   | —                   | —                       |
| DW-2594/CO <sub>2</sub>      | MG                  | MG                      |
| TG-X316L/Ar                  | MG                  | —                       |

| DNV                      | BV                            | その他      |
|--------------------------|-------------------------------|----------|
| —                        | UP(AWS A5.34 ENiCrMo3T1-4)    |          |
| MS                       | MG                            | CCS(9Ni) |
| MG (NV1.5Ni up to NV9Ni) | UP (ISO 12153T Ni 1013P C12)  |          |
| MG (NV1.5Ni up to NV9Ni) | UP (ISO 12153T Ni 1013P M212) | CCS(9Ni) |

| LR                                   | DNV                      | BV                              | その他                       |
|--------------------------------------|--------------------------|---------------------------------|---------------------------|
| —                                    | —                        | —                               |                           |
| 304L S(CRYO&CHEM)                    | NV308, MG                | —                               |                           |
| 304L S(CRYO&CHEM)                    | NV308L, MG               | 308 L BT                        | KR(RW308LG(C))            |
| SS/CMn S(CHEM)                       | —                        | —                               |                           |
| SS/CMn S(CHEM)                       | NV309L                   | UP                              |                           |
| SS/CMn S(CRYO&CHEM), Dup/CMn S(CHEM) | NV309L                   | 309 L, UP                       | KR(RW309LG(C)), CCS(309L) |
| SS/CMn S(CHEM)                       | NV309L                   | —                               |                           |
| SS/CMn S(CHEM)                       | NV309MoL                 | UP                              |                           |
| —                                    | NV309MoL                 | —                               |                           |
| —                                    | —                        | —                               |                           |
| 316L S(CHEM)                         | NV316L                   | UP                              |                           |
| 316L S(CHEM)                         | NV316L                   | —                               |                           |
| —                                    | NV316L                   | 316 L                           | KR(RW316LG(C))            |
| 316L S(CHEM)                         | NV316L                   | —                               |                           |
| 316L S(CRYO&CHEM)                    | NV316L, MG               | 316 L BT                        | KR(RW316LG(C))            |
| S31803 S(CHEM)                       | —                        | —                               |                           |
| S32750 S(CHEM), Dup/CMn S(CHEM)      | MG (AWS A5.22 E2594T1-1) | UP(AWS A5.22: 2012-E2594T1-1/4) |                           |
| —                                    | —                        | —                               |                           |

【片面溶接用】

| 品名                             | NK             | ABS |
|--------------------------------|----------------|-----|
| DW-Z100/FB-B3/CO <sub>2</sub>  | ○              | ○   |
| DW-100/FB-B3/CO <sub>2</sub>   | ○              | ○   |
| DW-100V/FB-B3/CO <sub>2</sub>  | ○              | ○   |
| DW-100E/FB-B3/CO <sub>2</sub>  | ○              | ○   |
| MX-100T/FB-B3/CO <sub>2</sub>  | KSW53G(C)      | —   |
| MX-100E/FB-B3/CO <sub>2</sub>  | ○              | ○   |
| MX-100ER/FB-B3/CO <sub>2</sub> | KSW53Y40G(C)H5 | ○   |
| DW-55E/FB-B3/CO <sub>2</sub>   | ○              | ○   |
| DW-55L/FB-B3/CO <sub>2</sub>   | ○              | ○   |
| DW-55LSR/FB-B3/CO <sub>2</sub> | ○              | ○   |
| DW-316LT/FB-B3/CO <sub>2</sub> | —              | —   |

|  | LR                | DNV                               | BV          | その他         |
|--|-------------------|-----------------------------------|-------------|-------------|
|  | 2YS               | II YMS                            | SA2YM       |             |
|  | 2YS, H10          | II Y40MS                          | SA2M, SA2YM | CR(2S, 2YS) |
|  | 2YS, H10          | II YMS                            | SA2Y40U     | CCS(2YSH10) |
|  | 3YS               | III YMS                           | SA3YM       |             |
|  | —                 | —                                 | —           |             |
|  | 3YS               | III YMS                           | SA3YM       |             |
|  | 3Y40S, H5         | III Y40MS (H5)                    | SA3Y40M H5  |             |
|  | 4Y40S, H15        | IV Y40MS                          | SA4Y40M     | CCS(4Y40S)  |
|  | 5Y40S, H15        | V Y40MS                           | —           |             |
|  | 5Y42S, MG, H10    | V Y42 (H5), MG,<br>NV2-4L, NV4-4L | —           |             |
|  | 316L S(CRYO&CHEM) | —                                 | —           |             |

## ガスシールドアーク溶接材料<ソリッドワイヤ>

### 【軟鋼・高張力鋼用】

| 品 名                        | NK                         | ABS             |
|----------------------------|----------------------------|-----------------|
| MG-50/CO <sub>2</sub>      | KSW53G(C)                  | 3YSA            |
| MG-50/Ar+CO <sub>2</sub>   | KSW53G(M2)                 | 3YSA            |
| MG-50D/CO <sub>2</sub>     | KSW54Y40G(C)               | 3YSA, 4Y400     |
| MG-50T/CO <sub>2</sub>     | KSW53G(C),<br>KSW53Y40G(C) | 3YSA            |
| MG-50T/Ar+CO <sub>2</sub>  | KSW53G(M2)                 | 3YSA            |
| MG-S50/Ar+CO <sub>2</sub>  | —                          | 3YSA            |
| MG-60/CO <sub>2</sub>      | KSW3Y50G(C)H5              | 3YQ500          |
| MG-S80/Ar+CO <sub>2</sub>  | KSW4Y69G(M2)               | MG              |
| MIX-50S/Ar+CO <sub>2</sub> | KSW53G(M2)                 | 3YSA            |
| TG-S50/Ar                  | KSW53G(I)                  | 3Y              |
| TG-S51T/Ar                 | —                          | 3Y              |
| SE-50T/CO <sub>2</sub>     | KSW53G(C)                  | 3YSA            |
| SE-A50/Ar+CO <sub>2</sub>  | KSW53G(M2)                 | —               |
| SE-A50S/Ar+CO <sub>2</sub> | KSW53G(M2)                 | 3YSA            |
| MG-S88A/Ar+CO <sub>2</sub> | KSW4Y69G(M2)H5             | 4YQ690SA H5, MG |
| TG-S80AM/Ar                | KSW5Y69G(I)H5              | 5YQ690SA H5     |

### 【低温用鋼用】

| 品 名                         | NK         | ABS      |
|-----------------------------|------------|----------|
| MG-S50LT/Ar+CO <sub>2</sub> | KSWL3G(M2) | 3YSA, MG |
| TG-S60A/Ar                  | —          | 5YQ460SA |
| TG-S1N/Ar                   | KSWL2G(I)  | 4YSA, MG |

### 【耐熱鋼用】

| 品 名                        | NK                       | ABS                       |
|----------------------------|--------------------------|---------------------------|
| MG-S1CM/Ar+CO <sub>2</sub> | MG                       | MG                        |
| TG-S1CM/Ar                 | MG(AWS A5.28<br>ER80S-G) | MG                        |
| TG-S2CM/Ar                 | MG                       | MG                        |
| MG-1CM/CO <sub>2</sub>     | MG                       | MG(AWS A5.28-<br>ER80S-G) |
| MG-T1CM/Ar+CO <sub>2</sub> | MG                       | MG                        |
| MG-SM/Ar+CO <sub>2</sub>   | —                        | MG(AWS A5.28-<br>ER80S-G) |
| TG-SM/Ar                   | —                        | MG                        |

|  | LR                 | DNV            | BV             | その他                           |
|--|--------------------|----------------|----------------|-------------------------------|
|  | 3YS, H15           | ⅢYMS           | SA3M, SA3YM    | CR(3YS), KR(3YSG(C)), CCS(3Y) |
|  | 3YS, H15           | ⅢYMS           | SA3YM          |                               |
|  | 4Y40S, H15         | ⅣY40MS         | SA3, SA3YM     | CR(3S, 3YS)                   |
|  | 3YS, H15           | ⅢYMS           | SA3M, SA3YM    | CR(3YS), KR(3YSG(C))          |
|  | 3YS, H15           | ⅢYMS           | SA3M, SA3YM    | CR(3YS)                       |
|  | 3YS                | ⅢYMS           | —              |                               |
|  | —                  | ⅢY46MS, MG     | —              |                               |
|  | —                  | ⅣY69MS         | —              |                               |
|  | 3YS, H15           | ⅢYMS           | SA3YM          |                               |
|  | 3Ym, H15           | ⅢYM            | SA3YM          | CCS(3, 3YSM)                  |
|  | 3Ym                | ⅢYM            | —              |                               |
|  | 3YS, H15           | ⅢYMS           | SA3M, SA3YM    |                               |
|  | —                  | —              | —              |                               |
|  | 3YS, H15           | ⅢYMS           | —              |                               |
|  | 4Y69S, MG, H5      | ⅣY69MS(H5), MG | SA4Y69M H5, MG | CCS(4Y69 H5, MG)              |
|  | 5Y69M H5, 5Y69m H5 | ⅤY69M(H5)      | SA5Y69M H5     | CCS(5Y69SM H5)                |

|  | LR         | DNV                | BV   | その他 |
|--|------------|--------------------|------|-----|
|  | 5Y40S, H15 | ⅤYMS, NV2-4L, 4-4L | —    |     |
|  | 5Y46m, H5  | ⅤY46MS             | —    |     |
|  | MG         | ⅤYM, NV4-4L        | SA5Y |     |

|  | LR | DNV             | BV                    | その他 |
|--|----|-----------------|-----------------------|-----|
|  | MG | —               | UP(AWS A5.28 ER80S-G) |     |
|  | MG | NV1Cr0.5Mo, MG  | UP(AWS A5.28 ER80S-G) |     |
|  | MG | NV2.25Cr1Mo, MG | UP(AWS A5.28 ER90S-G) |     |
|  | MG | —               | UP(AWS A5.28 ER80S-G) |     |
|  | MG | —               | —                     |     |
|  | MG | —               | —                     |     |
|  | —  | —               | —                     |     |

| 品 名                        | NK | ABS                    |
|----------------------------|----|------------------------|
| MG-2CM/CO <sub>2</sub>     | MG | MG(AWS A5. 28-ER90S-G) |
| MG-S2CM/Ar+CO <sub>2</sub> | MG | —                      |
| TG-S2CW/Ar                 | MG | MG                     |

## 【片面溶接用】

| 品 名                          | NK | ABS |
|------------------------------|----|-----|
| MG-50/FB-B3/CO <sub>2</sub>  | ○  | ○   |
| MG-50D/FB-B3/CO <sub>2</sub> | ○  | ○   |
| MG-50T/FB-B3/CO <sub>2</sub> | ○  | ○   |

## 【ステンレス鋼用】

| 品 名           | NK         | ABS                     |
|---------------|------------|-------------------------|
| TG-S308/Ar    | KY308      | MG(AWS A5. 9-ER308)     |
| TG-S308L/Ar   | KY308L     | MG(AWS A5. 9-ER308L)    |
| TG-S309/Ar    | KY309      | —                       |
| TG-S316L/Ar   | KY316L     | MG(AWS A5. 9-ER316L)    |
| TG-S309L/Ar   | KY309L     | —                       |
| TG-S309MoL/Ar | KY309Mo    | —                       |
| TG-S347/Ar    | KY347      | —                       |
| TG-S709S/Ar   | KSWL92G(I) | MG(AWS A5. 14-ERNiMo-8) |
| TG-S2594/Ar   | MG         | MG(AWS A5. 9-ER2594)    |

## 【アルミニウム合金用】

| 品 名                  | NK                            | ABS                    |
|----------------------|-------------------------------|------------------------|
| A-5183BY/Ar          | KAI5RCG(I-1)                  | MG(JIS Z3232 A5183-BY) |
| A-5183WY/Ar or Ar-He | KAI5WCG(I-1),<br>(I-3), (I-4) | MG(JIS Z3232 A5183-WY) |

|  | LR | DNV | BV | その他 |
|--|----|-----|----|-----|
|  | MG | —   | —  |     |
|  | MG | —   | —  |     |
|  | MG | —   | —  |     |

|  | LR         | DNV     | BV          | その他 |
|--|------------|---------|-------------|-----|
|  | 3YS, H15   | Ⅲ YMS   | SA3M, SA3YM |     |
|  | 4Y40S, H15 | Ⅳ Y40MS | SA3YM       |     |
|  | 3YS, H15   | Ⅲ YMS   | SA3M, SA3YM |     |

|  | LR   | DNV                                  | BV                        | その他       |
|--|--|--------------------------------------|---------------------------|-----------|
|  | —  | NV308                                | —                         |           |
|  | 304L m(CRYO)                                 | NV308L, MG                           | 308 L BT                  |           |
|  | —  | NV309                                | —                         |           |
|  | 316L S(CRYO)                                 | NV316L, MG                           | 316 L BT                  |           |
|  | SS/CMn m<br>(CHEM&CRYO),<br>Dup./CMn m(CHEM) | —                                    | 309L                      |           |
|  | —  | —                                    | —                         |           |
|  | —  | —                                    | —                         |           |
|  | 9Nim   | MG(NV1, 5Ni up<br>to NV9Ni)          | UP(AWS A5.14<br>ERNiMo-8) |           |
|  | S32750 m(CHEM)                               | MG(Equivalent to<br>AWS A5.9 ER2594) | UP(AWS A5.9<br>ER2594)    | CCS(2750) |

|  | LR                                   | DNV             | BV | その他 |
|--|--------------------------------------|-----------------|----|-----|
|  | RC1/ I-1m                            | 5183/ I 1       | RC |     |
|  | WC1/ I-1S, I-2S,<br>I-4T, I-4S, I-5S | 5183/ I 1, I 13 | WC |     |

サブマージアーク溶接材料  
【多層盛および両面一層溶接】

| 品名                   | NK            | ABS                    |
|----------------------|---------------|------------------------|
| US-36/PF-H52         | KAW2T, KAW52T | 2T, 2YT                |
| US-36(×2)/PF-H52     | KAW2T, KAW52T | 2T, 2YT                |
| US-36/PF-H55E        | KAW53Y40TM    | 3TM, 3YTM, 3Y400TM     |
| US-36(×2)/PF-H55E    | KAW53Y40M     | 3YTM, 3Y400TM          |
| US-36/PF-H55LT       | KAWL3M        | 3M, 3YM, MG            |
| US-36(×2)/PF-H55LT   | KAWL3M        | 4YM, MG                |
| US-49/MF-38          | KAW3Y46M H10  | 3YM                    |
| US-709S/PF-N3        | KAWL92M       | MG(AWS A5.14 ERNiMo-8) |
| US-709S/PF-N4        | KAWL92M       | MG(AWS A5.14 ERNiMo-8) |
| US-80LT/PF-H80AK     | KAW5Y69M H5   | 5YQ690 H5              |
| US-80LT(×2)/PF-H80AK | KAW5Y69M H5   | 5YQ690 H5              |
| US-80LT/PF-H80AS     | KAW4Y69M H5   | 4YQ690, MG             |
| US-255/PF-H80AK      | KAW5Y55M H5   | 5YQ500M H5             |

備考1. 数字の後の記号 T:両面一層溶接 M:多層盛溶接

備考2. MG, UPIはメーカー保証値による取得を示します。

| LR           | DNV             | BV           | その他              |
|--------------|-----------------|--------------|------------------|
| 2T, 2YT      | ⅡYT             | A2T, A2YT    |                  |
| 2T, 2YT      | —               | A2T, A2YT    |                  |
| 3T, 3YM, 3YT | ⅢYTM            | A3YTM        | CR(3M, 3YTM)     |
| 3T, 3YM, 3YT | ⅢYTM            | A3, A3YT     |                  |
| 5Y40MH5      | VYM, NV2-4, 4-4 | A4YM, UP     |                  |
| —            | VYM             | —            |                  |
| 3YM          | ⅢYM             | A3YM         | CCS(3YM)         |
| 9NiM         | MG              | UP           | CCS (9Ni)        |
| 9NiM         | MG              | UP           | CCS (9Ni)        |
| 5Y69M H5     | VY69M(H5)       | —            |                  |
| —            | VY69M(H5)       | —            |                  |
| 4Y69M H5     | IVY69M(H5), MG  | A4Y69M H5,UP | CCS(4Y69 H5, MG) |
| 5Y55M H5     | VY55M(H5)       | A5Y55M H5    |                  |

サブマージアーク溶接材料（片面溶接法）

【FCB™】

| 品名                           | NK         | ABS       |
|------------------------------|------------|-----------|
| US-36(×2)/PF-I55E/ PF-I50R   | KAW53SP    | —         |
| US-36(×3)/PF-I55E/ PF-I50R   | KAW53Y40SP | 3Y, 3Y400 |
| US-36(×4)/PF-I55E/ PF-I50R   | KAW53Y40SP | 3Y, 3Y400 |
| US-255(×2)/PF-I50LT/ PF-I50R | KAWL3SP    | —         |
| US-255(×3)/PF-I50LT/ PF-I50R | KAWL3SP    | 5Y400     |
| US-36(×2)/PF-H55EM/ PF-I50R  | KAW53SP    | 3, 3Y     |
| US-36(×3)/PF-H55EM/ PF-I50R  | KAW53SP    | 3, 3Y     |
| US-36(×4)/PF-H55EM/ PF-I50R  | KAW53SP    | 3, 3Y     |

【RF™】

| 品名                        | NK         | ABS |
|---------------------------|------------|-----|
| US-36(×2)/PF-H55E/ RF-1   | KAW52SMP   | —   |
| US-255(×2)/PF-I50LT/ RF-1 | KAWL3SP    | —   |
| US-255(×3)/PF-I50LT/ RF-1 | KAWL3SP    | —   |
| US-36(×2)/PF-I55E/ RF-1   | KAW53SP    | 3Y  |
| US-36(×3)/PF-I55E/ RF-1   | KAW53Y40SP | 3Y  |
| US-36(×3)/PF-H55E/ RF-1   | KAW53SP    | 3Y  |

|  | LR      | DNV  | BV   | そ の 他   |
|--|---------|------|------|---------|
|  | 3A, 3YA | ⅢY   | —    | CCS(3Y) |
|  | 3A, 3YA | ⅢY   | A3YM | CCS(3Y) |
|  | 3YA     | ⅢY40 | —    | CCS(3Y) |
|  | —       | —    | —    |         |
|  | —       | —    | —    |         |
|  | 3A, 3YA | ⅢY   | —    |         |
|  | 3A, 3YA | ⅢY   | —    |         |
|  | 3A, 3YA | —    | A3YM |         |

|  | LR      | DNV   | BV        | そ の 他 |
|--|---------|-------|-----------|-------|
|  | 2A, 2YA | ⅡY(M) | A2M, A2YM |       |
|  | —       | —     | —         |       |
|  | —       | —     | —         |       |
|  | 3A, 3YA | —     | A3Y       |       |
|  | 3A, 3YA | ⅢY    | A3Y40     |       |
|  | 3A, 3YA | ⅢY    | —         |       |

## [FAB法]

| 品名                           | NK          | ABS       |
|------------------------------|-------------|-----------|
| US-36/PF-I52E/RR-2/FA-B1     | KAW53       | 3Y        |
| US-36(×2)/PF-I52E/RR-2/FA-B1 | KAW53Y40SMP | 3Y, 3Y400 |

