

陽極酸化ポーラスアルミナの空孔率変調による多層膜作製 ～移動電荷量による制御～

Fabrication of Multilayer Film by Porosity Modulation of Porous Alumina

八戸工業大学大学院¹, [○](M2) 小川 真弥¹, 川本 清¹

Hachinohe Institute of Technology¹, [○]Shinya Ogawa¹, Kiyoshi Kawamoto¹

E-mail : m17202@hi-tech.ac.jp , kawamoto@hi-tech.ac.jp

陽極酸化ポーラスアルミナは、空孔が規則的に並んだ構造を持つ。陽極酸化時の印加電圧などを制御することで、その空孔率を変えることができる。そのため、屈折率などの物性値も制御することが可能である。本研究では、作製条件で陽極酸化ポーラスアルミナの空孔率を変えることで多層膜の作製を目指す。これまで、移動電荷量の監視は行わなかったが、今回はそれを行って多層膜作製を試みた。

体積濃度 5 % の硫酸中で陰極に銅板を使用し、一定な直流電圧印加によりアルミニウム板の陽極酸化を行った。設定した電荷量が移動しきると、電圧印加（陽極酸化）を停止する方法で実験を行った。これにより形成された酸化被膜の光学膜厚を、反射率スペクトルから干渉による強めあい波長を求めることで見積もった。その他の電荷量についても同様の実験・測定を行い、移動電荷量と光学膜厚の関係を調べた。陽極酸化中の移動電荷量と光学膜厚の関係を表した結果を図 1 に示す。酸化被膜の光学膜厚は、陽極酸化中の移動電荷量に比例している様子を確認できた。これは、所望の光学膜厚を得るための移動電荷量を求めるためのデータとして利用した。

設計波長の 1/4 の光学膜厚の酸化被膜を形成するために必要な、移動電荷量と印加電圧の関係を求めた。求めた電荷量が移動しきるまで、交互に高い電圧 15 V と低い電圧 10 V を印加することで、屈折率の高い膜と低い膜を交互に形成させた。それにより、設計波長 600 nm の多層構造の作製を試みた。その多層構造の反射率スペクトルを図 2 に示す。その反射率スペクトルから、多層構造を屈折率が均一な膜として考え

たときの全体的な光学膜厚を見積もった。その結果、必要な膜厚が得られている様子は確認できた。しかし、設計波長付近の反射率はその他の部分と比べて大きく異なっていない。また、対応するピーク波長が設計波長からずれてしまっている。所望の多層構造作製のためには、各酸化層の光学膜厚をさらに精密に制御したり、界面をきちんと形成させたりする必要があると考えられる。

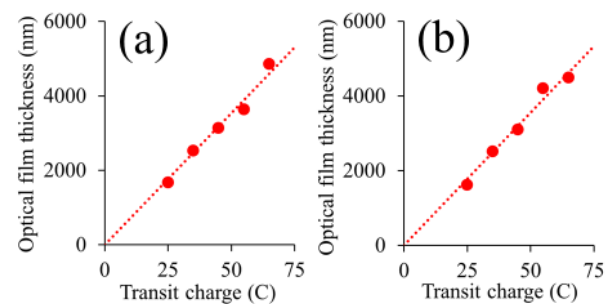


Fig. 1 Relationship between transit charge and optical film thickness. (a) : 10 V applied, (b) : 15 V applied.

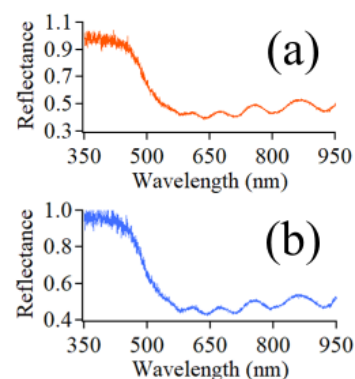


Fig. 2 Reflection spectrum of the fabricated multilayer structure. (a) : 10 V, 15 V applied in this order, (b) : 15 V, 10 V applied in this order.