

目指せ！ 世界をリードするマイクロマシン研究センター < マイクロメカトロニクス国際研究センターの国際評価委員会で高い評価を受ける >

藤田博之

< 内容 >

マイクロマシンの研究は、ナノテクノロジーやバイオテクノロジー、光通信ネットワークや携帯情報端末などへの応用が進展中で、多くの新規産業を創出すると期待されています。

2000年4月1日に発足したマイクロメカトロニクス国際研究センターは、世界の大学や企業を含めた国際共同体制の下に、マイクロマシンとその応用の研究を推進する目的を持っています。

日仏の学識経験者で構成する国際評価委員会を5月28日にフランスのブザンソンで開催し、設立後1年間に行った研究の成果を報告し、評価と助言を頂きました。



ブザンソンにて行われた
国際評価委員会
(2001/5/28)

研究センターの成果と運営に関する外部評価を受けることで、今後の研究方針の立案、共同研究体制の整備などにフィードバックするとともに、各界への情報発信にも有効です。

研究の中心としてきた「マイクロマシンの光通信への応用」と「マイクロマシンによるナノ世界の解明」について成果を発表し、センターで行っている国際的な産官学共同研究プロジェクトの概要も紹介しました。委員会には、発表側も含め45名が出席しました。

最終評価は次のようなものでした。

- (1) 学術的な成果と、研究活動の現状は極めて満足いくものである。
- (2) フランス科学研究センター (C N R S) の他の研究所に比べ、新しい研究テーマを設定し成果を得るまでの時間が極めて短く、活発な研究が行われている。
- (3) 生産技術研究所から見ても、本センターは優れた研究センターのひとつである。特に国際貢献において優れている。
- (4) 企業との協力は今後とも是非続けるべきである。ただし、研究テーマについて、従来の延長のものに偏らず、挑戦的かつ革新的なテーマとバランスよく研究すべき。特に、革新的なテーマを大事にしてほしい。
- (5) 人的、設備的条件は完備されてきたので、今後は世界をリードする研究センターを目指すべきである。

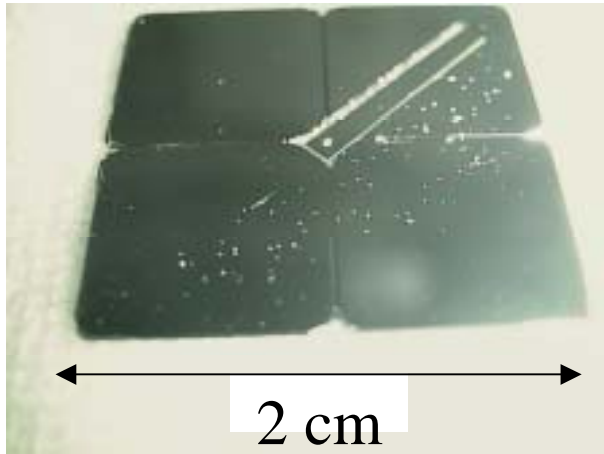
その後、スイスのローザンヌ連邦工科大学に赴き、マイクロマシンの共同研究について討議し、バイオマイクロマシン、ナノプローブ、放電加工機と精密高速加工機を融合した新たな加工装置、などについて共同研究を実施することになりました。