## エレクトロスラグおよびエレクトロガス溶接材料

| 品名                           | NK                 | ABS             |
|------------------------------|--------------------|-----------------|
| DW-S43G/CO <sub>2</sub>      | —                  | 3YA, 2Y400A     |
| DW-S43G/KL-4/CO <sub>2</sub> | KEW53,<br>KEW52Y40 | ○               |
| DW-S1LG/CO <sub>2</sub>      | KEW54Y40, MG       | 3YA, 3Y400A, MG |
| DW-S1LG/KL-4/CO <sub>2</sub> | KEW54Y40, MG       | ○               |
| ES-X55E/EF-4/KL-4            | KEW54Y40           | 4Y400A          |

備考1. MGはメーカー保証値による取得を示します。

|  | LR      | DNV | BV   | そ の 他   |
|--|---------|-----|------|---------|
|  | 3A, 3YA | ⅡY  | A3YU | CCS(3Y) |
|  | 3A, 3YA | ⅢY  | A3YM | CCS(3Y) |

|  | LR                                  | DNV  | BV          | そ の 他                       |
|--|-------------------------------------|------|-------------|-----------------------------|
|  | 2, 2Y <sup>1</sup>                  | ⅢY   | AV3Y        |                             |
|  | 3, 3Y <sup>1</sup>                  | ⅢY   | AV3Y        | CR(3Y), KR(3YV),<br>CCS(3Y) |
|  | —                                   | —    | 4Y40(KV-60) |                             |
|  | 4Y <sup>2</sup> , 5Y40 <sup>2</sup> | VY40 | —           | CCS(5Y40)                   |
|  | 4Y40 <sup>2</sup>                   | ⅣY40 | AV4Y40      |                             |



## 資 料

# 16

- 溶接材料乾燥条件
- 溶接材料の扱い方
- 標準包装形態
- スプール/コイルの形状
- 被覆棒単重表
- ワイヤ単重表
- 予熱温度選定のめやす
- 溶接割れ感受性指数と予熱温度
- ステンレス鋼溶接部の  
フェライト量測定
- ステンレス鋼溶接部の組織図と  
フェライト量
- 異材継手における溶接材料の選び方
- 溶接材料所要量の算出
- 諸数値換算表

# 溶接材料乾燥条件

## 1. 被覆棒

| 鋼種       | 被覆の系統    | 品名  | 温度       | 時間     |
|----------|----------|---|----------|--------|
| 軟鋼       | イルミナイト系  | B-10, B-14,<br>B-17, BI-14  | 70~100℃  | 30~60分 |
|          | ライムチタニヤ系 | TB-24, TB-I24, TB-43,<br>ZERODE-44  | 70~100℃  | 30~60分 |
|          | 高酸化チタン系  | RB-26, B-33   | 70~100℃  | 30~60分 |
| 鋼        | 低水素系     | LB-26, LB-26V, LB-47,<br>LB-52U   | 300~350℃ | 30~60分 |
|          |          | LB-47A  | 350~400℃ | 60分    |
|          | 特殊系      | Z-43F, Z-1Z<br>PB-3, SG-0   | 70~100℃  | 30~60分 |
| 耐硫酸露点腐食鋼 | ライムチタニヤ系 | TB-W52, TB-W52B   | 70~100℃  | 30~60分 |
|          | 低水素系     | LB-W52,<br>LB-O52, LB-50WT,<br>LB-W52CL, LB-W52CLB  | 300~350℃ | 30~60分 |
|          |          | LB-W52B, LB-W62G  | 350~400℃ | 60分    |
| 高張力鋼     | 鉄粉酸化チタン系 | LT-B50  | 70~100℃  | 30~60分 |
|          | 低水素系     | LB-24, LB-52,<br>LB-52-18, LB-52T   | 300~350℃ | 30~60分 |
|          |          | LB-50A, LB-52A,<br>LB-52V, LB-57, LB-62,<br>LB-62L, LB-62U,<br>LB-106, LB-116,<br>LB-M52, LB-M62,<br>LB-80EM, LB-50FT | 350~400℃ | 60分    |
|          |          | LB-52UL, LB-62UL,<br>LB-80UL, LB-88LT   | 350~430℃ | 60分    |

※LB-52T, LB-M52, LB-50FT, LB-24のアルミラミネート包装品は開封後8時間まで乾燥不要です。

| 鋼種       | 被覆の系統            | 品名  | 温度       | 時間     |
|----------|------------------|---|----------|--------|
| 低温用鋼・耐熱鋼 | 高酸化チタン系          | CM-B83  | 70~100℃  | 30~60分 |
|          | 低水素系             | BL-76, LB-52NS, NB-1, NB-1SJ, NB-2, NB-3J   | 350~400℃ | 60分    |
|          |                  | BL-96, CM-5, CM-9Cb, CM-95B91, CM-96B91, CM-A76, CM-A96, CM-A96MB, CM-A106, CM-A106N, CM-A106H, CM-B76, CM-B95, CM-B98, CM-B108 | 325~375℃ | 60分    |
| ステンレス鋼   | ライムチタニヤ系         | NC-XXX  | 150~200℃ | 30~60分 |
|          | ライムチタニヤ系<br>ライム系 | CR-XXX  | 300~350℃ | 30~60分 |
| 硬化肉盛     | 高酸化チタン系          | HF-240  | 70~100℃  | 30~60分 |
|          | ライム系             | HF-12, HF-30, HF-260, HF-350, HF-450, HF-500, HF-600, HF-650, HF-700, HF-800K, CR-134   | 300~350℃ | 30~60分 |
|          |                  | HF-11, HF-16, MC-16   | 150~200℃ | 30~60分 |
|          | 黒鉛系              | HF-950  | 150~200℃ | 30~60分 |
|          |                  | HF-1000   | 70~100℃  | 30~60分 |
| 鑄鉄       | ライム系             | CI-A3   | 300~350℃ | 30~60分 |
|          | 黒鉛系              | CI-A1, CI-A2  | 70~100℃  | 30~60分 |
| 合ニッケル    | ライム系             | NI-C1S, NI-C70A, NI-C70S  | 200~250℃ | 30~60分 |

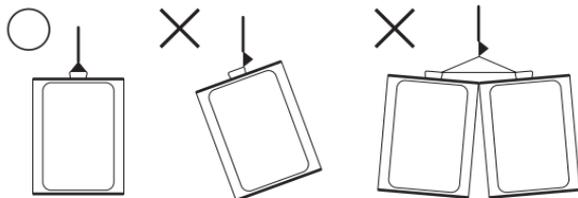
## 2. 溶接フラックス

| 鋼種                             | タイプの別 | 品名  | 温度       | 時間  |
|--------------------------------|-------|---|----------|-----|
| 軟鋼<br>耐候性鋼<br>耐海水鋼<br>490MPa級鋼 | 溶融    | G-50, G-60, G-80,<br>MF-38, MF-38A,<br>MF-53, MF-63, MF-300   | 150~350℃ | 60分 |
|                                | ボンド   | PF-H55E, PF-H52,<br>PF-I52E,<br>PF-I55E, PF-I53ES, PF-I55ES   | 200~300℃ | 60分 |
| 590~780<br>MPa級鋼               | 溶融    | MF-38, MF-63  | 150~350℃ | 60分 |
|                                | ボンド   | PF-H80AK  | 250~350℃ | 60分 |
| 低温用鋼<br>耐熱鋼                    | 溶融    | G-80, MF-27, MF-29, MF-29A,<br>MF-38  | 150~350℃ | 60分 |
|                                | ボンド   | PF-100H, PF-H203,<br>PF-H55LT, PF-H55S,<br>PF-I50LT, PF-N3, PF-N4,<br>PF-200, PF-200S, PF-500,<br>PF-90B91, PF-92WD, PF-93B | 200~300℃ | 60分 |
| ステンレス鋼<br>ニッケル合金               | 溶融    | MF-B3   | 150~350℃ | 60分 |
|                                | ボンド   | PF-B1, PF-B1FP,<br>PF-B7FK, PF-S1, PF-S1M   | 200~300℃ | 60分 |
| 硬化肉盛                           | 溶融    | G-50, MF-30   | 150~350℃ | 60分 |
|                                | ボンド   | PF-200S   | 200~300℃ | 60分 |

# 溶接材料の扱い方

## 1. フラックス缶手環の取扱い時の注意

- (1) 600N（約60kgf）を超える荷重で引っ張らないでください。
- (2) 手環を使用し治具で吊り上げる場合は、適切な吊り具を使用し、斜めに吊り上げないでください。  
（偏荷重になると手環・座金が破損し、落下事故が発生する危険性があります。）



- (3) 手環は垂直に持ち上げるように取扱ってください。

（出典：全国18リットル缶工業組合連合会）

## 2. ペールパックの取扱い方



傾け禁止



転がし禁止



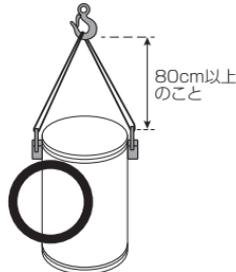
衝撃禁止



片吊り禁止

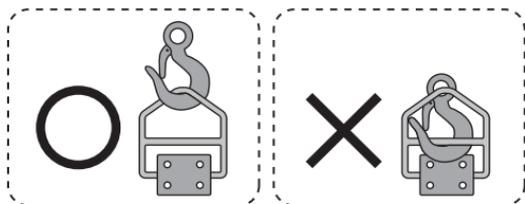


三角吊りは禁止



推奨

吊り手部へのフックのかけ方



# 標準包装形態

(以下に掲載は2011年7月現在です。銘柄・径により異なるものがあります。また、包装改良のため変更する場合がございます。予めご了承ください。)

## 1. 被覆棒

| 形態        | 個装   | 外装               | 対象                         |
|-----------|--|------------------|----------------------------|
| 紙箱        | 2kg：棒長300mm以下<br>5kg：棒長350～450mm<br>10kg：棒長550mm以上 | ダンボール箱<br>20kg包装 | 以下に記載以外                    |
| 角ポリエチレン缶  | 2kg：棒長300mm以下<br>5kg：棒長350～450mm                   | ダンボール箱<br>20kg包装 | ステンレス鋼、ニッケル合金<br>および9%Ni鋼用 |
| 丸ポリエチレン缶  | 10本：ポリ缶  | —                | HF-1000                    |
| アルミラミネート袋 | 1本毎：袋包装<br>2kg：紙箱                                  | ダンボール箱<br>10kg包装 | CI-A1, CI-A2               |
|           | 2kg  | ダンボール箱<br>20kg包装 | LB-50FT, LB-52T,<br>LB-M52 |

## 2. TIG材料 (棒)

| 形態      | 個装         | 外装 | 対象         |
|---------|------------|----|------------|
| ポリエチレン缶 | 5kg：ポリ缶    | —  | アルミニウム用を除く |
| ダンボール箱  | 5kg：ダンボール箱 | —  | アルミニウム用    |

## 3. ワイヤ（フラックス入り）

| 形態               | 個装                         | 外装                    | 対象                                    |
|------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------------------|
| スプール             | 樹脂製スプール<br>12.5、15または20kg  | ダンボール:<br>1スプール       | ステンレス鋼用以外                             |
| スプール<br>(アルミ袋入り) | 樹脂製スプール<br>5、12.5kgまたは20kg | 1スプール<br>入り<br>ダンボール箱 | ステンレス鋼用<br>但し、5kgは<br>0.8mmφ、0.9mmφのみ |
| コイル              | 10、20または25kg               | ダンボール:<br>1コイル        | セルフシールドアーク溶接<br>およびサブマージアーク<br>溶接用ワイヤ |
| ペールバック           | 250または350kg                | —                     | 1.2、1.4mmφ：250kg<br>1.6mmφ：350kg      |

## 4. ワイヤ（ソリッド）

| 形態     | 個装                      | 外装                    | 対象  |
|--------|-------------------------|-----------------------|---|
| スプール巻  | 樹脂製スプール<br>5、10または20kg  | 1スプール<br>入り<br>ダンボール箱 | 径0.9~1.6mm<br>アルミ用は5、10kg<br>その他用は10、20kg |
| コイル巻   | 12.5kgまたは25kg           | 1コイル入り<br>ダンボール箱      | 12.5kg：3.2mmφ以上<br>25kg：2.0mmφ以上          |
| ラージコイル | 75、150kgまたは<br>78、159kg | 1コイルずつ<br>防錆紙にて<br>包装 | 75kg、150kg：2.0mmφ以上<br>78kg、159kg：6.4mmφ  |
| ペールバック | 50または100kg              | —                     | アルミニウム用<br>1.2、1.6mmφ                     |
|        | 250、300または400kg         | —                     | アルミニウム用以外の<br>0.9~1.6mmφ                  |

## 5. フラックス

| 形態        | 個装   | 外装 | 対象          |
|-----------|------|----|-------------|
| 紙袋        | 25kg | —  | 熔融タイプフラックス  |
| スチール缶     | 20kg | —  | ボンドタイプフラックス |
| アルミラミネート袋 | 20kg | —  | ボンドタイプフラックス |

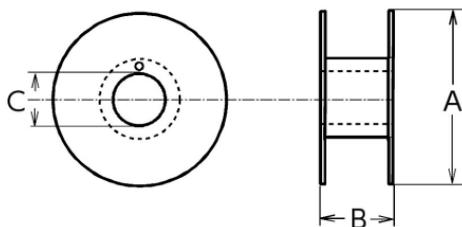
## 6. 裏当て材

| 品名    | サイズ                | 1本の長さ                   | 梱包単位              |
|-------|--------------------|-------------------------|-------------------|
| FB-B3 | Tサイズ<br>Aサイズ       | 600mm<br>600mm          | 30本<br>30本        |
| FA-B1 | 標準<br>Sサイズ<br>Mサイズ | 600mm<br>600mm<br>600mm | 40本<br>30本<br>30本 |
| KL-4  | GT600              | 600mm                   | 12本               |
| FR-B3 |                    | 15m                     | 2巻                |

# スプール／コイルの形状

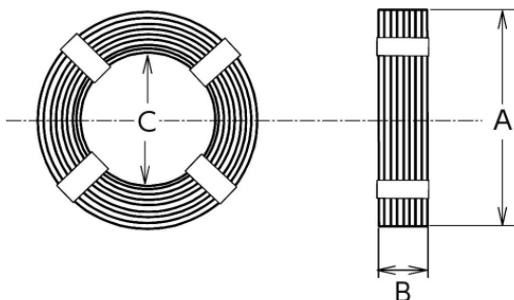
## 1. スプール

| 重量 (kg)      | 外径<br>A (mm) | 幅<br>B (mm) | 内径<br>C (mm) |
|--------------|--------------|-------------|--------------|
| 10           | 225          | 103         | 53           |
| 12.5         | 280          | 103         | 53           |
| 15           | 280          | 103         | 53           |
| 20 (ソリッドワイヤ) | 270          | 103         | 53           |
| 20           | 280          | 103         | 53           |



## 2. コイル ※各寸法は参考値です。

| 重量 (kg)        | 外径<br>A (mm) | 幅<br>B (mm) | 内径<br>C (mm) |
|----------------|--------------|-------------|--------------|
| 12.5           | 375          | 64          | 310          |
| 25 (4.8mmφを除く) | 410          | 80          | 310          |
| 25 (4.8mmφ)    | 405          | 77          | 310          |
| 75             | 750          | 115         | 640          |
| 150            | 825          | 115         | 640          |
| 159            | 835          | 115         | 640          |



# 被覆棒単重表

ここで示す単重は計算値であり、製品とは多少異なる場合があります。

ダウンロード  
方法はこちら  
から▼

KOBELCO WELDINGアプリ  
からも検索できます。

KOBELCO WELDING アプリ 



| 品名    | サイズ mm |         | 単重<br>g/本 |
|-------|--------|---------|-----------|
|       | 径      | 長       |           |
| B-10  | 2.6    | 350     | 19        |
|       | 3.2    | 350     | 30        |
|       | 4.0    | 400     | 56        |
|       | 5.0    | 400     | 84        |
|       | 6.0    | 450     | 136       |
| B-14  | 2.6    | 350     | 20        |
|       | 3.2    | 400     | 36        |
|       | 4.0    | 450     | 62        |
|       | 5.0    | 450     | 97        |
|       | 6.0    | 450     | 144       |
| B-17  | 2.6    | 350     | 19        |
|       | 3.2    | 350     | 31        |
|       | 4.0    | 400     | 57        |
|       | 5.0    | 400     | 85        |
|       | 6.0    | 450     | 154       |
|       | 7.0    | 450     | 209       |
| B-33  | 2.0    | 300     | 10        |
|       | 2.6    | 350     | 20        |
|       | 3.2    | 350     | 30        |
|       | 4.0    | 400     | 55        |
|       | 5.0    | 400     | 82        |
|       | 6.0    | 450     | 138       |
| BI-14 | 3.2    | 400     | 38        |
|       | 4.0    | 450     | 68        |
|       | 4.5    | 450     | 84        |
|       | 5.0    | 450     | 104       |
|       | 6.0    | 450 550 | 177 216   |
|       | BL-76  | 2.6     | 300       |
|       | 3.2    | 350     | 30        |
|       | 4.0    | 400     | 54        |
|       | 5.0    | 450     | 95        |
|       | 6.0    | 450     | 135       |

| 品名       | サイズ mm |         | 単重<br>g/本 |
|----------|--------|---------|-----------|
|          | 径      | 長       |           |
| BL-96    | 3.2    | 350     | 31        |
|          | 4.0    | 400     | 55        |
|          | 5.0    | 400     | 86        |
|          | 6.0    | 450     | 137       |
| CI-A1    | 3.2    | 350     | 30        |
|          | 4.0    | 350     | 47        |
|          | 5.0    | 350     | 80        |
| CI-A2    | 2.6    | 300     | 16        |
|          | 3.2    | 300     | 26        |
|          | 4.0    | 350     | 47        |
| CI-A3    | 2.6    | 300     | 17        |
|          | 3.2    | 350     | 30        |
|          | 4.0    | 400     | 53        |
| CM-2CW   | 2.6    | 300     | 17        |
|          | 3.2    | 350 400 | 31 36     |
|          | 4.0    | 400     | 57        |
|          | 5.0    | 400     | 86        |
| CM-5     | 2.6    | 300     | 17        |
|          | 3.2    | 350     | 30        |
|          | 4.0    | 400     | 54        |
|          | 5.0    | 400     | 82        |
|          | 6.0    | 400     | 116       |
| CM-9Cb   | 2.6    | 300     | 18        |
|          | 3.2    | 350     | 31        |
|          | 4.0    | 400     | 55        |
|          | 5.0    | 400     | 85        |
| CM-95B91 | 2.6    | 300     | 18        |
|          | 3.2    | 350     | 31        |
|          | 4.0    | 400     | 55        |
| CM-96B91 | 2.6    | 300     | 18        |
|          | 3.2    | 350     | 31        |
|          | 4.0    | 400     | 55        |
| CM-A76   | 2.6    | 300     | 17        |
|          | 3.2    | 350     | 30        |
|          | 4.0    | 400     | 55        |
|          | 5.0    | 400     | 86        |
|          | 6.0    | 400     | 123       |
| CM-A96   | 2.6    | 300     | 17        |
|          | 3.2    | 350     | 30        |
|          | 4.0    | 400     | 55        |
|          | 5.0    | 400     | 84        |
|          | 6.0    | 400     | 122       |

