

神戸製鋼のミニマムメンテナンス橋梁実現に向けた新商品

ニッケル系高耐候性鋼板

スーパータイコールW



ミニмумメンテナンス橋の実現に向けて

橋梁分野においては、初期建設コストの縮減や維持管理コストの軽減が求められており、最小限の維持管理で最大限の長寿命化をめざす「ミニмумメンテナンス橋」に対するニーズが年々高まっています。このような中、海岸部に近い橋梁や凍結防止剤を散布する橋梁など高塩分環境下にさらされる場合においても、無塗装使用の実現が望まれていました。

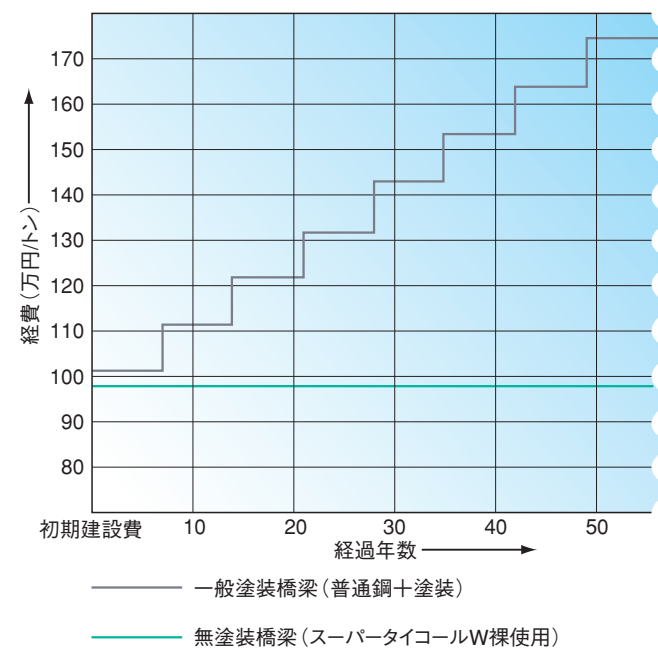
神戸製鋼では、ミニмумメンテナンス橋の実現に向けて、従来のJIS耐候性鋼に加えて、耐塩害性を向上させた新しい耐候性鋼「スーパータイコールW」を開発いたしました。

ニッケル系高耐候性鋼（スーパータイコールW）とは…

高塩分環境においても無塗装で使用が実現できます*。

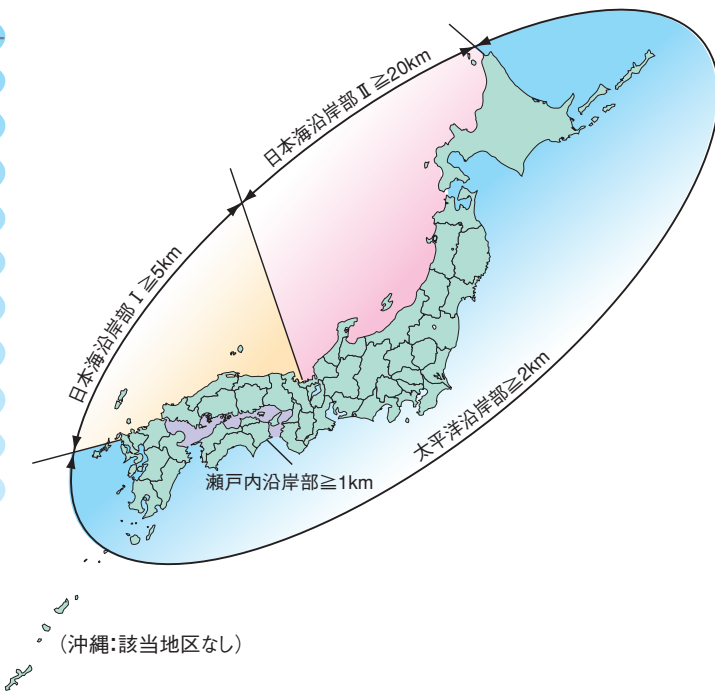
この結果、従来は塗装が避けられなかった地域において無塗装で使用でき、ライフサイクルコストの大幅な低減が可能となります。

