

亜鉛めっきのクロム代替化成処理皮膜に関する検討

梶山哲人*1)、水元和成*1)、土井正*2)

1. はじめに

亜鉛めっきの保護や防錆、装飾性を付与する目的の化成処理としてクロメート処理が行われる(図1)。この処理には、六価クロム(Cr^{6+})が使用されていたが、現在 RoHS 指令や ELV 指令といった一連の有害物質規制の対象となっている。三価クロム(Cr^{3+})を利用した処理法が代替技術として実用化されているが、三価クロムが皮膜内で、または溶出時に有害な六価クロムへと酸化されてしまう危険性が懸念されている。よって、クロメート処理と同様の防錆能を有し、六価クロム・三価クロムも使用しない化成処理法の開発が産業界から強く要請されている。本研究では、各種遷移金属化合物を用いたクロムフリー化成皮膜に関して検討する。

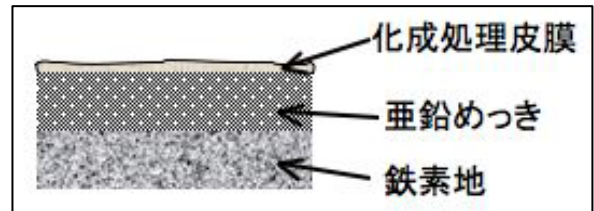


図1 化成処理皮膜

2. 実験方法

はじめに、ジンケート浴を用いて、冷間圧延鋼板に化成処理実験用下地を調製した。次に、各種遷移金属化合物(鉄・ニッケル・モリブデン・タングステン・バナジウム)を用いた化成処理液(各遷移金属化合物・硝酸ナトリウム・塩化コバルト・クエン酸を溶解させて pH 調整した水溶液)を用い、pH および各種イオン添加効果など皮膜形成の最適条件を検討した(図2)。耐食性に関しては中性塩水噴霧試験(JIS Z 2371 準拠)を行った。化成皮膜の分析はグロー放電発光分光分析(GD-OES)で行った。

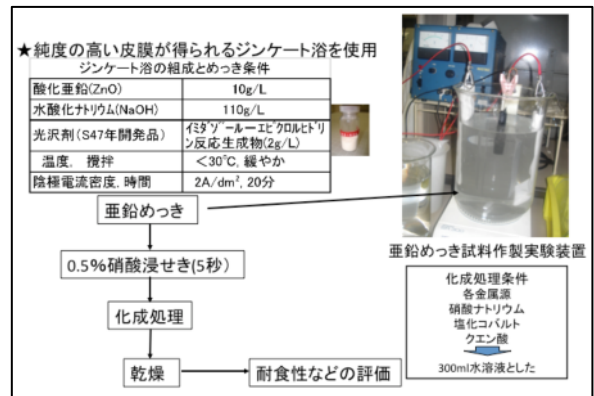


図2 実験方法

3. 結果

8 時間の中性塩水噴霧試験を行った結果、遷移金属としてバナジウムを用いた皮膜に耐食性が認められた。処理液条件は、メタバナジン酸ナトリウム 20g、硝酸ナトリウム 30g、塩化コバルト 0.9g、クエン酸 7.5g を 300ml 水溶液に溶解し、pH9.0 に調整した溶液である。

更にバナジウム系処理液の反応時間を検討した結果、反応時間と共に耐食性の向上することが明らかとなった。この検討結果から、皮膜の耐食性は各種金属の標準電極電位に関係していることが示唆された。

次に GD-OES を用いて化成皮膜の分析を行った結果、添加する遷移金属の違いにより、異なる皮膜を形成していることがわかった。そして、高耐食性の皮膜ほど均一な皮膜が生成されていることが示唆された。

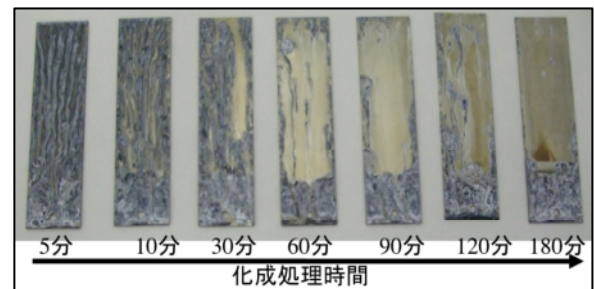


図3 中性塩水噴霧試験
(バナジウム系処理液)

4. まとめ

本検討により、体系的に化成皮膜と耐食性の関係を考察することができた。

*1)資源環境グループ、*2)城東支所