塗布型クロメート皮膜の自己補修

須田 新*, 篠原 正**, 辻川 茂男**,
荻野 陸雄*, 田中 成夫*

* 日本パーカライジング株式会社総合技術研究所

** 東京大学工学部金属工学科

Self-healing Observed for a Dry-in-place Chromate Coating

Arata Suda*, Tadashi Shinohara**, Shigeo Tsujikawa**,
Takao Ogino* and Shigeo Tanaka*

* Central Research Laboratories, Nihon Parkerizing Co., Ltd.

** Department of Metallurgy, Faculty of Engineering, The University of Tokyo

Key words: self-healing, dry-in-place chromate, scanning vibrating electrode technique

1. 緒 言

クロメート処理皮膜は、その特長として自己補修機能を持つといわれてきたが、これを実験的に明確に示した例は見当たらない。この機能は、その皮膜がたとえ損傷を受けても露出する素地金属部に皮膜を再形成する能力を意味する。

本報では、塗布型クロメート処理鋼板に人工的に付与した皮膜損傷部における、腐食電流密度分布の経時変化を、SVET (Scanning Vibrating Electrode Technique: 走査型振動電極法) により追跡し、自己補修機能の有無を測定した。

2. 実験方法

2.1 試 片

既報^{1)~4)}と同じ Cr(VI)-Cr(III)-オルトリン酸系クロメート液を、Zn-12% Ni めっき鋼板 (付着量 20 g/m²) 上に、乾燥後の Cr 付着量として 100 mg/m² 塗布して、昇温速度 15°C/sec で 200°C または 300°C に到達するまで乾燥した。ここで、到達温度が 200°C、300°C のクロメートを以下では、各々第2状態、第3状態クロメート^{1)~4)}という。

このような試片に人工的損傷として、直径 300 μ m、めっき外表面からの深さ 500 μ m のマイクロホール⁵⁾を付

与した。

2.2 SVET 測定方法

SVET の装置および方法は篠原ら⁶⁾と同様である。ただしセンサーおよび不関電極には、両極のインピーダンス差をさらに低減し得る、溶液 STM 用探針 (Pt-Ir 系: オングストロームテクノロジー社製) を用いた。室温の 10⁻³% NaCl 水溶液中で、センサー電極をめっき外表面から 34 μ m の距離に保ち、振幅 4 μ m、振動数 370 Hz で振動させつつ、50 μ m ピッチでマイクロホールを中心とする 1500 μ m 四方の範囲内を走査した。以上の走査に要する時間は約 30 分であった。

3. 結果と考察

第3状態クロメートでの腐食電流密度分布の経時変化を Fig. 1 に示す。このクロメートは 5% NaCl 塩水噴霧試験 (JIS Z 2371) において、最も耐食性が低い¹⁾ものである。浸漬後 0.5 時間では、ホール部周辺には最大 +900 μ A/cm² のアノード電流、またホール部内の露出鋼地においては最大 -4600 μ A/cm² のカソード電流が測定されている。

浸漬 20 時間までの測定においては経時的に腐食電流が減少しない。このような腐食挙動はクロメート無処理の挙動とは有意な差が認められない。

第2状態クロメートの測定結果を Fig. 2 に示す。なおこの第2状態クロメートは、塩水噴霧試験で最も耐食性の高い¹⁾ものである。浸漬後 0.5 時間でのアノード、カソード電流密度は各々最大値 +500 と -2000 μ A/cm²

* 〒254 神奈川県平塚市大神 2784 (2784, Ohgami, Hiratsuka, Kanagawa, 254 Japan)

** 〒113 東京都文京区本郷 7-3-1 (7-3-1, Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo, 113 Japan)

Fig. 1 Changes in the distribution of current density on the surface of 3rd state chromate coating, during 20 hours immersion in $10^{-3}\%$ NaCl solution.

Fig. 2 Changes in the distribution of current density on the surface of 2nd state chromate coating, during 20 hours immersion in $10^{-3}\%$ NaCl solution.

である。しかし、これらの電流は経時的に減少し、ホール周辺のアノード電流は 15 時間以降は $+50 \mu\text{A}/\text{cm}^2$ 以下に、ホール内のカソード電流も 20 時間後に $-50 \mu\text{A}/\text{cm}^2$ 程度になっている。

このような挙動は、皮膜の自己補修の過程を表すものと考えられる。

4. 結 言

人工損傷部およびその周辺の腐食電流密度分布を、SVET で測定することにより、クロメート皮膜の自己補修過程を実測できた。 (Received February 2, 1992)

文 献

- 1) 須田 新, 荻野陸雄, 田中成夫: 鉄と鋼, **77**, 1042 (1991).
- 2) 須田 新, 荻野陸雄, 田中成夫: 表面技術, **42**, 1262 (1991).
- 3) 須田 新, 荻野陸雄, 田中成夫: 表面技術, **43**, 63 (1992).
- 4) 須田 新, 荻野陸雄, 田中成夫, 前田重義: 表面技術, **43**, 211 (1992).
- 5) 松本雅充, 篠原 正, 辻川茂男: 第 35 回腐食防食討論会講演集, 41 (1988).
- 6) 篠原 正, 尾崎孝一, 辻川茂男: 防食技術, **39**, 688 (1990).