



暮らし、街、未来を創造します。 — Fine Steel Collaborative Solution —

# JFE鋼板のめっき鋼板

高機能な「めっき鋼板」を、すべての社会へ。

JFE 鋼板





# 高機能な「めっき鋼板」を、すべての社会へ。

経済性に優れた防錆鋼板として、建材、土木、家電、電子機器などの分野で幅広く使われるめっき鋼板。

JFE鋼板は、最新鋭の設備と長年にわたって培ってきた技術ノウハウを駆使して、多彩な機能を備えためっき鋼板を開発・生産してきました。

溶融亜鉛めっき鋼板、JFE エコガル（溶融亜鉛-5%アルミニウム合金めっき鋼板）、JFE ガルバリウム鋼板（溶融55%アルミニウム-亜鉛合金めっき鋼板）など、JFE鋼板がリリースする多機能で多彩なめっき鋼板が、あらゆる産業に新たな価値をお届けします。







# Future Value of Galvanized Steel Sheet



● JFE鋼板の[めっき鋼板]の特長	P.3-4
● JFE ジンク	P.5
* 技術編	P.6-8
● JFE エコガル	P.9
* 技術編	P.10-14
● JFE ガルバリウム鋼板 F処理	P.15
* 技術編	P.16-20
● 技術データ	P.21-22
● ご選定時、ご使用時の注意点	P.23-25

\*溶融55%アルミニウム-亜鉛合金めっき鋼板  
(以下ガルバリウム鋼板、あるいはGL、55%Al-Zn合金めっきと表記する)

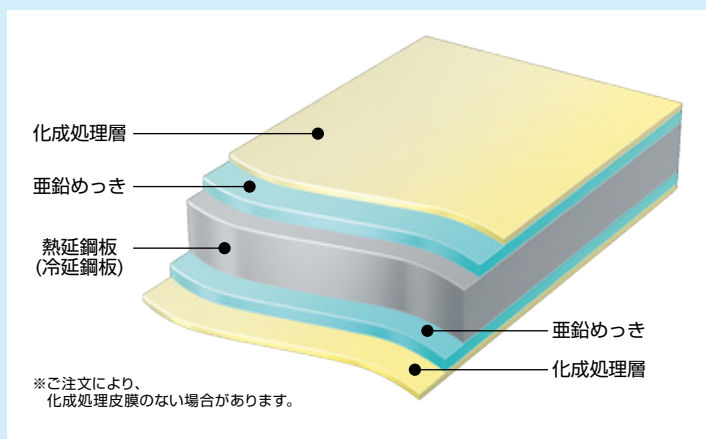
\*エコガル、ECOGALはJFE鋼板ならびにJFEスチールの登録商標です。  
(注)本カタログの技術データの数値は、必ずしも数値を保証するものではありません。



## めっき鋼板商品の主な特性と適用用途例

特性	加工性	平面耐食性	加工部耐食性	端面耐食性	溶接性	後塗装性	耐熱性	耐酸性	耐アルカリ性	熱反射性	耐疵付き性	意匠性
JFEジンク	●			●	●	●						
JFEエコガル	●	●	●		●	●			●			
JFEガルバリウム鋼板		●					●	●		●	●	●
用途例							厨房	一般屋根	畜舎	屋根・トラスター反射板	鋼製家具	鋼製家具・家電

### 亜鉛系めっき鋼板断面図



## JFE ジンク

### ● 特色

古くから亜鉛鉄板の名称で親しまれています。亜鉛の厚目付が可能のため、犠牲防食作用による高耐食性が得やすく屋内外での使用に最適です。用途に応じて一般材からハード材・絞り材まで幅広い対応が可能です。



## JFE エコガル®

### ● 特色

- 優れた加工部の耐食性 …… めっきが軟らかく加工クラックが少ないため良好  
⇒ **高加工用途への適用可能**
- 平面部耐食性の改善 …… 微量添加元素・化成処理により改善  
⇒ **亜鉛めっきの薄めつき化可能**
- 切断端面の耐食性を維持 …… 高い亜鉛比率で維持  
⇒ **パンチング材等への適用可能**
- 優れた溶接性 …… 溶接性障害元素が少ないため良好
- 耐アルカリ性の改善 …… 微量添加元素により改善  
⇒ **畜舎、コンクリート近接用途への適用可能**
- 環境対応 …… クロメートフリー化成処理

## JFE ガルバリウム鋼板

### ● 特色

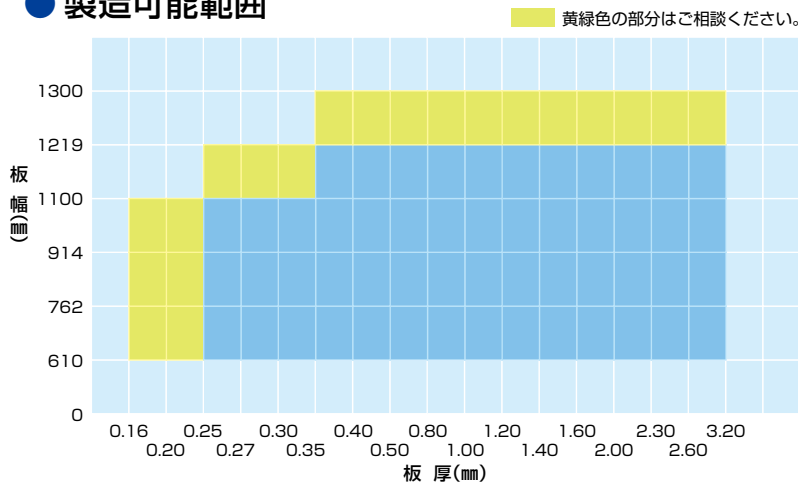
亜鉛とアルミニウムの優れた特性を合わせ持った合金めっき鋼板です。

- 溶融亜鉛めっき鋼板の3~6倍もの優れた耐食性
- 優れた耐熱性
- 優れた熱反射性
- 環境対応 (クロメートフリー)

化成処理皮膜から環境負荷物質であるクロメートを除外しました。そのうえで、耐候性、成形性については、一層のレベルアップを図っています。

## 溶融亜鉛めっき鋼板 JIS G 3302

### ● 製造可能範囲



※ダクト材は広幅対応可能です。

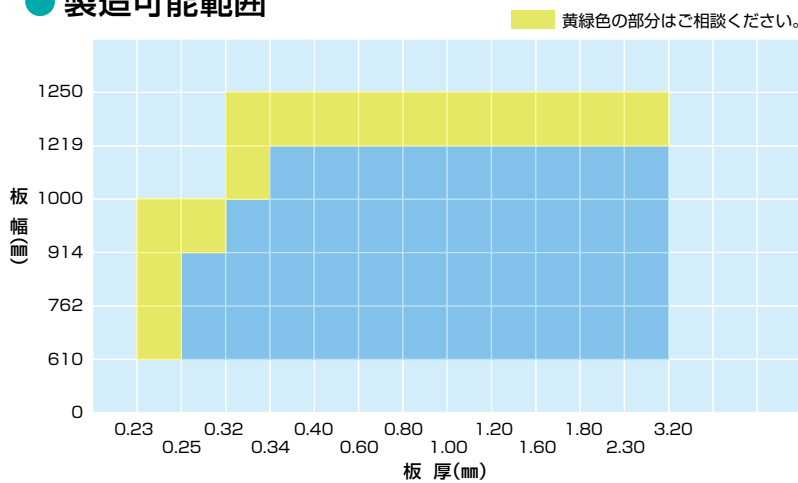
### ● 表面処理の種類

化成処理の種類及び記号	
化成処理の種類	記号
クロメートフリー処理(無機)	NC(JB)
クロメートフリー処理(有機)	NC(JC)
クロメートフリー処理(有機潤滑)	NC(R4)
無処理	M