無塗装橋梁と一般塗装橋梁のライフサイクルコスト比較の一例



- 橋格TL-25 (B活荷重)
- 構造：3径間連続鋼非合成钣桁 (29.6+40.0+29.6m)
- 橋長：100 m、総幅員：9.5m
- 総鋼重：153 t、塗装面積：2,830㎡

JIS耐候性鋼の無塗装適用指針



- ① 飛来塩分量 ≤ 0.05mdd (mg/dm³/day)
- ② 上記地域では飛来塩分量の測定を省略可 (建設省土木研究所, 鋼材倶楽部, 日本橋梁建設協会)

*環境によっては、十分な耐候性を示さない場合もあります。また、桁端や伸縮継手部などについては、部分塗装をお奨めいたします。

特徴

①耐塩害性に優れています

○Ti, Ni, Cuを最適添加し、高塩分環境下においても保護性さびの生成を促進します。

②構造設計上は、JIS耐候性鋼と同様の取り扱いが可能です

○機械的性質は、JIS G3114 溶接構造用耐候性熱間圧延鋼材の規格値を満足しています。

③400N/mm²級から570N/mm²級までの強度クラスに対応しています

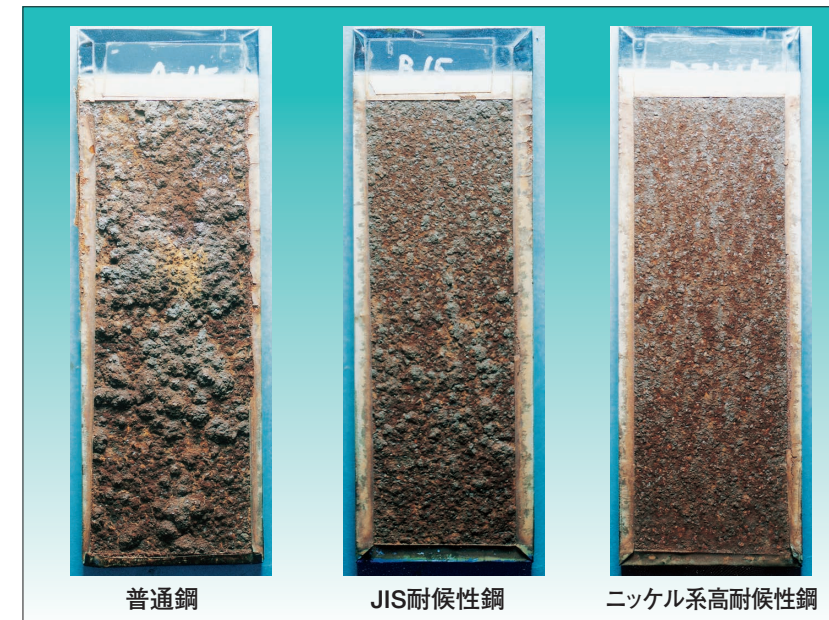
④溶接・溶断性に優れています

○TMCP (熱加工制御) を活用してP_{CM} (溶接割れ感受性組成) を大きく低減することにより、予熱温度の低減を実現しています。

○ウェブの立向きエレクトログラス溶接などの大入熱溶接 (≤120kJ/cm) の適用が可能であり、優れた溶接継手特性が得られます。

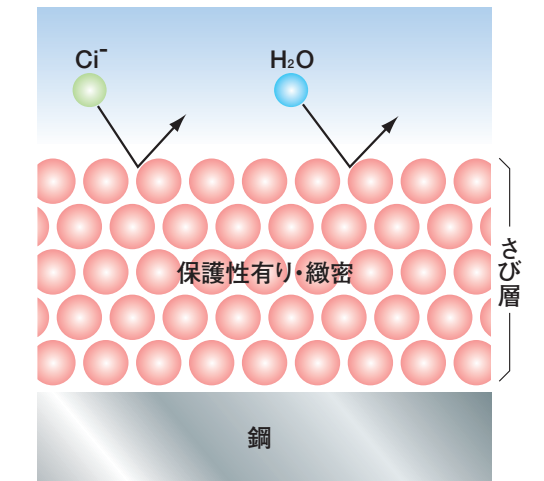
○Ti, Ni, Cu添加量の適正化により、JIS耐候性鋼と同条件での溶断が可能です。