| 品名       | サイズ mm |     | 単重<br>g/本 |
|----------|--------|-----|-----------|
|          | 径      | 長   |           |
| CM-A96MB | 2.6    | 300 | 17        |
|          | 3.2    | 350 | 30        |
|          | 4.0    | 400 | 54        |
|          | 5.0    | 400 | 84        |
| CM-A106  | 2.6    | 300 | 17        |
|          | 3.2    | 350 | 30        |
|          | 4.0    | 400 | 55        |
|          | 5.0    | 400 | 85        |
|          | 6.0    | 400 | 121       |
| CM-A106H | 3.2    | 350 | 32        |
|          | 4.0    | 400 | 56        |
|          | 5.0    | 400 | 87        |
| CM-A106N | 2.6    | 300 | 18        |
|          | 3.2    | 350 | 31        |
|          | 4.0    | 400 | 55        |
|          | 5.0    | 400 | 86        |
|          | 6.0    | 400 | 122       |
| CM-B76   | 2.6    | 300 | 18        |
|          | 3.2    | 350 | 31        |
|          | 4.0    | 400 | 55        |
|          | 5.0    | 400 | 85        |
| CM-B83   | 2.6    | 300 | 16        |
|          | 3.2    | 350 | 28        |
|          | 4.0    | 400 | 52        |
| CM-B95   | 2.6    | 300 | 18        |
|          | 3.2    | 350 | 31        |
|          | 4.0    | 400 | 55        |
|          | 5.0    | 400 | 85        |
| CM-B98   | 2.6    | 300 | 19        |
|          | 3.2    | 400 | 38        |
|          | 4.0    | 450 | 69        |
|          | 5.0    | 450 | 106       |
| CM-B108  | 2.6    | 300 | 19        |
|          | 3.2    | 400 | 40        |
|          | 4.0    | 450 | 69        |
|          | 5.0    | 450 | 108       |
| CR-12S   | 2.6    | 300 | 18        |
|          | 3.2    | 350 | 30        |
|          | 4.0    | 400 | 55        |
|          | 5.0    | 400 | 86        |

| 品名       | サイズ mm |     | 単重<br>g/本 |
|----------|--------|-----|-----------|
|          | 径      | 長   |           |
| CR-134   | 3.2    | 350 | 29        |
|          | 4.0    | 400 | 52        |
|          | 5.0    | 400 | 82        |
|          | 6.0    | 400 | 121       |
| CR-40    | 3.2    | 350 | 30        |
|          | 4.0    | 400 | 54        |
|          | 5.0    | 400 | 83        |
| CR-40Cb  | 3.2    | 350 | 31        |
|          | 4.0    | 400 | 53        |
|          | 5.0    | 400 | 82        |
| CR-43Cb  | 3.2    | 350 | 31        |
|          | 4.0    | 400 | 55        |
|          | 5.0    | 400 | 86        |
| CR-43CbS | 3.2    | 350 | 31        |
|          | 4.0    | 400 | 55        |
|          | 5.0    | 400 | 86        |
| HF-11    | 3.2    | 350 | 36        |
|          | 4.0    | 400 | 64        |
|          | 5.0    | 400 | 100       |
| HF-12    | 3.2    | 350 | 35        |
|          | 4.0    | 400 | 60        |
|          | 5.0    | 400 | 94        |
| HF-16    | 3.2    | 300 | 27        |
|          | 4.0    | 350 | 49        |
|          | 5.0    | 350 | 76        |
| HF-30    | 4.0    | 400 | 77        |
|          | 5.0    | 450 | 149       |
| HF-240   | 3.2    | 350 | 35        |
|          | 4.0    | 400 | 63        |
|          | 5.0    | 400 | 98        |
|          | 6.0    | 450 | 159       |
| HF-260   | 3.2    | 350 | 31        |
|          | 4.0    | 400 | 56        |
|          | 5.0    | 400 | 87        |
| HF-350   | 3.2    | 350 | 32        |
|          | 4.0    | 400 | 58        |
|          | 5.0    | 400 | 89        |
| HF-450   | 4.0    | 400 | 61        |
|          | 5.0    | 400 | 94        |

| 品名      | サイズ mm |         | 単重<br>g/本 |
|---------|--------|---------|-----------|
|         | 径      | 長       |           |
| HF-500  | 3.2    | 350     | 33        |
|         | 4.0    | 400     | 56        |
|         | 5.0    | 400     | 89        |
| HF-600  | 3.2    | 350     | 34        |
|         | 4.0    | 400     | 61        |
|         | 5.0    | 400     | 94        |
| HF-650  | 3.2    | 350     | 33        |
|         | 4.0    | 400     | 60        |
|         | 5.0    | 400     | 96        |
| HF-700  | 4.0    | 400     | 60        |
|         | 5.0    | 400     | 96        |
| HF-800K | 3.2    | 350     | 35        |
|         | 4.0    | 400     | 62        |
|         | 5.0    | 400     | 99        |
| HF-950  | 4.0    | 400     | 91        |
|         | 5.0    | 400     | 136       |
| HF-1000 | 6.0    | 400     | 113       |
| LB-24   | 3.2    | 350     | 34        |
|         | 4.0    | 400     | 61        |
| LB-26   | 2.0    | 300     | 10        |
|         | 2.6    | 350     | 20        |
|         | 3.2    | 350     | 34        |
|         | 4.0    | 400     | 60        |
|         | 5.0    | 450     | 106       |
|         | 6.0    | 450     | 150       |
| LB-26V  | 3.2    | 400     | 37        |
|         | 4.0    | 450     | 63        |
|         | 4.5    | 450     | 75        |
|         | 5.0    | 450     | 94        |
|         | 5.5    | 450     | 112       |
| LB-47   | 3.2    | 350 450 | 31 40     |
|         | 4.0    | 400 450 | 56 63     |
|         | 5.0    | 450     | 96        |
|         | 6.0    | 450     | 141       |
| LB-47A  | 3.2    | 350     | 27        |
|         | 4.0    | 400     | 53        |
|         | 5.0    | 400     | 83        |
|         | 6.0    | 450     | 139       |

| 品名      | サイズ mm |         | 単重<br>g/本 |
|---------|--------|---------|-----------|
|         | 径      | 長       |           |
| LB-50FT | 2.6    | 350     | 20        |
|         | 3.2    | 350     | 32        |
|         | 4.0    | 400     | 55        |
|         | 5.0    | 450     | 94        |
|         | 6.0    | 450     | 137       |
| LB-50WT | 3.2    | 350     | 31        |
|         | 4.0    | 400     | 55        |
|         | 5.0    | 450     | 95        |
| LB-52   | 2.6    | 350     | 20        |
|         | 3.2    | 350 450 | 31 40     |
|         | 4.0    | 400 450 | 54 61     |
|         | 5.0    | 450     | 97        |
|         | 6.0    | 450     | 137       |
| LB-52A  | 2.6    | 350     | 20        |
|         | 3.2    | 350     | 31        |
|         | 4.0    | 400     | 55        |
|         | 5.0    | 450     | 96        |
|         | 6.0    | 450     | 141       |
| LB-52NS | 2.6    | 300     | 17        |
|         | 3.2    | 350     | 31        |
|         | 4.0    | 400     | 55        |
|         | 5.0    | 450     | 97        |
|         | 6.0    | 450     | 140       |
| LB-52T  | 2.6    | 350     | 21        |
|         | 3.2    | 350 400 | 36 41     |
|         | 4.0    | 400     | 60        |
|         | 5.0    | 450     | 96        |
| LB-52U  | 2.6    | 350     | 20        |
|         | 3.2    | 400 450 | 35 39     |
|         | 4.0    | 400 450 | 53 60     |
| LB-52UL | 3.2    | 350     | 31        |
|         | 4.0    | 400     | 54        |
|         | 5.0    | 450     | 94        |
|         | 6.0    | 450     | 132       |
| LB-52V  | 3.2    | 400     | 36        |
|         | 4.0    | 450     | 62        |
|         | 4.5    | 450     | 75        |
|         | 5.0    | 450     | 93        |

| 品名       | サイズ mm |     | 単重<br>g/本 |
|----------|--------|-----|-----------|
|          | 径      | 長   |           |
| LB-57    | 2.6    | 350 | 20        |
|          | 3.2    | 350 | 31        |
|          | 4.0    | 400 | 55        |
|          | 5.0    | 450 | 97        |
|          | 6.0    | 450 | 138       |
| LB-62    | 2.6    | 300 | 17        |
|          | 3.2    | 350 | 30        |
|          | 4.0    | 400 | 55        |
|          | 5.0    | 400 | 85        |
|          | 6.0    | 450 | 140       |
| LB-62L   | 2.6    | 300 | 17.5      |
|          | 3.2    | 350 | 31        |
|          | 4.0    | 400 | 55        |
|          | 5.0    | 450 | 97        |
| LB-62U   | 2.6    | 350 | 20        |
|          | 3.2    | 350 | 30        |
|          | 4.0    | 400 | 53        |
| LB-62UL  | 3.2    | 350 | 31        |
|          | 4.0    | 400 | 55        |
|          | 5.0    | 400 | 85        |
|          | 6.0    | 450 | 140       |
| LB-80UL  | 3.2    | 350 | 31        |
|          | 4.0    | 400 | 55        |
|          | 5.0    | 400 | 87        |
| LB-88LT  | 3.2    | 350 | 30        |
|          | 4.0    | 400 | 54        |
|          | 5.0    | 400 | 87        |
| LB-106   | 3.2    | 350 | 31        |
|          | 4.0    | 400 | 55        |
|          | 5.0    | 400 | 85        |
|          | 6.0    | 450 | 138       |
| LB-116   | 2.6    | 300 | 17        |
|          | 3.2    | 350 | 30        |
|          | 4.0    | 400 | 54        |
|          | 5.0    | 400 | 86        |
| LB-490FR | 3.2    | 350 | 30        |
|          | 4.0    | 400 | 55        |
|          | 5.0    | 400 | 85        |

| 品名       | サイズ mm |         | 単重<br>g/本 |
|----------|--------|---------|-----------|
|          | 径      | 長       |           |
| LB-M52   | 2.6    | 350     | 20        |
|          | 3.2    | 350 450 | 32 41     |
|          | 4.0    | 400 450 | 55 61     |
|          | 5.0    | 450     | 94        |
|          | 6.0    | 450 550 | 137 167   |
| LB-O52   | 2.6    | 300     | 18        |
|          | 3.2    | 350     | 31        |
|          | 4.0    | 400     | 55        |
|          | 5.0    | 450     | 95        |
| LB-W52   | 2.6    | 350     | 20        |
|          | 3.2    | 350     | 30        |
|          | 4.0    | 400     | 55        |
|          | 5.0    | 450     | 95        |
| LB-W52B  | 3.2    | 350     | 32        |
|          | 4.0    | 400     | 55        |
|          | 5.0    | 450     | 96        |
| LB-W52CL | 3.2    | 350     | 30        |
|          | 4.0    | 400     | 55        |
|          | 5.0    | 450     | 95        |
| LT-B50   | 5.0    | 450 700 | 130 203   |
|          | 5.5    | 450 700 | 153 239   |
|          | 6.0    | 550     | 215       |

| 品名      | サイズ mm |     | 単重<br>g/本 |
|---------|--------|-----|-----------|
|         | 径      | 長   |           |
| MC-16   | 3.2    | 300 | 27        |
|         | 4.0    | 350 | 48        |
|         | 5.0    | 350 | 74        |
| NB-1    | 2.6    | 300 | 17        |
|         | 3.2    | 350 | 31        |
|         | 4.0    | 400 | 55        |
|         | 5.0    | 400 | 86        |
| NB-1SJ  | 3.2    | 350 | 30        |
|         | 4.0    | 400 | 55        |
|         | 5.0    | 450 | 97        |
| NB-2    | 2.6    | 300 | 17        |
|         | 3.2    | 350 | 31        |
|         | 4.0    | 400 | 55        |
|         | 5.0    | 400 | 86        |
| NB-3J   | 3.2    | 350 | 32        |
|         | 4.0    | 400 | 56        |
| NC-30   | 2.6    | 250 | 15        |
|         | 3.2    | 300 | 28        |
|         | 4.0    | 350 | 50        |
|         | 5.0    | 350 | 77        |
| NC-32   | 3.2    | 300 | 27        |
|         | 4.0    | 350 | 49        |
|         | 5.0    | 350 | 76        |
| NC-36   | 2.0    | 250 | 11        |
|         | 2.6    | 300 | 20        |
|         | 3.2    | 350 | 36        |
|         | 4.0    | 350 | 55        |
|         | 5.0    | 350 | 82        |
| NC-36L  | 2.0    | 250 | 11        |
|         | 2.6    | 300 | 20        |
|         | 3.2    | 350 | 36        |
|         | 4.0    | 350 | 55        |
|         | 5.0    | 350 | 82        |
| NC-36LT | 2.6    | 300 | 19        |
|         | 3.2    | 350 | 34        |
|         | 4.0    | 350 | 51        |
|         | 5.0    | 350 | 78        |

| 品名       | サイズ mm |     | 単重<br>g/本 |
|----------|--------|-----|-----------|
|          | 径      | 長   |           |
| NC-37    | 2.6    | 250 | 15        |
|          | 3.2    | 300 | 28        |
|          | 4.0    | 350 | 50        |
|          | 5.0    | 350 | 77        |
| NC-37L   | 2.6    | 300 | 18        |
|          | 3.2    | 300 | 29        |
|          | 4.0    | 350 | 51        |
|          | 5.0    | 350 | 79        |
| NC-38    | 2.0    | 250 | 11        |
|          | 2.6    | 300 | 20        |
|          | 3.2    | 350 | 36        |
|          | 4.0    | 350 | 55        |
|          | 5.0    | 350 | 82        |
| NC-38H   | 2.6    | 300 | 20        |
|          | 3.2    | 350 | 36        |
|          | 4.0    | 350 | 54        |
|          | 5.0    | 350 | 80        |
| NC-38L   | 2.0    | 250 | 11        |
|          | 2.6    | 300 | 20        |
|          | 3.2    | 350 | 36        |
|          | 4.0    | 350 | 55        |
|          | 5.0    | 350 | 82        |
| NC-38LT  | 2.6    | 300 | 18        |
|          | 3.2    | 350 | 33        |
|          | 4.0    | 350 | 51        |
|          | 5.0    | 350 | 79        |
| NC-39    | 2.0    | 250 | 11        |
|          | 2.6    | 300 | 20        |
|          | 3.2    | 350 | 36        |
|          | 4.0    | 350 | 55        |
|          | 5.0    | 350 | 82        |
| NC-39L   | 2.0    | 250 | 11        |
|          | 2.6    | 300 | 20        |
|          | 3.2    | 350 | 36        |
|          | 4.0    | 350 | 55        |
|          | 5.0    | 350 | 82        |
| NC-39MoL | 2.6    | 300 | 19        |
|          | 3.2    | 350 | 33        |
|          | 4.0    | 350 | 54        |
|          | 5.0    | 350 | 85        |

| 品名       | サイズ mm |     | 単重<br>g/本 |
|----------|--------|-----|-----------|
|          | 径      | 長   |           |
| NC-316MF | 2.6    | 300 | 18        |
|          | 3.2    | 300 | 29        |
|          | 4.0    | 350 | 55        |
|          | 5.0    | 350 | 83        |
| NC-2209  | 2.6    | 300 | 20        |
|          | 3.2    | 350 | 35        |
|          | 4.0    | 350 | 53        |
|          | 5.0    | 350 | 79        |
| NC-2594  | 2.6    | 300 | 20        |
|          | 3.2    | 350 | 35        |
|          | 4.0    | 350 | 53        |
|          | 5.0    | 350 | 79        |
| NI-C1S   | 3.2    | 300 | 30        |
|          | 4.0    | 350 | 55        |
|          | 5.0    | 350 | 84        |
| NI-C70A  | 3.2    | 300 | 29        |
|          | 4.0    | 350 | 51        |
|          | 5.0    | 350 | 80        |
| NI-C70S  | 3.2    | 300 | 30        |
|          | 4.0    | 350 | 52        |
|          | 5.0    | 350 | 82        |
| PB-3     | 2.0    | 250 | 10        |
| RB-26    | 1.6    | 250 | 5         |
|          | 2.0    | 300 | 10        |
|          | 2.6    | 350 | 19        |
|          | 3.2    | 350 | 29        |
|          | 4.0    | 400 | 53        |
|          | 5.0    | 400 | 81        |
| SG-0     | 3.2    | 350 | 36        |
|          | 4.0    | 400 | 64        |
|          | 5.0    | 400 | 107       |

| 品名        | サイズ mm |         | 単重<br>g/本 |
|-----------|--------|---------|-----------|
|           | 径      | 長       |           |
| TB-24     | 2.6    | 350     | 21        |
|           | 3.2    | 350     | 32        |
|           | 4.0    | 400     | 57        |
| TB-43     | 2.6    | 350     | 22        |
|           | 3.2    | 350     | 32        |
|           | 4.0    | 400     | 59        |
| TB-I24    | 2.6    | 350     | 22        |
|           | 3.2    | 350     | 32        |
|           | 4.0    | 400     | 58        |
| TB-W52    | 2.6    | 350     | 21        |
|           | 3.2    | 350     | 33        |
|           | 4.0    | 400     | 57        |
|           | 5.0    | 400     | 91        |
| TB-W52B   | 2.6    | 350     | 21        |
|           | 3.2    | 350     | 33        |
|           | 4.0    | 400     | 57        |
| Z-1Z      | 2.6    | 350     | 22        |
|           | 3.2    | 400     | 38        |
|           | 4.0    | 450     | 68        |
|           | 5.0    | 450     | 104       |
| Z-43F     | 4.0    | 550     | 99        |
|           | 4.5    | 550     | 129       |
|           | 5.0    | 550 700 | 150 191   |
|           | 6.0    | 550 700 | 208 265   |
| ZERODE-44 | 2.0    | 300     | 11        |
|           | 2.6    | 350     | 22        |
|           | 3.2    | 350     | 34        |
|           | 4.0    | 450     | 64        |
|           | 5.0    | 450     | 98        |
|           | 6.0    | 450     | 142       |

# ワイヤ単重表

フラックス入りワイヤ長さ (m/10kg)

| ワイヤ径 (mm) |       | 0.9   | 1.2   | 1.4 | 1.6 | 2.0 | 2.4 | 3.2 |
|-----------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 炭素鋼用      | DWワイヤ | —     | 1,350 | 990 | 760 | 490 | 390 | —   |
|           | MXワイヤ | —     | 1,290 | 930 | 710 | 460 | —   | —   |
|           | OWワイヤ | —     | —     | —   | 810 | —   | 410 | 250 |
| ステンレス鋼用   | DWワイヤ | 2,510 | 1,360 | —   | 780 | —   | —   | —   |

ソリッドワイヤ長さ (m/10kg)

| ワイヤ径 (mm) | 0.6   | 0.8   | 0.9   | 1.0   | 1.2   | 1.4 | 1.6 | 2.0 |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|
| 炭素鋼用      | 4,540 | 2,550 | 2,020 | 1,630 | 1,130 | 830 | 640 | 410 |
| ステンレス鋼    | —     | 2,400 | 1,940 | 1,600 | 1,100 | —   | 620 | 400 |

ティグ溶接材料の単重 (g/m)

| ワイヤ径 (mm)        | 1.6  | 2.0  | 2.2  | 2.4  | 3.2  |
|------------------|------|------|------|------|------|
| 炭素鋼用             | 15.7 | 24.5 | —    | 35.3 | 63.0 |
| ステンレス鋼用<br>(TGX) | 16.1 | 25.2 | 25.0 | 36.3 | 64.0 |
| アルミ              | 5.3  | 8.3  | —    | 12.0 | 21.4 |