注)クロメートフリー処理の種類に関しては弊社営業にご相談ください。

## めっき浴:5%アルミ+亜鉛+微量添加元素 高耐食性溶融めっき鋼板 JIS G 3317

### ● 製造可能範囲



※めっき付着量Y06以下、ないしY35以上のご場合はご相談ください。  
※エコガルNeoの受注サイズについては弊社営業にご相談ください。

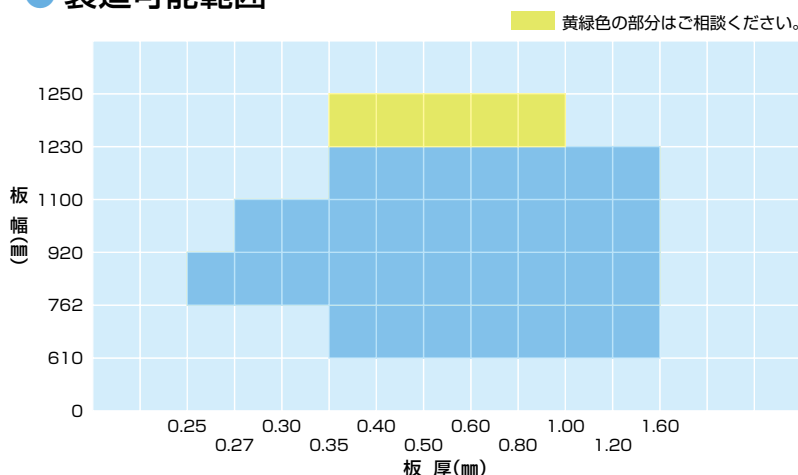
### ● 表面処理の種類

化成処理の種類及び記号	
化成処理の種類	記号
クロメートフリー処理(無機)	NC(RM)
クロメートフリー処理(有機)	NC(EF)
無処理	M

注)クロメートフリー処理の種類に関しては弊社営業にご相談ください。

## 溶融55%アルミニウム-亜鉛合金めっき鋼板 JIS G 3321

### ● 製造可能範囲



※上記以外のサイズのご要望についてはお問い合わせください。





溶融亜鉛めっき鋼板

**JFE ジンク**

**JIS G 3302**

**〈特長〉**



**耐久性**に優れています。

亜鉛めっき層が鉄素地に対して犠牲防食作用を発揮し、赤錆の発生防止に効果を発揮します。

めっき層の表面に化成処理皮膜を施した材料は亜鉛層の発錆(白錆)を防止・軽減しますので、耐食性は一層向上します。



**塗装性**に優れています。

各種化成処理により、良好な塗装性を持たせることができます。



**溶接性**に優れています。

溶融亜鉛めっき鋼板の溶接にあたっては付着量・溶接条件を選択ください。



**豊富な種類**

使用目的に応じた各種品質特性の要求にお応えするため、原板材質、亜鉛付着量、化成処理など、豊富な種類を用意しております。



**クロメートフリー**

近年、環境負荷軽減の動きがあり、化成処理皮膜をすべて六価クロムを含まないクロメートフリー(NC)としました。

※家電：EU有害物質使用制限指令(RoHS指令) 2006年7月以降に販売する商品から六価クロム他の有害物質含有使用禁止。

※自動車：ELV指令〔使用済み車両(End-of-Life Vehicle)からの廃棄物低減〕制定2007年7月以降の新規販売車両への六価クロム他の有害物質原則使用禁止。

# 耐食性

## ● 亜鉛めっき鋼板が腐食に強い理由

鉄に亜鉛めっきを施すと図1のように、  
 万一めっきが損傷しても電気化学的に亜鉛が鉄より先に溶けて、  
 鉄の腐食を防止する“犠牲防食作用”が生じます。  
 また、亜鉛の溶出によって生じた**亜鉛の水酸化物皮膜**が  
 鉄の表面を覆い、**鉄を保護**する役目を果たします。  
 亜鉛めっき鋼板の素地は、こうして錆から守られています。

亜鉛めっき鋼板の耐用期間は、

ご使用環境      亜鉛付着量      化成処理

などの条件によって、差異が生じます。

一般に、亜鉛付着量が多いほど赤錆に至るまでの  
 時間は長くなり、耐食性に優れます(図2)。

亜鉛めっき鋼板のご使用環境による耐用期間への  
 影響例を図3に示します。

## ● 化成処理

亜鉛めっき層が大気中に暴露されると、大気中の酸素・  
 水分と反応して、水酸化亜鉛(白錆)を生じます。  
 炭酸ガスが存在する場合、水酸化亜鉛は部分的に  
 塩基性炭酸亜鉛(白錆)に変化します。

化成処理皮膜は、これら白錆の発生を防止・軽減します。  
 化成処理を施すことによって、亜鉛めっき鋼板の耐食性は  
 より一層向上します。

図1. 亜鉛の犠牲防食作用

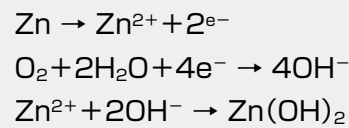
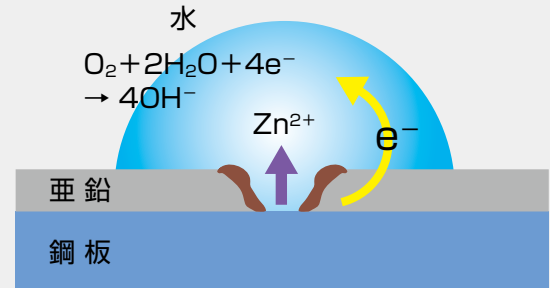
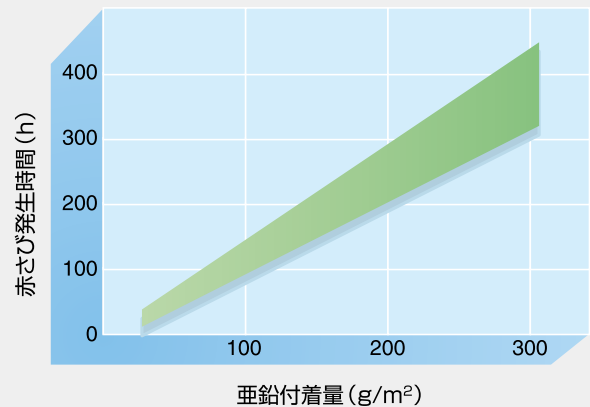
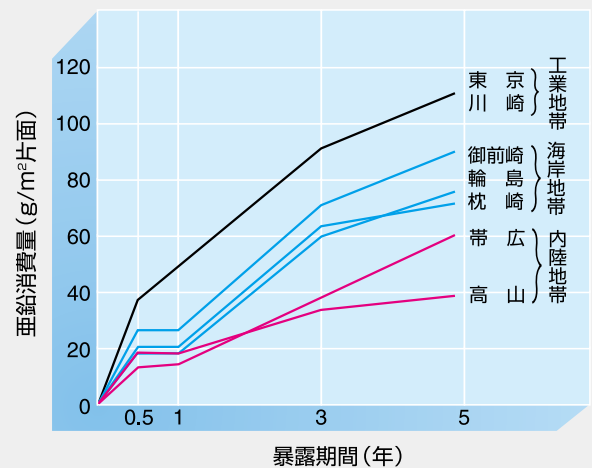


図2. 亜鉛付着量と赤錆発生の関係



注) データは塩水噴霧による促進試験評価結果です。

図3. 亜鉛めっきの使用環境と耐用期間への影響例











# JFE ジンクのクロメートフリー化成処理


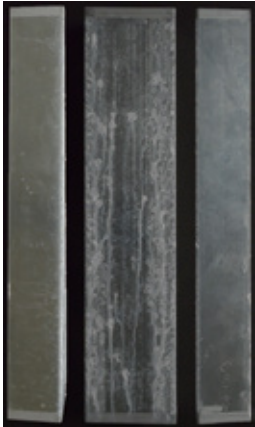
当社においては、環境にやさしく六価クロムを含まないクロメートフリー処理を採用しております。

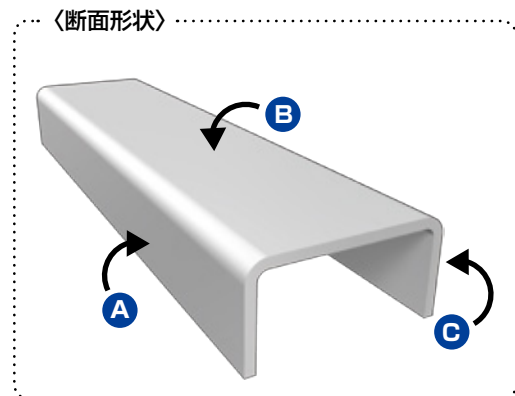
## 耐食性

### ●クロメートフリー化成処理評価例(SST平面部)

	24hr	48hr	72hr	120hr
有機系クロメートフリー NC(JC)				
無機系クロメートフリー NC(JB)				

