

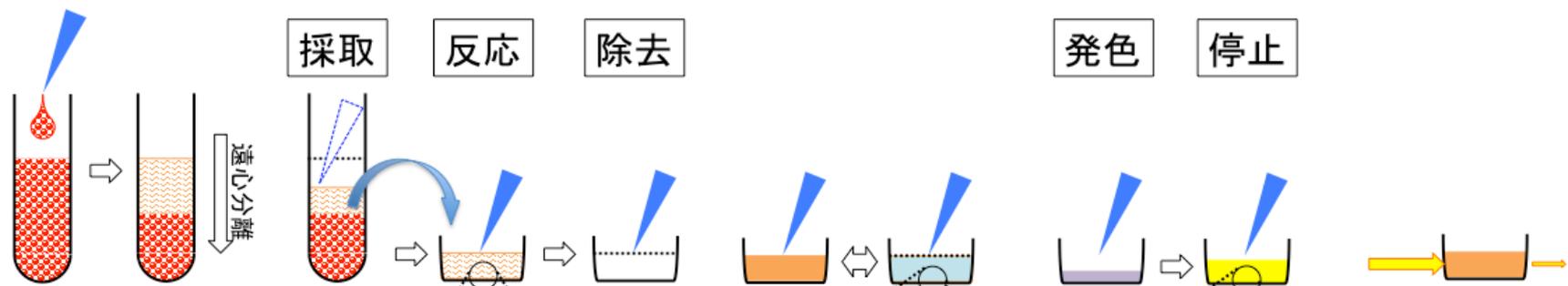
デジタルプロトタイプ型ラボオンチップによる 革新的医療基盤の創成 (142103012)

研究代表者

浮田 芳昭 山梨大学

2017年10月3日 ICTイノベーションフォーラム

免疫測定法による血中バイオマーカーの定量法



1. 血球分離

2. 上澄みを採取し反応器へ。しばらく反応させ、反応後上澄みを除去

3. 反応器の洗浄 (3回程繰り返す)

4. 発色試薬の注入及び発色停止

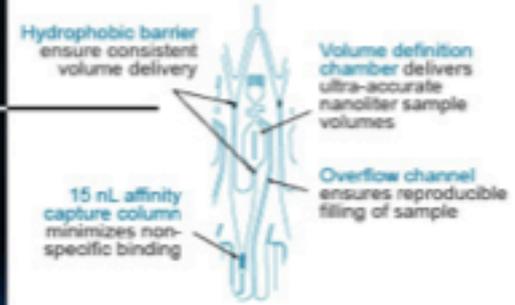
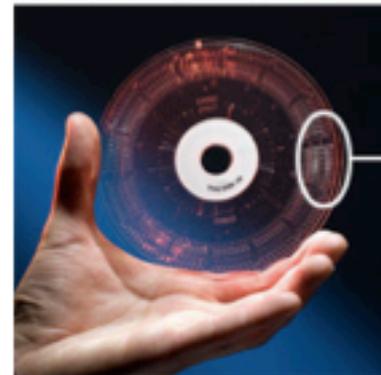
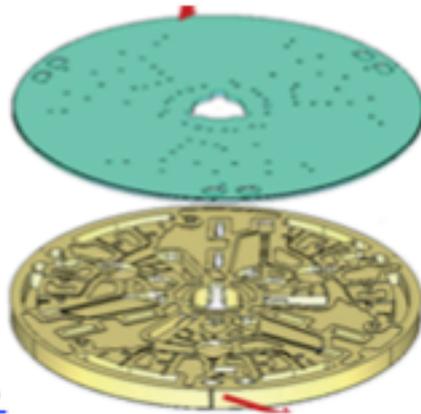
5. 吸光度法などで検出

反応器へ試薬を注入・保持・排液の繰り返し。

マイクロ化学システムの実用化の現状



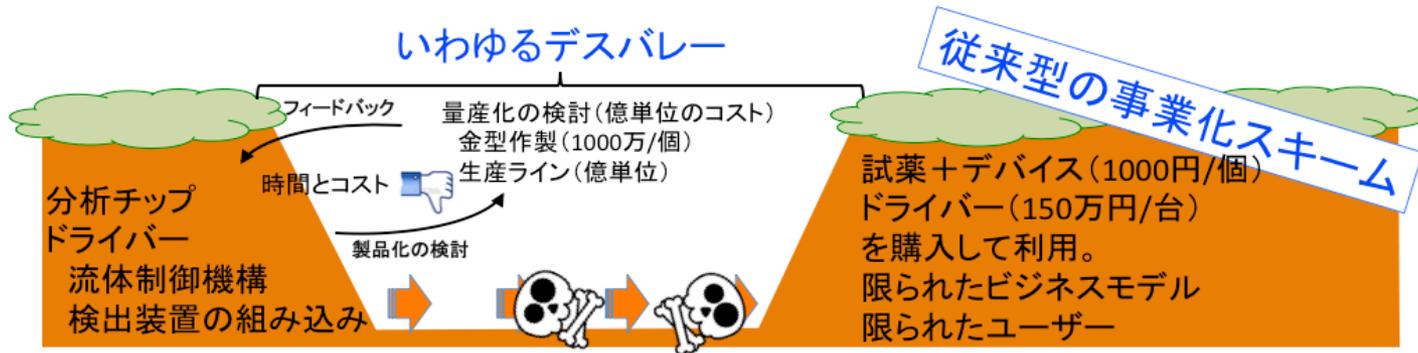
サムスン 先端研(韓国)



