

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

○湯川 泰之*¹⁾、中村 勲*¹⁾

1. はじめに

アルミニウム材料に対する耐摩耗性向上などの高機能付加を目的として、陽極酸化処理(アルマイト)が工業的に広く用いられている。陽極酸化皮膜厚さの測定法として、JISには渦電流法や顕微鏡断面測定法などがあるが、これらの手法では1 μ m以下の薄膜領域の皮膜厚さを簡便に評価することは難しい。グロー放電発光分光分析(GD-OES)は皮膜の表面から内部への深さ方向分析が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る。本研究では、陽極酸化皮膜厚さ測定法に関する基礎検討として、GD-OESによる深さ方向分析の適用を検討した。

2. 実験方法

合金元素の異なるアルミニウム材料として、1050(工業用純Al)、2017(主合金元素:Cu)、5052(主合金元素:Mg)を用いた。板厚0.5mmのアルミニウム板にアルカリ脱脂、硝酸によるスマット除去の前処理を行った後、硫酸電解法により、電解時間を変えて陽極酸化処理を行い、皮膜厚さの異なる試験片を作製した。作製条件は、電解液に15 $^{\circ}$ Cの150g/l硫酸溶液(溶存アルミニウム1g/l)を用いて、電流密度1A/dm²の定電流電解とし、皮膜厚さは電解時間で調整した。陽極酸化処理後の封孔処理として、沸騰水中で煮沸した。

電解時間の異なる各試験片について、渦電流法および顕微鏡断面測定法により陽極酸化皮膜の厚さを測定した後、GD-OESによる深さ方向分析を行い、皮膜中の元素分布と皮膜厚さとの関係を調べた。

3. 結果・考察

GD-OESによる陽極酸化皮膜と基板(Al)の界面の検出には、皮膜中の酸素よりも硫黄の分布を基準とする方が界面の検出が容易であることがわかった。

皮膜厚さの異なる陽極酸化皮膜のGD-OES分析における界面の検出時間(硫黄を基準)と皮膜厚さの関係を図1に示す。図に示したように、合金元素をほとんど含まない1050では、直線関係となるのに対して、合金元素を含む2017、5052では、2次の関係となった。この関係によりGD-OESによる深さ方向分析結果から陽極酸化皮膜の厚さを評価できることがわかった。

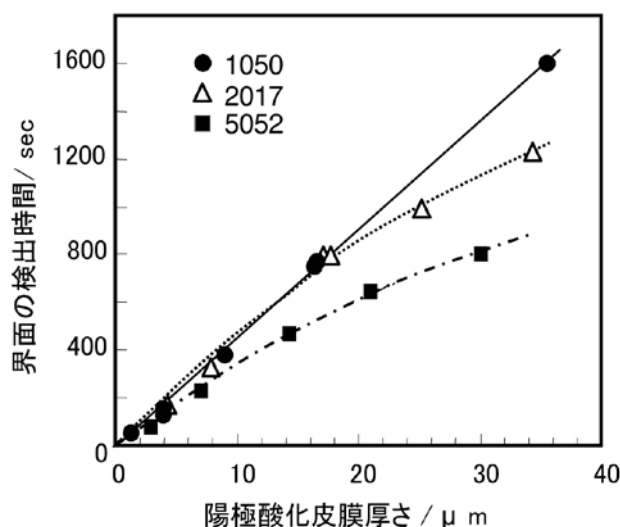


図1. GD-OES分析による界面の検出時間と皮膜厚さの関係

4. まとめ

より薄い膜厚の皮膜や、密度が異なる陽極酸化皮膜への本方法の適用については検討する必要があると考えられるが、GD-OESのアルミニウム陽極酸化皮膜の深さ方向分析結果より、皮膜厚さの評価が可能であることがわかった。

*1) 城南支所

H21.4~H22.3 グロー放電発光分光分析装置によるアルミニウム陽極酸化皮膜の厚さ測定法の検討