

JFEecogal

JFEエコガル

JFE 鋼板

JIS G 3317

高耐食性溶融めっき鋼板

JFEエコガル®

特許 第5101249号

(溶融Zn-Al系合金めっき鋼板およびその製造方法)

亜鉛-5%アルミのめっき浴に微量元素を添加した
JFEグループ独自の処方にて産み出される「JFEエコガル」。

より強く、より経済的に。そして、より環境に優しく。

JFE鋼板が提案する次世代のめっき鋼板
「JFEエコガル」の用途は多彩に広がります。



e C O G A L

Hot-zinc-5% aluminum alloy-coated steel sheets and strip

JFEエコガルの由来

エコロジー(環境)
エコノミカル(経済的な)

ECOLOGY
ECONOMICAL

+

+

ガルバナイジング(亜鉛めっき)

GALVANIZING

エコガル ECOGAL

JFEecogal

JFEエコガル

INDEX

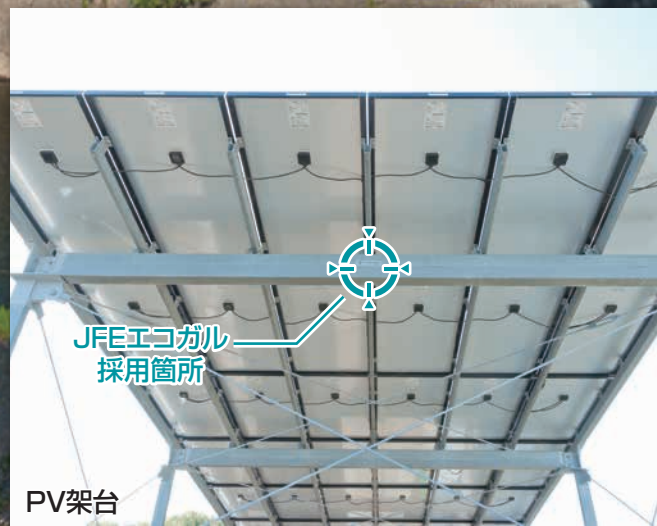
- | | |
|----------------|----------|
| 1. JFE エコガルとは | P02 - 03 |
| 2. 用途例 | P04 - 09 |
| 3. JFE エコガルの特長 | P10 - 11 |
| 4. 取得証明および認定 | P12 - 14 |
| 5. 品質特性 | P15 - 27 |
| 6. 製造工程 | P28 - 29 |
| 7. 注意事項 | P30 - 31 |
| 8. 規格 | P32 - 40 |

JFEエコガルとは

溶融亜鉛-5%アルミニウム合金めっき(通称:ガルファン)に微量のマグネシウム(Mg)とニッケル(Ni)を添加することで、耐食性と経時黒変性を改善し、JIS G 3317規格に適合しためっき鋼板です。

マグネシウム(Mg)を微量にすることで溶融亜鉛めっき(GI)、従来ガルファン(GF)と同等の溶接性とめっき層の柔らかさを保つことができました。(マグネシウム(Mg)を抑えた分はニッケル(Ni)を添加することで、高耐食、高耐久、長寿命を実現しました)

これらの特長を活かし、様々な用途での活用が期待されます。





JFEエコガル採用箇所



用途例

PV架台



ケーブルラック



用途例

畜舎



遮音壁



自転車置き場



物置・ダストボックス



消火栓ボックス



用途例

その他の用途

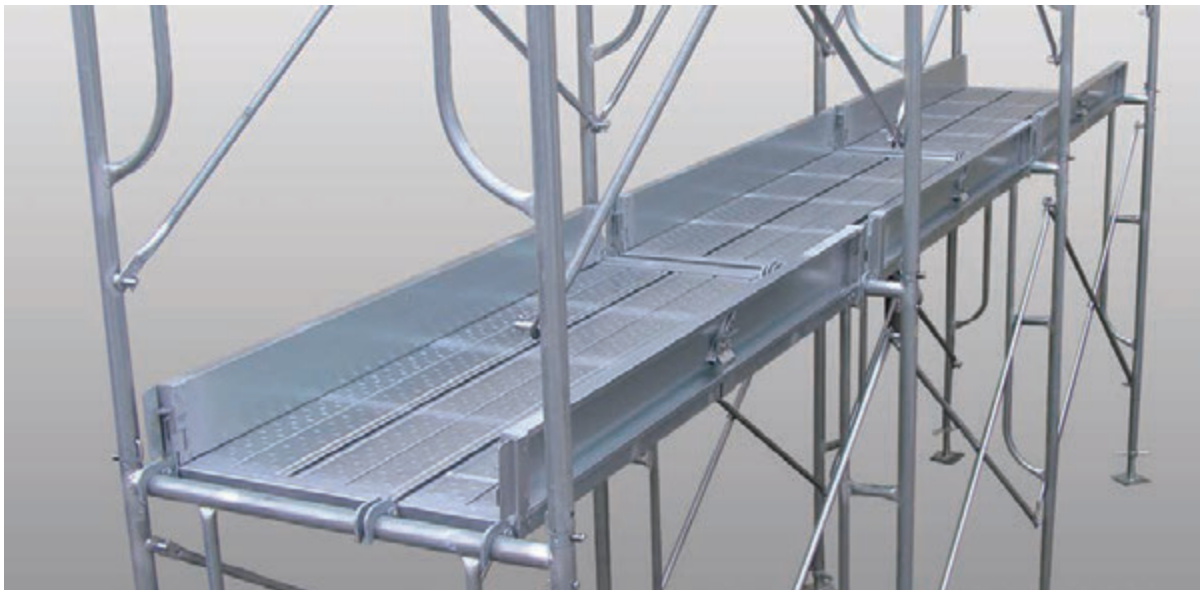
- ・鋼製シャッター、鋼製雨戸
- ・足場板、グレーチング
- ・住宅用構造部材(鋼管、軽量型鋼)
- ・コンクリート、モルタル近接の金物
(水切り、コンクリート止め、デッキ、キーストンプレート、メタルロード)
- ・建築金物(タイトフレーム、雪止め金具)
- ・パイプ(ビニールハウス構造管、床下根太など)
- ・駐車場パレット
- ・キャリアカー
- ・配電盤、金属扉
- ・植物工場用(水耕栽培棚)
- ・各種ラック(整理棚など)



金属屋根(プレーゲル)



PV金具



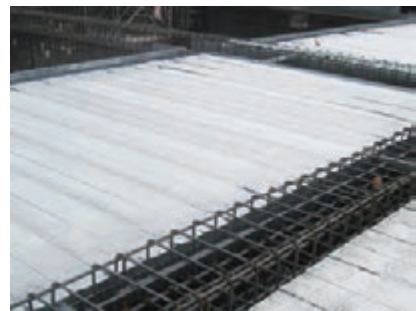
鋼製足場板・幅木



鋼製壁材



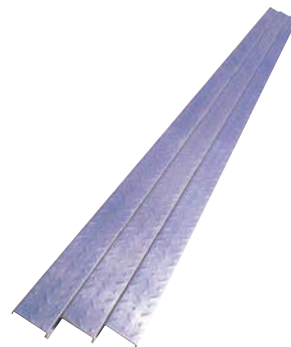
鋼製床材



鋼製床型枠



鋼製パレット



鋼製床材



鋼製床材

JFEエコガルの特長

1 平面部耐食性

- 微量元素を添加し、化成皮膜を改善することで、従来ガルファンの約1.5倍（溶融亜鉛めっきの約3倍）の耐食性を実現しました。

メリット例

- Z12 ⇨ Y08への目付け変更によるコストダウンが可能です。
- 溶融亜鉛めっきからの切り替えで、目付けを統一して母材管理の簡素化が可能です。置き場の有効活用(Z18、Z12、Z08 ⇨ Y08に集約して置き場管理費の削減が可能です)

2 加工部耐食性

- 従来ガルファンとほぼ同等のめっき層の軟らかさを実現することで、加工部のめっき層クラックを軽減しました。(1.6mm厚のY27では90°曲げ時に外R8mmまでクラック発生無し)



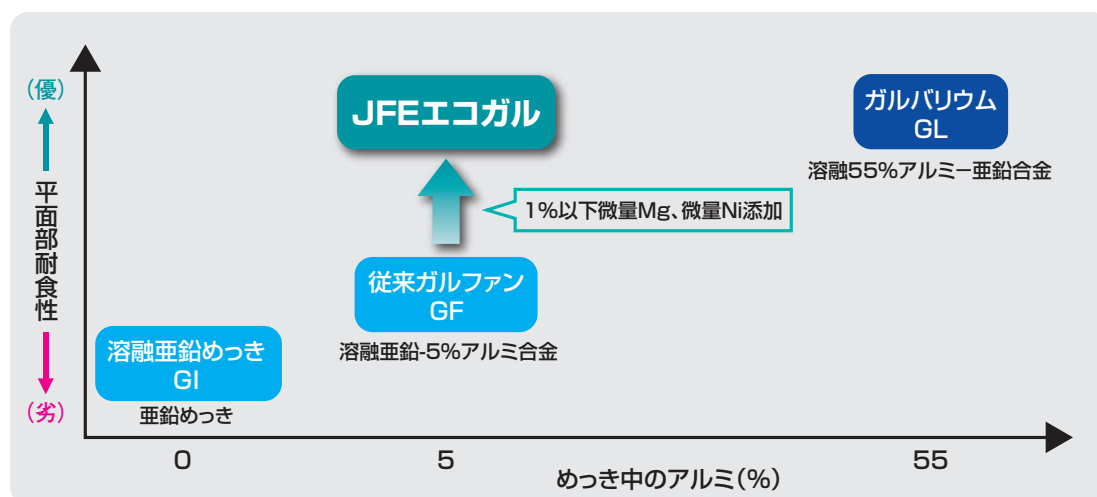
3 切断面耐食性

- 犠牲防食性を持つ亜鉛の含有量が多く、切断端面の防食性を高く維持できました。
- JFEエコガル(0.8mm厚 Y18)は、千葉市海岸地域の暴露で、17ヶ月以上赤錆の発生が認められませんでした。

4 耐アルカリ性

- ガルバリウム(GL)と比較して耐アルカリ性は、pH12において6倍以上です。
- 畜舎やコンクリート近傍などでの耐用年数の向上が期待できます。

JFEエコガルの耐食性ターゲット



5 溶接性

- ・溶接阻害元素が少ないため、溶接部のブローホール(空洞)の発生が少なく、溶接部の強度が落ちず、溶融亜鉛めっき(GI)、従来ガルファン(GF)と同等の溶接性(広い溶接電流範囲)を維持しています。
- ・アーク溶接を採用されているお客様において、JFEエコガルへの切り替えが進められています。

6 日本初のJIS適合Mg添加亜鉛系めっき製品

- ・JIS G 3317を維持しつつ高耐食性めっき鋼板を開発しました。
- ・お客様の用途を意識して公共工事仕様書への対応を考慮しております。



7 環境対応

- ・JFEエコガルは、クロメートフリーの化成処理を採用しました。

8 後めっき工程の省略

- ・JFEエコガルは、平面部、加工部、端面耐食性がY18で後めっきのHDZ55と同等以上であり、置き換えが可能。プレめっき化で、後めっき工程が省略できます。
- ・搬送費の削減、リードタイムの短縮が可能です。
- ・加工後の熱処理が無くなることで、板厚を下げる事が可能です。

