

# ハイコート OP 「ゆず肌調」

Pre-Painted Steel Sheet with Orange Peel Texture "Hi-Coat OP"

吉田 究 / Tsutomu Yoshida・総合技術研究所 薄板研究部

壺岐島健司 / Kenji Ikishima・総合技術研究所 薄板研究部 主任研究員

齋藤 昇 / Noboru Saito・和歌山製鉄所 薄板技術管理部 担当課長

亀田 進 / Susumu Kameda・イゲタ鋼板㈱ 第一製造室 担当課長

加藤優明 / Masaaki Kato・イゲタ鋼板㈱ 第二製造室 担当課長

## 要 約

粉体プレコート鋼板と同様の暖かみのある「ゆず肌調」外観を有し、硬度・加工性・耐可塑剤移行性等にも優れた溶剤系プレコート鋼板（ハイコートOP）を開発した。

特殊骨材の添加により凹凸を発生させた下塗り塗膜上に、ポリエステル系の上塗り塗膜を設けることで、硬度、加工性等を損うことなく「ゆず肌調」外観を得ている。

独特の暖かみのある外観を活かして各種家電製品への適用が期待される。

## Synopsis

Pre-painted steel sheet with warm "orange peel texture" appearance (Hi-coat OP) has been developed.

Hi-coat OP is superior to conventional pre-painted steel sheet in balance of hardness, formability, and resistance to swelling with plasticizers.

The uneven wavy surface is first formed in the primer-coat by addition of special particles, then a polyester paint film covers the primer-coat.

Therefore, a warm "orange peel texture" is obtained without deterioration of formability and hardness.

Hi-coat OP is suitable for a variety of electrical appliances.

## 1. 緒 言

現在使用されているプレコート鋼板は、粉体、溶剤系、水系に分類される。（但し、水系のプレコート鋼板はまだ発展途上であり、特に着色を必要とするプレコート鋼板にはほとんど採用されていない。）

各種家電製品（冷蔵庫、洗濯機、エアコン室外機等）や屋内器物（蛍光灯器具等）では、そのまま製品の的外観となることが多いため、大半が、着色の容易な粉体あるいは溶剤系プレコート鋼板である。

このうち、粉体プレコート鋼板は、従来のプレコート鋼板の中では、硬度、加工性、耐汚染性、耐薬品性、耐可塑剤移行性等の性能バランスに優れ、しかも、「ゆず肌調」と呼ばれる独特の暖かみのある外観を有することで知られている。

したがって、特に要求性能の厳しい部位や「ゆず肌調」が好まれる部位については粉体プレコート鋼板が使用されている。

しかし、粉体をガンで吹き付けるため、生産速度を上げられず、塗料歩留まりも低いため、溶剤系プレコート鋼板に比べてかなりコスト高になるという問題点がある。

こうした背景の下、当社では、第1表に示す通り、粉体プレコート鋼板同様の柔らかな「ゆず肌調」外観を有し、各種性能バランスにも優れた溶剤系プレコート鋼板を開発した。

本報では、ハイコート OP「ゆず肌調」の製品性能について紹介する。

第1表 ハイコート OP「ゆず肌調」の特徴

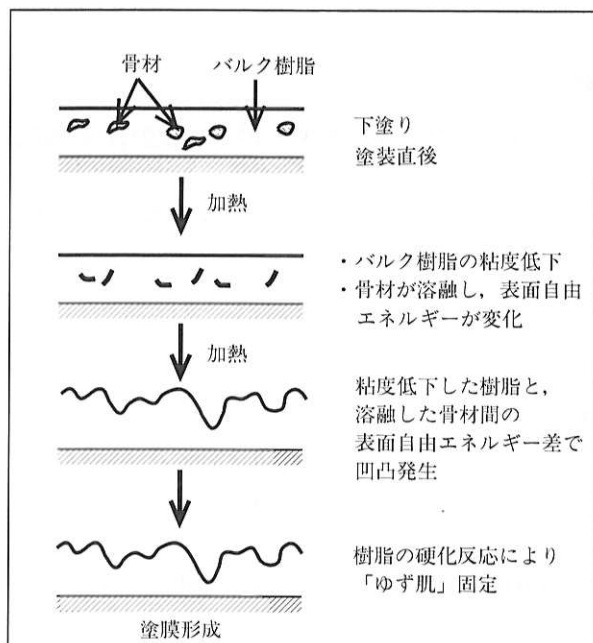
	外 観	性 能	生産性
ハイコート OP 「ゆず肌調」	暖かみのある外観 (ゆず肌調)	○	○
粉体プレコート 鋼板	暖かみのある外観 (ゆず肌調)	◎	△
溶剤系プレコート 鋼板(平滑肌)	平滑肌	○	○

