

陽極酸化皮膜を用いたナノ構造体の応用研究

材料技術課 石黒智明 柿内茂樹 PJ 推進室 氷見清和 機械電子研究所 藤城敏史
若い研究者を育てる会 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

が表面から垂直に延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り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。

本研究では、陽極酸化皮膜を型として用い、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 ナノ構造体の作製

陽極酸化皮膜を型としたナノ構造体作製の流れを図2に示す。既報¹⁾では、熱硬化性樹脂を流し込み構造体を作製したが、本法では、熱可塑性樹脂を用い、熱プレス法を試みた。

得られたナノ構造体の写真を図3に示す。

熱可塑性樹脂を用いた

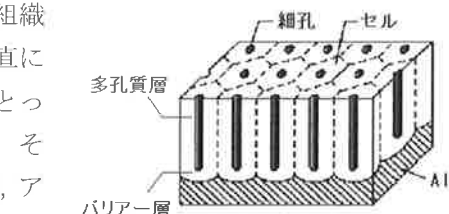


図1 陽極酸化皮膜の構造モデル

場合も、樹脂は陽極酸化皮膜の孔底まで侵入し、図に示すような直立したナノ構造体を得られることが分かった。

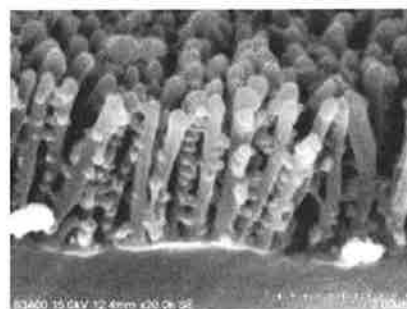


図3 ポリスチレン製直立ナノ構造体

3 作製ナノ構造体の特徴

作製したナノ構造体は干渉色を呈し、光の入射角度を変化させることにより、青色～赤色までの色を示した。

また、得られたナノ構造体をフッ素系のシランカップリング剤蒸気にさらすことで表面改質し、水接触角を調べた。その結果を図4に示す。図4には、比較のために同じ処理をしたガラスと研磨した樹脂の結果も示す。

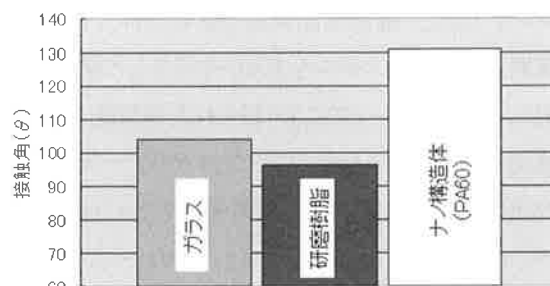


図4 水接触角の比較

ナノ構造体の水接触角は、他の材料よりもかなり大きく、良好な撥水性を示すことがわかった。

ポアワイドニング処理後の陽極酸化皮膜を、再陽極酸化し型とすることで、図3に示す構造体の先端にさらに小さい突起を設けたナノ構造体を試作し、同じ処理を行ったところ、撥水性に向上が見られ、水接触角でさらに10°程度大きい値を示した。

参考文献

- 1) 清水裕也, 石黒智明, 松井明, 長柄毅一, 氷見清和, 藤城敏史 “陽極酸化皮膜を用いたナノ構造体の開発” 若い研究者を育てる会研究論文集, Vol20(2007), pp43-48

図2 ナノ構造体作製の流れ