現在、テーマの詳細を討議しているところです。

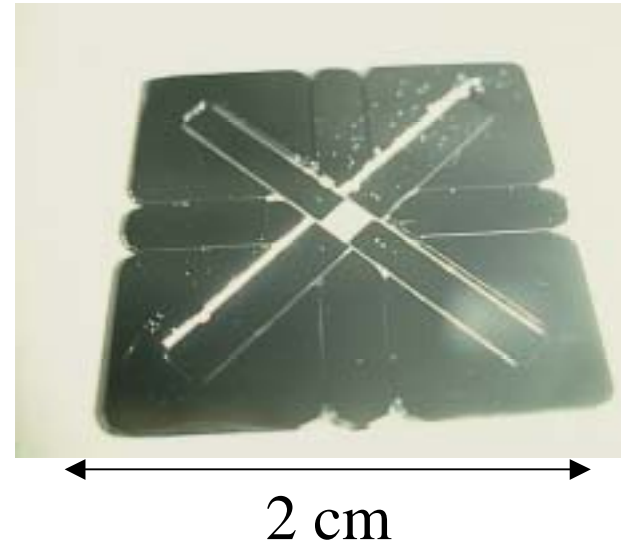
<今回報告した、主要研究成果>

- 1、フランス企業と共同研究している、光通信用のマイクロマシン応用光スイッチ。(下図1、2)
- 2、日本企業と共同研究している、小型高性能のマイクロマシン応用光スキャナー。
- 3、数十ナノメートルの太さの探針を2本、直角に向き合わせた先端を、開けたり閉じたりする「ナノの箸」。
ナノテクに応用します。(下図3)
- 4、シリコンで作ったミクロの触覚で、微細な穴の内壁や立体マイクロ構造を精密測定する手法。
- 5、たくさんの細胞をひとつひとつ個別に固定し、それに電氣的・化学的な操作を加えるためのマイクロマシン。
薬物の効果を計ったり、遺伝子治療への応用が期待されます。(下図4)
- 6、数十ミクロンの微小流路の中で、神経細胞を培養し、流路のパターン通りに人工的な神経ネットワークを形成させるためのマイクロマシン。(下図5)

