

レンズ状突起の形成によるステンレス鋼板の撥水性向上

Hydrophobicity Improvement of Stainless-Steel Plates by Forming Lens-Like Protrusions

東京電機大工, °堀内敏行, 井門芳恵, 住本和弥, 柳田 明, 小林宏史

Tokyo Denki Univ., °Toshiyuki Horiuchi, Yoshie Imon, Kazuya Sumimoto,

Akira Yanagida, and Hiroshi Kobayashi

E-mail: horiuchi@cck.dendai.ac.jp

1. はじめに

ステンレス鋼は防錆、防腐が必要な手すり、ドアノブ、モニュメントなどに重用されている。雨に曝される箇所では、雨後、びしょ濡れ状態にならないことが期待されることから、防錆、防腐性能に加えて撥水性が要求される。そのため、撥水被膜の形成などの表面処理が検討されているが、筆者らは、表面に 20~100 μm サイズの低くて緩やかな凹凸を設けることを考えた。オキザリス・デッペイという撥水植物では、冬になって乾いた枯葉が撥水性を維持しており、その表面構造が比較的シンプルで緩やかな凹凸であったためである。枯葉の表面構造を模したレンズ状の低突起アレイをリソグラフィとウェットエッチングにより形成し、撥水性の変化を調べた。

2. オキザリス・デッペイの枯葉構造

オキザリス・デッペイは、大きめの四葉のクローバ状の葉をもつ図 1 に示す植物である。生葉は超撥水であり、シャワーや雨を当てても水滴はほとんど残らない。加えて、図 2 に示すように、枯葉も超撥水であることが分かった。



10mm



10mm

図 1 オキザリスデッペイ 図 2 枯葉の撥水性



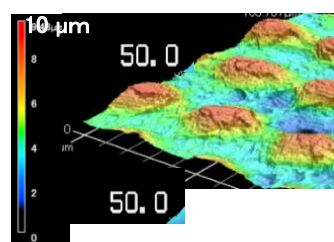
100 μm

図 3 オキザリスデッペイ枯葉の表面構造

枯葉の表面構造を調べると、図 3 に示すように、20-100 μm サイズの低い突起が少し間隔をあけて並んだ構造が観察された。凹凸はなだらかで緩やかであった。

3. レンズ状突起アレイ形成面の撥水性

50mm 角板厚 500 μm の汎用ステンレス鋼 SUS304 の板材の表面を、コンパウンドによって研磨した後、約 1 μm 膜厚のポジ型レジスト THMR iP-3300(東京応化工業)を塗布し、直径 20 μm のドットパターンをピッチ 35 μm で最密充填配置したドットアレイを 30mm×20mm の範囲に形成した。次に、形成したレジストパターンをマスキング材として、ステンレス板を塩化第二鉄水溶液中でウェットエッチングした。アンダーカットが生じるため、レジストドットの中央にエッチングが及ぶ前後のエッチング時間で突起と底部の高さ差(突起高さ)が最大になった(図 4)。レジスト剥離後、純水 2 μl を滴下すると、突起高さ 6~7 μm で接触角は図 5 に示すように 95°以上となり、突起のないエッチング面に対し、20°前後向上した。



1 mm

図 4 形成した SUS 面凹凸 図 5 水滴の形状

4. むすび

SUS304 ステンレス板材の表面にリソグラフィとウェットエッチングにより枯葉の表面構造をモデル化したレンズ状の低突起アレイを形成し、撥水性の向上を確認した。

本研究の一部は科研費 17K05021 として行った。