

＊課題番号 : F-12-RO-0014
 ＊支援課題名 (日本語) : 高速視覚を用いたマイクロデバイスの実時間流速計測システム
 ＊Program Title (in English) : Real-time flow measurement system for micro devices via high-speed vision
 ＊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、デュアルカメラ入力のフレームストラドリング間隔を実時間制御する可変フレームストラドリングオプティカルフローに基づく実時間マイクロ PIV システムを構築した。

※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 システムの構築を行った。

※結果と考察 (Results and Discussion) :

構築した実時間マイクロ PIV システムの外観及び構成図を図 1 に示す。2 台のカメラヘッドは、対物レンズ下にあるマイクロ流路に対し、同一視野となるように顕微鏡カメラポートに装着されている。高速ビジョン IDP Express は 2 台のカメラヘッドからの 512 × 512 画素 8 ビット濃淡画像に対し、入力画像が PC の汎用メモリ上にメモリマップされ、2 台のカメラヘッド間の撮像タイミングずれを 0.5ms まで 9.9ns 単位まで制御できるように改良した上で、2000fps での映像記録と実時間画像処理が同時実現でできるものとした。

※その他・特記事項 (Others) :

PIV とは粒子画像流速測定法 (Particle Image

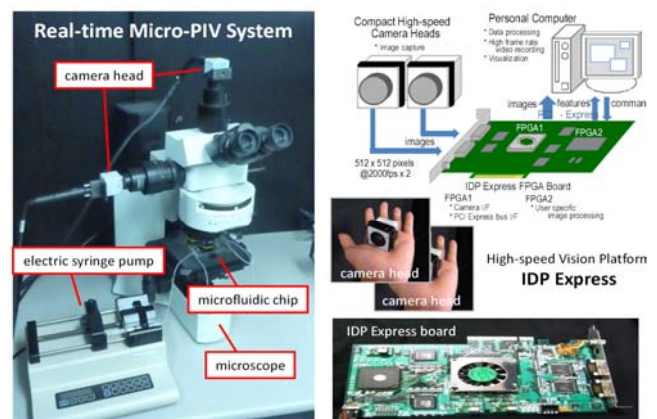


図 1 実時間マイクロ PIV システム

Velocimetry) の略であり、気体や液体の流れ場に粒子を混入し、粒子が流れに追従することを前提に、粒子の移動から流れの速度分布を定量計測する技術。

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.