

＊課題番号 : F-12-RO-0036  
 ＊支援課題名 (日本語) : マイクロ流路内の流速分布及び粒子特性の実時間計測  
 ＊Program Title (in English) : Real-time measurement of flow velocity distribution and particle property 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、実時間マイクロ PIV システムを用いた可変フレームストラドリング時間制御に基づくオプティカルフローアルゴリズムを構築した。

※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 システムに提案したオプティカルフローアルゴリズムを実装し、マイクロ流路内の流速分布を計測した。

※結果と考察 (Results and Discussion) :

微小時間遅れを伴う2つのカメラ入力を持つフレームストラドリング高速ビジョンを前提とし、図1のように流速分布に基づきデュアルカメラ入力のフレームストラドリング時間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アルゴリズムを導入した。この概念では、オプティカルフローを計算する2つのカメラ入力間の画像変位が常にサブピクセルレベルとなるように、デュアルカメラ入力の時間遅れを最適に制御することにより、単一カメラ入力を用いたオプティカルフロー検出の場合に比べ、計測可能な速度範囲を飛躍的に改善でき、顕微鏡下のマイクロ流路において流速が時間的に急激に変化した場合においても、オプティカルフロー、つまり流路内の流速分布を同一システム上で精度高くかつ実時間で計

測することが可能とした。

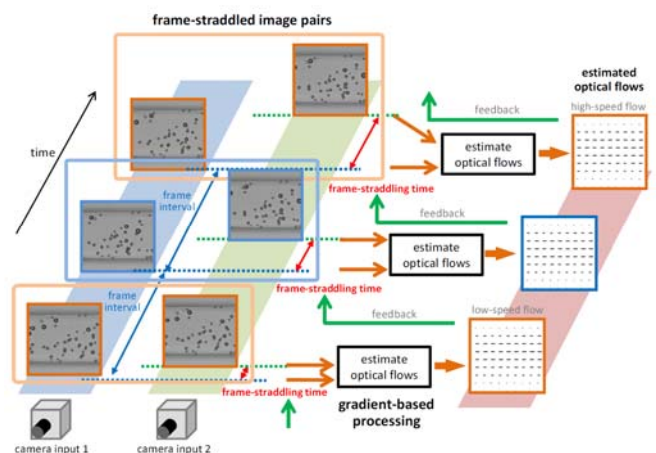


図1 フレームストラドリングオプティカルフロー

※その他・特記事項 (Others) :

今後は、構築したオプティカルフローアルゴリズムの精度評価を行う予定である。

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.