



www.nipponsteel.com



厚板

# CORSPACE® (コルスペース®)

塗装周期延長鋼

NETIS認定：KK-150056-VR

〈ご注意とお願い〉本資料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ものであり、「規格」の規定事項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。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。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、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複製はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

日本製鉄株式会社

〒100-8071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号  
Tel: 03-6867-4111 Fax: 03-6867-5607

CORSPACE®(コルスペース®)  
A104\_05\_202409f

© 2019, 2024 NIPPON STEEL CORPORATION 無断複写転載禁止



日本製鉄株式会社

塗装周期延長鋼

# CORSPACE® コルスペース®

必要性と期待効果

COrrusion Resistance Steel for rePAinting Cycle Extension

**CORSPACEは普通鋼に比べ塗装周期の延長を可能とし、ライフサイクルコストを低減します。**



橋梁は通常100年間供用を前提に考えられており、その間適切な維持管理が求められています。維持管理の中でも主な管理項目が塗膜劣化部分からのさびの進行で、定期的な塗替えが必要となります。維持管理費用の中で再塗装の占める割合は大きく、また環境負荷低減からも塗装回数削減が望まれています。



塗装ピンホール部、塗装欠陥部やコバ部の耐久性 補修時ケレン不足(狭隘部等)

塗装塗替え 下地処理強化

塗装周期延長鋼 開発

## CORSPACEにより期待される効果

課題

- 塗装ピンホール部や劣化部等からの発さび
- 部材鋭角部からの発さび

- 塩害の厳しい環境で、塗装塗り替え周期延長による維持管理費削減や環境負荷低減が可能

本鋼材の開発技術は、第55回市村産業賞貢献賞(2022)(公益財団法人市村清新技术財団主催)、第9回ものづくり日本大賞優秀賞(2022)(経済産業省、国土交通省、厚生労働省、文部科学省が連携して開催)を受賞いたしました。

## CORSPACE コルスペース

## メリット

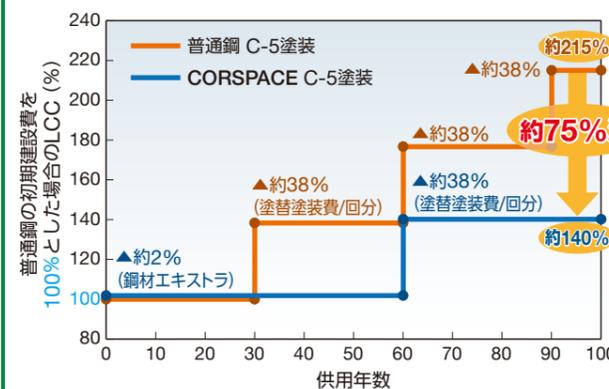
### 維持管理上のメリット(鋼橋のLCC試算例)

**CORSPACEは、同一の塗装・架設環境下で普通鋼に比べ塗装周期を約2倍に延長することができます。** その結果、普通鋼が100年間で3回の塗替え塗装が必要なものを、1回に削減でき、塗替え維持管理費用は約半減することができます。

また塗替え塗装回数削減により、VOC排出抑制に寄与することで環境負荷を軽減できます。

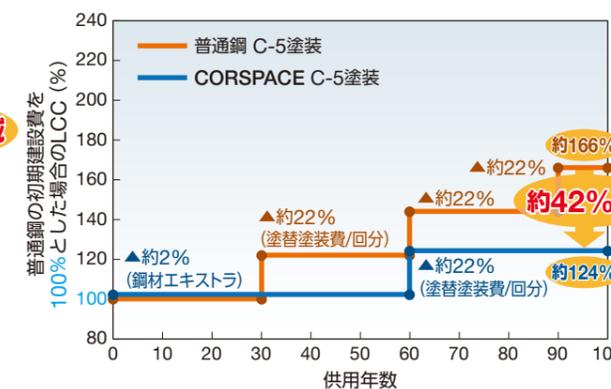
#### A 鋼3径間連続少数桁橋

橋梁形式	鋼3径間連続少数桁橋
橋長	121.0 m (37.0+46.0+37.0m)
全幅員	11.5 m
総鋼重	187.3 t
塗装面積	3,541 m <sup>2</sup> (塗替仕様: Rc-I)



#### B 鋼3径間連続細幅箱桁橋

橋梁形式	鋼3径間連続細幅箱桁橋
橋長	211.0 m (65.0+80.0+65.0m)
全幅員	11.5 m
総鋼重	761.7 t
塗装面積	14,370 m <sup>2</sup> (塗替仕様: Rc-I)