暴露試験片 (2年) の外観写真

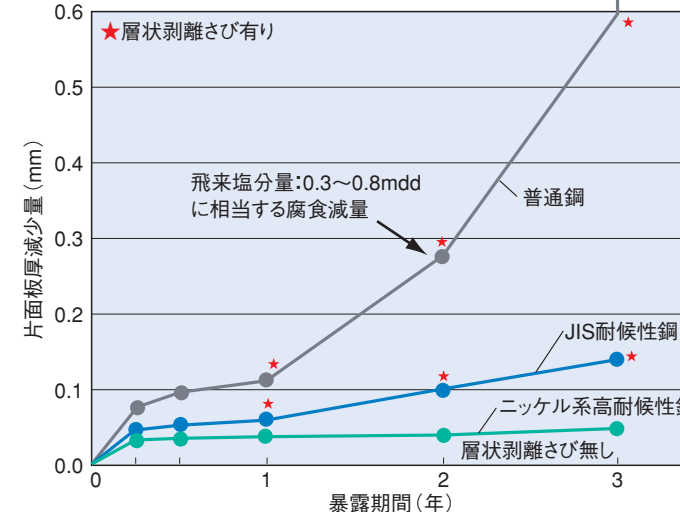


暴露場所：加古川製鉄所内西岸壁暴露場 暴露条件：週1回、3%NaCl水を散布

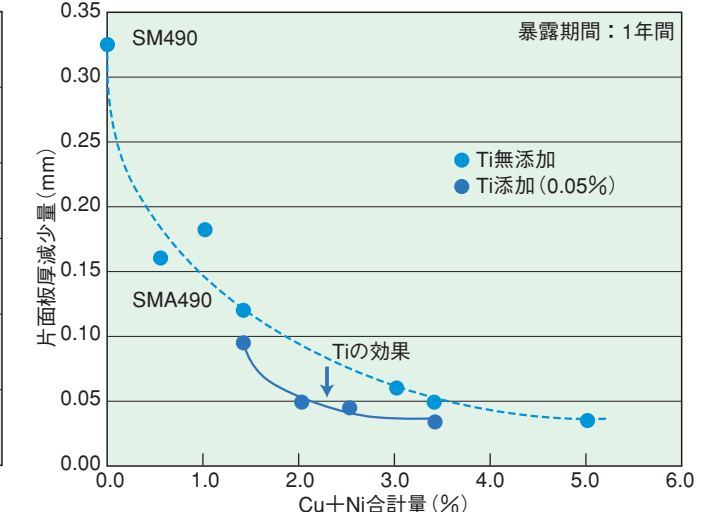
ニッケル系高耐候性鋼のさび層の模式図



腐食減量の経年変化比較



Ti, Ni, Cuの耐塩害性向上効果



製造実績の一例

●化学成分の一例

| 種類の記号 | 板厚 (mm) | 化学成分 (wt%) | | | | | | | Ceq※1 (%) | P _{CM} ※2 (%) |
|--------------|---------|------------|------|------|------|------|------|-------|-----------|------------------------|
| | | C | Si | Mn | Cu | Cr | Ni | Ti | | |
| SMA400CW-MOD | 25, 50 | 0.05 | 0.32 | 0.49 | 0.99 | 0.02 | 1.02 | 0.043 | 0.25 | 0.15 |
| SMA490CW-MOD | 25 | 0.06 | 0.25 | 1.09 | 1.00 | 0.04 | 1.02 | 0.047 | 0.36 | 0.19 |
| | 100 | 0.05 | 0.32 | 1.45 | 0.99 | 0.02 | 0.97 | 0.056 | 0.41 | 0.20 |
| SMA570W-MOD | 50 | 0.05 | 0.32 | 1.44 | 0.96 | 0.06 | 0.95 | 0.047 | 0.40 | 0.20 |