Gylos社(スウェーデン)

微量化、高速化、自動化は実現しているが、ご家庭への普及にはまだまだ高い(>100万円)。

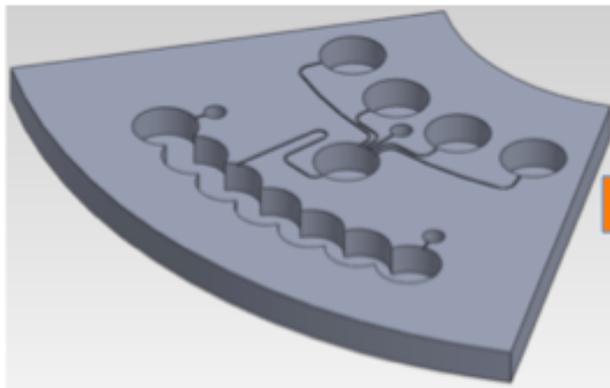
3Dプリンターはヘルスケアを革新できるか？



ダイレクトデジタルマニュファクチャリング (DDM) による時間とコストの削減。
マイクロチップだけを作ってもだめですが...

試作結果

3D CADで設計



造形



手持ちの遠心機でドライブ

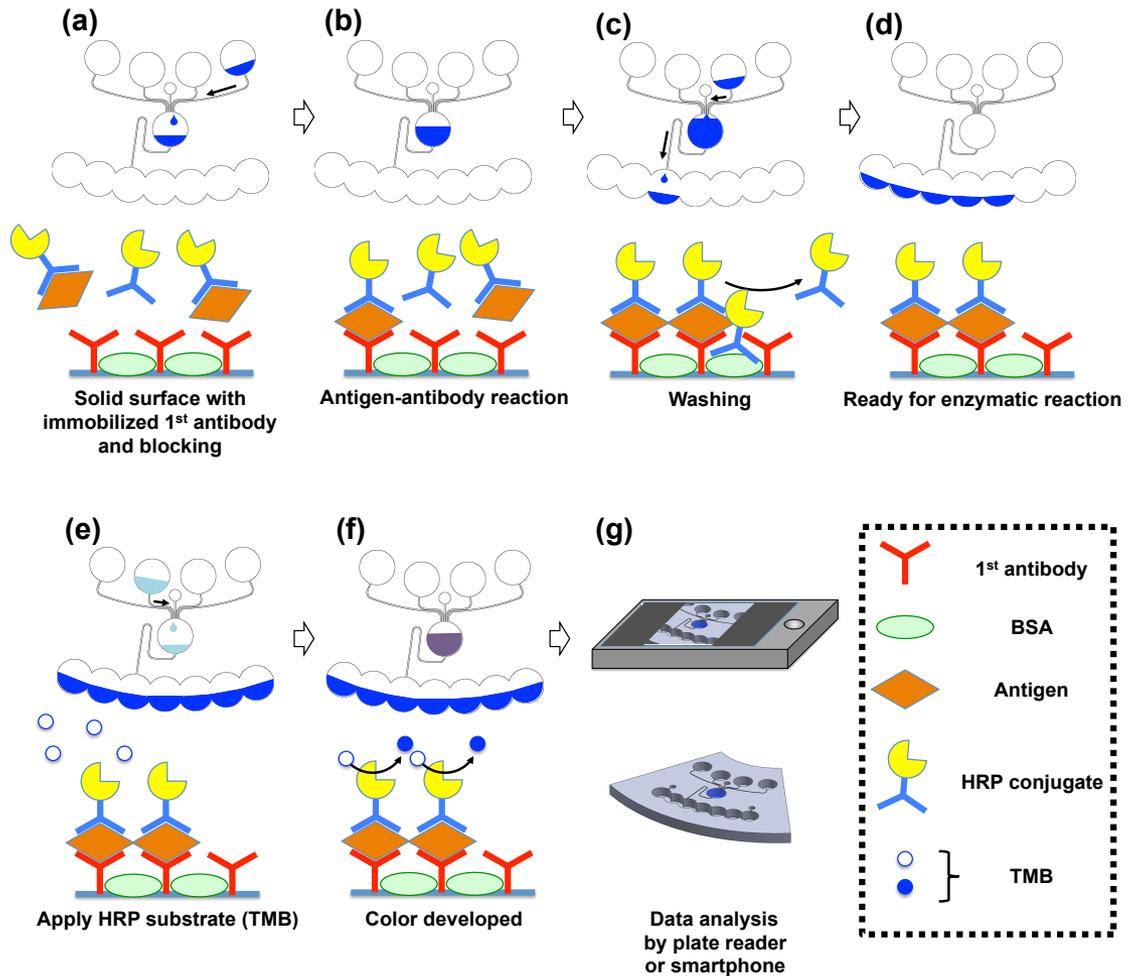
セット



スピン!