塩害環境部における普通鋼C5塗装の耐用年数を30年とした場合とする。  
補修・塗替工事は、桁外面をRc-I塗装仕様にて実施した場合とする。

ライフサイクルコスト縮減。100年間で塗装塗替えを1回に削減。

## 受注・設計製作上のメリット

- NETIS登録技術(KK-150056-VR、2021年1月認定)、技術提案や工事成績評定でお役に立てます。
- 建設物価(建設物価調査会)および積算資料(経済調査会)に「塗装周期延長鋼」として規格エキストラが掲載されています。
- 阪神高速道路(株)「第2部構造物設計基準(橋梁編)」(2021年1月)および首都高速道路(株)「橋梁構造物設計施工要領」(2015年6月発行)の「使用材料」に「Sn(スズ)添加鋼」として記載されています。
- 橋梁で主に使用されるJIS鋼材規格すべてに適合し、厚板製造可能範囲も普通鋼と同等です。
- 切断、曲げ、溶接等の各種施工性は、普通鋼と同等です。
- 専用の溶接材料、ボルトを取り揃えています。



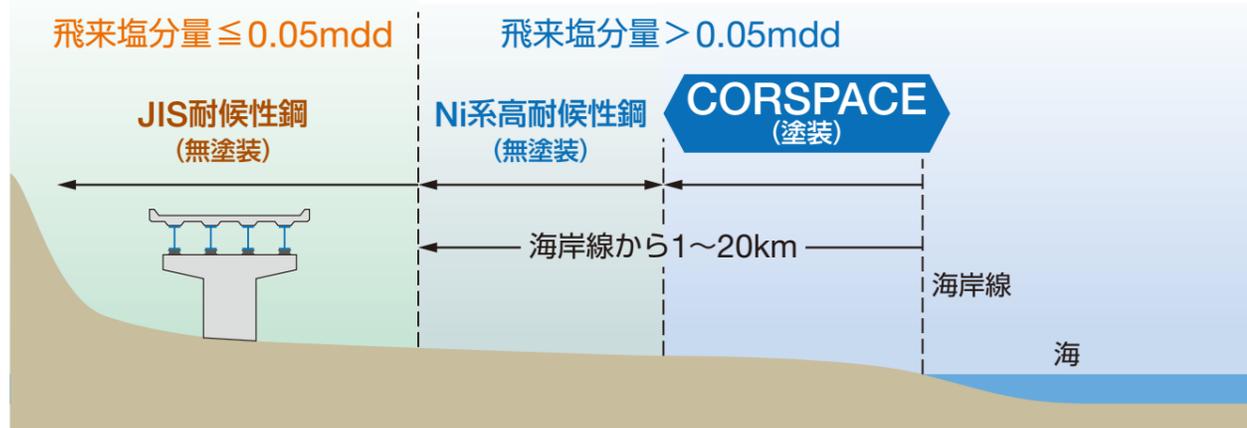
提案時、完成後評価の加点要素。

CORSPACE コルスペース

特長

微量のスズを添加し、腐食量を大幅抑制。  
塩害の厳しい沿岸地域で効果を発揮します。

CORSPACEの橋梁への適用イメージ



- CORSPACEは、塗膜劣化や塗膜厚の薄い部位における鋼材の腐食を抑制する機能があります。
- 塩害の厳しい所でより効果を発揮しますので、耐候性鋼橋梁が適用できないような環境への適用が効果的です。
- 凍結防止剤散布地域での適用効果も期待できます。

橋梁に必要なJIS規格にすべて適合。

(引張強度400~570N/mm<sup>2</sup>クラスに対応)

3つの規格に適合(厚鋼板)

- JIS G3101 一般構造用圧延鋼材(SS)
- JIS G3106 溶接構造用圧延鋼材(SM)
- JIS G3140 橋梁用高降伏点鋼板(SBHS)

