

# 神戸製鋼

2010国際ウェルディングショー

溶接事業部門

# 目次

- 新アークプロセス ..... 2
- 溶接ロボットシステム ..... 6
- 建築鉄骨の溶接材料 ..... 8
- 橋梁の溶接材料 ..... 10
- 造船の溶接材料 ..... 12
- 圧力容器の溶接材料 Cr-Mo鋼用 ..... 14
- LNGタンクの溶接材料 ..... 16
- 自動車の溶接材料 ..... 18
- 海洋構造物の溶接材料 ..... 20



## 神戸製鋼展示ブースイメージ図

## New MAG/MIG Welding Process

### 低スパッタ高電流CO<sub>2</sub>ソリッドワイヤ溶接法

Ultra low spatter at High current CO<sub>2</sub> GMAW Solid wire process

CO<sub>2</sub>

# REGARCプロセス

KOBELCO

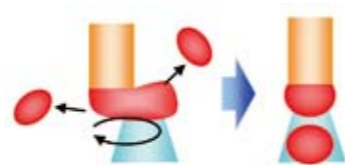
Only-One

#### 特徴

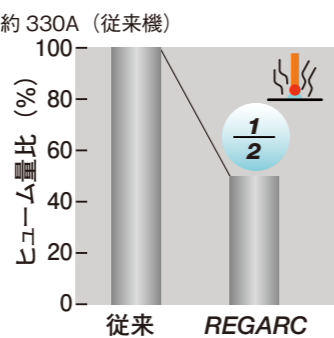
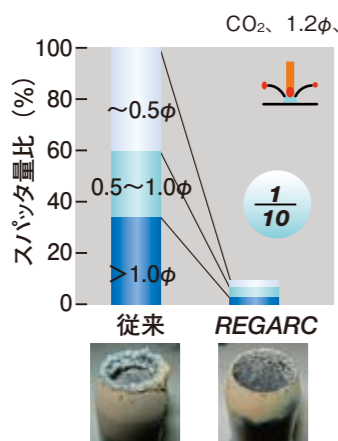
- 従来、大量のスパッタが避けられなかった高電流 CO<sub>2</sub> 溶接において、従来比 1/10 の極低スパッタ化を実現。
- 低ヒューム化、溶着効率の向上、入熱低下による溶接部性能向上も実現。
- 溶接波形に合わせて最適な溶接ワイヤ **FAMILIARC MG-56R(N)** も開発。

#### 技術

- 従来制御困難とされていた大粒かつ不規則なグロービュール溶滴移行の安定化を特殊な電流波形によって達成。
- 多層溶接性を重視した数々の制御。



#### 効果



省スペース型  
鉄骨コア・仕口兼用  
溶接ロボットシステム

デジタル溶接電源 ロボット用  
ソリッドワイヤ  
**SENSARC AB500**  
**FAMILIARC MG-56R(N)**

#### 関連商品



## New MAG/MIG Welding Process

### 1ワイヤで従来2ワイヤ分の高能率

Ultra high current Ar+CO<sub>2</sub> mixed gas welding process

Ar+  
CO<sub>2</sub>

# 大電流MAGプロセス

KOBELCO

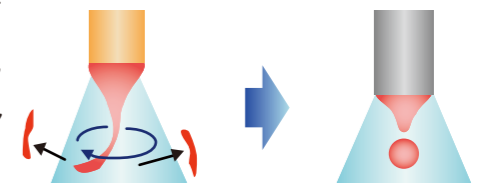
Only-One

#### 特徴

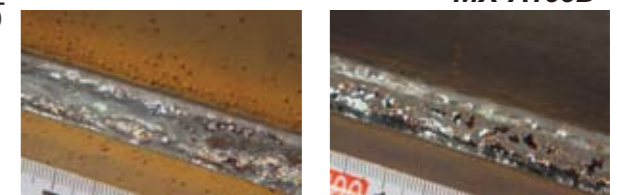
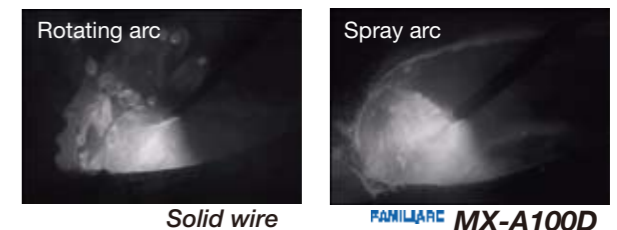
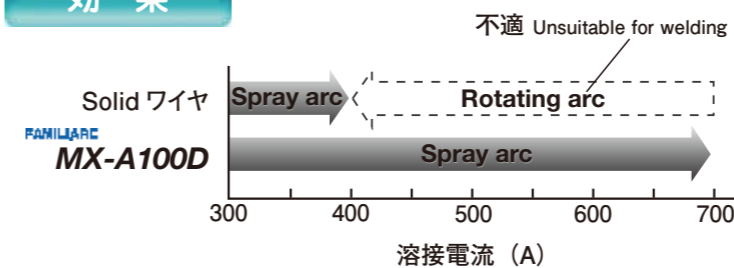
- 大電流 Ar+CO<sub>2</sub> 溶接において、極低スパッタ、低ヒューム化を実現。
- タンデムマグ溶接法並の高能率を1トーチ溶接で達成。
- 単電極ガスシールドアーク溶接の最高溶着速度。(600A : 約 20kg/hour)

#### 技術

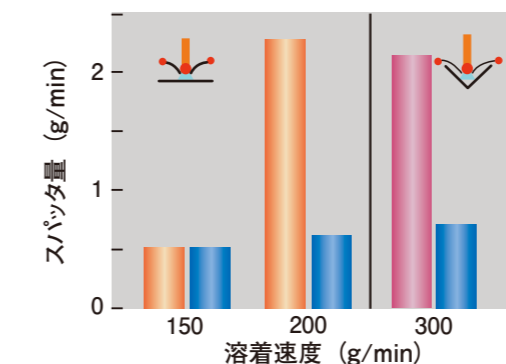
- 従来避けられなかった Ar+CO<sub>2</sub> 混合溶接の高電流化に伴い発生するローテーティングアーク化を特殊フラックス入りワイヤによって防止。超高電流でも安定スプレーアークを維持します。



#### 効果



水平すみ肉溶接、500A



Solid ワイヤ  
Solid ワイヤタンデム  
**FAMILIARC MX-A100D**

#### 関連商品



大電流 MAG 専用溶接ワイヤ  
**FAMILIARC MX-A100D**

デジタル溶接電源  
**SENSARC AB500**

## New MAG/MIG Welding Process

### 純Arガスによる継手疲労強度改善溶接法

Arc process applying Pure Ar shielding gas Improving the Fatigue strength of weld joint

# Ar MX-MIGプロセス

KOBELCO  
Only-One

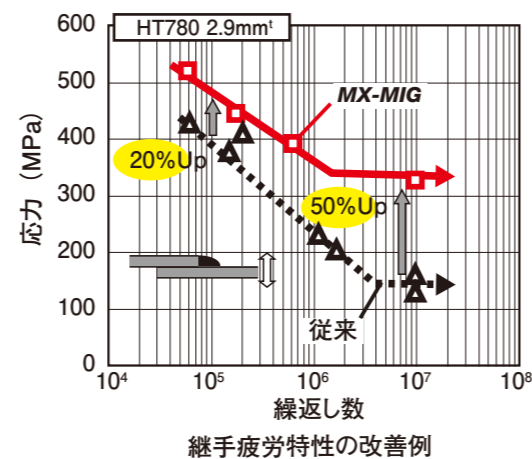
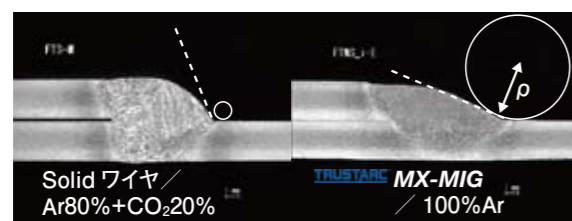
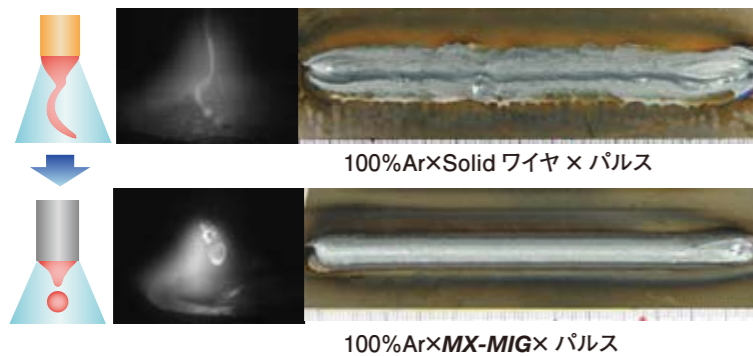
#### 特徴

