

自動車用高耐食性薄膜型有機複合被覆鋼板

「プラスコート® K IV」*1

高尾 研治*2 大和 康二*3 森戸 延行*4 大岸 英夫*5 恒川 裕志*6 山根 義道*7

Thin Organic Composite Coated Steel Sheet with High Corrosion Resistance for Automobile Body Panel, “PLASCOAT® K IV”

Kenji Takao, Koji Yamato, Nobuyuki Morito, Hideo Ogishi, Hiroshi Tsunekawa, Yoshimichi Yamane

1 緒 言

薄膜型有機複合被覆鋼板は耐孔あき腐食性と加工性、溶接性などの車体生産性を両立し、かつ焼き付け硬化性を有する表面処理鋼板として、広く自動車車体に採用されている¹⁾。薄膜型有機複合被覆鋼板は Zn-Ni 合金めっき鋼板上のクロメート層および有機複合被覆層から構成される。ここで高耐食性は、Zn-Ni 合金めっき、クロメートおよび有機樹脂およびシリカから構成される 1 μm 程度の複合被覆層の相乗効果によりもたらされ、被覆層が厚くなるほど良好になる。しかしながら、複合被覆層は絶縁物であるため、溶接や電着塗装時には通電抵抗として不利な方向に作用する。したがって、両者を満たすための被覆層厚が限定されるという問題を本質的に抱えていた。

当社では、被覆層中有機樹脂の検討を行い、特に薄膜型有機複合被覆に適した特殊樹脂を見いだし、この二律背反する問題を解消する薄膜型有機複合被覆鋼板「プラスコート® K IV」を開発した。

2 被覆層構成

プラスコート K IV の被覆層構成図を Fig. 1 に示した。20~30

g/m² の Zn-Ni 合金めっき鋼板上に、Cr 換算で 80 mg/m² の塗布型クロメート処理を施し、さらに、シリカおよびエポキシをベースとする親水性特殊有機樹脂からなる 1 μm 程度の有機複合被覆がなされている。従来の有機複合被覆鋼板のジnkロメタル® (ZM) やジnkロメタル K II®²⁾ が導電性を付与するために被覆層中に Zn 粒を有すのに対し、プラスコート K IV は加工性改善のために被覆層中の金属粒を排し、かつ導電性を確保するため、薄膜化されている。

3 耐 食 性

Zn-Ni 合金めっき鋼板 (EZN) および EZN 上に有機複合被覆を施した試料の複合サイクル腐食試験 (CCT) 結果を Fig. 2 に示す。EZN の耐食性はクロメート処理および有機複合被覆により改善される。この効果は研究の結果、疎水性樹脂 A よりも親水性樹脂 B を用いた場合に顕著である。

EZN 上に疎水性および親水性樹脂を含有する複合被覆膜を塗布して、CCT を 7 日間行った試料の X 線回折パターンを Fig. 3 に示す。CCT により発生した腐食生成物は有機樹脂の種類により異なり、疎水性樹脂 A において防錆性の乏しい ZnO が生成するのに対し、親水性樹脂 B の場合には耐食性に有効な ZnCl₂・4Zn(OH)₂ のみ生成し、ZnO のピークはみられない。

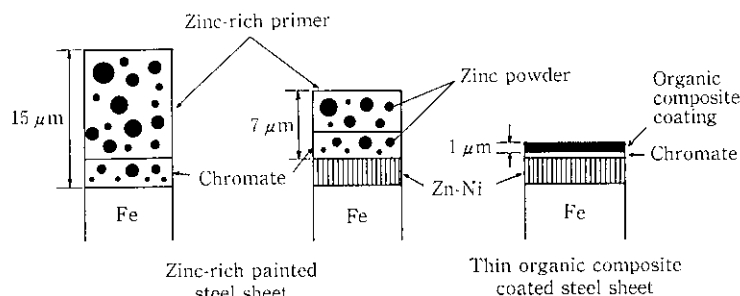


Fig. 1 Coating composition of organic composite coated steel sheet

*1 平成3年7月20日原稿受付

*2 鉄鋼研究所 表面処理研究部水島表面処理研究室 主任研究員(掛長)

*3 鉄鋼研究所 表面処理研究部水島表面処理研究室長(部長)

*4 鉄鋼研究所 表面処理研究部薄板表面処理研究室長(部長補)・工博

*5 鉄鋼研究所 表面処理研究部被覆・複合材料研究室 主任研究員(課長)

*6 千葉製鉄所 第2冷間圧延部冷延技術室 主査(掛長)

*7 千葉製鉄所 管理部薄板管理室 主査(課長)