Self-aligned switches



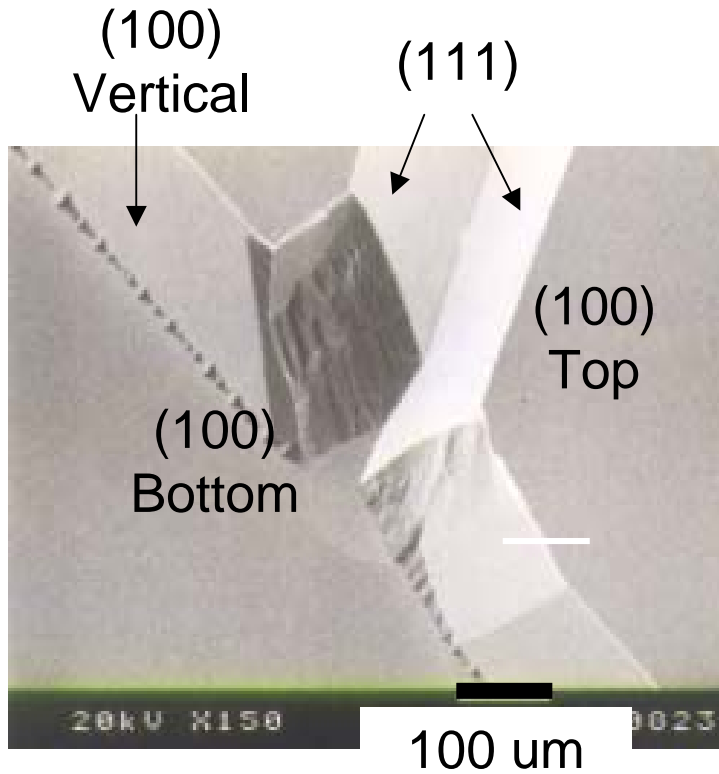
self-aligned bypass



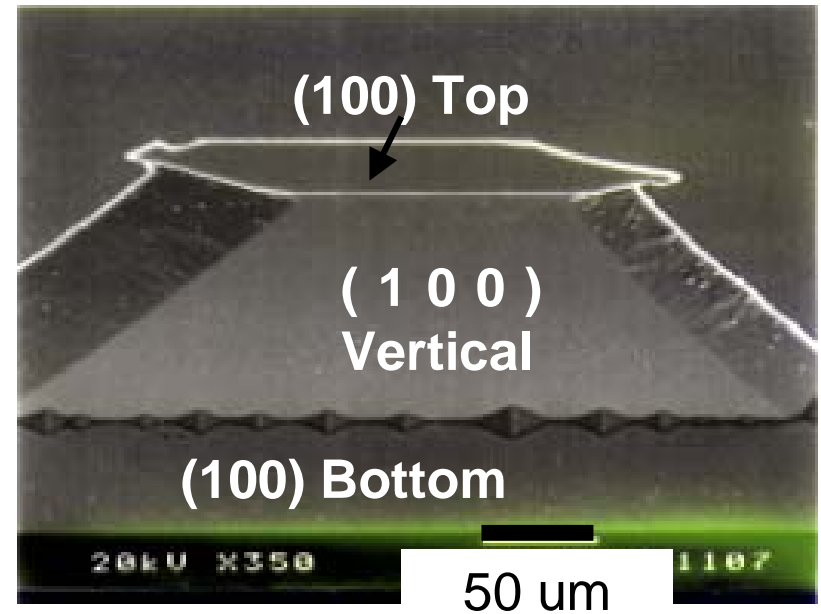
self-aligned matrix switch

A movable vertical mirror change the optical path by reflecting light beam or allowing it goes straight. V-grooves aligned to the mirror accommodate fibers.