### ●クロメートフリー化成処理の評価例(SST48hr溝形鋼)

クロメートフリー NC(JB)	クロメートC
	
A B C	A B C





## 溶接性

エコガルクロメートフリー化成NC(JB)、NC(JC)は、クロメート化成と同等以上のスポット溶接性能を有しています。

### ● スポット溶接適正電流値



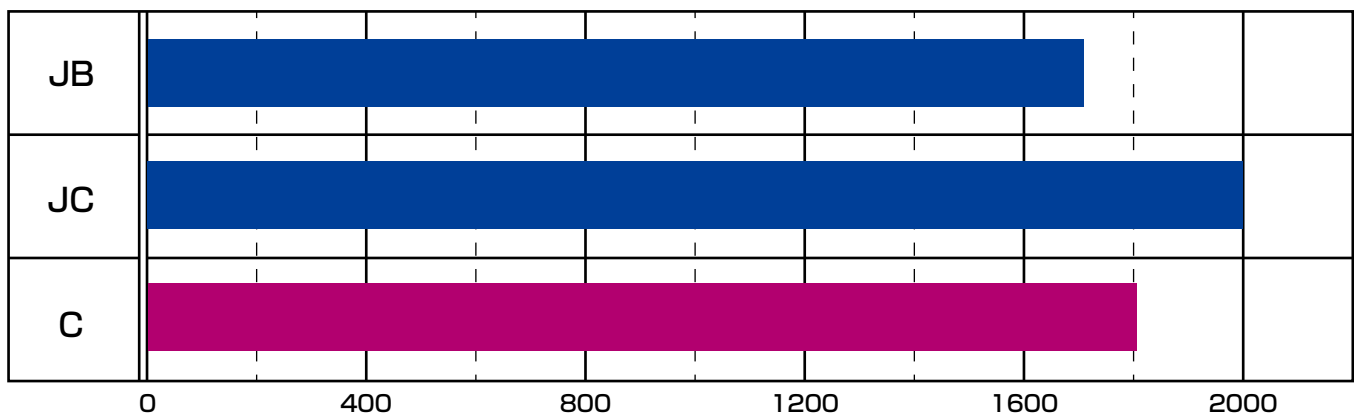
〈供試材〉  
SGCC-Z12 1.6 t

〈溶接条件〉

- 溶接機：定置型交流式(50Hz)
- 加圧力：2.45kN(250kgf)
- 初期加圧時間：30cy/50Hz
- 保持時間：10cy/50Hz
- 電極：DR型(外径：φ16、先端径：φ6) 材質：Cr-Cu
- 電流値：5kA～溶着
- 通電時間：16cy/50Hz
- 冷却水流量：2.0ℓ/min.以上

※評価結果は一例です。板厚、めっき付着量、溶接条件などにより結果は異なります。

### ● スポット溶接連続打点評価



〈供試材〉  
SGCC-Z12 1.6 t

〈溶接条件〉

- 溶接機：定置型交流式(50Hz)
- 加圧力：2.45kN(250kgf)
- 初期加圧時間：30cy/50Hz
- 保持時間：10cy/50Hz
- 電極：DR型(外径：φ16、先端径：φ6) 材質：Cr-Cu
- 電流値： $4\sqrt{t} \times 1.4$  電流
- 通電時間：16cy/50Hz
- 冷却水流量：2.0ℓ/min.以上

※評価結果は一例です。板厚、めっき付着量、溶接条件などにより結果は異なります。

高耐食性溶融めっき鋼板

**JFE エコガル®**  
JIS G 3317

〈特長〉



**耐久性**に優れています。

同一付着量の亜鉛めっき鋼板に比べ  
**3倍以上**耐食性が優れています。  
厚めっきを選択することで、さらに  
高耐食性を実現できます。



**良好な塗装性**です。

塗装仕上がり、塗装密着性は良好です。



**加工性**に優れています。

めっき密着性と展延性に卓越しており、  
優れた加工性を有します。



**溶接性**に優れています。

付着量・溶接条件を選択することによって  
ほぼ冷延鋼板と同様の溶接が  
可能です。



**耐アルカリ性**に優れています。

アルミニウム含有率と微量添加元素の  
効果で、耐アルカリ性に優れて  
います。畜舎・コンクリート近傍用途  
に適用可能です。

※エコガル、ECOGALはJFE鋼板ならびに  
JFEスチールの登録商標です。



# 耐食性

## ● 平面部

CCT※：各時間後の外観

試験時間	JFE エコガル (片面90g/m <sup>2</sup> ) Y18 クロメートフリー処理	従来GF (片面90g/m <sup>2</sup> ) Y18 クロメート処理	GI (片面90g/m <sup>2</sup> ) Z18 クロメート処理
63 サイクル 500 時間			
125 サイクル 1000 時間			
250 サイクル 2000 時間			

SST：500時間後の外観（後めっきとの比較）

JFE エコガル (片面90g/m <sup>2</sup> ) Y18 クロメートフリー処理	汎用 後めっき (片面550g/m <sup>2</sup> ) HDZ55

※CCT（複合サイクル試験）JIS G0594 C法  
 （塩水噴霧）0.1%NaCl・35℃ × 1時間  
 →（乾燥）50℃、30%RH × 4時間  
 →（湿潤）40℃、90%RH × 3時間（計8時間/サイクル）

## ● 加工部

1T曲げ加工部の耐食性（CCT JIS G 0594 C法）

試験時間	JFE エコガル 2.3mm Y18 クロメートフリー処理	従来GF 2.3mm Y18 無機クロメートフリー処理	GI 2.3mm Z22 クロメート処理
2000 時間			
3000 時間			

## ● 有機系クロメートフリー NC(EF) SST評価例

有機系、無機系ともにSST2000hrで赤錆の発生は見られません。

試験時間	120h	500h	1000h	2000h
JFE エコガル Y27 有機系クロメートフリー NC(EF)				
JFE エコガル Y27 無機系クロメートフリー NC(RM)				

## 技術認定一覧

各種認定	説明	認定番号	取得年月日
JIS	JIS:日本工業規格に適合しています。	JIS G 3317	-
不燃認定	不燃認定対象商品です。	NM-8697	-
建築基準法	『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います。	MSTL0287 400N/mm <sup>2</sup> 級 MSTL0288 490N/mm <sup>2</sup> 級	2010.5.11
住宅の品質確保の促進等に関する法律特別評価認定	「品確法」の規定に基づき、日本住宅性能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ています。	認定番号 1128	2011.4.21
建築技術審査証明 (めっき付着量Y18以上で取得)	(一財)日本建築センターでの「建設技術審査証明(建築技術)」を取得しています。	BCJ- 審査証明 -242	2018.1.16

## 取得証明および認定

### ● JIS規格商品

めっき: JIS G 3317

カラー: JIS G 3318

エコガルおよびエコガルカラーはJIS規格品であり、仕様折込などが可能であり、様々な用途で使いやすい商品です。



### ● 建設技術審査証明 (建設技術) [めっき量 Y18以上]



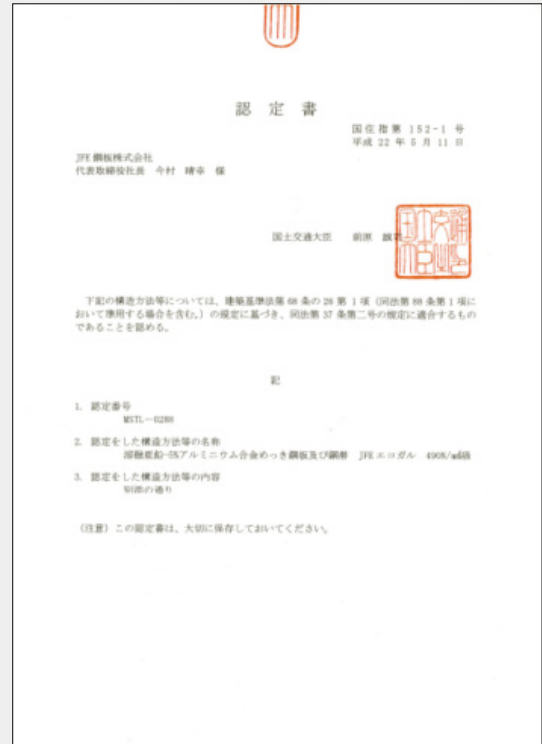
平成30年1月16日取得

一般財団法人日本建築センターで「建設技術審査証明(建築技術)(BCJ-審査証明-242)」を取得しています。この審査により、エコガル(Y18以上)の耐食性は、後めっきHDZ55(亜鉛めっき量550g/m<sup>2</sup>)で防食した鋼材よりも優れてい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



「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います。

## ● 住宅の品質確保の促進等に関する法律特別評価認定書

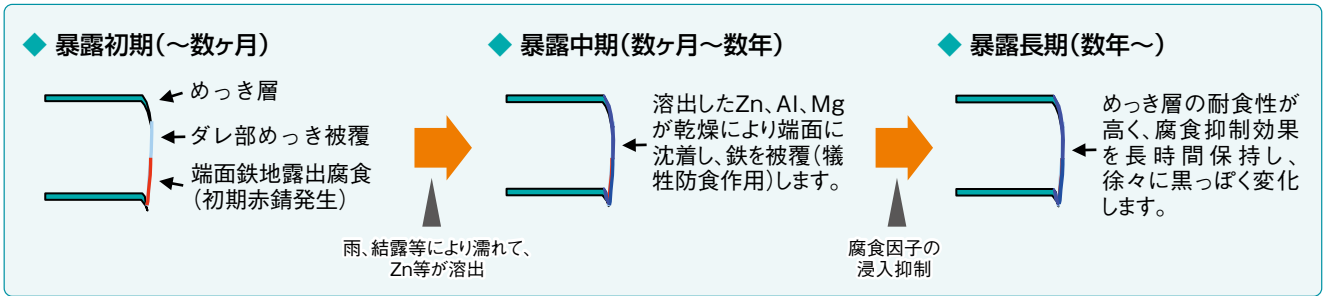


平成23年4月21日取得

「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ています。今般の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。

