

材料創製・加工で拓くマイクロ・ナノの世界

大学院工学研究科 マイクロ・ナノシステム工学専攻
 マイクロ・ナノプロセス研究グループ 秦 誠一 教授, 櫻井 淳平 准教授, 溝尻 瑞枝 助教

研究目的 Objective

ニーズから新材料や新しい微細加工法を創成し, それらを用いた新しいMEMS, マイクロマシンを創造することで, 工業と産業の発展に寄与する。
 For contribution to development of engineering and industrial, creation of novel MEMS/micro machine with novel materials and machining by needs-based approach.

最近の研究課題 Current Topics

1. 新しい金属マイクロ材料のコンビナトリアル探索 Combinatorial research for novel metallic materials for MEMS

- 1.1 コンビナトリアル蒸着装置の開発
 Development of combinatorial arc plasma deposition equipment
 アークプラズマガンや新対向ターゲットスパッタを用いた新素材の超効率的探索法
- 1.2 新しいMEMS用機能性薄膜金属材料の探索
 Searching for novel functional thin film metallic materials for MEMS
 Ti-Ni系高成形性形状記憶合金や磁歪材料などの探索
- 1.3 新しいエネルギー材料のコンビナトリアル探索
 Searching for novel energy materials
 電気分解用触媒電極や電池材料等の高効率探索
- 1.4 コンビナトリアル評価法の開発
 Development of high throughput evaluation methods
 薄膜ライブラリ上での各種物性のハイスループット評価法の開発

2. 新しい微細加工法 Novel microfabrication methods

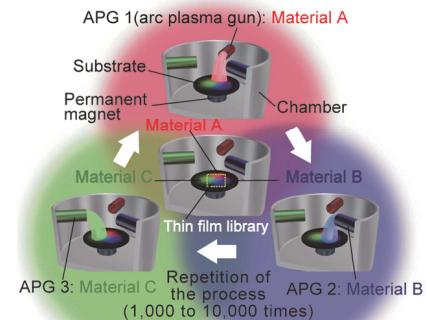
- 2.1 金型リフトオフ法を用いた金属ベースMEMSの製作
 Fabrication of metal-based MEMS using die lift-off process
 金型技術応用した新しいMEMS製作法

3. 新材料を用いたMEMS・マイクロシステム MEMS and microsystem with new materials

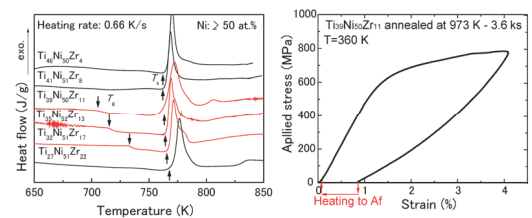
- 3.1 静電容量形広帯域・高耐食圧力センサの製作
 Fabrication of electro static vacuum sensors using combined process
 適材適所を可能とする複合プロセスによる高性能真空センサ
- 3.2 ソフトマテリアルを用いたパッシブ形ドラッグデリバリーデバイス
 Passive drug delivery devices with soft materials
 人の動きを利用した極低消費電力使い捨てドラッグデリバリーデバイス
- 3.3 ナノポーラス薄膜を利用した油中水分センサ
 Moisture-in-oil sensors with nano-porous thin film
 分子フィルタとして作用するナノポーラス薄膜を用いた水分センサ

4. 3次元微細加工プロセスの創製とマイクロデバイスへの応用 Three-dimensional microprocessing for fabrication of microdevices

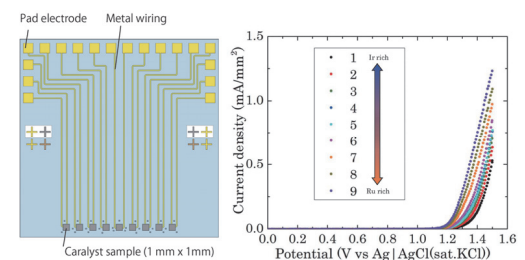
- 4.1 超短パルスレーザー加工プロセス
 Ultrafast laser microprocessing for microdevices
 酸化銅ナノ粒子の直接還元による銅パターニング
- 4.2 熱電膜状デバイスの環境発電への応用
 Application of thin-film thermoelectric devices to energy harvesting
 薄膜熱電デバイスを用いた光エネルギーの熱電変換