- ハイテン鋼板で問題となる溶接継手の疲労特性を改善。
- 世界初の純Ar-MIG溶接の実用的ワイヤ。
- 従来の高合金低温変態ワイヤに対して、合金フリーの設計。安価かつ耐遅れ割れ性を改善。
- ほとんどスラグが発生せず、溶接後の塗装性が良好。

#### 技術

- 従来避けられなかった純Ar特有のストリーミング溶滴移行による蛇行現象を特殊フラックス入りワイヤによって防止。アークの安定化と広幅化を実現。
- 溶接継手の疲労劣化原因である
  - ① 溶接止端部の応力集中
  - ② 引張残留応力
 の両方を同時に改善するハイブリッド効果。

#### 効果



#### 関連商品

MX-MIG 専用溶接ワイヤ  
TRUSTARC MX-MIG



## New MAG/MIG Welding Process

### アークとフィラーを組み合わせた新溶接法

Triple Tandem High speed horizontal Fillet welding method decreasing Arc interference

# Tandem TRIFARC法

(高速3電極Tandem one pool法)

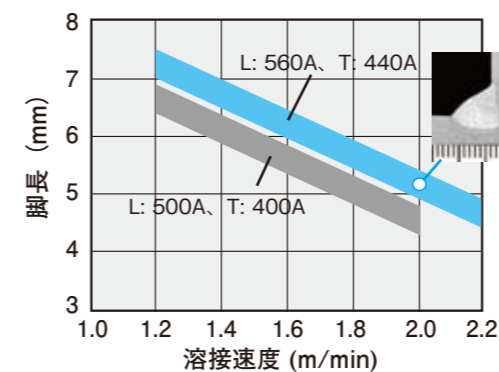
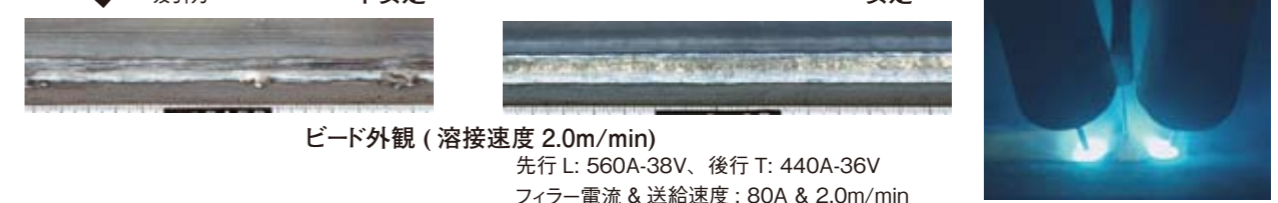
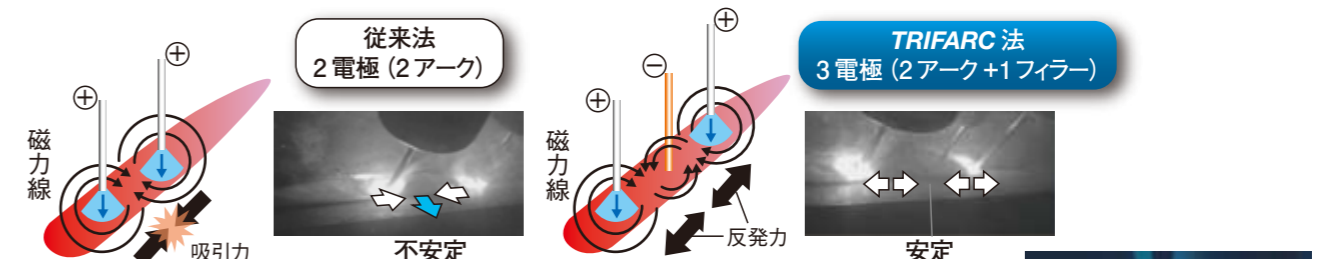
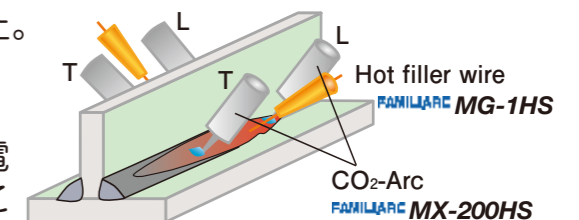
KOBELCO  
Only-One

#### 特徴

- 従来の2電極溶接法に対し、通電フィラー極を追加することでアークを安定化させ、Max.2.0m/minの高速溶接を実現。(従来比30%UP)
- プライマー鋼板における耐ピット性能が向上。

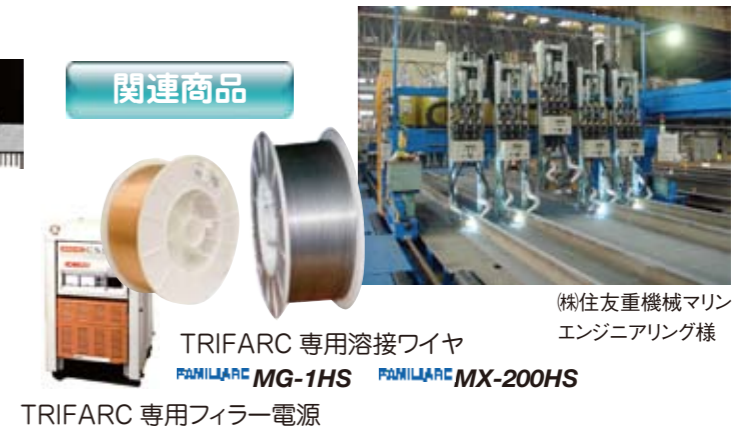
#### 技術

- 2電極間に働く磁力によるアーク干渉を電流方向の異なるフィラーを間に挿入することで相殺し、高電流でも熔融池を安定化。



TRIFARC 法による脚長と溶接速度の関係

#### 関連商品



TRIFARC 専用溶接ワイヤ  
FAMILIARC MG-1HS FAMILIARC MX-200HS  
TRIFARC 専用フィラー電源

株式会社友重機械マリン  
エンジニアリング様

# 溶接ロボットシステム

## 1 REGARC 搭載 コア溶接ロボットシステム

極低スパッタCO<sub>2</sub>溶接プロセスであるREGARC機能を搭載した建築鉄骨S造の溶接ロボットシステムです。REGARC機能により、溶接部周囲に付着するスパッタが激減し、高品質化、スパッタ除去作業が低減されます。また、REGARCプロセスは低入熱・高溶着も特徴であり、溶接部の機械的性能向上、能率向上にも寄与します。さらに本システムでは、REGARCの性能を引き出すために、ウィーピング機能やノズル形状の改良を行い、シールド不良と靱性低下の防止も図られています。

