

研究成果事例

電気化学手法による Fe-Mo 合金めっき電解条件の最適化

[背景・目的]

ニッケル・クロム等のレアメタルの価格高騰や世界的な環境規制が進む中、県内めっき業界では新しい表面処理技術の開発を進めています。当所では、安価で無害な鉄をターゲットに環境に優しい耐摩耗性めっきの開発を目指して、Fe-Mo（鉄-モリブデン）合金めっきの研究に取り組んでいます。研究課題として、めっき液の長寿命化、めっきの電流効率向上、耐食性向上が挙げられます。これまでの研究から、めっきの安定な成膜条件、耐摩耗性向上については知見が得られました。引き続き、めっき液の長寿命化、電流効率および耐食性の改善に取り組み、実用化について検討しました。

[研究成果]

シンクロトロン光による硬 X 線 XAFS 測定により、めっき液の寿命に影響が大きいと言われている鉄の化学状態を科学的に調査しました。その結果、鉄の化学状態は錯化剤の種類および濃度とめっき液の pH 変動の影響により大きく変化することが分かりました。

また、耐食性向上はめっき表面に発生した微小な亀裂が効果を示すことが分かりました。この亀裂は、Mo 含有量を 45wt% 以上に調整すると確認できました。

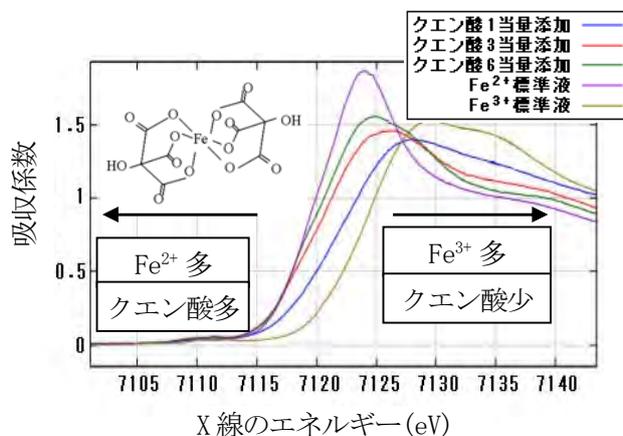


図1 めっき液中の鉄の化学状態評価
クエン酸濃度の増大と共に Fe²⁺が安定化する。

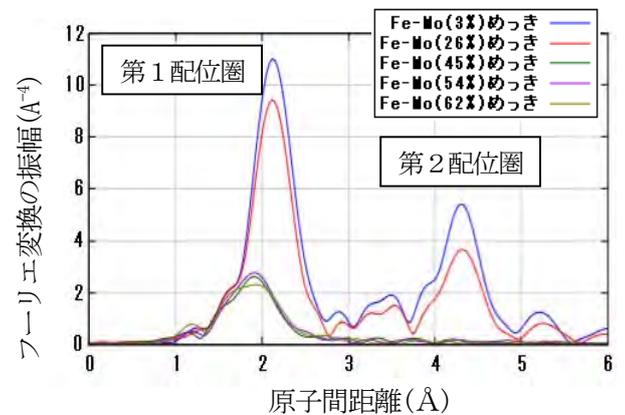


図2 めっき膜中の鉄の局所構造評価
Mo 45wt% 以上になると局所構造が変化する。

[研究成果の普及・技術移転の計画]

- ・当所の研究発表会等を通して関連業界に情報提供をしました。また、3年後を目標に共同研究先企業による製品への展開を図ります。さらに、硬質クロムめっきの一部代替を達成することで20%の環境負荷低減に貢献していきたいと考えています。
- ・硬 X 線 XAFS 測定によるめっき液の調査は科学的なデータに基づく評価であり、これまでの経験に基づくめっきの管理方法よりも効率的かつ経済的な手法であると考えられます。なお、本測定は愛知県の設備を利用して行いました。