

真空紫外レーザーによるシリコーンゴム表面への微細周期構造の形成 (3)

Formation of periodic micro/nanostructure onto silicone rubber surface

by vacuum UV laser (3)

防衛大¹, 関東学院大² ウィスヌ セイオ パンプ・ディ¹, 野尻 秀智¹, 大越 昌幸¹, 山下 嗣人²

National Defense Academy¹, Kanto Gakuin University²

°Wisnu Setyo Pambudi¹, Hidetoshi Nojiri¹, Masayuki Okoshi¹, Tsugito Yamashita²

E-mail: okoshi@nda.ac.jp

1. 緒言

シリコーンは、耐熱性や耐寒性、耐薬品性、光学的透明性など、様々な優れた性質を有する高分子材料である。このため、シリコーンの応用範囲は多岐にわたる。もしこの材料表面に、超撥水性も発現させることができれば、その応用範囲はさらに広がるものと考えられる。これまでわれわれは、波長 193 nm の ArF エキシマレーザーの光化学反応を基に¹⁾、シリコーンの主鎖構造(Si-O 結合)の光開裂に伴う低分子量化により、シリコーンゴム表面上に周期的な微細隆起構造が形成可能であること、その結果超撥水性が発現できることを報告してきた²⁾。今回の発表では、周期的な微細隆起構造形成の際に、レーザーの照射条件が与える影響について検討したので報告する。

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中に分散した溶液を、厚さ 2 mm のシリコーンゴム表面に滴下し、その後自然乾燥をすると、微小球が単層で整列した。その試料上方より、ArF エキシマレーザーを、フルエンス 10 mJ/cm²、パルス繰り返し周波数 1~20 Hz、ショット数 1800 ショットで照射した。その後、試料をエタノール中での超音波洗浄し微小球を除去した。

3. 実験結果および検討

Fig. 1 は、ショット数を 1800 ショット一定として、パルス繰り返し周波数を変化させた場合の、試料表面の SEM 写真を示している。Fig. 1(a) は、パルス繰り返し周波数 1 Hz、照射時間 30 min のときの結果であり、試料表面には約 2.5 μm の間隔で、高さ約 1.3 μm の周期的な微細隆起構造が明確に形成された。一方 Fig. 1(b)は、パルス繰り返し周波数 20 Hz、照射時間 90 s の場合であり、隆起構造の形成が著しく抑制されることが判明した。微小球を除去する前の試料の SEM 観察を行っても、同様の結果が得られたことから、微小球除去の際に隆起構造が変化したものではないことを明らかにした。

謝辞

本研究は、JSPS 科研費 26390093 の助成を受けたものです。また本研究は、平成 24 年度文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業として実施されたものです。

参考文献

- 1) H. Takao, M. Okoshi and N. Inoue: Appl. Phys. A **79** (2004) 1571.
- 2) ウィスヌ, 大越, 山下: 2016 年第 63 回応用物理学会春季学術講演会, 19p-W321-10 (2016).

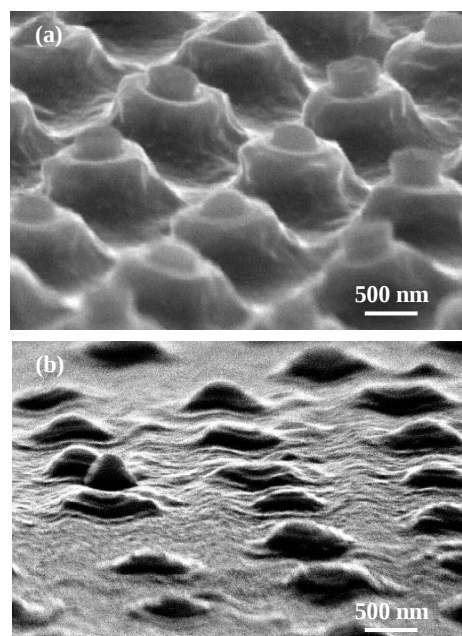


Fig. 1 SEM image of the silicone rubber surface after 1800 pulse of ArF excimer laser irradiation and removal of microspheres: (a) 1 Hz and (b) 20 Hz.