# 切断端面耐食性

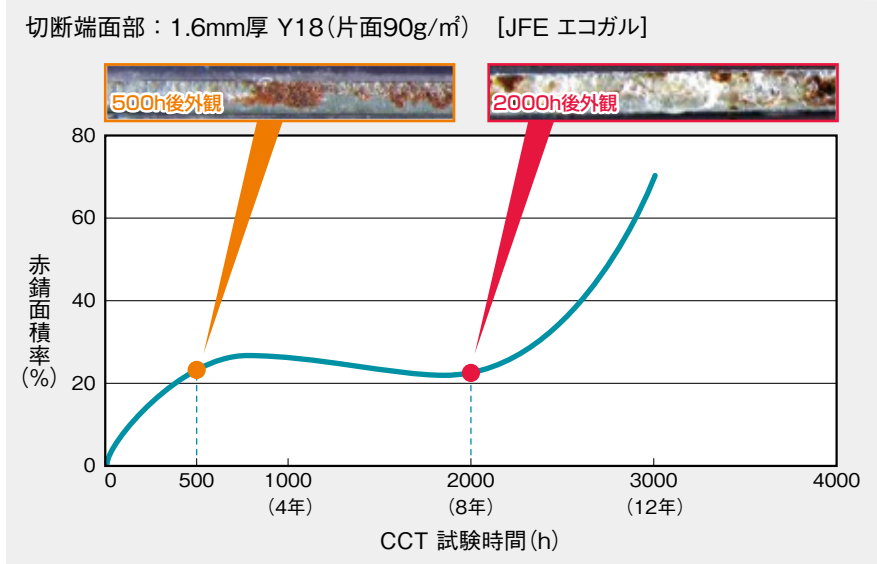
## ● 切断面の犠牲防食作用



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)

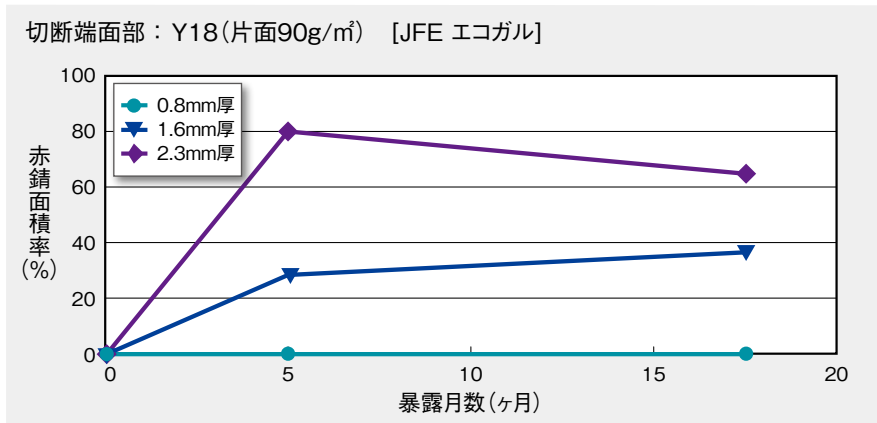
CCT(JIS G 0594 C法)における赤錆発生率推移



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

## ● 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℃)

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

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。

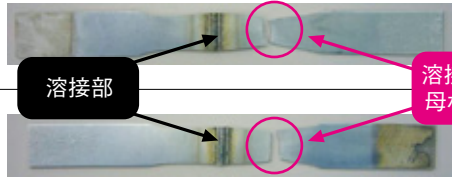



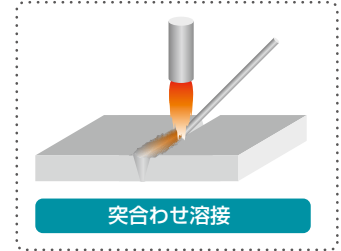
# 溶接性

## 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



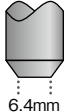
JFE エコガルの溶け込みが多く、良好な対称的ビード形状になります。

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。

		溶接電流 (kA)										
		8	9	10	11	12	13	14	15	16		
JFE エコガル	無機系クロメートフリー	[良好なナゲット形成]										
	クロメート	[良好なナゲット形成]										
GF(従来ガルファン)	クロメート	[良好なナゲット形成]										
GI(溶融亜鉛めっき)	クロメート	[良好なナゲット形成]										

供試材：めっき付着量275g/m<sup>2</sup>(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。

溶融55%アルミニウム-亜鉛合金めっき鋼板

# JFE ガルバリウム鋼板

## JIS G 3321

〈特長〉



**耐食性**に優れています。

田園地区、工業都市部、および塩害地区のいずれにおいても、亜鉛めっき鋼板(Z27)と比べて3~6倍の耐食性をもつことが確認されています。



**耐熱性**に優れています。

JFE ガルバリウム鋼板は、めっき成分質量比で55%とアルミニウムの含有率が高いため、アルミめっき鋼板に近い優れた耐熱性をもっています。(化成皮膜により変化に違いがありますのでお問い合わせください)



**熱反射性**に優れています。

JFE ガルバリウム鋼板の表面は、熱線の反射率が大きいため表面の温度上昇が少なく屋根材などに使用すると、室内の温度上昇防止に優れた効果を発揮します。



**美しい外観**です。

スパングル(花模様)状の銀白色で美しい外観です。



# JFE ガルバリウム鋼板の標準保証規格

※外装用屋根の「標準保証規格」が2020年7月に改訂されています。

お客様から連絡いただいた不具合が材料に起因するものであれば、材料提供メーカーは各社で定めた保証内容に従い、施工者に対して保証します。

## ● 保証内容概要

保証対応品種		穴あき保証	赤錆保証
ご参考	溶融55%アルミニウム-亜鉛合金めっき鋼板及び鋼帯 (=ガルバリウム鋼板及び鋼帯)	JIS G 3321	10年
	塗装溶融55%アルミニウム-亜鉛合金めっき鋼板及び鋼帯 (=カラーGL鋼板及び鋼帯)	JIS G 3322	10年
	塗装溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	JIS G 3312	-
	塗装溶融亜鉛-5%アルミニウム合金めっき鋼板及び鋼帯 (=カラーエコガル鋼板及び鋼帯)	JIS G 3318	-

これにともない個別保証書は廃止されました。

※詳細は、一般社団法人日本鉄鋼連盟 建材薄板技術・普及委員会発行の「屋根用塗装/亜鉛めっき鋼板の標準保証規格」のパンフレットをご覧ください。

# JFE ガルバリウム鋼板の優れた防食メカニズム

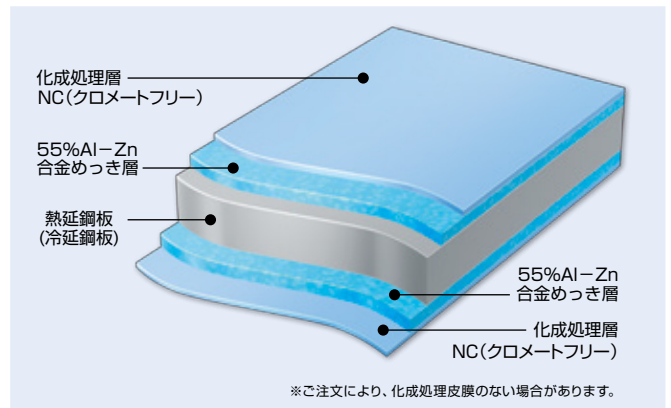
アルミリッチと亜鉛リッチの複合構造めっきです。これがバランス良く作用し、高耐食性を実現します。

## ● めっき層構造と防食メカニズム

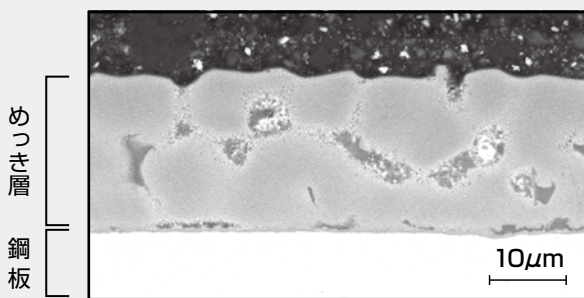
JFE ガルバリウム鋼板は、アルミリッチ相と亜鉛リッチ相とが網目状に混じり合っためっき構造になっています。

- めっき層の大部分を占めるアルミリッチ相は、表層の保護被膜により酸性雨や塩分に対して高い耐食性能を示し、鋼板を錆から守ります。
- アルミリッチ相の間に網目状に存在する亜鉛リッチ相は、犠牲防食作用により鋼板を錆から守ります。
- 網目状の亜鉛リッチ相が腐食した空間を、アルミリッチ相の酸化生成物が埋めることで、めっき層の腐食進行が抑制されます。