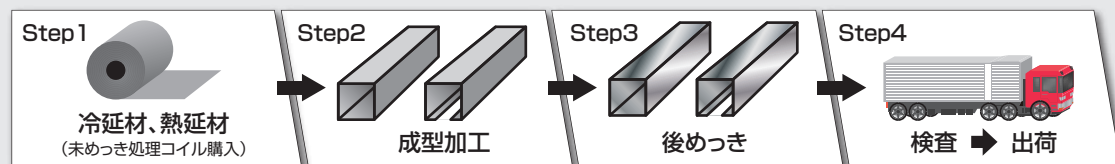
メリット例

- ・後めっきで6mm厚をご使用のお客様にJFEエコガルの3.2mm厚への切り替えを実施いただいております。
- ・板厚が約50%になるのでコストを約50%削減可能です。



後めっき省略のメリット

● 通常の後めっき工程



● JFEエコガルで採用の場合



工程省略により
人件費、設備費、
材料費など
コストダウン

取得証明および認定

JFEエコガルの沿革

- **1980～90年代** …… 溶融亜鉛-5%アルミニウム合金めっき鋼板の耐食性向上として基礎研究を開始。基礎研究で、マグネシウム(Mg)を3%程度まで含有させることで、耐食性が向上することを確認。一方でマグネシウム(Mg)は加工性(めっき層のクラック発生率)や溶接性を阻害するとの知見を得ることができました。
また、溶融亜鉛-5%アルミニウム合金めっき鋼板として有している加工性(めっき層のクラック発生率)と溶接性を維持しながら耐食性を向上させる方策を模索。
- **2005年** …………… 本格的に研究開発品として位置づけ。
- **2006年** …………… JFEスチールと共同開発を開始。
お客様の用途を考慮し、JIS規格取得できる鋼板としての開発を決定。
- **2007年** …………… 第一回ライン試作を実施。(以降、数回のライン試作を実施)
- **2008年4月** …………… 営業生産開始。
日本初のJIS適合Mg添加高耐食性めっき鋼板として、販売を開始。
(JIS G 3317:溶融亜鉛-5%アルミニウム合金めっき鋼板および鋼帯に適合)

その後、お客様でご使用いただきやすいように、住宅関係、建材関係、ケーブルラック関係などの公的認定を取得(以下に表示)。今後も、必要な認定を取得してまいります。

- ◆ 2009年6月4日施行 ……………
長期優良住宅の普及の促進に関する法律
平成20年法律第87号により国土交通省から上記法律の評価方法基準に**JFEエコガルが選定**されました。
- ◆ 2010年5月11日 ……………
建築基準法
「第37条第2号」における機械的性質、溶接特性に対する国土交通大臣認定を取得しました。
〈認定番号〉MSTL-0287 : 400N/mm²級 / MSTL-0288 : 490N/mm²級
- ◆ 2010年5月18日 ……………
建設技術審査証明(建築) [めっき付着量 Y18]
財団法人日本建築センターでの証明取得しました。
〈認定番号〉BCJ-審査証明-173
- ◆ 2010年10月28日発行 ……………
鋼製ケーブルラック用 [電気設備工事監理指針 平成22年度版]
鋼製ケーブルラック用Z35適合商品としてJFEエコガルが掲載されました。
- ◆ 2011年4月21日 ……………
住宅の品質確保の促進等に関する法律
日本住宅表示基準に従って表示すべき劣化対策等級(構造躯体等)の特別評価方法について国土交通大臣認定を取得しました。
〈認定番号〉1128

- **2012年8月現在** …… 特許7件出願済。

JIS規格商品

JFEエコガル(めっき)は、JIS G 3317に適合した日本初のマグネシウム(Mg)添加高耐食性めっき鋼板です。

JFEエコガルはJIS規格品のため、仕様折込などが可能です。そのため、様々な用途で使いやすい商品となっております。

特許(第5101249号)



平成24年10月5日取得

ガルファンベースのめっき層にマグネシウムとニッケルを添加することで、耐食性の良いめっき鋼板を製造する方法の特許が登録されました。

建設技術審査証明(建築技術)〔めっき量 Y18〕



平成22年5月18日取得

財団法人日本建築センターでの「建築技術審査証明(建築技術)(BCJ-審査証明-173)」を取得しております。この審査により、JFEエコガルは後めっきの6分の1程度の付着量で同等以上の耐食性を有することから、後めっきの代替が可能であり、また、従来の溶融亜鉛めっき処理で防食した鋼板では対応できなかった分野にも使用できることが証明されました。

取得証明および認定

建築基準法認定書



平成22年5月11日取得
「建築基準法第37条第2号」の規定に適合するものとして、国土交通大臣認定を取得しております。

住宅の品質確保の促進等に関する法律特別評価認定書



平成23年4月21日取得
「品確法」の規定に基づき、日本住宅性能表示基準に従い、表示すべき劣化対策等級（構造躯体等）の特別評価方法について、国土交通大臣認定を取得しております。認定取得により住宅性能表示基準に従った性能表示が可能な材料となりました。

不燃認定 (NM-8697)

平成14年5月17日取得

建築基準法第68条の26第1項(同法第88条第1項において準用する場合を含む)の規定に基づき、同法第2条第九号及び同法施工令第108条の2(不燃材料)の規定に適合するものとして国土交通大臣認定を取得しております。

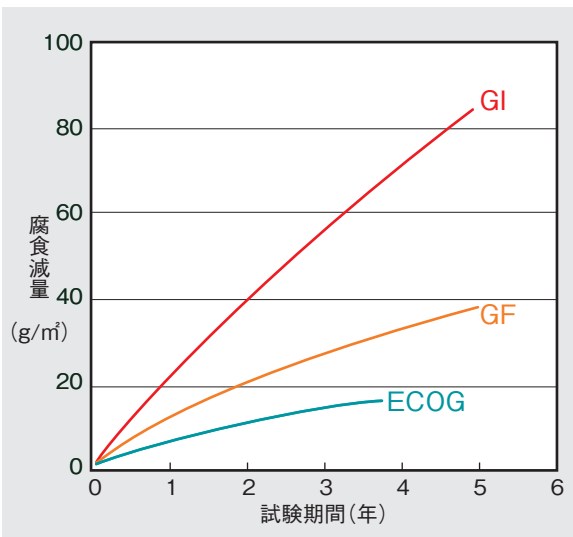
品質特性

耐食性

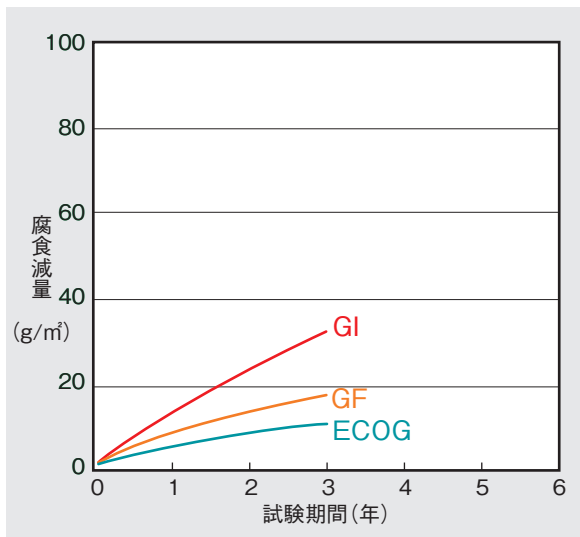
1 平面部耐食性

実暴露データ

沖縄：海岸部



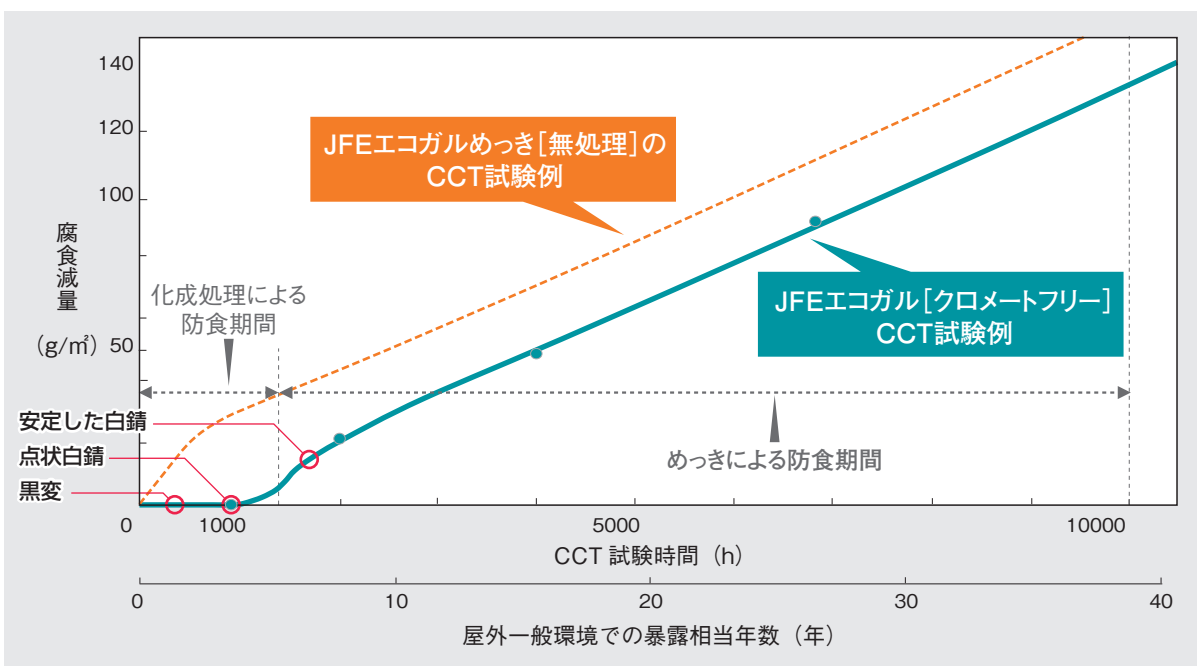
山梨：田園地帯



* ECOG: JFEエコガル GF: 従来ガルファン GI: 溶融亜鉛めっき

耐食性

■ Y27めっき量 (137.5g/m²以上/片面) の腐食減量の推移



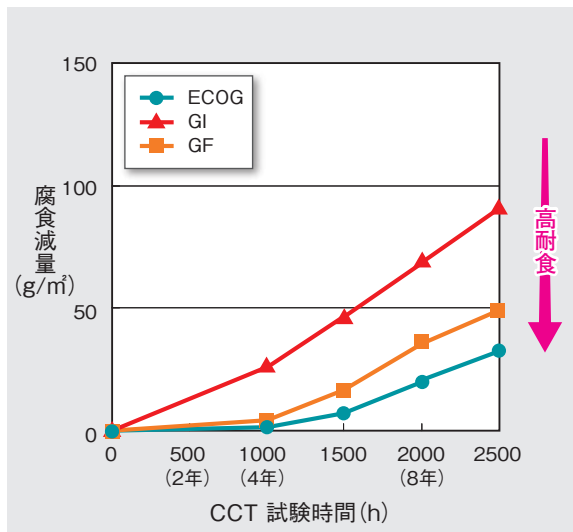
CCT(複合サイクル試験 JIS G 0594 C法) (計8hを1C(サイクル)として実施)

