

V-167 高耐食性Al-Znめっき厚板の開発

新日本製鉄(株)表面処理研究センター 正会員 ○増田 一広

正会員 米野 実

吉田 耕太郎

厚板条鋼研究センター

金谷 研

井上 尚志

1 はじめに

近年、ウォーターフロントの開発が盛んとなり、それに伴い構造物の耐食性に対する要求も益々高まりつつある。たとえば、海岸に設置される橋梁は50年間のメンテナンスフリー化が期待される。

厚板構造物のプレ防食法としては、Znめっきが一般的であるが、海浜における耐食性は必ずしも十分ではない。海浜環境でZnめっきの数倍(3倍以上が目標)の耐食性を有するめっきとしてはAl-Znめっきが有望である。しかし、Al-Znめっきは、Al濃度が高くなるに従い、通常Znめっきで用いられている水溶性フラックス法では、Al浴の表面酸化が著しく、平滑で密着性の良いめっきを得るのは、困難となる。

そこで、溶融フラックス法によるAl-Znめっき法を検討し、55%Al-Znめっきが可能となったので、そのめっき性状と耐食性について報告する。

2 実験方法

①めっき条件

- めっき浴成分; 55%Al-Zn
 - フラックス; 溶融フラックス(金属弗化物、塩化物系)
- 比較材は、溶融Znめっきを用いた。(水溶性フラックス法)
- めっき工程

55%Al-Znめっき

脱脂-酸洗-水洗-めっき(溶融フラックス法)-水洗-酸洗-水洗
(620°C15分浸漬)

Znめっき

脱脂-酸洗-水洗-フラックス処理(水溶性)-めっき-水洗
(450°C15分浸漬)

②めっき層の調査

断面光学顕微鏡観察、X線マイクロアナライザー(EPMA)、コンピューター制御X線マイクロアナライザー(CMA)等によりめっき層の解析を行った。

③耐食性の調査

塩水噴霧試験(JIS Z2371)による腐食減量により評価した。

3 実験結果および考察

①めっき層の解析

開発した溶融フラックスによる55%Al-Znめっきは、Znめっきとほぼ同等の平滑な表面状態が得られた。

めっき厚みはZnめっきおよび55%Al-Znめっきともに80~100μmの厚めっきが得られた。

めっき断面のEPMA特性X線像(写真1)から、Znめっきは、地鉄めっき界面がFe-Zn合金層となるのに対し、55%Al-Znめっきは、めっき-地鉄界面にFe-Al-Siの合金層が析出し、

(融液中のZnとAlの拡散速度の違いによるものと考えられる)その上層は、Znをマトリックスとし中央部がAl濃度の高い網目状の相となることが特徴的である。

このめっき層は、ハンマーテスト(JIS H8672)の結果、密着性良好であることも確認した。

②耐食性

塩水噴霧試験によりZnめっき材と55%Al-Znめっき材の腐食減量を求めて、耐食性を比較した結果を図1に示す。

Znめっき材は、試験期間1週間ですでに赤錆の発生が認められ、腐食減量も250g/m²に達した。

一方、55%Al-Znめっき材は、9週間経過後も赤錆の発生は皆無であり、腐食減量も極くわずかで、きわめて優れた耐食性を示した。これは、NaCl溶液中でのZnと55%Al-Zn合金の溶出速度の違いによるものと考えられる。また、55%Al-Znめっきは、写真1に示した網目状の相が、腐食により溶出して無くなっても、地鉄-めっき界面のFe-Al-Siの合金層による高い腐食抑制効果が期待できる。

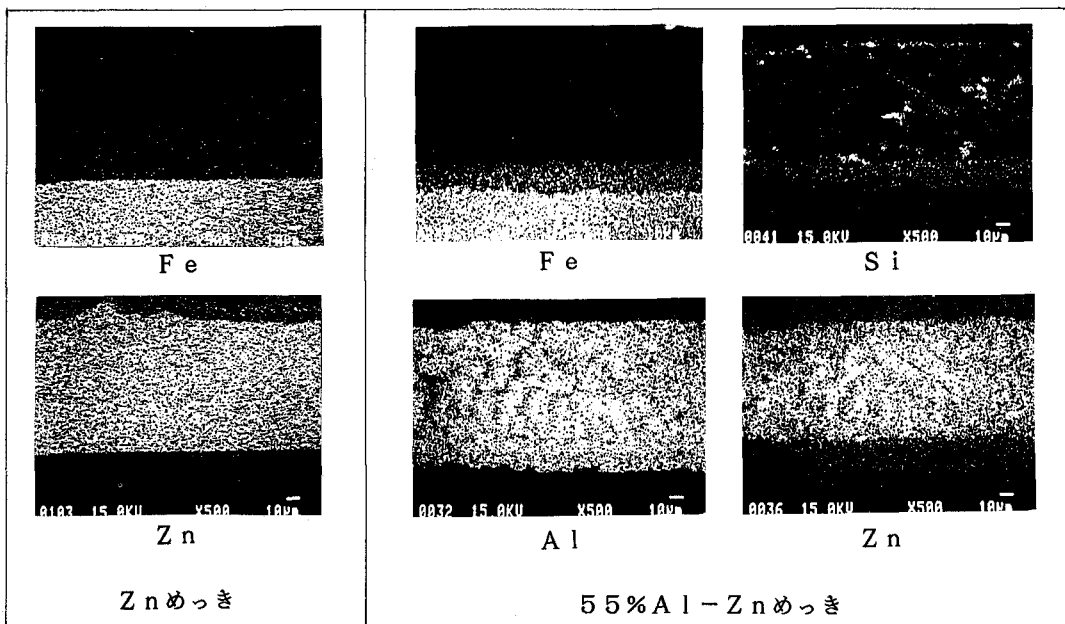


写真1 めっき層断面のEPMA特性X線像

4 まとめ

海浜環境において高耐食性が期待できる溶融Al-Znめっき法を検討した。

その結果、55%Al-Znめっきに適用可能な溶融フラックスを開発し、厚板構造物に対する同溶融めっきが可能となった。

本法によるめっき材は、Fe-Al-Si合金層(地鉄-めっき界面)とAl-Zn合金層の二相から成っており、塩水環境においてきわめて優れた耐食性を示すことがわかった。

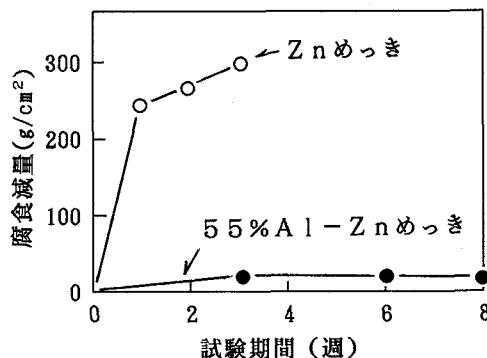


図1 塩水噴霧試験結果