## 製品紹介

## 2. 製品の構成

本製品の母材には、亜鉛系メッキ鋼板が使用されている。塗装前処理として化成処理が施された後、2層の樹脂被覆層が設けられる。

第一の樹脂被覆層（以下下塗り塗膜と称する）は、独特の凹凸を有する「ゆず肌調」塗膜である。第1図に示すように、下塗り塗膜の凹凸は、塗料中に添加されている特殊骨材と樹脂との表面自由エネルギー差によって形成される。

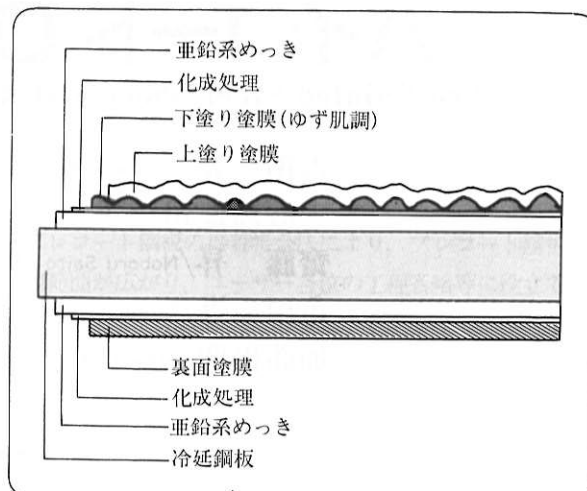


第1図 ゆず肌調形成機構(イメージ)

凹凸のある「ゆず肌調」下塗り塗膜上に、第二の樹脂被覆層（以下上塗り塗膜と称する）が設けられる。上塗り塗膜で「ゆず肌調」下塗り塗膜をカバーすることにより、独特の風合いを持つ暖かみのあるゆず肌外観が得られる。

上塗り塗膜は、加工性、硬度、耐汚染性、耐可塑性移行性等の性能を担っている。本製品では、特殊なポリエステル系上塗り塗膜を採用することによって、上記の性能バランスを向上させている。

製品の構成を第2図に示した。



第2図 ハイコート OP 「ゆず肌調」の構成

## 3. 製品の外観

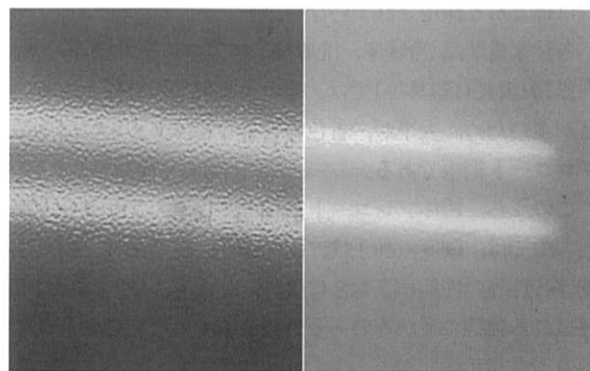
本製品は、粉体塗装品あるいは電着塗装品の外観に類似した、独特のうねりをもつ「ゆず肌調」外観を呈する。その外観は、下塗り塗膜中の骨材量や、下塗り塗膜の付着量により容易に制御することができる。

