JFE

クロメートフリーカラー鋼板

Jクラフト®

Craft

Jクラフト® シリーズ 製品ラインナップ

Jクラフト プレミアム

◆極み－フッ素® GL

Jクラフト シリーズ －極み－

◆極み－MEGA®

◆極み－MAX®

Jクラフト シリーズ －和み－

◆和み－FIT® GL(つやあり)

◆和み－FIT® GL つやけし

◆和み－FIT® GL ミドル

＊「Jクラフト」はJFE鋼板株式会社の登録商標です。

JFE 鋼板

カラー鋼板の新しい世界を拓く

Jクラフト®シリーズ

国内初となるフッ素系クロメートフリー鋼板「極み－フッ素® GL」が誕生。

JFEカラーより長年にわたって培ってきた匠の技を基に、

Jクラフト®シリーズが遂にフルラインナップ完成となりました。

環境機能、美観、最新標準カラーはもちろん最先端の塗膜技術が提供する耐久性に加え、

全商品においてクロメートフリー化を実現し、皆様のSDGs取り組みへも貢献します。

今後もJクラフト®シリーズは更なる高性能商品を目指し、

カラー鋼板の新しい世界を拓いていきます。

CONTENTS

P.03　Jクラフト®とクロメートフリー
P.05　極み－フッ素® GL
P.07　極み－MEGA®
P.09　極み－MAX®
P.11　和み－FIT® GL
P.13　性能一覧
P.15　標準色の日射反射率・近似マンセル値
P.16　製造可能範囲
P.17　オプション仕様 ガルフレックス®
P.21　より良くお使いいただくために
P.25　防食のメカニズム（Ⅰ）
P.27　防食のメカニズム（Ⅱ）
P.29　ご使用上の注意

Jクラフト® 商品構成

JIS G 3322 対応商品・不燃材認定 NM-8697

商品名		極み－フッ素® GL	極み－MEGA®	極み－MAX®	和み－FIT® GL	和み－FIT® GLつやけし	和み－FIT® GLミドル
光 沢		つやけし	つやけし	つやけし	つやあり	つやけし	半つや
保証年数（海岸500m以遠※1）	穴あき	25年保証	25年保証	25年保証	25年保証		
	塗　膜（塗膜のふくれ・われ・はがれ）	20年保証	20年保証	15年保証	――		
	塗膜変退色※2	20年保証（全色）	15年保証（限定3色）	15年保証（限定10色）	――		

※1. 保証には申請が必要ですので、当社営業窓口または特約店にお問い合わせください。保証には別途保証条件があります。
※2. 著しい変色や退色がないこと。

＊「Jクラフト」、「極み－フッ素 」、「極み－MEGA」、「極み－MAX」、「和み－FIT」、「ガルフレックス」はJFE鋼板株式会社の登録商標です。

＊溶融55%アルミニウム－亜鉛合金めっき鋼板（以下GL、あるいはGL鋼板と表記する）
塗装溶融55%アルミニウム－亜鉛合金めっき鋼板（以下カラーGL鋼板と表記する）

Jクラフト®とクロメートフリー

＊「Jクラフト」はJFE鋼板株式会社の登録商標です。

Jクラフト®は、環境負荷物質であるクロメート（六価クロム）を一切含まない、環境にやさしい商品です。
また、従来のクロメート系カラー鋼板と同等以上の耐食性を有しています。

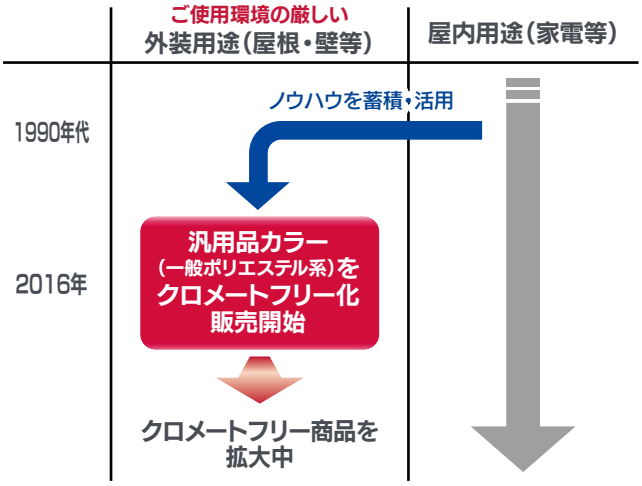
JFE鋼板では、近年の環境負荷物質削減の社会ニーズを先取りし、クロメートフリー化の技術開発を進めてきました。

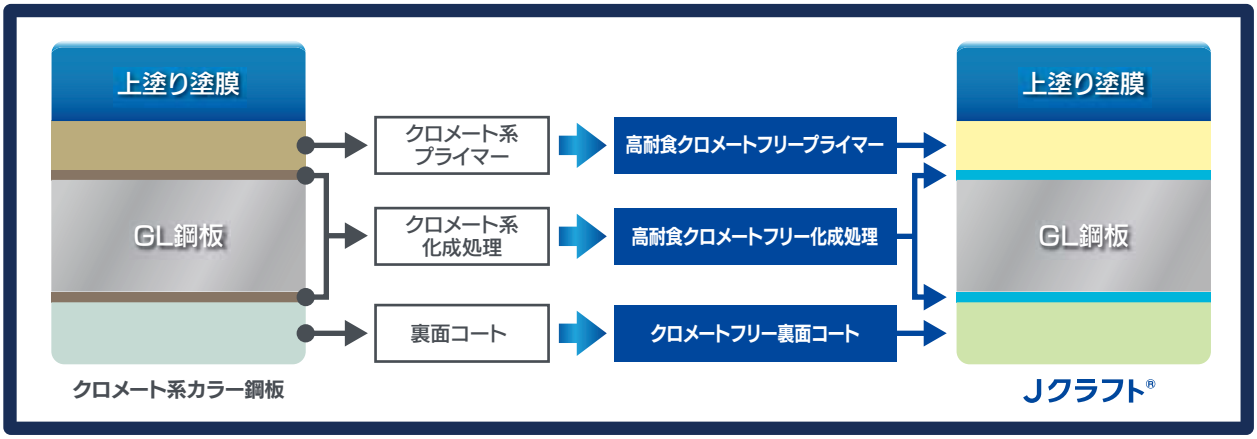
その結果、クロメート系防錆技術の代替として、

1. **自己修復機能による防食**
2. **安定生成物形成による腐食反応の抑制**
3. **腐食因子のバリアー性の強化**
4. **下地との密着性強化**

を複合的に取り入れたクロメートフリー防錆技術を開発しました。

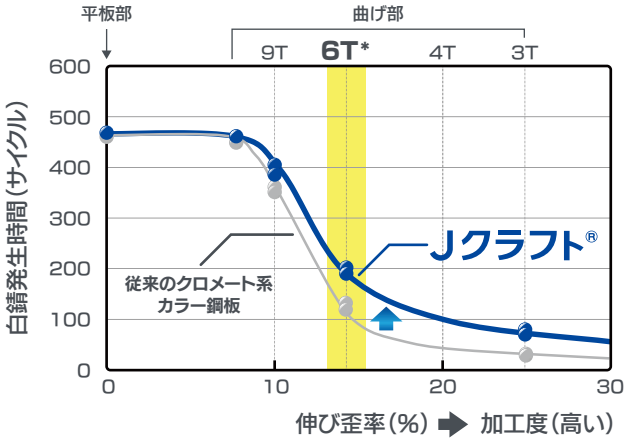
クロメートフリー化の当社の取り組み





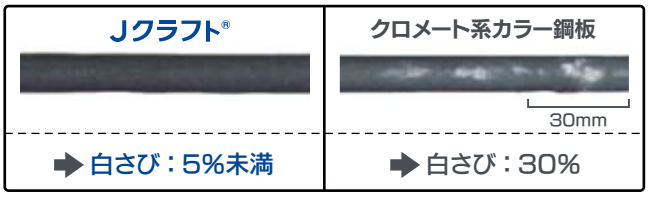
Jクラフト®の加工部の耐食性（促進試験結果：和み－FIT®の例）

Jクラフト® は特に、加工を受けた部分での耐食性に優れます

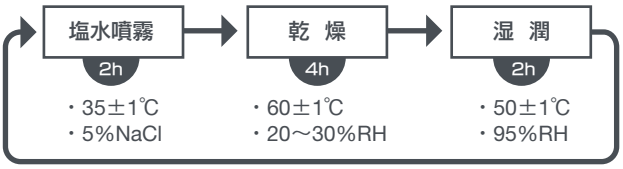


＊6T：一般の成型品の曲げ加工度相当

❖ 6T曲げ部の試験後外観（複合サイクル腐食試験150サイクル後）



❖ 試験方法：複合サイクル腐食試験（JIS H 8502 ）



クロメートフリー化に関する JIS 改正の経緯

	塗装鋼板	めっき鋼板
2007年度版		めっき鋼板のクロメートフリーを規格化
2013年度版	塗装鋼板のクロメートフリーを規格化	
2017年6月追補		溶融55%アルミニウム－亜鉛合金めっき鋼板のクロメート処理を削除 （対象 JIS：G 3313、G 3314、G 3321）
2019年度版	「次回改定時にはクロメートフリー塗装鋼板だけの適用とする予定」と記載	「クロメート処理及びリン酸塩処理を次回改正時に削除する予定」と記載
2022年度版 （2022年12月改正）		すべての規格についてクロメート規格を削除 （対象 JIS：G 3302、G 3317、G 3323）

2026年度以降 クロメートフリーだけの適用となる予定

対象 JIS：G 3312、G 3318、G 3322

2022年 クロメートフリー適用に改正

対象 JIS：G 3302、G 3317、G 3323

クロメート関連の法令・規制

対象地域	法令・規制	対　象	規制対象物質
国外 （EU・アジア）	RoHS指令*	電気電子機器	六価クロム
日本国内	化学物質排出把握管理促進法（化管法）	製品全般	六価クロム化合物
	水質汚濁防止法	製品全般	六価クロム
	土壌汚染対策法	製品全般	六価クロム化合物

Jクラフト®は全て“ゼロ”です

＊Restriction of the use of certain Hazardous Substances（危険物質に関する制限）の略。

RoHS 指令は、EU だけでなく、アジア（中国、韓国、タイ、ベトナム、インド等）でも独自に規定されるなど、その影響範囲がグローバル化する傾向にあります。

今後

1. 日本から、「塗装鋼板を加工して製造した商品」を輸出する際に、相手国によってはクロメートフリー化が前提となるケース
2. 海外のお客様から、塗装鋼板がクロメートフリー仕様であることを指定されるケース
3. グローバル展開をされている国内のお客様から、塗装鋼板がクロメートフリー仕様であることを指定されるケース

が、増えていくものと予想されます。

極み－フッ素® GL

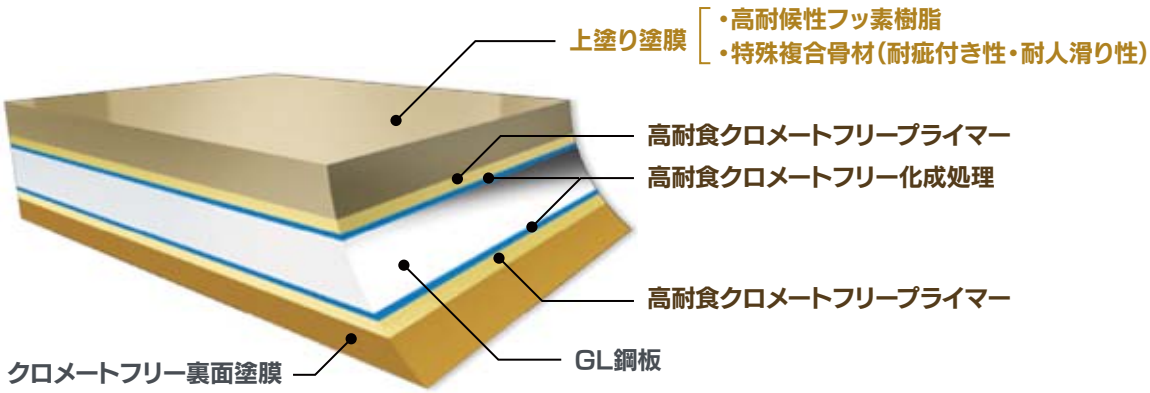
＊「極み－フッ素」はJFE鋼板株式会社の登録商標です。

❶ 穴あき25年保証、塗膜（塗膜のふくれ・われ・はがれ）20年保証、全色塗膜変退色20年保証※商品です（海岸500m以遠）。

保証には申請が必要ですので、当社営業窓口または特約店にお問い合わせください。保証には別途条件があります。
※著しい変色や退色がないこと。

❷ 特殊複合骨材の採用により耐疵付き性、耐人滑り性が良好です。（シルバー、防汚以外の標準色）

❸ 淡色2色は防汚性能（雨だれ汚染軽減）を有します。



塗膜硬度・耐疵付き性・耐人滑り性

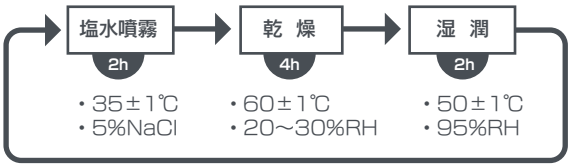
	極み－フッ素® GL	一般フッ素カラー（クロメート系）	一般カラーGL（クロメート系）
鉛筆硬度	2H	F～H	H～2H
回転式摩耗試験（JIS K 5600 5.9 1000回転後）	摩耗量＝20mg	摩耗量＝38mg	摩耗量＝40mg
耐人滑り性（滑り角度）	◎（5寸勾配相当）	○（2寸勾配相当）	○（3寸勾配相当）

加工部の耐食性（2T曲げ部、CCT60サイクル後）

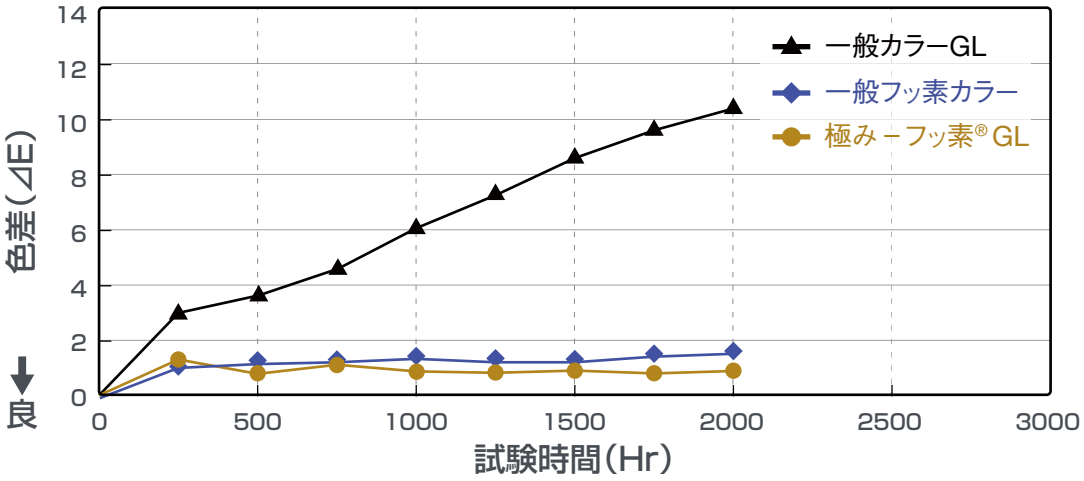
極み－フッ素® GL	
一般フッ素カラー（クロメート系）	
一般カラーGL（クロメート系）	