これらのように本システムは鉄骨の製作コスト低減と高品質化に貢献致します。

ウェルディングショーでは実際にコラム溶接を行ってその低スパッタ性を御覧頂きます。



ダイヤモンドへのスパッタ付着比較

## 2 ケーブル内蔵ロボット AR700(参考出典)

省スペース化やワーク着脱性の点で優れた天吊システムに適したケーブル内蔵マニピュレータです。

シングルトーチ仕様においては、トーチ本体+トーチケーブルを上腕部に通すため、トーチケーブルとワークの干渉やケーブル処理を気にすることなくアプローチが可能です。また当社ではオフライン教示によるティーチングの更なる簡易化に取り組んでいますが、ケーブル処理というオフライン上で動作制御できない要素がなくなり、ティーチングの簡易化が更に加速されると期待しています。

タンデムトーチも手首部に内蔵可能であり、従来に比べてより狭隘部へのアプローチが可能となります。(ただし、トーチケーブルは外処理となります)

手首部に中空構造のツール交換機能を備えていることから、シングルトーチとタンデムトーチを手首部内蔵仕様で自動交換することも可能です。

動作範囲として、バック転動作(ロボットが後ろ向きに反り返る動作)が可能のため、天吊仕様での動作範囲が拡大し、スライダストロークを短くすることが可能です。



## 3 デジタル制御溶接機 SENSARC AB500

溶接ロボット専用のデジタル制御溶接機です。溶接機とロボットコントローラ間のデジタル通信により、より高精度・高品質な溶接・制御・メンテナンスが可能となりました。

中厚板溶接に適した様々な溶接モード(CO<sub>2</sub>溶接、Ar+CO<sub>2</sub>溶接、シングルパルス溶接、タンデムパルス溶接等)を搭載した500A溶接電源です。

### 特徴1 安定かつ緻密なワイヤ送給とアーク制御

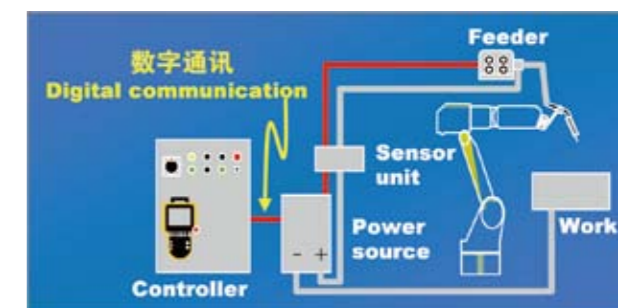
溶接出力波形および新型送給モータのデジタル制御により、溶接モード毎に極低スパッタを追求した最適なアークと安定したワイヤ送給を実現しました。またCO<sub>2</sub>溶接において極低スパッタ化を実現した既述のREGARCモードも搭載しています。

### 特徴2 使い易さの向上

溶接機とコントローラとのデジタル通信により、これまでのアナログ制御では実現不可能であった多彩なアプリケーション機能を追加しました。

例えば、溶接中や積層パス毎にパルス有無の切替えが可能となり、溶接施工条件のバリエーションが広がります。また、溶接条件出しや溶接管理に有効な、溶接中の電流・電圧表示やワイヤ送給速度・負荷のモニター機能や、溶接モードの切替えやソフトのバージョンアップも教示ペンダントから速やかに行うことができ、メンテナンスを含めた使い易さを大きく向上させています。

ウェルディングショーではREGARCコアロボット溶接システム、大電流MAGプロセスで展示、溶接実演を行います。



# 建築鉄骨の溶接材料



## 鉄骨ロボット溶接用ワイヤ

FAMILIARC MG-50R(YGW11) FAMILIARC MG-56R(N)(YGW18)



従来ワイヤ

スラグはく離しやすい!

FAMILIARC MG-56R(N)



## 適用鋼種と溶接材料

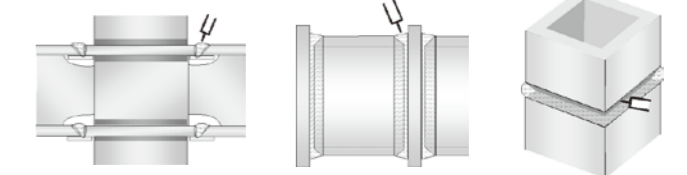
鋼種 <sup>1)</sup>	強度クラス <sup>1)</sup>	施工法	JIS規格	溶接材料	
一般炭素鋼	400,490MPa級	マグ <sup>2)</sup>	CO <sub>2</sub> 半自動	Z3312 YGW11	FAMILIARC MG-50
			CO <sub>2</sub> ロボット	Z3312 YGW11	FAMILIARC MG-50R
			Ar+CO <sub>2</sub> ロボット	Z3312 YGW15	FAMILIARC MIX-50R
	400,490MPa級 520,550MPa級	マグ <sup>2)</sup>	CO <sub>2</sub> 半自動	Z3312 YGW18	FAMILIARC MG-56
			CO <sub>2</sub> ロボット		FAMILIARC MG-56R(N)
			Ar+CO <sub>2</sub> ロボット	Z3312 YGW19	FAMILIARC MIX-55R
400,490,520MPa級	サブマージアーク	Z3183 S502-H	FAMILIARC US-36L / PF-I53ES		
高張力鋼	570,590MPa級	マグ <sup>2)</sup>	CO <sub>2</sub>	Z3312 G59JA1UC3M1T	FAMILIARC MG-60
		マグ <sup>2)</sup>	Ar+CO <sub>2</sub>	Z3312 G59JA1UMCM1T	FAMILIARC MG-S63B
	サブマージアーク		Z3183 S502-H	FAMILIARC US-49 / PF-I55ES	
	690MPa級	マグ <sup>2)</sup>	CO <sub>2</sub>	Z3312 G69A2UCN2M4T	FAMILIARC MG-70
780MPa級	マグ <sup>2)</sup>	CO <sub>2</sub>	Z3312 G78A2UCN4M4T	FAMILIARC MG-80	
耐火鋼	400MPa級	マグ <sup>2)</sup>	CO <sub>2</sub>	Z3312 G43A0UC11	FAMILIARC MG-400FR
	400,490,520MPa級	マグ <sup>2)</sup>	CO <sub>2</sub>	Z3312 G49A0UC3M1T	FAMILIARC MG-490FR
		サブマージアーク	Z3183 S502-H	FAMILIARC US-400LFR / PF-I53ES	
高HAZ 靱性鋼	YP325,355 (490,520MPa級)	サブマージアーク	Z3183 S502-H	FAMILIARC US-55ST / PF-I55ST	
		エレクトロスラグ	Z3353 YES60 / FS-FG3	FAMILIARC ES-55ST / EF-38	
	SA440 (590MPa級)	サブマージアーク	Z3183 S623-H1 / FS-FG3	FAMILIARC US-60ST / PF-I60ST	
		エレクトロスラグ	Z3353 YES60	FAMILIARC ES-60ST / EF-38	

※2)ソリッドワイヤ (フラックス入りワイヤもごさいます。)

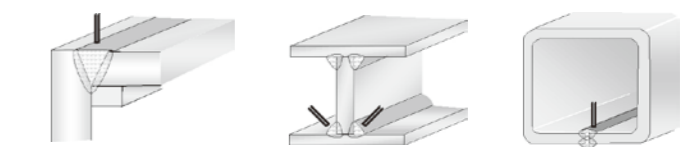
### ※1) 具体的鋼種例

鋼種	鋼材の材質および種類の記号
400MPa級	SN400,SM400,SS400,STKN400,STKR400 BCP235,BCR295
490MPa級	SN490,SM490,TMC325,STKN490,STKR490 BCP325,BCP325T
520MPa級	SM520,TMC355
550MPa級	TMC385
570MPa級	SM570
590MPa級	SA440
耐火鋼	SM400-FR,SM490-FR,SM520-FR
高HAZ靱性鋼	KCL A325-ST, KCL A355-ST
	KCL SA440-ST (「コーベスパータフネス」シリーズ)