Fabrication details



V-groove

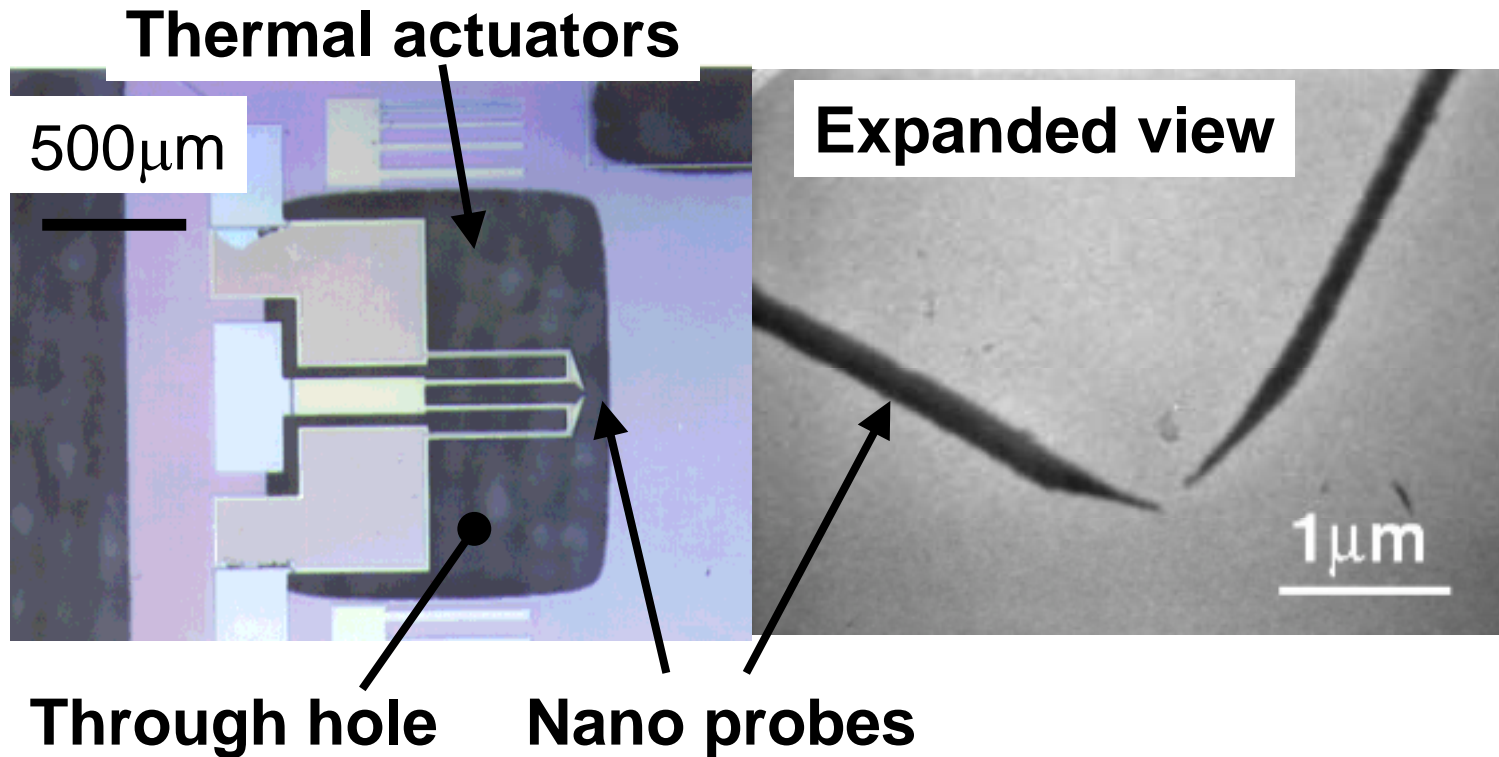


Vertical mirror

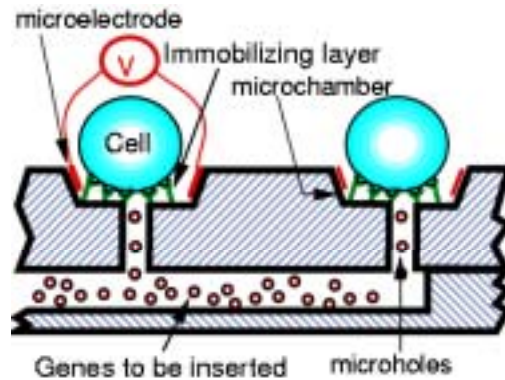
All microstructures are made by KOH anisotropic etching of silicon.

Nano-metric twin probes

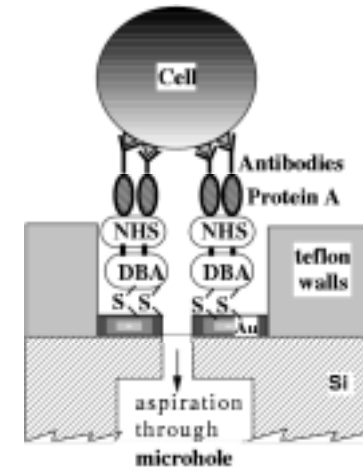
By using silicon micromachining technologies, we have fabricated twin probes having dimensions of 5 μm in length and 100 nm in width. Each probe could be driven independently by integrated thermal actuators in a transmission electron microscope. The initial gap between probe tips was 400 nm and could be completely closed.



