

## グロー放電発光分析法によるアルミニウム陽極酸化皮膜の厚さ測定

アルミニウム材料の表面処理として、陽極酸化処理（アルマイト）が工業的に広く用いられています。陽極酸化皮膜厚さの測定法として、渦電流法や顕微鏡断面測定法などがありますが、これらの方法では皮膜を構成する元素の情報を知ることはできません。グロー放電発光分光分析（GD-OES）は、皮膜の表面から深さ方向の分析を簡便かつ迅速に行える方法であり、めっきや多層膜の評価等に用いられています。本研究では、GD-OESを用いた陽極酸化皮膜の厚さ測定法について検討しました。

1050材（純Al）を基板に用いて、硫酸電解法により異なる皮膜厚さを持った陽極酸化皮膜を作製しました。皮膜の厚さは渦電流法および顕微鏡断面測定法により測定し、GD-OESによる深さ方向分析結果と皮膜厚さの関係性を求めました。GD-OESによる皮膜の深さ方向分析例を図1に示します。横軸のスパッタ時間は深さに、縦軸の発光強度は濃度に対応します。陽極酸化皮膜では、皮膜と基板の界面に硫黄のピークが見られ、界面の検

出が容易であることが分かりました。この硫黄のピーク位置を用いて皮膜厚さを評価することが可能です。また皮膜厚さと同時に元素分布に関する情報も得られるため、添加剤の影響や表面処理の効果についての評価も可能となります。

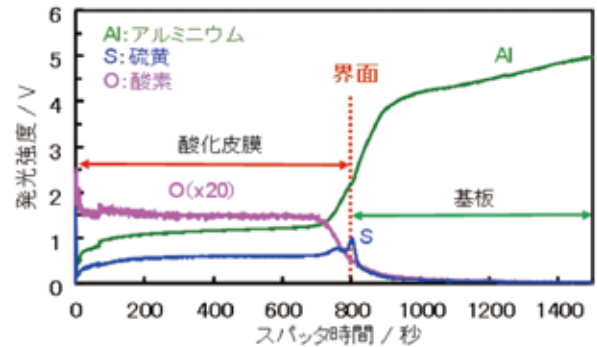


図1 GD-OESによる深さ方向分析例 (1050 皮膜厚さ18 $\mu$ m)

事業化支援本部<城南支所>

湯川 泰之 TEL 03-3733-6281  
E-mail:yukawa.yasuyuki@iri-tokyo.jp

## 市販高強度マグネシウム合金の異材摩擦攪拌接合性と接合界面微細構造

摩擦攪拌接合法（Friction stir welding: FSW、図1）は、従来の溶接法と比較して優れた特長を持ち、適用が急速に進むと考えられています。本研究では、依然需要の高い異種金属継手の強度向上を目的として、市販マグネシウム合金を異種金属と摩擦攪拌接合し、接合性を検討しました。

融点が大きく異なる金属を従来の溶接法により溶接すると、溶接欠陥が生成しやすく、継手の形成が困難でした。しかし、摩擦攪拌接合を用いることで欠陥は抑制され、継手の形成が可能でした。

また、異種金属を溶接すると、もろい金属間化合物層が接合界面に生成し、継手強度が低下することが知られています。摩擦攪拌接

合は、溶接と異なり「溶けない」ことが大きな特長で、もろい金属間化合物の生成を抑制できるといわれています。

図2は、本研究でのZK60マグネシウム合金とチタンとの接合界面の、透過型電子顕微鏡（TEM）写真です。合金元素の反応により接合界面には金属間化合物層が生成しますが、その厚さは数100nmにまで抑制され、従来は低かった異種金属の継手強度を向上できることが分かりました。

これは他の合金にも応用が可能で、今後、高信頼性化を中心に開発展開を進める予定です。

※本研究は大阪大学接合科学研究所共同研究制度により行いました。



図2 チタンとZK60マグネシウム合金の接合界面のTEMによる明視野像

開発本部開発第一部 機械技術グループ<本部>

青沼 昌幸 TEL 03-5530-2570  
E-mail:aonuma.masayuki@iri-tokyo.jp

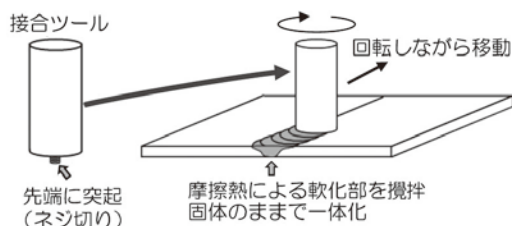


図1 摩擦攪拌接合の概要図