本製品と、粉体プレコート鋼板、溶剤系プレコート鋼板（平滑肌）の表面形状を第3図に示した。また、溶剤系プレコート鋼板（平滑肌）と本製品の外観を写真1で比較した。本製品では、粉体プレコート鋼板同様の「ゆず肌調」形状が得られている。

「ゆず肌調」形状を表す指標として、表面のうねり高さ（ $Wc-a$ ）とうねり間隔（ $Wc-sm$ ）が用いられる。

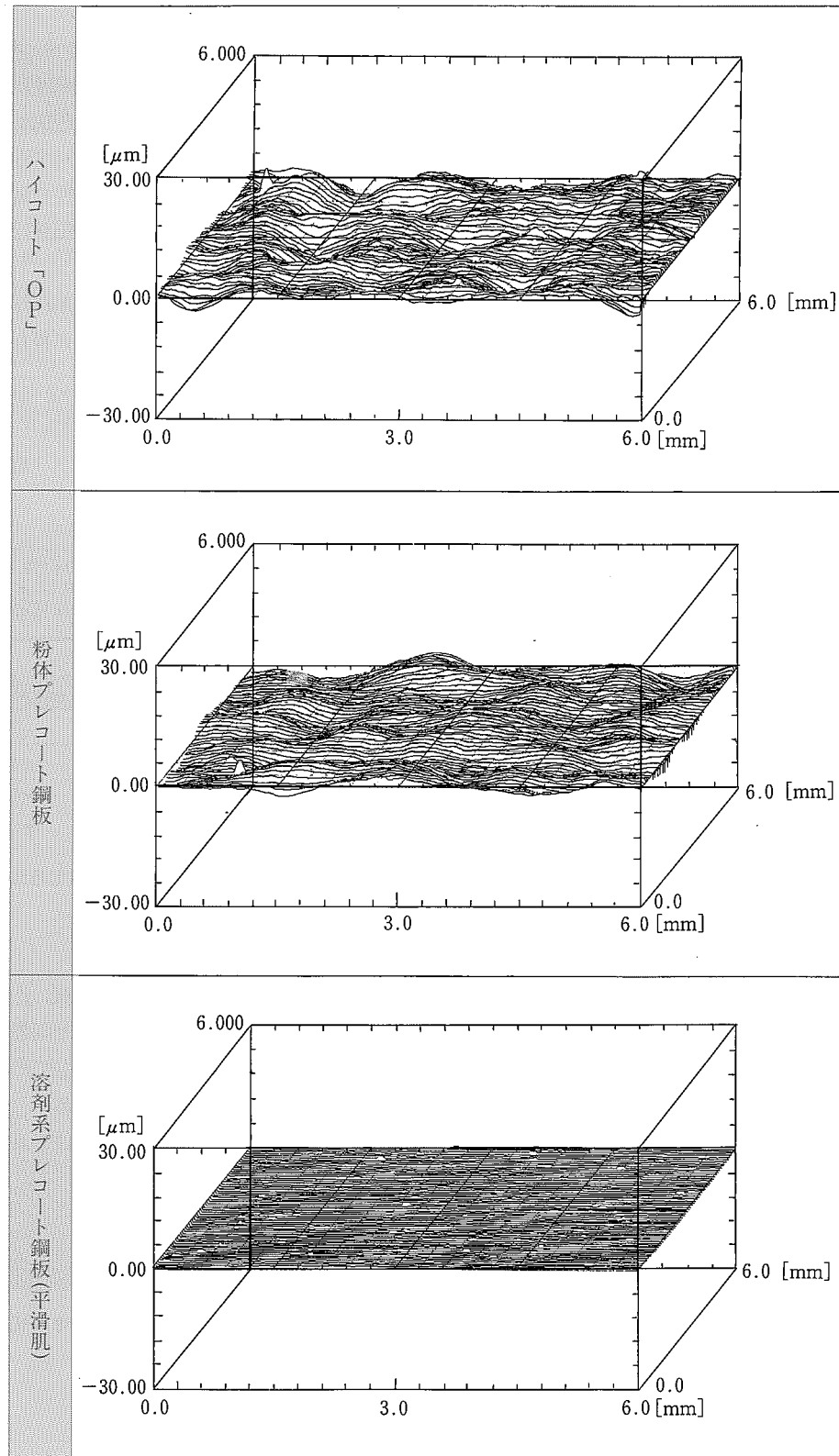
うねり高さとうねり間隔に関する本製品の製造可能範囲と、粉体塗装品、電着塗装品、溶剤系プレコート鋼板（平滑肌）の範囲を第4図で比較した。