KOBELCO WELDINGアプリからも検索できます。

KOBELCO WELDING アプリ 

ダウンロード方法は  
こちらから▶



# 予熱温度選定のめやす

| 炭素<br>当量<br>(%) | 圧<br>延<br>鋼             | 鋼<br>管                       | 鋳<br>鍛<br>鋼             | 厚 み (mm)             |    |    |    |    |
|-----------------|-------------------------|------------------------------|-------------------------|----------------------|----|----|----|----|
|                 |                         |                              |                         | 10                   | 20 | 30 | 40 | 50 |
| 0.80            | SCM440<br>SCM435        |                              | SCM440                  | ----- 予熱必要           |    |    |    |    |
|                 |                         |                              | SCM435                  | ----- 予熱不要           |    |    |    |    |
| 0.70            | 普通レール                   |                              |                         | ← ⑩ ----- (>250°C)   |    |    |    |    |
| 0.60            | 軽レール<br>S50C<br>S45C    |                              | S50C<br>SF590<br>S45C   | ← ⑨ ----- (>200°C)   |    |    |    |    |
|                 |                         |                              |                         | ← ⑧ ----- (>200°C)   |    |    |    |    |
| 0.50            | SB480<br>SM490          |                              | SF540                   | ← ⑦ ----- (>150°C)   |    |    |    |    |
|                 |                         |                              | SC480<br>SF490          | ← ⑥ ----- (>150°C)   |    |    |    |    |
| 0.40            | SB450                   | STB410<br>STPG410<br>STPT410 | SC450<br>SF440<br>SC410 | ← ②③④ ----- (>150°C) |    |    |    |    |
|                 |                         |                              |                         | ← ① ----- (>150°C)   |    |    |    |    |
| 0.30            | SB410                   | STPG370<br>STPT370<br>STBA12 | SC360<br>SF390<br>SF340 | ← ⑤ ----- (>150°C)   |    |    |    |    |
|                 |                         |                              |                         | ← ④ ----- (>150°C)   |    |    |    |    |
| 0.20            | SS400<br>SM400<br>SS330 | STB340                       |                         | ← ③ ----- (>100°C)   |    |    |    |    |
|                 |                         |                              |                         | ← ② ----- (>100°C)   |    |    |    |    |
|                 |                         |                              |                         | ← ① ----- (>100°C)   |    |    |    |    |

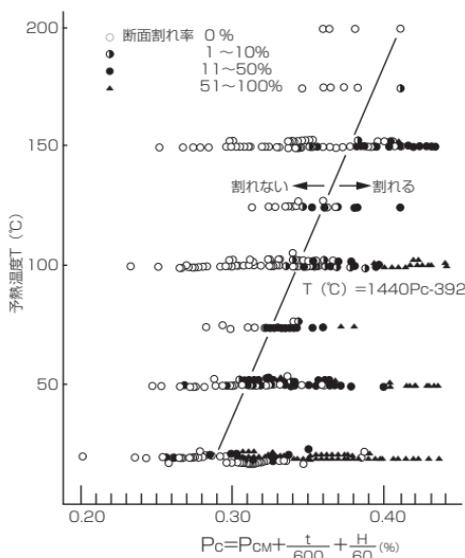
炭素当量 =  $C + \frac{Mn}{6} + \frac{Si}{24}$

| 記 号 | JIS区分記号抜粋 | 被覆棒品名   |
|-----|-----------|---|
| ①   | E4313     | RB-26, B-33                                     |
| ②   | E4303     | TB-24, TB-I24, TB-43, ZERODE-44                 |
| ③   | E4319     | B-10, B-14                                      |
| ④   | E4319     | B-17, BI-14                                     |
| ⑤   | E4316     | LB-26, LB-47                                    |
| ⑥   | E4916     | LB-52, LB-M52                                   |
| ⑦   | E4916     | LB-50A, LB-52A                                  |
| *⑧  | —         | LB-47A, LB-50A, LB-52A, LB-62<br>LB-106, LB-116 |
| *⑨  | —         |   |
| *⑩  | —         |   |

※ 単なる接合と、母材強度を必要とする接合で、適用する材料は異なります。  
 (注) 高張力鋼を使用する場合は、次ページのPw式を用いる方が適切です。

# 溶接割れ感受性指数と予熱温度

資料 (溶接割れ感受性指数と予熱温度)



## 適用範囲

|   |                |
|---|----------------|
| 鋼材の化学成分 (%)                                 | C : 0.07~0.22  |
|   | Si : 0~0.60    |
|   | Mn : 0.40~1.40 |
|   | Cu : 0~0.50    |
|   | Ni : 0~1.20    |
|   | Cr : 0~1.20    |
|   | Mo : 0~0.70    |
| V : 0~0.12                                  |                |
| Ti : 0~0.05                                 |                |
| Nb : 0~0.04                                 |                |
| B : 0~0.005                                 |                |
| 拡散性水素量H*<br>1.0~5.0mL/100g                  |                |
| 板厚 t : 19~50mm                              |                |
| 拘束度 R <sub>F</sub> :<br>5,000~33,000N/mm·mm |                |

溶接割れ感受性指数 $P_C$ と予熱温度の関係 ( $t=16\sim 50\text{mm}$ )

溶接割れ感受性組成  $P_{CM}$  :

$$P_{CM} (\%) = C + \frac{Si}{30} + \frac{Mn}{20} + \frac{Cu}{20} + \frac{Ni}{60} + \frac{Cr}{20} + \frac{Mo}{15} + \frac{V}{10} + 5B$$

t : 板厚 (mm)

H : 溶着金属拡散性水素量 (グリセリン法) (mL/100g)

T : 斜めY形溶接割れ試験 割れ防止予熱温度 (°C)

実構造物の割れ防止条件は、 $P_W$ 式と低温割れ防止冷却時間の関係より選択することが推奨されています。

$$P_W = P_{CM} + \frac{H}{60} + \frac{R_F}{400,000}$$

$R_F$  : 溶接継手の拘束度 (N/mm·mm)

〔参考文献〕 WES-3001-1996, JIS Z 3118-1992

KOBELCO WELDINGアプリで予熱温度計算ができます。

KOBELCO WELDING アプリ



ダウンロード方法は  
こちらから▶



# ステンレス鋼溶接部のフェライト量測定

|              |   |
|--------------|---|
| フェライトインジケータ  | 標準フェライト量に対応した磁性を持つインサートと測定試片間の吸引力を対比させ測定する。   |
| フェライトスコープ    | 測定試片が含むフェライトで、磁気誘導が変化することを利用して測定する。   |
| マグネゲージ       | 永久磁石と測定試片間の磁性による吸引力が、フェライト量に関連することを利用して測定する。  |
| 組織図法         | 試片の化学成分からニッケル当量、クロム当量を算出し、組織図からフェライト量を測定する。<br>組織図はJIS Z 3119-2006の図A, B, Cがある。<br>図Bは計算に窒素量も入れており、フェライト量をFN（フェライトナンバー）とフェライトパーセントの双方で表示している。<br>図Cは、図Bで測定できない2相ステンレスのような高フェライトまで適用できる。 |
| ポイントカウンティング法 | 光学顕微鏡組織によりフェライトの占積率を求め、この値をフェライト量とする。   |

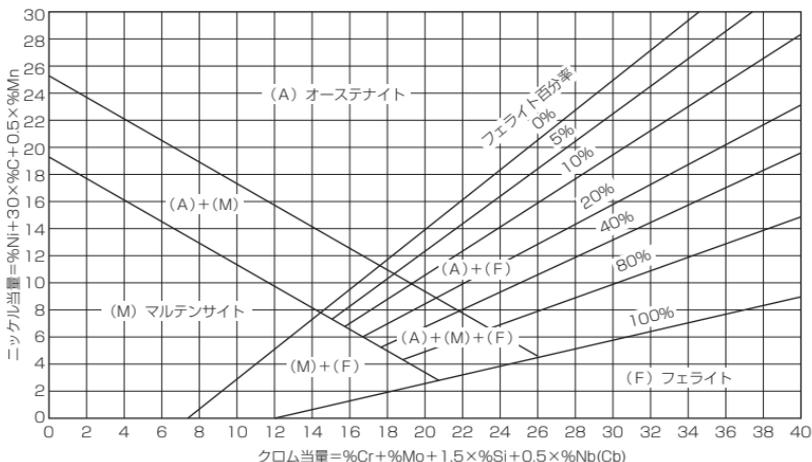
備考：各測定方法で得られるフェライト量の値には差が生じます。

【参考文献】 JIS Z 3119-2006

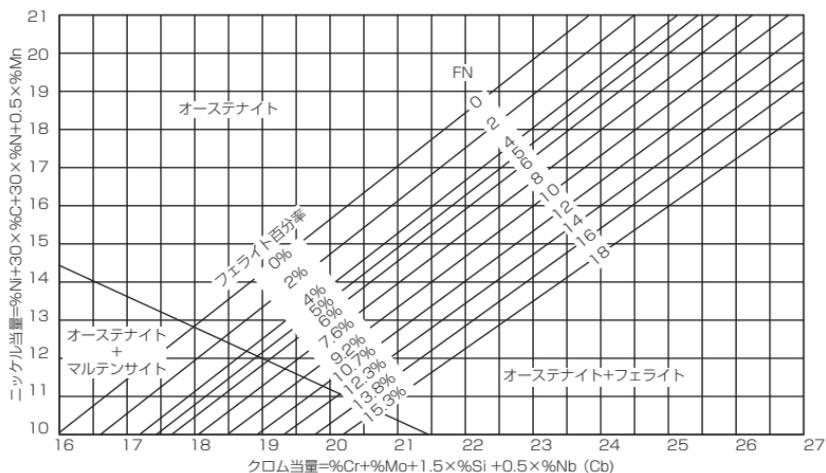
# ステンレス鋼溶接部の組織図とフェライト量

組織図はオーステナイト系ステンレス鋼溶接金属のフェライト量を求める場合に使われます。また、組織図はステンレス鋼の他に、炭素鋼から高合金鋼まで広範囲にわたり、化学成分から組織を推定するために使われます。

## JIS Z 3119の組織図A (シェフラーの組織図に同等)

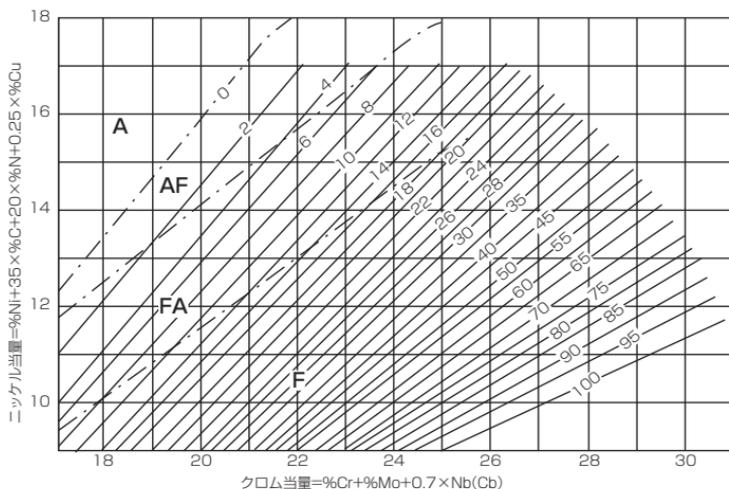


## JIS Z 3119の組織図B (ディロングの組織図に同等)



**備考:** この図に適用する窒素量は、分析で求めることが望ましい。分析値がない場合、簡易的に窒素量は0.03%を用いてください。

## JIS Z 3119の組織図C (WRC-1992線図に同等)



**備考:** 図中A, AF, FA, Fは凝固モードを表します。Aはオーステナイト単相、AFはオーステナイト初晶+共晶フェライト、FAは共晶フェライト初晶+包/共晶オーステナイト、Fは共晶フェライト単相です。

# 異材継手における溶接材料の選び方

## 異材継手に適用される溶接材料の合金種

ハッチング部は適用される溶接材料の合金種を指します。  
合金種に対応する当社銘柄は次ページをご覧ください。

| 母材A※1<br>母材B※1     |                     | 炭素鋼<br>低合金鋼            | オーステナイト系ステンレス鋼         |                    |
|--------------------|---------------------|------------------------|------------------------|--------------------|
|                    |                     |                        | SUS304                 | SUS316L            |
| オーステナイト系<br>ステンレス鋼 | SUS304<br>SUS316L   | 309, 309L<br>Ni 6082※2 | 308                    | 316L               |
| フェライト系<br>ステンレス鋼   | SUS409L<br>SUS430   | 309, 309L<br>Ni 6082※2 | 309                    | 309LMo             |
| マルテンサイト系<br>ステンレス鋼 | SUS410              | 309, 309L<br>Ni 6082※2 | 309                    | 309LMo             |
| 省合金型二相<br>ステンレス鋼   | SUS821L1<br>SUS323L | 309LMo<br>2209         | 309L, 309LMo<br>2209   | 309LMo<br>2209     |
| 汎用二相<br>ステンレス鋼     | SUS329J3L           | 309LMo<br>2209         | 309L, 309LMo<br>2209   | 309LMo<br>2209     |
| スーパー二相<br>ステンレス鋼   | SUS327L1            | 309LMo<br>329J4L       | 309L, 309LMo<br>329J4L | 309LMo<br>329J4L   |
| スーパー<br>オーステナイト    | SUS312L<br>SUS836L  | Ni 6625                | 309LMo<br>Ni 6625      | Ni 6625<br>Ni 6276 |
| ニッケル合金             | NCF625              | Ni 6625                | Ni 6625                | Ni 6625            |
| ニッケル合金             | NW0276              | Ni 6276                | Ni 6276                | Ni 6276            |

※1 JIS G 4305, JIS G 4902など

※2 約400℃以上の熱サイクルを受ける場合はニッケル合金を使用します。

## 合金種に対応する溶接材料

各銘柄の詳細、JIS・AWS規格は各銘柄の紹介ページを参照してください。

| 合金種                  | 被覆棒                               | ティグ溶接材料                           | フラックス入りワイヤ                         |
|----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| JIS<br>(AWS)         | Z 3221 (A5. 4)<br>Z 3224 (A5. 11) | Z 3321 (A5. 9)<br>Z 3334 (A5. 14) | Z 3323 (A5. 22)<br>Z 3335 (A5. 34) |
| 308                  | NC-38                             | TG-S308                           | DW-308                             |
| 309                  | NC-39                             | TG-S309                           | DW-309                             |
| 309L                 | NC-39L                            | TG-S309L                          | DW-309L                            |
| 309LMo               | NC-39MoL                          | TG-S309MoL                        | DW-309MoL                          |
| 316L                 | NC-36L                            | TG-S316L                          | DW-316L                            |
| 2209                 | NC-2209                           | TG-S2209                          | DW-2209<br>DW-329AP                |
| 329J4L               | NC-2594                           | TG-S2594                          | DW-2594                            |
| Ni 6082<br>(NiCr3)   | (Ni-C70A)*                        | TG-S70NCb                         | DW-N82                             |
| Ni 6625<br>(NiCrMo3) | —                                 | TG-SN625                          | DW-N625                            |
| Ni 6276<br>(NiCrMo4) | —                                 | —                                 | DW-NC276                           |

\*JIS Z 3224 EN6062, AWS A5. 11 ENiCrFe-1

# 溶接材料所要量の算出

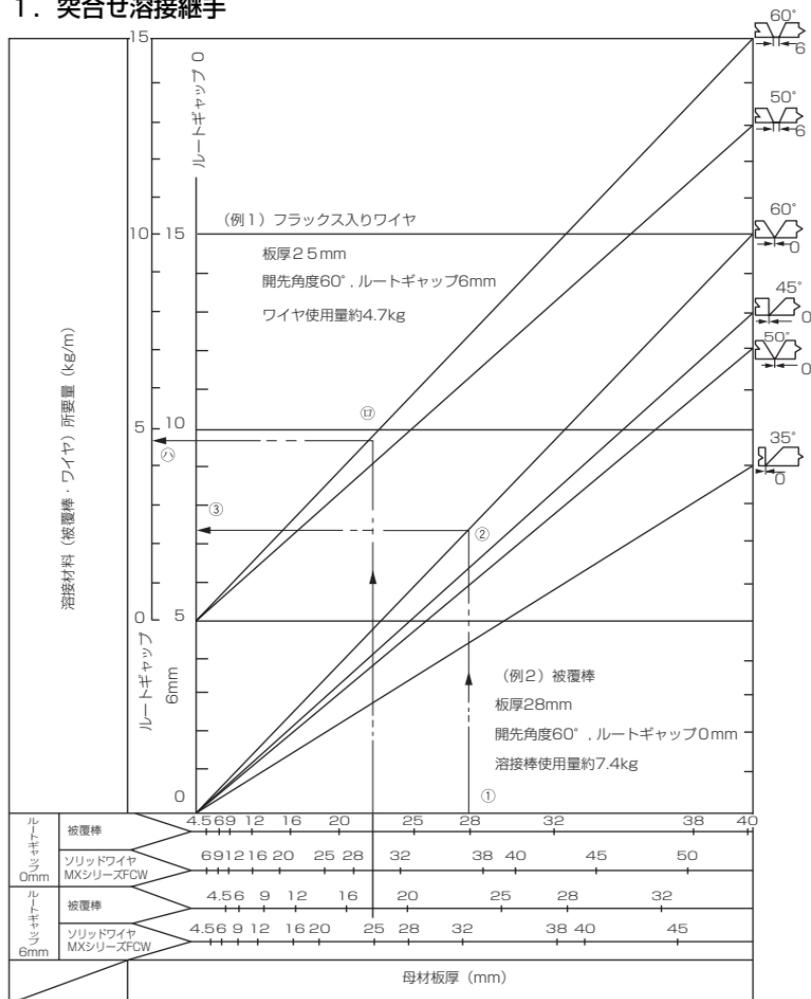
KOBELCO WELDINGアプリ  
で算出できます。

KOBELCO WELDING アプリ

ダウンロード  
方法はこちら  
から▼



## 1. 突合せ溶接継手



前提条件：余盛を含む開先断面（すみ肉ビード断面）を充填するに要する重量

### 1) 溶着効率

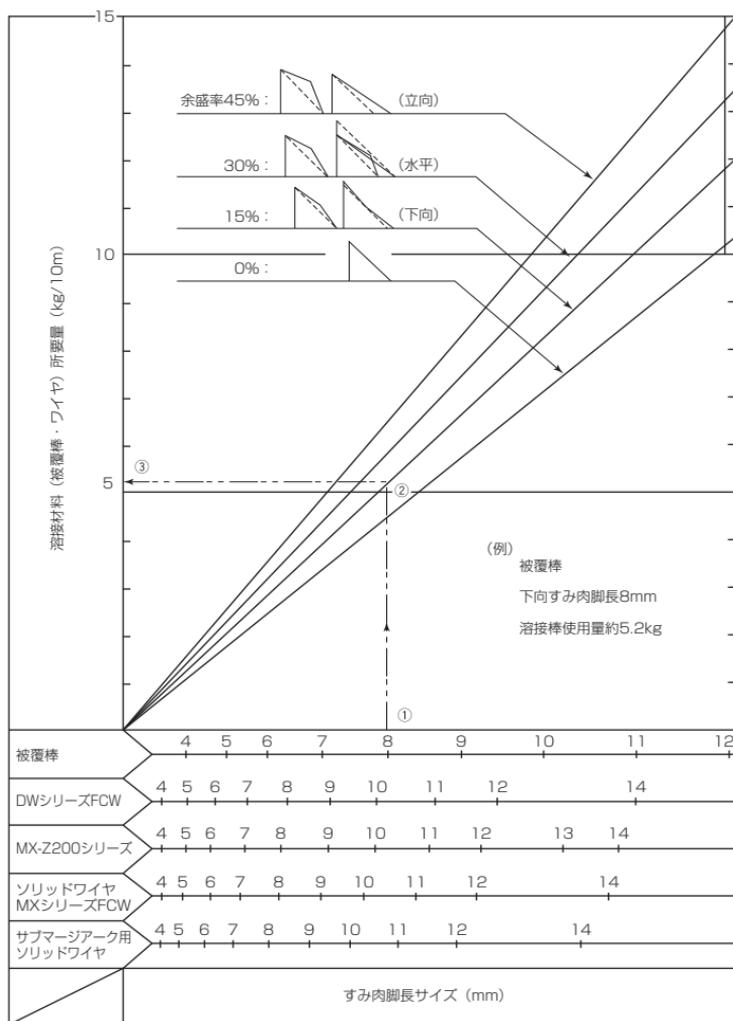
被覆棒：55%（ホルダ部約50mmを捨てる）

ソリッドワイヤ、MXシリーズFCW：95%

DWシリーズFCW：90%

サブマージアーク用ソリッドワイヤ：100%

## 2. すみ肉溶接継手



2) 溶着金属比重 : 7.85

3) 余盛

すみ肉継手 : 図に示す。但し、ビード形状により適宜変更して適用可  
 突合せ継手 : 板厚3.2mmの場合、余盛1mm、板厚50mmの場合、余盛3mm  
 として、その間の板厚の余盛は板厚に応じて次式で算出  
 余盛 (mm) = 2 / 46.8 × 板厚 (mm) + 0.86