①塩水噴霧 (35°C x 1h: 0.1%NaCl) ➡ ②乾燥 (50°C x 4h: 30%RH) ➡ ③湿潤 (40°C x 3h: 90%RH)

品質特性

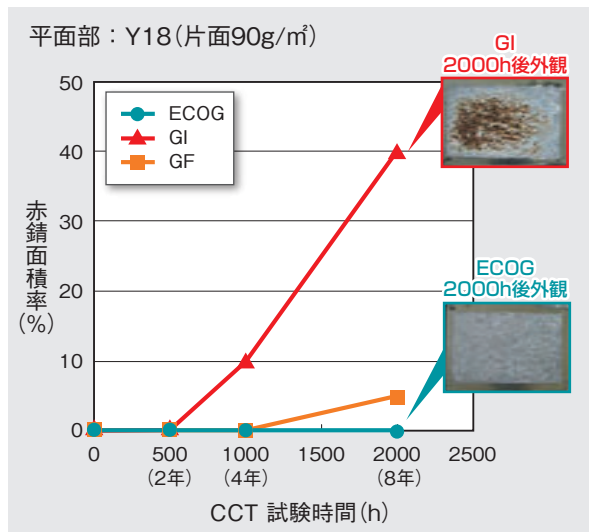
● 各種めっき鋼板との特性比較 CCT(複合サイクル試験)

■ CCT(JIS G 0594 C法)の腐食減量



JFEエコガル(ECOG)は、2000時間後でも赤錆の発生は見られず、従来ガルファン(GF)、溶融亜鉛めっき(GI)以上の耐食性を有しています。

■ CCT(JIS G 0594 C法)における赤錆発生率推移

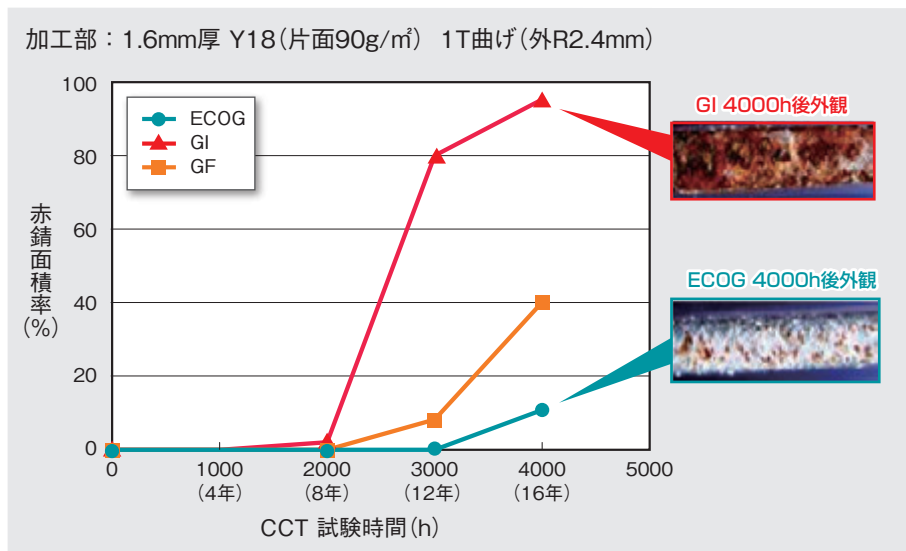


赤錆面積率
試験体を写真に撮り、画像処理にて赤錆になっている面積を数値化したもの
()内は屋外一般環境での暴露相当年数

2 加工部耐食性

● 1T曲げ 加工部の耐食性 CCT(複合サイクル試験)

■ CCT(JIS G 0594 C法)における赤錆発生率推移

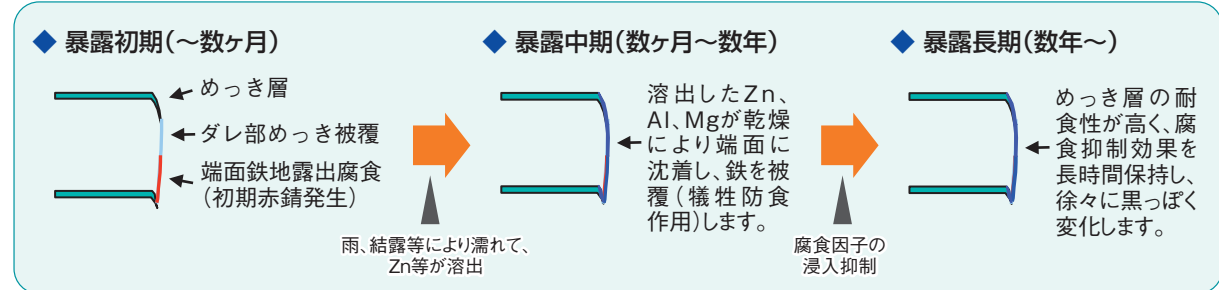


赤錆面積率
試験体を写真に撮り、画像処理にて赤錆になっている面積を数値化したもの
()内は屋外一般環境での暴露相当年数

JFEエコガル(ECOG)は、溶融亜鉛めっき(GI)はもちろん、従来ガルファン(GF)以上の耐食性を有しています。

3 切断端面耐食性

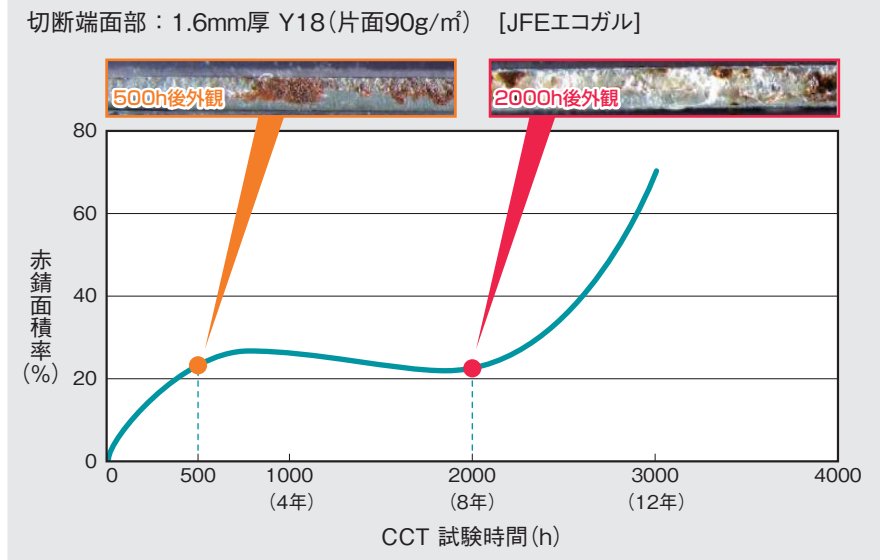
● 切断面の犠牲防食作用



色調、および上記変化のスピードは、板厚、剪断方法、環境等により変わります。同一条件(同一環境・同一切断面)であれば、犠牲防食により、板厚が薄いもの、めっき厚の厚いものが有利となります。

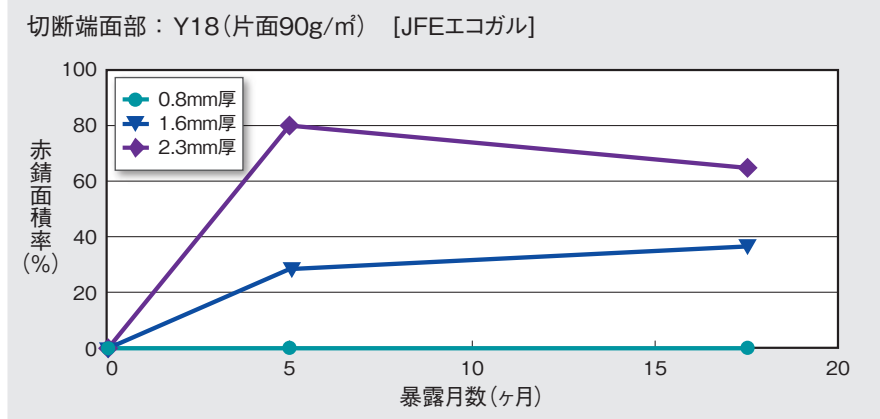
● CCT(複合サイクル試験)

■ CCT(JIS G 0594 C法)における赤錆発生率推移



● 屋外暴露試験

■ 屋外暴露における赤錆面積率



切断端面(暴露試験片)の暴露事例

〈板厚〉
0.8、1.6、および2.3mm

〈環境〉
千葉県千葉市 海岸地域
(波しぶき飛沫環境 年平均気温16.3℃)

0.8mm厚では赤錆はほぼ見られませんが、1.6mm厚、2.3mm厚では5ヶ月で赤錆が発生し、その後、1年経過しても進行は止まっています。

品質特性

4 後めっきとの特性比較

● 溶融亜鉛めっき(HDZ55 : JIS H 8641)との耐食性比較

JFEエコガルのメリット

1 後めっき時の製品形状歪の防止で板厚ダウン(6mm厚⇨3.2mm厚)可能

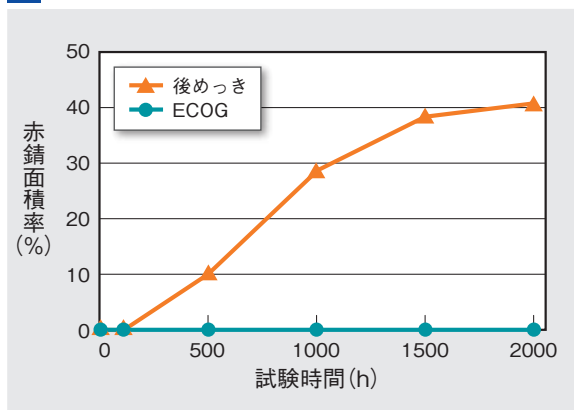
2 後めっき工程の省略で短納期化が可能

3 めっき付着量の低減 HDZ55(片面550g/m²)⇨Y18(片面90g/m²)

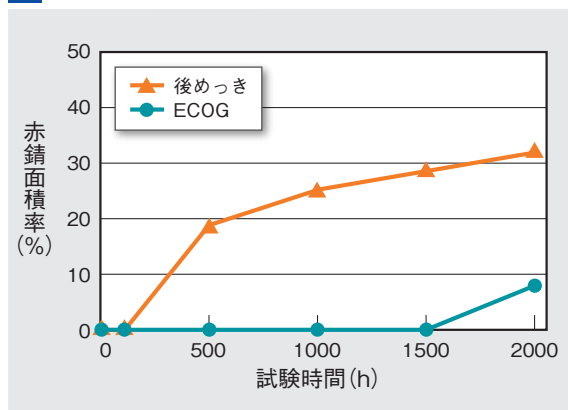
- JFEエコガルは、溶融亜鉛めっきの1/6程度の付着量で同等以上の耐食性を示します。(各種促進試験結果より)
- 後めっきに代替可能な防錆技術として(財)日本建築センターにて建築施工技術・技術審査証明(P13)を取得しております。
(対象：エコガル JIS G 3317 付着量記号 Y18)

