

# 機能性カラー鋼板「きわみ<sup>®</sup>」, 「オアシス<sup>®</sup>」, 「アピアクリーン<sup>®</sup>」・ 「ガルフレックス<sup>®</sup>」 および機能性めっき鋼板「サニータ<sup>®</sup>」

## Functional Pre-painted Steel and Galvanized Steel Products

### 1. はじめに

屋根・外壁などの薄板建材分野においては、近年、各種高機能商品の要望が高まっており、JFE 鋼板ではこれら市場ニーズに対し、抗菌・抗かび性「ピュアクリーン」、帯電防止「クリーンエース<sup>®</sup>」、耐熱「ベイクリーン<sup>®</sup>」などを開発し、さまざまな用途にご使用いただいている。本報では、特に注目を集めている環境対応機能（遮熱性、防虫性）、美観機能（耐汚染性）、寿命延長機能（耐酸性、高耐候性、高加工性、耐疵つき性）について紹介する。

### 2. JFE 鋼板の機能性カラー鋼板

#### 2.1 環境対応（遮熱性）

地球温暖化の進展にともない、CO<sub>2</sub>削減・電力消費量削減の要望は今後、ますます高まっていくことが確実視される。太陽光には熱エネルギーに変わる赤外線成分が約50%も含まれており<sup>1)</sup>、屋根の表面温度の上昇、ひいては室内温度上昇の要因になりうる。遮熱性カラー鋼板は塗膜中に特殊顔料を含有させることで塗膜表面における赤外線

域波長成分反射率を向上させ、鋼板への熱吸収を減少・鋼板温度上昇を低減させる（図1）。

夏期における実環境試験（グレー色）では、屋根の裏面温度で最大14℃もの温度低減効果があった。色により遮熱性の効果程度は異なり、たとえば黒色では通常のコラー鋼板と遮熱性カラー鋼板とでは実験室での評価において温度上昇に約20℃もの差が認められた。

#### 2.2 美観機能（耐汚染性）

カラー鋼板を外壁に使用し時間経過すると、表面に鉛直方向に線状の汚れが目立ってくることもある。これは外壁表面に付着した汚れ成分が雨によって部分的に洗浄されずに残ることで生じる「雨だれ汚れ」である。通常のコラー鋼板の表面は疎水性であるため、雨水は球状に近い状態で流れ落ち（水との接触角：約80～90°）雨だれ汚れとなる。耐汚染性カラー鋼板の表面は雨水や大気中の水分により塗膜表面が親水化（水との接触角：60°以下）し全面濡れとなり効果を発揮する。屋外で壁を模擬し、雨が部分的にしか供給されない厳しい条件で3ヶ月経過させた後の表面外観を比較すると、耐汚染性カラー鋼板は雨だれ汚れが大幅に改善されている（写真1）。

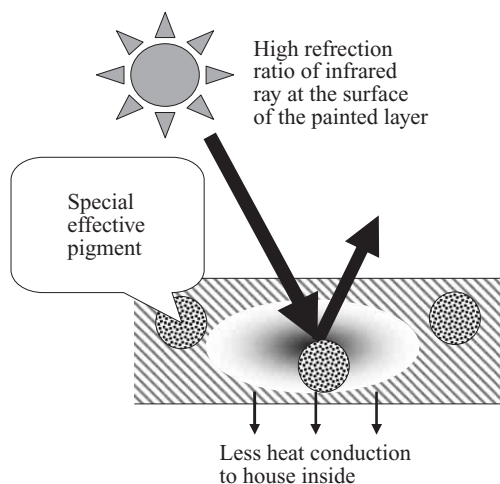


図1 カラー鋼板の遮熱性の原理

Fig. 1 Less heat conduction from the surface of the functional pre-painted steel



一般のコラー鋼板  
Conventional pre-painted steel

耐汚染性カラー鋼板  
New type of pre-painted steel

写真1 暴露試験後の表面外観（千葉市3ヶ月後）

Photo 1 Surface appearance of the pre-painted steels after the exposure test (3 months at Chiba City)

## 2.3 寿命延長機能

### 2.3.1 耐酸性

通常のカラー鋼板は硫酸などの強酸成分の付着・濃縮によって塗膜が加水分解を生じ、損傷に至る。近年、中国の工業化進展にともない、中国本土で生じたイオウ酸化物が風によって日本各地に飛来して生じる「越境型酸性雨」の問題顕在化が報告<sup>2)</sup>されており、屋根などに使用されているカラー鋼板への影響が懸念される。JFE 鋼板では、特殊樹脂系塗料を採用することにより、耐酸性に優れたカラー鋼板を開発しメニュー化している。

