

●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 専務取締役)
- 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…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)樹脂技研、
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、医療用テラード器具、高性能センサー・デバイス等新産業の創出を目指します。

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します。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・向上に貢献します。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ます。また、横浜市が注力する「知財メッカ・ヨコハマ」の実現に寄与させます。

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

高精細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います。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ます。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・実用化します。

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デバイスにおける流体挙動の計測・評価システムを開発します。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」を確立します。トレーサ粒子利用の方法および蛍光染料利用の方法を開発し、前者はマイクロ気流計測への適用も検討します。また計測技術の開発と並行して、造形工程で使用する3次元形状データを利用した数値解析技術を確立します。

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

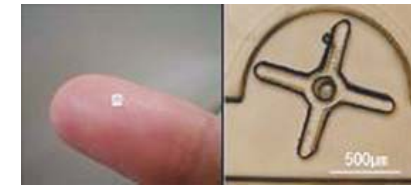
金属、金属化合物、有機化合物を最先端光造形技術に組み込むことにより、ハイブリッド型高機能マイクロ3次元構造の製造技術に取り組みます。本技術によって金属等の持つ機械特性・磁性・剛性・導電性・耐薬品性・光学特性・形状記憶効果・光磁気機能などの、マイクロマシンへの応用が実現されます。さらにその特性を、光学的に高速に評価する技術として実時間イメージング分光装置の基盤技術を開発します。

主な事業成果

1. 形状計測システムの開発において、傾斜角度が調整可能であり、回転角を制御できるようなターンテーブルシステムを設計・開発した。ソフトの面では視体積交差法による3次元モデルの再構築アルゴリズムを実装した。またマイクロ光造形法によって作製した透明な3次元樹脂モデルの形状を可視化・計測するための条件(樹脂と屈折率を一致させるための溶媒など)を決定しました。
2. 光造形樹脂を対象とした流体可視化計測手法の開発において、光造形樹脂によるマイクロフローメータの設計製作に成功し、その特性評価を行うためのマイクロPIVシステムを開発した。また流速と圧力を同時に計測するために、高速度カメラで構成されるマイクロ3次元PTVシステムを構築し、計測精度等を評価するための可視化計測用プラットフォームを設計製作しました。
3. 樹脂への無電解メッキ技術の開発において、フェライトメッキでは、溶液を自動供給する新しい実験系を構築することで、フェライトメッキを光硬化性樹脂上に形成することに成功した。また有機ラジカル結晶を用いた光磁気機能性マイクロ・ナノマシンの創製において、有機ラジカルTTTAの試料合成を行い、真空昇華法により常磁性相結晶、反磁性相結晶の高品質な単結晶の育成に成功しました。



デジタルマイクロスコープ・ターンテーブルシステムと再構成されたネジ



マイクロフローメータの概観図と顕微鏡写真



銅メッキとフェライトメッキ

