

課題番号 : F-17-HK-0017  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : 血管内皮細胞一次繊毛の力学特性計測技術の開発に関する研究  
 Program Title(English) : Study of development of measurement method of mechanical properties of endothelial primary cilia  
 利用者名(日本語) : 玉井克志<sup>1)</sup>, 周昊天<sup>1)</sup>, 大橋俊朗<sup>1)</sup>  
 Username(English) : K. Tamai<sup>1)</sup>, K. Syu<sup>1)</sup>, T. Ohashi<sup>1)</sup>  
 所属名(日本語) : 1) 北海道大学大学院工学研究院  
 Affiliation(English) : 1) Graduate School of Engineering, Hokkaido University  
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置, MEMS, マイクロフルイディクス

### 1. 概要(Summary)

細胞周辺の流体流れを検知する機構として一次繊毛があり、流れ感知メカニズムの研究が行われている。一次繊毛は長さ数  $\mu\text{m}$  の繊毛で、流れにより屈曲することで流れを感知すると考えられている。そのため、一次繊毛の感知流速範囲を知ることや一次繊毛を介した力学刺激の伝達を考える上で、一次繊毛の力学特性の評価が行われている。本研究では MEMS 技術を用いて作製した微小流路デバイスを用い、単離した一次繊毛に流れ負荷を加えることで力学特性の評価を目指した。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

電子ビーム描画装置(エリオニクス社製:ELS-3700)、両面マスクアライナ(ズースマイクロテック社製:MA-6)

#### 【実験方法】

電子ビーム描画装置を用い、クロム被膜マスクブランクに微小流路構造を描画しマスクを作成した。両面マスクアライナを用いた露光により、マスクの微小流路をシリコン基板上のSU-8に転写した。PDMSを用い微小流路を転写してカバーガラスと接合することで微小流路デバイスを作成した。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

#### マスク製作結果

電子ビームの発散角と散乱により、描画範囲が  $0.24\mu\text{m}$  程度広がった(Fig.1左)。描画ステージの位置誤差により  $0.5\mu\text{m}$  の誤差が発生した(Fig.1右)。

#### SU-8への転写

マスクアライナの照射精度による照射範囲の広がり、照射を受けたSU-8の溶解により、照射領域のエッジは平均

$0.59\mu\text{m}$  ひろがった(Fig.2)。

本制作手法を用いて目的を達成することは可能であるが、形状精度の向上が求められる。そのため、描画範囲の広がりを考慮した設計や現像時間等の最適化が求められる。

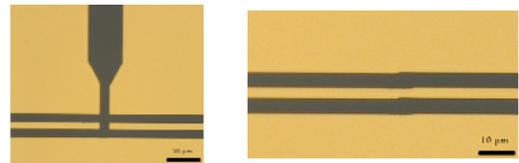


Fig.1 The shape accuracy of mask.

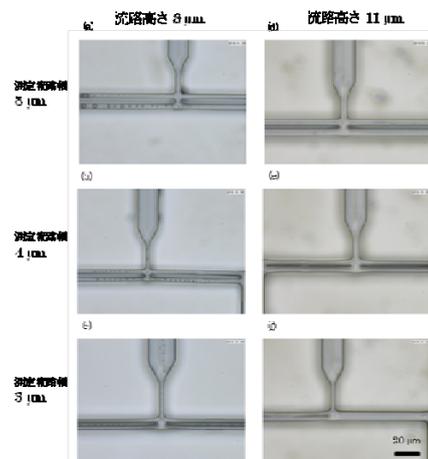


Fig.2 The shape accuracy of SU-8 mold.

### 4. その他・特記事項(Others)

・北海道大学創成研究機構・ナノテクノロジー連携研究推進室のアグス・スバギョ氏に感謝します。

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

なし

### 6. 関連特許(Patent)

なし