※1) Ceq (%) = C + Mn/6 + Si/24 + Ni/40 + Cr/5 + Mo/4 + V/14 (+Cu/13)
(但し、Cuの項は、Cu ≥ 0.50%のとき適用)
※2) P_{CM} (%) = C + Si/30 + Mn/20 + Cu/20 + Ni/60 + Cr/20 + Mo/15 + V/10 + 5B

●母材特性の一例

| 種類の記号 | 板厚 (mm) | 引張特性 | | | 衝撃特性 | | 溶接割れ試験 25℃での割れ率 (%) | |
|--------------|---------|-------------------------|-------------------------|--------|----------|-------------|------------------------|-----|
| | | YP (N/mm ²) | TS (N/mm ²) | EI (%) | 試験温度 (℃) | 吸収エネルギー (J) | | |
| SMA400CW-MOD | 25 | 468 | 497 | 28※1 | 0 | 301 | 0※4 | |
| | 50 | 435 | 485 | 27※1 | 0 | 298 | | |
| SMA490CW-MOD | 25 | 513 | 545 | 28※1 | 0 | 352 | 0※4 | |
| | 100 | 1/4t | 445 | 533 | 33※2 | 0 | | 343 |
| | | 1/2t | 421 | 527 | 34※2 | 0 | | 327 |
| SMA570W-MOD | 50 | 571 | 637 | 47※3 | -5 | 393 | 0※5 | |

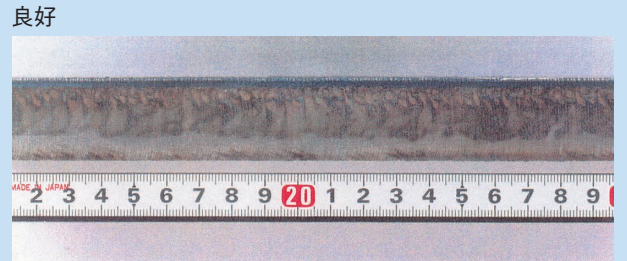
※1) JIS Z 2201 1A号、※2) JIS Z 2201 4号、※3) JIS Z 2201 5号
※4) JIS Z 3158 γ型溶接割れ試験(被覆アーク溶接、炭酸ガスアーク溶接)
※5) JIS Z 3158 γ型溶接割れ試験(炭酸ガスアーク溶接)

●溶接継手性能の一例

| 種類の記号 | 板厚 (mm) | 開先形状 | 溶接方法 | 平均入熱 (kJ/mm) | 引張特性※1 | | 衝撃特性※2 | |
|--------------|---------|------|----------------|--------------|-------------------------|--------------|-----------------|---------------------|
| | | | | | TS (N/mm ²) | 破断位置※3 | 切欠位置※3 | vE ₀ (J) |
| SMA490CW-MOD | 25 | X | サブマージアーク溶接 | 6.0 | 578 580 | B.M. B.M. | W.M. HAZ+1mm | 86 218 |
| | 25 | V | エレクトログスアーク溶接※4 | 11.4 | (550) (548) | W.M. W.M. | W.M. HAZ+1mm | (60) (105) |
| SMA570W-MOD | 50 | V | 炭酸ガスアーク溶接 | 1.8 | 632 638 | B.M. B.M. | W.M. HAZ+1mm | 75※5 242※5 |

※1) JIS Z 3121 1A号
※2) JIS Z 3128 採取位置:ファイナル側1/4t
※3) W.M.: Weld Metal, HAZ: Heat Affected Zone, B.M.: Base Metal
※4) 溶接材料: DWS-50WG, 1.6mmφ
※5) 試験温度: -5℃ (vE-5)

