

高性能 55%アルミ・亜鉛合金めっき鋼板 「スーパージニアス・ガルフレックスカラー」

Development of New 55%Al-Zn Coated Steel Sheets with Excellent Corrosion Resistance and High Formability “SUPER GENIUS / GALFLEX-COLOR”

山下 正明	総合材料技術研究所 表面処理研究部 部長 工博	Masaaki Yamashita
稲垣 淳一	総合材料技術研究所 表面処理研究部 主査 工博	Jun-ichi Inagaki
吉田 啓二	総合材料技術研究所 表面処理研究部 主任研究員	Keiji Yoshida
山地 隆文	総合材料技術研究所 表面処理研究部 主任研究員	Takafumi Yamaji
石川 博司	エヌケーケー鋼板㈱ 営業本部 営業技術部 部長	Hiroshi Ishikawa
大熊 俊之	エヌケーケー鋼板㈱ 建材商品開発室 室長	Toshiyuki Okuma

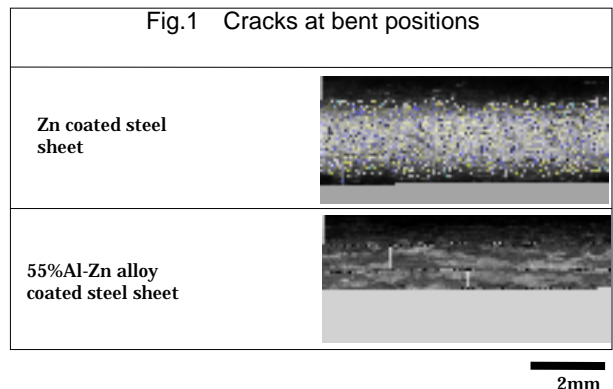
建材分野では、資源保護、メンテナンスフリーなどの観点から高耐久化志向が進行しており、使用材料の長寿命化がより一層求められている。55%アルミ・亜鉛合金めっき鋼板は優れた耐食性を示すことから、屋根・外壁用途を中心に生産量が急速に増加している。当社は耐食性に優れた 55%アルミ・亜鉛合金め

っき鋼板の課題である加工部クラックを解決した新塗装鋼板「ガルフレックスカラー」を開発し、55%アルミ・亜鉛合金めっき鋼板はきわめて優れた耐食性を示すことから、屋根・外壁用途を中心に使用量が急速に増加している。

Higher durability are increasingly required for construction to reduce maintenance work. Since 55%Al-Zn alloy coated steel sheets have excellent corrosion resistance, their use such as roofing and siding is expanding. The autogenous thin organic coated 55%Al-Zn alloy coated steel sheets are superior to the conventional organic coated steel sheets. This paper outlines the development processes and main properties.

1. はじめに

溶融めっき鋼板や塗装鋼板などの表面処理鋼板は、建材分野において、内外装材料、構造部材として幅広く使用されている。塗装鋼板は、めっき鋼板上に 10～30 μm の有機樹脂塗膜を形成させることで、所定の色調、意匠性を付与させた鋼板であり、主として屋根、外壁やシャッター雨戸などの用途に用いられる。一方、溶融めっき鋼板上に 1～2 μm の薄膜を形成させた有機複合被覆鋼板は、塗装鋼板ほどの意匠性融亜鉛めっき鋼板では、耐食性に限界があり、より耐食性の優れたアルミ - 亜鉛系合金めっき鋼板が用いられるように



当社は、耐食性に優れた 55%アルミ・亜鉛合金めっき鋼板をベースとしてこれに独自の被覆層を形成させた高耐食有機複合被覆鋼板「スーパージーニアス」、またさらに、めっき皮膜層、塗膜層の両面から高性能化を図った新塗装鋼「フレックスカラー」を開発・商品化し^{2)・4)}、耐食性と加工性の両立を図った。上記の建材用表面処理鋼板は、長寿命化の観点から地球環境へ貢献大である。本稿では、これら、55%アルミ・亜鉛合金めっき鋼板を下地とした有機複合被覆鋼板および塗装鋼板について述べる。

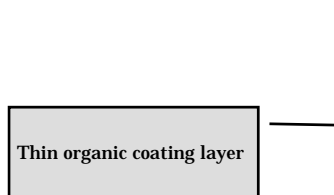
2. 建材用有機複合被覆鋼板 「スーパージーニアス」

2.1 皮膜設計

従来、屋根・外壁などの外装用材料には、主として塗装鋼板が使用されてきたが、最近では、より薄膜の有機複合被覆鋼板が高耐食めっきと組み合わせて用いられるケースも増えてきた¹⁾。55%アルミ・亜鉛合金めっき鋼板を下地とし、これに 1~2 μm の薄膜の有機皮膜を被覆した有機複合被覆鋼板は、耐食性・外観性（独特のスパングル模様を有する）に優れ、コストパフォーマンスが高いことから、我が国では 1990 年代以降、非住宅（工場、店舗など）の屋根・外壁を中心に適用が進んでいる。本鋼板に対する基本的な要求特

