

●一般型

(平成19~21年度)

横浜内陸部エリア

ナノマイクロ材料工学と光画像計測技術による
3次元マイクロシステムのラピッド製造と機能評価

株式会社 知財マネジメント支援機構
〒231-0011 神奈川県横浜市中区太田町2-23
横浜メディア・ビジネスセンター6階
TEL. 045-226-2351



●事業推進体制

- 事業統括……………太田 雄二
(株式会社知財マネジメント支援機構 取締役)
- 研究統括……………西野 耕一
(横浜国立大学大学院工学研究院 教授)
- 科学技術コーディネーター…福田 水穂

●主な参加研究機関

- 産…(株)ジェイ・エム・シー、(株)アспект、
(株)フローテック・リサーチ、(株)樹脂技術、
シーメット(株)
- 学…横浜国立大学
- 官…横浜市工業技術支援センター

●核となる研究機関

- 横浜国立大学(大学院工学研究院)

本事業のねらい

横浜市は本プロジェクトにおいて3次元マイクロシステムの創製と機能評価で先行する横浜国立大学の基礎研究・開発技術と、横浜内陸部に位置する企業群が有する光造形・粉末焼結造形・3次元精密加工等の先端技術の融合を計り、設計・試作・計測・評価から製造までを一貫して展開できる次世代ラピッド製造技術の確立と、高付加価値マイクロシステム、医療用テイルード器具、高性能センサー・デバイス等新産業の創出を目指す。

これにより横浜内陸部に3次元マイクロシステムの製造と機能評価のための世界的拠点を構築する。また、マイクロ製造技術の高度化を通じて、わが国の“ものづくり技術”の国際競争力の維持・向上に貢献する。併せて、当地域に当該関連技術を集積して効率的・高度技術の製造拠点を創出し、地域産業のレベルアップと技術基盤の強化を牽引させ、横浜市が注力する「知財メッカ・ヨコハマ」の実現に寄与する。

事業の内容

1. マイクロラピッド製造と形状評価システムの開発

高精度モデルの開発に向けて高精度な粉末焼結造形装置の開発を行う。またマイクロスケールの光造形焼失鑄造の高精度化に向けてモデル材料の探索を行うとともに、アルミニウム以外の金属を用いた鑄造を試みる。光造形法・粉末焼結法・光造形焼失鑄造法を用いて3次元マイクロシステムを試作し、その形状評価を行うことによって、3次元形状をマイクロレベルで高精度に計測できるラピッド造形評価システムを開発・実用化する。

2. マイクロシステムの流体機能評価システムの開発

マイクロリアクタなどのマイクロ流体デバイスにおける流体挙動の計測・評価システムを開発する。非接触・高分解能な光画像利用の多次元流体計測技術をベースに、マイクロ流体挙動の「その場観察・計測技術」を確立する。3次元マイクロ造形技術を利用したマイクロ流体デバイスを試作し、その機能評価を行う。さらに、マイクロ流体デバイスへの表面張力流の利用を研究する。

3. ナノマイクロ構造制御と光制御による高機能3次元マイクロ機械システムの開発

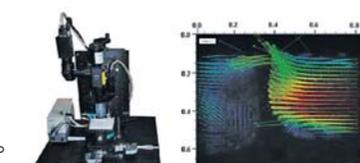
金属、金属化合物、有機化合物を最先端光造形技術に組み込むことにより、ハイブリッド型高機能マイクロ3次元構造の製造技術に取り組む。本技術によって金属等の持つ機械特性・磁性・剛性・導電性・耐薬品性・光学特性・形状記憶効果・光磁気機能などの、マイクロマシンへの応用が実現される。さらにその特性を、光学的に高速に評価する技術として実時間イメージング分光装置の基盤技術を開発する。

主な事業成果

1. 視体積交差法による3次元モデルの復元アルゴリズムを用いて、ミリ~マイクロスケールの3次元立体構造の形状計測システムを開発した。また、マイクロ光造形によって作製した透明な3次元マイクロ樹脂モデルの形状を可視化・計測する共焦点顕微鏡システムを開発した。
2. 長作動対物レンズを搭載したマイクロPIVシステムを開発・実用化した。作動距離として30mm以上を確保でき、多様なマイクロ流れ計測に対応できる。また、対物レンズに装着するステレオ視アタッチメントを開発し、被写界深度方向の空間分解能を得ることに成功した。本システムを用いて、3次元光造形技術で試作されたマイクロフローメータの静的および動的流体特性を評価した。
3. 光造形樹脂への各種材料(フェライト、銅、ニッケル、パラジウム)の無電解・電気メッキ条件の最適化を進めるとともに、それら材料の多層化のための基本技術を開発した。また樹脂金型からの離型を容易にするために、これまでと比較してより低温で消失する、新しい光硬化性樹脂を見いだした。広範囲計測用分光器・光学部品に回転試料セル及び2次元CCDイメージング検出器を組み込み、実時間イメージング分光装置の試作を行った。



3次元立体構造の形状計測システムと共焦点顕微鏡システムによる断面観察画像



マイクロPIVシステムとマイクロフローメータの流体特性評価



多層メッキ膜の断面、及び開発中のイメージング分光装置

