

オンチップ自動細胞分注システム

水沼 起人*, 川原 知洋**, 山西 陽子***, 新井 史人**

* 東北大学大学院工学研究科, ** 名古屋大学大学院工学研究科, *** JSTさきがけ

マイクロ流体チップ内の細胞を高速に分注するには？

1. Background

細胞操作における課題

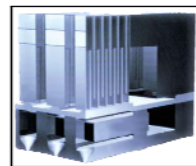
バイオチップ上で操作された細胞は、手作業により培養環境へ供給されている

問題点:

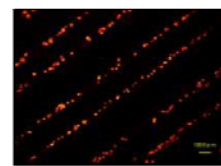
1. 低再現性
2. コンタミネーション
3. 低効率

自動化供給技術
が必要

従来インクジェット技術



エプソンMLP型
(<http://www.ieice.org/jpn/books/kaishikij/2007/200707.pdf>)



バイオプリンティング(中村ら)
(<http://www.kanagawa-in.go.jp/ktr/kouhou/program/H18/pdf/p181019/2159.pdf>)

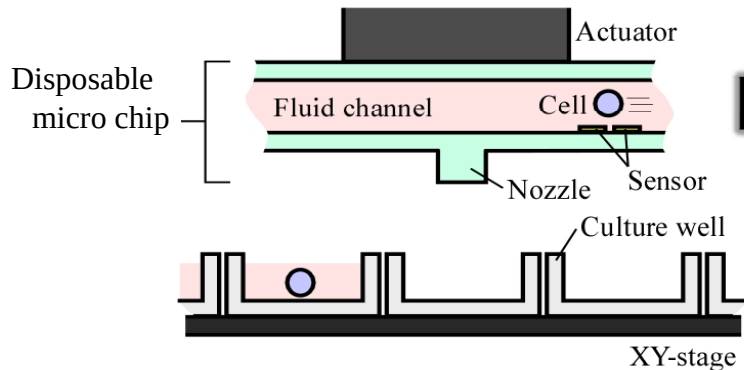
駆動部とノズル部が一体化した構造

問題点:

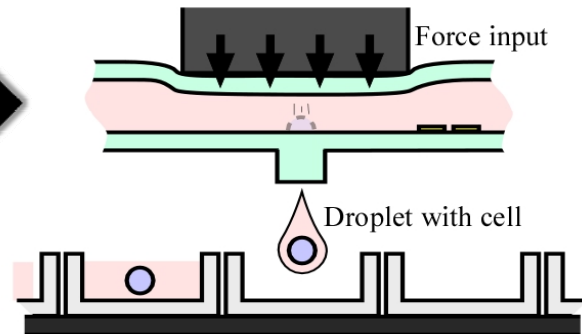
- ・装置の洗浄・交換の必要
- ・狙った単一細胞の自動分注が難しい

2. Basic Concept

1. Sensing

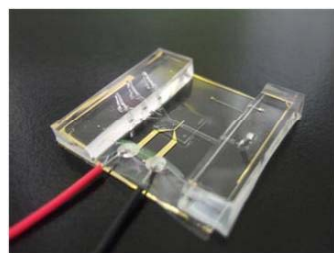


2. Inkjet



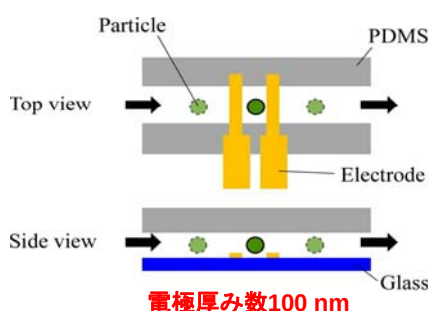
特願2009-91542：ディスコ構造を有する微小液滴噴出装置
ターゲット細胞を自動分注するシステムの提案

3. Sensor and Inkjet



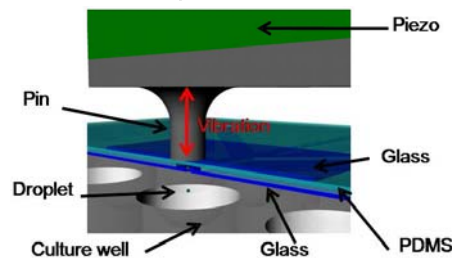
開発したマイクロチップ

静電容量センサ



電極厚み数100 nm

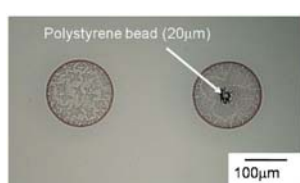
インクジェット機構 (ピエゾ打ち出し方式)



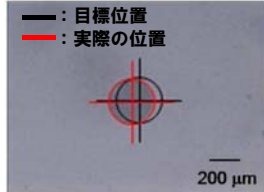
ガラス弾性を利用した液滴の安定生成 (ロボメカ09)

4. Experiments

インクジェット性能評価

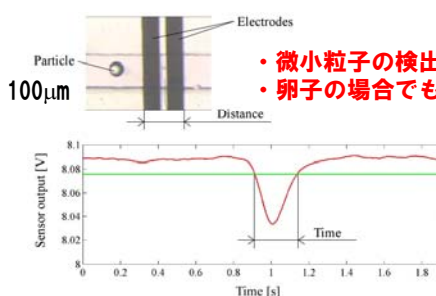


微小粒子を含んだ
液滴生成に成功



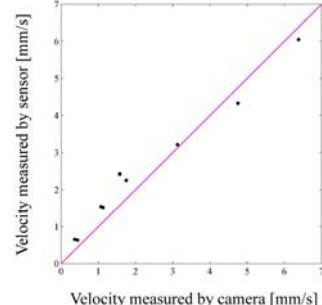
±16.2 μmの
打ち出し位置精度

センサ性能評価



- ・微小粒子の検出に成功
- ・卵子の場合でも検出可能

推定速度とカメラ計測速度



参考文献:

水沼起人, 川原知洋, 山西陽子, 新井 史人: オンチップ自動細胞分注システム,
日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'10講演論文集, 2A2-A10, 2010.