● SST(塩水噴霧試験)による赤錆発生状況

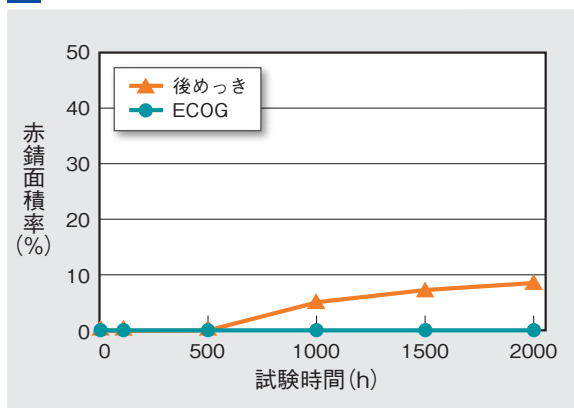
A 平面部



B 180度曲げ部



C 切断端面部

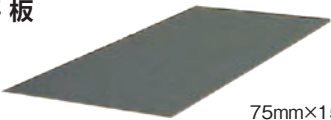



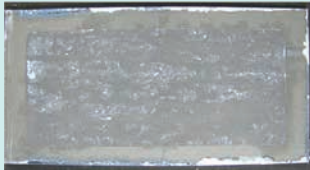




供試材

めっき種	目付量(片面g/m ²)	板厚(mm)
JFEエコガル(ECOG)	Y18(90)	2.3
後めっき	HDZ55(550)	2.3





赤錆面積率

試験体を写真に撮り、画像処理にて赤錆になっている面積を数値化したもの

供試材(形状)	<p>平板</p>  <p>75mm×150mm</p>	<p>180度曲げ</p>  <p>内R:0.5t (t=2.3mm)</p>
---------	---	---

	対応 グラフ	JFEエコガル Y18(片面90g/m ²) 板厚2.3mm	優 劣	後めっき HDZ55(片面550g/m ²) 板厚2.3mm
SST (塩水噴霧 試験) 1000h後	左ページ A 平面部	 白錆:250h後に発生	優 > 劣	 白錆:24h未満で発生 / 赤錆:250h後に発生
	左ページ B 180度 曲げ部	後めっきと同じR曲げ加工後のSST  └──┘10mm		優 > 劣
	左ページ C 切断端面 部	シャー切断端面  └──┘5mm	優 > 劣	シャー切断後めっきした面 



JFEエコガル切断端部のSST(塩水噴霧試験)後の外観

SST試験時間(h)	端面部
500	
1000	
1500	
2000	 └──┘2mm

供試材

めっき種	目付量(片面g/m ²)	板厚(mm)
JFEエコガル(ECOG)	Y18(90)	2.3

沖縄・海岸(JFE暴露試験場) 18ヶ月間暴露後の外観

JFEエコガル Y27(片面137.5g/m ²) 板厚2.0mm	後めっき HDZ55(片面550g/m ²) 板厚2.0mm
<p>グレーチング材</p>  5mm └──┘	<p>グレーチング材</p>  5mm └──┘

JFEエコガルは切断面に赤錆跡が見られましたが、亜鉛の犠牲防食が始まっています。

品質特性

耐薬品性

① 耐アンモニア性

● アルカリ(高pH: pH=12)時の影響調査

JFEエコガルの耐アルカリ性は、ガルバリウム (GL) よりも大幅に優れ、溶融亜鉛めっき (GI)、従来ガルファン (GF) よりも良好



試験方法

25°Cの5%アンモニア水 (pH12) にサンプルを24h浸漬し、腐食減量を測定。

供試材

記号	めっき種	目付量(片面g/m ²)	化成処理
ECOG	JFEエコガル	Y18(90)	無処理
GF	従来ガルファン	Y18(90)	無処理
GI	溶融亜鉛めっき	Z18(90)	無処理
GL	ガルバリウム	AZ150(75)	無処理

試験片は端面及び裏面をシールしたものを使用しました。

● 耐アンモニア性 ラボテスト結果



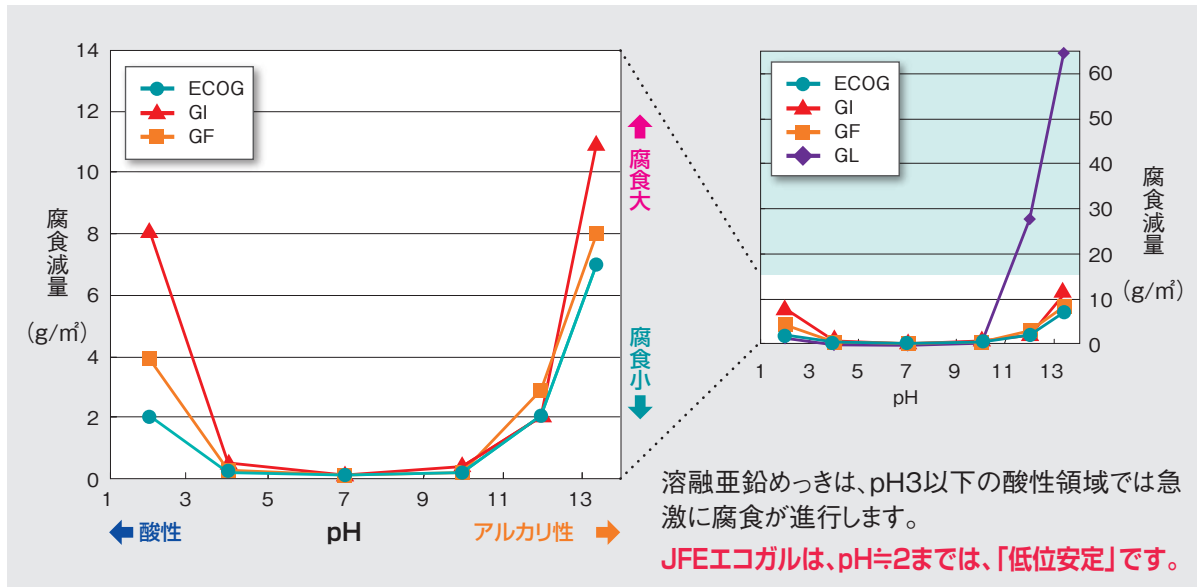
試験方法

10%アンモニア水 (pH≒12.4) にサンプルを半分浸漬し、120h経過後に観察。(表面無処理)

JFEエコガルは、ガルバリウム (GL) に比較して耐アンモニア性に優れ、畜舎の屋根・壁への用途に向いています。

② 耐酸・アルカリ性

JFEエコガルは、酸・アルカリ水溶液中では最も腐食減量が少なく、高い耐食性を示します。畜舎や化学工場などで、ガルバリウム (GL) 以上の耐食性を示します。



試験方法

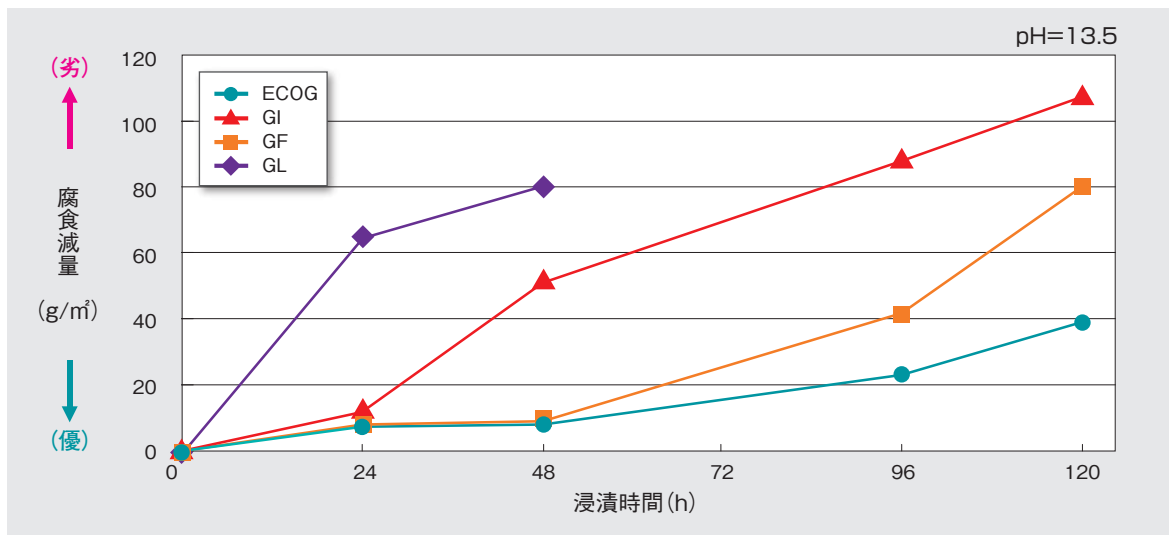
- Na₂SO₄ 1g/l水溶液を基本浴として、酸性側はH₂SO₄を、アルカリ側はNaOHを添加してpHを変化させました。
- 25°Cに保持した溶液中にサンプル (n=2) を24h浸漬し、腐食減量を測定。

試験片は端面及び裏面をシールしたものを使用。

供試材

記号	めっき種	目付量 (片面g/m ²)	化成処理
ECOG	JFEエコガル	Y18 (90)	無処理
GF	従来ガルファン	Y18 (90)	無処理
GI	溶融亜鉛めっき	Z18 (90)	無処理
GL	ガルバリウム	AZ150 (75)	無処理

● 耐アルカリ性 (pH 13.5) 浸漬時間の影響

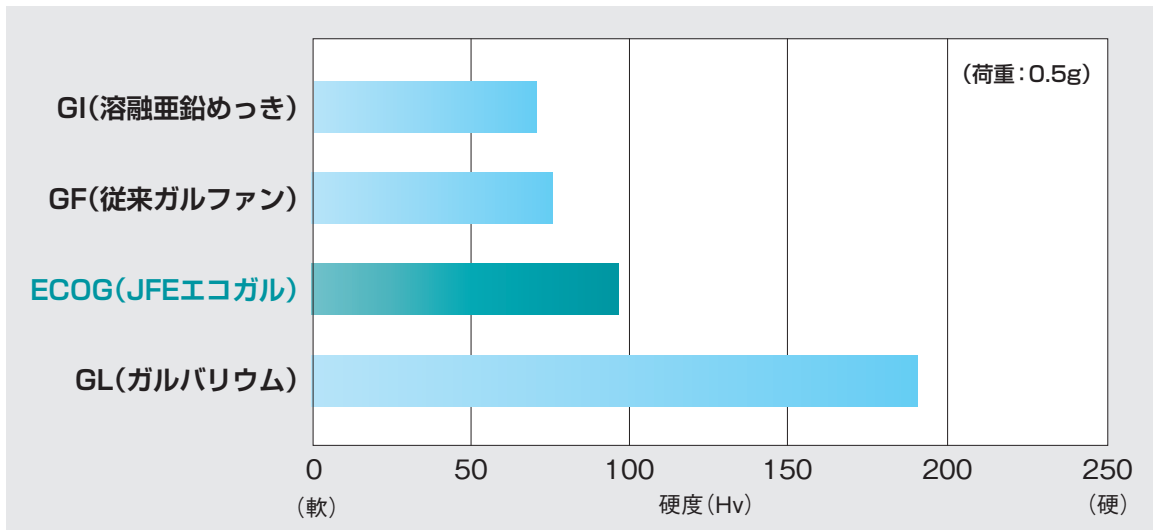


品質特性

めっき層の加工性

JFEエコガルは、ガルバリウム (GL) に比べてめっき層が軟らかいため、曲げ加工等でめっき層にクラックが入りにくく、加工部の耐食性に優れます。

● 各種めっき皮膜のビッカース硬度



板厚0.8mm 2T曲げ部

	表面	断面
GF Y18 (片面90g/m ²)		
ECOG Y18 (片面90g/m ²)		
GL AZ150 (片面75g/m ²)		