5mm

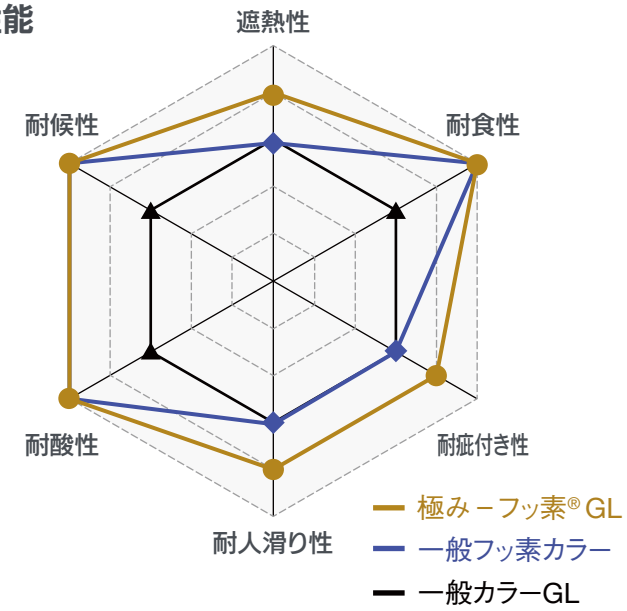
❖ 試験方法：複合サイクル腐食試験（JIS H 8502 ）



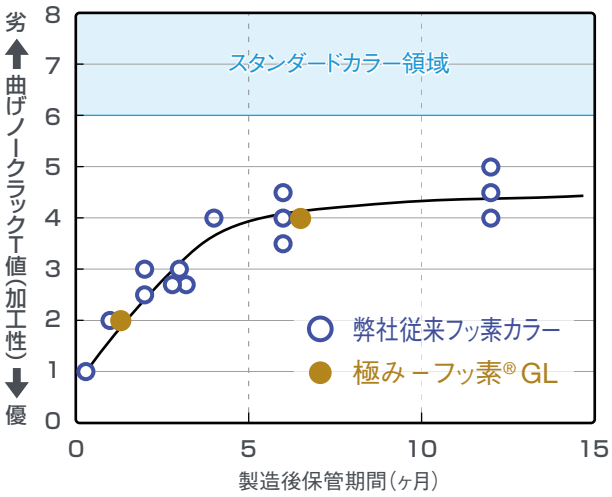
促進耐候性（デューサイクル法：JIS B 7753）



性能



加工性



・フッ素樹脂塗装鋼板は特に生産直後の加工性にて優れた特性を示します。そののち経時にて加工性は徐々に低下しますがスタンダードカラーより良好な状態を保ちます。

・極み－フッ素® GLは従来フッ素カラーと同等の良好な加工性を有します。

極み－MEGA®

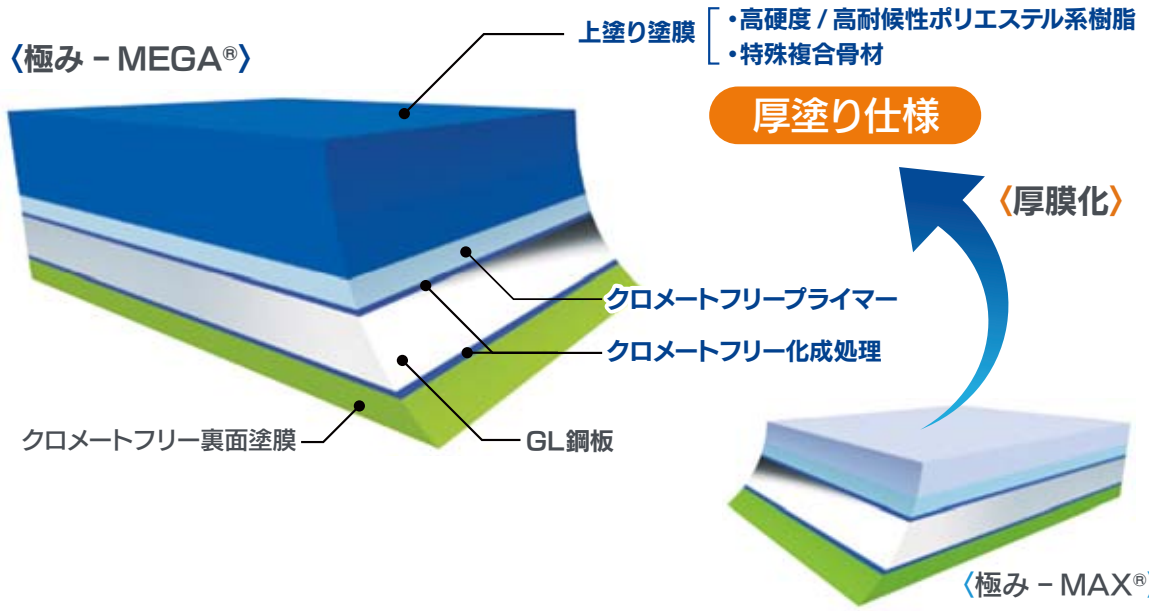
＊「極み－MEGA」はJFE鋼板株式会社の登録商標です。

❶ 穴あき25年保証、塗膜（塗膜のふくれ・われ・はがれ）20年保証、塗膜変退色15年保証※1（限定3色※2）商品です（海岸500m以遠）。

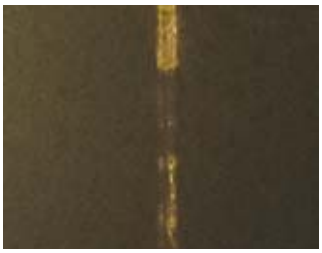
保証には申請が必要ですので、当社営業窓口または特約店にお問い合わせください。保証には別途条件があります。
※1. 著しい変色や退色がないこと。※2. P15表 参照

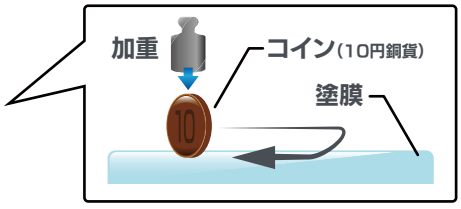
❷ 極み－MAX®の性能をそのままに塗料を厚膜化したことにより塗膜20年保証を達成しました。

❸ 厚膜化により平面部耐食性がより向上しました。



■ 耐疵付き性〈コインスクラッチ試験：荷重 1.5kg〉

極み－MEGA®	一般カラーGL（つやけし）
	



〔コインスクラッチ試験条件〕

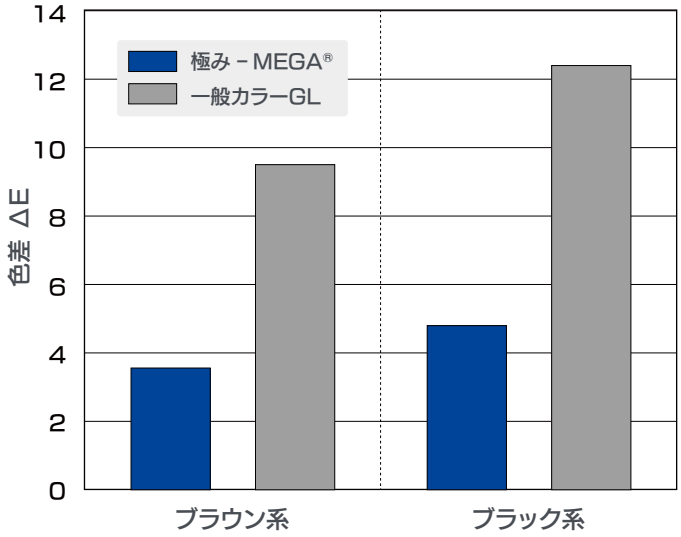
平面部耐食性（促進試験結果）

複合サイクル腐食試験＊　600サイクル後の試験片外観

極み－MEGA®	フッ素カラー	一般カラーGL
塗膜異常なし	塗膜異常なし	白錆発生

＊ 複合サイクル腐食試験　JIS H 8502
（1サイクル：塩水噴霧 35℃(2h) → 乾燥 60℃(4h) → 湿潤 50℃(2h)）

耐候性（沖縄暴露15年後想定値）

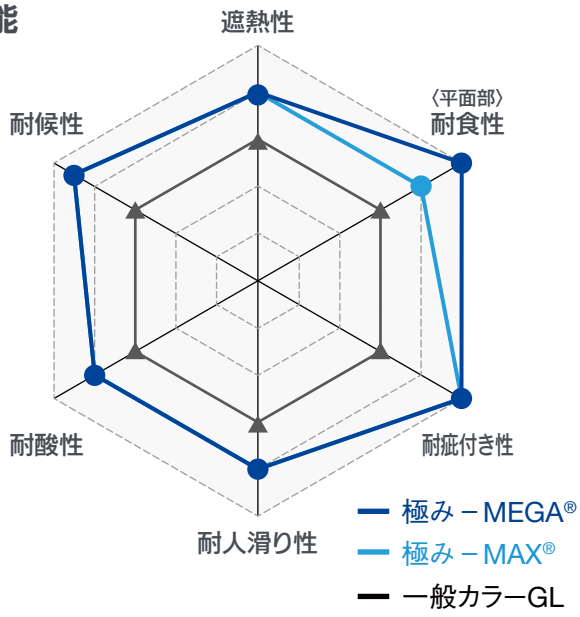


耐酸性

極み－MEGA®	一般カラーGL（つやけし）
塗膜損傷なし	塗膜損傷あり

5%硫酸滴下 ➡ 60℃・30分放置 ➡ 水洗

性能



極み－MAX®

＊「極み－MAX」はJFE鋼板株式会社の登録商標です。

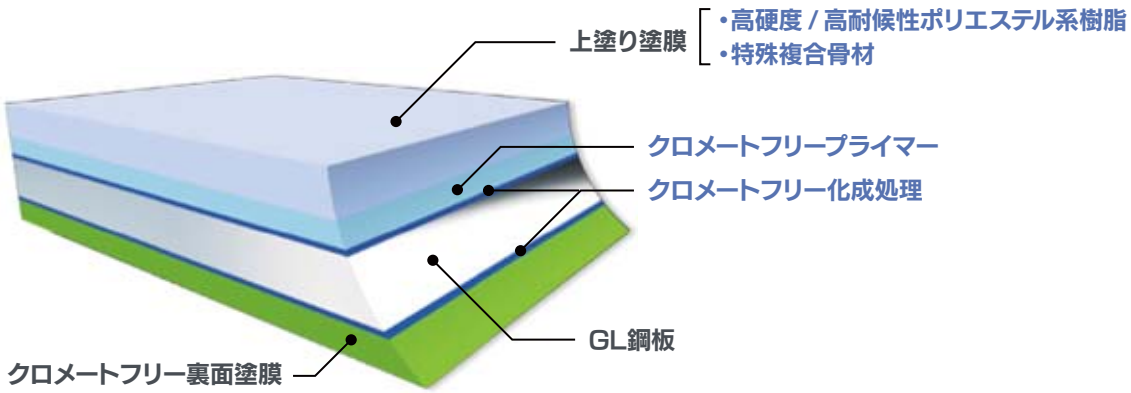
❶ 穴あき25年保証、塗膜（塗膜のふくれ・われ・はがれ）15年保証、塗膜変退色15年保証※（限定10色）商品です（海岸500m以遠）。

保証には申請が必要ですので、当社営業窓口または特約店にお問い合わせください。保証には別途条件があります。
※著しい変色や退色がないこと。

❷ 特殊複合骨材の採用により耐疵付き性が良好です。

❸ 耐候性に優れています。

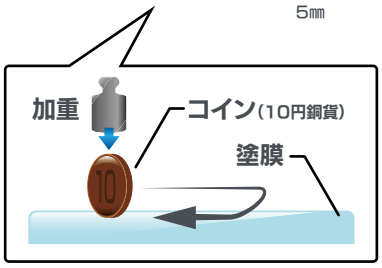
❹ 濃色は遮熱機能を、淡色は防汚性能（雨だれ汚染軽減）を有します。



耐疵付き性

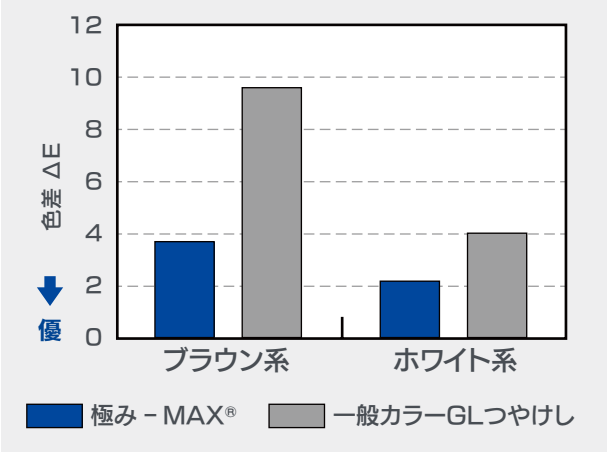
	つやけし系	
	極み－MAX®	一般カラーGL（クロメート系）
鉛筆硬度	3H～5H	2H～3H
コイン スクラッチ試験〈荷重1.5kg〉		