上記JIS規格化学成分の範囲内で微量の「スズ(Sn)」を添加しています。

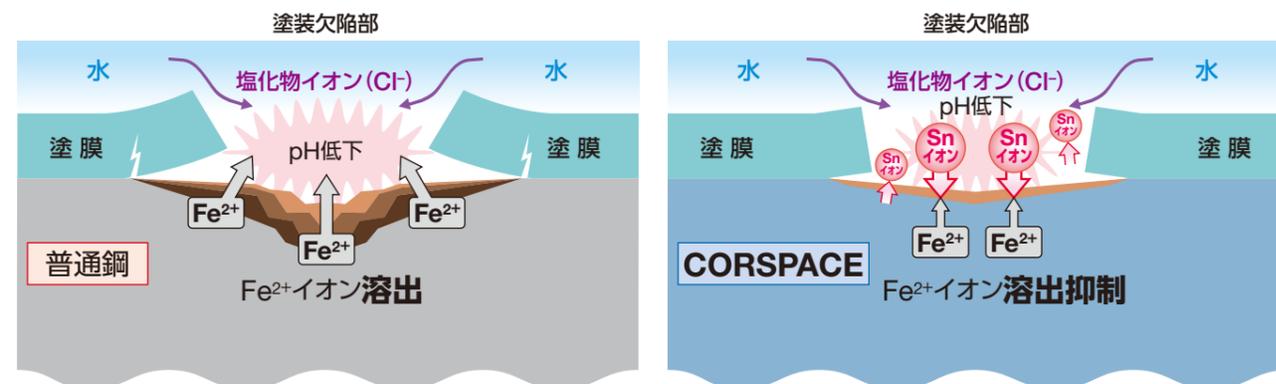
種類の記号	適用板厚(mm)	化学成分・機械的性質
SS400 -CORSPACE	6-100	JIS G3101 SS400 通り
SM400 -CORSPACE	6-100	JIS G3106 SM400 通り
SM490 -CORSPACE	6-100	JIS G3106 SM490 通り
SM490Y -CORSPACE	6-100	JIS G3106 SM490Y 通り
SM520 -CORSPACE	6-100	JIS G3106 SM520 通り
SM570 -CORSPACE	6-100	JIS G3106 SM570 通り
SBHS400 -CORSPACE	6-100	JIS G3140 SBHS400 通り
SBHS500 -CORSPACE	6-100*	JIS G3140 SBHS500 通り

\*SBHS500-CORSPACE: 50mmを超える板厚は事前にご相談ください。

CORSPACE コルスペース

メカニズム

普通鋼の腐食は、アノード・カソード反応により進行します。薄膜水中の塗装欠陥部では、塩化物イオンが濃縮し、pHが低下するため腐食の進行が加速します。一方、CORSPACEは、Feのアノード反応(溶解反応)と同時にSnも溶出し、溶出したSnイオンがFeのイオン溶出を抑制することにより、腐食の進行を抑制します。



CORSPACE コルスペース

耐食特性(加速試験)

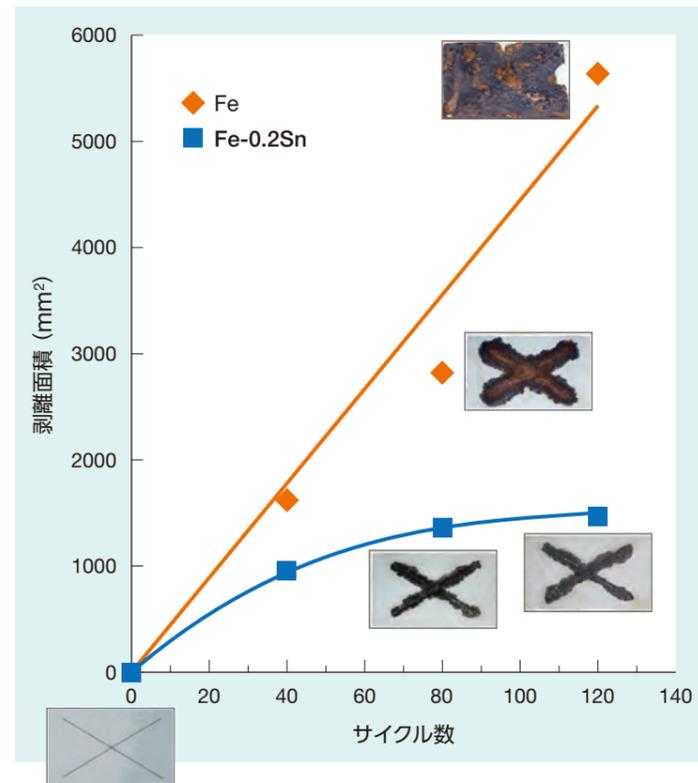
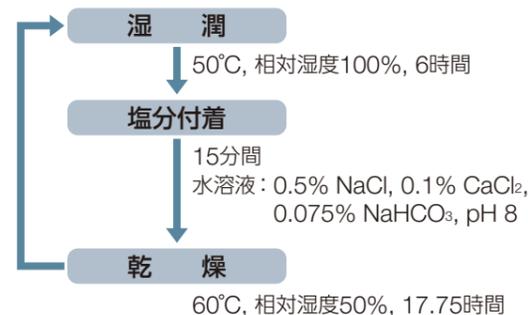
加速試験による評価 (SAE J2334試験)