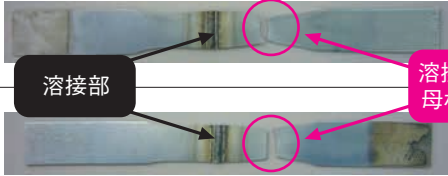

└─┘ 500μm
└─┘ 50μm

溶接性

1 アーク溶接

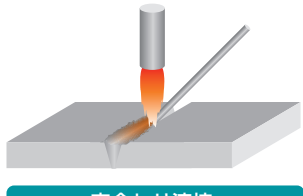
JFEエコガルは、溶融亜鉛めっき(GI)、従来ガルファン(GF)と同等の溶接性能を示します。

突合わせ溶接強度

	破断位置	強度(kN)
JFEエコガル (N=2)		23
		24

溶接部

溶接部ではなく母材部で破断



突合わせ溶接

溶接断面組織



JFEエコガルの溶け込みが多く、良好な対称的ビード形状になります。


ブローホールの発生が少なく、溶接部の強度は母材強度以上を保つため、溶接用途にご使用いただいております。

2 スポット溶接

溶接試験条件

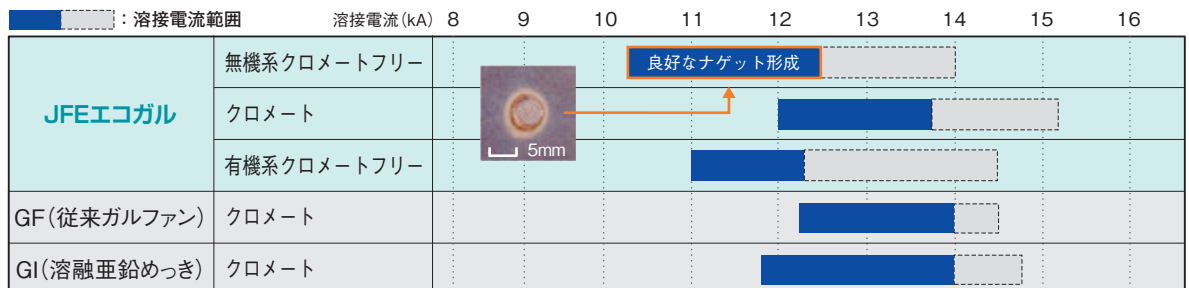
日本溶接協会標準 WES 7301^{*}に準拠

^{*}スポット溶接作業標準 / 低炭素鋼

電極	クロム鋼 CF型 先端径6.4mm	
加圧力	400kgf	
通電時間	16サイクル	

適正溶接条件範囲

良好なナゲットが形成される溶接電流の範囲は、溶融亜鉛めっき(GI)、従来ガルファン(GF)と同等です。



供試材：めっき付着量275g/m²(両面)、板厚1.6mm



補修塗装について

溶接部は、めっき層が無い裸の状態となります。溶接部の耐食性確保を必要とする場合は、補修塗装を実施してください(P25参照)。

詳細については、弊社商品技術部へお問い合わせください。

品質特性

クロメートフリー処理

無機系クロメートフリー処理


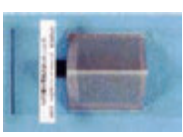






1 優れた環境適合性

全くクロムを含まない化成処理皮膜ですので、6価クロムの溶出が無く、環境に優しい材料です。


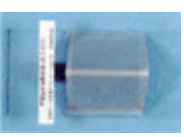

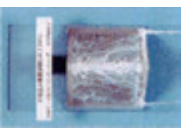

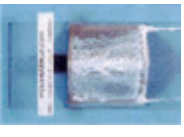

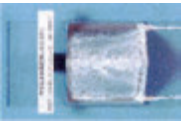
2 耐食性

クロメートフリー処理材は、クロメート処理と比較しても、平面部ならびに加工部において十分な耐食性を有しています。

● クロメート化成処理

SST結果	平面	曲げ部
試験開始前		
1000h後		
1500h後		
2000h後		

● 無機クロメートフリー処理

SST結果	平面	曲げ部
試験開始前		
1000h後		
1500h後		
2000h後		

その他

補修塗装

溶接部および切断端部の補修にはジンクリッチペイントを推奨します。

例) ローバルや、ジンキースペシャル等の塗料

溶接部補修塗装後のCCT(複合サイクル試験)結果

化成処理	試験時間(h)			
	0	300	500	1000
クロメート				
クロメートフリー				

■ 溶接条件

自走式アーク溶接装置
炭酸ガスシールド
突合せ溶接

■ 補修塗装

前処理: ワイヤブラシ
脱脂: 溶剤脱脂
塗装: スプレー塗装
塗料: ローバルアルファ
乾燥: 1日室温乾燥
膜厚: 約15 μ m

■ 試験方法

CCT (複合サイクル試験)
JIS K 5600-7-9 D法

CCT (複合サイクル試験 JIS K 5600-7-9 D法) 計6hを1C (サイクル) として実施

①塩水噴霧 (30°C x 0.5h : 5% NaCl) ➡ ②湿潤 (30°C x 1.5h : 90% RH) ➡ ③乾燥 (50°C x 2h : 20% RH) ➡ ④乾燥 (30°C x 2h : 20% RH)

補修塗料例

塗料名	メーカー
ローバル	ローバル(株)
ローバルアルファ	
ジンキースペシャル	日本ペイント防食コーティングス(株)

ご注意

- 補修塗料の使用方法や品質性能、環境規制対応などの詳細につきましては、各塗料メーカーにお問い合わせください。
- 上表は一例です。上表以外にも建築施工技术・技術審査証明書を取得した製品もございます。
- 後塗装を行う場合は、補修塗料との相性をご確認ください。
- 錆がすでに発生している場合は、錆部分をケレンし、錆を除去してから塗装してください。詳しくは塗料メーカーの塗装仕様をご確認ください。

品質特性

後塗装性

JFEエコガルは、他のめっき鋼板と同様に塗装が可能です。
試験した範囲内では、後塗装性が優れる溶融亜鉛めっき(合金)と同等です。

● 供試材の明細とポストコート方法

	No.	原板	下塗	上塗	平均膜厚	塗色
比較材	A1	溶融亜鉛めっき(合金)	エポキシ系	アクリル系	36 μm	クリーム
	B1	無処理	エポキシ系	メラミンアルキド系	50 μm	
	C1	付着量F12	アミノアルキド系	メラミンアルキド系	62 μm	
供試材	A2	JFEエコガル 無機系	エポキシ系	アクリル系	45 μm	
	B2	クロメートフリー	エポキシ系	メラミンアルキド系	54 μm	
	C2	付着量Y12	アミノアルキド系	メラミンアルキド系	69 μm	

- (1) 塗膜密着性： 基盤目テープ剥離試験 JIS K 5600-5-6
- (2) 耐食性： SST(塩水噴霧試験) JIS Z 2371
CCT(複合サイクル試験) JIS K 5600-7-9 D法
平面部およびクロスカット部の錆、膨れ、塗膜剥離

■ 評価例

(1) 塗膜密着性 (基盤目クロスカット部のテープ剥離)

No.	A1	B1	C1	A2	B2	C2
密着性	剥離なし	剥離なし	剥離なし	剥離なし	剥離なし	剥離なし

▶ 残存塗膜を評価した結果、すべて剥離なく良好です。

(2) 耐食性

試験内容	溶融亜鉛めっき(合金)材+後塗装			JFEエコガル+後塗装		
	A1	B1	C1	A2	B2	C2
SST 1000h						
CCT 1000h						

JFEエコガルはSST、CCT試験とともに平面部、クロスカット部での著しい発錆はなく、溶融亜鉛めっき(合金)と同等です。

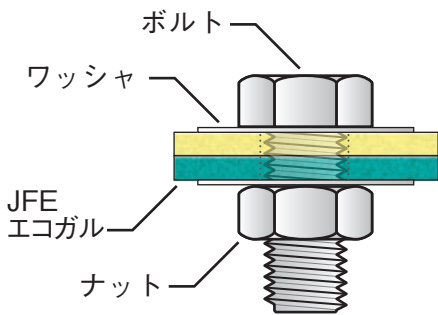
試験方法

- ・ SST : JIS Z 2371
- ・ CCT : JIS K 5600-7-9 D法

ご注意

1. 上記塗装データは一例です。お客様による事前の塗装性確認テストをお勧めします。
2. 化成処理材を下地にご使用される場合は、適正なプライマーのご使用をお勧めします。

異種金属腐食性

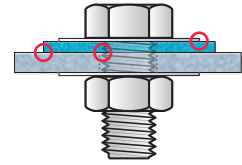


隙間腐食

材料接合部の隙間に水分が浸入し、長時間濡れ状態で腐食

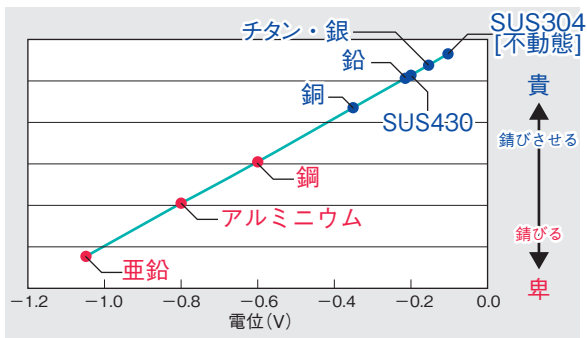
異種金属接触腐食

亜鉛めっきと異種金属(ボルト等) 電位差による腐食



SUS430 アルミ
ボルト周りの鋼板部分に赤錆が見られる

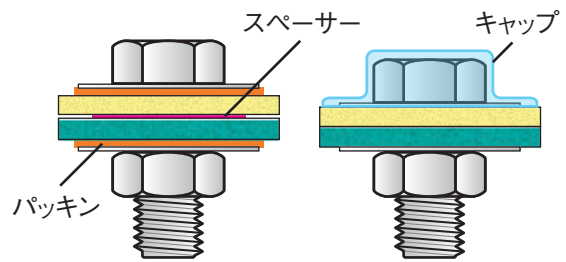
海水中における金属腐食電位列



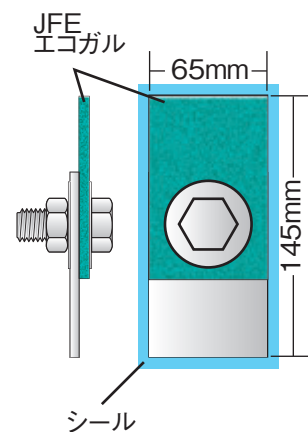
詳細は、添付(社)日本鉄鋼連盟「塗装/亜鉛系めっき鋼板の異種金属接触さび防止方法」をご参照ください。

