

(433) 化成皮膜の電気化学的評価と塗膜耐水密着性

住友金属工業(株) 中央技術研究所 ○ 迫田章人, 若野 茂, 西原 実

I 緒言

自動車用表面処理鋼板にとって重要な特性の一つとされている塗膜耐水密着性は化成皮膜の構造と密接な関係にある。そこで、皮膜構造を各種電気化学測定法を用いて評価し塗膜密着性との関係を調べた。

II 実験方法

(1) 供試材 亜鉛めっき鋼板に3種のリン酸塩処理を施し試料に供した。

(2) 電気化学測定 (i) 電位走査法, (ii) クーロスタット法, (iii) カソード分極法 — 電流遮断パルスを挿入した定電流により試料をカソード分極した。所定時間の電解後における化成皮膜構造の変化をSEMにより観察した。

III 実験結果および考察

リン酸塩処理浴組成を変化させることにより写真1に示すように結晶形態の異なる皮膜が得られた。耐水密着性は結晶が緻密・微細なCがすぐれており、粗大化に伴い劣化する傾向がみとめられた。

(1) 素地被覆率の評価 化成処理による分極挙動の相違は化成皮膜による素地被覆率の差異に対応しており、図1より、A→B→Cの順に被覆率が增大するものと考えられる。更に、クーロスタット法による界面微分容量の測定においても同様の傾向がみとめられた。

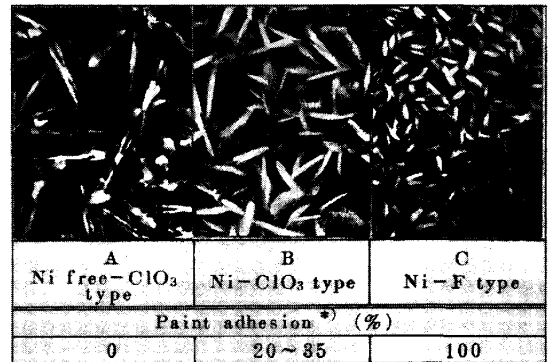
(2) カソード分極による評価 塗膜密着性の劣化がみられたAおよびBではカソード分極による化成結晶の離脱が生じた。とりわけAにおいて顕著であった。一方、Cにおいては分極による皮膜外観の変化はみとめられなかった(写真2)。これらの皮膜外観の変化は、電流パルス遮断時における電位緩和過程から求めた界面微分容量の経時変化挙動とよく対応しており、分極による素地被覆率の低下を示している。

結晶の離脱はガス発生に伴う物理的な力によって生じるものと考えられ、従って、分極による素地被覆率の減少は素地との付着力が弱い結晶の存在を示唆している。

IV 結言

以上のことから、塗膜耐水密着性は素地との界面における化成結晶の状態と極めて密接な関係を有することが明らかとなった。すなわち、素地に深く食入のように成長した結晶(1次結晶)の存在により、①素地被覆率の増大、②素地との付着力の強化が生じ、塗膜密着性の向上が達せられるものと考えられる。

文献 1) 若野 茂, 金属表面技術協会第69回学術講演大会要旨集(1984) p.142



\* after deionized water (40°C) immersion for 20 days

Photo. 1 Variation of phosphate crystal on electrogalvanized steel. (×850)

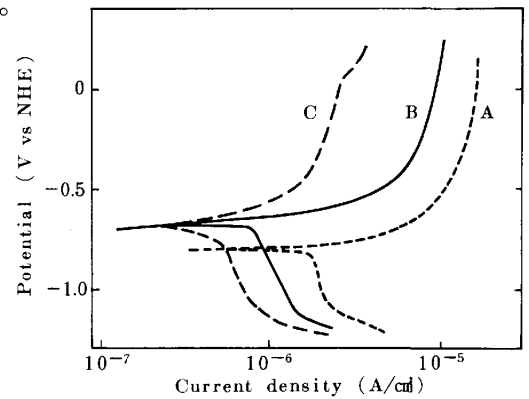


Fig. 1 Polarization curves for electrogalvanized steel with various phosphate treatment. (pH 7.6; KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>-NaOH buffer soln.)



Photo. 2 Change of phosphate crystal appearance by cathodic polarization. (1 mA/cm<sup>2</sup>; 3 hrs)