

(321) 有機複合シリケートによる亜鉛めっき鋼板のクロムフリー化成処理

日本鋼管(株)技術研究所○山下正明, 小川正浩, 原 富啓

1. 緒言

現在亜鉛めっき鋼板の化成処理としては、リン酸塩処理とクロメート処理が行なわれているが、これらの現行化成処理技術ではクロメート処理のみならずリン酸塩処理においても、防錆性を得るためにクロム酸を使用することが不可欠になっている。しかしながら近年において重金属等の有害物質の取扱いに関して厳しい法的規制が実施されてきており、排水処理及び廃棄物処理対策の問題からクロム等の有害物質を使用しない化成処理鋼板に対する要望が増大してきている。このような現状に対して筆者らは電気亜鉛めっき鋼板を対象として現行品と同等もしくはそれ以上の品質性能を有することを目標に、有機系及び無機系材料を幅広く検討した結果、有機複合シリケートによるクロムフリー化成処理技術を開発したので報告する。

2. 有機複合シリケート処理の開発

緻密な薄膜を形成させて耐食性、塗料密着性を得るという観点から有機系及び無機系材料を幅広く検討して次の結論を得た。一般に有機系材料は皮膜の硬化性に難点があるうえ、品質特性の面から塗料密着性が良好であるが、耐食性、耐脱脂性が劣っている。一方無機系材料のなかではケイ酸塩(シリケート)が耐食性、耐脱脂性に優れており有望であるが、塗料密着性が劣っている。それゆえケイ酸塩と有機系材料を組合せることにより総合的に優れた品質性能を得ることができるという考えから検討した結果、シリカゾルと有機樹脂を化学的に結合させた有機複合シリケートを開発した。(図-1)

3. 有機複合シリケートの最適組成

有機複合シリケートは、シリカゾル分量、有機樹脂の特性によって品質性能に大きな影響を与える傾向がある。本報告で検討した有機複合シリケートでは次に述べるようにエポキシ樹脂複合シリケートとアクリル樹脂複合シリケートという2種類の品質特性の異なった複合体の組合せによって、総合的に優れた品質性能を得ることができた。

エポキシ樹脂複合シリケートとアクリル樹脂複合シリケートのシリカゾル分量(固形分比)をそれぞれ0~70%と変化させたものを使用し、処理剤としてアクリル複合体/エポキシ複合体の混合比100/0~0/100と変化させて最適処理液組成を検討した結果、シリカゾルの分量は約40%、アクリル複合体/エポキシ複合体の混合比は70/30~60/40が最適であると判明した(図2)

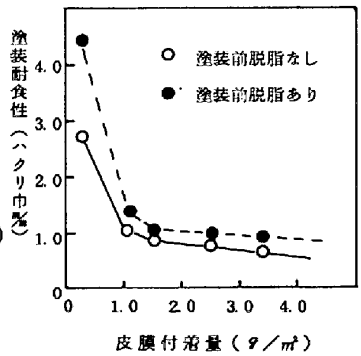


図3 塗装耐食性と皮膜付着量の関係

4. 有機複合シリケート皮膜の品質性能

皮膜付着量が多くなると耐食性等の品質性能は向上する傾向にあるがコストや溶接性から1~2 g/m²が最適と考えられる。(図-3) なおこの付着量において現行リン酸塩処理、クロメート処理より優れた性能を示した。またこの皮膜は鉄亜鉛合金化亜鉛めっき鋼板に対してさらに優れた効果を示すことが判明した。 *耐脱脂性: 塗装前に脱脂工程を経た場合の性能劣化の程度

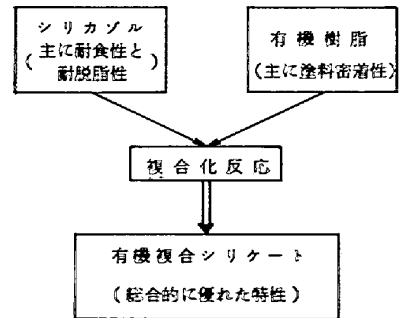


図-1 有機複合シリケートの開発フロー

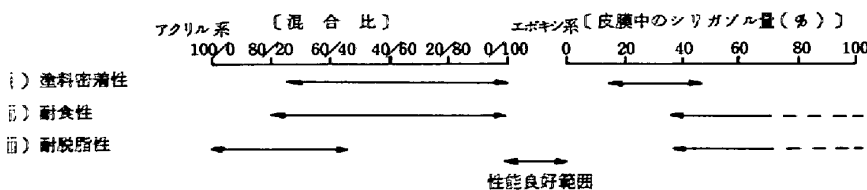


図-2 有機複合シリケートの最適組成