

**研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム**  
**FS ステージ シーズ顕在化タイプ 事後評価報告書**

研究開発課題名	: 積層電極内装型マイクロ流路内の微粒子リアルタイム 3D モニタリングと 3D マニピュレーション
プロジェクトリーダー	: コバレントマテリアル(株)
所属機関	: コバレントマテリアル(株)
研究責任者	: 武居昌宏(千葉大学)

### 1. 研究開発の目的

一般的な工場の生産ラインでは、原料のモニタリングやマニピュレーションが完成され、その生産性は非常に高い。しかしながら、マイクロ流路を用いたデバイスの生産性は極めて低く、これが実用化の足かせとなっている。本フィージビリティスタディでは、積層電極内装型マイクロ流路内のリアルタイムな 3D モニタリングとマニピュレーションを実現し、インテリジェントに級可能なマイクロ・デバイスを事業化することの可能性を検討することを目的とする。

### 2. 研究開発の概要

#### ①成果

本研究開発の目標は、電極積層型マイクロ流路を用いたマイクロ・プロセス・トモグラフィ法を基礎とした技術が、細胞や細胞塊を様々な特性(サイズ、電気的特性など)によって選別・分取することができる技術として応用可能かどうかを判断することである。そのために、新たに 40 個の電極を内包する電極積層型マイクロ流路を作製し、それを用いてマイクロ流路内の 3D モニタリングとマニピュレーションを行うべく、超高速スイッチング装置のプログラミング&調整と、高周波電圧印加による微粒子の挙動解析を行った。その結果、マイクロ流路内の 3D での粒子濃度の可視化と、熱効果力を利用したマニピュレーションに成功した。ただし、目標としていた分取への応用可能性判断には到達せず、達成度は 60%である。

#### ②今後の展開

本研究開発の最終目的は微粒子の 3D モニタリングとマニピュレーションを利用した細胞塊の分取である。現時点ではモニタリングの実現可能性は非常に高いが、マニピュレーションに関しては基礎的な検討がまだ十分ではなく、分取への応用は難しい。その応用の実現に向けた構想の一つに、多電極を個別制御することによる高次元な熱効果力の利用が考えられる。今後はこの熱効果力の高次元化を、シミュレーションを利用しながら効率的に進めて行く予定である。

### 3. 総合所見

一定の成果が得られており、イノベーション創出が期待される。機械系(流体)技術を基礎にしてバイオ系の MEMS 技術に攻め込む本研究には期待できる。今後は、3D モニタリングだけでなく、本研究の目玉である 3D マニピュレーションへの具体化をもう少し示す必要があると思われる。