5㎜



〔コインスクラッチ試験条件〕

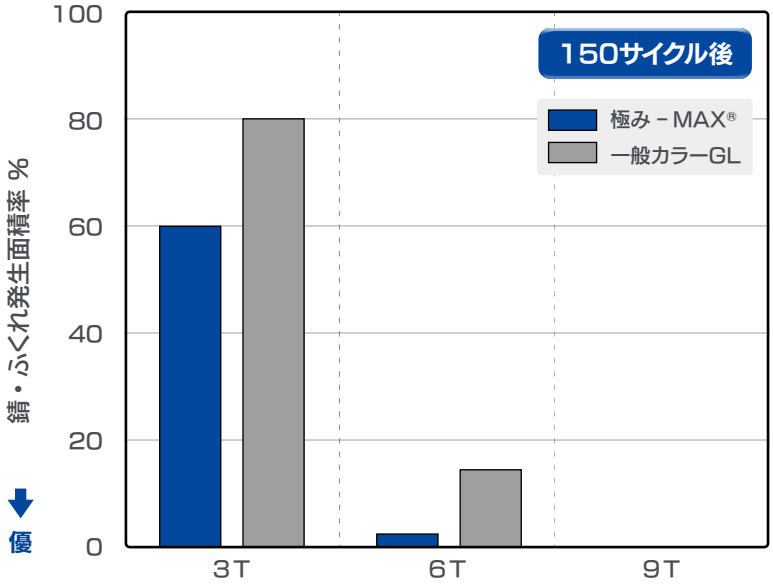
耐候性



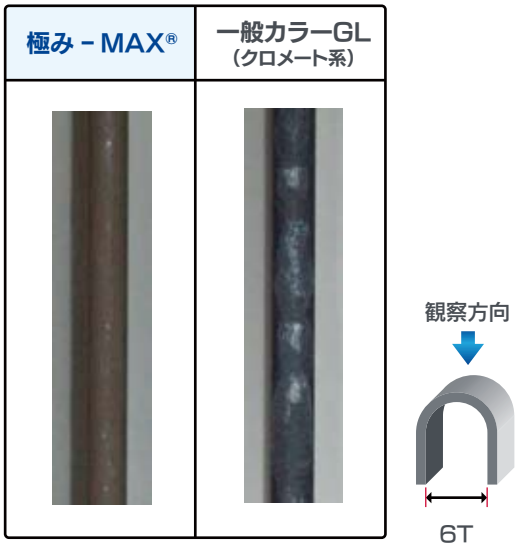
耐候性試験結果（沖縄暴露15年後の想定値）

耐食性〈促進試験結果〉

❖ 180度曲げ加工部の耐食性
〔複合サイクル腐食試験150サイクル後の錆・膨れ発生面積率〕

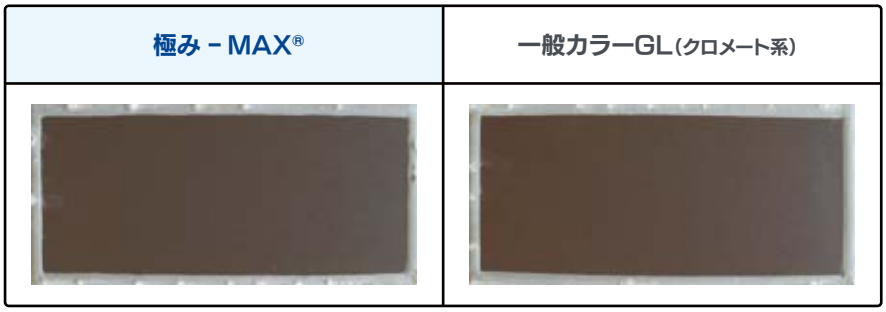


❖ 6T曲げ部
〔CCT 150サイクル後の腐食状態〕

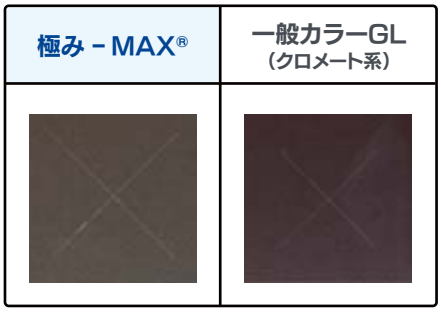


❖ SST試験結果〈1500時間後の試験片外観〉

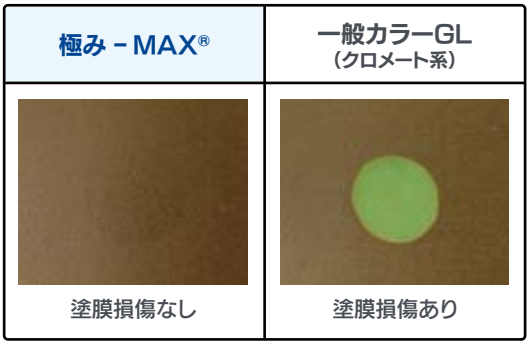
〔平板 SST1500h後〕



〔クロスカット部 SST1500h後〕

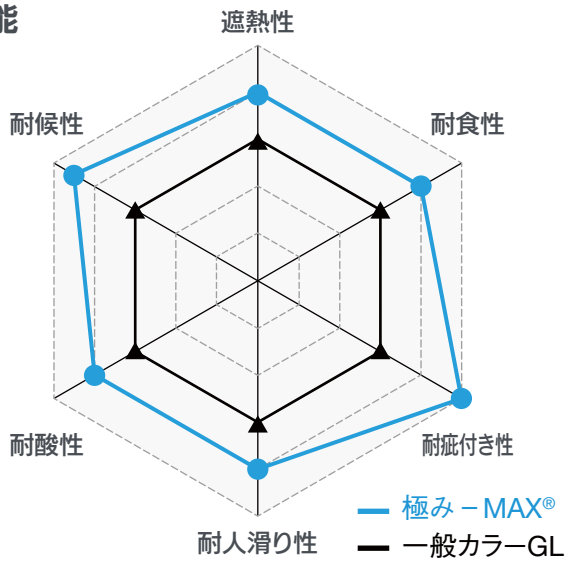


耐酸性



5%硫酸滴下 ➡ 60℃・30分放置 ➡ 水洗

性能



和み－FIT® GL

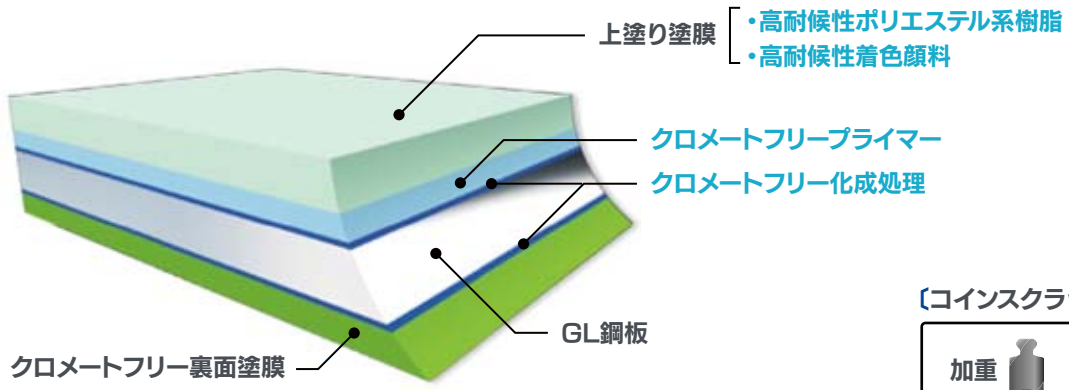
＊「和み－FIT」はJFE鋼板株式会社の登録商標です。

❶ 穴あき25年保証商品です（海岸500m以遠）。

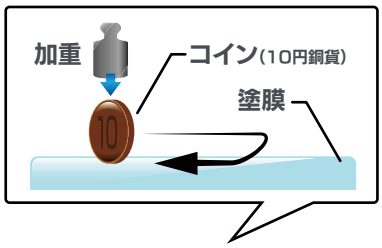
保証には申請が必要ですので、当社営業窓口または特約店にお問い合わせください。保証には別途条件があります。

❷ 優れた耐疵付き性と耐候性を有します。

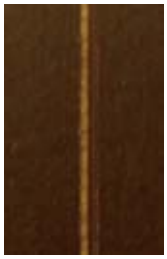
❸ 濃色は遮熱機能を、淡色は防汚性能（雨だれ汚染軽減）を有します。



〔コインスクラッチ試験条件〕



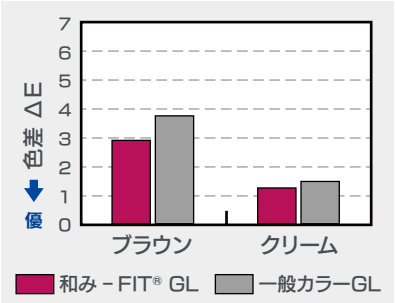
耐疵付き性

	つやあり系		つやけし系		半つや系	
	和み－FIT® GL	一般カラーGL（クロメート系）	和み－FIT® GLつやけし	一般カラーGL（クロメート系）	和み－FIT® GLミドル	一般カラーGL（クロメート系）
鉛筆硬度	H～3H	H	2H～4H	2H～3H	2H～4H	2H～3H
コイン スクラッチ試験〈荷重1kg〉						

5㎜

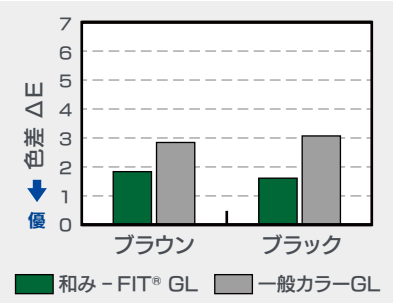
耐候性

〔和み－FIT® GL（つやあり）〕



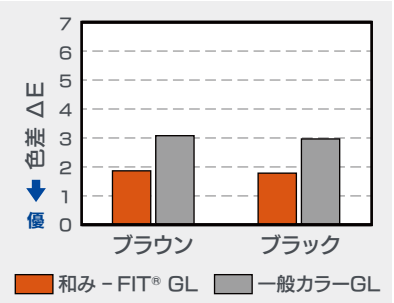
耐候性（沖縄暴露3年後の想定値）

〔和み－FIT® GL つやけし〕



耐候性（沖縄暴露3年後の想定値）

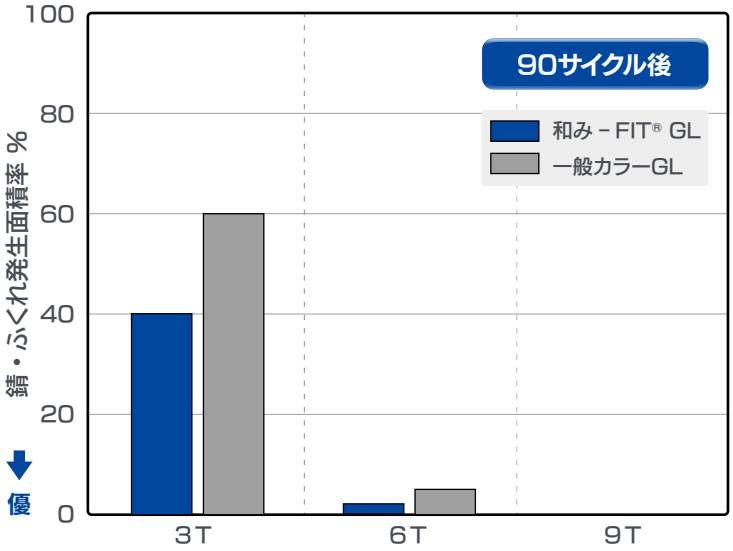
〔和み－FIT® GL ミドル〕



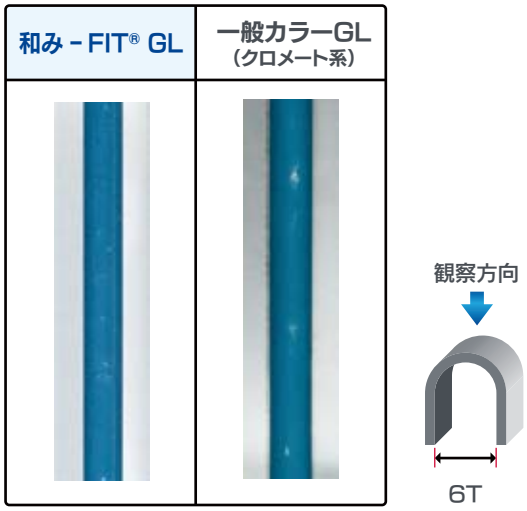
耐候性（沖縄暴露3年後の想定値）

耐食性〈促進試験結果〉

❖ 180度曲げ加工部の耐食性試験結果
〔複合サイクル腐食試験90サイクル後の錆・膨れ発生面積率〕

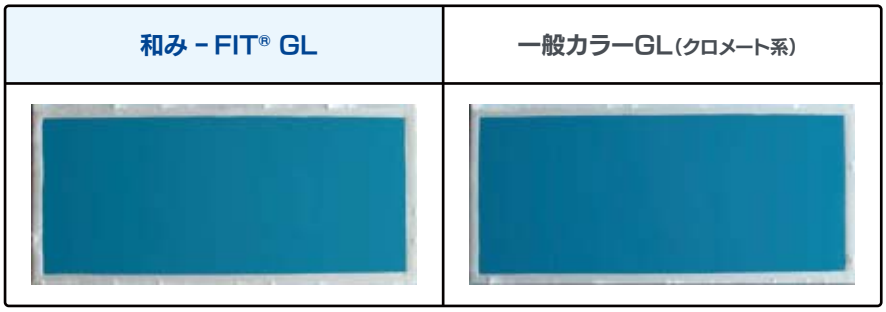


❖ 6T曲げ部
〔CCT 90サイクル後の腐食状態〕

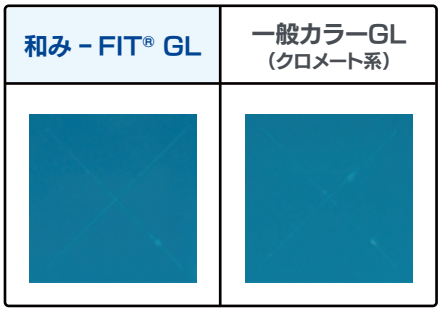


❖ SST試験結果〈1,000時間後の試験片外観〉

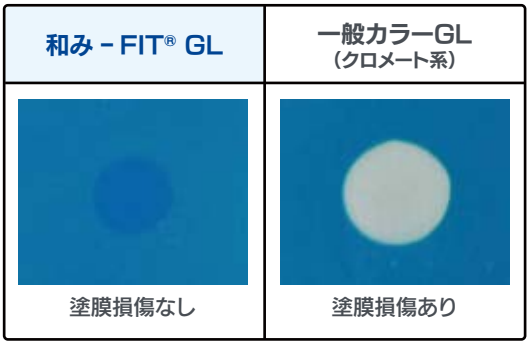
〔平板 SST1000h後〕



〔クロスカット部 SST1000h後〕

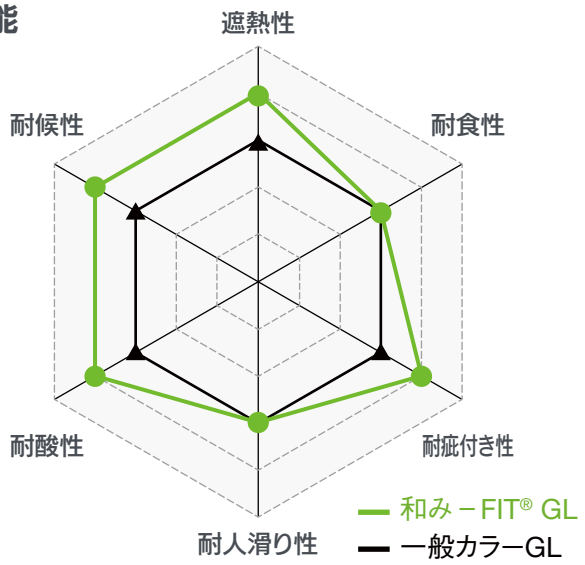


耐酸性



5%硫酸滴下 ➡ 60℃・30分放置 ➡ 水洗

性能



性能一覧

品質項目 ＼ 製品名		極み－フッ素® GL	極み－MEGA®
保証内容	穴あき	25年	25年
	塗膜ふくれ、われ、はがれ	20年	20年
	塗膜変退色※1	20年（全色）	15年（限定3色）
不燃認定番号		NM−8697	
耐疵付き性（塗膜硬度）		2H〜4H	3H〜5H
塗膜密着性		0T剥離なし	
加工性〈ブラウン色〉※ガルフレックス®仕様なし		1T クラックなし（初期）	8T クラックなし
塗膜の密着性（沸騰水5h浸漬後）		• 碁盤目試験で剥離なし（100/100） • 2T曲げで剥離なし	
耐薬品性	5%硫酸10h浸漬	ふくれ・変色なし	
	5%苛性ソーダ10h浸漬	ふくれ・変色なし	
耐溶剤性	エタノール24h浸漬	ふくれ・変色なし	
	ラッカーシンナー24h浸漬	ふくれ・変色なし	
耐食性　塩水噴霧（JIS Z 2371）		平面部 >3000h異常なし	
耐候性〈ブラウン色〉	SWOM※2 1000h	色差 ΔE＜0.5	色差 ΔE＝0.8
	実暴露想定値（沖縄）	20年：ΔE<3.5	15年：ΔE=3.7
耐熱性		100℃・1000hで異常なし	
遮熱性　日射反射率（JIS K 5602）		P15参照	
防汚性　雨だれ汚染		淡色2色に対し、標準装備	――

