

材料表面の濡れ性の基礎と制御技術

—撥水・親水性・液体滑落性表面の作製方法と応用展開—

Basic Technology for Controlling Material Surface Wettability

—Preparation and Application of Hydro Philic/Phobic Surface

with Excellent Removal Performance of Water—

酒井 宗寿*、中島 章*¹

Abstract

The evaluation of the surface wettability has been researched from static situation by the contact angle measurement, which bases on Young's equation. However, it would be difficult to understand total wettability phenomena by only using the basic equation in real research. This paper explains the basic technology for controlling material surface wettability. Additionally, the latest findings, which are physical model of a sliding water droplet, and wettability concept in reduction of fluid friction, would contribute Model-Based Design in various engineering fields.

キーワード：表面濡れ性、撥水性、液体滑落性、光誘起超親水性、光触媒

Keywords : Wettability, Hydrophobicity, Removability of droplet, Photoinduced hydrophilicity, Photocatalyst

1. はじめに

固体表面の“濡れ性の制御”は物理と化学の境界に位置する工学技術であり、その応用範囲はあらゆる産業分野に及ぶ^{1~3)}。例えば、固体表面の水接触角が90°より大きい撥水性は(図1)、固体と液体の相互作用を低減させることから、防滴、防錆、着雪着氷防止、指紋付着防止、風合い付与など様々な機能を固体表面に付与する目的で、幅広く利用されてきた¹⁾。一

方、TiO₂光触媒に代表される光誘起超親水性は、紫外線照射により水の接触角が10°未満になる現象であり(図1)、セルフクリーニング機能を発現させる⁴⁾。その応用先の一例に、東京駅八重洲口グランルーフや国内外の競技場等の屋根材に採用されている“テント布”が挙げられ^{4,5)}、一つの科学的発見が建築デザインにまで影響を与えた事例ともいえる。

固体表面の“濡れ性の制御”を検討する際には、その基礎方程式としてヤングの式($\cos \theta = (\gamma_{sg} - \gamma_{sl}) / \gamma_{lg}$ 、 θ :接触角、 γ_{lg} :液体・気体界面に働く表面張力、 γ_{sg} :固体・気体に働く表面張力、 γ_{sl} :固体・液体に働く表面張力)が広く用いられており⁶⁾、接触角の測定から得られる、いわゆる“静的な濡れ性”と、固体表面の組成や構造との関係で議論されることが多

2020年3月19日受付

*SAKAI Munetoshi

茨城大学 研究・産学官連携機構

*¹NAKAJIMA Akira

東京工業大学 物質理工学院 材料系