

課題番号 : F-19-UT-0052  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : ナノホールパターン成型のためのナノインプリント原版作製  
 Program Title (English) : Fabrication of nanoimprint mold for nano-hole pattern formation  
 利用者名(日本語) : 大井秀雄  
 Username (English) : H. Oi  
 所属名(日本語) : 株式会社協同インターナショナル  
 Affiliation (English) : Kyodo International Inc.  
 キーワード/Keyword : ナノインプリント、モールド、レプリカモールド、PDMS、描画装置、ナノホール

### 1. 概要(Summary)

ナノインプリントリソグラフィ(NIL)は残膜制御や面内均一性を高める目的で樹脂のレプリカモールドを使用する手法が一般的である。中でも PDMS(ポリジメチルシロキサン)は可撓性や紫外線透過性に優れており樹脂レプリカモールドとして好適な材料である。一方でエラストマーであるが故に機械的な剛性が弱い。本実験ではアスペクト比の異なる PDMS のナノピラーを用い UV ナノインプリントでナノホールを形成し、PDMS レプリカモールドの剛性を検証した。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

- ・スピンドータ、ホットプレート、超高速大面積電子線描画装置 F7000S
- ・当社所有 UV 式 NIL 装置、RIE 装置、FE-SEM 等

#### 【実験方法】

ピッチと深さの異なる Si マスターモールド 4 種類を高速 EB 描画装置と RIE 装置を使用し作製した。(Table 1) このマスターモールドから PDMS を賦形しピラーのレプリカモールドを作製した。(Fig. 1) UV 式ナノインプリントを行い SEM 観察にてホールパターンの剛性を検証した。

Table 1 Spec of the manufactured master mold

	Pitch	Diameter	Depth
Pattern1	265nm	100nm	70nm
Pattern2	265nm	100nm	100nm
Pattern3	200nm	100nm	70nm
Pattern4	200nm	100nm	100nm

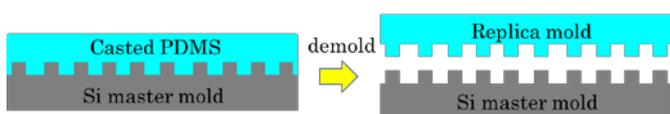


Fig. 1 Manufactured image of PDMS replica mold

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Si 基板に UV 硬化樹脂を塗布しレプリカモールドにてナノインプリントし SEM 観察を行った結果が Fig. 2 である。

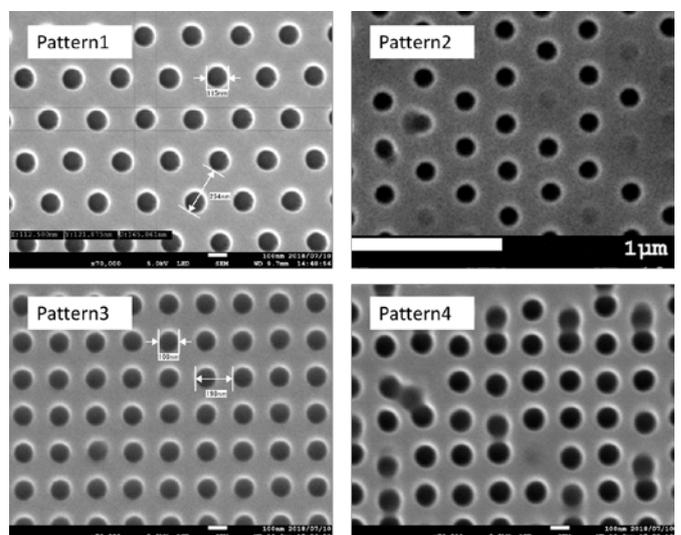


Fig. 2 SEM observation results

ホールパターンのアスペクト比が 0.7 であるパターン1と3は良好な転写ができていますがアスペクト比が1であるパターン2と4は転写エラーが発生した。PDMS の剛性が弱くピラーが欠損または隣り合うピラー同士がくっついてしまったことが転写エラーの原因と推測される。今後はパターン寸法の水準と PDMS 材料の種類の水準を増やし本プロセスにおいて転写エラーが発生しないアスペクト比の閾値の見極めを行っていく。

### 4. その他・特記事項(Others)

なし

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

なし

### 6. 関連特許(Patent)

なし