

陽極酸化皮膜を用いたナノ構造体の開発

材料技術課 石黒智明 松井明* 長柄毅一**

企画管理部 PJ 推進担当 氷見清和

株式会社 タカギセイコー 清水裕也

1 緒言

アルミニウム陽極酸化皮膜は、硫酸、シュウ酸、リン酸などの水溶液中でアルミニウムを陽極酸化することにより生成し、中心にナノサイズの微細孔のあるサブミクロンサイズの柱状組織が表面から垂直に伸びた構造をとっている(図1)。そして、一般には、アルミニウム素地より硬質で耐摩耗性が大きいことから、サッシや鍋といった製品の表面改質法として多用されている。近年は、この特異的な陽極酸化皮膜の構造を有効に活用し、ゾル・ゲル法や電析法などの技術と組み合わせることによるナノ構造体の作製が試みられている。そして、孔内に析出させる材料の特性に応じて、高活性な光触媒、高密度な垂直磁気記録媒体などへの応用が期待されている。

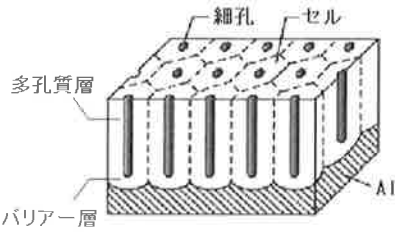


図1 陽極酸化皮膜の構造モデル

本研究では、陽極酸化皮膜を型として使い、孔内へ樹脂を注入し皮膜を除去することで樹脂製ナノ構造体の作製を試みた。これは、例えば、化学物質の放出特性を制御した材料、樹脂表面へ干渉色を付与することによる意匠性の改善、撥水性を有し防汚性の高い材料への応用などが期待される。

2 実験および結果

陽極酸化皮膜を型とした場合、図2に示すように、細孔内に樹脂を流し込み、アルミ素地および陽極酸化皮膜をアルカリ溶解すれば、ナノ構造体を得られることになる。

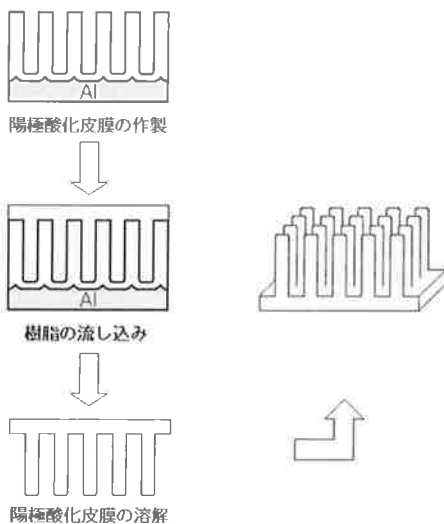


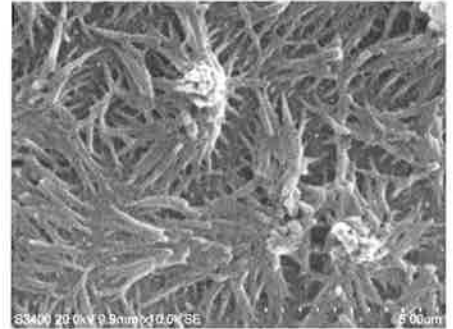
図2 ナノ構造体作製の流れ

実験では、型にA1050板のリン酸陽極酸化皮膜を、

樹脂に流動性の良好なエポキシ樹脂を用いた。

その結果、図3に示すナノ構造体を得られた。

図より、陽極酸化皮膜の孔径が1 μ m以下と非常に細かいにもかかわらず、エポキシ樹脂が細孔底部まで流入していることが



確認できる。しかし、図3 得られたナノ構造体のSEM写真ながら、ナノ構造体は傾倒しており、撥水性などの特性発現には不十分であることが予想された。

そこで、直立したナノ構造体作製のため、柱を太くし倒れにくくなるように、図4のモデルに示した孔径の拡幅処理(ポアワイドニング処理)を試みた。

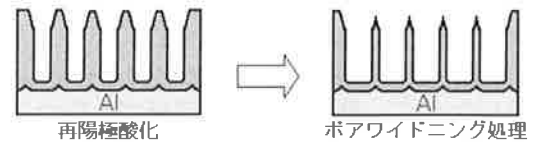


図4 ポアワイドニング処理

孔径を拡幅した皮膜を型として作製したナノ構造体を図5に示す。

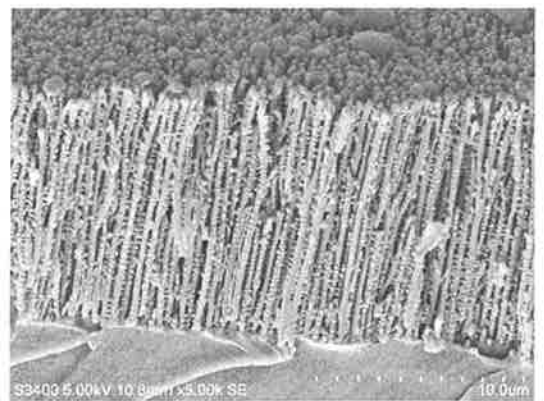


図5 直立したナノ構造体

ポアワイドニング処理により、図5に示したような直立したナノ構造体を得られることが分かった。

* 現 企画管理部 ** 現 富山大学