

日鉄鋼板の建材用プレコート鋼板

日鉄鋼板株式会社 鋼板開発技術部 西日本鋼板開発課 杉谷 智和

1. はじめに

日鉄鋼板株式会社は、2002年の大同鋼板と大洋製鋼の事業統合（日鉄鋼板）、次いで2006年の住友金属建材の建材薄板部門との事業統合（日鉄住金鋼板、その後2019年に日鉄鋼板に社名変更）、そして2020年7月には日鉄日新製鋼建材との事業統合によって、日本製鉄グループの建材薄板事業の中核を担う企業として発足した。これまで旧会社2社ともに、めっき、塗装、加工などで各々特長ある技術を培っており、現在は互いの強みを融合・発展させる取り組みを進めている。

旧日鉄鋼板では、2013年に商品化した次世代ガルバリウム鋼板「エスジーエル®」を基材として、各種の塗装と組み合わせて商品展開しており、その中で2019年には「ニスクカラー Pro®」を上市した。ニスクカラー Pro®のラインナップには、落ち着いた極低光沢意匠と高い耐候性を特長とする「ニスクカラー Pro® GH」と、豊富なカラーバリエーションを有する「ニスクカラー Pro® GC」がある。



ニスクカラー Pro® 施工例

本稿では、エスジーエル®基材と耐候性に優れた塗装を組み合わせた高耐久性建材用プレコート鋼板商品について紹介する。

2. 次世代ガルバリウム鋼板 「エスジーエル®」について

エスジーエル®は、ガルバリウム鋼板®（溶融 55% Al-Zn 合金めっき鋼板）に 2% のマグネシウムを添加することで、耐食性を飛躍的に向上させている。図 1 に複合サイクル試験によるガルバリウム鋼板® とエスジーエル® の腐食減量データを示す。

棒グラフは腐食減量の平均値を、丸印は最小-最大値を示している。エスジーエル® の腐食減量はガルバリウム鋼板® に対し平均値で 5 分の 1 以下、最小最大のばらつきを考慮しても 3 分の 1 以下となっており、エスジーエル® はガルバリウム鋼板® の 3 倍超の耐食性を有している。

図 2 に複合サイクル腐食試験で評価したエスジーエル®、ガルバリウム鋼板® および亜鉛めっき鋼板の外観写真を

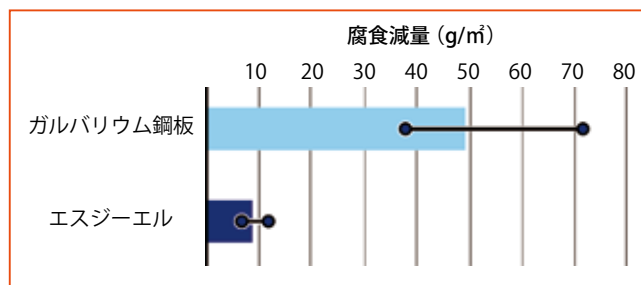


図 1 複合サイクル腐食試験（180 サイクル）による腐食減量（試験サイクル：0.5%塩水噴霧 2 時間→乾燥 4 時間→湿潤 2 時間）

示す。亜鉛めっき鋼板が 50 サイクルで全面に赤錆が発生しているのに対し、エスジーエル® とガルバリウム鋼板® は 135 サイクルでも赤錆は見られない。さらに 350 サイクルまで試験を行うとガルバリウム鋼板® は全面赤錆に至っているが、エスジーエル® は赤錆の発生はほとんど見られず、高い耐食性を示している。

試験材			エスジーエル 0.35mm AZ150 無処理材	ガルバリウム鋼板 0.35mm AZ150 無処理材	亜鉛めっき鋼板 0.40mm Z25 無処理材
CCT	50 サイクル	平面部			
		端部			
		4T			
	135 サイクル	平面部			
		端部			
		4T			
	350 サイクル	平面部			
		端部			
		4T			

