

(434) 耐水密着性に及ぼす亜鉛-鉄合金めっき組成の影響

(株) 神戸製鋼所 中央研究所 ○三木賢二 池田貢基 福塚敏夫 下郡一利

1. 緒言

自動車用鋼板の塗装品質性能の中で、耐水密着性は耐食性の重要な指標の一つとされている。一般に亜鉛-鉄合金めっき鋼板の耐水密着性は、めっき層中の鉄濃度の増加とともに向上する。これは塗装下地の燐酸塩処理において耐アルカリ性に優れたPhosphophylliteが生成しやすくなるためとされているが必ずしも明確ではない。本報告では、亜鉛-鉄合金めっき鋼板の耐水密着性をめっき組成とめっき層のアルカリ水溶液中での耐食性との関係から調査した。

2. 実験方法

鉄含有量を変化させた亜鉛-鉄合金電気めっき鋼板(7種類)を供試材として用い、燐酸塩処理、カチオンED、中塗り、上塗りして作成した塗装板を試料とし40℃の脱イオン水中に240Hr浸漬した後、2mmゴパン目テストにより耐水密着性試験を実施した。

また耐水密着性との関係で、めっき鋼板および燐酸塩処理鋼板を試料としアルカリ水溶液中におけるめっき層と燐酸塩皮膜の溶解量を測定した。すなわちめっき層の腐食電流は定電位分極法により測定し、燐酸塩皮膜の溶解量はPhosphophylliteまたはHopeite主体の燐酸塩処理鋼板を各pHの水溶液中に2時間浸漬後、溶液中のPをプラズマ発光分析法により分析した。

3. 実験結果および考察

(1)アルカリ水溶液中(pH12)でのめっき層の溶解量と耐水密着性を測定した結果をFig.1に示す。めっき層の溶解量はめっき層中の鉄濃度が高くなる程減少し、耐水密着性もめっき層中の鉄濃度が高くなる程良好となった。

(2)耐水密着性試験後の塗膜下の状態をFig.2に示す。耐水密着性の良かったPhosphophyllite主体の皮膜では燐酸塩皮膜の脱離は認められないのに対し、耐水密着性の悪かったHopeite主体の皮膜では燐酸塩皮膜が脱離し、めっき層の露出した部分が認められた。

(3)アルカリ水溶液中でのHopeiteとPhosphophylliteの溶解量をFig.3に示す。pHが高くなるとPhosphophylliteの溶解量は、Hopeiteのそれよりも少ないが、その差が顕著なのはpHが13以上の領域である。

以上の結果より、塗膜下でのめっき層の溶解および燐酸塩皮膜の溶解が耐水密着性の劣化原因として考えられるが前者の寄与が大きいと考えている。

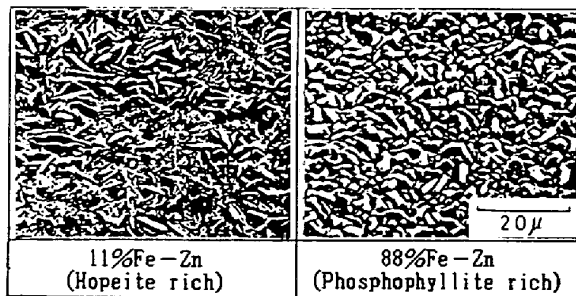


Fig.2 SEM photographs of phosphate crystal after water immersion test.

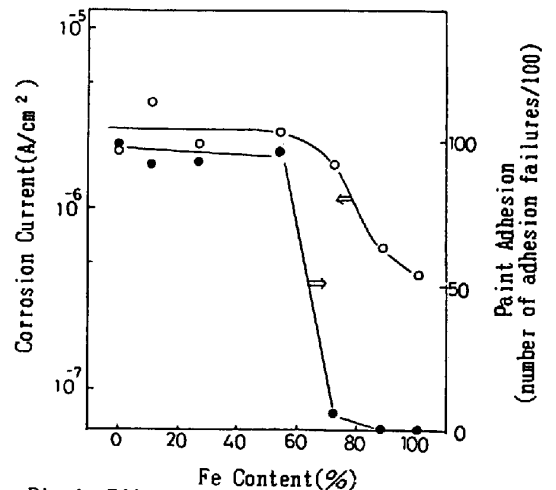


Fig.1 Effect of Fe content in the deposit on corrosion current in 0.01N-NaOH solution(pH12) and paint adhesion test after water immersion.

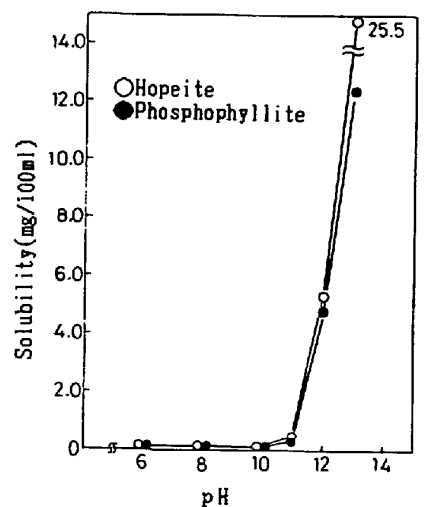


Fig.3 Effect of pH on solubility of phosphate film.