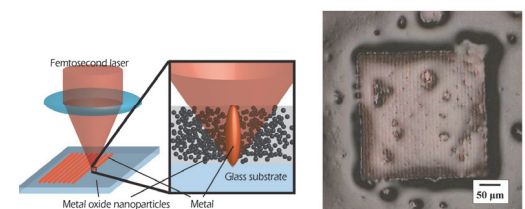
1.1 Combinatorial arc plasma deposition



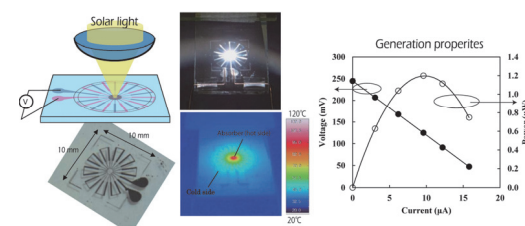
1.2 Ti-Ni-Zr high formable SAMs



1.3 Evaluation catalyst library for electrolysis



4.1 Femtosecond laser direct reduction of metal oxide nanoparticles for metal patterning



4.2 Thin-film thermoelectric generator

イノベーションソサエティを活用した 中部発革新的機器製造技術の研究開発

大学院工学研究科 マイクロ・ナノシステム工学専攻
マイクロ・ナノプロセス研究グループ 秦 誠一 教授, 櫻井 淳平 准教授, 溝尻 瑞枝 助教

SIP 戦略的イノベーション創造プログラム
Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program



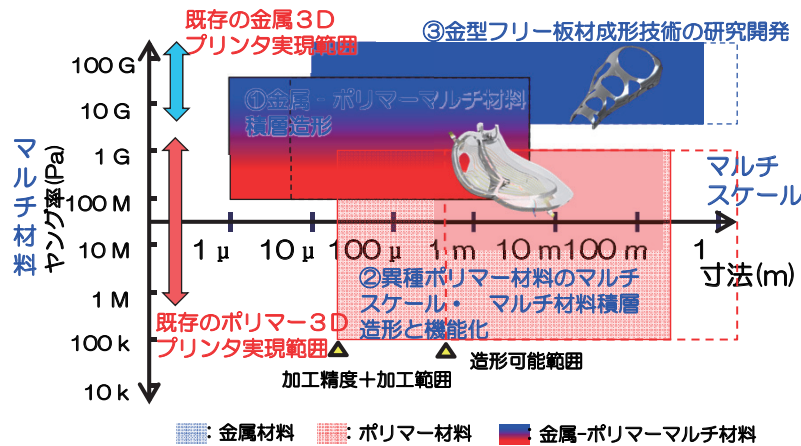
内閣府/NEDOの戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)/革新的設計生産技術に、本研究グループらが提案した「イノベーションソサエティを活用した中部発革新的機器製造技術の研究開発」が採択された。本研究グループでは、金属-ポリマーリアルマルチ材料積層造形技術として、フェムト秒レーザー還元直接描画法を用いた、Cuとポリマー(CuOナノ粒子含有)の複合微細構造の直接描画プロセスを提案し、マイクロ温度センサを付与した手術シミュレータ用血管モデルの作製に取り組んでいる。