図 2 各種めっき鋼板（後処理なし）の複合サイクル腐食試験結果（試験方法：JIS H 8502 ※ 写真下部が端面）

エスジーエル®は、プレコート鋼板の基材としても高い耐食性を発揮する。図3では海岸至近の戸建住宅の外壁に施工した同じポリエステル樹脂塗装を施したエスジーエル®とガルバリウム鋼板®の観察結果を示す。ガルバリウム鋼板®ベースでは平面部や加工部に塗膜ふくれや白

錆が観察される一方、エスジーエル®ベースでは塗膜ふくれや白錆の発生はほとんど見られていない。

このように、エスジーエル®を基材に適用することで、プレコート鋼板の耐久性を高めることができる。

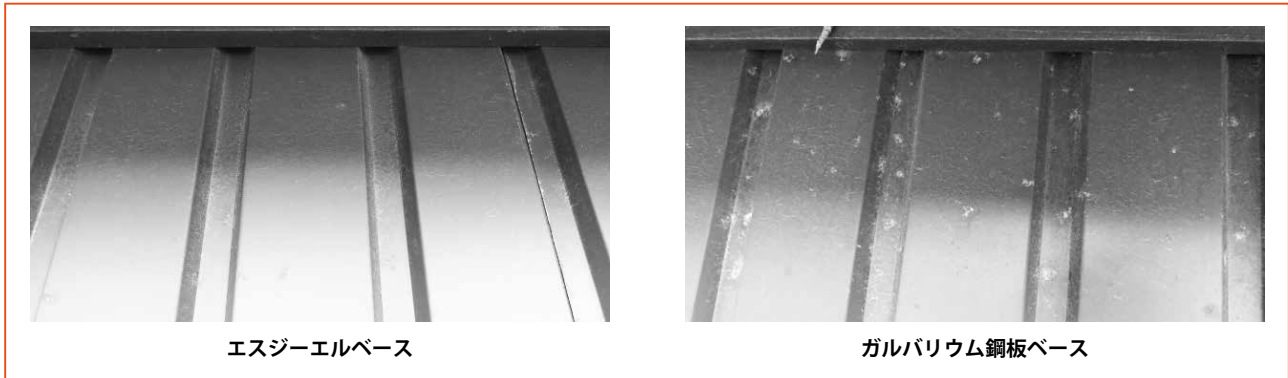


図3 塗装鋼板曝露評価結果（ポリエステル樹脂塗装、新潟県佐渡市、塩害地軒下環境、5年）

3. ニスクカラー Pro

エスジーエル®の高耐食性にマッチした塗装仕様を追求し、汎用ポリエステル塗装では業界初の全色15年塗膜保証を実現した「ニスクカラー Pro®」を2019年に上市した。

ニスクカラー Pro®には、「ニスクカラー Pro® GH」と「ニスクカラー Pro® GC」の2つのシリーズがある。ニスクカラー Pro® および各シリーズの特長を表1に示す。

ニスクカラー Proの塗装仕様は、長年の屋外曝露試験データに基づいて設計を行っている。一例ではあるが、図4に沖縄曝露試験におけるグレー色、アイボリー色の塗膜劣化状態を電子顕微鏡で断面方向から観察を行った写真を

示す。どちらも初期（左側）に対し曝露後（右側）では塗膜の減耗が生じている。この経年での塗膜劣化状態を色相ごとに観察し、塗膜ふくれ・はがれの15年保証に必要な塗膜設計を行っている。

表1 ニスクカラー Proの特長

全色共通	塗膜保証（ふくれ・はがれ）最長15年 基材にエスジーエルを採用、穴あき保証最長25年
ニスクカラー Pro GH	高耐候塗膜を採用、変褪色保証最長15年 従来にない極低光沢外観による重厚かつ落ち着いた意匠性
ニスクカラー Pro GC	艶あり、メタリックなど全25色の豊富なカラーバリエーション 独自の塗膜強化技術による耐傷付き性向上