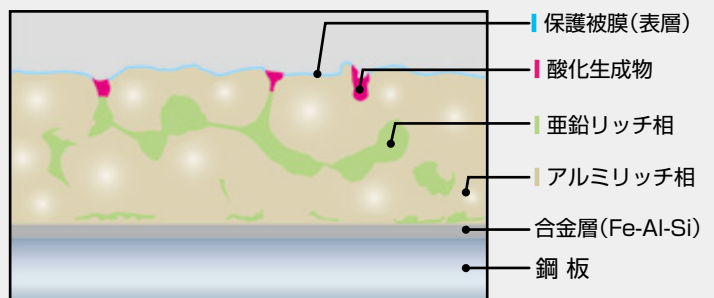
## ● 断面図



〈めっき層断面構造〉



〈防食メカニズム〉



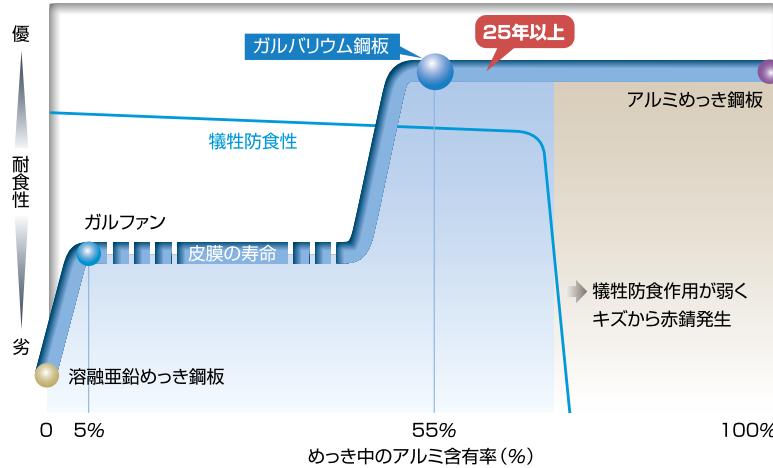
## ● めっき層の組成 (ガルバリウム鋼板と溶融亜鉛めっき鋼板の比較)

	ガルバリウム鋼板のめっき層	溶融亜鉛めっき鋼板のめっき層
組成	質量比	シリコン 1.6%
	容積比	亜鉛 100%
比重	3.7g/cm <sup>3</sup>	7.1g/cm <sup>3</sup>
付着量(表示記号)	150g/m <sup>2</sup> (AZ150)	275g/m <sup>2</sup> (Z27)
めっき厚さ	20μm(片面当たり)	20μm(片面当たり)

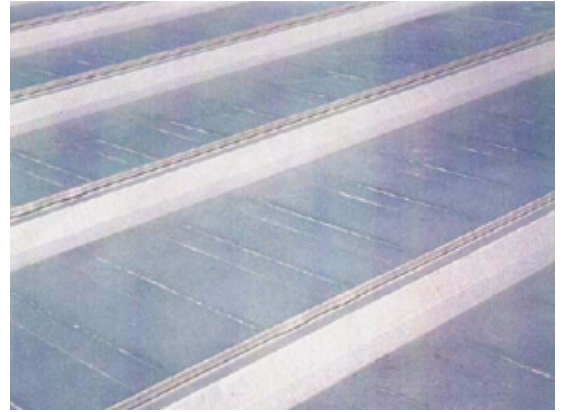
# JFE ガルバリウム鋼板のめっき寿命は、環境によっては25年以上

ガルバリウム鋼板は、アルミニウムの不動態皮膜保護作用と亜鉛の犠牲防食作用が最もバランス良く機能する合金めっき層を有し、長時間、自己修復作用が発揮され長期（溶融亜鉛めっき鋼板の数倍の耐食性）にわたり鋼素地の錆を防止します。

## ● めっき中のアルミ含有率と防食効果



## ● ガルバリウム鋼板の屋根施工例



(田園地区20年経過)

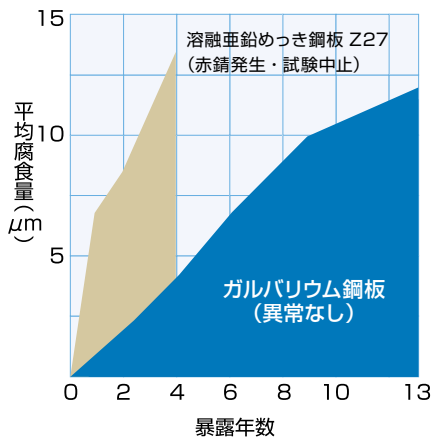
米国旧ベスレームスチール社・ホームー研究所が実施した25年間にわたる屋外暴露試験の結果でも、めっき層寿命は、厳しい塩害地区で15年、一般的海岸地区、工業都市、田園地区では25年以上あることが報告されています。

# 屋外暴露試験における耐食性

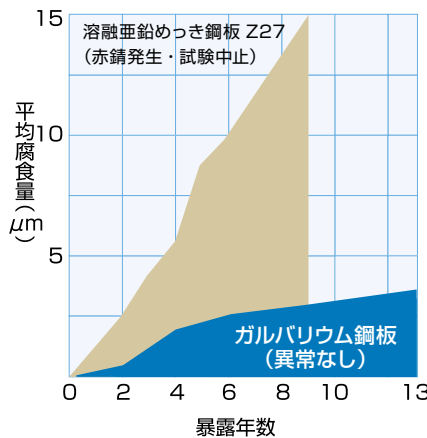
JFE ガルバリウム鋼板は、アルミニウムのもつ優れた不動態皮膜保護性と、亜鉛の犠牲防食性を合わせもっているため、塩害地区、工業都市、田園地区のいずれにおいても優れた耐食性を示しています。

亜鉛めっき鋼板が暴露年数に比例して腐食が進行するのに対し、JFE ガルバリウム鋼板は、暴露年数が経過するにつれて腐食速度が低下する特徴があります。

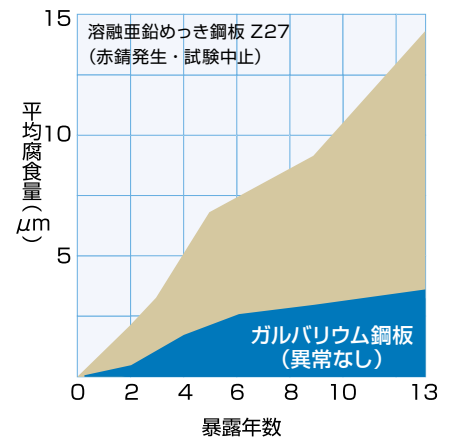
### ■ 厳しい塩害地区(海岸線より25m)



### ■ 工業都市



### ■ 田園地区



# 加工性

## ● ガルバリウム鋼板めっき層の密着性

試験方法	加工度	試験結果
折り曲げ試験	180° 密着曲げ 1T 曲げ	良好 めっき剥離なし
デュボン衝撃試験	1,000g×500mm	良好 めっき剥離なし
各種建材成形	ロール成形	良好 めっき剥離なし

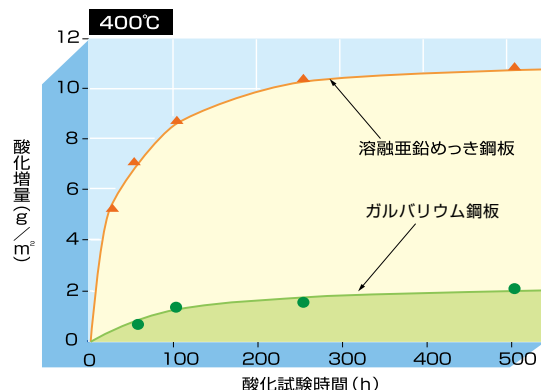
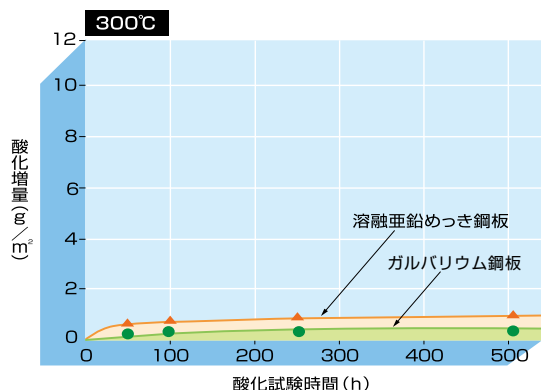
表面処理鋼板はほとんどの場合、後成形・後加工されます。JFE ガルバリウム鋼板は、良好な成形・加工性を有しています。

## 耐熱性・耐酸化性

JFE ガルバリウム鋼板は、アルミニウム-亜鉛合金めっき層のアルミニウム含有率が55%、容積比で80%と高いため、アルミめっき鋼板に近い耐熱性をもっています。300~350℃の高温状態で長時間使用しても、大気中酸化による質量増加が少なく、亜鉛めっき鋼板よりも優れた耐熱性能があります。