※1. 塗膜変退色保証：著しい変色や退色がないこと
※2. SWOM：サンシャインウェザーメーター（JIS B 7753）［ 表中の値は試験結果例 ］

極み－MAX®	和み－FIT® GL（つやあり）	和み－FIT® GLつやけし	和み－FIT® GLミドル
25年	25年	25年	25年
15年	―――	―――	―――
15年（限定10色）	―――	―――	―――
NM−8697			
3H〜5H	H〜3H	2H〜4H	2H〜4H
0T剥離なし			
8T クラックなし	7T クラックなし	8T クラックなし	7T クラックなし
• 碁盤目試験で剥離なし（100/100） • 2T曲げで剥離なし			
ふくれ・変色なし			
ふくれ・変色なし			
ふくれ・変色なし			
ふくれ・変色なし			
平面部 >3000h異常なし	平面部 >2000h異常なし		
色差 ΔE＝0.8	色差 ΔE＝1.4	色差 ΔE＝1.2	色差 ΔE＝1.1
15年：ΔE=3.7	3年：ΔE=2.9	3年：ΔE=1.9	3年：ΔE=1.8
100℃・1000hで異常なし			
P15参照	P16参照		
淡色4色に対し、 標準装備	淡色6色に対し、 標準装備	―――	

標準色の日射反射率・近似マンセル値

〔極み－フッ素® GL〕

色　名	色コード	日射反射率	マンセル値	備　考	色　名	色コード	日射反射率	マンセル値	備　考
★AパールアイボリーFNC	A79M	69	4.5Y 8.5/1.2	防汚	★チェスナットブラウンFNC	F78M	48	1.5YR 2.7/0.8	JIS6類
★AミスティホワイトFNC	A82M	69	8.9GY 8.0/0.6	防汚	★シルバーブラックFNC	F75M	42	10.0R 4.5/0.1	—
★ラスティグリーンFNC	F74M	52	3.3BG 5.6/3.1	—	★インクブラックFNC	F73M	45	0.4YR 2.9/0.3	JIS6類
★リバプールブルーFNC	F76M	48	1.5PB 5.0/5.0	—	★シルバーFNC	F19M	56	5.3BG 6.5/0.1	—
★サルビアレッドFNC	F77M	50	6.4R 3.0/4.4	JIS6類					

★全色塗膜変退色保証色（20年保証）

〔極み－MEGA®〕

色　名	色コード	日射反射率	マンセル値	備　考	色　名	色コード	日射反射率	マンセル値	備　考
Gグレーシルバー KNC	K253	51	5.5Y 6.3/0.4	—	◆GライトブラックKNC	K243	45	2.8PB 2.7/0.5	JIS5類
GモスグリーンKNC	K213	46	2.9G 3.3/0.8	JIS5類	◆GダークブラウンKNC	K231	46	1.1YR 3.2/0.4	JIS5類
GシルバーブラックKNC	K245	42	3.3P 4.4/0.1	—	Gマリンブルー KNC	K215	54	6.8B 2.8/5.2	JIS5類
◆GブライトレッドKNC	K225	51	3.4R 2.9/5.4	JIS5類					

◆は塗膜変退色保証色（15年保証）

〔極み－MAX®〕

色　名	色コード	日射反射率	マンセル値	備　考	色　名	色コード	日射反射率	マンセル値	備　考
◆AライトキャメルKNC	K003	66	1.8Y 7.3/3.0	防汚	AスターゴールドKNC	K055	51	1.2Y 5.9/0.9	防汚
◆AマットホワイトKNC	K005	71	1.1Y 8.5/0.7	防汚	グレーシルバーKNC	K053	56	4.4Y 7.2/0.2	—
◆オータムレッドKNC	K021	51	7.1R 3.9/4.6	—	シルバーブラックKNC	K045	43	0.8P 4.5/0.1	—
◆AミストホワイトKNC	K001	65	0.1GY 7.4/0.8	防汚	バンブーグリーンKNC	K011	61	1.9BG 6.1/2.3	—
◆ブライトレッドKNC	K025	53	2.8R 3.5/4.8	JIS5類	モスグリーンKNC	K013	46	3.5G 3.4/0.8	JIS5類
◆ナチュラルグレーKNC	K007	56	4.8BG 5.6/0.3	—	マリンブルーKNC	K015	53	1.4PB 3.4/4.7	JIS5類
◆セピアKNC	K033	46	4.6YR 2.8/1.3	JIS5類	ミッドナイトブルーKNC	K017	43	3.4PB 2.3/2.6	JIS5類
◆ダークブラウンKNC	K031	44	10R 3.2/0.5	JIS5類					
◆ライトブラックKNC	K043	45	1.6PB 2.8/0.7	JIS5類					
◆ジェットブラックKNC	K041	44	2.2RP 2.7/0.2	JIS5類					

◆は塗膜変退色保証色（15年保証）

〔和み－FIT® GL(つやあり)〕

色　名	色コード	日射反射率	マンセル値	備　考	色　名	色コード	日射反射率	マンセル値	備　考
AしろいろNC	B02W	63	5.5GY 9.1/1.2	防汚	わかばいろNC	U52W	65	1.6G 6.4/2.0	—
AぞうげいろNC	B43W	52	5.6Y 7.5/0.8	防汚	みどりいろ. NC	U58W	43	8.4G 3.2/3.7	JIS5類
AあまいろNC	B42W	58	6.4Y 8.5/1.5	防汚	あおいろNC	U14W	55	2.3B 2.9/6.4	JIS5類
AこむぎいろNC	B10W	51	0.1Y 7.2/3.1	防汚	あかいろNC	U37W	50	0.5YR 2.9/7.5	JIS5類
AかすみいろNC	B06W	68	6.4Y 8.9/0.8	防汚	しんちゃNC	U12W	44	0.7YR 3.6/0.5	JIS5類
AわたげいろNC	B08W	62	8.1Y 8.4/1.8	防汚	しろがねいろNC	U76W	60	0.5PB 6.0/0.6	—
はいいろNC	U65W	64	2.7B 5.2/1.2	—					

〔和み－FIT® GLつやけし〕

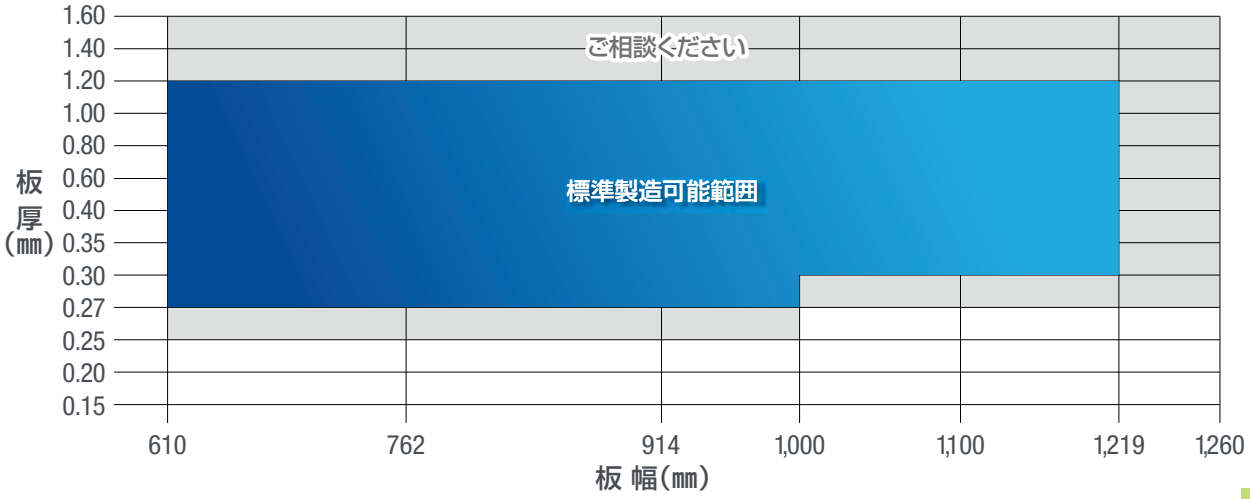
色　名	色コード	日射反射率	マンセル値	備　考	色　名	色コード	日射反射率	マンセル値	備　考
エメラルドグリーンNC	U51Z	56	5.4BG 5.3/4.2	—	ボルドーレッドNC	U03Z	50	4.1R 3.0/5.3	JIS5類
ウッディグリーンNC	U07Z	42	9.3BG 2.5/1.8	JIS5類	マロンブラウンNC	U13Z	47	2.4YR 2.7/0.6	JIS5類
インクブルーNC	U09Z	47	8.2B 2.2/3.0	JIS5類	スチールブラックNC	U11Z	45	9.1PB 3.3/0.5	JIS5類
アイアンシルバーNC	U77Z	44	6.6B 4.1/0.6	—	ピッチブラックNC	U96Z	44	7.9B 2.2/0.3	JIS5類

〔和み－FIT® GLミドル〕

色　名	色コード	日射反射率	マンセル値	備　考	色　名	色コード	日射反射率	マンセル値	備　考
パールクリームTNC	405T	70	3.2Y 8.5/1.4	—	Jシルバー TNC	433T	61	4.4PB 6.1/0.2	—
ビーンズアイボリーTNC	401T	69	3.0Y 7.9/1.1	—	ロイヤルグレーTNC	415T	60	7.6BG 5.2/0.5	—
ショコラブラウンTNC	417T	43	6.5YR 2.5/0.6	JIS5類	ウォームグレーTNC	421T	44	1.2PB 2.5/0.5	JIS5類
エバーグリーンTNC	411T	43	4.2G 2.7/1.8	JIS5類	カーボンブラックTNC	423T	42	1.3P 1.6/0.4	JIS5類

Jクラフト®の製造可能範囲

極み－フッ素® / 極み－MEGA® / 極み－MAX® / 和み－FIT®



オプション仕様 ガルフレックス®

〈ガルフレックス®仕様の効果〉

ガルフレックス®仕様の有無で下記3項目で比較します。

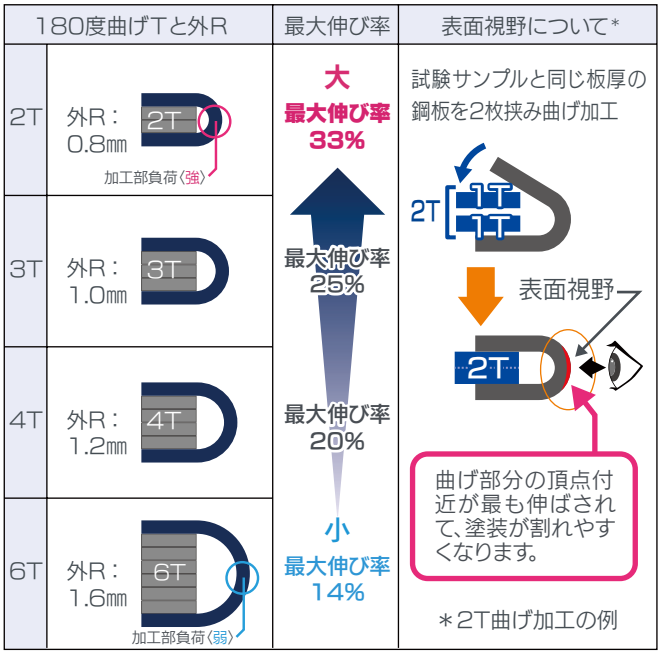
1 加工性
加工性の高さは成型品に加工する際に発生するクラックなどに影響します。

2 加工部耐食性
特に加工部の耐食性は成型品自体の耐久性に大きな影響を与えます。

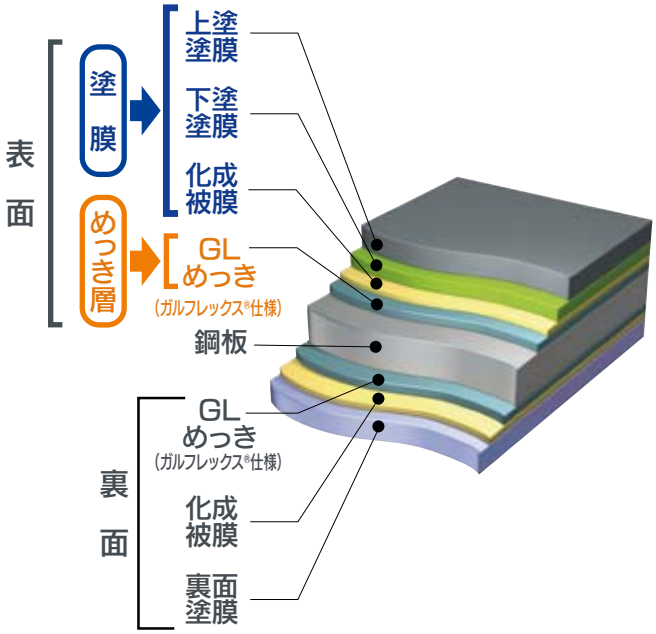
3 ガルフレックス®仕様の板金作業による優位性
厳しい加工にも適応し、美しい仕上がりにできます。