〈塗装仕様〉

	塗料	膜厚
	無機ジnkリッチペイント	-
第1層	汎用エポキシ樹脂塗料	160μm

〈試験条件〉

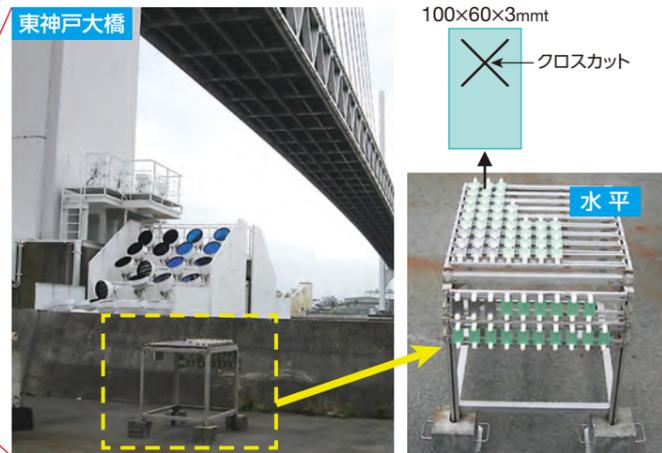
● SAE J2334



屋外曝露試験による評価 (東神戸大橋)

〈場 所〉 ● 阪神高速5号湾岸線の東神戸大橋橋脚隣接  
 〈環 境〉 ● 飛来塩分量 0.04~0.07mdd (土研法)  
 〈塗装仕様〉

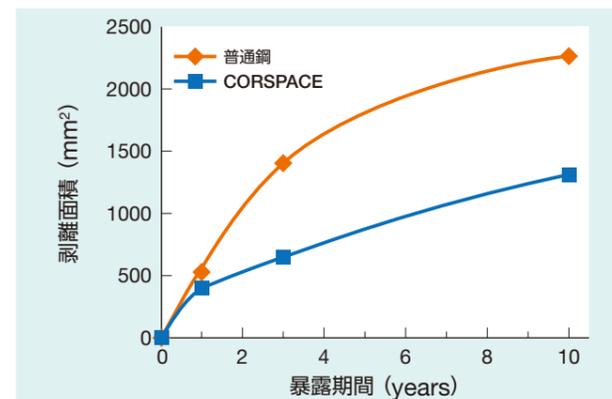
	塗 料	膜 厚
	無機ジnPリッチペイント	-
第1層	フッ素樹脂塗料	30 μm
第2層	フッ素樹脂塗料	25 μm
	合 計	55 μm



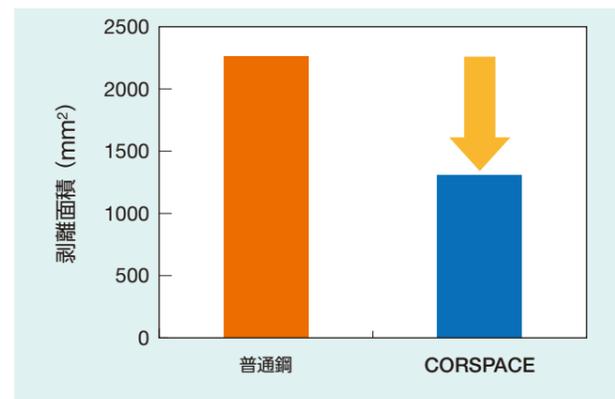
水平下面曝露材のスクラッチ部周りの塗膜の剥離状況

	1年曝露	3年曝露	10年曝露
普通鋼			
CORSPACE			

曝露試験 【水平下面】



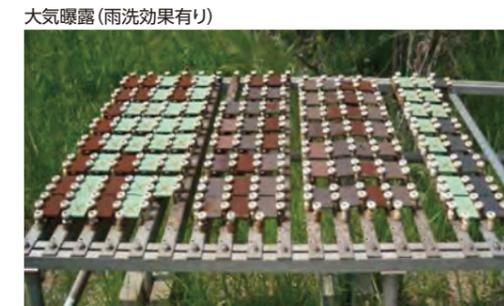
剥離面積 【水平下面 / 10年曝露】



屋外曝露試験による評価 (茨城県神栖市)