# 諸数値換算表

## 1. 度量衡換算表

### ①長 さ

| 尺        | 間        | 里        | メートル    | インチ     | フィート     | ヤード      | マイル      |
|----------|----------|----------|---------|---------|----------|----------|----------|
| 1        | 0.166667 | 0.000077 | 0.30303 | 11.9303 | 0.994194 | 0.331398 | 0.000188 |
| 6        | 1        | 0.000463 | 1.81818 | 71.5820 | 5.96516  | 1.98839  | 0.001130 |
| 12960    | 2160     | 1        | 3927.27 | 154617  | 12884.8  | 4294.92  | 2.44029  |
| 3.3      | 0.55     | 0.000255 | 1       | 39.3701 | 3.28084  | 1.09361  | 0.000621 |
| 0.083820 | 0.013970 | 0.000006 | 0.0254  | 1       | 0.08333  | 0.027778 | 0.000016 |
| 1.00584  | 0.167640 | 0.000078 | 0.3048  | 12      | 1        | 0.333333 | 0.000189 |
| 3.01752  | 0.50292  | 0.000233 | 0.9144  | 36      | 3        | 1        | 0.000568 |
| 5310.84  | 885.139  | 0.409787 | 1609.34 | 63360   | 5280     | 1760     | 1        |

### ②広 さ

| 坪       | 反        | 町        | 平方<br>メートル | アール      | 平方キロ<br>メートル | エーカー     | 平方マイル      |
|---------|----------|----------|------------|----------|--------------|----------|------------|
| 1       | 0.003333 | 0.000333 | 3.305785   | 0.033058 | 0.000003     | 0.000817 | 0.000001   |
| 300     | 1        | 0.1      | 991.736    | 9.91736  | 0.000992     | 0.245062 | 0.000383   |
| 3000    | 10       | 1        | 9917.36    | 99.1736  | 0.009917     | 2.45062  | 0.003829   |
| 0.3025  | 0.001008 | 0.000101 | 1          | 0.01     | 0.000001     | 0.000247 | 0.00000039 |
| 30.25   | 0.100833 | 0.010083 | 100        | 1        | 0.0001       | 0.024710 | 0.000039   |
| 302500  | 1008.33  | 100.833  | 1000000    | 10000    | 1            | 247.104  | 0.386101   |
| 1224.18 | 4.0806   | 0.40806  | 4046.87    | 40.4687  | 0.004047     | 1        | 0.001563   |
| 783475  | 2611.58  | 261.158  | 2589998    | 25900.0  | 2.59000      | 640      | 1          |

### ③ます目

| 合       | 立方センチ<br>メートル | リットル    | 立 方<br>インチ | 立 方<br>フィート | ガロン<br>(英) | ガロン<br>(米) | ブッシェル<br>(英) |
|---------|---------------|---------|------------|-------------|------------|------------|--------------|
| 1       | 180.39        | 0.18039 | 11         | 0.00632     | 0.0397     | 0.04765    | 0.00496      |
| 0.00554 | 1             | 0.001   | 0.06102    | 0.000035    | 0.00022    | 0.00026    | 0.000027     |
| 5.5435  | 1000          | 1       | 61.024     | 0.0353      | 0.21997    | 0.26417    | 0.02745      |
| 0.0908  | 16.387        | 0.01639 | 1          | 0.00058     | 0.0036     | 0.0042     | 0.00045      |
| 156.9   | 28317         | 28.317  | 1728       | 1           | 6.22       | 7.45       | 0.775        |
| 25.2    | 4546          | 4.546   | 277.26     | 0.1608      | 1          | 1.20026    | 0.1249       |
| 20.9    | 3785          | 3.785   | 231        | 0.134       | 0.833      | 1          | 0.104        |
| 200.19  | 36368         | 36.368  | 2220       | 1.2836      | 8          | 9.6021     | 1            |

### ④重 さ

| 貫        | 斤        | グラム     | キログラム    | オンス      | ポンド      | トン(英)    | トン(米)    |
|----------|----------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1        | 6.25     | 3750    | 3.75     | 132.277  | 8.26733  | 0.00369  | 0.004133 |
| 0.16     | 1        | 600     | 0.6      | 21.1641  | 1.32277  | 0.00059  | 0.000661 |
| 0.000266 | 0.001666 | 1       | 0.001    | 0.035274 | 0.002204 | 0.000009 | 0.000001 |
| 0.266666 | 1.66666  | 1000    | 1        | 35.2739  | 2.20462  | 0.000984 | 0.001102 |
| 0.007559 | 0.047249 | 28.3495 | 0.028349 | 1        | 0.0625   | 0.000027 | 0.000031 |
| 0.120958 | 0.755988 | 453.592 | 0.453592 | 16       | 1        | 0.000446 | 0.0005   |
| 270.946  | 1693.41  | 1016047 | 1016.05  | 35840    | 2240     | 1        | 1.12     |
| 241.916  | 1511.97  | 907178  | 907.185  | 32000    | 2000     | 0.892857 | 1        |

上記数値は換算の便宜上出した数値です。小数点以下の数字の取り方で多少違ってくる場合もあります。

## 2. 温度换算表

| *F   | °C    | *F  | °C   | *F  | °C    | *F   | °C    |
|------|-------|-----|------|-----|-------|------|-------|
| -350 | -212  | 56  | 13.3 | 182 | 83.3  | 820  | 437.8 |
| -340 | -207  | 58  | 14.4 | 184 | 84.4  | 840  | 448.9 |
| -330 | -201  | 60  | 15.6 | 186 | 85.6  | 860  | 460.0 |
| -320 | -196  | 62  | 16.7 | 188 | 86.7  | 880  | 471.1 |
| -310 | -190  | 64  | 17.8 | 190 | 87.8  | 900  | 482.2 |
| -300 | -184  | 66  | 18.9 | 192 | 88.9  | 920  | 493.3 |
| -290 | -179  | 68  | 20.0 | 194 | 90.0  | 940  | 504.4 |
| -280 | -173  | 70  | 21.1 | 196 | 91.1  | 960  | 515.6 |
| -270 | -168  | 72  | 22.2 | 198 | 92.2  | 980  | 527   |
| -260 | -162  | 74  | 23.3 | 200 | 93.3  | 1000 | 538   |
| -250 | -157  | 76  | 24.4 | 202 | 94.4  | 1020 | 549   |
| -240 | -151  | 78  | 25.6 | 204 | 95.6  | 1040 | 560   |
| -230 | -146  | 80  | 26.7 | 206 | 96.7  | 1060 | 571   |
| -220 | -140  | 82  | 27.8 | 208 | 97.8  | 1080 | 582   |
| -210 | -134  | 84  | 28.9 | 210 | 98.9  | 1100 | 593   |
| -200 | -129  | 86  | 30.0 | 212 | 100.0 | 1120 | 604   |
| -190 | -123  | 88  | 31.1 | 214 | 101.1 | 1140 | 616   |
| -180 | -118  | 90  | 32.2 | 216 | 102.2 | 1160 | 627   |
| -170 | -112  | 92  | 33.3 | 218 | 103.3 | 1180 | 638   |
| -160 | -107  | 94  | 34.4 | 220 | 104.4 | 1200 | 649   |
| -150 | -101  | 96  | 35.6 | 230 | 110.0 | 1220 | 660   |
| -140 | -96   | 98  | 36.7 | 240 | 115.6 | 1240 | 671   |
| -130 | -90   | 100 | 37.8 | 250 | 121.1 | 1260 | 682   |
| -120 | -84   | 102 | 38.9 | 260 | 126.7 | 1280 | 693   |
| -110 | -79   | 104 | 40.0 | 270 | 132.2 | 1300 | 704   |
| -100 | -73   | 106 | 41.1 | 280 | 137.8 | 1320 | 716   |
| -90  | -68   | 108 | 42.2 | 290 | 143.3 | 1340 | 727   |
| -80  | -62   | 110 | 43.3 | 300 | 148.9 | 1360 | 738   |
| -70  | -57   | 112 | 44.4 | 310 | 154.4 | 1380 | 749   |
| -60  | -51   | 114 | 45.6 | 320 | 160.0 | 1400 | 760   |
| -50  | -45.6 | 116 | 46.7 | 330 | 165.6 | 1420 | 771   |
| -40  | -40.0 | 118 | 47.8 | 340 | 171.1 | 1440 | 782   |
| -30  | -34.4 | 120 | 48.9 | 350 | 176.7 | 1460 | 793   |
| -20  | -28.9 | 122 | 50.0 | 360 | 182.2 | 1480 | 804   |
| -10  | -23.3 | 124 | 51.1 | 370 | 187.8 | 1500 | 816   |
| 0    | -17.8 | 126 | 52.2 | 380 | 193.3 | 1520 | 827   |
| 2    | -16.7 | 128 | 53.3 | 390 | 198.9 | 1540 | 838   |
| 4    | -15.6 | 130 | 54.4 | 400 | 204.4 | 1560 | 849   |
| 6    | -14.4 | 132 | 55.6 | 410 | 210.0 | 1580 | 860   |
| 8    | -13.3 | 134 | 56.7 | 420 | 215.6 | 1600 | 871   |
| 10   | -12.2 | 136 | 57.8 | 430 | 221.1 | 1620 | 882   |
| 12   | -11.1 | 138 | 58.9 | 440 | 226.7 | 1640 | 893   |
| 14   | -10.0 | 140 | 60.0 | 450 | 232.2 | 1660 | 904   |
| 16   | -8.9  | 142 | 61.1 | 460 | 237.8 | 1680 | 916   |
| 18   | -7.8  | 144 | 62.2 | 470 | 243.3 | 1700 | 927   |
| 20   | -6.7  | 146 | 63.3 | 480 | 248.9 | 1720 | 938   |
| 22   | -5.6  | 148 | 64.4 | 490 | 254.4 | 1740 | 949   |
| 24   | -4.4  | 150 | 65.6 | 500 | 260.0 | 1760 | 960   |
| 26   | -3.3  | 152 | 66.7 | 520 | 271.1 | 1780 | 971   |
| 28   | -2.2  | 154 | 67.8 | 540 | 282.2 | 1800 | 982   |
| 30   | -1.1  | 156 | 68.9 | 560 | 293.3 | 1820 | 993   |
| 32   | 0     | 158 | 70.0 | 580 | 304.4 | 1840 | 1004  |
| 34   | 1.1   | 160 | 71.1 | 600 | 315.6 | 1860 | 1016  |
| 36   | 2.2   | 162 | 72.2 | 620 | 326.7 | 1880 | 1027  |
| 38   | 3.3   | 164 | 73.3 | 640 | 337.8 | 1900 | 1038  |
| 40   | 4.4   | 166 | 74.4 | 660 | 348.9 | 1920 | 1049  |
| 42   | 5.6   | 168 | 75.6 | 680 | 360.0 | 1940 | 1060  |
| 44   | 6.7   | 170 | 76.7 | 700 | 371.1 | 1960 | 1071  |
| 46   | 7.8   | 172 | 77.8 | 720 | 382.2 | 1980 | 1082  |
| 48   | 8.9   | 174 | 78.9 | 740 | 393.3 | 2000 | 1093  |
| 50   | 10.0  | 176 | 80.0 | 760 | 404.4 |      |       |
| 52   | 11.1  | 178 | 81.1 | 780 | 415.6 |      |       |
| 54   | 12.2  | 180 | 82.2 | 800 | 426.7 |      |       |

$$^{\circ}\text{F} = \frac{9}{5} \times \text{C} + 32 \quad \text{C} = \frac{5}{9} (\text{F} - 32)$$

### 3. 応力換算表

●ksi→MPa (ASTM E380 より抜粋) 換算率: 1 ksi=6.89476MPa

| ksi | 0      | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|     | MPa    |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 0   | —      | 6.89   | 13.79  | 20.68  | 27.58  | 34.47  | 41.37  | 48.26  | 55.16  | 62.05  |
| 10  | 68.95  | 75.84  | 82.74  | 89.63  | 96.53  | 103.42 | 110.32 | 117.21 | 124.11 | 131.00 |
| 20  | 137.90 | 144.80 | 151.68 | 158.58 | 165.47 | 172.37 | 179.26 | 186.16 | 193.05 | 199.95 |
| 30  | 206.84 | 213.74 | 220.63 | 227.53 | 234.42 | 241.32 | 248.21 | 255.11 | 262.00 | 268.90 |
| 40  | 275.79 | 282.69 | 289.58 | 296.47 | 303.37 | 310.26 | 317.16 | 324.05 | 330.95 | 337.84 |
| 50  | 344.74 | 351.63 | 358.53 | 365.42 | 372.32 | 379.21 | 386.11 | 393.00 | 399.90 | 406.79 |
| 60  | 413.69 | 420.58 | 427.47 | 434.37 | 441.26 | 448.16 | 455.05 | 461.95 | 468.84 | 475.74 |
| 70  | 482.63 | 489.53 | 496.42 | 503.32 | 510.21 | 517.11 | 524.00 | 530.90 | 537.79 | 544.69 |
| 80  | 551.58 | 558.48 | 565.37 | 572.26 | 579.16 | 586.05 | 592.95 | 599.84 | 606.74 | 613.63 |
| 90  | 620.53 | 627.42 | 634.32 | 641.21 | 648.11 | 655.00 | 661.90 | 668.79 | 675.69 | 682.58 |
| 100 | 689.48 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |

備考 この表の数値は、小数点以下2けたに丸めてあります。

●MPa→ksi (BS 350 Part 2 より抜粋) 換算率: 1 MPa=0.145038ksi

| MPa | 0      | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|     | ksi    |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 0   | —      | 0.145  | 0.290  | 0.435  | 0.580  | 0.725  | 0.870  | 1.015  | 1.160  | 1.305  |
| 10  | 1.450  | 1.595  | 1.740  | 1.886  | 2.031  | 2.176  | 2.321  | 2.466  | 2.611  | 2.756  |
| 20  | 2.901  | 3.046  | 3.191  | 3.336  | 3.481  | 3.626  | 3.771  | 3.916  | 4.061  | 4.206  |
| 30  | 4.351  | 4.496  | 4.641  | 4.786  | 4.931  | 5.076  | 5.221  | 5.366  | 5.511  | 5.656  |
| 40  | 5.802  | 5.947  | 6.092  | 6.237  | 6.382  | 6.527  | 6.672  | 6.817  | 6.962  | 7.107  |
| 50  | 7.252  | 7.397  | 7.542  | 7.687  | 7.832  | 7.977  | 8.122  | 8.267  | 8.412  | 8.557  |
| 60  | 8.702  | 8.847  | 8.992  | 9.137  | 9.282  | 9.427  | 9.572  | 9.718  | 9.863  | 10.008 |
| 70  | 10.153 | 10.298 | 10.443 | 10.588 | 10.733 | 10.878 | 11.023 | 11.168 | 11.313 | 11.458 |
| 80  | 11.603 | 11.748 | 11.893 | 12.038 | 12.183 | 12.328 | 12.473 | 12.618 | 12.763 | 12.908 |
| 90  | 13.053 | 13.198 | 13.344 | 13.489 | 13.634 | 13.779 | 13.924 | 14.069 | 14.214 | 14.359 |
| 100 | 14.504 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |

備考 この表の数値は、小数点以下3けたに丸めてあります。

#### 4. 衝撃値換算表

● ft-lbf→J (BS 350 Part 2 より抜粋) 換算率：1 ft-lbf=1.35582J

| ft-lbf | 0      | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|        | J      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 0      | —      | 1.36   | 2.71   | 4.07   | 5.42   | 6.78   | 8.13   | 9.49   | 10.85  | 12.20  |
| 10     | 13.56  | 14.91  | 16.27  | 17.63  | 18.98  | 20.34  | 21.69  | 23.05  | 24.40  | 25.76  |
| 20     | 27.12  | 28.47  | 29.83  | 31.18  | 32.54  | 33.90  | 35.25  | 36.61  | 37.96  | 39.32  |
| 30     | 40.67  | 42.03  | 43.39  | 44.74  | 46.10  | 47.45  | 48.81  | 50.17  | 51.52  | 52.88  |
| 40     | 54.23  | 55.59  | 56.94  | 58.30  | 59.66  | 61.01  | 62.37  | 63.72  | 65.08  | 66.44  |
| 50     | 67.79  | 69.15  | 70.50  | 71.86  | 73.21  | 74.57  | 75.93  | 77.28  | 78.64  | 79.99  |
| 60     | 81.35  | 82.70  | 84.06  | 85.42  | 86.77  | 88.13  | 89.48  | 90.84  | 92.20  | 93.55  |
| 70     | 94.91  | 96.26  | 97.62  | 98.97  | 100.33 | 101.69 | 103.04 | 104.40 | 105.75 | 107.11 |
| 80     | 108.47 | 109.82 | 111.18 | 112.53 | 113.89 | 115.25 | 116.60 | 117.96 | 119.31 | 120.67 |
| 90     | 122.02 | 123.38 | 124.74 | 126.09 | 127.45 | 128.80 | 130.16 | 131.51 | 132.87 | 134.23 |
| 100    | 135.58 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |

備考 この表の数値は、小数点以下2けたに丸めてあります。

● J→ft-lbf (BS 350 Part 2 より抜粋) 換算率：1 J=0.737563ft-lbf

| J   | 0      | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|     | ft-lbf |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 0   | —      | 0.738  | 1.475  | 2.213  | 2.950  | 3.688  | 4.425  | 5.163  | 5.901  | 6.638  |
| 10  | 7.376  | 8.113  | 8.851  | 9.588  | 10.326 | 11.063 | 11.801 | 12.539 | 13.276 | 14.014 |
| 20  | 14.751 | 15.489 | 16.226 | 16.964 | 17.702 | 18.439 | 19.177 | 19.914 | 20.652 | 21.389 |
| 30  | 22.127 | 22.864 | 23.602 | 24.340 | 25.077 | 25.815 | 26.552 | 27.290 | 28.027 | 28.765 |
| 40  | 29.503 | 30.240 | 30.978 | 31.715 | 32.453 | 33.190 | 33.928 | 34.665 | 35.403 | 36.141 |
| 50  | 36.878 | 37.616 | 38.353 | 39.091 | 39.828 | 40.566 | 41.304 | 42.041 | 42.779 | 43.516 |
| 60  | 44.254 | 44.991 | 45.729 | 46.466 | 47.204 | 47.942 | 48.679 | 49.417 | 50.154 | 50.892 |
| 70  | 51.629 | 52.367 | 53.105 | 53.842 | 54.580 | 55.317 | 56.055 | 56.792 | 57.530 | 58.267 |
| 80  | 59.005 | 59.743 | 60.480 | 61.218 | 61.955 | 62.693 | 63.430 | 64.168 | 64.906 | 65.643 |
| 90  | 66.381 | 67.118 | 67.856 | 68.593 | 69.331 | 70.068 | 70.806 | 71.544 | 72.281 | 73.019 |
| 100 | 73.756 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |

