

課題番号 : F-20-TU-0065  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : ナノインプリントに資するマイクロナノ構造体の造形  
Program Title (English) : Fabrication of micro- and nano-structures for nanoimprint  
利用者名(日本語) : 伊東駿也<sup>1)</sup>, 井澤優佑<sup>2)</sup>, 吉田拓真<sup>2)</sup>, 原田スバル<sup>2)</sup>, 千葉康平<sup>2)</sup>, 吉田健<sup>2)</sup>, 大沼晶子<sup>1)</sup>, 中村貴宏<sup>1)</sup>, 中川勝<sup>1)</sup>  
Username (English) : S. Ito<sup>1)</sup>, Y. Isawa<sup>2)</sup>, T. Yoshida<sup>2)</sup>, S. Harada<sup>2)</sup>, K. Chiba<sup>2)</sup>, T. Yoshida<sup>2)</sup>, A. Onuma<sup>1)</sup>, T. Nakamura<sup>1)</sup>, M. Nakagawa<sup>1)</sup>  
所属名(日本語) : 1) 東北大学多元物質科学研究所, 2) 東北大学大学院工学研究科  
Affiliation (English) : 1) IMRAM, Tohoku University, 2) Graduate School of Engineering, Tohoku University  
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置, 膜加工・エッチング, 光ナノインプリントリソグラフィ

## 1. 概要(Summary)

本研究グループでは光ナノインプリントリソグラフィによる有機・無機・金属材料から成るナノ構造体デバイスの創製を目的に、同手法の材料やプロセス、ナノ構造体の光学特性に関して研究している。今回、同手法による超微細加工を目指した Si モールドの作製を目的とし、レーザー描画を用いたマスクレスリソグラフィによるマイクロサイズの凹ラインパターンの作製を検討した。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

レーザー描画装置, イオンミリング装置, Deep RIE 装置#1

### 【実験方法】

Si 基板上にポジ型フォトレジスト OFPR をスピン塗布法により成膜した。東北大学試作コインランドリのレーザー描画装置を用いて設計線幅 1  $\mu\text{m}$  のラインパターンを描画し、現像によりレジストパターンを得た。Deep RIE 装置を用いた Si エッチングにより 100 nm 深さの Si 加工を行い、作製された Si パターンを光学顕微鏡で観察した。描画時の露光量(装置内パラメーター“Dose”)を 45-90 の範囲で変化させ、作製された Si パターンとの関係を調べた。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製された Si パターンの光学顕微鏡像を Fig. 1 に示す。描画設計 1  $\mu\text{m}$  のラインパターンが観察された。観察像を画像解析ソフトで解析し、線幅を調べた。露光量“Dose”が 45, 55, 90 の際に作製されたラインパターンの線幅はそれぞれ 1.04, 1.17, 1.55  $\mu\text{m}$  であった。高精度な Si パターンの作製には露光量 45-55 が適していると考えられた。このパターンをナノインプリント用モールドとして活用し、今後の研究に活かしていきたいと考えている。

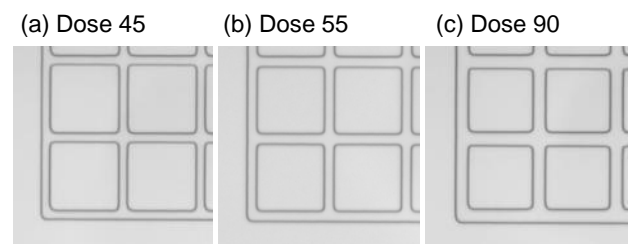


Fig. 1 Optical microscope images of concave Si patterns fabricated by mask-less lithography through laser drawing with a dose of (a) 45, (b) 55, and (c) 90.

## 4. その他・特記事項(Others)

謝辞: 本研究遂行にあたり、各装置の使用に関しまして御助力を頂きました、東北大学試作コインランドリの辺見政浩研究員、菊田利行研究員、庄子征希研究員、戸津健太郎先生に御礼申し上げます。

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

論文 : [1] Y. Isawa et al., Jpn. J. Appl. Phys., in revision. [2] T. Yoshida et al., Jpn. J. Appl. Phys., 59, S11J04 (2020).

学会発表 : [1] Y. Isawa et al., 33rd International Microprocesses and Nanotechnology Conference (MNC 2020), online (2020.11.9)

[2] S. Ito et al., 2nd Workshop on Sequential Infiltration Synthesis (SIS), online (2020.12.3)

他 3 件 (計: 国際会議 2 件、国内会議 3 件)

## 6. 関連特許(Patent)

なし