

(463) 薄Snメッキ鋼板特性に及ぼす微量Niメッキ前処理の効果

(微量Niメッキ前処理を施した薄Snメッキ鋼板 第5報)

新日本製鐵(株) 広畑技術研究部 齊藤隆穂 江連和哉

○ 兼田善弘

1. 緒言

前報^{1)~4)}で鋼板上に微量Niメッキ前処理(Niフラッシュと略記)を施した薄Snメッキ鋼板のメッキ層構造等について報告した。そこで本報ではその塗装耐食性について報告し、さらにそれに対する電気化学的な考察を行う。

2. 実験方法

低炭素冷延鋼板(T4-CA・A₀-K)を前処理後、硫酸Ni浴でNiフラッシュを、さらにフェロスタン浴でSnメッキを施した後、そのまま、あるいは電解クロメート処理を行ない供試料とした。そして塗装耐食性はエポキシ・フェノール塗料を塗装後UCCテスト等で評価し、又メッキ層自身の電気化学的特性は各種溶液中でのカソード分極測定、メッキ原板間とのガルバニック電流測定等で調査した。

3. 実験結果及び考察

薄Snメッキ鋼板の問題の1つにUCCテストにおける加工部の塗膜剥離現象があるが、Niフラッシュによって加工部塗膜剥離は減少し、5mg/m²程度の微量Niフラッシュから向上する(図1)。加工部塗膜剥離はメッキ層表面のカソード反応に大きく影響されるので、電解クロメート処理を施していない供試材のクエン酸液中におけるカソード分極特性を調査した(図2)。カソード分極初期に認められるピークは表面のSn酸化物等の還元反応と考えられるが、ターフェル領域に移行後のカソード反応は水素発生反応であり、仮に電流10 μ A/cm²時の過電圧を水素過電圧とすれば、Niフラッシュを施すことで水素過電圧の増大が認められる。これはメッキ層表面での水素発生が抑制されることを示しており、UCC性の向上を裏付けることができる。

又UCCテスト溶液中における供試材とメッキ原板間のガルバニック電流はNiフラッシュを施すことで減少し、Feアノードになっていることから、Sn層表面はカソードとなっている(図3)。これはNiフラッシュを施すことでSn層表面の水素発生反応が抑制され、アノード反応であるFe溶解が減少するためと考えられ、このことからUCC性向上及びメッキ層の耐食性向上が説明できよう。

このようなNiフラッシュの効果は、5mg/m²程度の微量Niフラッシュから電析Sn層の結晶配向性が変化し表面の原子面密度が高くなり、さらに空焼後の緻密な合金生成²⁾等でメッキ層の素地鋼板被覆率が向上すること、そして空焼後に残留する未合金の β -Sn量が増大すること等が寄与した結果と考えることができる。

文 献

齊藤ら; 鉄と鋼. 70(1984). S 327¹⁾. S 328²⁾. S 1204³⁾. S 1205⁴⁾

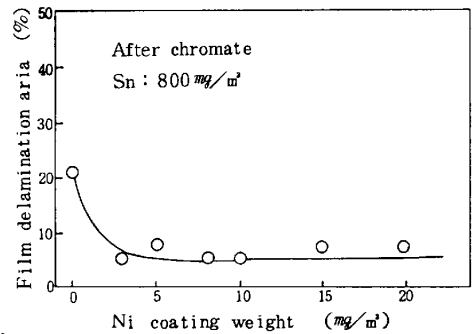


Fig.1 Results of UCC test by Erichsen deformed specimens (15g/l Citric acid-15g/l NaCl, 55°C, 4 days)

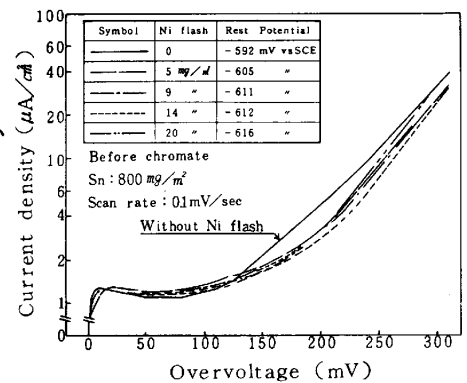


Fig.2 Cathodic Polarization curves (15g/l Citric acid-15g/l NaCl.25°C·O₂ free)

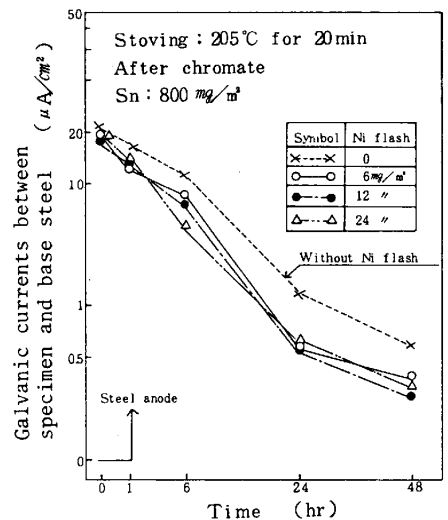


Fig.3 Galvanic currents between specimen and base steel (15g/l Citric acid-15g/l NaCl, 28°C)