備考 この表の数値は、小数点以下3けたに丸めてあります。

## 5. ニュートンメートル (N・m) またはジュール (J) から重量キロ

換算率：N・m (またはJ) = 0.101972kgf・m

| N・m<br>(またはJ) | 0      | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      |
|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|               | kgf・m  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| —             | —      | 0.102  | 0.204  | 0.306  | 0.408  | 0.510  | 0.612  | 0.714  | 0.816  | 0.918  |
| 10            | 1.020  | 1.122  | 1.224  | 1.326  | 1.428  | 1.530  | 1.632  | 1.734  | 1.836  | 1.938  |
| 20            | 2.039  | 2.141  | 2.243  | 2.345  | 2.447  | 2.549  | 2.651  | 2.753  | 2.855  | 2.957  |
| 30            | 3.059  | 3.161  | 3.263  | 3.365  | 3.467  | 3.569  | 3.671  | 3.773  | 3.875  | 3.977  |
| 40            | 4.079  | 4.181  | 4.283  | 4.385  | 4.487  | 4.589  | 4.691  | 4.793  | 4.895  | 4.997  |
| 50            | 5.099  | 5.201  | 5.303  | 5.405  | 5.507  | 5.608  | 5.710  | 5.812  | 5.914  | 6.016  |
| 60            | 6.118  | 6.220  | 6.322  | 6.424  | 6.526  | 6.628  | 6.730  | 6.832  | 6.934  | 7.036  |
| 70            | 7.138  | 7.240  | 7.342  | 7.444  | 7.546  | 7.648  | 7.750  | 7.852  | 7.954  | 8.056  |
| 80            | 8.158  | 8.260  | 8.362  | 8.464  | 8.566  | 8.668  | 8.770  | 8.872  | 8.974  | 9.076  |
| 90            | 9.177  | 9.279  | 9.381  | 9.483  | 9.585  | 9.687  | 9.789  | 9.891  | 9.993  | 10.095 |
| 100           | 10.197 | 10.299 | 10.401 | 10.503 | 10.605 | 10.707 | 10.809 | 10.911 | 11.013 | 11.115 |
| 10            | 11.217 | 11.319 | 11.421 | 11.523 | 11.625 | 11.727 | 11.829 | 11.931 | 12.033 | 12.135 |
| 20            | 12.237 | 12.339 | 12.441 | 12.543 | 12.644 | 12.746 | 12.848 | 12.950 | 13.052 | 13.154 |
| 30            | 13.256 | 13.358 | 13.460 | 13.562 | 13.664 | 13.766 | 13.868 | 13.970 | 14.072 | 14.174 |
| 40            | 14.276 | 14.378 | 14.480 | 14.582 | 14.684 | 14.786 | 14.888 | 14.990 | 15.092 | 15.194 |
| 50            | 15.296 | 15.398 | 15.500 | 15.602 | 15.704 | 15.806 | 15.908 | 16.010 | 16.112 | 16.213 |
| 60            | 16.315 | 16.417 | 16.519 | 16.621 | 16.723 | 16.825 | 16.927 | 17.029 | 17.131 | 17.233 |
| 70            | 17.335 | 17.437 | 17.539 | 17.641 | 17.743 | 17.845 | 17.947 | 18.049 | 18.151 | 18.253 |
| 80            | 18.355 | 18.457 | 18.559 | 18.661 | 18.763 | 18.865 | 18.967 | 19.069 | 19.171 | 19.273 |
| 90            | 19.375 | 19.477 | 19.579 | 19.681 | 19.782 | 19.884 | 19.986 | 20.088 | 20.190 | 20.292 |
| 200           | 20.394 | 20.496 | 20.598 | 20.700 | 20.802 | 20.904 | 21.006 | 21.108 | 21.210 | 21.312 |
| 10            | 21.414 | 21.516 | 21.618 | 21.720 | 21.822 | 21.924 | 22.026 | 22.128 | 22.230 | 22.332 |
| 20            | 22.434 | 22.536 | 22.638 | 22.740 | 22.842 | 22.944 | 23.046 | 23.148 | 23.250 | 23.352 |
| 30            | 23.453 | 23.555 | 23.657 | 23.759 | 23.861 | 23.963 | 24.065 | 24.167 | 24.269 | 24.371 |
| 40            | 24.473 | 24.575 | 24.677 | 24.779 | 24.881 | 24.983 | 25.085 | 25.187 | 25.289 | 25.391 |
| 50            | 25.493 | 25.595 | 25.697 | 25.799 | 25.901 | 26.003 | 26.105 | 26.207 | 26.309 | 26.411 |
| 60            | 26.513 | 26.615 | 26.717 | 26.819 | 26.921 | 27.022 | 27.124 | 27.226 | 27.328 | 27.430 |
| 70            | 27.532 | 27.634 | 27.736 | 27.838 | 27.940 | 28.042 | 28.144 | 28.246 | 28.348 | 28.450 |
| 80            | 28.552 | 28.654 | 28.756 | 28.858 | 28.960 | 29.062 | 29.164 | 29.266 | 29.368 | 29.470 |
| 90            | 29.572 | 29.674 | 29.776 | 29.878 | 29.980 | 30.082 | 30.184 | 30.286 | 30.388 | 30.490 |
| 300           | 30.591 | 30.693 | 30.795 | 30.897 | 30.999 | 31.101 | 31.203 | 31.305 | 31.407 | 31.509 |
| 10            | 31.611 | 31.713 | 31.815 | 31.917 | 32.019 | 32.121 | 32.223 | 32.325 | 32.427 | 32.529 |
| 20            | 32.631 | 32.733 | 32.835 | 32.937 | 33.039 | 33.141 | 33.243 | 33.345 | 33.447 | 33.549 |
| 30            | 33.651 | 33.753 | 33.855 | 33.957 | 34.059 | 34.160 | 34.262 | 34.364 | 34.466 | 34.568 |
| 40            | 34.670 | 34.772 | 34.874 | 34.976 | 35.078 | 35.180 | 35.282 | 35.384 | 35.486 | 35.588 |
| 50            | 35.690 | 35.792 | 35.894 | 35.996 | 36.098 | 36.200 | 36.302 | 36.404 | 36.506 | 36.608 |
| 60            | 36.710 | 36.812 | 36.914 | 37.016 | 37.118 | 37.220 | 37.322 | 37.424 | 37.526 | 37.628 |
| 70            | 37.729 | 37.831 | 37.933 | 38.035 | 38.137 | 38.239 | 38.341 | 38.443 | 38.545 | 38.647 |
| 80            | 38.749 | 38.851 | 38.953 | 39.055 | 39.157 | 39.259 | 39.361 | 39.463 | 39.565 | 39.667 |
| 90            | 39.769 | 39.871 | 39.973 | 40.075 | 40.177 | 40.279 | 40.381 | 40.483 | 40.585 | 40.687 |
| 400           | 40.789 | 40.891 | 40.993 | 41.095 | 41.197 | 41.299 | 41.400 | 41.502 | 41.604 | 41.706 |
| 10            | 41.808 | 41.910 | 42.012 | 42.114 | 42.216 | 42.318 | 42.420 | 42.522 | 42.624 | 42.726 |
| 20            | 42.828 | 42.930 | 43.032 | 43.134 | 43.236 | 43.338 | 43.440 | 43.542 | 43.644 | 43.746 |
| 30            | 43.848 | 43.950 | 44.052 | 44.154 | 44.256 | 44.358 | 44.460 | 44.562 | 44.664 | 44.766 |
| 40            | 44.868 | 44.969 | 45.071 | 45.173 | 45.275 | 45.377 | 45.479 | 45.581 | 45.683 | 45.785 |
| 50            | 45.887 | 45.989 | 46.091 | 46.193 | 46.295 | 46.397 | 46.499 | 46.601 | 46.703 | 46.805 |
| 60            | 46.907 | 47.009 | 47.111 | 47.213 | 47.315 | 47.417 | 47.519 | 47.621 | 47.723 | 47.825 |
| 70            | 47.927 | 48.029 | 48.131 | 48.233 | 48.335 | 48.437 | 48.538 | 48.640 | 48.742 | 48.844 |
| 80            | 48.946 | 49.048 | 49.150 | 49.252 | 49.354 | 49.456 | 49.558 | 49.660 | 49.762 | 49.864 |
| 90            | 49.966 | 50.068 | 50.170 | 50.272 | 50.374 | 50.476 | 50.578 | 50.680 | 50.782 | 50.884 |

備考1. この表の数値は、小数点以下3けたに丸めてあります。

ただし、100kgf・m以上の換算値は小数点以下2けたに丸めてあります。

グラムメートル (kgf・m) への換算表 (旧JIS Z 8439より抜粋)

| N・m<br>(またはJ) | 0      | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      |
|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|               | kgf・m  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 500           | 50.986 | 51.088 | 51.190 | 51.292 | 51.394 | 51.496 | 51.598 | 51.700 | 51.802 | 51.904 |
|               | 10     | 52.006 | 52.107 | 52.209 | 52.311 | 52.413 | 52.515 | 52.617 | 52.719 | 52.821 |
|               | 20     | 53.025 | 53.127 | 53.229 | 53.331 | 53.433 | 53.535 | 53.637 | 53.739 | 53.841 |
|               | 30     | 54.045 | 54.147 | 54.249 | 54.351 | 54.453 | 54.555 | 54.657 | 54.759 | 54.861 |
|               | 40     | 55.065 | 55.167 | 55.269 | 55.371 | 55.473 | 55.575 | 55.677 | 55.778 | 55.880 |
| 600           | 56.084 | 56.186 | 56.288 | 56.390 | 56.492 | 56.594 | 56.696 | 56.798 | 56.900 | 57.002 |
|               | 10     | 57.104 | 57.206 | 57.308 | 57.410 | 57.512 | 57.614 | 57.716 | 57.818 | 57.920 |
|               | 20     | 58.124 | 58.226 | 58.328 | 58.430 | 58.532 | 58.634 | 58.736 | 58.838 | 58.940 |
|               | 30     | 59.144 | 59.246 | 59.347 | 59.449 | 59.551 | 59.653 | 59.755 | 59.857 | 59.959 |
|               | 40     | 60.163 | 60.265 | 60.367 | 60.469 | 60.571 | 60.673 | 60.775 | 60.877 | 60.979 |
| 700           | 61.183 | 61.285 | 61.387 | 61.489 | 61.591 | 61.693 | 61.795 | 61.897 | 61.999 | 62.101 |
|               | 10     | 62.203 | 62.305 | 62.407 | 62.509 | 62.611 | 62.713 | 62.815 | 62.916 | 63.018 |
|               | 20     | 63.222 | 63.324 | 63.426 | 63.528 | 63.630 | 63.732 | 63.834 | 63.936 | 64.038 |
|               | 30     | 64.242 | 64.344 | 64.446 | 64.548 | 64.650 | 64.752 | 64.854 | 64.956 | 65.058 |
|               | 40     | 65.262 | 65.364 | 65.466 | 65.568 | 65.670 | 65.772 | 65.874 | 65.976 | 66.078 |
| 800           | 66.282 | 66.384 | 66.485 | 66.587 | 66.689 | 66.791 | 66.893 | 66.995 | 67.097 | 67.199 |
|               | 10     | 67.301 | 67.403 | 67.505 | 67.607 | 67.709 | 67.811 | 67.913 | 68.015 | 68.117 |
|               | 20     | 68.321 | 68.423 | 68.525 | 68.627 | 68.729 | 68.831 | 68.933 | 69.035 | 69.137 |
|               | 30     | 69.341 | 69.443 | 69.545 | 69.647 | 69.749 | 69.851 | 69.953 | 70.055 | 70.157 |
|               | 40     | 70.360 | 70.462 | 70.564 | 70.666 | 70.768 | 70.870 | 70.972 | 71.074 | 71.176 |
| 900           | 71.380 | 71.482 | 71.584 | 71.686 | 71.788 | 71.890 | 71.992 | 72.094 | 72.196 | 72.298 |
|               | 10     | 72.400 | 72.502 | 72.604 | 72.706 | 72.808 | 72.910 | 73.012 | 73.114 | 73.216 |
|               | 20     | 73.420 | 73.522 | 73.624 | 73.726 | 73.827 | 73.929 | 74.031 | 74.133 | 74.235 |
|               | 30     | 74.439 | 74.541 | 74.643 | 74.745 | 74.847 | 74.949 | 75.051 | 75.153 | 75.255 |
|               | 40     | 75.459 | 75.561 | 75.663 | 75.765 | 75.867 | 75.969 | 76.071 | 76.173 | 76.275 |
| 1000          | 76.479 | 76.581 | 76.683 | 76.785 | 76.887 | 76.989 | 77.091 | 77.193 | 77.294 | 77.396 |
|               | 10     | 77.498 | 77.600 | 77.702 | 77.804 | 77.906 | 78.008 | 78.110 | 78.212 | 78.314 |
|               | 20     | 78.518 | 78.620 | 78.722 | 78.824 | 78.926 | 79.028 | 79.130 | 79.232 | 79.334 |
|               | 30     | 79.538 | 79.640 | 79.742 | 79.844 | 79.946 | 80.048 | 80.150 | 80.252 | 80.354 |
|               | 40     | 80.558 | 80.660 | 80.762 | 80.863 | 80.965 | 81.067 | 81.169 | 81.271 | 81.373 |
| 1100          | 81.577 | 81.679 | 81.781 | 81.883 | 81.985 | 82.087 | 82.189 | 82.291 | 82.393 | 82.495 |
|               | 10     | 82.597 | 82.699 | 82.801 | 82.903 | 83.005 | 83.107 | 83.209 | 83.311 | 83.413 |
|               | 20     | 83.617 | 83.719 | 83.821 | 83.923 | 84.025 | 84.127 | 84.229 | 84.331 | 84.433 |
|               | 30     | 84.636 | 84.738 | 84.840 | 84.942 | 85.044 | 85.146 | 85.248 | 85.350 | 85.452 |
|               | 40     | 85.656 | 85.758 | 85.860 | 85.962 | 86.064 | 86.166 | 86.268 | 86.370 | 86.472 |
| 1200          | 86.676 | 86.778 | 86.880 | 86.982 | 87.084 | 87.186 | 87.288 | 87.390 | 87.492 | 87.594 |
|               | 10     | 87.696 | 87.798 | 87.900 | 88.002 | 88.103 | 88.205 | 88.307 | 88.409 | 88.511 |
|               | 20     | 88.715 | 88.817 | 88.919 | 89.021 | 89.123 | 89.225 | 89.327 | 89.429 | 89.531 |
|               | 30     | 89.735 | 89.837 | 89.939 | 90.041 | 90.143 | 90.245 | 90.347 | 90.449 | 90.551 |
|               | 40     | 90.755 | 90.857 | 90.959 | 91.061 | 91.163 | 91.265 | 91.367 | 91.469 | 91.571 |
| 1300          | 91.774 | 91.876 | 91.978 | 92.080 | 92.182 | 92.284 | 92.386 | 92.488 | 92.590 | 92.692 |
|               | 10     | 92.794 | 92.896 | 92.998 | 93.100 | 93.202 | 93.304 | 93.406 | 93.508 | 93.610 |
|               | 20     | 93.814 | 93.916 | 94.018 | 94.120 | 94.222 | 94.324 | 94.426 | 94.528 | 94.630 |
|               | 30     | 94.834 | 94.936 | 95.038 | 95.140 | 95.241 | 95.343 | 95.445 | 95.547 | 95.649 |
|               | 40     | 95.853 | 95.955 | 96.057 | 96.159 | 96.261 | 96.363 | 96.465 | 96.567 | 96.669 |
| 1400          | 96.873 | 96.975 | 97.077 | 97.179 | 97.281 | 97.383 | 97.485 | 97.587 | 97.689 | 97.791 |
|               | 10     | 97.893 | 97.995 | 98.097 | 98.199 | 98.301 | 98.403 | 98.505 | 98.607 | 98.709 |
|               | 20     | 98.912 | 99.014 | 99.116 | 99.218 | 99.320 | 99.422 | 99.524 | 99.626 | 99.728 |
|               | 30     | 99.932 | 100.03 | 100.14 | 100.24 | 100.34 | 100.44 | 100.54 | 100.65 | 100.75 |
|               | 40     | 100.95 | 101.05 | 101.16 | 101.26 | 101.36 | 101.46 | 101.56 | 101.67 | 101.77 |
| 1000          | 101.97 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |

