

三価クロム化成処理皮膜の分極抵抗測定

材料科 田中宏樹* 田光伸也 吉岡正行

Polarization resistance evaluation of trivalent chromium conversion coating

Hiroki TANAKA, Shinya TAKO and Masayuki YOSHIOKA

Keywords : polarization resistance, corrosion resistance, trivalent chromium conversion coating

キーワード : 分極抵抗、耐食性、三価クロム化成処理

1 はじめに

亜鉛めっきの三価クロム化成処理皮膜（化成皮膜）の耐食性を評価する方法として、主に塩水噴霧試験、複合サイクル試験、屋外暴露試験が行われるが、時間がかかる、測定者の主観が判定結果に影響するなどの問題点がある。その他の評価方法として、電気化学的計測によるインピーダンス測定が一般的に用いられるが、こちらもデータの解析が難しく熟練を要するなどの問題点がある。

一方、分極抵抗測定は測定時間が短く、解析が容易であるなどの利点があり、簡易的な腐食評価方法として期待できる。ここで、分極抵抗は腐食速度と反比例の関係にあり、値が大きいほど腐食しにくいと考えられる¹⁾。

本研究では、三価クロム化成処理（化成処理）液のpHが化成皮膜の耐食性に強く影響を及ぼす²⁾ことから、異なるpHで成膜した亜鉛めっきの化成皮膜について塩水噴霧試験および分極抵抗測定を行い、耐食性評価における分極抵抗測定の有効性を検討した。

2 方法

2.1 試料の作製

亜鉛めっきを施したSPCC板及び三価クロム化成処理液トライバレント300（株JCU製）を用いて異なる条件で化成処理を行い試料を作製した。作製条件を表1に示す。化成処理液のpHはHNO₃水溶液とNaOH水溶液により調整した。

表1 試料作製条件

	条件			
処理液pH	1	2	3	未処理

2.2 塩水噴霧試験

JIS Z 2371（塩水噴霧試験方法）に従って試験を行なった。試験面積は30mm×50mmとし、試験時間は72時間とした。試験終了後に画像処理ソフトを用いて腐食生成物の占める割合（Area ratio：A値）を求めた。

2.3 分極抵抗測定

測定面積はφ6mmとし、試験液は5wt%NaCl水溶液を用いた。試料を試験液に5分間浸漬した際の自然電位をEとし、E+10mVからE-10mVまで0.2mV/秒の速度で電位を下げ分極させた。電位に対する電流値をプロットし、原点における接線の傾きを分極抵抗として求めた。

3 結果および考察

3.1 塩水噴霧試験

試験後の外観およびA値を図1に示す。pH2.0およ

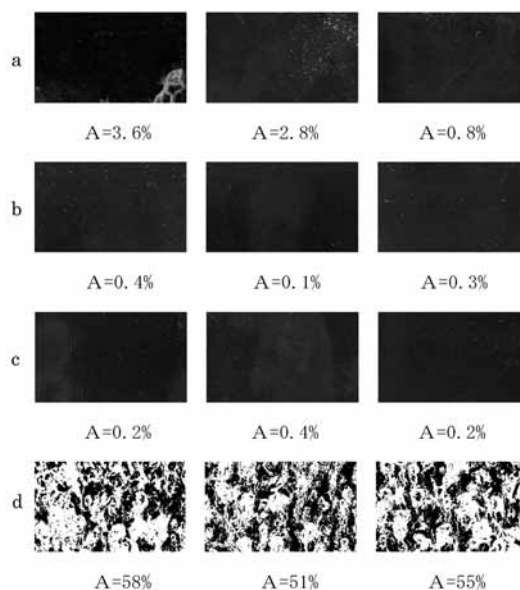


図1 塩水噴霧試験結果 (n=3)

a:pH 1、b:pH 2、c:pH 3、d:未処理。

A:腐食生成物の占める割合。

*) 現 静岡県工業技術研究所 金属材料科

び3.0の試料ではいずれもA値が1%以下、pH1.0の試料のうち2点は1%以上、未処理試料はいずれも50%以上であり、各処理条件による耐食性に差が認められた。

3.2 分極抵抗測定

分極測定の結果を図2に、分極抵抗の測定値を表2に分極抵抗とA値の関係を図3に示す。pH2.0および3.0では分極抵抗が3～4kΩ程度、pH1.0では1～2kΩ程度、未処理試料は0.3～0.5kΩ程度であった。分極抵抗が高いほど、A値が小さくなる傾向が見られ、本測定による耐食性についての評価結果は、塩水噴霧試験で得られた傾向と一致した。

4 まとめ

亜鉛めっきの化成皮膜の耐食性評価における分極抵抗測定の有効性を検討した。分極抵抗測定による評価結果は塩水噴霧試験と同様の傾向が見られた。

参考文献

- 1) 須田新 他：クロメート皮膜の自己補修作用による亜鉛めっき鋼材の防食挙動とその機構。Zairyo-to-Kankyo, VOL 46, 95 (1997).
- 2) 花田洋一郎 他：6価クロム廃止をねらいとした3価クロメートへの代替技術開発・研究。KOMATSU TECHNICAL REPORT, VOL 55, 162 (2009).

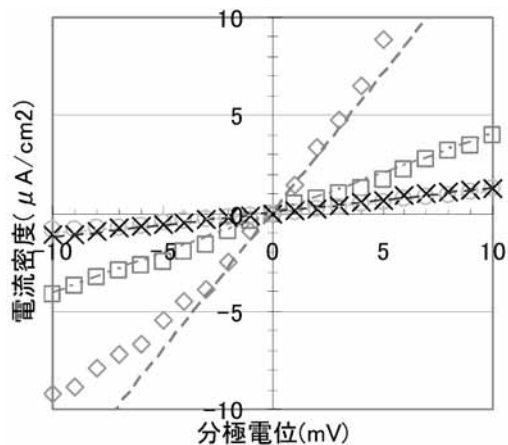


図2 分極測定

- ◇ 未処理
- pH 1
- pH 2
- × pH 3

表2 分極抵抗 (kΩ)

	1回目	2回目	3回目	平均
pH 1	2.4	1.1	1.9	1.8
pH 2	4.5	4.0	3.0	3.8
pH 3	2.7	4.5	3.3	3.5
未処理	0.37	0.32	0.46	0.38

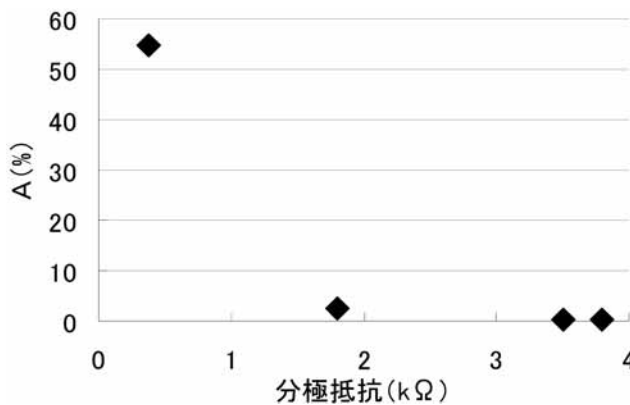


図3 分極抵抗に対するA値