電着塗装品に類似した外観から粉体塗装品に類似した外観まで幅広く製造することができる。



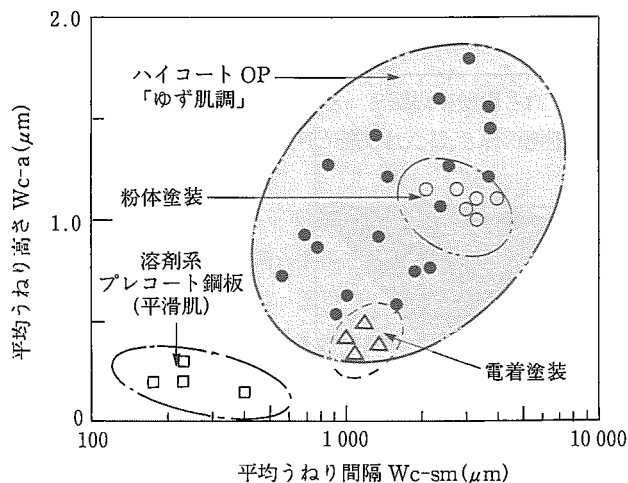
↑ ↑  
ハイコート OP 「ゆず肌調」 溶剤系プレコート鋼板（平滑肌）

写真1 ハイコート OP 「ゆず肌調」と溶剤系プレコート鋼板（平滑肌）の外観



第3図 各プレコート鋼板の表面形状

## 製品紹介



第4図 うねり間隔とうねり高さの関係

## 4. 製品の性能

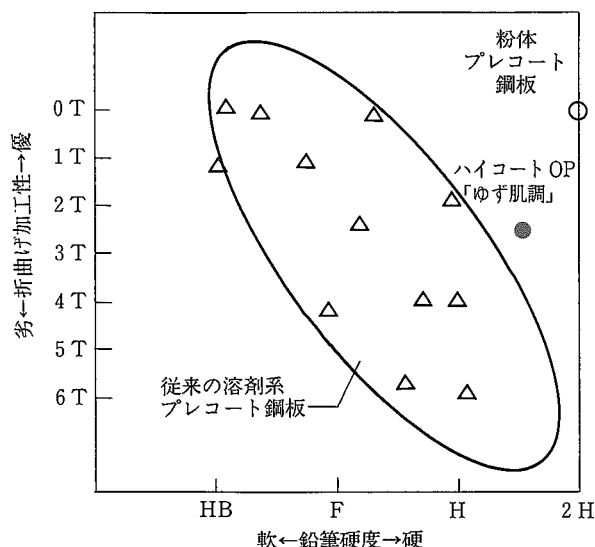
## 4-1 硬度および加工性

「ゆず肌調」外観であるために、塗膜の疵付きが目立ちにくい特長を有する。溶剤系プレコート鋼板(平滑肌)に比べて、鉛筆硬度は1ランク程度向上する。また、塗膜の押し込み硬度はガラス転移温度にほぼ比例して向上するとの報告があるが<sup>2)</sup>、本製品ではガラス転移温度の高いポリエステル系上塗り塗膜を採用しているため、押し込み硬度が高く、耐疵付き性も非常に良好である。

上塗り塗膜で凹凸を形成させる場合には、膜厚の不均一化により、加工性が低下することがあるが、本製品では下塗り塗膜で「ゆず肌調」を形成し、その上層に特殊なポリエステル系上塗り塗膜を設けているため、下塗り塗膜の割れを上塗り塗膜でカバーできる。

