

(447) 塗膜下リン酸亜鉛皮膜結晶水の脱水 復水に関する研究

日本ペイント㈱ 技術センター ○吉岡克昭 吉田佑一

1. 緒言 リン酸亜鉛皮膜 (主成分 $Zn_3(PO_4)_2 \cdot 4H_2O$) の結晶水は、脱水 (dehydration) と復水 (rehydration) の挙動を持つ。この脱水・復水挙動は、皮膜の構造変化を伴う為、皮膜の機械的強度に影響を及ぼすと考えられる。従って本研究の目的を、(1) 結晶水の脱水・復水挙動と皮膜組成 (Ni, Mn の含有率) との関係 (2) 結晶水の脱水・復水挙動と皮膜強度との関係 を明らかにする事とした。

2. 実験方法 電気亜鉛めつき鋼板を用い、表面処理浴中の Mn^{++} , Ni^{++} 濃度を变化させて所定の皮膜組成を持つ試料を作成した。作成した試料は未塗装, カチオン電着単独膜 (クリアー), カチオン電着+中塗+上塗 の三種を用意し、前二者については塗膜焼付時の脱水挙動と、脱イオン水浸漬 (40℃×5日) による復水挙動を検討した。復水は、X線回折法による4水塩と2水塩のピーク強度比率によって評価した。又3コート塗装試料は、脱イオン水浸漬 (40℃×10日) による耐水密着試験 (皮膜強度代用試験) を行ない皮膜強度を評価した。

3. 実験結果

①クリアー塗膜下 (16~25μ) の皮膜は皮膜組成に依存せず、電着塗装時にすべて4水塩から2水塩に脱水された。(Fig.1)

②脱水された2水塩皮膜の復水挙動は、皮膜組成に依存する。即ち復水率は皮膜中の Ni and/or Mn 含有率と強い負相関を示し、復水率0%の皮膜は含有率5.3%以上で得られた。(Fig.2, symbol ○)

クリアー塗膜下では復水率が低下するが、上記同様皮膜組成に依存する挙動を示した。(Fig.2, symbol ●)

③耐水密着性能を評価しその剝離界面をEPMA分析したところ、皮膜内部での破壊である事が判明した。そこで本試験を皮膜強度の代用破壊試験方法とした。

④結晶水の復水率は耐水密着性能と強い負相関を示し復水率0%の皮膜は本試験方法ではほとんど破壊されない事が判明した。(Fig.3)

4. 結論

- (1) リン酸亜鉛皮膜の結晶水は、塗膜の有無にかかわらず、温度150~180℃にて2分子脱水され、皮膜組成 (Ni and/or Mn 含有率) の影響を受けない。
- (2) 脱水された皮膜の復水速度は、塗膜の有無にかかわらず、Ni and/or Mn 含有率が大きくなる程遅くなる。
- (3) 復水した皮膜の強度は、復水速度が速い程小さくなり破壊されやすくなる。

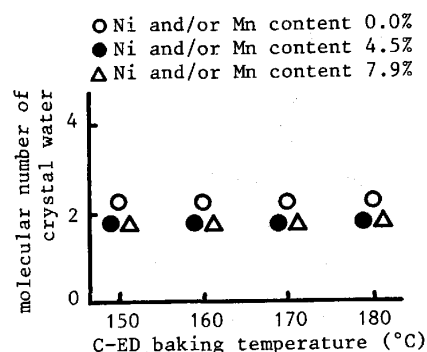


Fig.1 Variation of Coating Structure after C-ED baking

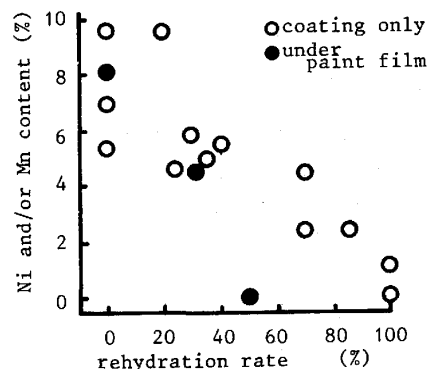


Fig.2 Relation between Rehydration Rate and Coating Composition

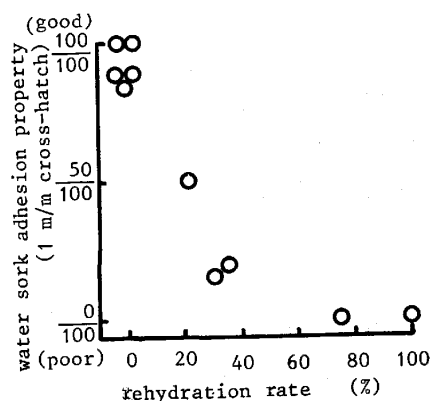


Fig.3 Relation between Rehydration Rate and Coating Strength

参考文献 1)高橋通友他 医器材研報 14, 7~11 (1980)