### マグ溶接の適用例



### サブマージアーク溶接の適用例



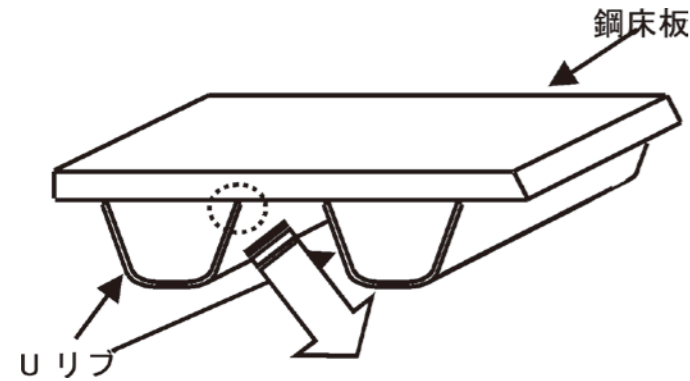
### エレクトロスラグ溶接の適用例



# 橋梁の溶接材料

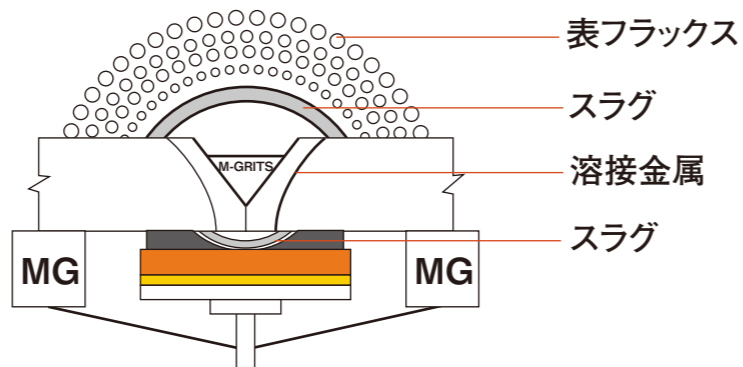


カルキネス橋 Carquinez Bridge(USA)  
株式会社IHI愛知事業所殿 御提供



FAMLIARC  
MX-Z200(1.4mmφ)

## FAB片面SAW



FAMLIARC FAMLIARC FAMLIARC FAMLIARC  
US-36/MF-38/M-GRITS/FA-B1

## 一般鋼用溶接材料

鋼種 (JIS)	SMAW	FCAW	GMAW	SAW	
	全姿勢 下向・水平すみ肉	全姿勢 下向・水平すみ肉	全姿勢 下向・水平すみ肉	突合せ・下向すみ肉 下向・水平すみ肉	片面溶接
SM400	FAMLIARC LB-26(軟鋼) FAMLIARC LB-52	FAMLIARC DW-Z100	FAMLIARC MG-50	FAMLIARC FAMLIARC US-36/ MF-38	FAMLIARC FAMLIARC US-36/MF-38/ FAMLIARC FAMLIARC RR-2/FA-B1
SM490	FAMLIARC LT-B50 FAMLIARC LT-B52A	FAMLIARC FAMLIARC MX-Z200/ MX-Z210 FAMLIARC DW-300	—	FAMLIARC FAMLIARC US-36/ MF-53	—
SM570	TRUSTARC LB-62 —	TRUSTARC DW-60 TRUSTARC MX-60	TRUSTARC MG-60 —	TRUSTARC TRUSTARC US-49/ MF-38 TRUSTARC TRUSTARC US-49/ MF-63	—

## 耐候性鋼(JIS Z3114 1998)用溶接材料

鋼種 (JIS)	SMAW	FCAW	GMAW	SAW	
	全姿勢 下向・水平すみ肉	全姿勢 下向・水平すみ肉	全姿勢 下向・水平すみ肉	突合せ・下向すみ肉 下向・水平すみ肉	片面溶接
SMA400P	FAMLIARC TB-W52B	FAMLIARC DW-50W	FAMLIARC MG-W50TB	FAMLIARC FAMLIARC US-W52B/ MF-38	FAMLIARC FAMLIARC US-W52B/MF-38/ FAMLIARC FAMLIARC RR-2/FA-B1
SMA490P	FAMLIARC LB-W52B	—	—	—	—
SMA400W	—	FAMLIARC MX-50W FAMLIARC DW-300W	FAMLIARC MG-W50B	FAMLIARC FAMLIARC US-W52B/ MF-53	—
SMA490W	—	—	—	—	—
SM570	FAMLIARC LB-W62G —	FAMLIARC DW-60W FAMLIARC MX-60W	— FAMLIARC MG-W588	FAMLIARC FAMLIARC US-W62B/ MF-38 FAMLIARC TRUSTARC US-W62B/ MF-63	—

## Ni系高耐候性鋼用溶接材料 (スーパータイコールW:1Ni-1Cu-0.05Ti系)

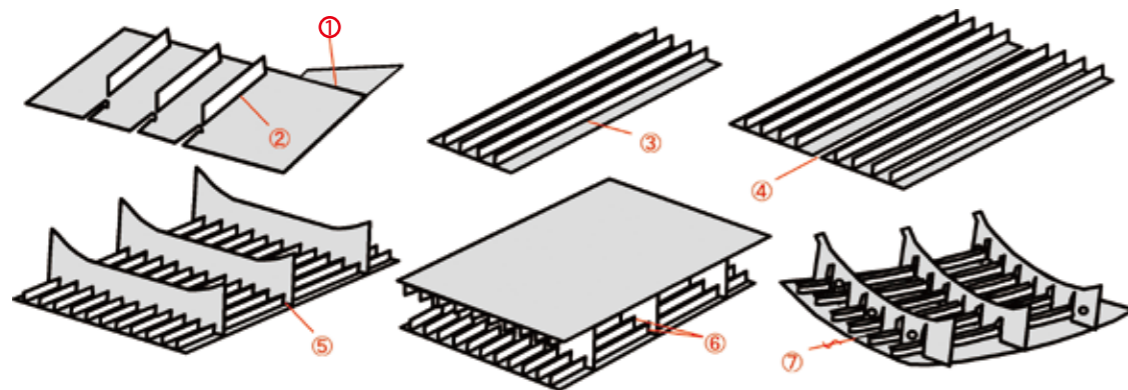
鋼種	SMAW	FCAW		SAW	
	全姿勢	全姿勢	すみ肉	突合せ	すみ肉
軟鋼・490MPa級 高張力鋼	FAMLIARC LB-50WT	FAMLIARC DW-50WT	FAMLIARC MX-50WT	FAMLIARC US-50WT/ FAMLIARC MF-38	FAMLIARC US-50WT/ FAMLIARC MF-53
570MPa高張力鋼	FAMLIARC LB-60WT	FAMLIARC DW-60WT	FAMLIARC MX-60WT	FAMLIARC US-60WT/ FAMLIARC MF-38	FAMLIARC US-60WT/ TRUSTARC MF-63

## BHS鋼用溶接材料

鋼種	継手種類	SMAW	FCAW	GMAW	SAW
BHS500	突合せ	—	TRUSTARC DW-60 TRUSTARC MX-60	TRUSTARC MG-60 (100%CO <sub>2</sub> )	TRUSTARC FAMLIARC US-40/ MF-38 TRUSTARC TRUSTARC US-49A/ PF-H50LT (入熱:3~10kJ/mm用)
	すみ肉	TRUSTARC LB-62UL	TRUSTARC MX-60F	TRUSTARC MG-S63B (Ar-20%CO <sub>2</sub> )	TRUSTARC TRUSTARC US-40/ MF-63