接合時のポイント

- ・腐食電位差の小さい材料を用いる
- ・材料間を絶縁：スペーサー、パッキン、キャップ 等



	ユニクロめっき	どぶ漬けめっき	SUS304	ジンクリッチ塗装系	
	電気Znめっき	溶融Znめっき		ジオメット処理	ラスパート処理
	電気Znめっき	溶融Znめっき		鉄	電気Znめっき
SST 500h	✗ 赤錆発生	✗ 赤錆発生	○ 赤錆発生	○ 赤錆発生	○ 赤錆発生
SST 2000h	✗ 赤錆発生	✗ 赤錆発生	○ 赤錆発生	○ 赤錆発生	○ 赤錆発生 └─ 25mm
					 └─ 10mm



左記のテスト範囲においては、ボルト自体の腐食による赤錆が確認される個体もありますが、JFEエコガルは錆びていません。

試験方法

SST(塩水噴霧試験) JIS Z 2371
5%NaCl溶液 35°C—連続噴霧

供試材

めっき種	板厚(mm)	加工
JFEエコガル Y27 無機系クロメートフリー	2.3	11mmφの下穴をあける

製造工程

JFEエコガルは、東日本製造所千葉地区の連続溶融亜鉛めっきライン(CGL)で生産されています。

亜鉛ポット中のめっき浴汲み替えにより、JFEエコガルと溶融亜鉛めっき鋼板を生産しているラインです。



ペイオフリール

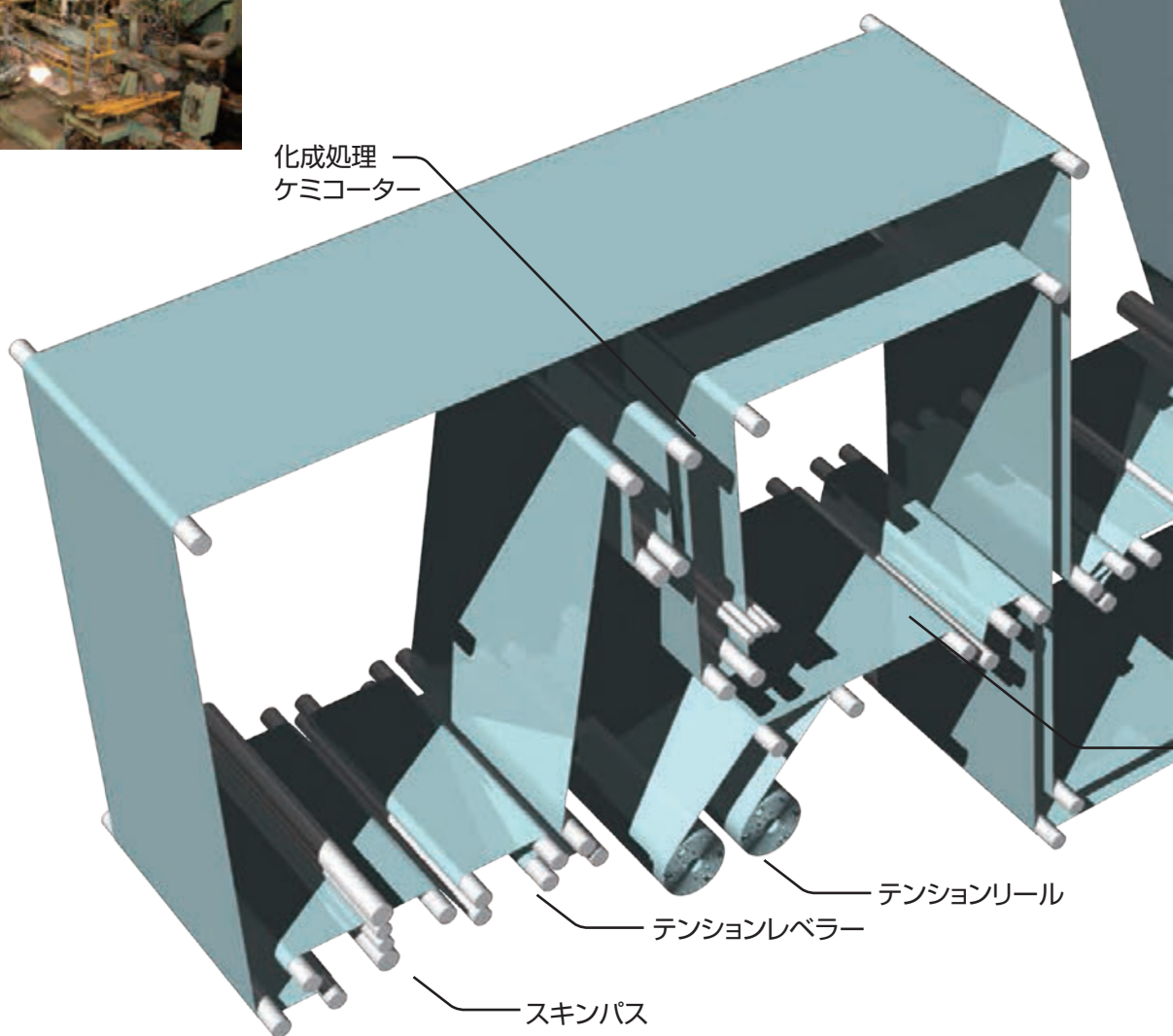


焼鈍炉



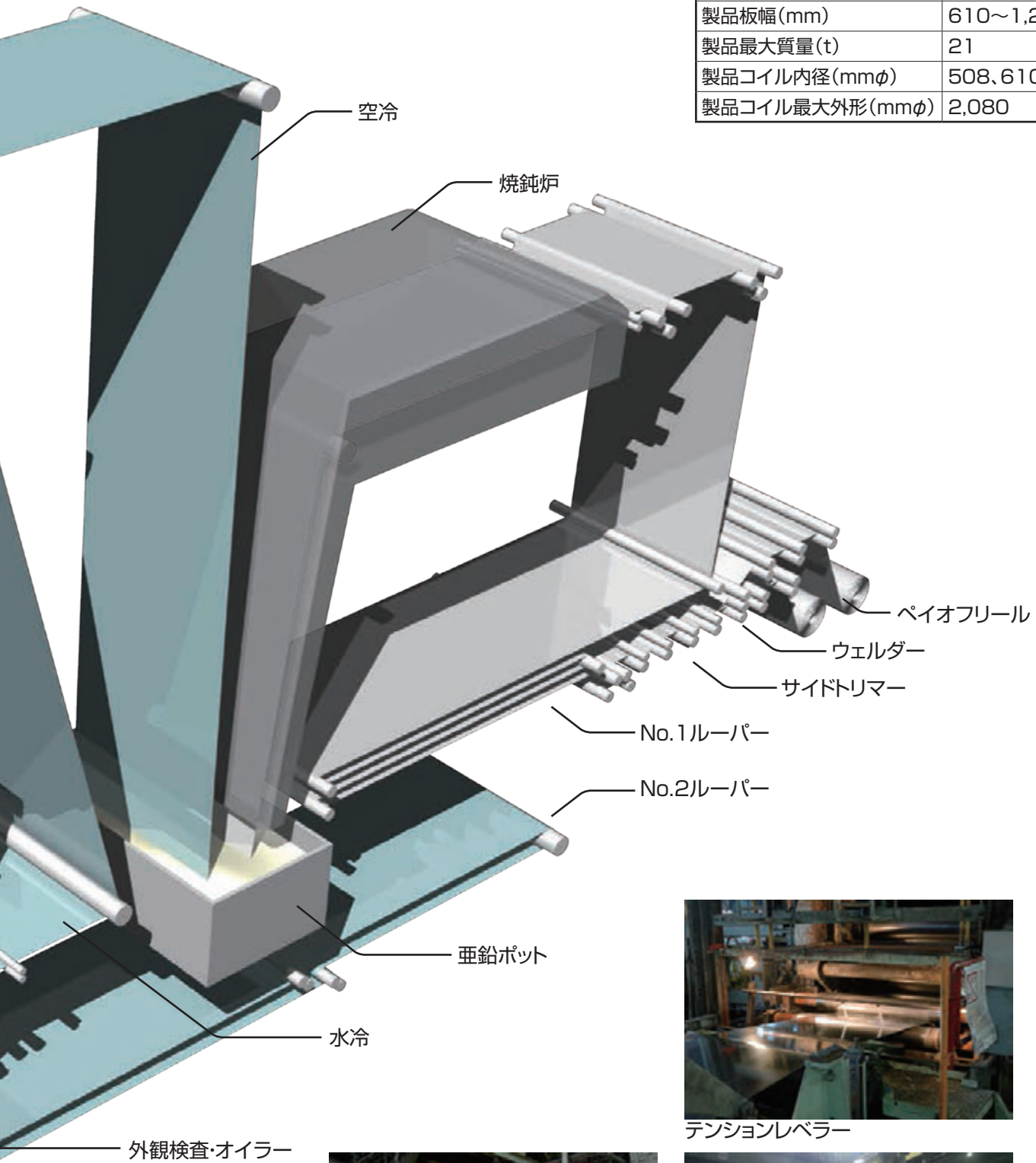
亜鉛ポット

化成処理
ケミコーター



連続亜鉛めっきライン(CGL)の設備仕様

生産能力(トン/月)	19,000
製品板厚(mm)	0.17~4.5
製品板幅(mm)	610~1,250
製品最大質量(t)	21
製品コイル内径(mmφ)	508, 610
製品コイル最大外形(mmφ)	2,080



テンションレベラー



スキンパス



製品・計量

注意事項

亜鉛系めっき鋼板の特性を活かすため、使用に際し、次の点に留意してください。

1 保管

1. 保管中の鋼板、鋼帯への湿分や水分による濡れや浸入は、白さびの早期発生原因となります。結露や水濡れを起こさないよう、保管場所は寒暖の差の激しい所を避け、風通しの良い所を選んでください。
2. 雨露のかかる場所や、湿度の高い所への保管は避け、屋内の出来るだけ乾燥した風通しの良い場所を選んでください。
3. 結露が起こった場合は、速やかに乾燥させ、濡れている間の加工は避けてください。
4. 運搬時には、梱包を破らないようにしてください。(破れた場合は、補修をしてください)
5. 在庫期間は出来るだけ短くなるようにしてください。
6. 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。

2 取り扱い

1. 取扱い時には(特に裸材)手袋を使用するなど、出来るだけ丁寧に扱い、特に表面のめっき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. 汗や指紋などの汚れがめっき面に付着した場合、付着部の耐食性や塗装性等の障害となりますので、汚れは十分除去してください。
4. コイルバンドをはずす場合、コイルバンドおよびコイルの端面がはね上がる等の危険がありますので、十分注意してください。
5. 製品の端面は鉄面が出ておりますので、切削には十分に注意してください。

3 加工作業

亜鉛系めっき鋼板の表面は軟らかい亜鉛です。加工時に、表面を疵付けると耐食性、塗装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付けないように、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. 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めっき層を腐食する可能性がありますので、使用前に確認してください。また、使用後は加工後に脱脂等の後処理を行ってください。
3. 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。

