

ArF レーザー照射によりシリコンゴム表面に作製された 微細隆起構造の成長速度

Growth Rate of Microswelling Structure on Silicone Rubber Fabricated by ArF Laser Irradiation

防衛大電気電子¹, 神大工² °横山 岬¹, 吉田 剛¹, 松木 伸行², 大越 昌幸¹

National Defense Academy¹, Kanagawa Univ.²

°Misaki Yokoyama¹, Tsuyoshi Yoshida¹, Nobuyuki Matsuki², Masayuki Okoshi¹

E-mail: okoshi@nda.ac.jp

1. はじめに これまで発表者らは, ArF エキシマレーザー (波長 193 nm) を用いて, シリコンゴム表面上に光化学的に微細隆起構造を作製し, その表面に超撥水性が発現することを示してきた。この超撥水性は隆起構造の形状や直径, 高さに影響されると考えられるため, それらの最適化により撥水性の制御が可能になると期待される。しかしながら, この隆起構造の成長メカニズムは不明な点が多く, 形状や高さの制御のためにはその解明が必要である。今回は, フルエンスにより, 隆起構造の高さが変化することを見出したので報告する。

2. 実験方法 直径 2.5 μm のシリカガラス製微小球をエタノールに分散し, その分散液を厚さ 2 mm のシリコンゴム表面に滴下, 乾燥した。微小球が単層で整列した試料表面に, ArF エキシマレーザーを照射した。照射条件は, フルエンス 5~20 mJ/cm^2 , ショット数 1800, 繰り返し周波数 4 Hz, N_2 雰囲気 (流量 20 L/min) とした。レーザー照射後, 試料を 1 wt% の HF 水溶液中に 3 min 浸漬して微小球を除去した。微細隆起構造の高さは, 原子間力顕微鏡 (AFM) によって測定した。

3. 実験結果 Fig. 1 に, 微細隆起構造の平均高さと, フルエンスとの関係を示す。フルエンスが増大すると隆起構造の高さが低くなる傾向が見られた。この結果は, 隆起構造の成長過程において強いレーザーの照射により成長を阻害する機構が存在する可能性を示す。隆起構造高さのショット数依存性から隆起構造の成長過程を 10, 30 mJ/cm^2 で比較したところ, フルエンスが大きい場合, 成長が飽和するショット数が少なくなることが分かった。発表では, フルエンスによる隆起構造成長過程の比較をもとに, 隆起構造の成長が飽和するメカニズムについて議論する。

謝辞

本研究は, JSPS 科研費 JP18K04790 の助成を受けて行われました。厚く御礼申し上げます。

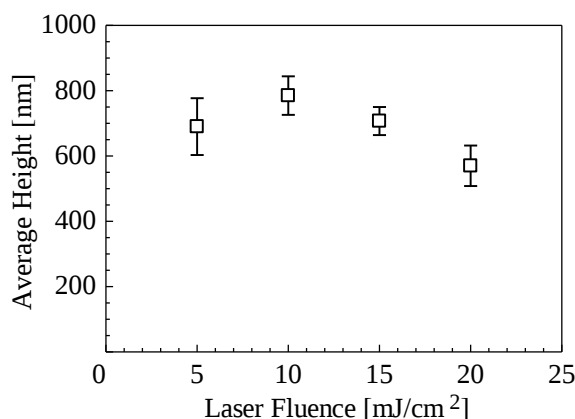


Fig. 1 Average swelling height as a function of laser fluence.