# 造船の溶接材料

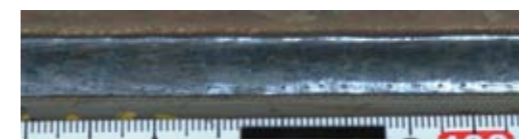
## 小組・大組工程に使われている代表的溶接方法と溶接材料



No.	建造工程	部材と継手	溶接姿勢	溶接方法	代表的溶材銘柄		備考
					D級鋼	E級鋼	
①	小組	平板突合	下向	両面SAW	FAMILIARC US-36/ PF-H55E		自動
②		スリッパ等のすみ肉	水平	GMAW	FAMILIARC MX-Z200 FAMILIARC DW-200	FAMILIARC MX-200E FAMILIARC DW-200	簡易台車
③	大組	ロングのすみ肉	水平	GMAW	FAMILIARC MX-200 FAMILIARC MX-200H FAMILIARC MX-200HS	FAMILIARC MX-200E FAMILIARC MX-200H FAMILIARC MX-200HS	ラインウェルダ
④		大板突合	下向	片面SAW	FAMILIARC US-36/ PF-I55E/ PF-I50R FAMILIARC US-36/ PF-I55E/ RF-1		FCB/RF法
⑤		スロットトランスのすみ肉	水平立向	GMAW	FAMILIARC DW-100V	FAMILIARC DW-55E	ロボット
⑥		二重船底内部	水平立向	GMAW	FAMILIARC DW-Z100	FAMILIARC DW-55E	半自動
⑦		曲がり板突合	下向	片面SAW	FAMILIARC US-36/ PF-I52E/ RR-2/ FA-B1		FAB法
				片面GMAW	FAMILIARC DW-Z100/ FB-B3	FAMILIARC DW-55E/ FB-B3	半自動

TRIFARC法(高速3電極Tandem One Pool法)

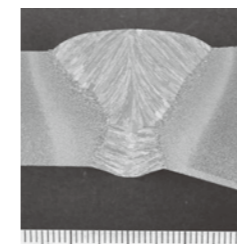
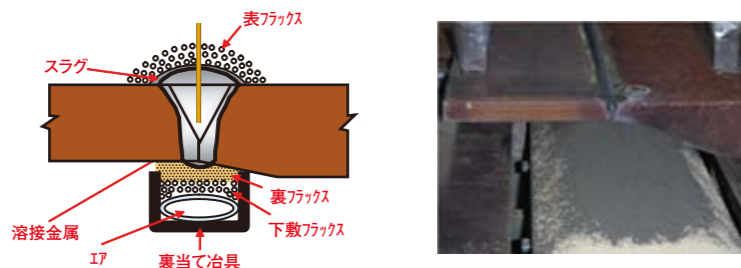
高速  
3電極法



【溶接材料】

FAMILIARC  
ワイヤ: MX-200HS(1.6mmφ)  
板厚:12mm  
溶接速度:2.0m/min.  
塗料膜厚:30μm

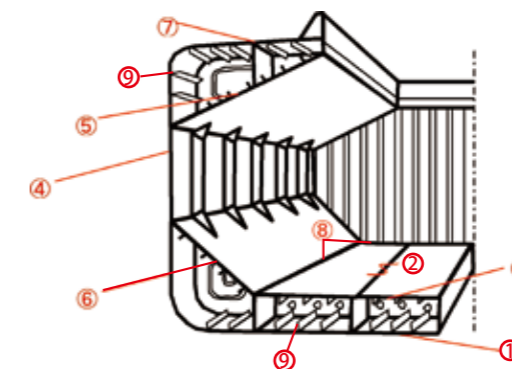
RF法



【溶接材料】

FAMILIARC  
ワイヤ: US-36(4.8mmφ、6.4mmφ)  
FAMILIARC  
フラックス: PF-I55E  
板厚:20mm×50mm(板厚差30mm)  
サージン角:3倍サージン  
施工法:3電極RF片面SAW

## 外業工程に使われている代表的溶接方法と溶接材料(バルクキャリア)



No.	ブロック継手	溶接姿勢	溶接方法	代表的溶材銘柄		備考
				D級鋼	E級鋼	
①	船底外板	下向	片面GMAW	FAMILIARC DW-Z100/ FB-B3	FAMILIARC DW-55E/ FB-B3	半自動
②	タンクトップ突合(シーム)	下向	片面SAW	FAMILIARC US-36/ PF-I52E/ RR-2/ FA-B1		FAB法
			片面GMAW	FAMILIARC MG-50D/ FB-B3		MAG自動
③	タンクトップ突合(バット)	下向	片面GMAW + SAW	FAMILIARC DW-Z100/ FB-B3 FAMILIARC +US-36/ PF-H55E	FAMILIARC DW-55E/ FB-B3 FAMILIARC +US-36/ PF-H55E	半自動+自動
④	側外板突合せ	立向	エレクトロガス溶接	FAMILIARC HS-42G, DW-S43G/ KL-4, DW-S1LG/ KL-4	FAMILIARC DW-100V	自動
						半自動
⑤	トップサイドタンク底板突合	下向	片面GMAW	FAMILIARC DW-Z100/ FB-B3	FAMILIARC DW-55E/ FB-B3	半自動
⑥	ビルジホッパー突合せ	水平立向	片面GMAW	FAMILIARC DW-Z100/ FB-B3 FAMILIARC DW-100V/ FB-B3	FAMILIARC DW-55E/ FB-B3	半自動
⑦	上甲板突合(バット)	下向	片面GMAW + SAW	FAMILIARC DW-Z100/ FB-B3 FAMILIARC +US-36/ PF-H55E	FAMILIARC DW-55E/ FB-B3 FAMILIARC +US-36/ PF-H55E	FAB法 MAG自動
⑧	タンクトップすみ肉	水平	GMAW	FAMILIARC MX-Z200	FAMILIARC MX-200E	簡易台車
⑨	ロング突合	下向立向	片面GMAW	FAMILIARC DW-Z100/ FB-B3	FAMILIARC DW-55E/ FB-B3	半自動



# 圧力容器の溶接材料

Cr-Mo鋼用

**KOBELCO**  
神戸製鋼グループ

鋼種 鋼種規格一例	溶接方法	品名	ASME/AWS	極性	フラックス粒度(Mesh) ワイヤ径, 棒径 ロッド径(mmφ)
1.25Cr-0.5Mo鋼  ASTM A387 Gr.11 Cl.1 & Cl.2	SAW (Flux/Wire)	TRUSTARC TRUSTARC PF-200/US-511N	SFA/A 5.23 F8P2-EG-B2	AC	Flux:10×48 3.2, 4.0
	SMAW	TRUSTARC CM-A96MB	SFA/A 5.5 E8016-B2	AC	2.6, 3.2 4.0, 5.0
	GTAW	TRUSTARC TG-S1CM	SFA/A 5.28 ER80S-G	DCEN	1.2, 1.6 2.0, 2.4
2.25Cr-1Mo鋼  ASTM A387 Gr.22 Cl.1 & Cl.2	SAW (Flux/Wire)	TRUSTARC TRUSTARC PF-200/US-521S	SFA/A 5.23 F9P2-EG-B3	AC	Flux:10×48 3.2, 4.0
	SMAW	TRUSTARC CM-A106N	SFA/A 5.5 E9016-B3	AC	2.6, 3.2 4.0, 5.0
	GTAW	TRUSTARC TG-S2CM	SFA/A 5.28 ER90S-G	DCEN	1.2, 1.6 2.0, 2.4
2.25Cr-1Mo-V鋼  ASTM A387 Gr.22V	SAW (Flux/Wire)	TRUSTARC TRUSTARC PF-500/US-521H	ASME Sec.VIII Div.2-2007	AC	Flux:10×48 3.2, 4.0
	SMAW	TRUSTARC CM-A106H	ASME Sec.VIII Div.2-2007	AC	3.2, 4.0 5.0
	GTAW	TRUSTARC TG-S2CMH	ASME Sec.VIII Div.2-2007	DCEN	1.2, 1.6 2.0, 2.4



## 溶着金属化学成分の一例(mass%)

品名	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Nb	V
TRUSTARC TRUSTARC PF-200/US-511N	0.09	0.10	0.74	0.006	0.005	1.43	0.54	—	—
TRUSTARC CM-A96MB	0.06	0.51	0.74	0.007	0.003	1.30	0.54	—	—
TRUSTARC TG-S1CM	0.06	0.45	0.98	0.007	0.006	1.22	0.54	—	—
TRUSTARC TRUSTARC PF-200/US-521S	0.11	0.10	0.85	0.006	0.005	2.34	1.04	—	—
TRUSTARC CM-A106N	0.11	0.33	0.81	0.005	0.002	2.28	0.98	—	—
TRUSTARC TG-S2CM	0.09	0.32	0.71	0.007	0.006	2.26	1.04	—	—
TRUSTARC TRUSTARC PF-500/US-521H	0.08	0.13	1.16	0.004	0.004	2.53	1.03	0.015	0.35
TRUSTARC CM-A106H	0.08	0.31	1.18	0.004	0.002	2.42	1.01	0.017	0.29
TRUSTARC TG-S2CMH	0.10	0.14	0.42	0.005	0.006	2.30	1.04	0.034	0.28

