

課題番号 : F-14-KT-0098  
 利用形態 : 技術補助  
 利用課題名(日本語) : 赤血球変形能計測用マイクロデバイスの開発  
 Program Title (English) : Development of a Micro-device for Red Blood Cell Deformability Measurement  
 利用者名(日本語) : 川野 光輝, 山本 裕亮, 巽 和也  
 Username (English) : K. Kawano, Y. Yamamoto, K. Tatsumi  
 所属名(日本語) : 京都大学大学院工学研究科  
 Affiliation (English) : Faculty of Engineering, Kyoto University

### 1. 概要(Summary)

赤血球変形能測定用のセンサ電極および位置制御用の誘電泳動力発生用の電極の成膜および絶縁処理のための被膜処理と膜厚計測を行った。特に本課題では、誘電泳動力の見積もりで用いる数値解析モデルの検証のために、レール電極を用いた粒子運動軌跡(速度分布)の測定と計算結果との比較を行った。

### 2. 実験(Experimental)

#### ・利用した装置

- 多元スパッタ装置(仕様 B)
- 厚膜フォトリソ用スピンコーティング装置
- ウエハスピン洗浄装置
- 分光エリプソメーター

#### ・実験方法

上記装置を用いて、誘電泳動力発生用の電極の成膜および絶縁処理のための被膜処理と膜厚計測を行った。

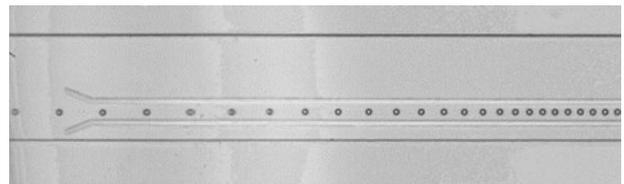
### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 は、細胞位置制御の電極の中で、粒子や細胞の span 方向と高さ方向位置を制御する電極である。電極には 10 MHz の高周波数電圧が印可され、span 方向および高さ方向に誘電泳動力が粒子や細胞に作用し、その位置が制御される。

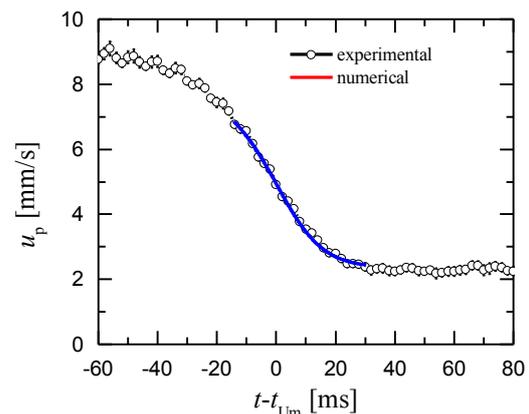
Fig. 1(a)は流路内に付設されたレール型電極により粒子が捕獲され、位置制御されながら下流へと流れる様子を示す。粒子には斥力として誘電泳動力が働くが、このレール電極では粒子を電極間中心、かつ下壁近傍へと粒子を誘導する力が作用し、粒子の位置制御を行う。

この運動と機能を活用して、粒子の位置と速度を測定し、その結果を数値解析と比較することで、数値解析モデルの評価を行った。その一例を(b)に示す。図では粒子速度に関する分布を示し、数値解析結果と実験データが良好

に一致する。この結果から、モデルとその開発に関する妥当性を確認できた。



(a) Snapshots of the particle trapped and guided.



(b) Streamwise velocity distribution of the particle.

Fig. 1 Rail-type electrode designed to trap the particle and control the spanwise and height positions as they flow downstream along the flow.

### 4. その他・特記事項(Others)

なし。

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

- (1) K. Tatsumi, K. Kawano, H. Sintani and K. Nakabe, Dielectrophoretic Manipulation of Particles and Lymphocytes Using Rail-type Electrodes, Proc. 4th Micro and Nano Flows Conference, (2014), September 7-10, London.

### 6. 関連特許(Patent) なし。