〈場 所〉 ● 茨城県神栖市  
 〈環 境〉 ● 飛来塩分量 0.4mdd (土研法)  
 〈塗装仕様〉

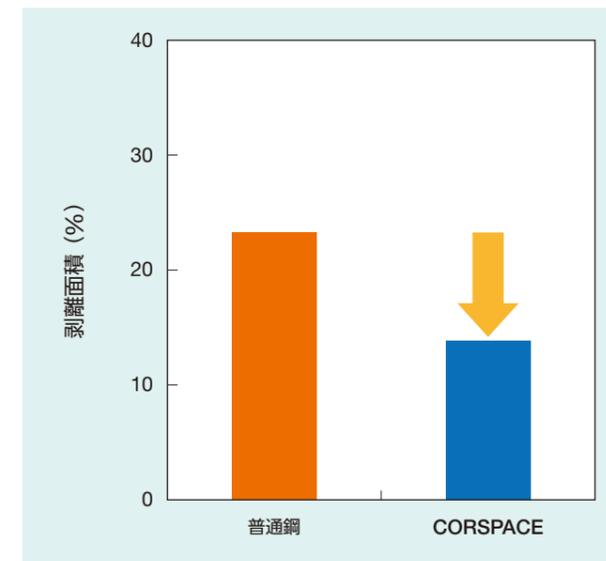
	塗 料	膜 厚
	無機ジnPリッチペイント	-
第1層	エポキシ樹脂塗料	120 μm
第2層	フッ素樹脂塗料	30 μm
第3層	フッ素樹脂塗料	25 μm
	合 計	175 μm