ヒトアルブミン検出系による検討



反応チャンバー内壁に抗体を固定化しておく、アルブミンが結合する。
検出はスマートフォンで。

スマートフォンによるデータ解析方法



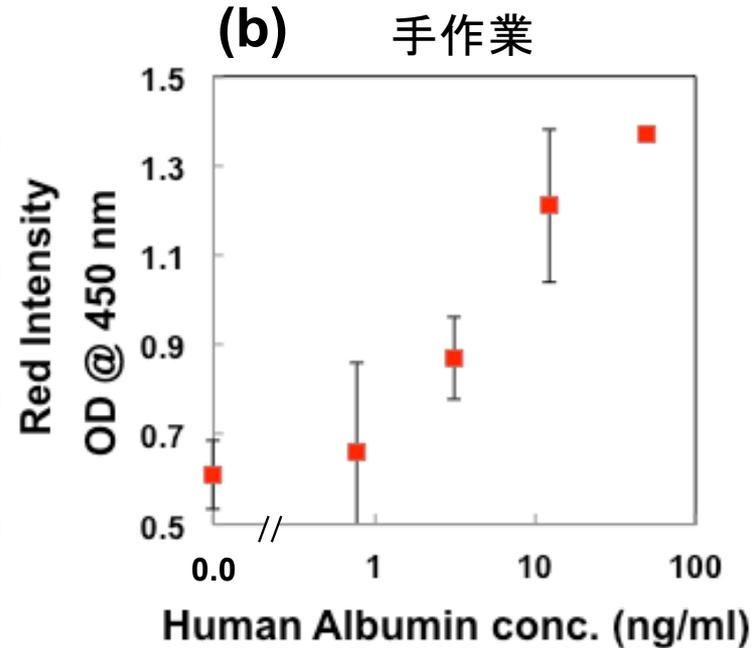
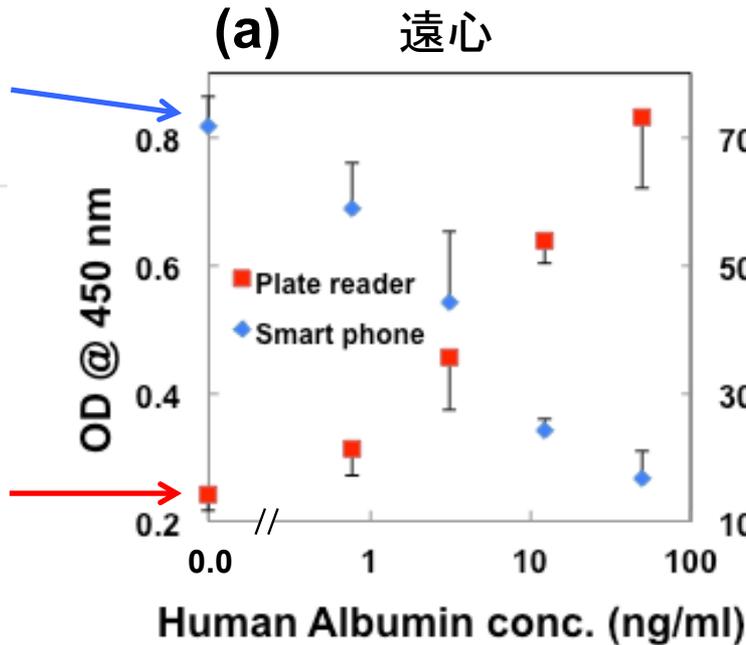
$$\text{Signal intensity} = \frac{\text{Signal}}{\text{Background}} \times 100$$

スマートフォンによりデータの解析が可能

ヒトアルブミンの検出結果



iPhone 5

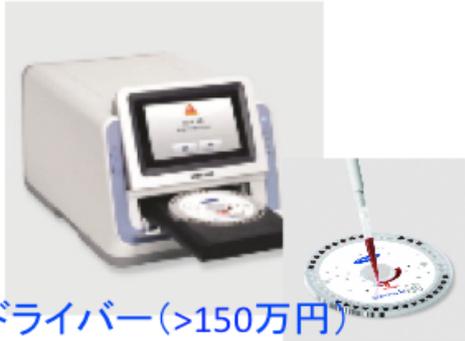


検出限界値
0.89 ng/ml (スマホ)
0.96 ng/ml (プレートリーダー)

検出限界値
3.9 ng/ml (プレートリーダー)

スマートフォンはプレートリーダーと比較しても遜色の無い検量線を作成できる。
遠心デバイスは従来の方法よりも精度が良い(?)。

まとめ



ドライバー(>150万円)
+チップ(>1000円)



既存設備を活用し、
数万円以内の初期コストにする

既存の3Dプリンターはマイクロデバイスの製造に活用可能。

小型遠心機、スマートフォンは既に普及しており、十分に低価格。

3Dプリンターの高解像度化と低価格化に期待。