備考2. この表はN・mをMPa, kgf・mをkgf/mm<sup>2</sup>と読み換えれば、そのまま応力の換算にも使えます。

## 6. 鋼のビッカース硬さとその近似的換算表

| ビッカース硬さ (DPH) HV | ブリネル硬さ<br>10mm球・荷重3000kgf |           |                 | ロックウェル硬さ <sup>(2)</sup>    |                                 |                             |                             | ショア硬さ HS | 引張強さ MPa 近似値 <sup>(1)</sup> | ビッカース硬さ (荷重 50kgf) HV |
|------------------|---------------------------|-----------|-----------------|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------|-----------------------------|-----------------------|
|                  | 標準球                       | Hultgren球 | タングステンカーバイド球 HB | Aスケール 荷重60kgf brale 圧子 HRA | Bスケール 荷重100kgf 径 1/16 in. 球 HRB | Cスケール 荷重150kgf brale 圧子 HRC | Dスケール 荷重100kgf brale 圧子 HRD |          |                             |                       |
| 940              | —                         | —         | —               | 85.6                       | —                               | 68.0                        | 76.9                        | 97       | —                           | 940                   |
| 920              | —                         | —         | —               | 85.3                       | —                               | 67.5                        | 76.5                        | 96       | —                           | 920                   |
| 900              | —                         | —         | —               | 85.0                       | —                               | 67.0                        | 76.1                        | 95       | —                           | 900                   |
| 880              | —                         | —         | 767             | 84.7                       | —                               | 66.4                        | 75.7                        | 93       | —                           | 880                   |
| 860              | —                         | —         | 757             | 84.4                       | —                               | 65.9                        | 75.3                        | 92       | —                           | 860                   |
| 840              | —                         | —         | 745             | 84.1                       | —                               | 65.3                        | 74.8                        | 91       | —                           | 840                   |
| 820              | —                         | —         | 733             | 83.8                       | —                               | 64.7                        | 74.3                        | 90       | —                           | 820                   |
| 800              | —                         | —         | 722             | 83.4                       | —                               | 64.0                        | 73.8                        | 88       | —                           | 800                   |
| 780              | —                         | —         | 710             | 83.0                       | —                               | 63.3                        | 73.3                        | 87       | —                           | 780                   |
| 760              | —                         | —         | 698             | 82.6                       | —                               | 62.5                        | 72.6                        | 86       | —                           | 760                   |
| 740              | —                         | —         | 684             | 82.2                       | —                               | 61.8                        | 72.1                        | 84       | —                           | 740                   |
| 720              | —                         | —         | 670             | 81.8                       | —                               | 61.0                        | 71.5                        | 83       | —                           | 720                   |
| 700              | —                         | 615       | 656             | 81.3                       | —                               | 60.1                        | 70.8                        | 81       | —                           | 700                   |
| 690              | —                         | 610       | 647             | 81.1                       | —                               | 59.7                        | 70.5                        | —        | —                           | 690                   |
| 680              | —                         | 603       | 638             | 80.8                       | —                               | 59.2                        | 70.1                        | 80       | —                           | 680                   |
| 670              | —                         | 597       | 630             | 80.6                       | —                               | 58.8                        | 69.8                        | —        | —                           | 670                   |
| 660              | —                         | 590       | 620             | 80.3                       | —                               | 58.3                        | 69.4                        | 79       | —                           | 660                   |
| 650              | —                         | 585       | 611             | 80.0                       | —                               | 57.8                        | 69.0                        | —        | —                           | 650                   |
| 640              | —                         | 578       | 601             | 79.8                       | —                               | 57.3                        | 68.7                        | 77       | —                           | 640                   |
| 630              | —                         | 571       | 591             | 79.5                       | —                               | 56.8                        | 68.3                        | —        | —                           | 630                   |
| 620              | —                         | 564       | 582             | 79.2                       | —                               | 56.3                        | 67.9                        | 75       | —                           | 620                   |
| 610              | —                         | 557       | 573             | 78.9                       | —                               | 55.7                        | 67.5                        | —        | —                           | 610                   |
| 600              | —                         | 550       | 564             | 78.6                       | —                               | 55.2                        | 67.0                        | 74       | —                           | 600                   |
| 590              | —                         | 542       | 554             | 78.4                       | —                               | 54.7                        | 66.7                        | —        | 2095                        | 590                   |
| 580              | —                         | 535       | 545             | 78.0                       | —                               | 54.1                        | 66.2                        | 72       | 2020                        | 580                   |
| 570              | —                         | 527       | 535             | 77.8                       | —                               | 53.6                        | 65.8                        | —        | 1981                        | 570                   |
| 560              | —                         | 519       | 525             | 77.4                       | —                               | 53.0                        | 65.4                        | 71       | 1952                        | 560                   |
| 550              | 505                       | 512       | 517             | 77.0                       | —                               | 52.3                        | 64.8                        | —        | 1912                        | 550                   |
| 540              | 496                       | 503       | 507             | 76.7                       | —                               | 51.7                        | 64.4                        | 69       | 1863                        | 540                   |
| 530              | 488                       | 495       | 497             | 76.4                       | —                               | 51.1                        | 63.9                        | —        | 1824                        | 530                   |
| 520              | 480                       | 487       | 488             | 76.1                       | —                               | 50.5                        | 63.5                        | 67       | 1795                        | 520                   |
| 510              | 473                       | 479       | 479             | 75.7                       | —                               | 49.8                        | 62.9                        | —        | 1755                        | 510                   |
| 500              | 465                       | 471       | 471             | 75.3                       | —                               | 49.1                        | 62.2                        | 66       | 1706                        | 500                   |
| 490              | 456                       | 460       | 460             | 74.9                       | —                               | 48.4                        | 61.6                        | —        | 1657                        | 490                   |
| 480              | 448                       | 452       | 452             | 74.5                       | —                               | 47.7                        | 61.3                        | 64       | 1618                        | 480                   |
| 470              | 441                       | 442       | 442             | 74.1                       | —                               | 46.9                        | 60.7                        | —        | 1569                        | 470                   |
| 460              | 433                       | 433       | 433             | 73.6                       | —                               | 46.1                        | 60.1                        | 62       | 1530                        | 460                   |
| 450              | 425                       | 425       | 425             | 73.3                       | —                               | 45.3                        | 59.4                        | —        | 1500                        | 450                   |
| 440              | 415                       | 415       | 415             | 72.8                       | —                               | 44.5                        | 58.8                        | 59       | 1461                        | 440                   |
| 430              | 405                       | 405       | 405             | 72.3                       | —                               | 43.6                        | 58.2                        | —        | 1412                        | 430                   |
| 420              | 397                       | 397       | 397             | 71.8                       | —                               | 42.7                        | 57.5                        | 57       | 1373                        | 420                   |
| 410              | 388                       | 388       | 388             | 71.4                       | —                               | 41.8                        | 56.8                        | —        | 1334                        | 410                   |
| 400              | 379                       | 379       | 379             | 70.8                       | —                               | 40.8                        | 56.0                        | 55       | 1285                        | 400                   |
| 390              | 369                       | 369       | 369             | 70.3                       | —                               | 39.8                        | 55.2                        | —        | 1245                        | 390                   |
| 380              | 360                       | 360       | 360             | 69.8                       | (110.0)                         | 38.8                        | 54.4                        | 52       | 1206                        | 380                   |

資料 (鋼のビッカース硬さとその近似的換算表)

| ビッカース硬さ (DPH) HV | ブリネル硬さ<br>10mm球・荷重3000kgf |           |                 | ロックウェル硬さ <sup>(2)</sup>    |                                 |                             |                             | シヨア硬さ HS | 引張強さ MPa 近似値 <sup>(1)</sup> | ビッカース硬さ (荷重) 50kgf HV |
|------------------|---------------------------|-----------|-----------------|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------|-----------------------------|-----------------------|
|                  | 標準球                       | Hultgren球 | タンクステンカーバイド球 HB | Aスケール 荷重60kgf brale 圧子 HRA | Bスケール 荷重100kgf 径 1/16 in. 球 HRB | Cスケール 荷重150kgf brale 圧子 HRC | Dスケール 荷重100kgf brale 圧子 HRD |          |                             |                       |
| 370              | 350                       | 350       | 350             | 69.2                       | —                               | 37.7                        | 53.6                        | —        | 1177                        | 370                   |
| 360              | 341                       | 341       | 341             | 68.7                       | (109.0)                         | 36.6                        | 52.8                        | 50       | 1128                        | 360                   |
| 350              | 331                       | 331       | 331             | 68.1                       | —                               | 35.5                        | 51.9                        | —        | 1098                        | 350                   |
| 340              | 322                       | 322       | 322             | 67.6                       | (108.0)                         | 34.4                        | 51.1                        | 47       | 1069                        | 340                   |
| 330              | 313                       | 313       | 313             | 67.0                       | —                               | 33.3                        | 50.2                        | —        | 1030                        | 330                   |
| 320              | 303                       | 303       | 303             | 66.4                       | (107.0)                         | 32.2                        | 49.4                        | 45       | 1010                        | 320                   |
| 310              | 294                       | 294       | 294             | 65.8                       | —                               | 31.0                        | 48.4                        | —        | 981                         | 310                   |
| 300              | 284                       | 284       | 284             | 65.2                       | (105.5)                         | 29.8                        | 47.5                        | 42       | 951                         | 300                   |
| 295              | 280                       | 280       | 280             | 64.8                       | —                               | 29.2                        | 47.1                        | —        | 941                         | 295                   |
| 290              | 275                       | 275       | 275             | 64.5                       | (104.5)                         | 28.5                        | 46.5                        | 41       | 922                         | 290                   |
| 285              | 270                       | 270       | 270             | 64.2                       | —                               | 27.8                        | 46.0                        | —        | 902                         | 285                   |
| 280              | 265                       | 265       | 265             | 63.8                       | (103.5)                         | 27.1                        | 45.3                        | 40       | 892                         | 280                   |
| 275              | 261                       | 261       | 261             | 63.5                       | —                               | 26.4                        | 44.9                        | —        | 873                         | 275                   |
| 270              | 256                       | 256       | 256             | 63.1                       | (102.0)                         | 25.6                        | 44.3                        | 38       | 853                         | 270                   |
| 265              | 252                       | 252       | 252             | 62.7                       | —                               | 24.8                        | 43.7                        | —        | 843                         | 265                   |
| 260              | 247                       | 247       | 247             | 62.4                       | (101.0)                         | 24.0                        | 43.1                        | 37       | 824                         | 260                   |
| 255              | 243                       | 243       | 243             | 62.0                       | —                               | 23.1                        | 42.2                        | —        | 804                         | 255                   |
| 250              | 238                       | 238       | 238             | 61.6                       | 99.5                            | 22.2                        | 41.7                        | 36       | 794                         | 250                   |
| 245              | 233                       | 233       | 233             | 61.2                       | —                               | 21.3                        | 41.1                        | —        | 775                         | 245                   |
| 240              | 228                       | 228       | 228             | 60.7                       | 98.1                            | 20.3                        | 40.3                        | 34       | 765                         | 240                   |
| 230              | 219                       | 219       | 219             | —                          | 96.7                            | (18.0)                      | —                           | 33       | 736                         | 230                   |
| 220              | 209                       | 209       | 209             | —                          | 95.0                            | (15.7)                      | —                           | 32       | 696                         | 220                   |
| 210              | 200                       | 200       | 200             | —                          | 93.4                            | (13.4)                      | —                           | 30       | 667                         | 210                   |
| 200              | 190                       | 190       | 190             | —                          | 91.5                            | (11.0)                      | —                           | 29       | 637                         | 200                   |
| 190              | 181                       | 181       | 181             | —                          | 89.5                            | (8.5)                       | —                           | 28       | 608                         | 190                   |
| 180              | 171                       | 171       | 171             | —                          | 87.1                            | (6.0)                       | —                           | 26       | 579                         | 180                   |
| 170              | 162                       | 162       | 162             | —                          | 85.0                            | (3.0)                       | —                           | 25       | 549                         | 170                   |
| 160              | 152                       | 152       | 152             | —                          | 81.7                            | (0.0)                       | —                           | 24       | 520                         | 160                   |
| 150              | 143                       | 143       | 143             | —                          | 78.7                            | —                           | —                           | 22       | 490                         | 150                   |
| 140              | 133                       | 133       | 133             | —                          | 75.0                            | —                           | —                           | 21       | 451                         | 140                   |
| 130              | 124                       | 124       | 124             | —                          | 71.2                            | —                           | —                           | 20       | 431                         | 130                   |
| 120              | 114                       | 114       | 114             | —                          | 66.7                            | —                           | —                           | —        | 392                         | 120                   |
| 110              | 105                       | 105       | 105             | —                          | 62.3                            | —                           | —                           | —        | —                           | 110                   |
| 100              | 95                        | 95        | 95              | —                          | 56.2                            | —                           | —                           | —        | —                           | 100                   |
| 95               | 90                        | 90        | 90              | —                          | 52.0                            | —                           | —                           | —        | —                           | 95                    |
| 90               | 86                        | 86        | 86              | —                          | 48.0                            | —                           | —                           | —        | —                           | 90                    |
| 85               | 81                        | 81        | 81              | —                          | 41.0                            | —                           | —                           | —        | —                           | 85                    |

注 (1) 近似数値は、旧JIS Z 8413および旧Z 8438の換算表から求めた値です。

(2) 表中かっこ内の数字はあまり用いられない範囲のものです。

備考1. 太字体の数字はASTM E140表1によるものです。

備考2. この換算表は炭素鋼母材によるものであり、溶着金属では換算値に差の出ることがあります。特に合金が多く、高硬度のものでは差が大きくなります。(一般にロックウェル、シヨアの実測値は換算値より低い値となります。)

KOBELCO WELDINGアプリ  
に換算機能があります。

KOBELCO WELDING アプリ

ダウンロード方法  
はこちら▶



## 7. インチ[in.]の分数からミリメートル[mm]への換算表

換算率：1 in.=25.4000mm

| in.            | in.   | mm                                       | in.             | in.   | mm                                       |
|----------------|---|--|-----------------|---|--|
| $\frac{1}{32}$ | $\frac{1}{64}$<br>0.015625<br>0.03125<br>0.046875<br>0.0625                     | 0.3969<br>0.7938<br>1.1906<br>1.5875     | $\frac{17}{32}$ | $\frac{33}{64}$<br>0.515625<br>0.53125<br>0.546875<br>0.5625                    | 13.0969<br>13.4938<br>13.8906<br>14.2875 |
| $\frac{1}{16}$ | $\frac{3}{32}$<br>$\frac{5}{64}$<br>0.078125<br>0.09375<br>0.109375<br>0.125    | 1.9844<br>2.3812<br>2.7781<br>3.1750     | $\frac{9}{16}$  | $\frac{19}{32}$<br>$\frac{37}{64}$<br>0.578125<br>0.59375<br>0.609375<br>0.625  | 14.6844<br>15.0812<br>15.4781<br>15.8750 |
| $\frac{3}{16}$ | $\frac{5}{32}$<br>$\frac{9}{64}$<br>0.140625<br>0.15625<br>0.171875<br>0.1875   | 3.5719<br>3.9688<br>4.3656<br>4.7625     | $\frac{11}{16}$ | $\frac{21}{32}$<br>$\frac{41}{64}$<br>0.640625<br>0.65625<br>0.671875<br>0.6875 | 16.2719<br>16.6688<br>17.0656<br>17.4625 |
| $\frac{1}{4}$  | $\frac{7}{32}$<br>$\frac{13}{64}$<br>0.203125<br>0.21875<br>0.234375<br>0.25    | 5.1594<br>5.5562<br>5.9531<br>6.3500     | $\frac{3}{4}$   | $\frac{23}{32}$<br>$\frac{45}{64}$<br>0.703125<br>0.71875<br>0.734375<br>0.75   | 17.8594<br>18.2562<br>18.6531<br>19.0500 |
| $\frac{5}{16}$ | $\frac{9}{32}$<br>$\frac{17}{64}$<br>0.265625<br>0.28125<br>0.296875<br>0.3125  | 6.7469<br>7.1438<br>7.5406<br>7.9375     | $\frac{13}{16}$ | $\frac{25}{32}$<br>$\frac{49}{64}$<br>0.765625<br>0.78125<br>0.796875<br>0.8125 | 19.4469<br>19.8438<br>20.2406<br>20.6375 |
| $\frac{3}{8}$  | $\frac{11}{32}$<br>$\frac{21}{64}$<br>0.328125<br>0.34375<br>0.359375<br>0.375  | 8.3344<br>8.7312<br>9.1281<br>9.5250     | $\frac{7}{8}$   | $\frac{27}{32}$<br>$\frac{53}{64}$<br>0.828125<br>0.84375<br>0.859375<br>0.875  | 21.0344<br>21.4312<br>21.8281<br>22.2250 |
| $\frac{7}{16}$ | $\frac{13}{32}$<br>$\frac{25}{64}$<br>0.390625<br>0.40625<br>0.421875<br>0.4375 | 9.9219<br>10.3188<br>10.7156<br>11.1125  | $\frac{15}{16}$ | $\frac{29}{32}$<br>$\frac{57}{64}$<br>0.890625<br>0.90625<br>0.921875<br>0.9375 | 22.6219<br>23.0188<br>23.4156<br>23.8125 |
| $\frac{1}{2}$  | $\frac{15}{32}$<br>$\frac{29}{64}$<br>0.453125<br>0.46875<br>0.484375<br>0.5    | 11.5094<br>11.9062<br>12.3031<br>12.7000 | 1               | $\frac{31}{32}$<br>$\frac{61}{64}$<br>0.953125<br>0.96875<br>0.984375<br>1      | 24.2094<br>24.6062<br>25.0031<br>25.4000 |

| in. | 1    | 2    | 3    | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     |
|-----|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| mm  | 25.4 | 50.8 | 76.2 | 101.6 | 127.0 | 152.4 | 177.8 | 203.2 | 228.6 |

上記数値は換算の便宜上出した数値です。小数点以下の数字の取り方で多少違ってくる場合もあります。

---

---

索 引

17

# 〔 材 料 品 名 一 覽 〕

## (A)

|          |     |
|----------|-----|
| A-1070BY | 364 |
| A-1070WY | 364 |
| A-1100BY | 364 |
| A-1100WY | 364 |
| A-4043BY | 364 |
| A-4043WY | 364 |
| A-5183BY | 364 |
| A-5183WY | 364 |
| A-5356BY | 364 |
| A-5356WY | 364 |
| A-5554BY | 364 |
| A-5554WY | 364 |

## (B)

|        |     |
|--------|-----|
| B-10   | 38  |
| B-14   | 39  |
| B-17   | 40  |
| B-33   | 42  |
| BI-14  | 52  |
| BL-76  | 217 |
| BL-96  | 218 |
| BL-106 | 226 |

## (C)

|          |     |
|----------|-----|
| CI-A1    | 346 |
| CI-A2    | 346 |
| CI-A3    | 346 |
| CM-2CW   | 228 |
| CM-5     | 228 |
| CM-9Cb   | 228 |
| CM-92WD  | 224 |
| CM-95B91 | 225 |
| CM-96B91 | 225 |
| CM-A76   | 219 |
| CM-A96   | 221 |
| CM-A96MB | 226 |

|          |     |
|----------|-----|
| CM-A106  | 222 |
| CM-A106H | 228 |
| CM-A106N | 223 |
| CM-B76   | 226 |
| CM-B83   | 220 |
| CM-B95   | 226 |
| CM-B98   | 226 |
| CM-B108  | 228 |
| CR-12S   | 228 |
| CR-40    | 270 |
| CR-40Cb  | 270 |
| CR-43Cb  | 271 |
| CR-43CbS | 271 |
| CR-93BD  | 228 |
| CR-134   | 328 |

## (D)

|           |     |
|-----------|-----|
| DW-1CMA   | 232 |
| DW-1SZ    | 77  |
| DW-2CMA   | 232 |
| DW-50AC   | 144 |
| DW-50BF   | 80  |
| DW-50V    | 80  |
| DW-50W    | 144 |
| DW-50WCL  | 144 |
| DW-50WCLB | 146 |
| DW-50WT   | 144 |
| DW-55E    | 194 |
| DW-55L    | 192 |
| DW-55LSR  | 193 |
| DW-55V    | 80  |
| DW-56     | 232 |
| DW-60     | 166 |
| DW-60V    | 172 |
| DW-60W    | 144 |
| DW-81B2   | 232 |
| DW-81B2C  | 232 |
| DW-91B3   | 232 |
| DW-91B3C  | 232 |

|            |     |
|------------|-----|
| DW-91B91   | 232 |
| DW-100     | 70  |
| DW-100E    | 82  |
| DW-100V    | 72  |
| DW-200     | 80  |
| DW-2209    | 292 |
| DW-2307    | 292 |
| DW-2594    | 292 |
| DW-308     | 280 |
| DW-308H    | 288 |
| DW-308L    | 281 |
| DW-308LH   | 288 |
| DW-308LP   | 281 |
| DW-308LTP  | 290 |
| DW-308N2   | 288 |
| DW-309     | 282 |
| DW-309L    | 283 |
| DW-309LH   | 288 |
| DW-309LP   | 284 |
| DW-309MoL  | 287 |
| DW-309MoLP | 287 |
| DW-310     | 290 |
| DW-316     | 285 |
| DW-316H    | 288 |
| DW-316L    | 285 |
| DW-316LP   | 286 |
| DW-316LT   | 290 |
| DW-317L    | 290 |
| DW-317LP   | 290 |
| DW-347     | 290 |
| DW-410Cb   | 292 |
| DW-430CbS  | 292 |
| DW-490FR   | 152 |
| DW-588     | 144 |
| DW-A55L    | 194 |
| DW-A55LSR  | 194 |
| DW-A61LSR  | 194 |
| DW-A62LSR  | 194 |
| DW-H11     | 334 |
| DW-H16     | 334 |

|           |     |
|-----------|-----|
| DW-H30    | 334 |
| DW-H30MV  | 334 |
| DW-H132   | 334 |
| DW-H250   | 332 |
| DW-H350   | 332 |
| DW-H450   | 332 |
| DW-H600   | 332 |
| DW-H700   | 332 |
| DW-H800   | 332 |
| DW-N70S   | 208 |
| DW-N82    | 358 |
| DW-N609SV | 208 |
| DW-N625   | 357 |
| DW-N709SP | 208 |
| DW-NC276  | 358 |
| DW-S1LG   | 198 |
| DW-S43G   | 135 |
| DW-T308L  | 297 |
| DW-T309L  | 297 |
| DW-T316L  | 297 |
| DW-Z100   | 70  |
| DW-Z110   | 71  |