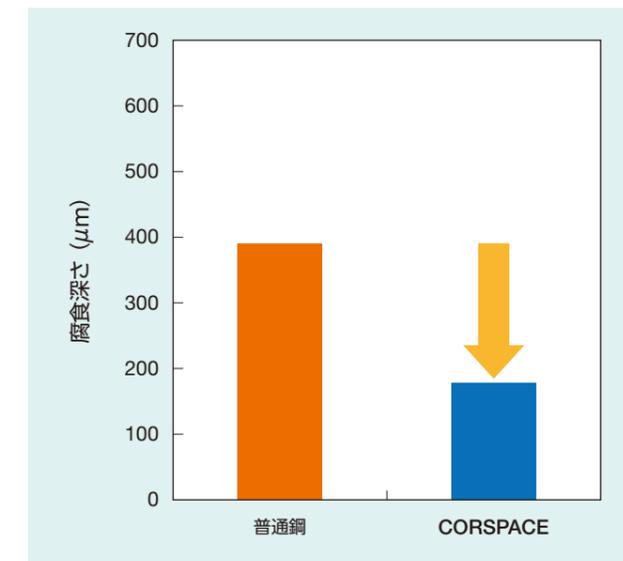
7年間の曝露試験結果

凡 例	普通鋼	CORSPACE

剥離面積 【7年曝露】



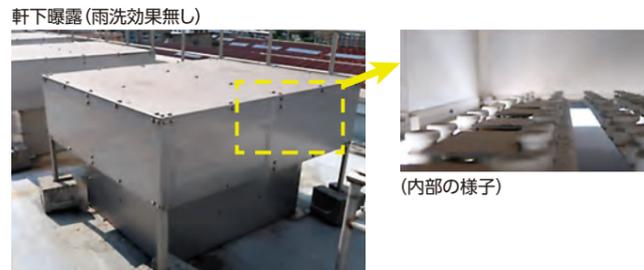
塗装さず部の腐食深さ 【7年曝露】



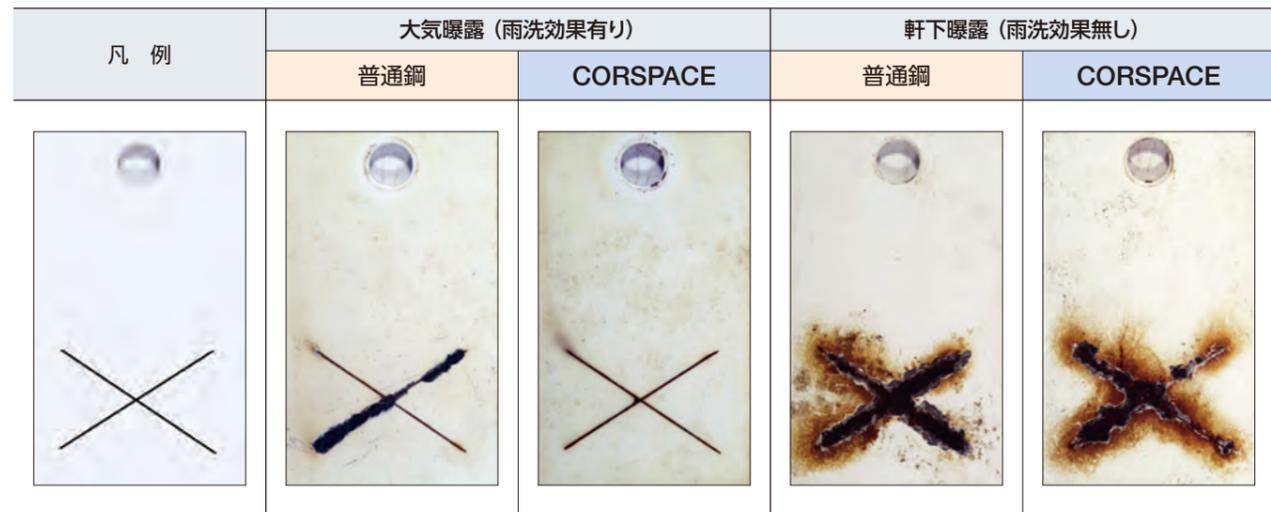
屋外曝露試験による評価(沖縄)

- 〈場所〉 ● 沖縄県海岸地域
- 〈環境〉 ● ISO12944-2の腐食カテゴリC5~CXに相当
- 〈試験条件〉 ● 試験片のサイズ: 100×60×3mm<sup>t</sup>  
● 曝露姿勢: 水平
- 〈塗装仕様〉 ● 橋梁用一般外面塗装C-5仕様

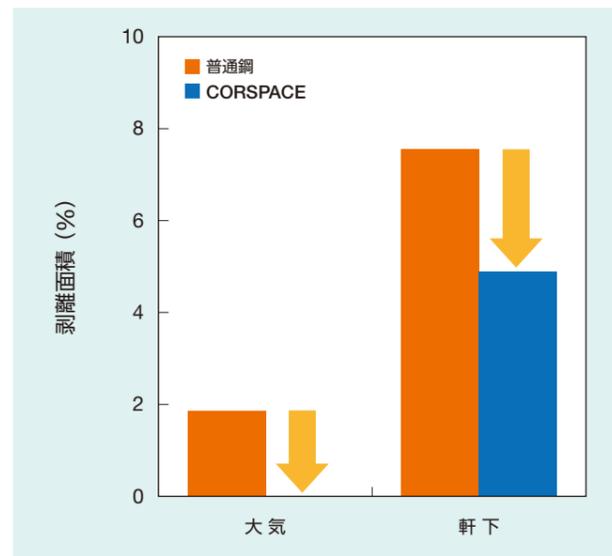
塗料	膜厚
無機シンクフリッチペイント	75 μm
エポキシ樹脂塗料下塗	-
エポキシ樹脂塗料下塗	120 μm
ふっ素樹脂塗料中塗	30 μm
ふっ素樹脂塗料上塗	25 μm



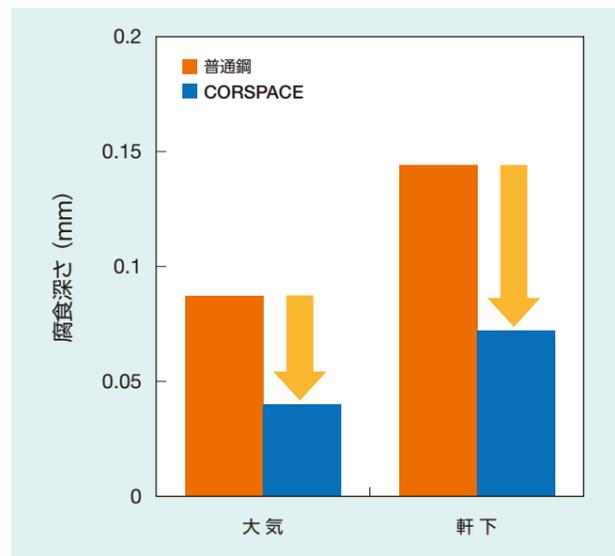
5年間の曝露試験結果



剥離面積【5年曝露】



塗装きず部の腐食深さ【5年曝露】



はがれの評価

評価	JIS K 5600-8-5:1999 はがれの量の等級	はがれの面積 (%)
1	0	0
2	3	1
3	4	3
4	5	15

さびの評価

評価	発生状態		JIS K 5600-8-3 さびの等級 (さびの面積 %)	さび発生限度標準図
	発生面積 (%)	外観状態		
1	X < 0.05	さびが認められず、塗膜は健全な状態	Ri1 (0.05%)	0.05%
2	0.05 ≤ X < 0.5	さびが僅かに認められるが、塗膜は防食機能を維持している状態	Ri2 (0.5%)	0.5%
3	0.5 ≤ X < 8.0	さびが顕在化し、塗膜は一部防食機能が損なわれている状態	Ri3, Ri4 (1.0%, 8.0%)	8.0%
4	8.0 ≤ X	さびが進行し、塗膜は防食機能が失われている状態	Ri4以上 (8.0%以上)	

