

ゾルーゲル法・交互積層法による表面撥水・親水化技術

Surface Hydrophobization/Hydrophilization by Sol-gel and Layer-by-layer Methods

河村 剛、松田 厚範

キーワード：撥水・親水表面、接触角、温水処理、パターニング、フリップフロップ

Keywords: Hydrophobic/hydrophilic surface, Contact angle, Hot water treatment, Patterning, Flip-flop

はじめに

表面の撥水・親水性制御は防曇や防汚に有効である。特に透明な撥水・親水性コーティングは、意匠を損なうことなく各種基材の表面特性を制御できるため有用であり、高い透明度が要求される車のフロントガラスや鏡などへも広く適用されている。近年では、さらに高い撥水・親水性（超撥水・超親水性）の付与や表面の濡れ性を局所的・周期的に変化させた撥水・親水パターニング、あるいは外場（湿度、電場、磁場、音響場など）により撥水・親水性を制御できる膜の開発もされており、オイル漏れからの水質浄化や焦点可変微小レンズ、電子ペーパーなどの新規用途が期待されている^{1,2)}。

本報では、これら高機能な撥水・親水表面を作製することのできるゾルーゲル法と交互積層法を組み合わせた表面処理技術を紹介する。さらにフォトリソグラフィーを利用した撥水・親水パターニングの形成および撥水・親水切換え可能表面の作製例とその特徴を示す。

1. ゾルーゲル法と交互積層法

高い撥水・親水性を実現するには、表面の凹凸と化学状態の両方を高度に制御する必要がある。その方法はいくつかあるが、以下に代表的な手法を示す。

1.1 ゾルーゲル法

ゾルーゲル法では、出発原料である金属アルコキシドなどを溶媒中で加水分解・重縮合させてゾルを調製し、これを基材にコーティングしてゲル膜を形成し、熱処理することによって薄膜を得る。コーティングは、ディップコート、スピコート、ロールコート法などを用いる。これらのコーティング技術は、真空を必要とするスパッタリングや蒸着法と比べて、高価な設備を必要としないため安価・簡便であり、さまざまなサイズ・形状の基材に成膜できる点が特長である³⁾。また、ゾルーゲル法によって得られる金属酸化物のゲル膜は、ポーラスな構造を有するので水との反応が容易に進む。複合酸化物系ゲル中の異種金属間のメタロキサン結合(M-O-M')は加水分解されやすく、特定成分が溶解し、より安定な結晶として膜表面に再析出する場合がある。この現象を利用することによって、薄膜表面の微細凹凸組織を高度に制御

2014年9月22日受付
KAWAMURA Go, MATSUDA Atsunori
豊橋技術科学大学