

マイクロポンプの高出力パワー密度化と応用

未来産業技術研究所 融合メカノシステム研究コア

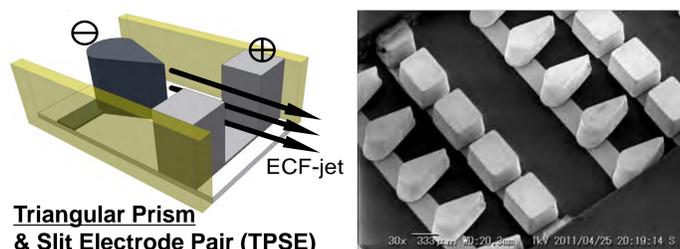
<http://www.smart.first.iir.titech.ac.jp>

- ECFを用いたマイクロポンプ（マイクロ液圧源）
- ECFマイクロ液圧源を搭載したソフトロボット
- ECFジェットによるマイクロレートジャイロ
- ヒートシンクとポンプを統合した強制冷却システム

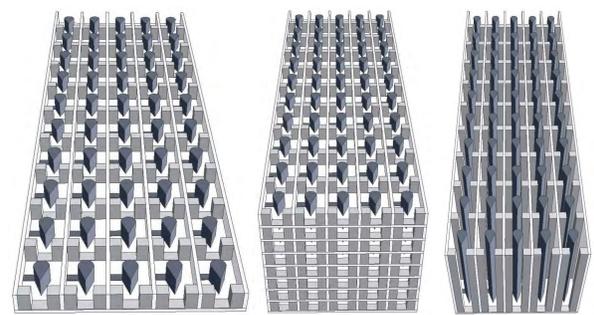
電界共役流体(ECF, electro-conjugate fluid)を用いたマイクロメカトロニクス研究を試みています。

電極対への電圧印加により活発なジェットを発生するECF現象とMEMS加工技術と融合することで、世界トップの高出力パワー密度を有する液圧源（マイクロポンプ）を実現しています。

このマイクロポンプを駆動源として内蔵した多様なマイクロアクチュエータ、マイクロセンサを開発するなど、基礎から応用まで幅広く研究しています。



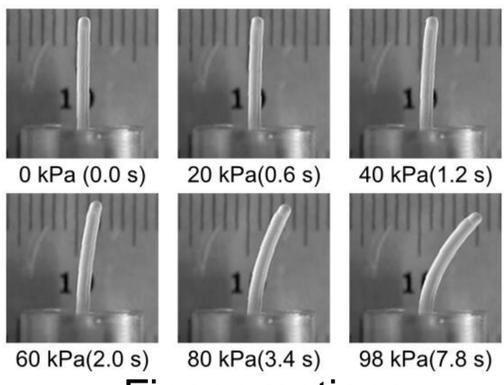
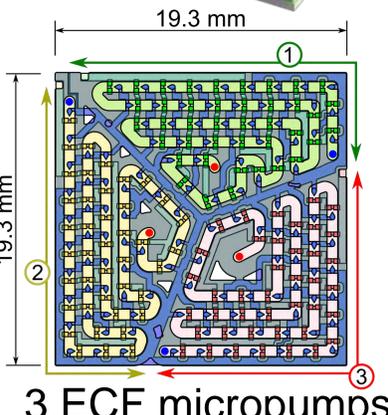
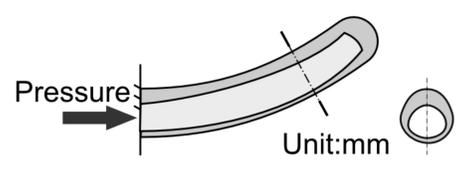
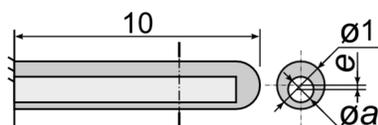
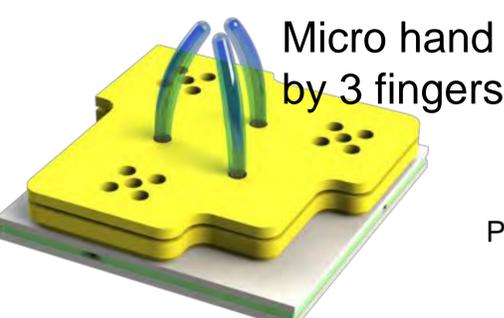
Triangular Prism & Slit Electrode Pair (TPSE)
 1. High performance: 3D structure like Needle-ring
 2. Photolithography forming: Column-like structure



How to realize high power density ECF micropumps

三角柱-スリット形電極対(TPSE)の集積化によるECFマイクロポンプの高出力パワー密度化

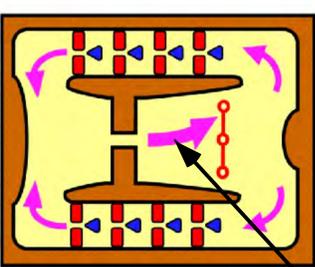
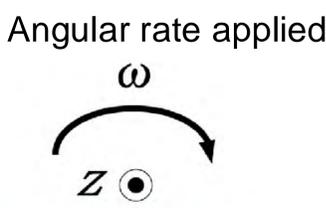
- 機械的な摺動部・可動部がないシンプルな構造である。
- 圧力はTPSEの直列化に、流量は並列化により増加する。



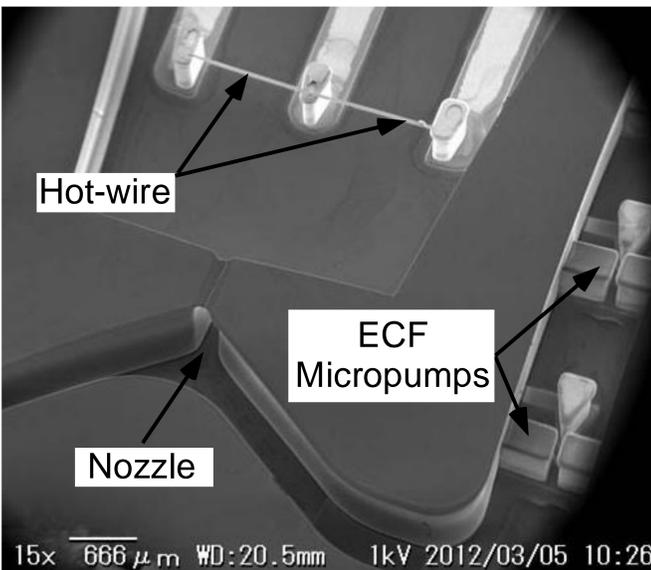
Finger motions

ECFマイクロ液圧源を搭載したソフトロボット

- ECFジェットの圧力によりソフトアクチュエータを駆動する。
- 一体成型の偏心チューブにより、(a)高い発生力と (b)大きな変位が両立できる。



Drifted ECF jet
 (a) Working principle



(b) MEMS-fabricated ECF micro rate gyroscope

ECFジェットによるマイクロレートジャイロ

- コリオリ力により偏流するECFジェットをホイートストンブリッジ回路のホットワイヤで検出する。
- 機械的な可動部がないため、耐衝撃性に優れている。