塗替え時期の判定

		はがれの程度			
		1	2	3	4
さびの程度	1	①		②	
	2	①		②	
	3	②		③	
	4	②		③	

- ① 当面塗替える必要はない
- ② 数年後に塗替えを計画する
- ③ 早い時期に塗替えを検討する

(鋼道路橋防食便覧H26年3月)

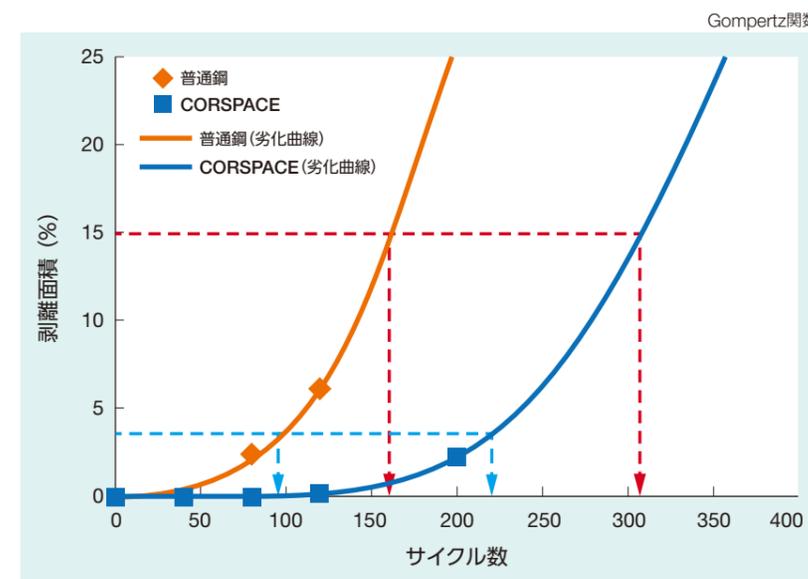
CORSPACEと普通鋼の塗膜剥離面積

〈試験条件〉

- C5系を模擬した塗装
- 塗膜にX状切込みを入れ素地露出
- サイクル腐食試験(SAE J2334)
- 塗膜剥離面積評価

〈塗装仕様〉

	塗料	膜厚
第1層	無機シンク	15 μm
第2層	エポキシ樹脂塗料下塗	60 μm
第3層	エポキシ樹脂塗料下塗	60 μm
第4層	フッ素樹脂塗料中塗	30 μm
第5層	フッ素樹脂塗料上塗	25 μm
	合計	190 μm



剥離面積15%となる期間 (塗替え時期の判定③) = CORSPACEは普通鋼の約2倍

# CORSPACE コルススペース

## 適用例



気仙沼湾横断橋



国道2号淀川大橋 (床版取替他工事後)



牧港高架橋 (沖縄県)



阪神高速三宝JCT



東播磨南北道 (水足新辻第5高架橋)



アンローダー

### CORSPACEの橋梁発注者別内訳 (弊社集計件数) 2024年3月末現在

- 国土交通省 (各地方整備局、北海道開発局) : 51 件 (中部 : 20、東北 : 15、近畿 : 6、九州 : 4、北陸 : 3、関東 : 2、北海道 : 1)
- 内閣府沖縄総合事務局 : 2 件
- 自治体他 : 24 件
- 道路会社 : 4 件
- 合計 : 81 件

## ボルト

CORSPACE用高力TCボルト (S10TCR) を日鉄ボルテン株式会社\*にて用意しております。

■適用寸法 : M22 (トルシア形)

■化学成分

成分		C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Mo, Sn	B
材質	開発鋼 (CORSPACE用高力TCボルト)	0.20-0.25	≤0.25	0.70-0.90	≤0.030	≤0.020	0.30-0.50	0.30-0.50	add	0.0013-0.0028

\*お問い合わせ先: 日鉄ボルテン株式会社 〒559-0022 大阪府大阪市住之江区緑木1丁目4番16号  
TEL: 06 (6682) 3261 FAX: 06 (6682) 3270  
www.bolten.co.jp