※100℃以上で使用する場合は表面の変色が見られる場合があります。

### ● 加熱による酸化増量



### ● 加熱による変色 加熱による変色の比較 (350℃大気中暴露)

試験材	暴露時間	開始前	50 時間後	100 時間後	250 時間後	500 時間後
JFE ガルバリウム鋼板 (無処理)	開始前					
	50 時間後					
	100 時間後					
	250 時間後					
	500 時間後					
	溶融亜鉛めっき鋼板 (無処理)	開始前				
	50 時間後					
	100 時間後					
	250 時間後					
	500 時間後					

※化成処理については100℃以上で変色する可能性があります。ご使用環境でご確認の上ご使用ください。

## 日射反射率、マンセル値 (測定例)

### ● 日射反射率測定例

品 種	日射反射率
JFE ガルバリウム鋼板	65%
JFE エコガル	52%
JFE ジンク	55%

※日射反射率はJIS K 5602に基づき分光光度計により測定。波長範囲は、近赤外波長域(780~2500nm)。

### ● マンセル値測定例

品 種	マンセル値
JFE ガルバリウム鋼板	N8.5
JFE エコガル	N7
JFE ジンク	N6

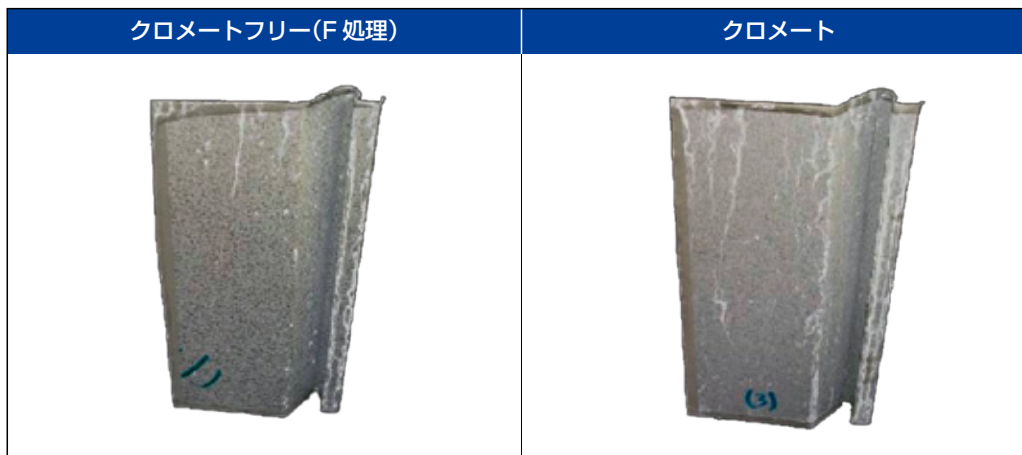
※マンセル値は、JIS Z 8721に基づき測定。

☆亜鉛系めっき鋼板は黒変現象があるので、ある程度幅があります。参考値として取り扱ってください。



## JFE ガルバリウム鋼板のクロメートフリー化成とクロメート化成の比較

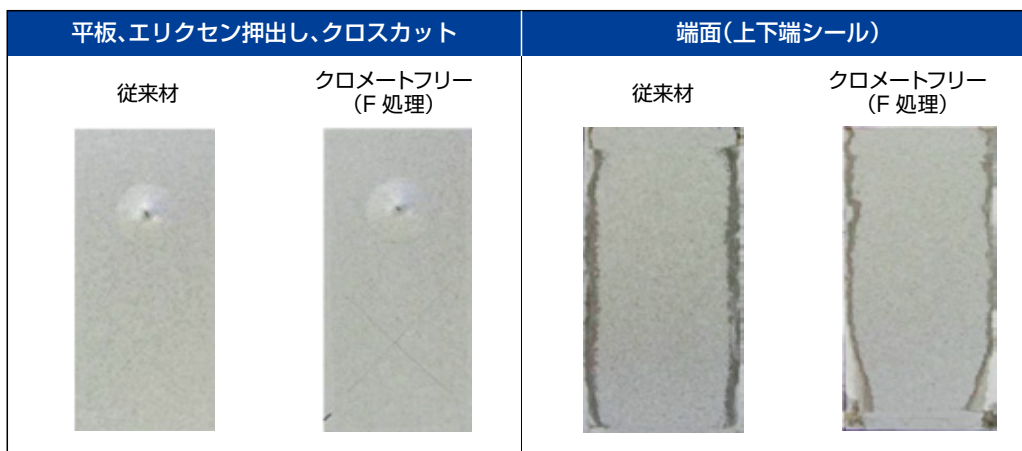
ハゼ折板成形品 (板厚0.8mm) の耐食性 (SST 500時間)



☆クロメートフリー (F処理) 材の耐食性 (SST) は従来材と同等です。

## サイクル腐食試験 (CCT) における耐食性

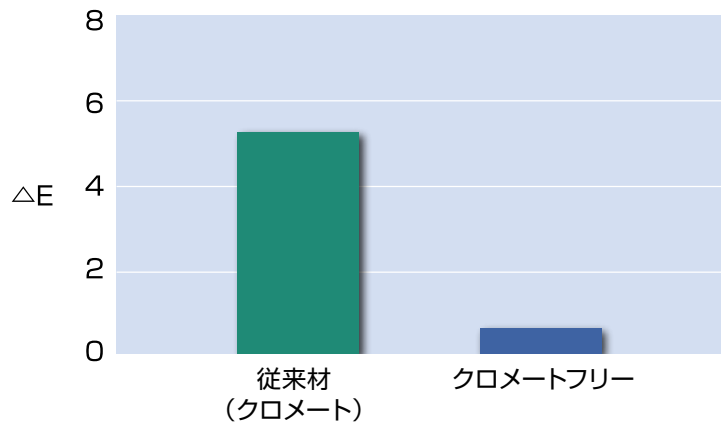
表面、エリクセン部、クロスカット部及び端面部の耐食性 (CCT 1,000時間 JIS K 5621に準拠)



☆クロメートフリー材 (F処理) の耐食性 (CCT) は従来材と同等です。

## 耐 候 性

SWOM (サンシャインウエザ・オ・メーター) 1,000時間 評価前後の色差 ( $\Delta E$ )



☆クロメートフリー材は従来材より優れた耐候性を示します。

## 耐アルカリ性

試験内容	従来材(クロメート)	クロメートフリー
試験 1 1% 水酸化ナトリウム溶液 8 時間浸漬		
試験 2 1% アンモニア水 8 時間浸漬		

☆クロメートフリー材は従来材より優れた耐アルカリ性を示します。

注) ただし、畜産用途等の高アルカリ雰囲気では十分な配慮が必要です。

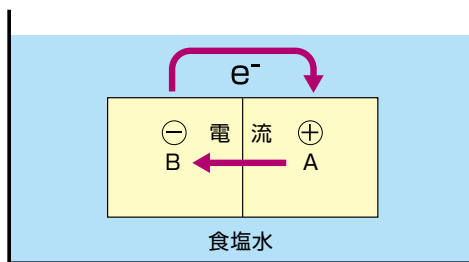
## 1. 異種金属接触腐食について

(一般社団法人 日本鉄鋼連盟作成資料より)

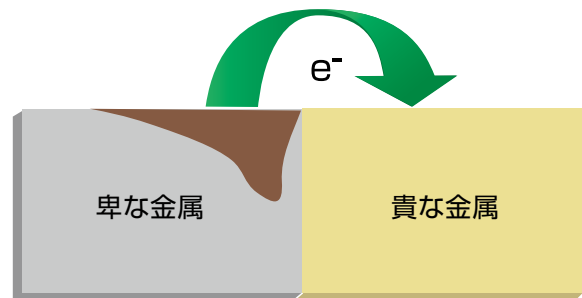
### ■ 異種金属接触腐食とは…

異種金属が接触し、その表面が雨水等の水溶液で濡れている場合、どちら一方の金属が錆びることがあります。これを異種金属接触腐食といいます。原因は金属間電位差です。

- ・金属は水の中で電位を示す。
- ・この電位は金属によって異なる。
- ・電流は電位の大きい方(+)から小さい方(-)へ流れる。
- ・電位の小さい方(-)が溶液中に溶け出す。(=腐食する)