したがって、粉体プレコート鋼板にはやや劣るものの、溶剤系プレコート鋼板同等の加工性が得られる。

硬度－加工性のバランスを第5図に示した。



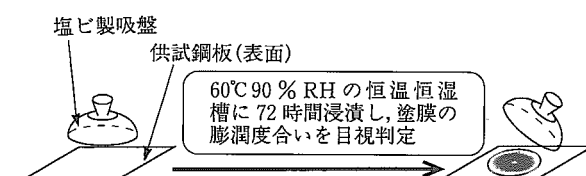
第5図 硬度・加工性のバランス

## 4-2 耐可塑剤移行性

冷蔵庫扉材で使用する気密用パッキン(ガスケット)、家庭で使用する各種塩ビ製品(吸盤等)には可塑剤が含まれているため、上塗り塗膜中に可塑剤が侵入し、塗膜が膨潤することがある。この可塑剤に対する抵抗性を耐可塑剤移行性と称する。一般的に、加工性の良好な高分子ポリエステル系プレコート鋼板は耐可塑剤移行性に劣る傾向がある。

しかしながら、本製品の耐可塑剤移行性は、溶剤系プレコート鋼板(平滑肌)に比べて非常に優れており、粉体プレコート鋼板同等である。

耐可塑剤移行性試験の方法および結果を第6図に示した。



供試鋼板	耐可塑剤移行性
ハイコート「ゆず肌調」	異常なし
粉体プレコート鋼板	異常なし
ハイコート「高加工型」	塗膜膨れあり
ハイコート「汎用型」	塗膜膨れあり

第6図 耐可塑剤移行性試験の方法および結果

## 4-3 その他の性能

耐汚染性は、粉体プレコート鋼板に比べると若干劣るものの、当社ハイコート「汎用型」と同等で良好である。

また、酸やアルカリ、溶剤に対しての抵抗性も良好であり、粉体プレコート鋼板同等である。

さらに、端面耐食性、耐紫外線性も良好である。結果を第2表にまとめた。

第2表 その他性能

	ハイコート OP 「ゆず肌調」	粉体 プレコート 鋼板	ハイコート 「高加工型」	ハイコート 「汎用型」
赤マジック汚染性 (エタノール洗浄)	2	4	1	4
黒マジック汚染性 (エタノール洗浄)	4	5	3	5
タバコ汚染性 (中性洗剤洗浄)	△	○	×	○
折り曲げ加工性 (20℃)	2~3 T	0 T	0 T	4 T
耐酸性 (3%硫酸 72時間)	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし
耐アルカリ性 (3%苛性ソーダ 72時間)	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし
耐溶剤性 (キシレンラビング 100回)	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし
端面耐食性 <sup>a)</sup> (塩水噴霧試験 240時間)	≦3 mm	≦3 mm	≦2 mm	≦2 mm
耐紫外線性 (15 W 水銀灯×30 cm×24時間)	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし

a) 端面のカエリ上部分について塗膜の膨れ幅を測定



写真2 ハイコート OP 「ゆず肌調」の適用例(冷蔵庫キャビネット材)

## 5. まとめ

このように優れた性能を有し、高い意匠性(暖かみのある「ゆず肌調」外観)をも具備した本製品を、冷蔵庫キャビネットに適用した例を写真2に示した。

今後は、耐疵付き性や耐可塑剤移行性といった特長を活かして、新規用途への展開が期待される。

### 問合せ先

和歌山製鉄所 薄板技術管理部  
(イゲタ鋼板㈱ PCM 技術推進室)  
☎ 0722(47)0113 平山

## 参考文献

1) 高山賢一, 岩崎恵一, 関口達男: プレス技術, **29**[13] (1991), p. 79

2) 森本好太郎, 田中正一, 北畠道治: CAMP-ISIJ, **6** (1993), p. 1505