曲げ加工と最大伸び率

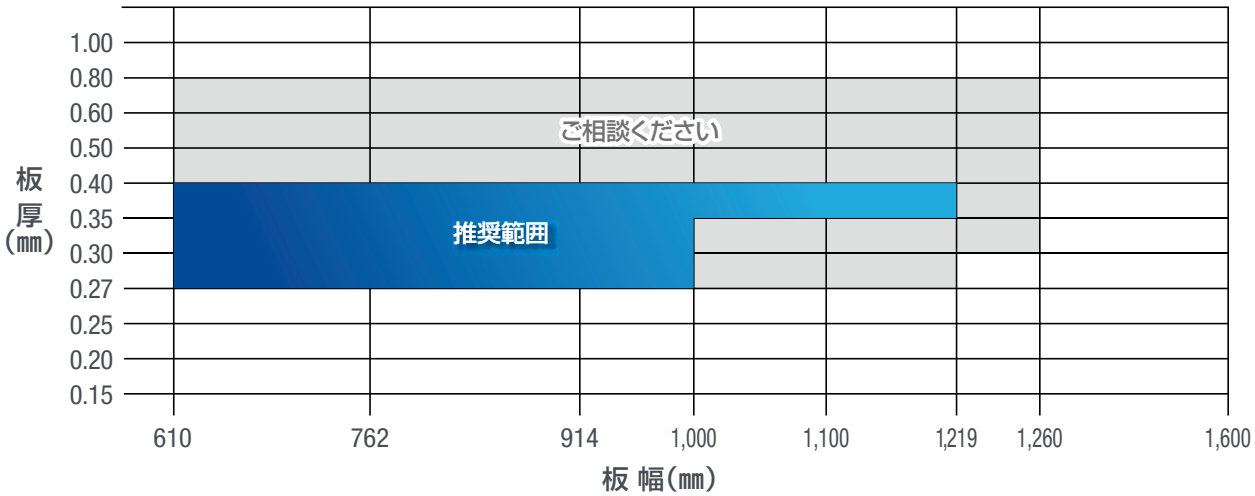
〈180度曲げと最大伸び率〉 ※板厚：0.35mmを1Tとした場合



ガルフレックス®仕様カラー鋼板の断面構成図



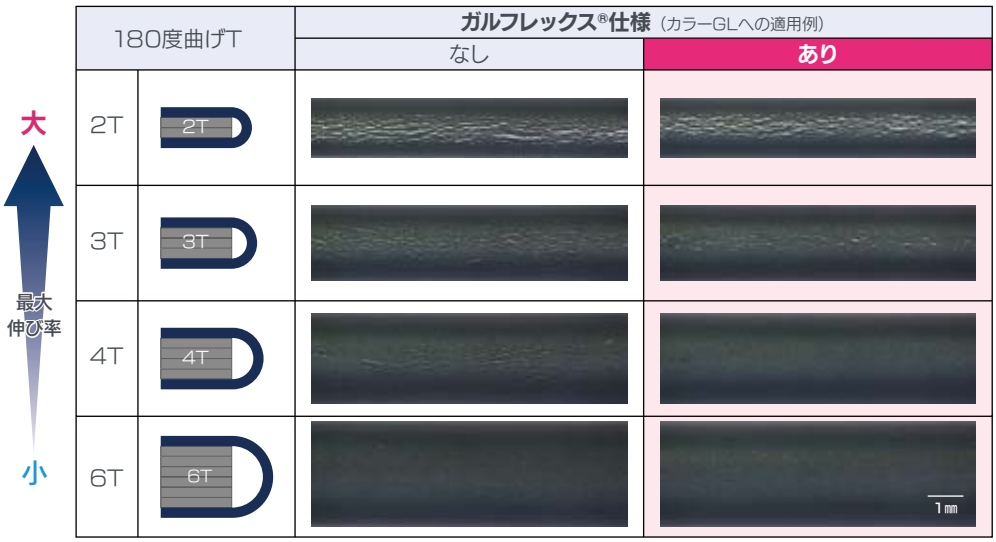
ガルフレックス®仕様の製造可能範囲



1 ガルフレックス®仕様の曲げ加工性

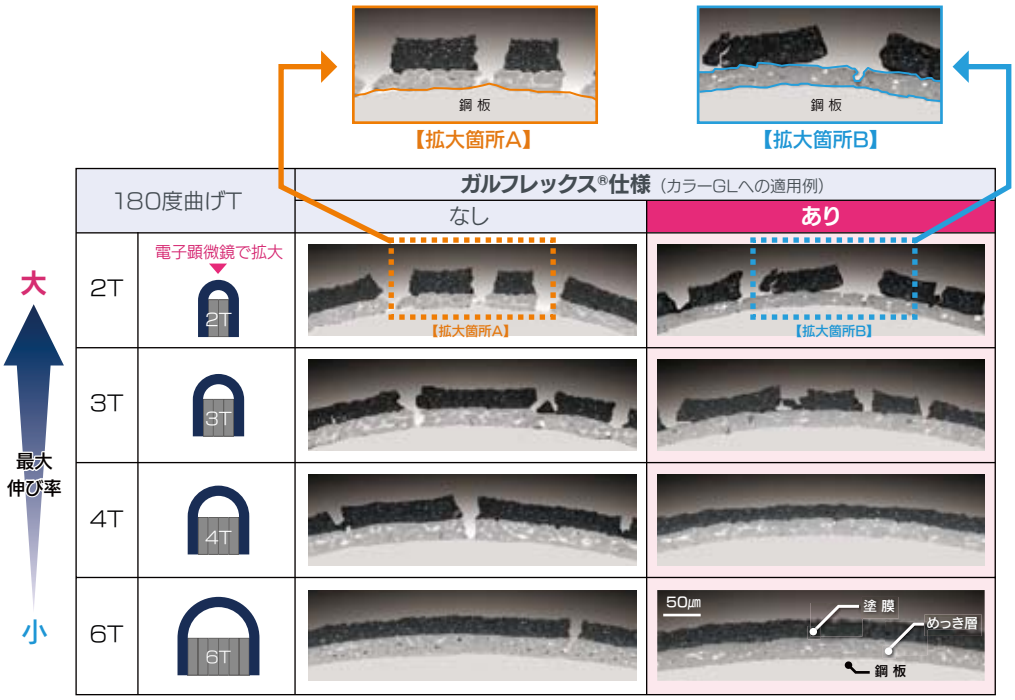
一般的なカラーGLとガルフレックス®仕様カラーGLで加工性を比較

〈1〉曲げ加工部表面視野 ＊ガルフレックス®の曲げ加工性評価/表面



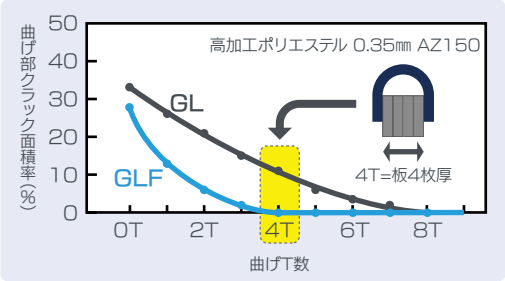
白く見えるのがクラックです。最大伸び率が大きいほどクラックが入りやすい傾向です。最も厳しい2Tで比較しても、**ガルフレックス®仕様の方がクラックが少ない**ことがわかります。

〈2〉曲げ加工部断面図（電子顕微鏡） ＊ガルフレックス®の曲げ加工性評価/断面SEM



曲げ加工部の断面図を電子顕微鏡で拡大しています。ガルフレックス®仕様では4Tでもめっき層にクラックが入っていません。**ガルフレックス®仕様の方がめっき層への影響が少ないこと**がわかります。

〈3〉曲げ加工度とクラック発生面積率の関係



G L：一般に使われているカラーGL
GLF：ガルフレックス®仕様のカラーGL

曲げ加工における割れ発生面積率のグラフです。横軸の数字が小さいOTが最も厳しい加工です。面積率が小さいほどクラックが少ないことを示しています。

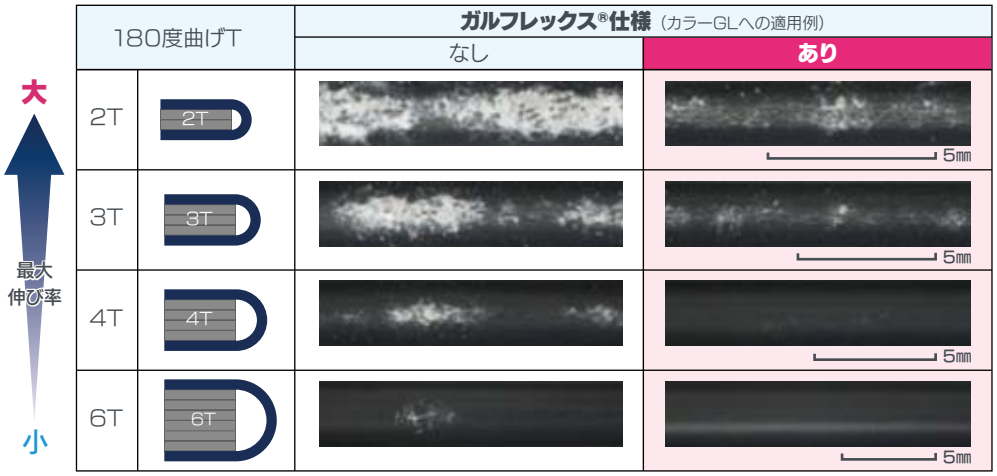
ガルフレックス®仕様は、めっき層のクラックを減少させる

2 ガルフレックス®仕様の加工部の耐食性

一般的なカラーGLとガルフレックス®仕様カラーGLで加工部の耐食性を比較

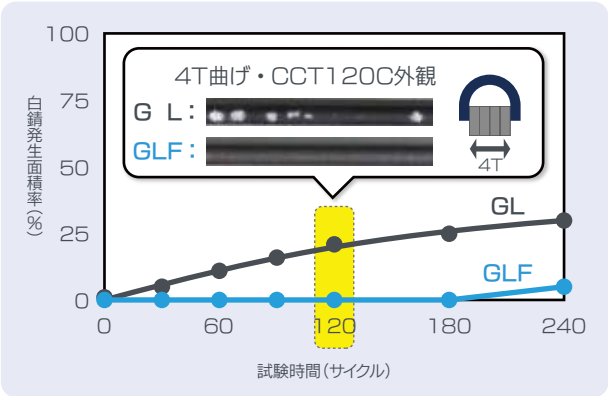
〈1〉曲げ加工部CCT複合サイクル試験白錆発生表面視野

＊ガルフレックス®の曲げ加工部耐食性/CCT複合サイクル試験240サイクル後



白く見えるのが錆の発生している部分です。
最大伸び率が大きいほどクラックが多く、錆が発生しやすくなります。
ガルフレックス®仕様の方が白錆が少なく、耐食性が優れることがわかります。

〈2〉曲げ加工部CCT複合サイクル試験白錆発生面積率

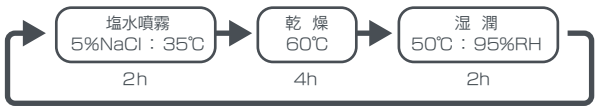


【図】曲げ加工度と曲げ部クラックの関係

G L：一般に使われているカラーGL
GLF：ガルフレックス®仕様のカラーGL

4T曲げ加工部におけるCCT試験時間と白錆発生面積率の関係をグラフにしたものです。
横軸が時間経過を示しており、**ガルフレックス®仕様の方が白錆発生が遅く、また発生面積も少ない**ことがわかります。

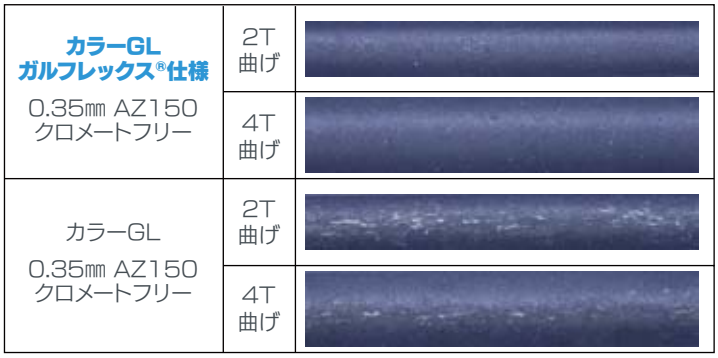
〈CCT複合サイクル試験とは〉 耐食性試験方法 JIS H 8502（JASO－CCT）



塩水等溶液の噴霧・乾燥・湿潤などを組み合わせたサイクルパターンで、屋外環境を人工的に作り出し、大気腐食を促進させ腐食性を短時間で評価する試験

〈3〉曲げ加工部　暴露試験白錆発生表面視野

暴 露 地：千葉市中央区　工場地帯　曲げ部上向き南面傾斜暴露
暴露期間：2018年～2023年　5年間

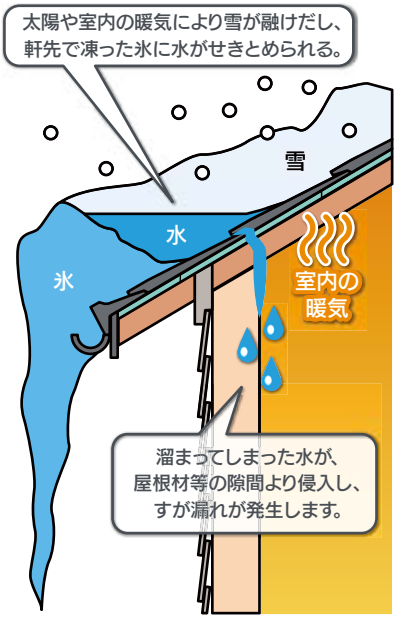


これはJFE鋼板における保証対象外の厳しい屋外環境での暴露試験の経過です。
白く見えるのが錆です。**ガルフレックス®仕様は錆もなく、状態が良好であることを示しています。**

ガルフレックス®仕様は加工部の耐食性が優れる

3 ガルフレックス®仕様の板金作業による優位性

広大な大地を持つ北海道では、季節、地域によって多様で過酷な自然条件にさらされます。特に積雪と寒冷の厳しい冬季は、「すが漏れ」という昼間に溶けた雪が夜間の低温により軒先で凍り、水の流れをせき止め、隙間から室内に侵入するという事故が発生する事があります。
※「すが」とは北国の方言で「氷」の事です。
そのような環境では、**立平・蟻掛といった長尺金属屋根が最適**で、さらに軒先部は複雑な加工が施されます。**ガルフレックス®仕様は、このような複雑な加工にも適し、雨漏りのしにくい屋根に施工できます。**