## 溶着金属機械的性能の一例

品名	PWHT	0.2%Y.S. MPa	T.S. MPa	El. %	vE J
TRUSTARC TRUSTARC PF-200/US-511N	690°C×4hr	480	605	29	120(-18°C)
TRUSTARC CM-A96MB	690°C×1hr	490	590	30	180(-18°C)
TRUSTARC TG-S1CM	690°C×1hr	540	630	28	270( 0°C)
TRUSTARC TRUSTARC PF-200/US-521S	690°C×8hr	470	610	27	150(-29°C)
TRUSTARC CM-A106N	690°C×8hr	510	650	28	125(-40°C)
TRUSTARC TG-S2CM	690°C×1hr	610	720	28	250( 0°C)
TRUSTARC TRUSTARC PF-500/US-521H	705°C×7hr	620	710	26	120(-18°C)
TRUSTARC CM-A106H	705°C×7hr	610	710	23	150(-18°C)
TRUSTARC TG-S2CMH	705°C×7hr	623	718	22	240(-18°C)

# LNGタンクの溶接材料

鋼種 鋼種規格一例	溶接方法	品名	ASME/AWS	極性	フラックス粒度(Mesh) ワイヤ径,棒径 ロッド径(mmφ)	適用部位例
9%Ni鋼 JIS G3127 SL9N590 ASTM A533 Type 1	SAW (Flux/Wire)	PREMARC PF-N4/ PREMARC US-709S	SFA/A 5.14 ERNiMo-8 (US-709S)	DCEP	Flux:12×65 2.4	側板(横向)
	SMAW	PREMARC NI-C70S	SFA/A 5.11 ENiCrFe-9	AC	3.2, 4.0, 5.0	側板(立向,横向) 底板
		PREMARC NI-C1S	SFA/A 5.11 ENiMo-8			仮付け,補修
	GTAW	PREMARC TG-S709S	SFA/A 5.14 ERNiMo-8	DCEN	1.2, 1.6 2.0, 2.4	側板,底板, 仮付け,補修など
FCAW	PREMARC DW-N70S※	—	DCEP	1.2	屋根骨,治具など	
	FAMLIARC DW-N709SP※	—	DCEP	1.2	側板(立向)など 底板	
軟鋼 JIS G3106 SM490 ASTM A36	SMAW	FAMLIARC LB-52A	SFA/A 5.1 E7016	AC/ DCEP	2.6, 3.2, 4.0 5.0, 6.0	外槽
	GTAW	FAMLIARC TG-S50	SFA/A 5.18 ER70S-G	DCEP	1.2, 1.6, 2.0 2.4, 3.2	外槽
304系 ステンレス鋼 JIS G4304 SUS304L ASTM A167 Type 304L	SMAW	PREMARC NC-38LT	SFA/A 5.4 E308L-16	AC/ DCEP	2.6, 3.2, 4.0	配管
	GTAW	PREMARC TG-S308L	SFA/A 5.9 ER308L	DCEN	1.0, 1.2, 1.6 2.0, 2.4, 3.2	配管
	FCAW	PREMARC DW-308LP	SFA/A 5.22 E308LT1-1/4	DCEP	1.2	配管

※シールドガスは、80%Ar-20%CO<sub>2</sub>を推奨します。



## 溶着金属化学成分の一例 (mass%)

品名	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Fe	Nb	W
PREMARC PF-N4/US-709S	0.02	0.61	0.30	0.002	0.001	67.1	1.8	18.6	8.3	—	2.9
PREMARC NI-C70S ※	0.09	0.23	2.20	0.003	0.002	65.0	16.5	4.9	9.8	1.2	0.6
PREMARC NI-C1S ※	0.03	0.49	0.30	0.003	0.002	68.6	1.9	18.6	6.8	—	2.9
PREMARC TG-S709S	0.02	0.03	0.03	0.002	0.001	70.4	2.0	19.0	5.5	—	3.0
PREMARC DW-N70S	0.05	0.20	5.91	0.002	0.002	62.6	16.8	10.2	1.8	2.0	—
PREMARC DW-N709SP	0.02	0.21	2.75	0.003	0.002	62.1	6.9	17.6	7.7	—	—
FAMLIARC LB-52A※	0.08	0.57	1.12	0.012	0.005	—	—	—	—	—	—
FAMLIARC TG-S50	0.09	0.73	1.35	0.009	0.010	—	—	—	—	—	—
PREMARC NC-38LT※	0.03	0.38	2.12	0.022	0.002	10.9	18.4	—	—	—	—
PREMARC TG-S308L	0.02	0.48	1.98	0.023	0.003	9.7	19.9	—	—	—	—
PREMARC DW-308LP	0.03	0.71	1.18	0.023	0.009	9.5	20.4	—	—	—	—