## 溶接材料

CORSPACEのグレードに応じた各種溶接材料を日鉄溶接工業株式会社\*にて用意しております。

### CORSPACE専用溶接材料

鋼種	被覆アーク溶接棒 全姿勢	ソリッドワイヤ	フラックス入りワイヤ		サブマージアーク溶接材料	
			全姿勢	すみ肉	*突合せ	すみ肉
SS400 -CORSPACE SM400 -CORSPACE SM490 -CORSPACE SM490Y -CORSPACE SBHS400 -CORSPACE	L-55・PX	YM-26・PX	SF-1・PX	SM-1F・PX	YF-15 × Y-D・PX	YF-800 × Y-D・PX
SM520 -CORSPACE	—	YM-55C・PX	—	—	YF-15B × Y-DM3・PX	NF-820 × Y-D・PX
SM570 -CORSPACE SBHS500 -CORSPACE	L-60・PX	YM-60C・PX	SF-60・PX	SM-60F・PX	YF-15B × Y-DM・PX	NF-820 × Y-DM・PX

\*入熱 (7kJ/mm) 超の溶接をご検討されている場合は、事前にお問合せ下さい。

### CORSPACE専用溶接材料の溶着金属性能例

銘柄	化学成分 (%)									引張性能		衝撃性能	
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Mo	Sn	耐力 (MPa)	引張強さ (MPa)	温度 (°C)	vE (J)	
L-55・PX	0.07	0.61	1.10	0.012	0.003	—	—	添加	503	607	-30	145	
L-60・PX	0.07	0.56	1.07	0.010	0.006	0.70	0.24	添加	612	700	-20	126	
YM-26・PX	0.08	0.39	0.97	0.005	0.011	—	—	添加	483	571	0	133	
YM-55C・PX	0.06	0.46	1.02	0.004	0.010	—	0.22	添加	521	606	0	140	
YM-60C・PX	0.05	0.48	1.06	0.004	0.010	—	0.23	添加	554	629	-5	127	
SF-1・PX	0.06	0.44	1.19	0.013	0.006	—	—	添加	539	612	0	136	
SM-1F・PX	0.05	0.54	1.46	0.018	0.014	—	—	添加	510	597	0	64	
SF-60・PX	0.05	0.55	1.57	0.011	0.006	0.53	—	添加	595	665	-5	78	
SM-60F・PX	0.05	0.57	1.80	0.014	0.010	—	—	添加	567	642	-5	81	
YF-15 × Y-D・PX	0.07	0.45	1.54	0.016	0.006	—	—	添加	511	601	0	93	
YF-800 × Y-D・PX	0.04	0.68	1.55	0.009	0.011	—	—	添加	415	534	0	49	
YF-15B × Y-DM3・PX	0.08	0.31	1.76	0.013	0.006	—	0.21	添加	553	648	0	108	
NF-820 × Y-D・PX	0.05	0.63	1.88	0.007	0.011	—	—	添加	478	588	0	81	
YF-15B × Y-DM・PX	0.08	0.31	1.70	0.013	0.005	—	0.37	添加	595	699	-20	67	
NF-820 × Y-DM・PX	0.06	0.59	1.81	0.005	0.011	—	0.40	添加	564	662	-5	70	

\*お問い合わせ先: 日鉄溶接工業株式会社

〒135-0016 東京都江東区東陽2丁目4番2号 新宮ビル  
TEL: 03 (6388) 9000 FAX: 03 (6388) 9160  
www.weld.nipponsteel.com



### ■機械的性質

#### ボルト

#### 試験片の機械的性質

ボルトの機械的性質による等級	耐力 N/mm <sup>2</sup>	引張強さ N/mm <sup>2</sup>	伸び%	絞り%
S10TCR	900 以上	1000 ~ 1200	14 以上	40 以上

#### ナット

ナットの機械的性質による等級	硬さ		保証荷重
	最小	最大	
F10CR	20HRC	35HRC	ボルトの引張荷重 (最小) に同じ

#### 製品の機械的性質

ボルトの機械的性質による等級	引張荷重 (最小) (kN)		硬さ
	M22		
S10TCR	303		27 ~ 38HRC

注: ボルトの座面にクサビを入れて引張試験を行ったとき、ボルトが破断するまでに耐えうる引張荷重の最小値を示したもので、頭とびしなことを条件としています。

#### 座金

ナットの機械的性質による等級	硬さ	
	最小	最大
F35CR	35HRC	45HRC