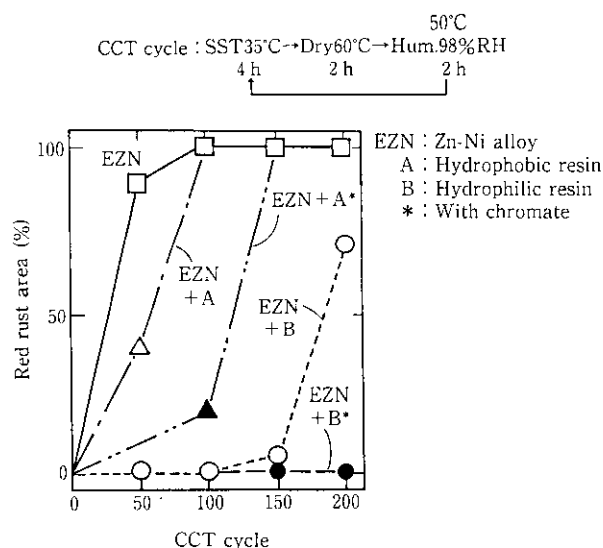


Fig. 2 Effects of resin type and chromating on the corrosion resistance of the organic composite coated steel sheet

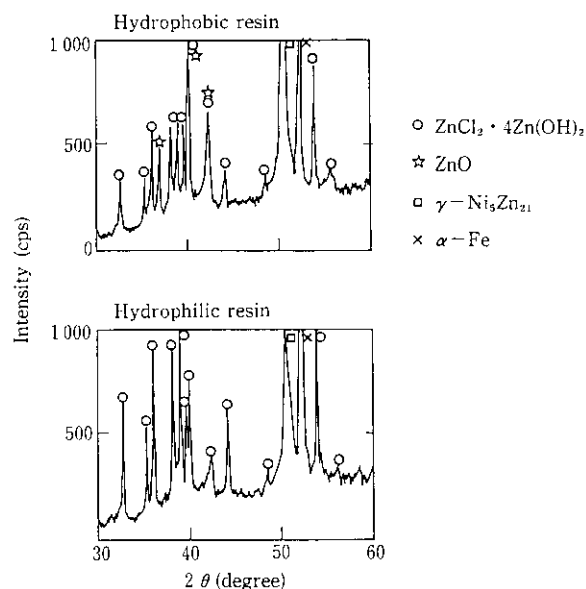


Fig. 3 X-ray diffraction patterns of organic composite coating steel sheets after 7 day-CCT (without chromating)

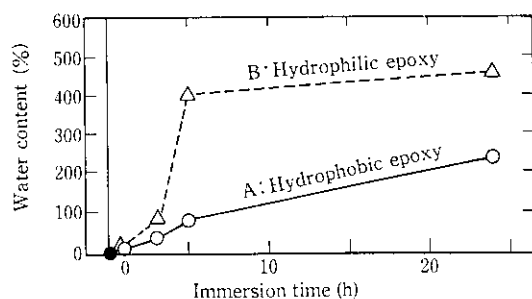


Fig. 4 Effect of resin type on water content of coating with immersion time

二つの樹脂の吸水性試験結果を Fig. 4 に示す。有機樹脂 A と比較して、プラスコート K IV 鋼板に使用した樹脂 B の吸水性は著しく高い。このため、生成される腐食生成物に ZnO が含まれず、高

耐食性が保持されと考えられる³⁾。

4 電着塗装性

自動車車体の下地塗装に電着塗装が施されるが、複合被覆層は絶縁物であるため、電着塗装時の通電抵抗として作用し、塗装後の外観が損なわれるケースがある。

Fig. 5 にカチオン電着塗装時の通電抵抗を示す。EZN と比較して疎水性樹脂を含有した有機複合被覆鋼板の通電抵抗は 3 倍の値を示すのに対し、プラスコート K IV 鋼板は 2 倍程度であり、通電抵抗は低い。すなわち、含水性を有する樹脂を使用することにより、電着塗装時の通電抵抗が低減され、良好な電着塗装性が示される。

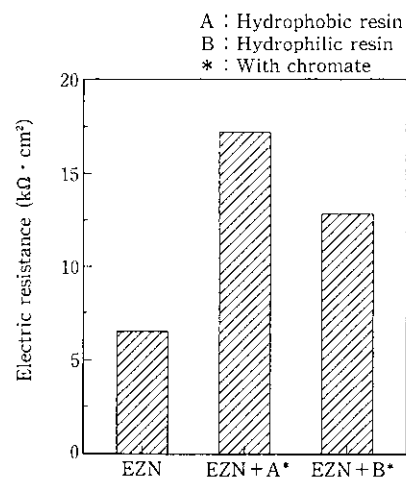


Fig. 5 Electric resistance at the initial stage of cationic electropainting

5 その他の性能

自動車車体として用いられるためには、プレス加工性と、溶接性を損なうものであってはならず、また、塗装後の密着性が良好でなければならない。さらに、塗装前下地処理として必須となるリン酸塩処理時にクロム溶出がないことが求められる。