1. プロジェクト概要

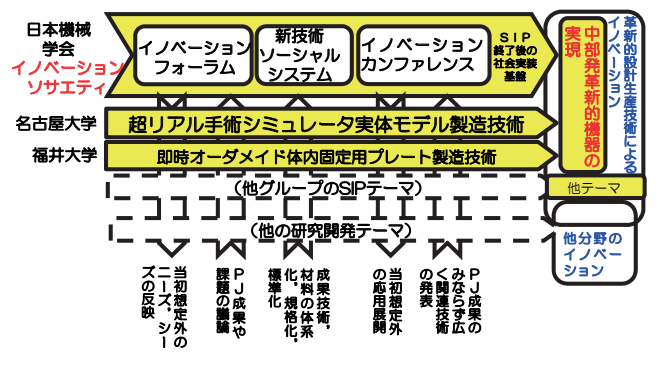
＜研究実施者＞日本機械学会, 名古屋大学, 福井大学, ファイン・バイオメディカル社
＜研究代表者＞名古屋大学 秦 誠一 教授

研究目標

マルチスケール, マルチ材料の複合化技術の実現による
真の機電一体 (リアルメカトロニクス) 製品の創出

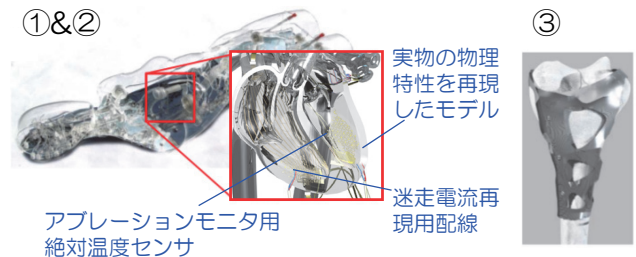


日本機械学会を活用したイノベーションソサエティの構築

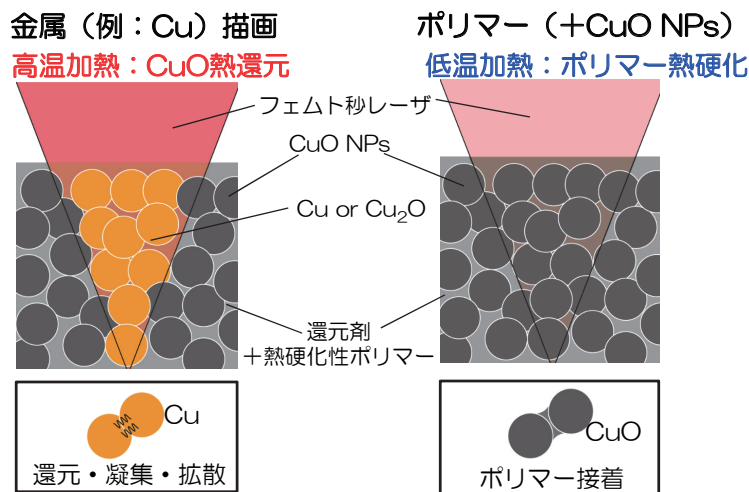


実施内容

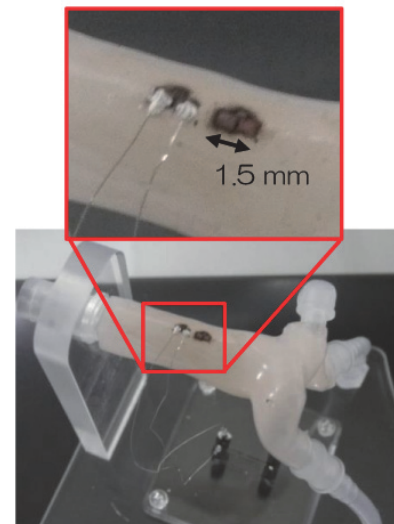
- ①金属-ポリマーリアルマルチ材料積層造形技術
- ②異種ポリマー材料のマルチスケール・マルチ材料積層造形
 - ・超リアル手術シミュレータ実体モデル (EVE 2) 製造技術
- ③金型フリー板材成形技術
 - ・即時オーダーメイド体内固定用プレート製造技術



2. 金属-ポリマーリアルマルチ材料積層造形技術^[1] 提案プロセス



血管モデル上への温度センサ作製



[1] 発明名称: 複合微細構造体とその製造方法, 出願番号: 2015-230045