

UV ナノインプリントによる自己組織化フッ素系単分子膜の 選択パターニング

Selective Patterning of Fluorinated Self-assembled Monolayer by UV nanoimprinting

兵庫県立大学¹, JST-CREST²

○若葉 瞳^{1,2}, 岡田 真^{1,2}, 伊吉 就三^{1,2}, 春山 雄一^{1,2}, 松井 真二^{1,2}

Univ. of Hyogo¹, JST-CREST²

○Hitomi Wakaba^{1,2}, Makoto Okada^{1,2}, Syuso Iyoshi^{1,2}, Yuichi Haruyama^{1,2}, and Shinji Matsui^{1,2}

E-mail: h-wakaba@lasti.u-hyogo.ac.jp

ブロックコポリマーを用いた DSA(Directed Self-Assembly)リソグラフィ技術は、材料自体の組成でパターン形状や大きさが決まるため、簡易プロセス・低コストで微細パターンが作製可能である。また、ブロックコポリマーをマイクロ相分離させる際に基板の表面エネルギーを制御することで規則的に配列することができる^{1,2)}。本研究では、UV ナノインプリントによるフッ素系単分子膜の選択的パターニングを行うことで基板表面の表面エネルギーを制御し、DSA 技術への適合を試みている。

UV ナノインプリントレジストとして NIAC705((株)ダイセル)を使用した。この NIAC705 は硬化させた後も有機溶剤で容易に除去できるという特徴がある³⁾。Fig. 1 に UV ナノインプリントによるフッ素系単分子膜パターニングプロセスを示す。まず Si 基板に NIAC705 を塗布し、90°C で 1 分間プリバークした。次にラインアンドスペースパターンモールドを用いて、圧力 3MPa で UV ナノインプリントを行った。この時 UV 波長は 365nm、UV 照度は 60mW/cm² である。Fig. 2 に転写パターンの原子間力顕微鏡(AFM)像を示す。NIAC705 上にきれいにパターニングされていることを確認した。そして O₂ プラズマで残差を除去し、(tridecafluoro-1,1,2,2-tetrahydrooctyl) trimethoxysilane (FAS-13)を用いてフッ素系単分子膜をディップコーティング法により成膜した。最後に基板を溶剤に浸漬してレジストを除去した。Fig. 3 (a)と(b)に得られた FAS-13 パターンの AFM による形状像と摩擦像を示す。フッ素系単分子膜の膜厚は非常に薄いため形状像(Fig. 3(a))では確認が難しいが、摩擦像(Fig. 3(b))では明確にパターンを確認できた。これらの結果より、光ナノインプリントを用いたフッ素系単分子膜の選択的パターニングが可能であることを実証した。

References

- 1) S. O. Kim, H. H. Solak, M. P. Stoykovich, N. J. Ferrier, J. J. Pablo, and P. F. Nealey, *Nature* **424**, 411 (2003).
- 2) P. Mansky, Y. Liu, E. Huang, T. P. Russell, and C. Hawker, *Science* **275**, 1458 (1997).
- 3) 湯川 他, 第 56 回応用物理学関係連合講演会, 2009 年, 30a-K-9

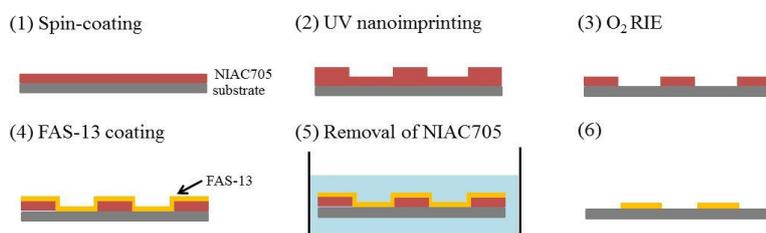


Fig. 1 Schematic diagram of fabrication process of FAS-13 pattern.

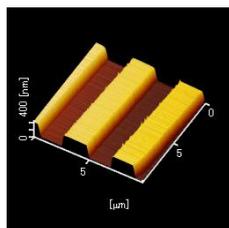


Fig. 2 AFM image of NIAC705 pattern fabricated by UV nanoimprinting.

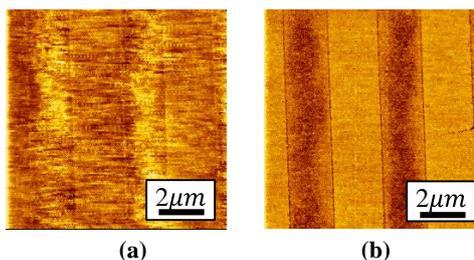


Fig. 3 (a) Topographic and (b) friction images of FAS-13 pattern.