- ・接触腐食は、卑な金属に貴な金属が接触して起こる。
- ・貴な金属：電位が高い(=錆びさせる金属)。
- ・卑な金属：電位が低い(=錆びる金属)。



### ■ 異種金属の電位差とは…

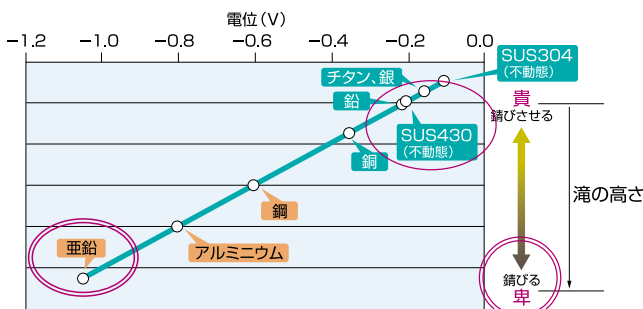
“滝”と同じ。

電位差  
(滝の高さ)が大



腐食進行  
(水の勢い)が大

海水中における金属腐食電位列



例：SUS430と亜鉛が接触 → 亜鉛が腐食（錆びる）

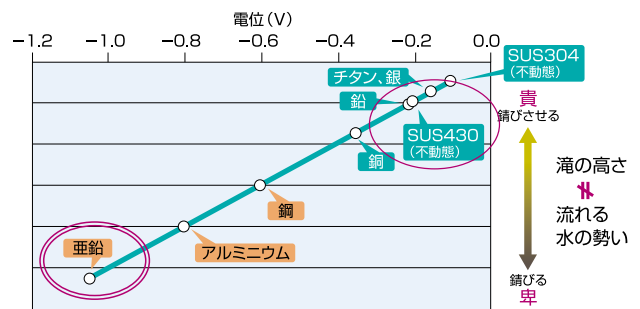
電位差(滝)がいくら大きく(高く)ても…

回路ができない  
(水がない)



腐食進行せず  
(水が流れない)

海水中における金属腐食電位列



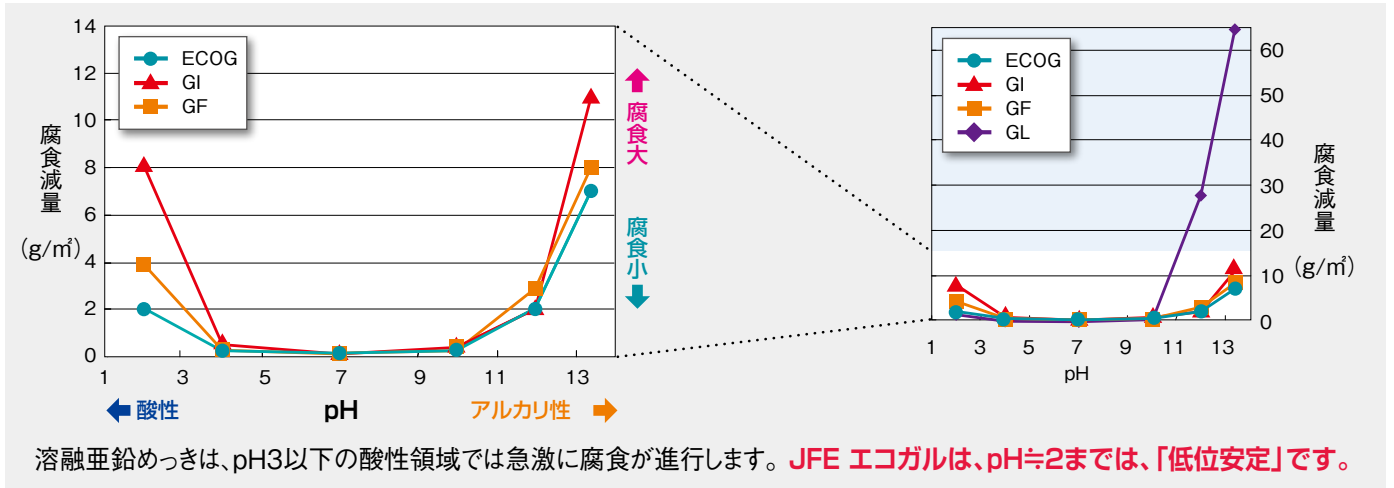
例：SUS430と亜鉛が接触 → 亜鉛は腐食しない

### 異種金属接触腐食防止策

1. 銅、鉛およびその合金類やステンレスなどの異種金属との同時使用は極力避けてください。ご使用の場合は、間にコーキング等を充填し、接触を避け、片側を塗装する等の処置をしてください。
2. 直接接触が避けられない場合、金属や付属物は類似金属（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。



## 2. めっき鋼板の耐酸・耐アルカリ性



### 試験方法

- ・Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1g/ℓ水溶液を基本浴として、酸性側はH<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>を、アルカリ側はNaOHを添加してpHを変化させました。
- ・25℃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 <sup>2</sup> )	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	溶解亜鉛めっき	Z18(90)	無処理
GL	55%Al-Zn合金めっき	AZ150(75)	無処理

### 腐食の度合い

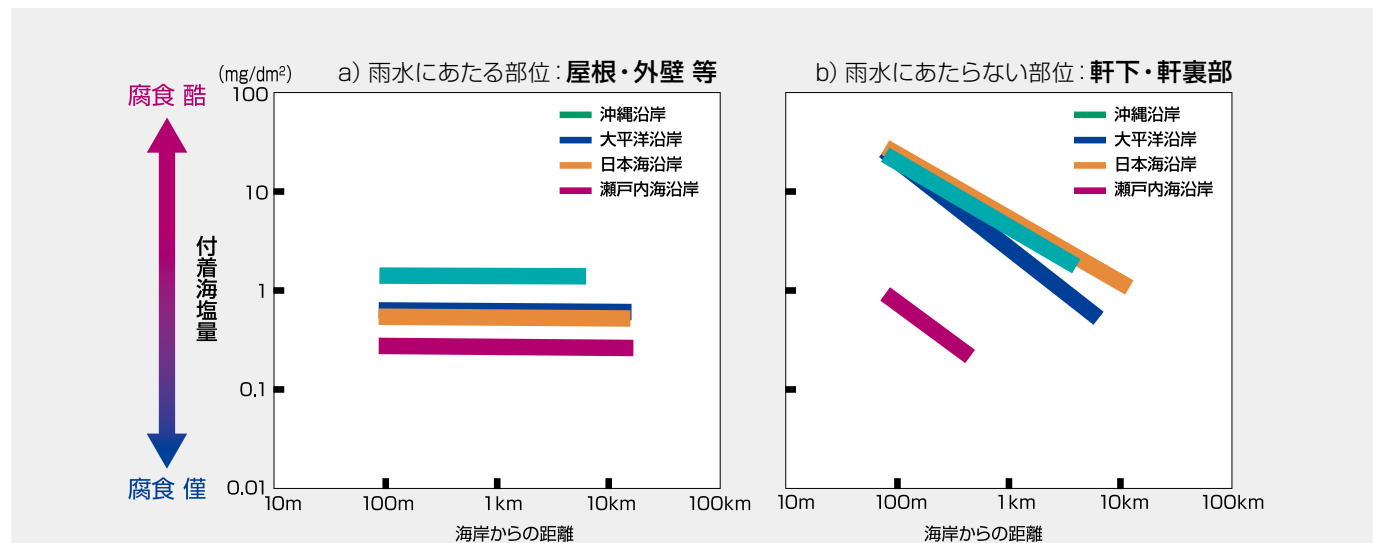
酸性域：[腐食小] GL<ECOG<GF<GI [腐食大]

アルカリ性域：[腐食小] ECOG<GF<GI<GL [腐食大]

各種めっき鋼板の特性をよくご理解いただきご使用ください。

## 3. 海岸付近での耐食性

海岸付近では海塩粒子が飛来・付着することにより錆びやすい環境となります。(=塩害)  
その程度は①地域、②雨水のあたりやすさ・あたりにくさによって変わってきます。



1. 海岸付近では、めっき鋼板の中ではガルバリウム鋼板が耐食性に有利です<sup>注)</sup>(P.21参照)。
2. 海岸付近の軒下では、軒裏部は雨水の洗浄効果が少なく、非常に腐食しやすい環境となります。
3. 海塩粒子付着による塩害防止・抑制には、定期的な水洗が効果的です。

注) 材料選定にあたっては、カラー鋼板等も含め、ご検討ください。

## ご選定時、ご使用時の注意点

### 亜鉛系めっき鋼板 全般

#### ご選定時

- 腐食性の高いガス（畜類の糞尿等も含む）の存在など特殊な雰囲気の場合、腐食が異常に進行する場合があります。材料の選定やご使用方法につきましては事前にご相談ください。
- 屋根等に使用する場合、水溜まりが生じないよう十分な勾配をお取りください。
- 水中や頻繁に流水にさらされる用途・部位（樋など）や環境では、めっき層の犠牲防食作用によって生成される保護成分が保護皮膜を形成しにくくなるため、防食作用が低下する場合があります。このような用途に使用される場合はご注意ください。
- 銅・鉛及びその合金類やステンレスとの同時使用は極力避けてください（電食による変色、腐食防止）。ご使用の場合は、間にコーキング等を充填し、接触を避け、片側を塗装する等の処置をしてください。

