

利用課題番号 : F-15-KT-0156  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名 (日本語) : バイオ・MEMS 実践セミナー実習コース  
 Program Title (English) : Laboratory course of Bio・MEMS Practical Seminar  
 利用者名 (日本語) : 尾形 聡一  
 Username (English) : S. Ogata  
 所属名 (日本語) : 株式会社リコー 未来技術研究所  
 Affiliation (English) : Ricoh Institute of Future Technology, RICOH COMPANY, LTD

## 1. 概要 (Summary) :

ナノテクプラットフォーム事業の一環として、京都大学において、産官学の様々な研究開発分野の研究者を対象にして、1月21日(木)~22日(金)の2日間にわたりバイオ・MEMS 実践セミナー実習コースが開催された。京都大学ナノテクノロジーハブ拠点が所有する最先端の施設・機器を利用し、リソグラフィー技術を含むMEMS技術を応用して2流体混合制御するマイクロ流路デバイスを試作しその評価を行なった。

## 2. 実験 (Experimental) :

### ○フォトマスク作製

CADソフトにより、異なる2液の混合を狙い、連続したS字型流路に円断面の柱構造を繰り返し設けた左右非対称パターンの流路データを作成し、レーザー描画装置を使ってフォトリソグラフィー・ウェットエッチングによりフォトマスク(2.5インチ)を作製した。

### ○レジスト原盤作製 (SU-8・ガラス基板)

厚膜ネガレジスト (SU-8) を塗布しフォトリソグラフィー工程を通してマイクロ流路パターンが施されたレジスト原盤を作製した。レジスト底面部に紫外線 (i 線) 反射光が充分照射されるように、ガラス基板上に Al を t100 nm 蒸着した。つぎにガラス基板上にレジストを塗布後、フォトマスクを使って両面マスクアライナーにより露光・現像してレジスト原盤を作製した。

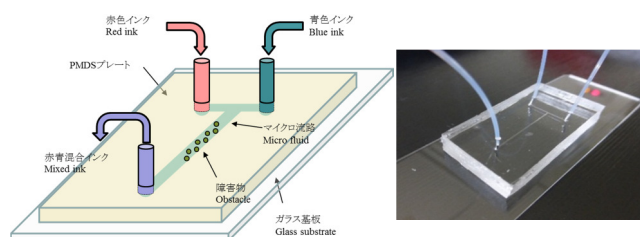


Fig.1 Micro Fluid Device Scheme.

### ○マイクロデバイス加工・組立と評価

マイクロ流路パターンが形成されたレジスト原盤に PDMS を流し込み熱硬化して、反転パターンとなった PDMS を取り出し、穴あけ加工を行い、プラズマ洗浄処理をした後、平面ガラスプレートに貼り合わせてマイクロ流路デバイスを作製した。本デバイスの評価では、マイクロシリンジポンプユニットを使って青インク・赤インクの2流体を障害物を配置したマイクロ流路内にて合流させ混合攪拌を試みた。



Fig.2 PDMS Micro Fluid channel.

## 3. 結果と考察 (Results and Discussion) :

レジスト原盤作製、PDMS 作製、マイクロ流路組立は設計通り行われた。評価として、層流を乱流に変えることを狙って、障害物を配置したマイクロ流路に2流体を注入しその混合を試みた。結果は気泡の発生が見られるが写真のように2流体を混合することはできた。

## 4. その他・特記事項 (Others) :

今回は流路内の柱高さ、PDMS・ガラス基板とのシール性の確保により、設計通りのマイクロ流路を作成できた。評価では、流路内にエアーの巻き込みも多く少し不安定ではあるが、2流体の混合は実現できた。次回は、非対称S字流路の屈曲部の角度を変えるなどの改善により、混合液の流れをより安定したものとするを試みる。

#### 4. その他・特記事項 (Others)

参考文献：

Bringer MR., Gerdts CJ., Song H., Tice JD. and Ismagilov RF (2004) Microfluidic systems for chemical kinetics that rely on chaotic mixing in droplets. *Philos Transact A Math Phys Eng Sci.*, 362; 1087–1104.

Lagas TP. and Edd JF. (2013) A review of the theory, methods and recent applications of high-throughput single-cell droplet microfluidics. *Journal of Physics D: Applied Physics.* 46; 114005.

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

なし。

#### 6. 関連特許 (Patent) :

なし。