

※課題番号 : F-12-RO-0031  
※支援課題名 (日本語) : マイクロ流路内の流速変化に伴う粒子の形状特性の実時間計測  
※Program Title (in English) : Real-time shape measurement of particles caused by a flow rate in micro channel  
※利用者名 (日本語) : 石井 抱  
※Username (in English) : Idaku Ishii  
※所属名 (日本語) : 広島大学工学院システムサイバネティクス専攻  
※Affiliation (in English) : Department of System Cybernetics, Hiroshima University

#### ※概要 (Summary) :

本研究では、細胞が搬送されるマイクロ流路網における流れ分布計測・可視化と細胞位置・形状計測と同時実時間実現した細胞のダイナミクス特性を詳細な時空間分布として捉える細胞アクティブセンシング技術の実現に向けて、構築した実時間マイクロ PIV システムを用いたマイクロ流路内の流速変化の計測実験を行った。

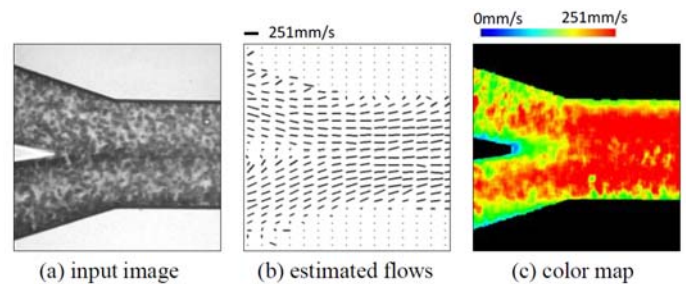


図1 マイクロ流れの計測結果

#### ※実験 (Experimental) :

高速ビジョン IDP Express, 顕微鏡 (BX51TRF, オリンパス), マスクレス露光装置を用いて作製したマイクロ流路チップ, シリンジポンプ (KDS200, kdScientific) から成る実時間マイクロ PIV システムに 10 倍対物レンズを装着した顕微鏡下において, Y 字マイクロ流路 (幅  $200 \mu\text{m}$ , 深さ  $100 \mu\text{m}$ ) における流れ分布を計測した. 1 画素は  $1 \mu\text{m}$  に相当する. フレームストラドリング時間は  $2.9 \mu\text{s}$  に設定した. 流路に流す精製水には直径  $8.31 \mu\text{m}$  のトレーサ粒子を混合した.

#### ※結果と考察 (Results and Discussion) :

Y 字マイクロ流路の左上と左下から  $0.5\text{ml/min}$  の流速で定常的に水を流した場合, 図 1(a)に画像, (b)に光学フローに対応した流速分布, (c)にフロー強度をオフラインでカラー表示した図を示す. 流路中心に最高流速値を持つ形で, 左上, 左下の流路から流れこんだ水は, 合流後も視野の範囲内ではすぐに混合するのではなく, ある程度層流を保ったまま左から右へと流れていることがわかる. 高速な水の流れの合流地点における層流の有無についても実時間計測可能となることがわかった.

#### ※その他・特記事項 (Others) :

今後は, 異なるスケール・形状でマイクロ流路に対する評価実験を行う予定である.

#### 共同研究者等 (Coauthor) :

三宅亮 (広島大学), 佐藤旦 (広島大学)

#### 論文・学会発表

##### (Publication/Presentation) :

- [1] M. Kobatake, T. Takaki, and I. Ishii : A Real-Time Micro-PIV System Using Frame-Straddling High-Speed Vision, Proceedings of IEEE International Conference on Robotics and Automation, pp.397-402, 2012.
- [2] 小島基史, 高木健, 石井抱: Y 字マイクロ流路における流れ分布の実時間計測, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会 2012.