### 2.3.2 高耐候性

通常のカラー鋼板は太陽光中の紫外線の影響で経年により色褪め・光沢低下を生じ、その後塗膜の密着劣化に至る。カラー鋼板を、より長く使用できるようにするにはこれら色褪め・光沢低下までの期間を長くすることが必要である。

JFE 鋼板では樹脂の適切な選定により、耐候性の向上を達成した(図2, 耐候性 (SWOM\*1 000 時間))。

### 2.3.3 耐疵つき性

通常の「つやけし」(低光沢) カラー鋼板は塗膜中に骨材を添加し、「つやあり」よりも塗膜を疵つきにくくさせている。この耐疵つき性をさらに向上させる方策として、JFE 鋼板では「有機・無機複合骨材」を採用したカラー鋼

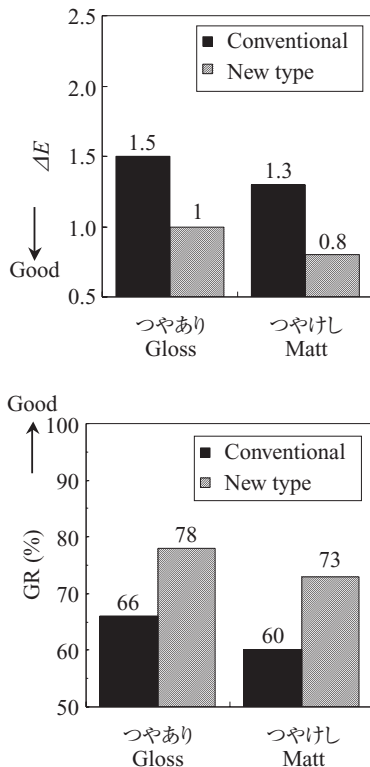


図2 SWOM による促進耐候性 (1 000 時間後)

Fig.2 Color retention after 1 000hours exposure by SWOM

\* SWOM : サンシャインユーザーオメーター試験機

\*\* GL (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

表1 JFE 鋼板の機能性カラー鋼板メニュー

Table 1 Functional pre-painted steel products

Type of coated layer	Products name 製品名	①	②	③	④
Polyester (ポリエステル)	JFE color GL Type-T (JFE カラー GL T タイプ)	○			
	JFE color GL Type-A (JFE カラー GL A タイプ)		○		
	APPEARCLEAN (アピアクリーン <sup>®</sup> )		○		
	JFE color GL New-TAISETSU (JFE カラー GL ニューたい雪 <sup>®</sup> )	○		○	
	JFE color GL OASYS (JFE カラー GL オアシス <sup>®</sup> )	○		○	
	JFE color GL KIWAMI (JFE カラー GL きわみ <sup>®</sup> )	○		○	○
Fluoro-carbon polymer (フッ素)	JFE color F20GL Type-T (JFE カラー F20GL T タイプ)	○		○	
	JFE color F20GL Type-A (JFE カラー F20GL A タイプ)		○	○	
	JFE color GOKUFULON GL (JFE カラー極フロン GL)	○		○	○

Reference:

- ① 遮熱性 (High refraction of infrared rays at the surface)
- ② 耐汚染性 (Cleaner surface appearance after rain)
- ③ 耐酸性 (Acid durability)
- ④ 耐疵つき性 (Anti-scratching)

板を開発した。テーパー摩耗試験 (JIS K 6902) によれば、通常のカラー鋼板つやけしに比べ、摩耗度が 1/3 にまで大幅低減した。

これまでに説明した遮熱性、耐酸性、耐疵つき性、耐汚染性機能をもつ JFE 鋼板のカラー鋼板商品例を表1に示す。

### 2.3.4 高加工性

GL (ガルバリウム鋼板)\*\* 下地カラー鋼板は、高度の加工曲げ部においては、硬質なめっき層が起点となって塗膜に亀裂を生じ耐食性を低下させてしまう場合がある。このような用途に対し、GLめっき層に特殊処理を施してめっき層を軟質化させ<sup>3)</sup>、高加工部の耐食性を平板部レベル並みに改善することを実現させている。この機能は「ガルフレックス<sup>®</sup>」といい、お客様の指定に応じて機能付加している。

