

※課題番号 : F-12-TU-0003  
※支援課題名 (日本語) : ナノインプリントリソグラフィによる金属ナノ構造体作製  
※Program Title (in English) : Fabrication of metal nanostructures by nanoimprint lithography  
※利用者名 (日本語) : 久保 祥一  
※Username (in English) : Shoichi Kubo  
※所属名 (日本語) : 東北大学 多元物質科学研究所  
※Affiliation (in English) : IMRAM, Tohoku University

#### ※研究概要 (Summary) :

ナノインプリントリソグラフィによる金属微細構造形成は、電子部材・光学素子への応用が期待される重要な技術である。材料化学的に検討すべき課題が数多く残っており、その基板材料として、金属薄膜を平滑に形成させた基板作製が必要である。これを用いてナノインプリントリソグラフィ研究を進展させることにより、ナノ構造特有の物性を示す材料を得ることを目的とする。

#### ※実験 (Experimental) :

マグネトロンスパッタ装置 (芝浦メカトロニクス CFS-4ESII) を用い、シリコンまたはカバーガラス上に、クロムと金が一層ずつ積層した金属薄膜を成膜した。成膜時の電源出力は、クロムの場合には 100 W、金の場合には 300 W とした。この表面を、既報に従い光反応性単分子膜で修飾し、ポリスチレン(PS)薄膜を成膜し、UV 照射により PS を基板表面にグラフトさせた[1]。熱ナノインプリントによって PS を成型し、これをマスクとしたアルゴンイオンミリングによって金薄膜をエッチングし、さらに下地のクロム密着層をウェットエッチングにより除去することで金構造体を得た。

#### ※結果と考察 (Results and Discussion) :

クロムと金の成膜速度は、それぞれ 0.14 nm/s と 0.94 nm/s であった。得られた条件に基づき、クロムの膜厚が約 5 nm、金の膜厚が約 10 nm となるように成膜した。原子間力顕微鏡(AFM)による測定の結果、成膜した金薄膜表面の算術平均粗さは 0.7 nm であり、平滑な薄膜を形成できたことが分かった。図 1 に、アルゴンイオンミリングによって作製した金構造体の走査型電子顕微鏡(SEM)像を示す。ナノインプリント

により形成した PS パターンの形状に従って、金薄膜構造体が得られたことが確認された。

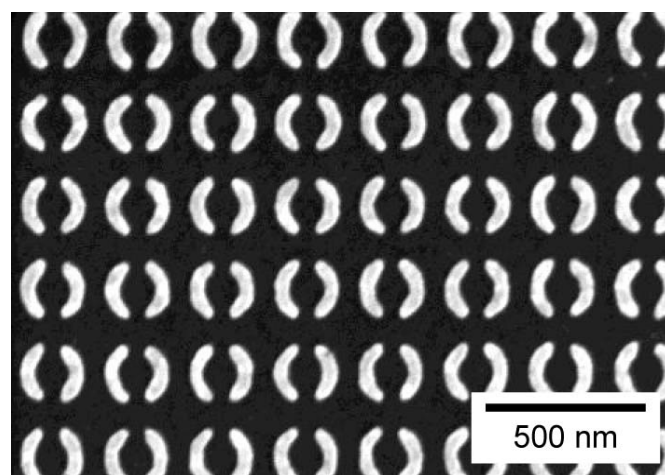


図 1. アルゴンイオンミリングにより作製した金薄膜構造体の SEM 像

#### ※その他・特記事項 (Others) :

参考文献

[1] H. Oda et al., *Langmuir* **25**, 6604-6606 (2009).

#### 論文・学会発表

##### (Publication/Presentation) :

- ・ 上原卓也、富岡辰弥、久保祥一、中川勝  
2012 年高分子学会東北支部研究発表会
- ・ 富岡辰弥、久保祥一、中川勝、法元盛久、田中拓男  
第 60 回応用物理学会春季学術講演会
- ・ 久保祥一、日本化学会第 93 春季年会