

課題番号 : F-16-NU-0025  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : 自己組織化を用いた 3 次元微細周期構造の作製  
 Program Title (English) : Three-dimensional microstructures fabricated using self-assembling  
 利用者名(日本語) : 飯嶋勇樹  
 Username (English) : Y. Iijima  
 所属名(日本語) : 名古屋大学大学院工学研究科  
 Affiliation (English) : Graduate School of Engineering, Nagoya University

### 1. 概要(Summary)

本研究では、一辺 10 $\mu\text{m}$  サイズの立方体及び六角柱形状のポリジメチルシロキサン(PDMS)微小パーツを、リソグラフィと紫外線オゾン処理を用いて作製し、自己組織化の初期検討を行った。PDMS は、紫外から近赤外光の範囲で高い透過率を有するため光学デバイスへの応用に有望であると考えられる一方、エッチングが困難である。本プロセスでは、パターニングと表面処理を併用し、独立した PDMS 微小パーツの作製をめざした。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

露光プロセス装置一式, レーザ描画装置一式, 小型微細形状測定機一式

#### 【実験方法】

PDMS 微小パーツの作製プロセスを Fig. 1 に示す。フォトリソを基板上に露光プロセス装置一式, レーザ描画装置を用いてパターニングし, PDMS を塗布する(装置利用)。平滑充填後, 80 $^{\circ}\text{C}$  で 60 分間加熱して硬化する。その後, 紫外線オゾン処理を 90 分間行い, レジスト上の PDMS 薄膜を改質する。レジスト上に残留していた PDMS 薄膜を除去するため, オゾン処理後, サンプルをアセトンに浸してレジストを除去し, 続けて 3 分間の超音波処理を行う。このプロセスによりガラス基板上に PDMS の微小パーツを形成する。次に PDMS 微小パーツの自己組織化検討のため, 作製した PDMS 微小パーツと脱イオン水, 非イオン性界面活性剤からなる PDMS 微小パーツの懸濁液を調製する。調製した懸濁液を用いて, 表面張力と重力による自己組織化の検討を行う。初めに, 懸濁液をマイクロピペットにより基板に滴下する。次に, 基板を液面が下向きの方で固定し, 室温で乾燥させる。最後に, 配列状態を FE-SEM を用いて観察する。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 2(a) に基板上に作製した微小パーツと, それを基板から剥離して配列させた微小パーツの FE-SEM 像

を示す。設計通り微小パーツの作製に成功した。今後, 配列特性について評価する。

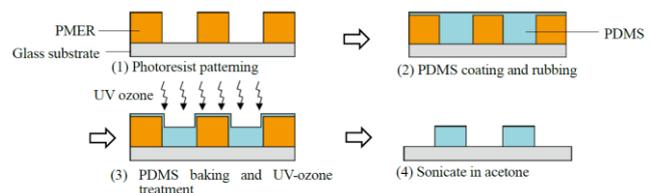


Fig. 1 Schematic illustrations of preparation of PDMS microparts.

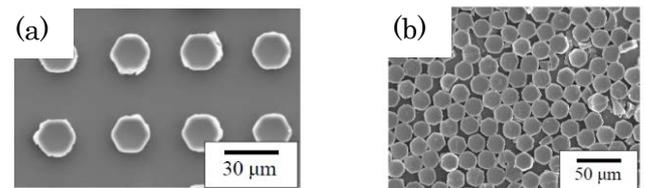


Fig. 2 (a) Fabricated PDMS microparts fixed on the substrate and (b) separated ones.

### 4. その他・特記事項(Others)

#### 【研究プロジェクト】

科学研究費補助金挑戦的萌芽研究 (課題番号 15K13845)

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

- 飯嶋勇樹, 溝尻瑞枝, 櫻井淳平, 秦誠一, 自己組織化による 3 次元微細周期構造形成のための微小パーツの作製, 日本機械学会 2016 年度年次大会, 2016 年 9 月 13 日.
- 飯嶋勇樹, 溝尻瑞枝, 櫻井淳平, 秦誠一, 微細周期構造形成のための PDMS 微小パーツ作製, 日本機械学会第2回イノベーション講演会 (iJSME2016), 2016 年 11 月 25 日.

### 6. 関連特許(Patent)

なし.