●ガス切断性の一例

| 種類の記号 | 板厚 (mm) | 切断法 | 外 観 | 粗 さ (Rmax) | 硬 さ (Hvmax) |
|--------------|---------|-----|---|------------|-------------|
| SMA490CW-MOD | 25 | 垂直 | 良好  | 30~42μm※1 | 227 |

※1) WES 2801 あらさR1等級(50S)を十分満足
※2) 使用機器: ポータブル自動ガス切断機
※3) 切断条件: 火口No.2、火口高さ:10mm、ガス圧力:プロパン0.5/酸素3.5kgf/cm²、切断速度:260mm/min

ボルト類

必ず、スーパータイコールW専用のボルトをお使い下さい。

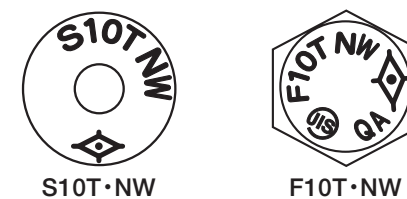
「摩擦接合用トルシア形高力ボルト・六角ナット・平座金のセット(S10T・NW)」および「摩擦接合用高力六角ボルト・六角ナット・平座金のセット(F10T・NW)」があります。

機械的性質、締め付けボルト軸力、耐遅れ破壊性能、部材とボルト材間の腐食電位差などは10Tクラスの実用低合金鋼と同等です。

| 等級 | 耐力 N/mm ² | 引張強さ N/mm ² | 伸び% | 絞り% | 呼び | 製品引張強さ kN |
|---------|----------------------|------------------------|------|------|------|-----------|
| S10T・NW | 900以上 | 1000 ~1200 | 14以上 | 40以上 | M22 | 303以上 |
| F10T・NW | | | | | M24※ | 353以上 |

※M24は特殊工程による製作となるため、適用検討に際しては、事前にお問い合わせ願います。

ボルトヘッドマーク



お問い合わせは、神鋼ボルト株式会社までお寄せください。
(千葉県市川市二俣新町17番地 TEL.047-328-6551 FAX.047-328-6558)

溶接材料

必ず、スーパータイコールW専用の溶接材料をお使い下さい。

| 溶接法 | 銘 柄 | | 製造寸法 (mmφ) | |
|----------------------|----------------------------|------------------------|---------------|------------------|
| | 400・490N/mm ² 級 | 570N/mm ² 級 | | |
| マグ溶接 (フラックス入りワイヤ) | 全姿勢用 | DW-50WT | DW-60WT | 1.2 |
| | 水平すみ肉用 | MX-50WT | MX-60WT | |
| サブマージ アーク溶接 | 突合せ用 | US-50WT/MF-38 | US-60WT/MF-38 | 4.0,4.8 (ワイヤ) |
| | 水平すみ肉用 | US-50WT/MF-53 | US-60WT/MF-63 | |
| 被覆アーク溶接 | | LB-50WT | LB-60WT | 3.2,4.0,5.0 |

※エレクトログスアーク溶接およびマグ溶接(ソリッドワイヤ)材料については、別途お問い合わせ願います。



ご注意とお願い

本編に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するためのものであり、規格として明記したもの以外は保証を意味するものではありません。

また、これらの情報は今後予告なしに変更される場合がありますので、最新情報については、各担当部署にお問い合わせ下さい。

株式会社 神戸製鋼所

鉄鋼アルミ事業部門

東京本社 〒141-8688 東京都品川区北品川5丁目9-12

大阪支社 〒541-8536 大阪市中央区備後町4丁目1-3 御堂筋三井ビル

- ご注文・お問い合わせは、下記または最寄りの各支店・営業所までお寄せ下さい。
- 詳細な技術資料がございますので、お気軽にお問い合わせ下さい。

お問い合わせ先

鉄鋼アルミ事業部門 厚板ユニット 厚板営業部
[東京] TEL03-5739-6143 [大阪] TEL06-6206-6216

技術関係のお問い合わせ先

鉄鋼アルミ事業部門 厚板ユニット 厚板商品技術部
[東京] TEL03-5739-6261 [大阪] TEL06-6206-6612