※AC

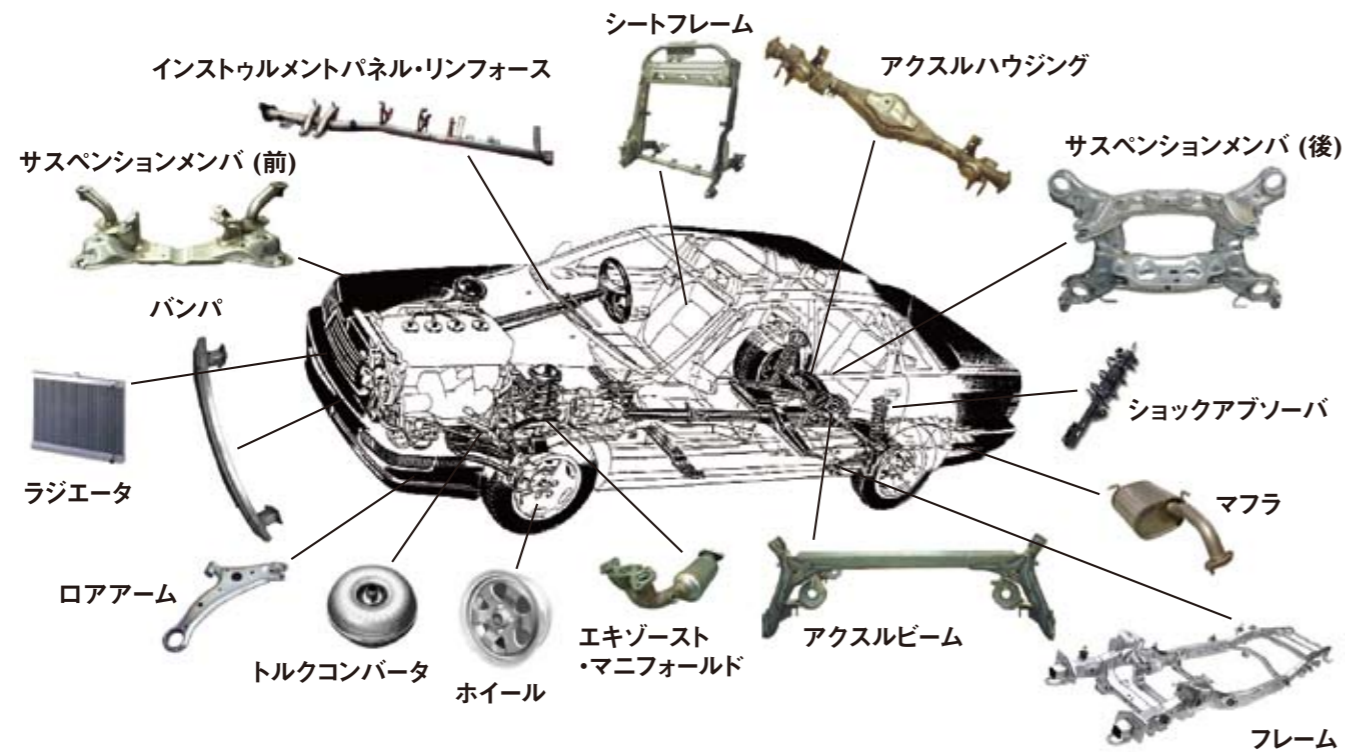
## 溶着金属機械的性能の一例

品名	0.2%Y.S. MPa	T.S. MPa	El. %	vE-196°C J
PREMARC PF-N4/US-709S	435	716	48	88
PREMARC NI-C70S ※	450	710	41	67
PREMARC NI-C1S ※	440	730	48	83
PREMARC TG-S709S	460	730	47	160
PREMARC DW-N70S	425	716	46	106
PREMARC DW-N709SP	450	710	46	90
FAMLIARC LB-52A ※	500	580	31	230 ( 0°C)
FAMLIARC TG-S50	480	580	31	180 (-30°C)
PREMARC NC-38LT ※	370	540	51	51
PREMARC TG-S308L	420	590	45	78
PREMARC DW-308LP	420	630	40	35

※AC

# 自動車の溶接材料

## アーク溶接対象の主な自動車部品



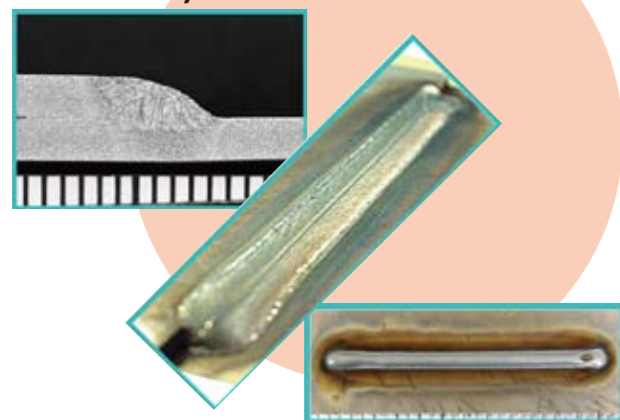
## ビード外観、形状、塗装性に優れた新コンセプトワイヤ

FAMILIARC MIX-50FS SE-A50FS

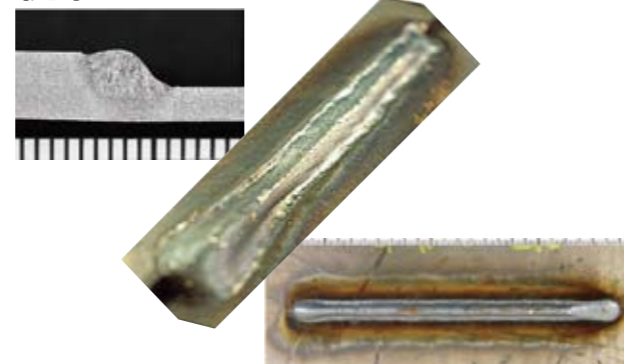
Ar+CO<sub>2</sub>混合ガス溶接用 / 溶融金属の粘性別ワイヤ分類

表面type	大 ← 粘性 → 小 <span style="color:red">NEW</span>		
	FAMILIARC MIX-1TS	FAMILIARC MIX-50	FAMILIARC MIX-50FS
銅めっき	FAMILIARC MIX-1TS	FAMILIARC MIX-50	FAMILIARC MIX-50FS
SE	FAMILIARC SE-A1TS	FAMILIARC SE-A50	FAMILIARC SE-A50FS
適用	亜鉛めっき, 下進	汎用	下向, 横向

FAMILIARC MIX-50FS, SE-A50FS



従来ワイヤ



## 自動車部品に対する推奨ワイヤ例

部品名	鋼種, 板厚等	溶接法	推奨ワイヤ	ワイヤ径φ
・フレーム ・ロアアーム ・アクスルビーム ・アクスルハウジング ・トルクコンバータ	炭素鋼板 2.3~4.0mm	CO <sub>2</sub>	FAMILIARC SE-50T, MG-50T	1.2mm
		MAG パルスMAG	FAMILIARC SE-A50, MIX-50 FAMILIARC SE-A50S FAMILIARC MIX-50FS	
・トラック用アクスルハウジング	炭素鋼板 3.2~6.0mm	CO <sub>2</sub>	FAMILIARC MG-50	1.2~1.6mm
・インパクトビーム ・バンパ	炭素鋼管, 鋼板 1.4~2.3mm	CO <sub>2</sub>	FAMILIARC SE-50T, MG-50T	1.2mm
		MAG パルスMAG	FAMILIARC SE-A50, MIX-50	
・サスペンションメンバ	炭素鋼板 1.6~2.6mm	CO <sub>2</sub>	FAMILIARC SE-50T, MG-50T	1.2mm
		MAG パルスMAG	FAMILIARC SE-A50, MIX-50 FAMILIARC MIX-50FS	
	亜鉛めっき鋼板 1.6~2.6mm	CO <sub>2</sub>	FAMILIARC SE-50T, MG-1Z FAMILIARC MX-100Z	1.2mm
耐食性鋼板 1.6~2.6mm	パルスMAG	FAMILIARC SE-A1TS, MIX-1TS FAMILIARC MIX-1Z		
	・インストゥルメント パネルリンフォース ・シートフレーム	炭素鋼板 0.8~1.6mm	CO <sub>2</sub>	FAMILIARC SE-50T, MG-50T
MAG			FAMILIARC SE-A50, MIX-50	1.0mm
・ボディ	亜鉛めっき鋼板 0.6~1.0mm	CO <sub>2</sub> , MAG +極性可変電源	FAMILIARC MG-1SP	1.2mm
		MAG +極性可変電源	FAMILIARC MIX-1T	0.6~ 0.9mm
・マフラ ・エキゾーストマニホールド など排気系	ステンレス鋼 0.8~2mm	MAG	PREMIARC MX-A430M (フェライト系)	1.2mm
		パルスMIG	PREMIARC MG-S430M (フェライト系) PREMIARC MG-S308 (オーステナイト系) PREMIARC MG-S309 (オーステナイト系)	1.2mm
・ラジエータ	アルミ	TIG	PREMIARC A-4043BY	1.2mm
		MIG	PREMIARC A-4043WY	1.2mm
・リキッドタンク ・アルミホイール ・ブレーキタンク	アルミ	MIG	PREMIARC A-4043WY, A-5356WY	1.2mm
		MIG	PREMIARC A-5356WY PREMIARC A-5183WY, A-5356WY	1.2mm

FAMILIARC SE-50T, SE-A50

- 神鋼独自 銅めっき無し技術
- 優れた汎用性
- めっき屑トラブルなし
- 低スパッタ
- 優れたワイヤ送給性
- 環境に優しい

FAMILIARC MIX-1TS, MIX-1Z, MX-100Z

- 亜鉛めっき鋼板用
- 低スパッタ
- 優れた耐ピット性
- MIX-1TS, MIX-1Zはパルスマグ用、MX-100ZはCO<sub>2</sub>用。

PREMIARC MX-A430M

- フェライト系ステンレス用  
メタル系フラックス入りワイヤ  
(13~17%Cr鋼)
- 優れた耐割れ性
- 優れた耐高温腐食性

# 海洋構造物の溶接材料

## 被覆アーク溶接 (SMAW)

Tensile strength(MPa)		≥490	≥520	≥550	≥610	≥670	≥770
Yield strength(MPa)		≥350	≥400	≥420	≥500	≥550	≥690
Absorbed energy(J)		≥35	≥40	≥42	≥50	≥55	≥69
Service temperature (°C)	-20	FAMILIARC LB-52 (AC/DCEP) [AW/SR] FAMILIARC LB-52A (AC/DCEP) [AW/SR]	FAMILIARC LB-57 (AC/DCEP) [AW/SR]	TRUSTARC LB-62UL (AC/DCEP) [AW/SR] TRUSTARC LB-62 (AC) [AW/SR]	TRUSTARC LB-106 (AC/DCEP) [AW]	TRUSTARC LB-116 (AC/DCEP) [AW] TRUSTARC LB-80UL (AC) [AW]	
	-40	TRUSTARC LB-7018-1 (DCEP) [AW]	TRUSTARC NB-1SJ (AC/DCEP) [AW/SR]	TRUSTARC NB-1SJ (AC) [AW/SR]	TRUSTARC LB-62L (AC) [AW/SR]	TRUSTARC LB-70L (DCEP) [AW]	TRUSTARC LB-88LT (AC) [AW]
	-60	TRUSTARC NB-1SJ (AC/DCEP) [AW/SR] TRUSTARC LB-52NS (AC/DCEP) [AW/SR]	TRUSTARC LB-52NS (AC) [AW]	TRUSTARC LB-62L (AC/DCEP) [AW/SR]	TRUSTARC LB-65L (AC) [AW/SR]	TRUSTARC LB-Y75 (AC) [AW]	

