



横田 眞一 教授 工学博士

東京工業大学 精密工学研究所
総合理工学研究科メカノマイクロ工学専攻
〒226-8503 横浜市緑区長津田町 4259-R2-41
syokota<at>pi.titech.ac.jp (<at>を@に変更してください)
http://www-yokota.pi.titech.ac.jp/

最終学歴：東京工業大学大学院理工学研究科修士課程
機械物理工学専攻修了

マイクロ液圧

機能性流体
マイクロアクチュエータ
制御工学

[研究概要]

横田研究室では、長年研究してきた油圧サーボシステムのコアコンピタンスに基づき、機能性流体を応用したマイクロ液圧システムとマイクロアクチュエータ創成の研究を行っています。

マイクロポンプ：数気圧までのマイクロポンプを提案・試作している

マイクロアクチュエータ・センサ：フレキシブルなマイクロデバイスを提案・試作している

マイクロマシン：上記を応用したミメティックマイクロロボットを提案・試作している

[アドバンテージ]

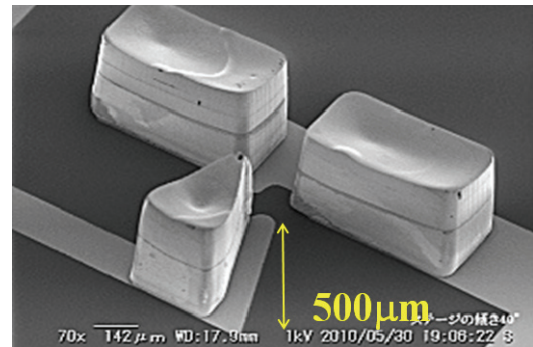
マイクロ液圧では、ポンプのマイクロ化がキーとなります。本研究室で開発した、機能性流体 ECF を応用すると、高出力密度のマイクロポンプを実現でき、液圧源を含めたマイクロ化が可能です。また、このポンプは、微笑領域の強制液冷や液体マイクロジャイロにも応用可能です。また、マイクロ流路における流れ場観測なども PIV 装置を用いて行っている。また、MEMS 技術を用いて、ポンプ・アクチュエータを試作して、手持ちの SEM 装置で検討しています。

[事例紹介]

- ・ ECF ジェットをマイクロモータに応用して、内径 2mm および 1mm のモータを試作した。
- ・ 内部高さ 0.5mm の極薄の CPU チップ冷却用平面ポンプを開発した。

- ・ ECF ジェットを液体マイクロレートジャイロに応用して大きさ $14 \times 8.5 \times 1.0 \text{mm}^3$ のものを開発した。
- ・ 集積化に向けたパワー密度の高いポンプ用三角柱・スリット電極を MEMS により作成するのに成功した (下図 SEM 写真参照)。

MEMS 電鍍によるマイクロポンプ用電極対



■ 相談に応じられるテーマ

マイクロ液圧を応用したシステムの開発
マイクロ液圧システムの動作解析・性能予測
局所強制液冷システムの開発と性能予測
管路系の動特性解析
機能性流体の各種応用 (ECF, ERF, MRF)

■ 主な所属学会

日本フルードパワーシステム学会 (会長)
日本機械学会 (フェロー), 日本 AEM 学会 (評議員)
日本ロボット学会

■ 主な論文

- ・ ER 流体を作動流体とした液圧駆動系 (管内走行マイクロマシンの実現), 機論 C, (1998)
- ・ 二自由度モデルマッチング制御系における安定化制御器の H_∞ 制御理論による設計, 機論 C, (1998)
- ・ 定圧力源システムを用いたフライホイールハイ

ブリッドカー, 機論 C, (2002)

- ・ 積層 DP-RE 形 ECF マイクロモータの高集積化, 機論 C, (2004)
- ・ 電界共役流体を用いた液体マイクロレートジャイロの研究, 機論 C, (2008)

■ 主な特許

「流体レートジャイロ」特開 2009-145317
「ECF マイクロポンプ」特開平 11-125173
「電気感応作動媒体用回転体およびその駆動方法 (RE 型 ECF モータ構造)」特許第 3224985 号

■ 主な著書

- ・ アクチュエータ工学, (油圧アクチュエータ, 機能性流体アクチュエータ (分担)) 養賢堂, (2004)
- ・ メカトロ油圧技術 (分担: 第4章 ロバスト制御), 日本機械学会, 新技術融合シリーズ, 養賢堂 (2001)