性は、成形加工時のめっき皮膜のかじりを抑制する機能（加工性）と耐食性であり、最近ではこれに加えて環境調和性の重要度も高まっている。当社は、従来の有機複合被覆を発展させた「有機 - 無機複合 3 元系傾斜皮膜構造」を特徴とする高耐食 55%アルミ・亜鉛合金めっき鋼板「ジーニアス」を開発商品化した。「ジーニアス」は従来の有機複合被覆（樹脂とクロム酸が主成分）に対してめっきと防錆成分（クロム酸、リン酸）を反応させ、難溶性の不動態皮膜をめっき上に形成させるとともに、皮膜上層が樹脂リッチとなる皮膜設計（傾斜皮膜構造）を行うことで、加工性、耐食性を高めている。Fig.2 はジーニアスの表層部とめっき界面部のオージェ分光分析結果である。これらチャートより、表層部は樹脂成分リッチ、めっき界面部は難溶性不動態皮膜層（Cr³⁺主体）リッチな傾斜構造を形成していることが確認された。「ジーニアス」は従来よりも高度な耐食性、成形加工性により市場から高い評価を得てきた。

さらに、「ジーニアス」で開発した傾斜皮膜構造を基本とし、皮膜中に自社開発した非クロム系新防食成分を導入することで、55%アルミ・亜鉛合金めっき鋼板の課題とされてきた加工部耐食性を飛躍的に向上させるとともに、有機樹脂成分の改良により、加工性を更に向上させた「スーパージーニアス」を開発商品化した（Fig.3）。「スーパージーニアス」は新



高性能 55%アルミ・亜鉛合金めっき鋼板「スーパージニアス・ガルフレックスカラー」

がら、55%アルミ・亜鉛合金めっき鋼板は塗装下地として使用した場合においても、曲げ加工部においてめっきクラックが発生、上層の塗膜にもクラックが伝播し、外観を損ねるばかりでなく、クラック部分からの腐食が進行するため、厳しい加工部位において適用は困難とされてきた。当社は、建材分野における表面処理鋼板の適用拡大を目的として加工性に優れた塗装 55%アルミ・亜鉛合金めっき鋼板の開発・商品化を企画、加工性に影響を与えるめっき皮膜と塗膜に着目し、独自に高加工化を図ることによって世界で初めて塗装 55%アルミ・亜鉛合金めっき鋼板の高加工化を実現した（以下、本鋼板を「ガルフレックスカラー」と略記する）。

「ガルフレックスカラー」の開発コンセプトを Fig.8 に示す。従来の塗装 55%アルミ・亜鉛合金めっき鋼板に対して塗膜、めっき皮膜の両面から高加工化を図ることにより 55%アルミ・亜鉛合金めっき鋼板の持つ高い耐食性に加えて高度の加工性を得ることに成功した。

塗膜の加工性改善には塗膜の延性の向上が必要である。一方、施工中、施工後の引っかき傷などによる損傷を防止するためには下地と塗膜との強固な密着が必要である（Fig.10）。しかしながら、密着性と塗膜延性を高度に両立させることは

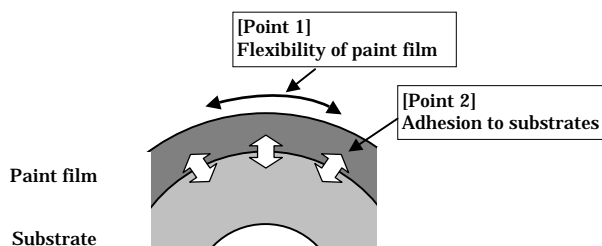


Fig.8 Development concept of “GALFLEX-COLOR”

3.2 「ガルフレックスカラー」の特性

めっき皮膜の硬度比較例を Fig.9 に示す。「ガルフレックスカラー」はめっき皮膜の構造制御により、めっき硬度を溶融亜鉛めっき鋼板や亜鉛・5%アルミ合金めっき鋼板に匹敵するレベルにまで軟質化させている。

Fig.9 Comparison of hardness of metal coatings

参考文献

- 1) 吉田啓二. “建材用塗装鋼板”. 材料と環境. Vol.50, No.5, pp.210-215(2001).
- 2) 山下正明ほか. “高耐食 55%アルミ・亜鉛合金めっき鋼板「NKKガルバリウム鋼板」(ジーニースコート)”. NKK 技報. No.167, pp.20-23(1999).
- 3) 山下正明ほか. “高耐食 55%アルミ・亜鉛合金めっき鋼板(スーパージーニースコート)”. NKK 技報. No.173, pp.49-33(2001).
- 4) 吉田啓二ほか. “高加工性塗装 55%アルミ・亜鉛合金めっき鋼板「ガルフレックスカラー」”. NKK 技報. No.176, pp.102-103(2002).

<問い合わせ先>

4. おわりに

当社は、建材分野における高耐久化志向への対応を目的として、耐食性に優れた 55%アルミ・亜鉛合金めっき鋼板をベースとし、独自の皮膜形成により加工性、加工部耐食性を飛躍的に向上させた、高品質の有機複合被覆鋼板「スーパージーニース」、塗装鋼板「ガルフレックスカラー」を開発商品化した。「スーパージーニース」は 2000 年 10 月、「ガルフレックスカラー」は 2001 年 4 月より営業生産を開始した。いずれも、建材分野における長寿命化やデザインの多様化に応える商品として需要家より高い評価を得ている。建材分野の需要は低迷しているが、今後もこのような品質優位でかつ環境調和性に優れた鋼板の開発により、薄板建材商品の市場拡大に貢献していきたいと考えている。