

課題番号 : F-13-RO-0015
利用形態 : 共同研究
利用課題名(日本語) : マイクロ流路内を流れる赤血球の形状特性の実時間計測
Program Title (English) : Real-time red blood cell sensing in micro channel
利用者名(日本語) : 青山 忠義
Username (English) : T. Aoyama
所属名(日本語) : 広島大学工学研究院電気電子システム数理部門
Affiliation (English) : Division of Electrical, Systems and Mathematical Engineering,
Hiroshima University.

1. 概要(Summary)

本研究では、これまでに我々の研究グループで開発されたマイクロ PIV システム[1]を用い、マイクロチップにおける赤血球の流れ計測を試みている。使用するマイクロチップの作製について、広島大学微細加工プラットフォームの支援を受けた。

2. 実験(Experimental)

フレームストラドリング機能のある2台のカメラヘッドを持つ高速ビジョンプラットフォーム(IDP-Express)、GPU ボード(Tesla c2075:NVIDIA Co., USA)、パソコン(PC)、倒立型顕微鏡と幅 7 mm のマイクロ流量チップ(MWA-MCFANbasic:Kikuchi Microtechnology Co., Japan)、電動シリンジポンプ(KDS200; KD Scientific Inc., USA) で構成される実時間マイクロ PIV システムの構築を行い、作製したマイクロチップ内の流れを PIV システムにより計測する。マイクロチップは赤血球の大きさが 7-8 μm であることから、比較的狭い流路幅 10 μm および 30 μm の設計(設計・T-CAD 用ワークステーション)をし、マスクレス露光装置を用いて PDMS 流路を作製した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に構築した実時間マイクロ PIV システムの外観を示す。マイクロ PIV システム及び赤血球を想定したトレーサーを用いて流れ計測を試みたが、マイクロ流路内でトレーサーやゴミが詰まり計測が困難となった。詰まってしまったマイクロチップの様子を Fig. 2 に示す。赤血球のような 10 μm 以下の粒子の流れを計測する場合は、マイクロチップに親水化処理を施すことや、PDMS 以外の材質を使用するなどの対策が必要になると考えられる。

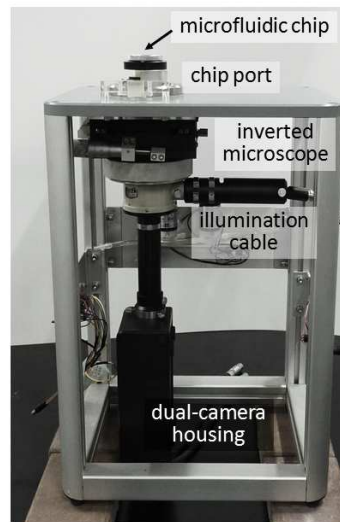


Fig. 1. Real-time micro PIV system

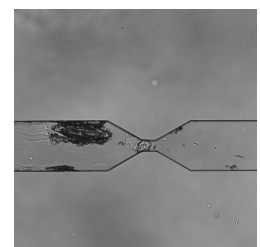


Fig. 2. Micro-chip

4. その他・特記事項(Others)

PIV とは粒子画像流速測定法 (Particle Image 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である。

共同研究者: 佐藤 旦 (広島大学ナノデバイス・バイオ融合科学研究所)

参考文献

[1] M. Kobatake, T. Aoyama, T. Takaki, and I. Ishii : A Real-Time Microscopic PIV System Using Frame Straddling High-Frame-Rate Vision, Journal of Robotics and Mechatronics, Vol.25, No.4, pp.586-595 (2013).

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。