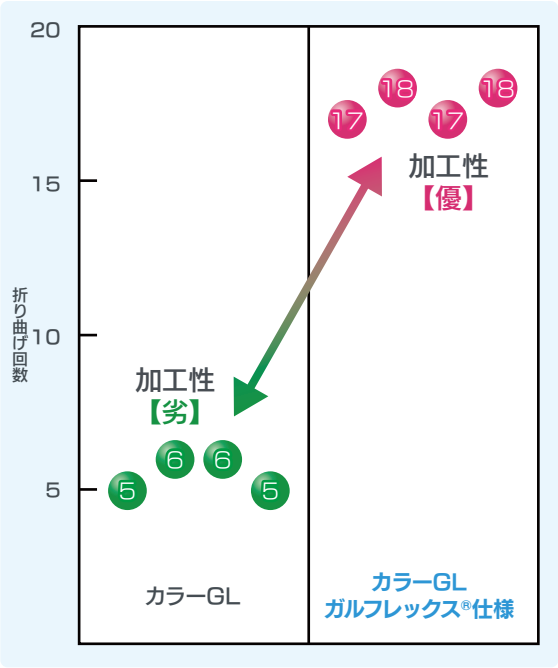


軒先加工例（蟻掛）

ガルフレックス®仕様は厳しい加工が必要な北海道のお客様に認められ、現在JFE鋼板が北海道で販売している住宅向けのカラー鋼板の全てがガルフレックス®仕様です。厳しい環境で20年以上お使いいただいてきた実績のあるJFE鋼板独自の技術です。

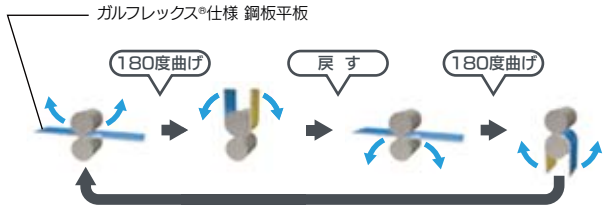
〈ガルフレックス®仕様の板金〉

ガルフレックス®仕様鋼板の破断試験



破断発生回数グラフ

〈繰り返し曲げ破断回数試験方法〉



幅50㎜サンプルを【内R1㎜φで180度曲げ⇒平坦に戻す⇒反対方向に180度曲げ】を繰り返します。

平らな鋼板を180度曲げ、戻し、更に反対の180度に曲げることを繰り返して、鋼板が破断（鋼板が切れる）するまでの回数を試験したものです。
破断するまでの回数が多いほど加工性に優れています。
一般のカラーGLは5～6回で破断するのに対し、**ガルフレックス®仕様のカラーGLでは17～18回で破断**しています。

ガルフレックス®仕様は現場作業に優れ、仕上がりが美しく、屋根材などの加工が厳しい材料に適している

より良くお使いいただくために

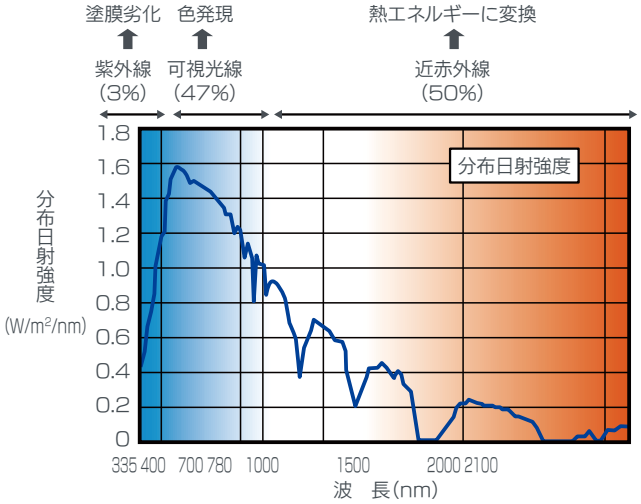
〈遮 熱 性〉

遮熱性カラー鋼板は、特殊顔料採用等で、太陽光等に含まれる赤外線の反射率を高めており、屋根・壁にご使用いただいた場合、

①鋼板の温度上昇を低減でき、屋内への伝熱量の低減およびヒートアイランド現象の抑制
②断熱材の劣化抑制（寿命延長）

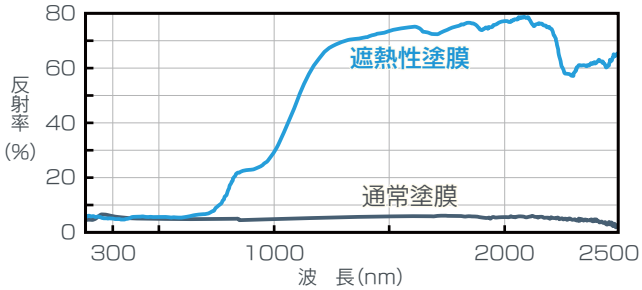
が期待されます。

太陽エネルギーのスペクトル分布



塗膜の遮熱性（日射反射率）

〈ブラック色の例〉

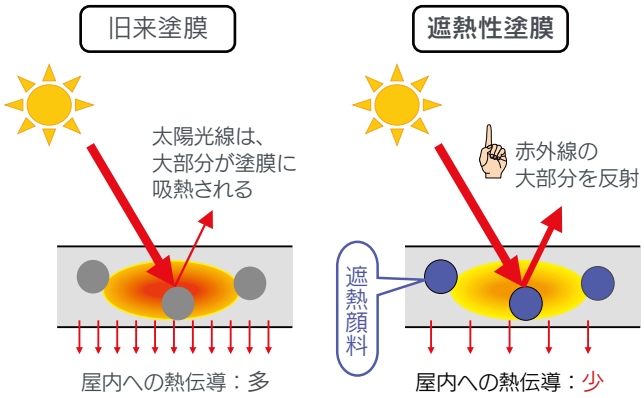


一般カラー鋼板と遮熱カラー鋼板の日射反射率の比較

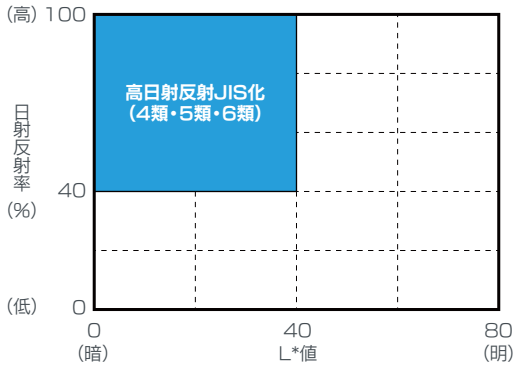
遮熱性塗膜を使用した鋼板は、通常塗膜を使用した鋼板より高い赤外線反射率を示し、結果として遮熱効果を発揮します。
※色によって反射特性が異なるので、遮熱性にも違いが生じます。

太陽光中には熱エネルギーに変換される赤外線が約50%含まれています

太陽エネルギーのスペクトル分布



塗膜の遮熱性（日射反射率）

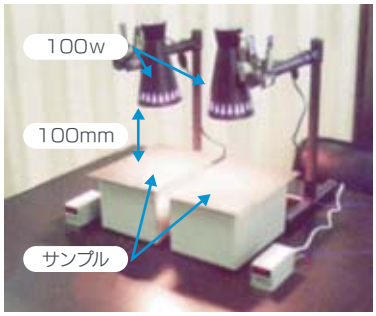


遮熱性鋼板：
旧来塗膜よりも日射反射率を向上させた鋼板全般

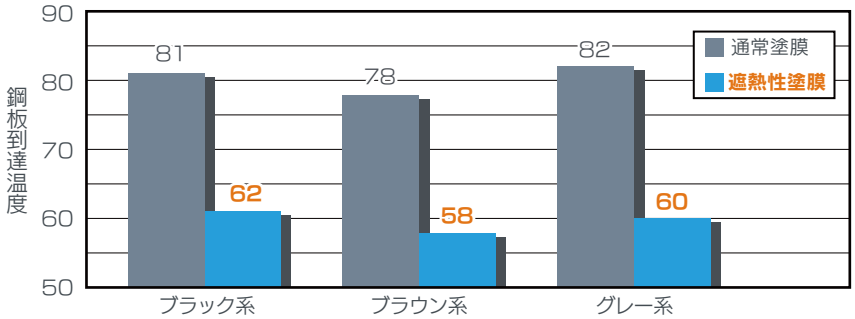
高日射反射鋼板：
遮熱性鋼板の中で、JIS G 3312、G 3318、G 3322 で、4・5・6 類に規定された明度（L*値）が 40 以下と、日射反射率 40%以上の規定に合致する鋼板

遮熱性（ラボ評価）

遮熱性ラボ評価方法



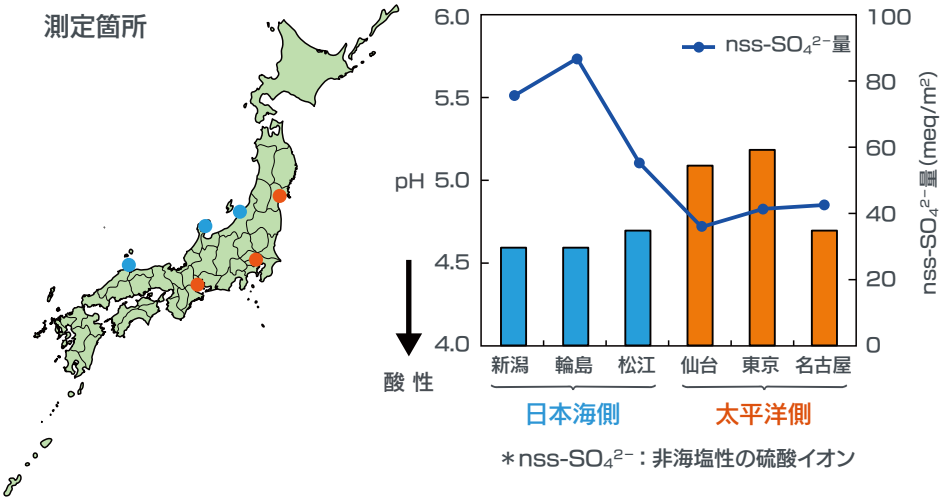
遮熱性比較：鋼板にランプを照射したときの到達温度



（注）上記温度差はラボ測定データであり、実環境の温度差を保証するものではございません。

〈耐 酸 性〉

日本各地の雨のpH測定結果

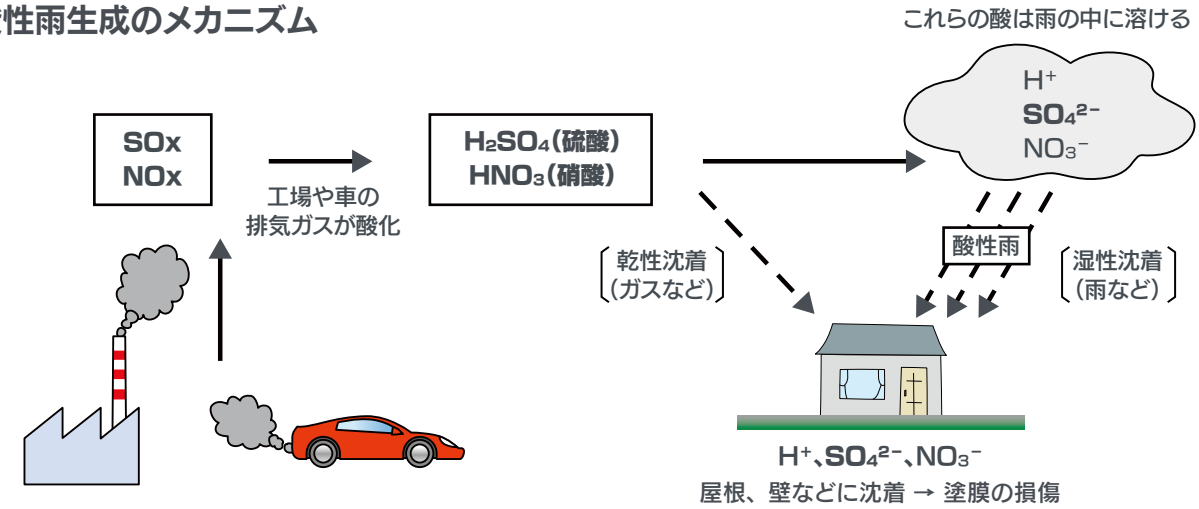


＊nss-SO_4^{2-}：非海塩性の硫酸イオン

測定の結果、太平洋側より日本海側の方がpHが低く、硫酸イオン沈着量が多い（中国大陸の影響）ことがわかります。
近年では、酸性雨の影響が日本全体に及びつつあるとされています。

［環境省地球環境部酸性雨－地球の行方－（1997）より］

酸性雨生成のメカニズム



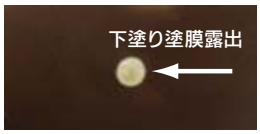
酸性雨による塗膜の損傷

酸性雨による塗膜損傷のメカニズム

①酸の塗膜への付着　②乾燥・濃縮（硫酸は揮発しない）　③塗膜の損傷

カラーGL鋼板の硫酸スポット試験結果(参考)

〈一般カラー鋼板〉



×（塗膜分解）

〈耐酸性付与カラー鋼板〉

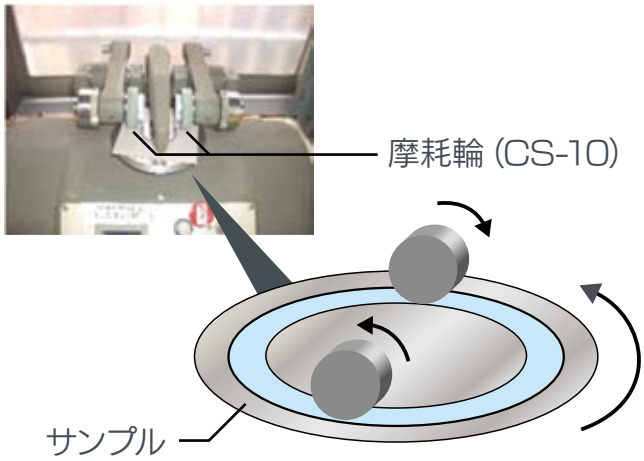
○（異常なし）

試験方法：
5%硫酸をカラー鋼板上に滴下 →
60℃で1時間焼付け →水洗

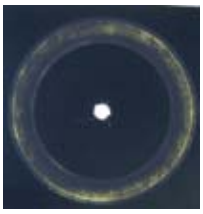
〈耐疵付き性〉

テーバー磨耗試験　摩耗輪による塗膜のはがれを確認します。

試験方法：JIS K 6902 [CS-10、1kg-1000回転]