#### 保管・荷役

- 荷役や保管中の雨水・結露等による水濡れは白錆・黒変等の原因になりますのでご注意ください。保管には高温、多湿の場所や、腐食性の雰囲気での保管は好ましくありません。乾燥した清潔な屋内での保管や水濡れしないような管理をお勧めします。
- 一度ご使用された後、保管される場合は、梱包紙での再梱包をお勧めします。
- 保管中梱包紙などが破損した場合には、速やかに補修することをお勧めします。
- 結露防止対策としては、以下のような方法が望ましいとされています。
  - ① 原則、屋内保管
  - ② 湿度の高い雰囲気中の保管を避ける（シート掛け時は実施時期、期間にご注意ください）
- 結露が起こった場合は、静かに乾燥させ濡れている間の加工は避けてください。
- 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。
- スリットしたフープコイルを輸送する場合は、化成処理が擦れ合って傷を発生させない工夫をお願いします。
- 化成処理の種類によっては、長期保管後に加工性劣化のおそれがありますので、ご注意ください。
- 在庫期間はできるだけ短くなるようにしてください。

#### 成形・加工

- めっき面や化成処理皮膜に擦傷、かき傷などを生じないように、成形や運搬などの取り扱いには、十分ご注意ください。
- 呼び厚さは、原板厚さを言いますので、加工の際のクリアランスにはめっき付着量の厚さを考慮の上、適正なクリアランスを設定してください。
- プレス加工やロール加工時に潤滑剤を使用する場合は、めっきを腐食しないものであるかどうか、使用に先立ってご確認ください。
- ロール成形において、ロールに錆や汚れがあったり、ロールのマッチングが悪い場合、化成処理が傷ついたり剥離することがありますので、ご注意ください。
- 非常に厳しい加工を受けると、表面のめっき層がプレス金型やロール表面に付着することがあります。この場合、鋼板の耐食性が劣化するだけでなくプレス金型・ロール表面を傷つけることとなります。成形加工を行う前やその最中、ロールや金型の表面状況には十分注意を払ってください。

#### 取り扱い

- 取り扱い時には（特に裸材を）、手袋を使用するなどできるだけ丁寧に扱い、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。
- 万が一表面を傷つけた場合は、補修を行ってください。
- 汗や指紋などの汚れがめっき面に付着したままでは、その部分の耐食性や塗装性等への障害となりますので、このような場合には十分除去してください。
- 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、十分注意してください。

#### 時効劣化

- 一般的に、鋼板は時間の経過とともに、機械的性質が劣化する傾向があります。例えば伸びの減少、ストレッチャーストレイン、腰折れの発生などです。これを防ぐためには、できるだけ早い時期のご使用をお勧めします。場合によっては、非時効性の材質のものをお選びください。

## 溶接作業

溶融亜鉛系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。

- アーク光による目への障害
- 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。）

- 感電
- 高熱物への接触による火傷
- 火災

## 接合

- 機械的接合：取り付け金具（フックボルト、ナット等）の種類によっては腐食が発生するおそれがありますので、溶融亜鉛系めっきで化成処理されたもの、あるいは溶融亜鉛めっき製・ステンレス製・アルミ製でカラー塗装されたものを使用してください。ステンレス製・アルミ製金具の場合、あいだにパッキンを入れて使用する方法もあります。

## 施工

- コーキング剤の種類によってはめっき層を腐食するものがあります。事前によくご確認ください。
- 高温ろう付：溶融亜鉛系めっき鋼板では、ニッケル入黄銅系ろう材の使用をお勧めします。
- 溶融亜鉛系めっき鋼板を使用しての施工中、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、もらい錆を生じることがありますので施工後、加工後はこれらを掃除し除去してください。
- 取り付け金具には、銅、鉛及びその合金類、ステンレスを溶融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を発生させる場合があります（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）を入れる、片方を塗装する等の処理をお勧めします。

- 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葎き（プチルテープ等）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。
- 避雷針等で腐食が懸念される場所は、絶縁テープ処理またはアルミ線のご使用をお願いします。
- 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降りやすい・しないによって付着塩分量が異なり使用部位によっても耐久性が異なります。
- 工場や自動車の排気ガスに含まれる硫黄酸化物（SO<sub>x</sub>）窒素酸化物（NO<sub>x</sub>）は大気中で酸化等により硫酸（H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>）、硝酸（HNO<sub>3</sub>）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なども雨に混じり酸性雨、酸性雪となります。硫黄酸化物（SO<sub>x</sub>）沈着の例でいうと国内の工場、自動車の排気ガスなどよりも海外起因影響が圧倒的に大きく、またその影響度も地域によって異なること、近年では、地球規模での環境変化を生じていることがわかっています。
- 水中や頻り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、このような用途でご使用はお避けいただくか、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。



## 亜鉛系めっき鋼板 全般 (続き)

### 補修・塗装

- 万が一化成処理や塗膜に傷がついた場合、補修塗装で補修する必要があります。
- 脱脂には、中性洗剤をお勧めいたします。強アルカリのものは、めっき層を腐食するものがありますので、使用時に十分確認してください。また、後洗浄には十分気をつけてください。
- 溶融亜鉛系めっき鋼板を後塗装としてご使用される場合、塗装密着性等について事前に塗装試験を行ってご確認ください。

### 表面洗浄

- 施工後に表面の汚れを拭き取る場合、タオルでの力拭きや、シンナーまたは各種溶剤（アルカリ性洗剤も含みます）のご使用は、表面外観を損ねることがありますので避けてください。

### メンテナンス

- 軒下部等、雨水で直接洗い流されない部位にご使用される場合、腐食性物質や汚れが堆積し易いため、定期的（6ヶ月毎位）に水洗いされるようご配慮ください。
- 湿った木材、葉等が接触した状態にならないよう定期的にご確認ください。

### 黒変

- 非合金タイプの亜鉛系めっき鋼板では黒変現象が起こることが知られています。亜鉛系合金めっき鋼板も同様に黒変が発生します。これは素材メーカーによらず発生する現象です。
- 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す。
- 黒変は、一般的に高温多湿下で促進されます。
- 黒変は外観上黒く見えますが、亜鉛めっき表層の酸化現象であり、避けて通れない現象ですので、黒く見える以外は品質上の問題はありません。
- 黒変対策（黒変の発生を遅らせる）は、酸化現象ですので、対策として、水気、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黒変を遅らせることが可能です。ただし、黒変の進行速度は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いません。

## JFE ガルバリウム鋼板 (追加注意事項)

### ご選定時

- JFE ガルバリウム鋼板は熱や光をよく反射する特性を有しております。屋根・壁材として使用する際に、配置状態によっては太陽光の反射で、近隣の方々から眩しい等のお話を受けるケースも考えられます。周囲の状況に応じたガルバリウム鋼板面の角度等の配慮をお願いします。
- アルカリ性のもの、及び湿った木材、銅との接触は避けてください。アルカリ性のものと接触したままにするとめっき面が黒変し、外観を損なう場合があります。また、湿った木材、銅と接触したままにすると、めっき面の腐食が進行する場合があります。(P.22参照)

### 畜舎用途

- 畜舎は畜類(牛、豚等)の糞尿等で高腐食性雰囲気(アンモニア等)でかつ高湿度の場合が多く、JFE ガルバリウム鋼板には高腐食環境です。JFE ガルバリウム鋼板は、従来よりも耐アルカリ性は改善されていますが、高アルカリ環境下では、例えば以下のような対策を実施することが耐久性確保に必要です。十分ご注意ください。
  - ① 屋内雰囲気が直接接触しないよう、裏打ち材をつける
  - ② 腐食性ガスが直接あたらないような導風板の設置
  - ③ 十分な換気

### 接合

- JFE ガルバリウム鋼板は、溶融亜鉛系めっき鋼板と同様、溶接は可能ですが、溶接条件は多少の調整（溶接電流高め、電極加圧力高め等）が必要な場合があります。また、電極の先端径（または幅）を小さめにする等、事前のご確認をお願いします。
- JFE ガルバリウム鋼板をはんだ付けする場合は、相性の良いアルミ用はんだを事前にご確認の上、ご使用ください。

### 施工

- 各種波板材や成形加工された屋根材・壁材として施工された場合、下地材に凹凸等がありますと、見る角度や目の位置により若干色が変わって見える場合があります。これはJFE ガルバリウム鋼板特有のスパングル(花模様)が光を乱反射するためです。下地材の施工時、ご注意をお願いします。
- 凝固化前のコンクリート、モルタル、石膏ボード等の高アルカリ性のものと直接接触することは避けてください。外観が黒くなったり、白錆を生じることがあります。
- コーキング剤を使用する場合は、非酢酸タイプのシリコン系のものを推奨します。（酢酸やアミン系のものはめっき層を腐食させるので避けてください。）





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

\*デザイン・仕様は予告なく変更することがあります。  
\*当該パンフレットはJFE鋼板㈱の著作物であり、弊社の許可なく、複製・複写・転用・転載等を行うことを禁止致します。