Table 1 に塗装後密着性およびリン酸塩処理時のクロム溶出性の試験結果を示す。いずれも良好な性能を示している。

Fig. 6 に加工性の試験結果を示す。従来の被覆鋼板 (ZM および K II) と比較してプラスコート K IV のパウダリング量は少なく、Zn-Ni と同等以上の耐パウダリング性を示す。

Table 1 Characteristics of PLASCOAT K IV

Item	Results
Cr dissolution in phosphating bath	None
Paint adhesion after 3 coat coating	
(a) Initial adhesion test (1-mm cross hatching→peeling off)	No peeling off
(b) Wet adhesion test (Hot water immersion(40°C×240 h→2-mm cross hatching→peeling off)	No peeling off

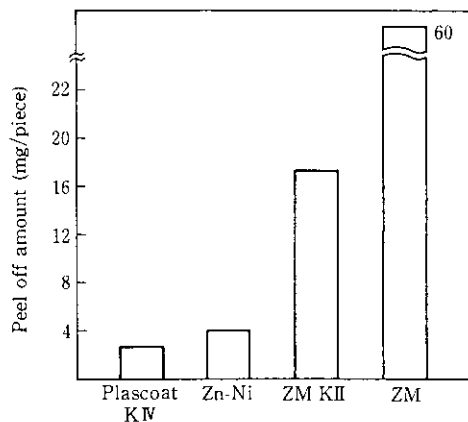


Fig. 6 Peeling off amount of various precoated steel sheets after cylindrical cup drawing

Fig. 7 に連続溶接性の試験結果を示した。従来の被覆鋼板と比較してプラスコート K IV のナゲット径の減少は少なく、5000 点以上の良好な連続溶接性を示す。

6 結 言

Zn-Ni 合金めっき鋼板上のクロメート層および有機複合被覆層から構成される薄膜型有機複合被覆鋼板プラスコート® K IVを開発した。プラスコート K IV 鋼板の被覆層中の有機樹脂は、親水性を有しており、優れた耐孔あき腐食性および良好な電着装性を両立さ

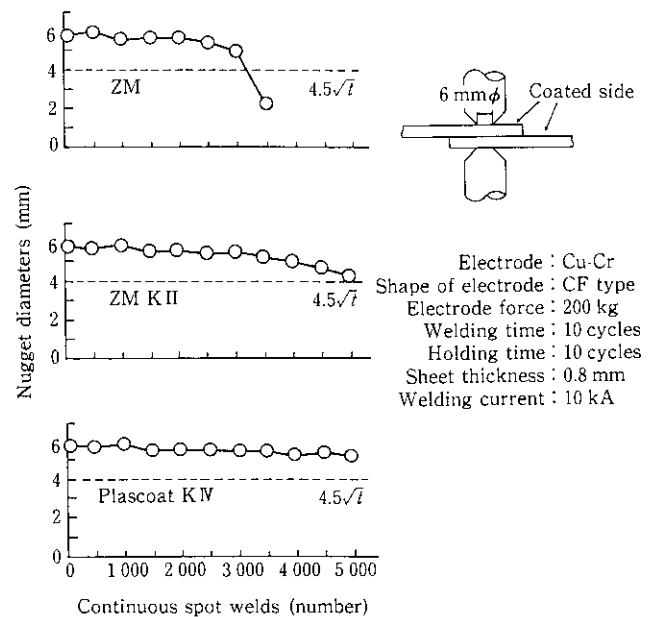


Fig. 7 Continuous spot weldabilities of Zincrometal, Zincrometal K II and PLASCOAT K IV

せる。プレス加工性、溶接性など自動車車体製造時に要求される諸性能も良好である。需要家の厳しい品質性能要求に対応し得る自動車用表面処理鋼板であって、現在自動車メーカーにおいて量産使用中である。

参 考 文 献

- 1) T. Mohri, S. Tsugawa, S. Kobayashi, T. Ichida, and M. Kurosawa: SAE Tech. Paper, 862030, (1986)
- 2) S. Tsugawa, T. Mohri, S. Kobayashi, and T. Ichida: SAE Tech.

Paper, 850004, (1985)

- 3) 高尾研治, 大岸英夫, 木村 肇: 材料とプロセス, 2 (1989), 1648

〈問い合わせ先〉

鉄鋼技術本部 薄板技術部 TEL 03 (3597) 3483