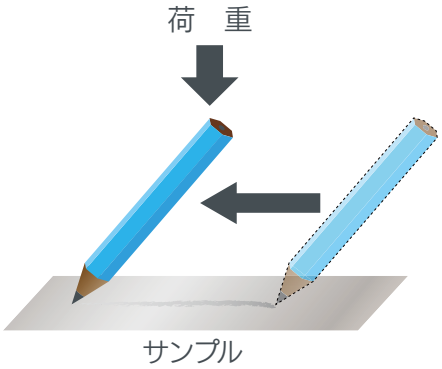


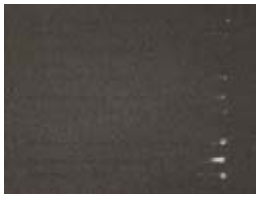
耐疵付き性付与カラー鋼板
例）極み－MAX®



一般カラー鋼板

9H鉛筆疵付き試験　9H鉛筆に荷重を加え、疵付き性を確認します。





◀ 300g ▶

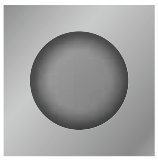
◀ 500g ▶

◀ 1,000g ▶

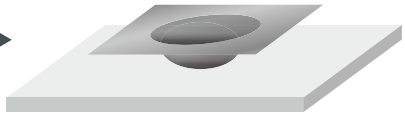
耐疵付き性付与カラー鋼板
例）極み－MAX®

一般カラー鋼板

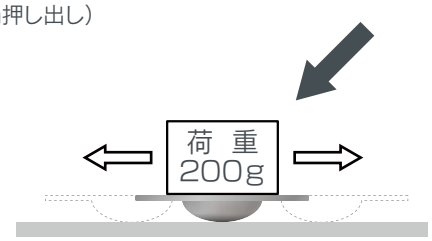
摺動性試験　荷重をかけた試料で滑性と耐摩耗性を確認します。



試験片
（5mm押し出し）

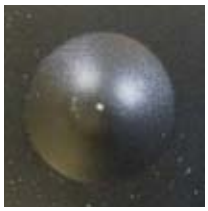


凸部をめっき生地材に接触



サンプルを往復で擦って摺動時の疵を確認
（100往復）

耐疵付き性付与カラー鋼板
例）極み－MAX®

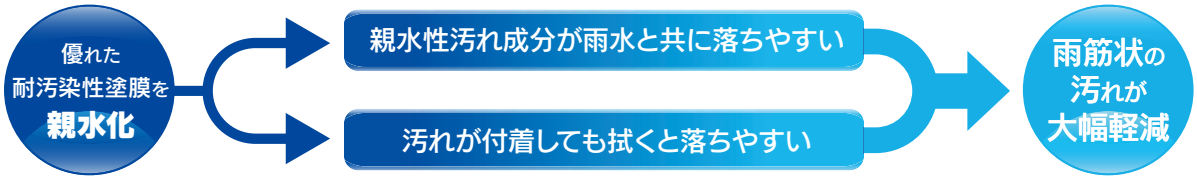


一般カラー鋼板

（例）一般カラー鋼板では疵が見られ、耐疵付き性付与カラー鋼板では疵は見られません。

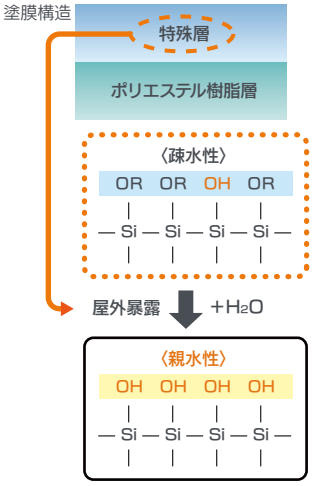
《耐汚染性（雨だれ汚染の軽減）》

弊社のカラー鋼板で耐汚染機能を付与しているものは表層の親水化によるセルフクリーニング機能を有し、空気中の水分で加水分解されることで表層に親水基が生成され、耐汚染機能が得られます。
親水化した塗膜上では壁面と汚れの間に水が入り込み、汚れを洗い流すことにより雨だれ汚れがつきにくくなります。



耐汚染性能発現のメカニズム

● 塗膜表層の親水性化

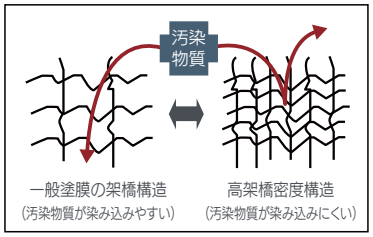


特殊層の役割
屋外暴露中、雨水・大気中の水分により特殊層が親水化

○親水化の汚れは付着するが、雨水と共に洗浄され、蓄積しない。
○親油性の汚れは拭くと取れやすい

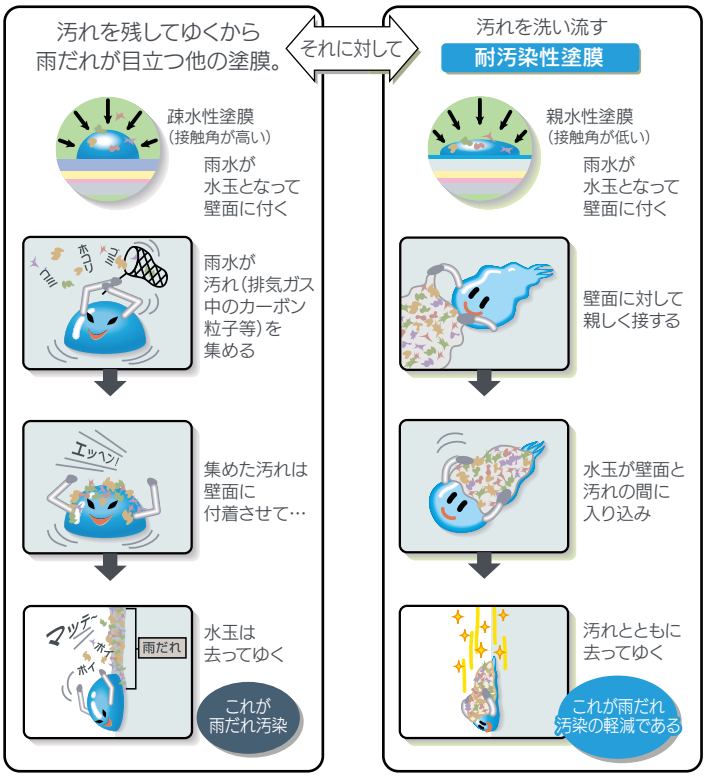
注）雨があたらない部分の汚れ程度は現行のカラー鋼板と同等です。

● 塗膜表層の高架橋密度構造化



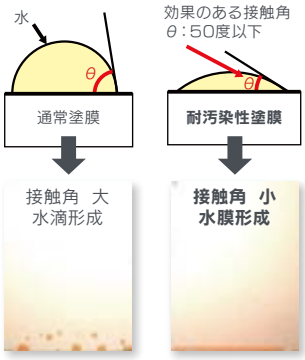
高架橋密度塗膜
（耐染み込み汚染機能）
○ 塗膜表層が緻密網目構造
○ 汚染物質が浸透しにくく、拭けば落ちやすい

雨だれ汚染軽減のメカニズム



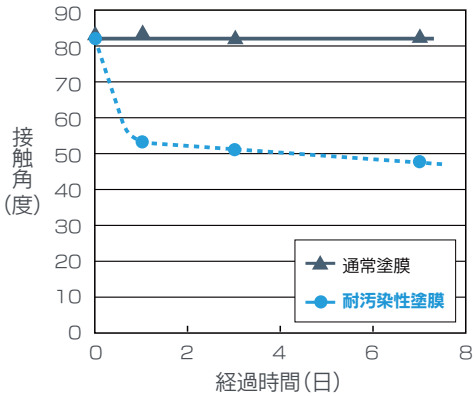
親水性が高い塗膜は耐汚染性に優れます。また親水性は水接触角で表わすことができます。
耐汚染仕様のカラー鋼板の水接触角は一般のカラー鋼板と比べ初期から低く、経時で更に親水化が進行し、優れた雨だれ汚染軽減性能を有しています。

水接触角イメージ



水濡れ性評価（赤着色水に浸漬－引き抜き）

暴露試験での水接触角の変化



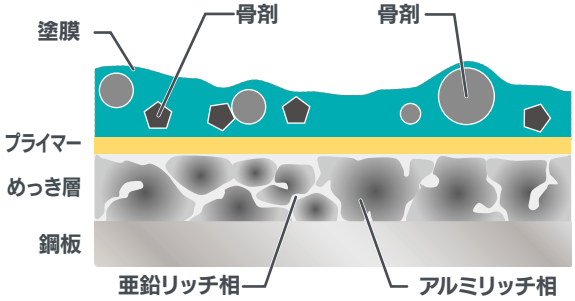
雨だれ汚染性評価結果

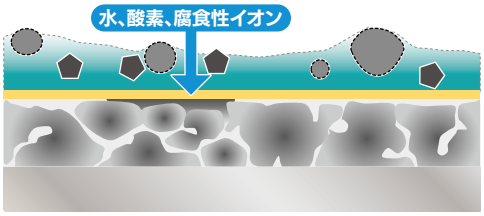
腐食のメカニズム(I)

腐食過程と影響因子

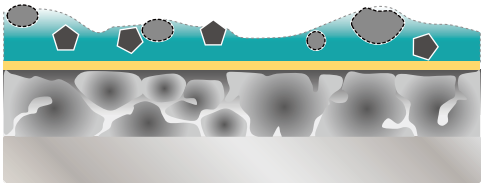
1. カラー鋼板はめっき鋼板よりも、塗膜を有する分耐久性に優れます。
2. カラー鋼板は塗膜種が同じ場合、下地めっきの特性によって耐食性能が異なってきます。
3. カラー鋼板は通常環境では良好な耐食性を示します。
4. カラー鋼板は太陽光紫外線量や付着海塩量が多く、湿潤度の高い環境では、耐久性への影響が大です。紫外線と付着海塩量の多い沖縄では通常環境の2～3倍も腐食が進行します。このような厳しい環境ではGLめっきが優れ、GL下地カラー鋼板はさらに有利です。
5. 塗膜の劣化段階で補修塗装することが、カラー鋼板の寿命を長持ちさせます。

屋根平面部腐食（カラー GL）

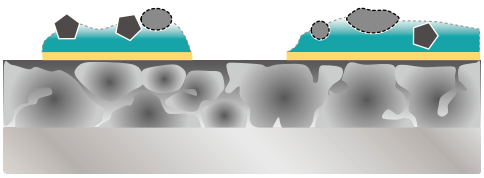




- **紫外線による塗膜劣化・減耗**
- 水・酸素等の塗膜中透過
- 亜鉛リッチ相での塗膜下局部腐食



- **塗膜劣化・減耗が進行**
- プライマーの防錆能低下
- 亜鉛リッチ相での塗膜下腐食徐々に進行



- プライマーに紫外線到達
- 縞状に塗膜減耗
- めっき層の露出/腐食生成物風化

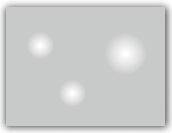
光沢低下

色調変化

チョーキング
（白亜化）

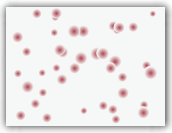
塗膜の劣化
（耐候性）

耐候性
影響因子



ふくれ

白さび



赤さび

めっき層の腐食
（＝耐食性）

耐食性
影響因子

沖縄（塩害地域）暴露結果例

（優）　　（劣）

カラーGL鋼板　＞　GL鋼板　≒　エコガル鋼板　＞　GI鋼板

GI鋼板では赤錆が発生している条件で、カラーGL鋼板は塗膜劣化段階に留まっています

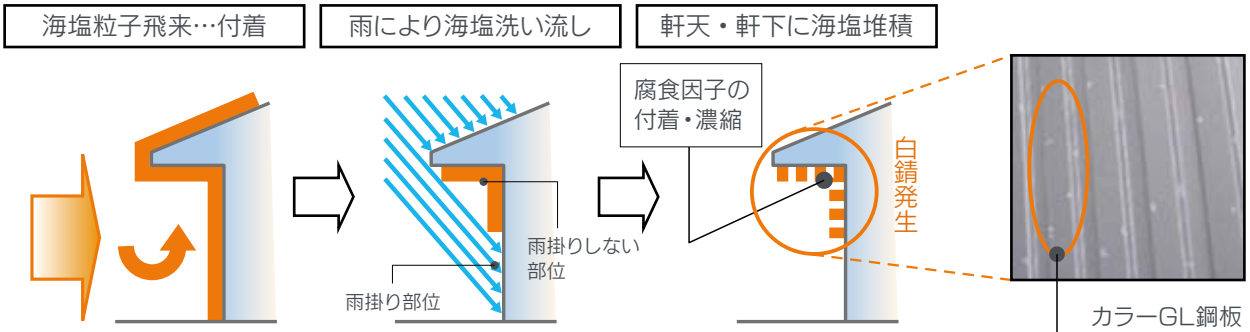
塗替塗装メンテナンスについて（参考）

	補修用塗料	耐久性（目安）	コスト
屋　根	アクリル系	4～5年	低～中
	ウレタン系	4～5年	中
	シリコン系	6～9年	中～高
	フッ素系	10～15年	高
壁	アクリル系	7～10年	低～中
	ウレタン系	7～10年	中
	シリコン系	12～15年	中～高
	フッ素系	15～20年	高

※詳しくは塗替え塗装業者へお問い合わせください。

腐食のメカニズム(Ⅱ)

軒天・軒下錆発生のメカニズム



屋根や外壁に腐食因子物質(海塩粒子)が飛来し付着、堆積します。

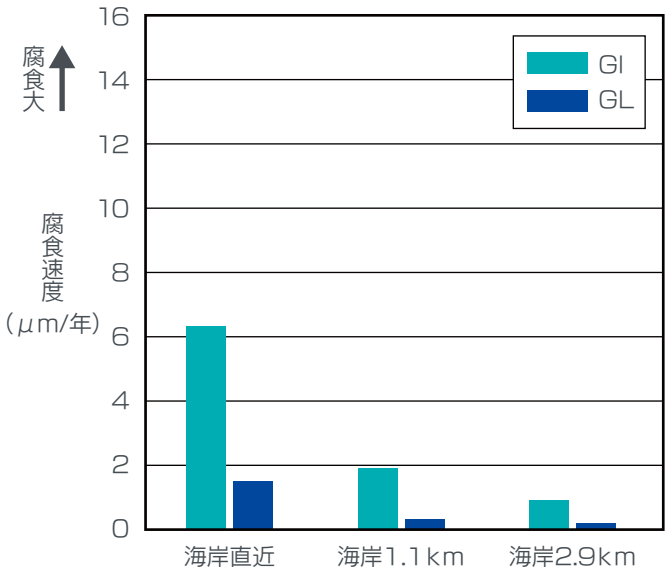
雨が降ることで腐食因子物質は洗い流されます。しかし軒天・軒下部は雨掛りしないため腐食促進物質が洗い流されません。また日当たりも悪いため湿潤環境が長く続きます。