## 3. JFE 鋼板の機能性めっき鋼板

JFE 鋼板では「ゴキブリが寄りつかなくなる」めっき鋼板を開発し、「サニータ<sup>®</sup>」の商品名で販売を開始した。

ゴキブリは学習能力があり、触角や足で触れた情報を口から取り込んで行動判断をするなかで、「ゴキブリの不快物質」と接触すると不快感を覚え、結果的にその場所に再侵入・営巣しなくなる。サニータはこの性質を利用し、めっき鋼板の最表層である化成処理皮膜に「ゴキブリの不快物質 (ピレスロイド系成分)」を含有・焼付け固定化させ、

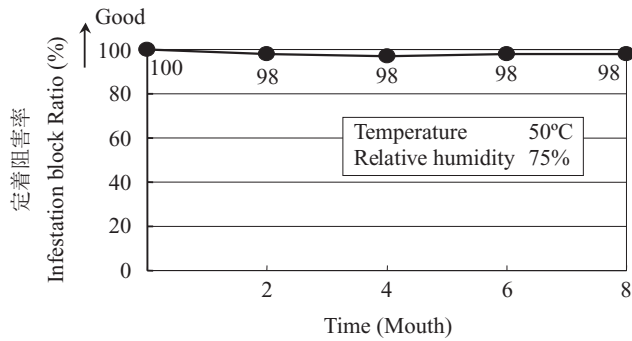


図3 促進経時による定着阻害率変化

Fig.3 Infestation block ratio after the accelerated treatment

「定着阻害率が95%以上」と優れた防ゴキブリ（防虫）性能を発揮させている。市販されているスプレー型商品では有効成分が揮発するのでせいぜい数ヶ月の効果といわれているが、サニータは促進条件（50℃・相対湿度75%×8ヶ月後）での試験でも防虫効果が持続することが確認されており（図3）、これは常温では10年に相当するとされている。

$$\text{定着阻害率(\%)} = (A - B) / (A + B) \times 100 \dots (1)$$

ここで、A：比較材に集まった数

B：サニータに集まった数

サニータはラットによるLD50値調査において「食塩と同等レベルの安全性」との結果を得ている。

#### 4. おわりに

JFE鋼板の各種機能性カラー鋼板、めっき鋼板について

「クリーンエース」, 「ベイクリーン」, 「オアシス」, 「OASYS」, 「ニューたい雪」, 「きわみ」, 「アピアクリーン」, および「サニータ」はJFE鋼板（株）の登録商標である。「ガルフレックス」はJFEスチール（株）の登録商標である。

紹介した。

抗菌・抗かび性に優れる「ピュアクリーン」, 帯電防止性能に優れる「クリーンエース<sup>®</sup>」, 耐熱性に優れる「ベイクリーン<sup>®</sup>」以外に、カラー鋼板として

- (1) 遮熱性, 耐酸性, 耐候性に優れる「オアシス<sup>®</sup>」および「ニューたい雪<sup>®</sup>」
- (2) 遮熱性, 耐酸性, 耐候性および耐疵つき性に優れる「きわみ<sup>®</sup>」
- (3) 遮熱性に優れる「Tタイプ」
- (4) 美観機能である耐汚染性に優れる「アピアクリーン<sup>®</sup>」および「Aタイプ」
- (5) 高加工性の「ガルフレックス」
- (6) 遮熱性, 耐酸性, および, 耐疵つき性に優れた高耐候性のフッ素樹脂皮膜である「極フロン」

をメニュー化している。

めっき鋼板としては、耐食性などの基本性能を維持しながら防虫（特に防ゴキブリ）性能を有する「サニータ<sup>®</sup>」（溶融亜鉛めっき下地、およびガルバリウム下地）があり、さらにカラー鋼板、ステンレス下地もメニュー化を完了した。

めっき鋼板メニューに加え、JFE鋼板は今後とも、お客様のニーズを商品に反映した製造・販売を続けていく。

防虫鋼板サニータ<sup>®</sup>は、アース製薬株式会社および石原薬品株式会社との共同開発により商品化できました。この場をお借りして感謝申し上げます。

#### 参考文献

- 1) 日本金属屋根協会. 素材からみる金属屋根と外壁. p.124.
- 2) 国立環境研究所. 環境儀. no.12. 2004. p.5-13.
- 3) NKK 技報. 2000. no.176. p.102-103.

#### 〈問い合わせ先〉

JFE鋼板 技術部

TEL : 03-5255-9532 FAX : 03-5255-9519

ホームページ : <http://www.jfe-kouhan.co.jp>