## (E)

|               |     |
|---------------|-----|
| EF-38/ES-50   | 132 |
| EF-38/ES-55   | 132 |
| EF-38/ES-55ST | 132 |
| EF-38/ES-56ST | 132 |
| EF-38/ES-60ST | 132 |
| ES-X55E/EF-4  | 134 |

## (F)

|       |     |
|-------|-----|
| FA-B1 | 376 |
| FB-B3 | 377 |
| FR-B3 | 378 |

## (G)

|               |     |
|---------------|-----|
| G-50/US-36    | 120 |
| G-50/US-H350N | 340 |

|                |     |
|----------------|-----|
| G-50/US-H400N  | 340 |
| G-50/US-H450N  | 340 |
| G-50/US-H500N  | 340 |
| G-60/US-36     | 121 |
| G-80/US-36(軟鋼) | 122 |
| G-80/US-36(耐熱) | 250 |
| G-80/US-49     | 250 |
| G-80/US-511    | 253 |
| G-80/US-521    | 255 |

## (H)

|         |     |
|---------|-----|
| HF-11   | 322 |
| HF-12   | 322 |
| HF-16   | 322 |
| HF-30   | 322 |
| HF-240  | 324 |
| HF-260  | 324 |
| HF-350  | 324 |
| HF-450  | 324 |
| HF-500  | 324 |
| HF-600  | 324 |
| HF-650  | 326 |
| HF-700  | 326 |
| HF-800K | 326 |
| HF-950  | 326 |
| HF-1000 | 326 |

## (K)

|            |    |
|------------|----|
| KOBE-6010  | 60 |
| KOBE-7010S | 60 |
| KOBE-8010S | 60 |

## (L)

|        |    |
|--------|----|
| LB-24  | 54 |
| LB-26  | 43 |
| LB-26V | 46 |
| LB-47  | 44 |
| LB-47A | 54 |
| LB-50A | 54 |

|           |     |
|-----------|-----|
| LB-50FT   | 56  |
| LB-50WT   | 142 |
| LB-52     | 49  |
| LB-52A    | 54  |
| LB-52NS   | 187 |
| LB-52T    | 51  |
| LB-52U    | 45  |
| LB-52UL   | 54  |
| LB-52V    | 58  |
| LB-52-18  | 56  |
| LB-57     | 56  |
| LB-62     | 160 |
| LB-62L    | 164 |
| LB-62U    | 164 |
| LB-62UL   | 161 |
| LB-80EM   | 374 |
| LB-80UL   | 163 |
| LB-88LT   | 164 |
| LB-106    | 164 |
| LB-116    | 162 |
| LB-490FR  | 152 |
| LB-M52    | 50  |
| LB-M62    | 164 |
| LB-O52    | 142 |
| LB-W52    | 142 |
| LB-W52B   | 142 |
| LB-W52CL  | 142 |
| LB-W52CLB | 142 |
| LB-W62G   | 142 |
| LT-B50    | 62  |

## (M)

|                 |     |
|-----------------|-----|
| MC-16           | 328 |
| MF-27/US-56B    | 252 |
| MF-29A/US-502   | 258 |
| MF-29A/US-511   | 253 |
| MF-29A/US-521   | 255 |
| MF-30/US-H550N  | 340 |
| MF-30/US-H600N  | 340 |
| MF-38/US-36(軟鋼) | 123 |
| MF-38/US-36(耐熱) | 251 |



|          |     |                    |     |          |     |
|----------|-----|--------------------|-----|----------|-----|
| NC-2209  | 274 | PF-200S/US-9Cb     | 257 | SE-50T   | 85  |
| NC-2594  | 274 | PF-200S/US-12CRSD  | 258 | SE-A1TS  | 100 |
| NC-30    | 272 | PF-200S/US-502     | 258 | SE-A50   | 86  |
| NC-32    | 274 | PF-500/US-521H     | 258 | SE-A50FS | 100 |
| NC-36    | 267 | PF-H52/US-36       | 127 | SE-A50S  | 87  |
| NC-36L   | 267 | PF-H55E/US-36      | 128 | SG-O     | 56  |
| NC-36LT  | 269 | PF-H55EM/US-36     | 117 |          |     |
| NC-37    | 268 | PF-H55LT/US-36     | 201 |          |     |
| NC-37L   | 268 | PF-H55LT-N/US-29HK | 202 |          |     |
| NC-38    | 264 | PF-H55S/US-49A     | 204 |          |     |
| NC-38H   | 272 | PF-H55S/US-255     | 204 |          |     |
| NC-38L   | 264 | PF-H60BS/US-36L    | 117 |          |     |
| NC-38LT  | 269 | PF-H80AK/US-255    | 176 |          |     |
| NC-39    | 265 | PF-H80AK/US-80BN   | 176 |          |     |
| NC-39L   | 265 | PF-H80AK/US-80LT   | 176 |          |     |
| NC-39MoL | 266 | PF-H203/US-203E    | 203 |          |     |
| NC-316MF | 272 | PF-I50LT/US-255    | 184 |          |     |
| NC-317L  | 272 | PF-I50R            | 372 |          |     |
| NC-318   | 272 | PF-I52E/US-36      | 129 |          |     |
| NI-C1S   | 208 | PF-I53ES/US-36L    | 131 |          |     |
| NI-C70A  | 352 | PF-I55E/US-36      | 130 |          |     |
| NI-C70S  | 208 | PF-I55ES/US-36L    | 117 |          |     |
| NO4051   | 306 | PF-N3/US-709S      | 208 |          |     |
|          |     | PF-N4/US-709S      | 208 |          |     |
|          |     | PF-N5/US-609S      | 210 |          |     |
|          |     | PF-S1/US-308       | 312 |          |     |
|          |     | PF-S1/US-308L      | 312 |          |     |
|          |     | PF-S1/US-309       | 312 |          |     |
|          |     | PF-S1/US-309L      | 312 |          |     |
|          |     | PF-S1/US-316       | 312 |          |     |
|          |     | PF-S1/US-316L      | 314 |          |     |
|          |     | PF-S1/US-317L      | 314 |          |     |

## (O)

|         |     |
|---------|-----|
| OW-1Z   | 112 |
| OW-56A  | 112 |
| OW-S50H | 112 |
| OW-S50T | 112 |

## (P)

|                   |     |
|-------------------|-----|
| PB-3              | 48  |
| PF-90B91/US-90B91 | 258 |
| PF-92WD/US-92W    | 258 |
| PF-93B/US-93B     | 258 |
| PF-100H/US-36LT   | 204 |
| PF-200/US-56B     | 252 |
| PF-200/US-511N    | 254 |
| PF-200/US-521S    | 256 |
| PF-200/US-63S     | 258 |

## (R)

|       |     |
|-------|-----|
| RB-26 | 52  |
| RF-1  | 373 |
| RR-2  | 376 |

## (S)

|       |     |
|-------|-----|
| SE-1Z | 100 |
|-------|-----|

## (T)

|           |     |
|-----------|-----|
| TB-24     | 52  |
| TB-43     | 52  |
| TB-I24    | 52  |
| TB-W52    | 142 |
| TB-W52B   | 142 |
| TG-S1CM   | 240 |
| TG-S1CML  | 240 |
| TG-S1N    | 198 |
| TG-S2CM   | 240 |
| TG-S2CMH  | 242 |
| TG-S2CML  | 242 |
| TG-S2CW   | 242 |
| TG-S3N    | 198 |
| TG-S5CM   | 242 |
| TG-S9Cb   | 244 |
| TG-S9N    | 198 |
| TG-S12CRS | 244 |
| TG-S35    | 108 |
| TG-S50    | 107 |
| TG-S51T   | 108 |
| TG-S56    | 240 |
| TG-S60A   | 198 |
| TG-S62    | 172 |
| TG-S63S   | 240 |
| TG-S70NCb | 354 |
| TG-S80AM  | 172 |
| TG-S80B2  | 240 |
| TG-S90B3  | 240 |
| TG-S90B91 | 244 |
| TG-S92W   | 244 |
| TG-S93B   | 244 |
| TG-S308   | 302 |
| TG-S308L  | 302 |

|            |     |                   |     |                  |     |
|------------|-----|-------------------|-----|------------------|-----|
| TG-S309    | 302 | US-36L/PF-I53ES   | 131 | US-709S/PF-N3    | 208 |
| TG-S309L   | 302 | US-36L/PF-I55ES   | 117 | US-709S/PF-N4    | 208 |
| TG-S309MoL | 302 | US-36LT/PF-100H   | 204 | US-H350N/G-50    | 340 |
| TG-S310    | 306 | US-40/MF-38       | 258 | US-H400N/G-50    | 340 |
| TG-S316    | 304 | US-49/G-80        | 250 | US-H450N/G-50    | 340 |
| TG-S316L   | 304 | US-49/MF-38(高張)   | 174 | US-H500N/G-50    | 340 |
| TG-S317L   | 304 | US-49/MF-38(耐熱)   | 251 | US-H550N/MF-30   | 340 |
| TG-S347    | 304 | US-49/MF-63       | 175 | US-H600N/MF-30   | 340 |
| TG-S347L   | 304 | US-49A/MF-38      | 200 | US-W52B/MF-38    | 148 |
| TG-S410Cb  | 306 | US-49A/PF-H55S    | 204 | US-W52B/MF-38A   | 148 |
| TG-S709S   | 208 | US-50WT/MF-38     | 148 | US-W52B/MF-53    | 148 |
| TG-S2209   | 306 | US-50WT/MF-38A    | 148 | US-W52CL/MF-38   | 148 |
| TG-S2594   | 306 | US-50WT/MF-53     | 148 | US-W52CL/MF-38A  | 148 |
| TG-SM      | 240 | US-56B/MF-27      | 252 | US-W52CL/MF-53   | 148 |
| TG-SN625   | 354 | US-56B/PF-200     | 252 | US-W52CLB/MF-38  | 148 |
| TG-W50     | 146 | US-63S/PF-200     | 258 | US-W52CLB/MF-38A | 148 |
| TG-X308L   | 308 | US-80BN/PF-H80AK  | 176 | US-W52CLB/MF-53  | 148 |
| TG-X309L   | 308 | US-80LT/PF-H80AK  | 176 | US-W62B/MF-38    | 148 |
| TG-X316L   | 308 | US-90B91/PF-90B91 | 258 | US-W62B/MF-63    | 148 |
| TG-X347    | 308 | US-92W/PF-92WD    | 258 |                  |     |
|            |     | US-93B/PF-93B     | 258 |                  |     |
|            |     | US-203E/PF-H203   | 203 |                  |     |
|            |     | US-255/PF-H55S    | 204 |                  |     |
|            |     | US-255/PF-I50LT   | 184 |                  |     |
|            |     | US-255/PF-H80AK   | 176 |                  |     |
|            |     | US-308/PF-S1      | 312 |                  |     |
|            |     | US-308L/PF-S1     | 312 |                  |     |
|            |     | US-309/PF-S1      | 312 |                  |     |
|            |     | US-309L/PF-S1     | 312 |                  |     |
|            |     | US-316/PF-S1      | 312 |                  |     |
|            |     | US-316L/PF-S1     | 314 |                  |     |
|            |     | US-317L/PF-S1     | 314 |                  |     |
|            |     | US-502/MF-29A     | 258 |                  |     |
|            |     | US-502/PF-200S    | 258 |                  |     |
|            |     | US-511/G-80       | 253 |                  |     |
|            |     | US-511/MF-29A     | 253 |                  |     |
|            |     | US-511N/PF-200    | 254 |                  |     |
|            |     | US-521/G-80       | 255 |                  |     |
|            |     | US-521/MF-29A     | 255 |                  |     |
|            |     | US-521H/PF-500    | 258 |                  |     |
|            |     | US-521S/PF-200    | 256 |                  |     |
|            |     | US-609S/PF-N5     | 210 |                  |     |

## (U)

|                    |     |
|--------------------|-----|
| US-9Cb/PF-200S     | 257 |
| US-12CRSD/PF-200S  | 258 |
| US-29HK/PF-H55LT-N | 202 |
| US-36/G-50         | 120 |
| US-36/G-60         | 121 |
| US-36/G-80(軟鋼)     | 122 |
| US-36/G-80(耐熱)     | 250 |
| US-36/MF-38(軟鋼)    | 123 |
| US-36/MF-38(耐熱)    | 251 |
| US-36/MF-38A       | 125 |
| US-36/MF-53        | 126 |
| US-36/MF-300       | 124 |
| US-36/PF-H52       | 127 |
| US-36/PF-H55E      | 128 |
| US-36/PF-H55EM     | 117 |
| US-36/PF-H55LT     | 201 |
| US-36/PF-I52E      | 129 |
| US-36/PF-I55E      | 130 |
| US-36L/PF-H60BS    | 117 |

## (Z)

|           |    |
|-----------|----|
| Z-1Z      | 52 |
| Z-43F     | 47 |
| ZERODE-44 | 41 |

## 〔溶接システム, 溶接機, 機器, 施工法〕

|                      |                     |                        |
|----------------------|---------------------|------------------------|
| <b>〔A〕</b>           | <b>〔I〕</b>          | <b>〔R〕</b>             |
| ARCMAN™周辺機器 .....398 | 石松™ .....405, 407   | RA500 .....396         |
| ARCMAN™シリーズ .....380 |                     | REGARC™ .....383       |
|                      | <b>〔K〕</b>          | REGARC™鉄骨溶接ロボットシステム384 |
| <b>〔C〕</b>           | 建築鉄骨用溶接材料.....68    | RFTM .....373          |
| ケーブルレス石松™ .....406   |                     | <b>〔S〕</b>             |
|                      | <b>〔O〕</b>          | SEGARC™ 2Z .....402    |
| <b>〔D〕</b>           | オフライン教示システム.....401 | SESLA™ .....370        |
| 大電流MAGプロセス .....396  |                     | SESLA™ SG-3 .....403   |
|                      | <b>〔P〕</b>          | <b>〔T〕</b>             |
| <b>〔F〕</b>           | PICOMAX-2Z .....404 | 鉄骨溶接システム .....385      |
| FCB™.....372         |                     |                        |

## 〔ペールパック専用補助治具〕

### 〔A〕

|                      |
|----------------------|
| AH-500 .....104, 105 |
| AH-660 .....104, 105 |
| AMT-C .....104, 105  |
| AMT-H .....104, 105  |
| AMT-KS .....104, 105 |
| AMT-KF .....104, 105 |

# 溶接事業部門

## マーケティングセンター

マーケティング企画室 〒141-8688 東京都品川区北品川 5 - 9 - 12 (ONビル)  
TEL. 03-5739-6321 FAX. 03-5739-6958

### 国内営業部

造船・エネルギー営業室 〒141-8688 東京都品川区北品川 5 - 9 - 12 (ONビル)  
TEL. 03-5739-6322 FAX. 03-5739-6958

東日本営業室 〒141-8688 東京都品川区北品川 5 - 9 - 12 (ONビル)  
(溶接材料) TEL. 03-5739-6323 FAX. 03-5739-6958  
(システム) TEL. 03-5739-6325 FAX. 03-5739-6958

北海道営業所 〒060-0004 札幌市中央区北四条西 5 - 1 - 3 (日本生命北門館ビル)  
TEL. 011-261-9334 FAX. 011-251-2533

東北営業所 〒980-0811 仙台市青葉区一番町 1 - 2 - 25 (仙台NSビル)  
TEL. 022-261-8812 FAX. 022-261-0762

中日本営業室 〒451-0045 名古屋市西区名駅 2 - 27 - 8 (名古屋プライムセントラルタワー)  
TEL. 052-584-6075 FAX. 052-584-6109

西日本営業室 〒541-8536 大阪市中央区備後町 4 - 1 - 3 (御堂筋三井ビル)  
(溶接材料) TEL. 06-6206-6390 FAX. 06-6206-6458  
(システム) TEL. 06-6206-6423 FAX. 06-6206-6458

中国営業所 〒732-0057 広島市東区二葉の里 3 - 5 - 7 (GRANODE広島 8F)  
TEL. 082-258-5305 FAX. 082-258-5309

四国営業所 〒760-0023 高松市寿町 2 - 2 - 7 (いちご高松ビル7F)  
TEL. 087-823-7444 FAX. 087-823-7333

九州営業所 〒812-0012 福岡市博多区博多駅中央街 1 - 1 (新幹線博多ビル)  
TEL. 092-451-6012 FAX. 092-473-8238

グローバル推進部 〒141-8688 東京都品川区北品川 5 - 9 - 12 (ONビル)  
TEL. 03-5739-6331~6332 FAX. 03-5739-6960

## 生産センター

茨木工場 〒567-0879 大阪府茨木市東宇野辺町 2 - 19  
TEL. 072-621-2111 FAX. 072-621-2015

西条工場 〒739-0024 広島県東広島市西条町御園宇 6400 - 1  
TEL. 082-423-3311 FAX. 082-420-0038

福知山工場 〒620-0853 京都府福知山市長田野町 3 - 36  
TEL. 0773-27-2131 FAX. 0773-27-6358

【ロボット・溶接機器の修理・部品の申し込みとオペレーターの教育はこちらへ】

## コベルコROBOTiX株式会社

### 第一事業部

本 社 〒251-8551 神奈川県藤沢市宮前100-1  
TEL. 0466-20-3318 FAX. 0466-20-3040

パーツセンター 〒251-8551 神奈川県藤沢市宮前100-1  
TEL. 0466-20-3333 FAX. 0466-20-3040

東日本サービスセンター 〒251-8551 神奈川県藤沢市宮前100-1  
TEL. 0466-20-3370 FAX. 0466-29-1021

中部サービスセンター 〒470-0224 愛知県みよし市三好町大坪23  
TEL. 0561-32-9225 FAX. 0561-32-9235

西日本サービスセンター 〒567-0879 大阪府茨木市東宇野辺町2-19  
TEL. 072-621-2020 FAX. 072-621-2022

中国サービスセンター 〒731-0138 広島市安佐南区祇園町3-15-3-101  
TEL. 082-850-2810 FAX. 082-850-2171

九州サービスセンター 〒841-0017 佐賀県鳥栖市田代大宮町195-1  
TEL. 0942-81-4670 FAX. 0942-82-3689

第二事業部（長崎） 〒851-1133 長崎県長崎市小江町2734番地9  
TEL. 095-846-1576 FAX. 095-846-1577

【試験・分析・溶接研修・環境測定はこちらへ】

## コベルコ溶接テクノ株式会社 (KWTS)

〒251-8551 神奈川県藤沢市宮前100-1



<試験・分析、破損調査などはこちらへ>

営 業 部 TEL. 0466-20-3270 FAX. 0466-20-3238

<溶接研修はこちらへ>

溶 接 研 修 セ ン タ ー TEL. 0466-20-3020 FAX. 0466-20-3003

<技術相談はこちらへ>

CS推進部 CSグループ TEL. 0466-20-3000 FAX. 0466-20-3010