※保証には別途条件があり、また保証適用には事前の申請が必要

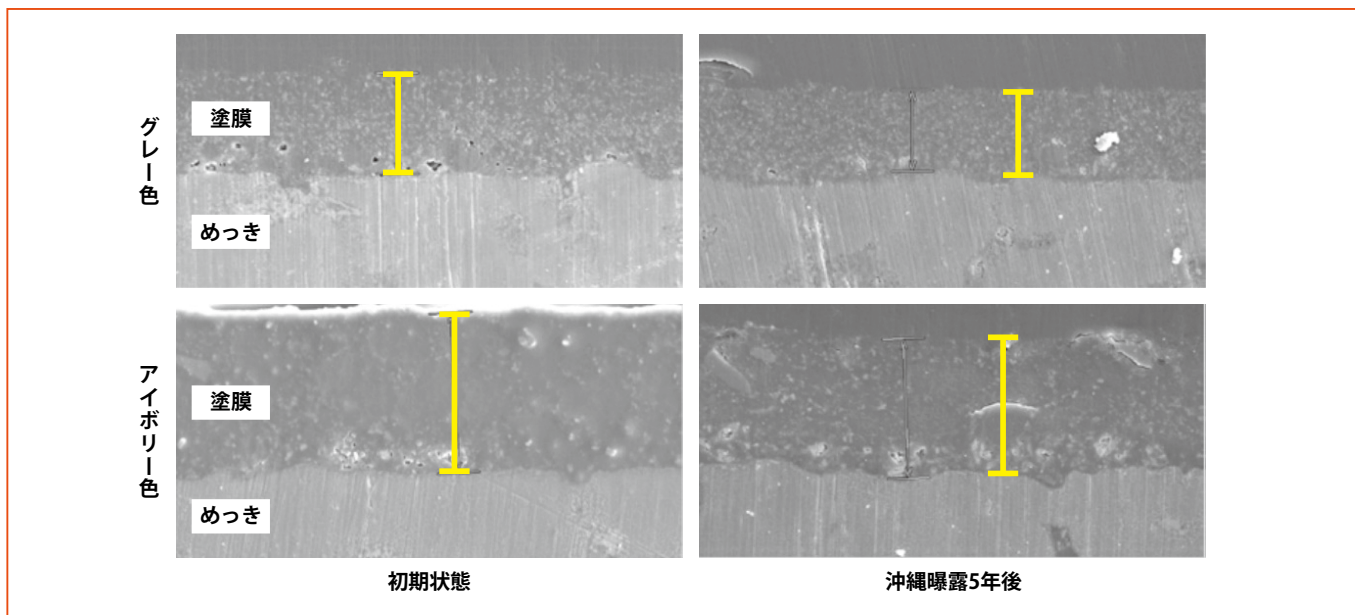


図4 電子顕微鏡による沖縄曝露試験前後のサンプル断面観察

またニスクカラー Pro® GHは、塗膜保証に加えて変褪色保証も実施している。塗膜の変褪色は、図5に示すよう

に、降雨・降雪などの水分や太陽光に含まれる紫外線・熱の影響などにより、樹脂や顔料の劣化が起こり進行する。

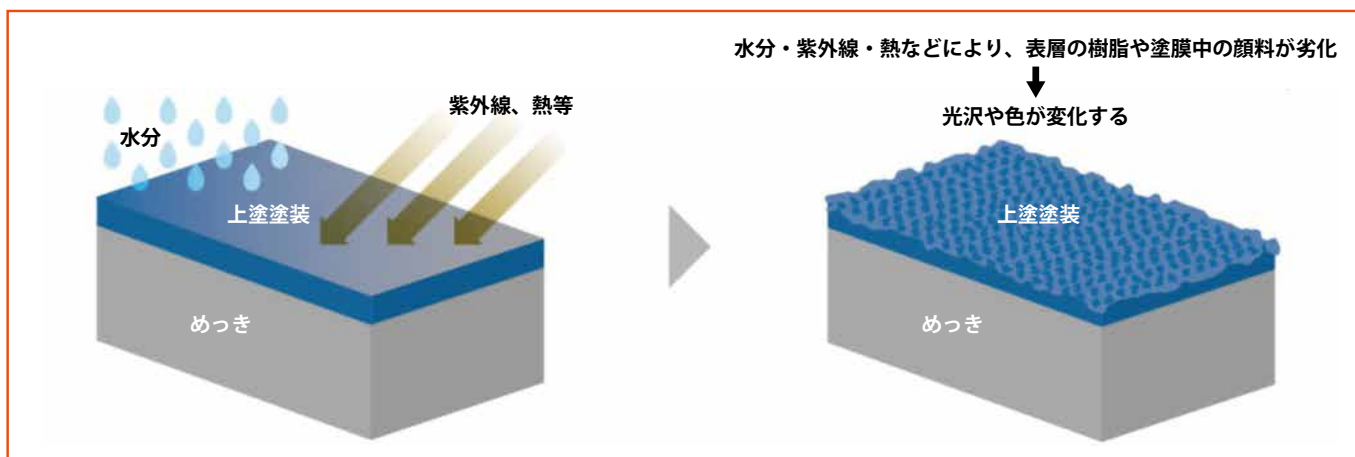


図5 塗膜の変色メカニズム

ニスクカラー Pro® GHでは、これまでに蓄積してきた屋外曝露試験のデータをもとに、高い耐候性を持つポリエステル樹脂系の選択と、その樹脂に最適な顔料設計を組み合わせることで、汎用ポリエステル塗装品としては最上位の変退色 15 年保証を実現した。

図 6 は様々なポリエステル樹脂塗装品（ブラック色）について沖縄曝露 9 年での色相変化（ ΔE ）を調査したグラフである。ニスクカラー Pro® GH に適用したポリエステル樹脂は、従来品に対し色相変化が大幅に抑えられており、高い耐候性を有している。

次に、図 7 に顔料設計別の沖縄曝露 11 年の色相変化（ ΔE ）を示す。同じポリエステル樹脂でも顔料設計の選択によっては変退色が大きくなり、十分な耐候性が得られない。ニスクカラー Pro® GH では、図 7 に示すブルー色顔料設計 B やブラウン色顔料設計 D のように、実際の屋外曝露試験で高い耐候性が確認できた顔料設計を適用している。