\*) ( ): Current and polarity, [AW]: for as welded, [SR]: for PWHT

## サブマージアーク溶接 (SAW)

Tensile strength(MPa)		≥490	≥520	≥550	≥610	≥670	≥770
Yield strength(MPa)		≥350	≥400	≥420	≥500	≥550	≥690
Absorbed energy(J)		≥35	≥40	≥42	≥50	≥55	≥69
Service temperature (°C)	-20	FAMILIARC MF-38/ FAMILIARC US-36 (AC) [AW/SR]	FAMILIARC TRUSTARC MF-38/US-49A (AC) [AW/SR]	FAMILIARC TRUSTARC MF-38/US-40 (AC) [AW]			
	-40	TRUSTARC PF-H55AS/ TRUSTARC US-36J (DCEP) [AW/SR]	TRUSTARC TRUSTARC PF-H55S/US-49A (AC) [AW/SR]	TRUSTARC TRUSTARC PF-H55S/US-40 (AC) [AW]	TRUSTARC TRUSTARC PF-H80AK/US-56B (DCEP) [AW]	TRUSTARC TRUSTARC PF-H80AK/US-56B (AC/DCEP) [AW]	TRUSTARC PF-H80AS/ TRUSTARC US-80LT (DCEP) [AW] TRUSTARC PF-H80AK/ TRUSTARC US-255 (AC) [AW]
	-60	TRUSTARC PF-H55LT/ FAMILIARC US-36 (AC) [AW/SR]	TRUSTARC TRUSTARC PF-H55AS/US-36J (DCEP) [AW]	TRUSTARC TRUSTARC PF-H55LT/US-36 (AC) [AW]	TRUSTARC TRUSTARC PF-H55LT/US-36J (AC) [AW]	TRUSTARC TRUSTARC PF-H80AK/US-56B (AC) [AW/SR]	TRUSTARC TRUSTARC PF-H55S/US-2N (AC) [AW/SR]

\*) ( ): Current and polarity, [AW]: for as welded, [SR]: for PWHT

## ガスマタルアーク溶接(GMAW) [DCEP仕様]

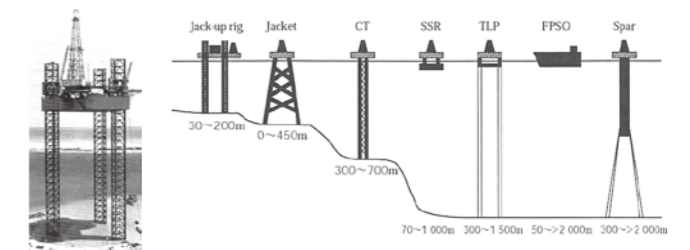
Tensile strength(MPa)		≥490	≥520	≥550	≥610	≥670	≥770
Yield strength(MPa)		≥350	≥400	≥420	≥500	≥550	≥690
Absorbed energy(J)		≥35	≥40	≥42	≥50	≥55	≥69
Service temperature (°C)	-20	FAMILIARC DW-100E (100%CO <sub>2</sub> ) [AW] FAMILIARC MG-S50 (Ar+20%CO <sub>2</sub> ) [AW/SR]	TRUSTARC DW-55L (100%CO <sub>2</sub> ) [AW] TRUSTARC MG-T1NS (Ar+20%CO <sub>2</sub> ) [AW]		TRUSTARC DW-A65L (Ar+20%CO <sub>2</sub> ) [AW] TRUSTARC MG-T1NS (Ar+20%CO <sub>2</sub> ) [AW]	TRUSTARC MG-S70 (Ar+20%CO <sub>2</sub> ) [AW]	TRUSTARC MG-S80 (Ar+20%CO <sub>2</sub> ) [AW]
	-30	FAMILIARC DW-55E (100%CO <sub>2</sub> ) [AW] FAMILIARC DW-A55E (Ar+20%CO <sub>2</sub> ) [AW]					
	-40	FAMILIARC DW-A55ESR (Ar+20%CO <sub>2</sub> ) [AW/SR]					
	-50	TRUSTARC DW-50LSR (100%CO <sub>2</sub> ) [AW/SR]	TRUSTARC DW-55LSR (100%CO <sub>2</sub> ) [AW/SR]	TRUSTARC DW-A81Ni1 (Ar+20%CO <sub>2</sub> ) [AW]		TRUSTARC DW-62L (100%CO <sub>2</sub> ) [AW] TRUSTARC DW-A62L (Ar+20%CO <sub>2</sub> ) [AW] TRUSTARC MG-S62L (Ar+20%CO <sub>2</sub> ) [AW]	TRUSTARC MG-S88A (Ar+20%CO <sub>2</sub> ) [AW]
	-60	TRUSTARC DW-55L (100%CO <sub>2</sub> ) [AW] TRUSTARC DW-A55L (Ar+20%CO <sub>2</sub> ) [AW] TRUSTARC MG-S50LT (Ar+20%CO <sub>2</sub> ) [AW/SR]	TRUSTARC DW-A55L (Ar+20%CO <sub>2</sub> ) [AW] TRUSTARC DW-A55LSR (Ar+20%CO <sub>2</sub> ) [AW/SR] TRUSTARC MG-S50LT (Ar+20%CO <sub>2</sub> ) [AW]	TRUSTARC DW-55LSR (100%CO <sub>2</sub> ) [AW] TRUSTARC DW-A55L (Ar+20%CO <sub>2</sub> ) [AW] TRUSTARC DW-A55LSR (Ar+20%CO <sub>2</sub> ) [AW]	TRUSTARC DW-55LSR (100%CO <sub>2</sub> ) [AW] TRUSTARC DW-A55L (Ar+20%CO <sub>2</sub> ) [AW] TRUSTARC DW-A55LSR (Ar+20%CO <sub>2</sub> ) [AW]		

\*) ( ): Shielding gas, [AW]: for as welded, [SR]: for PWHT

## ガスタングステンアーク溶接 (GTAW) [DCEN仕様、Arシールドガス]

Tensile strength(MPa)		≥490	≥520	≥550	≥610	≥670	≥770
Yield strength(MPa)		≥350	≥400	≥420	≥500	≥550	≥690
Absorbed energy(J)		≥35	≥40	≥42	≥50	≥55	≥69
Service temperature (°C)	-20	FAMILIARC TG-S50 [AW/SR] FAMILIARC TG-S51T [AW/SR]		TRUSTARC TG-S62 [AW/SR] TRUSTARC TG-S60A [AW/SR]			
	-40	TRUSTARC TG-S1MT [AW]		TRUSTARC TG-S60A [AW/SR]			
	-60	TRUSTARC TG-S1N [AW]					

\*) [AW]: for as welded, [SR]: for PWHT





# KOBELCO



**FAMILIARC**<sup>™</sup>

**TRUSTARC**<sup>™</sup>

**PREMIARC**<sup>™</sup>