軒天、軒下部は腐食因子物質が濃化し湿潤し続けるため腐食が促進されやすくなります。曲げ加工などで塗膜ワレが発生した場合、更に顕著となります。

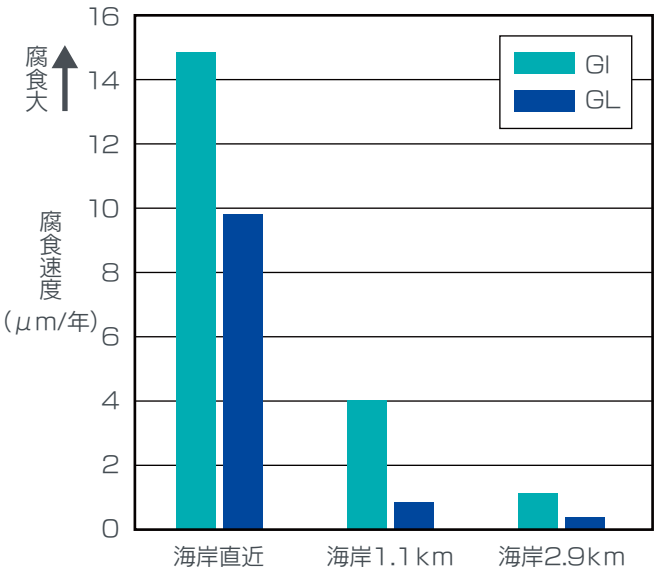
カラーGL鋼板
曲げ加工部
腐食事例

海岸からの距離と GI、GL めっきの腐食速度調査例

雨掛りする場所

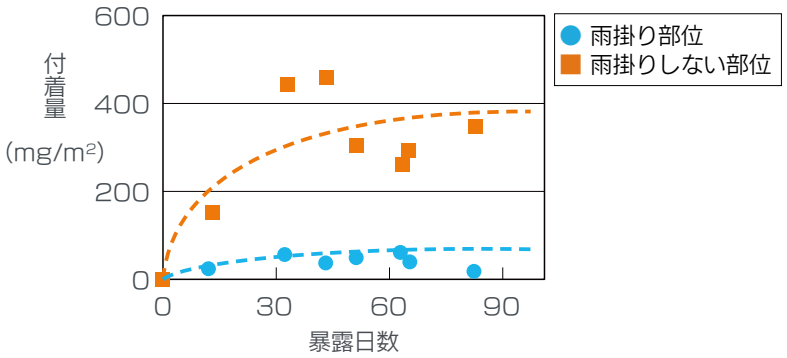


雨掛りしない場所



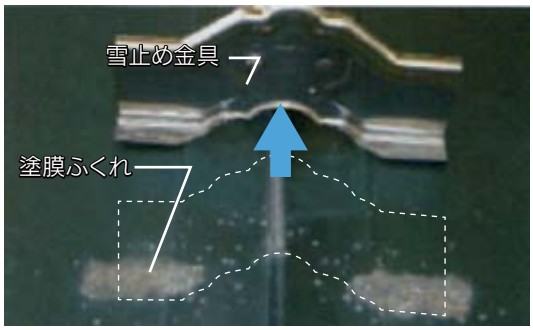
＊高耐食のGL鋼板でも海岸近傍や、雨水が当たらない部位では腐食速度が急増します。

腐食因子物質(塩素イオン)の表面吸着量推移



特殊な条件下での腐食事例

異種金属接触腐食



雪止め金具とカラー鋼板の接触

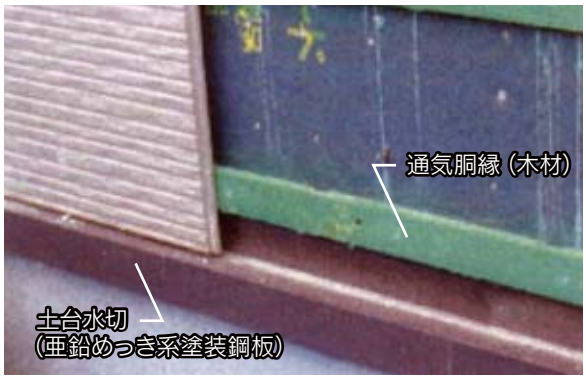
銅線とカラー鋼板の接触

腐食防止策

○ 塗装鋼板と、異種金属との直接接触を避けて施工してください。絶縁処理を施した金具・付属物のご使用や、異種金属側の塗装も効果的です。

○ 直接接触が避けられない場合、金具や付属物は同種金属（例. 亜鉛めっきとアルミめっき、アルミ線）をご使用ください。

防腐・防蟻処理木材との接触による腐食



腐食防止策

主として銅系の防腐防蟻剤を含む木材との長期直接接触を避けてください。

○ 主成分に銅を含む防腐防蟻剤で処理された木材、合板はカラー鋼板を腐食させる懸念があります。

○ 直接接触する部分（軒先、けらば、棟包み、雨押え、降り棟、谷部、目地など）は絶縁用下葺（ルーフィング材またはブチルテープなど）で防錆し、木材・合板との直接接触を避けてください。

長期水濡れ腐食

屋根裏への水の浸入、結露等の原因で、長期間水に濡れた状態が続くと数年前後で穴あきに至る場合があります。

腐食防止策

○ 軒先部に断熱材を貼り付けない、疎水性断熱材の採用等

○ 設計・施工時の水侵入防止・結露防止への配慮（P30 結露の項もご参照ください）

一般カラー材（板厚 0.6mm）
施工：約10年経過　海岸から約4km

ご使用上の注意

作業全般を通して商品端面による切創等には十分ご注意ください。

❶ 保　管

1.保管期間はできるだけ短くなるようにしてください。
2.コイルの転倒や切板の荷崩れを避けるため、安定した状態で保管してください。
3.梱包紙などが破損した場合には、速やかに補修してください。

❷ 取扱い

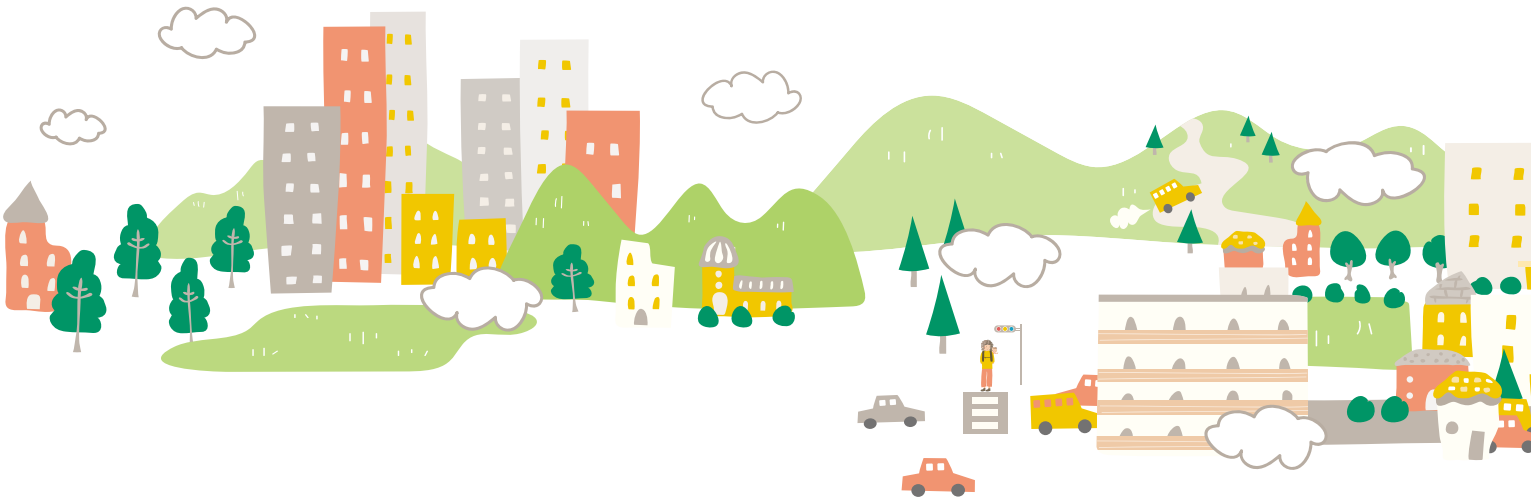
1.取扱い時には手袋を使用する等、表面の被覆面に損傷を与えないように注意してください。
2.万が一表面を傷つけた場合は、補修を行ってください。
3.コイルバンドをはずす場合、コイルバンド及びコイルの端面がはね上がる等の危険がありますので注意してください。
4.製品の端面は鉄面が出ておりますので、切創には注意してください。

❸ 加工作業

塗装亜鉛系めっき鋼板表面は塗膜で覆われています。加工時に、表面を傷つけると耐食性や耐久性に悪影響を及ぼします。

1.ロール成形、プレス成形等を行う場合には、製品を傷つけないように事前にロールや金型の手入れを十分に行い、異物は取り除いてから作業を行ってください。
2.板の呼び厚さは原板の厚みですので、ロールのクリアランス等の調整はめっき厚、塗膜厚を考慮して設定してください。
3.プレス加工時に潤滑油を使用する場合、その種類によっては塗膜を腐食させたり、変色させる可能性がありますので、使用前に確認してください。
4.鋼板は時間の経過とともに硬化する傾向があります。加工性が劣化する場合がありますので、なるべく早く使用してください。

鋼板は、人とともに、暮らしとともに



④ 施　工

1. 色は似ていても、色名の違うものや他社材との貼り合わせは行わないでください。また、色調は経年変化いたします。
2. 施工中、加工時に出た切り屑・ボルト類等を鋼板の上に取り残したり放置すると、「もらい錆」を生じることがありますので、施工後、加工後はこれらを除去してください。
3. 防腐防蟻処理（主として銅イオンを含む薬剤）した木材や合板と弊社製品を直接接触させて使用しないでください。異種金属接触腐食により短期間で赤錆を発生させる場合があります。この防止として、絶縁用下葺き（ブチルテープ等）等で弊社製品との直接接触を防ぐことをお勧めします。
4. 裏面からの発錆を防止するよう配慮してください。木毛セメント板・アスファルトフェルト・グラスウール（断熱材）等の下地の場合、防水、結露防止等適切な工法処理を行い、湿気等による裏面からの腐食に留意してください。
5. 取付けにあたっては、金具にステンレスのフックボルト・丸釘等を使用し、止め金具からのもらい錆の無いこと、及び金具材質の耐久性を考慮してください。また、フックボルトを使用する場合は、ネジの緩み防止、電食防止等を考慮してパッキンを使用してください。
6. ハンダ付け・溶接等で塗膜を剥がすために薬剤を使用する場合、使用後は水洗いをし薬剤が塗膜上に残らないようにしてください。薬剤が残留していますと、塗膜剥がれや後塗装が行えない可能性があります。
7. 海岸からの距離が近い場所や有害なガスが噴出する火山地帯等の腐食環境地域においては、めっき層の腐食や塗膜の劣化が進行しやすいことが知られています。また、海岸からの距離が同じであっても、地域によっては飛来する塩分量が異なり腐食に影響を与えます。地域差だけではなく雨がかりする・しないによっても付着塩分量は異なり、使用部位で耐久性が異なります。
8. 工場・建物や自動車から排出されたガスに含まれる硫黄酸化物（SO_x）や窒素酸化物（NO_x）や塩素ガス（Cl）は、大気中で酸性化した雨水となり、鋼板に付着すると著しく腐食させることになります。また、季節風で海外から運ばれた硫黄酸化物等も雨に混じり酸性雨、酸性雪となります。硫黄酸化物（SO_x）沈着の例でいうと、国内の工場、自動車の排気ガス等よりも海外起因が圧倒的に大きく、またその影響度も地域によって異なることがあります。
9. 軒下・軒天等の雨のかかり難い部位で使用頂く場合は、腐食原因物質が洗い流されず、その部分に堆積する場合があり、腐食や色調変化を誘発する場合がありますので、定期的に水洗いされることをお勧めします。
10. 成型加工品を屋根上にのせる際には、滑り止めなどの処置により、滑り落ちないようにしてください。
11. 外壁部に施行時は、水切り下部と基礎面との間隔を適切に確保してください。

⑤ 結　露

1. 結露が発生した場合は、できるだけ早く拭き取られることをお勧めします。
2. 結露水中には、塗膜成分が含まれる場合がありますが、（クロム酸などの）有害物質は含まれておりません。
3. ご使用の際は、塗装亜鉛系めっき鋼板の裏面が常時水分に曝されないような設計、もしくは使用上の配慮をお願いいたします。

※本カタログの試験データ数値は弊社内試験での数値であり、保証値ではありません。

2025年3月 発行

二次元コードよりJFE鋼板の
Webサイトをご覧いただけます ▸

JFE 鋼板 株式会社

https://www.jfe-kouhan.co.jp

本社　〒141-0032　東京都品川区大崎一丁目11番2号　ゲートシティ大崎イーストタワー9階

東京営業部　TEL 03-3493-1504　FAX 03-3493-1937　(建材事業部)住宅建材部　TEL 03-3493-1557　FAX 03-3493-1943
鋼板商品技術部　TEL 03-3493-1283　FAX 03-3493-1937　(建材事業部)建材技術部　TEL 03-3493-1660　FAX 03-3493-1937

北海道支店	〒060-0002	札幌市中央区北二条西四丁目1番地　札幌三井JPビルディング14階	TEL 011-219-3011	FAX 011-219-3013
東北支店	〒980-0803	仙台市青葉区国分町三丁目4番33号　仙台定禅寺ビル2階	TEL 022-223-8591	FAX 022-267-1516
名古屋支店	〒450-6427	名古屋市中村区名駅三丁目28番12号　大名古屋ビルヂング27階	TEL 052-561-3396	FAX 052-561-3463
富山支店	〒930-0004	富山市桜橋通り3番1号　富山電気ビル3階	TEL 076-441-2421	FAX 076-441-2058
大阪支店	〒530-0003	大阪市北区堂島一丁目6番20号　堂島アバンザ10階	TEL 06-6342-0620	FAX 06-6342-0618
岡山営業所	〒700-0821	岡山市北区中山下一丁目8番45号　NTTクレド岡山ビル19階	TEL 086-233-0068	FAX 086-233-0061
広島営業所	〒730-0037	広島市中区中町7番23号　住友生命広島平和大通り第2ビル	TEL 082-245-3238	FAX 082-245-3271
九州支店	〒812-0025	福岡市博多区店屋町1番35号　博多三井ビルディング2号館7階	TEL 092-262-7711	FAX 092-262-7712

2503R13-UM