このように、樹脂系と顔料設計の最適化を図ることで、汎用ポリエステル塗装での長期変退色保証を達成している。



使用材：GHB10、GCM36



使用材：GHG04

図 8 ニスクカラー Pro 施工例

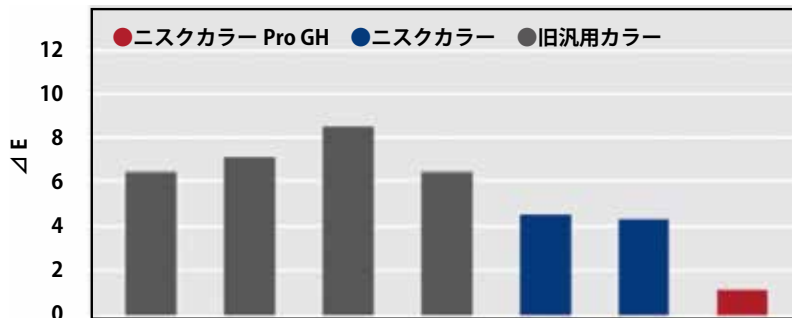


図 6 ポリエステル樹脂系別（ブラック色）の沖縄曝露9年の色相変化（ ΔE ）

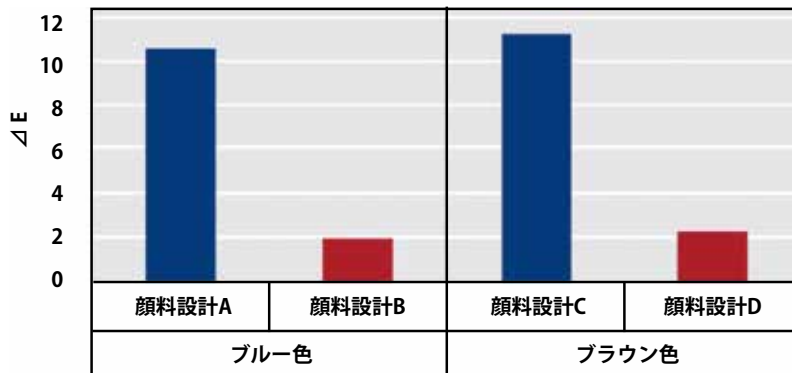


図 7 顔料設計別の沖縄曝露11年の色相変化（ ΔE ）

4. その他の塗装エスジーエル® 商品

汎用カラー品以外にも、厚膜型ウレタン樹脂塗装「ハイレタン®」や高機能ふっ素樹脂塗装「ニスクフロン」の基材としてもエスジーエル®を適用し、それぞれ「ハイレタン SGL®」「ニスクフロン SGL®」としてリニューアル発売している。図 9、図 10 にそれぞれハイレタン SGL® と

ニスクフロン SGL® の複合サイクル腐食試験結果を示す。もともとどちらの塗装系も長期耐久性の実績があり、保証鋼板としてご好評をいただいていたが、基材にエスジーエル®を適用することでさらにその耐食性の向上を達成している。

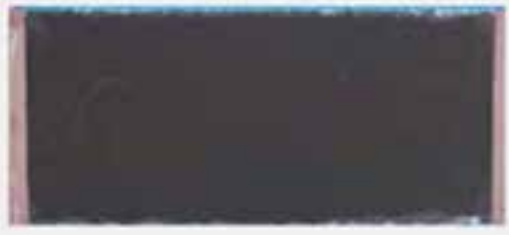



試験材		ハイレタン SGL	従来品 (原板ガルバリウム鋼板)
500 サイクル	平面部 端部		
	2T		

図 9 ハイレタン SGL® の複合サイクル腐食試験結果 (試験方法: JIS H 8502^(※) 写真上下とも端面)


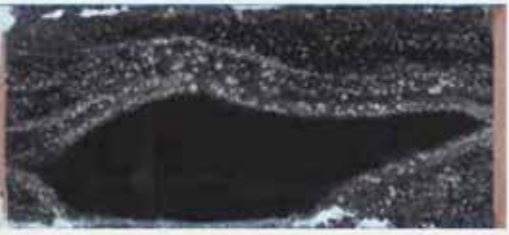
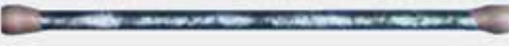

試験材		ニスクフロン SGL	従来ふっ素樹脂鋼板 (原板ガルバリウム鋼板)
500 サイクル	平面部 端部		
	2T		

図 10 ニスクフロン SGL® の複合サイクル腐食試験結果 (試験方法: JIS H 8502^(※) 写真上下とも端面)



図 11 ニスクフロン SGL® 施工例

5. おわりに

外装建材用のプレコート鋼板について、めっき技術と塗装技術の両面から長期耐久性向上に向けて、旧日鉄鋼板が取組んできた内容および商品について紹介した。

冒頭でも述べたが、当社は 2020 年の旧日鉄鋼板と旧日鉄日新製鋼建材の事業統合からまだ間も無く、お互いが持つ商品・技術の融合・発展を現在進行形で実施しているところである。

近年は、「サステナブル（持続可能）な社会」「カーボンニュートラル（脱炭素社会）」など社会全体での取り組みが必要不可欠な課題も多くなっている。今後も社会に貢献できる技術開発を推進し、顧客や社会に喜ばれる新商品を開発することが必要と考えており、ご意見やご要望をおよせいただければ幸いである。