4 溶接作業

めっき鋼板の溶接時は、下記の項目などに注意してください。

1. アーク光による目への障害
2. 亜鉛ヒュームによる中毒
亜鉛は鉄に次いで人体に多く含まれる元素で、重要な必須元素でもありますが、大量に蒸気を吸引した場合、数時間後に発熱する(亜鉛ヒューム熱)ことが知られています。インフルエンザに似た症状を示し、24時間程度で自然治癒します。
(長引く場合は医療機関で検査を受けてください。)
(現在のところ発癌性は確認されておりません。また、慢性中毒症状を引き起こすことも証明されておりません。)
3. 感電
4. 高熱物への接触による火傷
5. 火災

5 施工

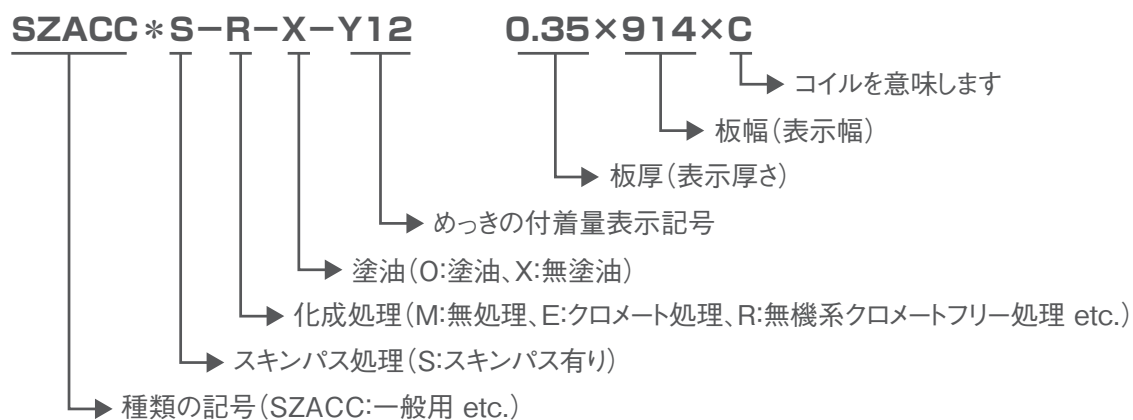
1. 亜鉛系めっき鋼板を使用時の施工中、加工中に出た切り屑・ボルト類等を鋼板上に取り残したり放置したりすると、「もらい錆び」を生じることがありますので施工後、加工後はこれらを除去してください。
2. 取付け金具には、銅、鉛およびその合金類、SUS430等のステンレスを亜鉛系めっき鋼板と直接接触させて使用しないでください。異種金属接触腐食により短期間で赤錆になる場合があります。(特に、塩害地区・積雪地域)この防止としては絶縁物(パッキン等)を入れる、片方を塗装する等の処理をお勧めします。[P27 参照]
3. 防腐防蟻処理(主として銅イオンを含む薬剤)した木材や合板と亜鉛系めっき鋼板を、直接接触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。この防止としては、絶縁用下葺き(ブチルテープ等)等で、亜鉛系めっき鋼板との直接接触を防ぐことをお勧めします。[P27 参照]
4. 避雷針等で腐食が懸念される所は、絶縁テープ処理、またはアルミ線の使用をお願いします。
5. 海岸からの距離が近い場所、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、地域によって飛来する塩分量は異なり、腐食に影響を与えます。また、地域差だけではなく、雨がかりする・しないによって付着塩分量は異なり、使用部位によっても耐久性は異なります。
6. 工場や自動車の排気ガスに含まれる硫黄酸化物(SO_x)、窒素酸化物(NO_x)は、大気中で酸化等により硫酸(H₂SO₄)、硝酸(HNO₃)となり雨に混じります。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、自動車の排気ガスよりも海外起因による影響が圧倒的に大きく、また、その影響度も地域差があり、近年では、地球規模の環境変化も生じています。
7. 水中や頻繁に流水の掛かるような部位では、安定した保護皮膜の形成がされにくくなるため、亜鉛めっきなどと比較したJFEエコガルの優位性が発揮できない場合がございます。このような用途での使用は避けていただくか、水濡れ防止カバーや、防止塗装での保護を推奨いたします。
8. 材料の接合部や、凹部など水が溜まりやすい所では、腐食の進行が早くなります。この様な用途での使用は避けていただくか、防水塗装での保護をお願いします。
9. 切断端面は、17ページにありますように赤錆が発生したあとに防食が始まりますので、赤くなることを防ぐ場合は、補修塗装[P25 参照]をお願いします。

6 黒変(経時黒変性)

1. 非合金タイプの溶融亜鉛めっき鋼板では、材料特有の黒変現象が起こることが知られています。また、同様に溶融亜鉛系合金めっき鋼板でも黒変が発生することがございます。これは素材メーカーに関係なく発生する現象ですが、弊社のJFEエコガルではマグネシウム(Mg)、ニッケル(Ni)を添加することにより、この変化を遅らせる改善をしております。
2. 黒変は極表層の薄い酸化膜が光の屈折によって黒く見える現象で、一般的に高温多湿下で促進されます。これは亜鉛めっき表層の酸化現象であり、外観上黒く見えますが品質上の問題はございません。
3. 黒変は酸化現象ですので、発生を遅らせるには水気や空気との遮断が有効です。例えば、材料に塗油することでも発生を遅らせることは可能です。黒変の進行については、鋼板のおかれている環境に大きく依存しますので、具体的な期間は設定できておりません。

規格

● 規格の表示



JIS G 3317によりますが、下記表にない種類は弊社営業にお問い合わせください。

① 種類および記号 JIS G 3317に則る

表1 種類の記号および適用する表示厚さ(熱延原板を使用※)

単位:mm

種類の記号	適用する表示厚さ	適用
SZAH340	1.6以上 4.5以下	一般用
SZAH400		高強度一般用
SZAH440		
SZAH490		
SZAH540		
SZAHC		

※ 特に熱延原板の指定がない場合は、熱延原板の仕様を満たす冷延原板を使用してもよい。

表2 種類の記号および適用する表示厚さ(冷延原板を使用)

単位:mm

種類の記号	適用する表示厚さ ^{※2}	適用
SZACD1	0.40以上 2.3以下	絞り用1種
SZACD2		絞り用2種
SZACD3	0.60以上 2.3以下	絞り用3種
SZAC340	0.25以上 2.3以下	高強度一般用
SZAC400		
SZAC440		
SZAC490		
SZAC570	0.25以上 2.0以下	

※ 受渡当事者間の協定によって、この表にない表示厚さを適用してもよい。

② 表面仕上げ

標準の表面仕上げはスキンプラス処理あり(ダル仕上げ)となっております。

③ めっき付着量 JIS G 3317に則る

表3 めっきの最小付着量(両面の合計)

単位:g/m²

めっきの付着量表示記号	3点平均最小付着量	1点最小付着量
Y06 ^{※1}	60	51
Y08	80	68
Y10	100	85
Y12	120	102
Y14	140	119
Y18	180	153
Y20	200	170
Y22	220	187
Y25	250	213
Y27	275	234
Y35 ^{※1}	350	298
Y45 ^{※1}	450	383

SZACD1～SZACD4には、Y35、Y45によるめっきの付着量は適用しない。

※1 受渡当事者間の協定のある場合だけに適用する。

④ 化成処理および塗油

表4 化成処理記号

化成処理	記号
無処理	M
高耐食クロメート	E
無機系クロメートフリー	R

表5 塗油種類および記号

塗油の種類	記号
塗油	O
無塗油	X

規格

⑤ 機械的性質 JIS G 3317に則る

表6 適用する機械的性質

種類の記号	曲げ性	引張試験特性 ^{※1}
SZAHC	○	— ^{※2}
SZAH340	○	○
SZAH400	○	○
SZAH440	○	○
SZAH490	○	○
SZAH540	○	○
SZACC	○ ^{※3}	— ^{※2}
SZACH	— ^{※4}	— ^{※2}
SZACD1	○	○
SZACD2	○	○
SZACD3	○	○
SZAC340	○	○
SZAC400	○	○
SZAC440	○	○
SZAC490	○	○
SZAC570	— ^{※4}	○

※1 表示厚さ0.25mm未満については、引張試験を適用しない。

※2 引張試験特性は、適用しない。

※3 波板用に使用する場合は、曲げ性を適用しない。

※4 曲げ性は、適用しない。

(1) 曲げ性

平板およびコイルの曲げ性は下表によって試験した場合、その試験片の外側表面(試験片の幅の両端からそれぞれ7mm以上内側の部分)に肉眼で見える素地の亀裂を発生させてはならない。

表7 曲げ試験条件 その1

種類の記号	曲げ角度	曲げの内側間隔 (表示厚さの板の最大枚数)		
		めっきの付着量表示記号		
		Y06~Y27	Y35	Y45,Y60
SZAHC	180°	1	2	2
SZAH340		1	1	2
SZAH400		2	2	2
SZAH440		3	3	3
SZAH490 SZAH540				

表8 曲げ試験条件 その2

種類の記号	曲げ角度	曲げの内側間隔 (表示厚さの板の最大枚数)					
		表示厚さ1.6mm未満			表示厚さ1.6mm以上2.3mm以下		
		めっきの付着量表示記号					
		Y06~Y27	Y35	Y45,Y60	Y06~Y27	Y35	Y45,Y60
SZACC	180°	1	1	2	1	2	2
SZACD1		1	—	—	1	—	—
SZACD2 SZACD3		0 (密着)	—	—	0 (密着)	—	—
SZAC340		1	1	2	1	1	2
SZAC400		2	2	2	2	2	2
SZAC440 SZAC490		3	3	3	3	3	3

規格

(2) 引っ張り試験特性

表9 引張試験特性 その1

種類の記号	降伏点又は耐力 N/mm ²	引張強さ N/mm ²	伸び %	試験片及び方向
SZAHC	(205以上)	(270以上)	—	5号、圧延方向
SZAH340	245以上	340以上	20以上	5号、圧延方向または 圧延方向に直角
SZAH400	295以上	400以上	18以上	
SZAH440	335以上	440以上	18以上	
SZAH490	365以上	490以上	16以上	
SZAH540	400以上	540以上	16以上	

括弧を付した値は参考値である。ただし、受渡当事者間の協定によって規定値として適用してもよい。

注: 1N/mm²=1MPa

表10 引張試験特性 その2

種類の 記号	降伏点 又は耐力 N/mm ²	引張強さ N/mm ²	伸び %					試験片 及び方向
			表示厚さ mm					
			0.25以上 0.40未満	0.40以上 0.60未満	0.60以上 1.00未満	1.00以上 1.60未満	1.60以上 2.30以下	
SZACC	(205以上)	(270以上)	—	—	—	—	—	5号、 圧延方向
SZACH	—	—	—	—	—	—	—	
SZACD1	—	270以上	—	34以上	36以上	37以上	38以上	
SZACD2	—	270以上	—	36以上	38以上	39以上	40以上	
SZACD3	—	270以上	—	38以上	40以上	41以上	42以上	5号、 圧延方向 又は圧延方 向に直角
SZAC340	245以上	340以上	20以上	20以上	20以上	20以上	20以上	
SZAC400	295以上	400以上	18以上	18以上	18以上	18以上	18以上	
SZAC440	335以上	440以上	18以上	18以上	18以上	18以上	18以上	
SZAC490	365以上	490以上	16以上	16以上	16以上	16以上	16以上	
SZAC570	560以上	570以上	—	—	—	—	—	

