

# クエン酸鉄を用いたクロムフリー化成処理皮膜の開発

梶山哲人\*、水元和成\*、土井 正\*

## 1. はじめに

従来、鉄鋼材に防錆を主として亜鉛めっきを施す場合、その後処理として亜鉛めっき層の保護や防錆、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)。このうち有色クロメート系の処理には、六価クロム( $\text{Cr}^{6+}$ )が使用されているが、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。代替技術として、三価クロム( $\text{Cr}^{3+}$ )を利用した処理法が実用化されてはいるが、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、周囲を六価クロム汚染してしまう危険性が指摘されている。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、クエン酸鉄を用いたクロムフリー化成処理法の開発を目的とする。

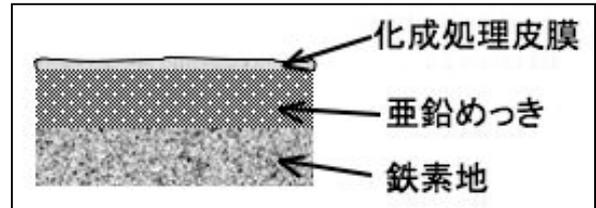


図1 化成処理皮膜

## 2. 実験方法

演者らは、ホウ素規制に関連したワット浴の代替技術として、クエン酸浴を開発し<sup>(1)</sup>実用化した。同研究でクエン酸浴は、水酸化鉄の生成・沈殿がなく、全てクエン酸鉄錯体として溶解することを見出した。その知見から、クエン酸鉄による化成処理皮膜の形成と防錆能の可能性に着目し、本開発を行った。

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、クエン酸鉄を用いた化成処理液を調製し、皮膜形成の最適条件の検討(クエン酸鉄濃度、pH、各種イオン添加効果など)を行った(図2)。

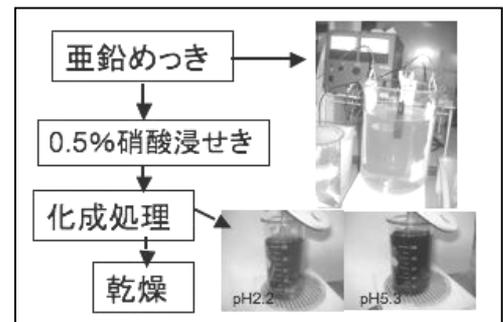


図2 実験方法

## 3. 結果

クエン酸鉄濃度を 20g/L、50g/L そして 100g/L に変化させた溶液を用いて皮膜を形成させたところ、クエン酸濃度が高いほど亜鉛めっき皮膜が早く溶解してしまうことがわかった。次に、クエン酸鉄濃度 20g/L 溶液の pH を 2.2、3.5 そして 6.1 に変化させた溶液を用いて皮膜を形成させたところ、pH が高いほど亜鉛めっき光沢を失わずに干渉色皮膜が形成されることがわかった(図3)。以上の結果より、クエン酸鉄濃度 20g/L、pH6 程度に調整した溶液を今後の実験に使用することとした。

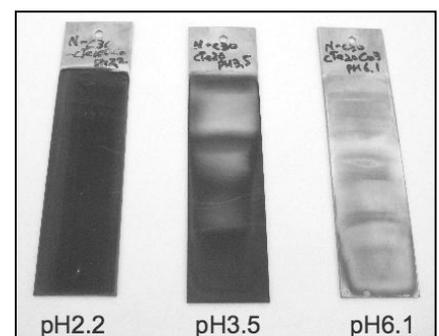


図3 化成皮膜の外観  
(クエン酸鉄濃度 20g/L)

## 4. まとめ

本検討により、亜鉛めっき皮膜の光沢を失わずにクエン酸鉄の干渉色皮膜が形成されることがわかった。今後は、成膜機構の考察、および厚膜化法について検討を行う。

(1) T. Doi, K. Mizumoto, S. Tanaka, T. Yamashita, *Metal Finishing*, **102** (4), 26-35 (2004).