括弧を付した値は参考値である。ただし、受渡当事者間の協定によって規定値として適用してもよい。

注1: SZACHは、焼きなましを行わない材料で、通常、ロックウェル硬さ85HRBS以上またはビッカース硬さ170HV以上である。

注2: 1N/mm²=1MPa

⑥ 寸法許容差

(1) 厚さの許容差

厚さの許容差は表示厚さを小数点以下3桁で表したものに下表の相当めつき厚さを加えた数値をJIS Z 8401の規則Aによって小数点以下2桁に丸めた数値に適用する。
厚さの測定箇所は、縁（幅方向端部）から25mm以上内側の任意の点とする。

表11 相当めつき厚さ

単位:mm

めつきの 付着量表示記号	Y06	Y08	Y10	Y12	Y14	Y18	Y20	Y22	Y25	Y27	Y35	Y45
相当めつき厚さ	0.014	0.018	0.023	0.028	0.031	0.037	0.043	0.046	0.053	0.058	0.069	0.086

表12 製品厚さ許容差(SZAHCに適用)

単位:mm

表示厚さ	幅	
	1200未満	1200以上 1250以下
1.60以上 2.00未満	±0.17	±0.18
2.00以上 2.50未満	±0.18	±0.20
2.50以上 3.15未満	±0.20	±0.22
3.15以上 4.00未満	±0.22	±0.24
4.00以上 4.50以下	±0.25	±0.27

表13 製品厚さ許容差(SZAH340、SZAH400、SZAH440、SZAH490
およびSZAH540に適用)

単位:mm

表示厚さ	幅
	1250以下
1.60以上 2.00未満	±0.20
2.00以上 2.50未満	±0.21
2.50以上 3.15未満	±0.23
3.15以上 4.00未満	±0.25
4.00以上 4.50以下	±0.46

規格

表14 製品厚さ許容差(SZACC、SZACH、SZACD1、SZACD3およびSZAC340～SZAC570に適用)

単位:mm

表示厚さ	幅		
	630未満	630以上 1000未満	1000以上 1250以下
0.25未満 ^{※1}	(±0.04)	(±0.04)	(±0.04)
0.25以上 0.40未満	±0.05	±0.05	±0.05
0.40以上 0.60未満	±0.06	±0.06	±0.06
0.60以上 0.80未満	±0.07	±0.07	±0.07
0.80以上 1.00未満	±0.07	±0.07	±0.08
1.00以上 1.25未満	±0.08	±0.08	±0.09
1.25以上 1.60未満	±0.09	±0.10	±0.11
1.60以上 2.00未満	±0.11	±0.12	±0.13
2.00以上 2.30以下	±0.13	±0.14	±0.15
2.30超え 2.50未満 ^{※1}	(±0.13)	(±0.14)	(±0.15)
2.50以上 ^{※1}	(±0.15)	(±0.16)	(±0.17)

括弧を付した許容差は参考値である。ただし、受渡当事者間の協定によって規定値として適用してもよい。

※1 受渡当事者間の協定によって適用する表示厚さである。

(2)幅の許容差

表15 通常切断方法による幅の許容差

単位:mm

適用する種類の記号		
SZAHC, SZAHC340, SZAHC400, SZAHC440, SZAHC490, SZAHC540		SZACC, SZACH, SZACD1～SZACD4, SZAC340～SZAC570
許容差A ^{※2}	許容差B ^{※2}	
+25 0	+10 0	+7 0

※2 通常、許容差Aはミルエッジに適用し、許容差Bはカットエッジに適用する。

表16 再切断または精密切断方法による幅の許容差

単位:mm

幅	
1250未満	1250以上
+3 0	+4 0

表17 スリット切断方法による幅の許容差

単位:mm

表示厚さ	幅			
	160未満	160以上 250未満	250以上 400未満	400以上 630未満
0.25未満 ^{※3}	(±0.15)	(±0.20)	(±0.25)	(±0.30)
0.25以上 0.60未満	±0.15	±0.20	±0.25	±0.30
0.60以上 1.00未満	±0.20	±0.25	±0.25	±0.30
1.00以上 1.60未満	±0.20	±0.30	±0.30	±0.40
1.60以上 2.50未満	±0.25	±0.35	±0.40	±0.50
2.50以上 3.20未満	±0.30	±0.40	±0.45	±0.50
3.20以上	±0.50	±0.50	±0.50	±0.50

括弧を付した許容差は参考値である。ただし、受渡当事者間の協定によって規定値として適用してもよい。

※3 受渡当事者間の協定によって適用する表示厚さである。

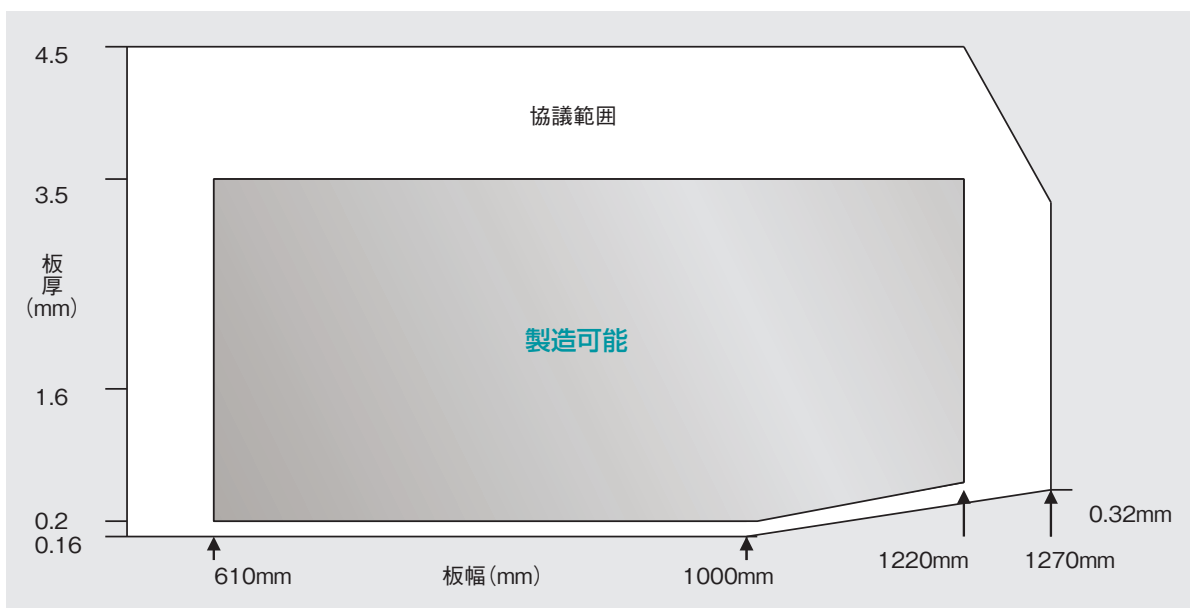
(3)長さの許容差(平板)

表18 長さの許容差

単位:mm

長さの許容差
+15
0

● エコガル製造可能範囲



■ めっき厚、鋼成分等の関係もあり、詳細はご相談願います。

規格

質量表

JFEエコガル 付着記号Y08			
呼称		3×6	4×8
幅 (mm)		914	1219
長さ (mm)		1829	2438
めっき量定数		0.120	
厚さ (mm)	単位質量 (kg/m ²)	1枚の質量	1枚の質量
0.27	2.240	3.74	6.66
0.30	2.475	4.14	7.36
0.35	2.868	4.79	8.52
0.40	3.260	5.45	9.69
0.50	4.045	6.76	12.02
0.60	4.830	8.07	14.35
0.80	6.400	10.70	19.02
1.00	7.970	13.30	23.69
1.20	9.540	15.90	28.35
1.40	11.110	18.60	33.02
1.60	12.680	21.20	37.68
1.80	14.250	23.80	42.35
2.00	15.820	26.40	47.02
2.30	18.180	30.40	54.03
3.20	25.240	42.20	75.01

JFEエコガル 付着記号Y12			
呼称		3×6	4×8
幅 (mm)		914	1219
長さ (mm)		1829	2438
めっき量定数		0.183	
厚さ (mm)	単位質量 (kg/m ²)	1枚の質量	1枚の質量
0.27	2.302	3.85	6.84
0.30	2.538	4.24	7.54
0.35	2.930	4.90	8.71
0.40	3.323	5.56	9.88
0.50	4.108	6.87	12.20
0.60	4.893	8.18	14.50
0.80	6.463	10.80	19.20
1.00	8.033	13.40	23.90
1.20	9.603	16.10	28.50
1.40	11.170	18.70	33.20
1.60	12.740	21.30	37.90
1.80	14.310	23.90	42.50
2.00	15.880	26.50	47.20
2.30	18.240	30.50	54.20
3.20	25.300	42.30	75.20

JFEエコガル 付着記号Y18			
呼称		3×6	4×8
幅 (mm)		914	1219
長さ (mm)		1829	2438
めっき量定数		0.244	
厚さ (mm)	単位質量 (kg/m ²)	1枚の質量	1枚の質量
0.27	2.364	3.95	7.03
0.30	2.599	4.34	7.72
0.35	2.992	5.00	8.89
0.40	3.384	5.66	10.10
0.50	4.169	6.97	12.40
0.60	4.954	8.28	14.70
0.80	6.524	10.90	19.40
1.00	8.094	13.50	24.10
1.20	9.664	16.20	28.70
1.40	11.230	18.80	33.40
1.60	12.800	21.40	38.00
1.80	14.370	24.00	42.70
2.00	15.940	26.60	47.40
2.30	18.300	30.60	54.40
3.20	25.360	42.40	75.40

JFEエコガル 付着記号Y27			
呼称		3×6	4×8
幅 (mm)		914	1219
長さ (mm)		1829	2438
めっき量定数		0.381	
厚さ (mm)	単位質量 (kg/m ²)	1枚の質量	1枚の質量
0.27	2.500	4.18	7.43
0.30	2.736	4.57	8.13
0.35	3.128	5.23	9.30
0.40	3.521	5.89	10.50
0.50	4.306	7.20	12.80
0.60	5.091	8.51	15.10
0.80	6.661	11.10	19.80
1.00	8.231	13.80	24.50
1.20	9.801	16.40	29.10
1.40	11.370	19.00	33.80
1.60	12.940	21.60	38.50
1.80	14.510	24.30	43.10
2.00	16.080	26.90	47.80
2.30	18.440	30.80	54.80
3.20	25.500	42.60	75.80


JFE 鋼板 株式会社

JFE

<http://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

流通営業部	TEL 03-3493-1504	FAX 03-3493-1937	住宅建材営業部	TEL 03-3493-1560	FAX 03-3493-1943
鋼板営業部	TEL 03-3493-1524	FAX 03-3493-1937	輸 出 室	TEL 03-3493-1542	FAX 03-3493-1937
商品技術部	TEL 03-3493-1283	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	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	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	TEL 052-561-3396	FAX 052-561-3463
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	TEL 06-6342-0620	FAX 06-6342-0618
北陸営業所	〒930-0004 富山市桜橋通り3番1号 富山電気ビル	TEL 076-441-2421	FAX 076-441-2058
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	TEL 086-233-0068	FAX 086-233-0061
中国営業所	〒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	TEL 092-262-7711	FAX 092-262-7712