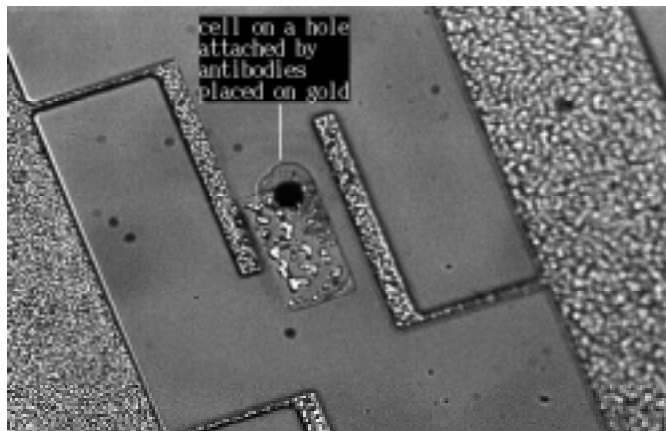
Cell captured in micro system



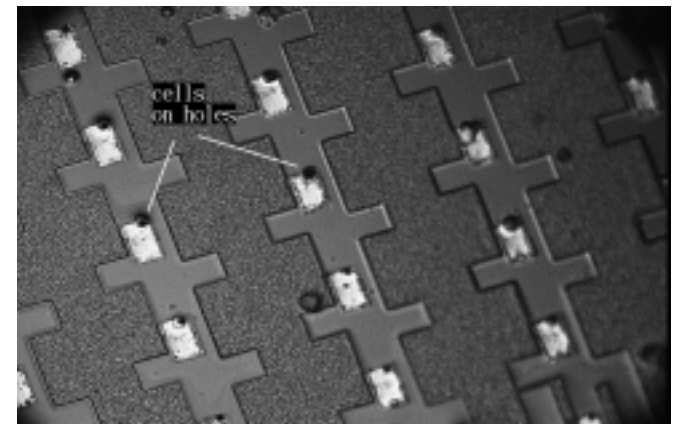
final target: gene therapy



cell capturing method

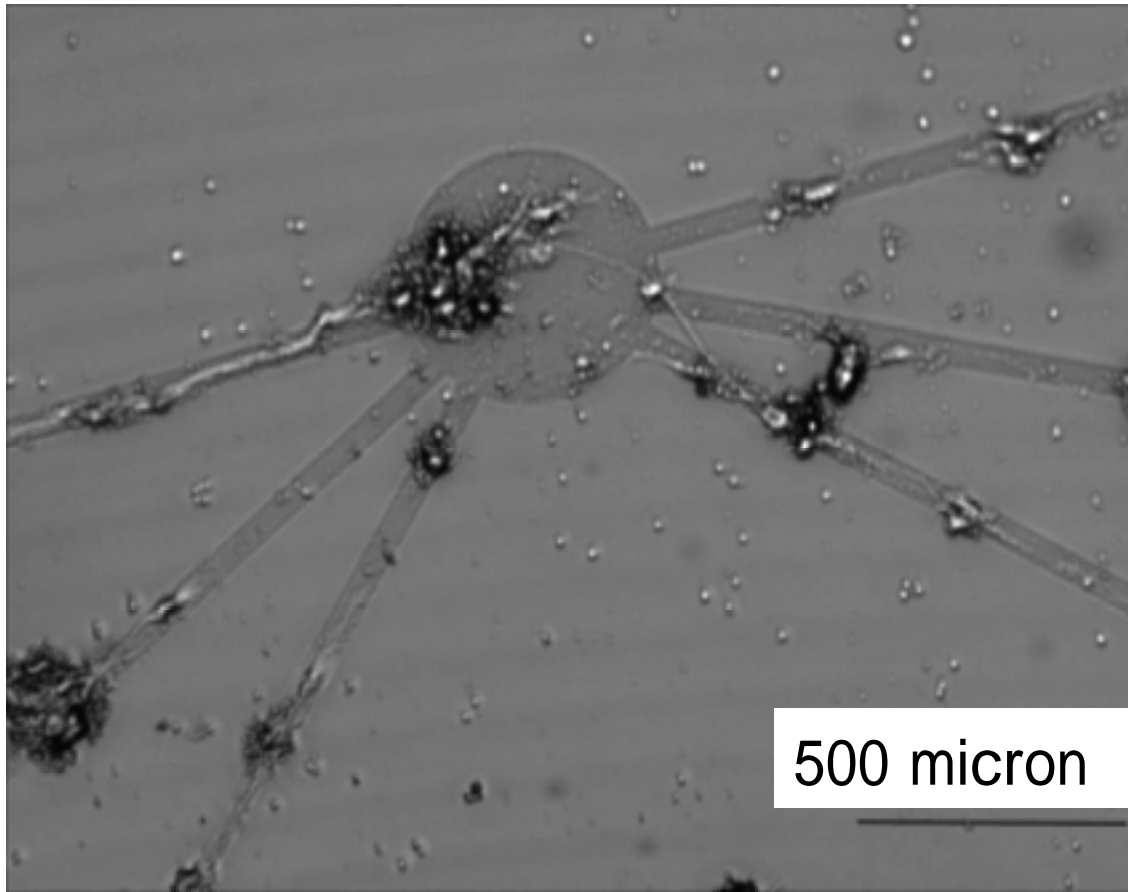


immobilized cell
(after 24 hour)



cell captured in an array

Neurons Cultured on Micro Patterned Chip



Artificial neural networks

signal detection/
stimulation by both
electrical and
chemical means

<補足：マイクロマシンとは>

マイクロマシンとは、10分の1ミリメートル（100ミクロン）から10万分の1ミリメートル（10ナノメートル）の機械で、静電気や磁石の力で動かします。製作には、シリコンチップの半導体微細加工や、極限的精密機械加工を用います。応用は、原子や分子を観察するナノテクノロジー、細胞一個一個を自由に扱うバイオテクノロジー、光通信ネットワークや携帯情報端末などのIT関連等、様々の分野で進んでおり、新規産業が作り出されると期待されます。

<補足：マイクロメカトロニクス国際研究センターとは>

2000年4月1日に発足したマイクロメカトロニクス国際研究センターは、世界の大学や企業を含めた国際共同体制の下に、マイクロマシンとその応用の研究を推進する目的を持っています。

センターの主要部は東京大学生産技術研究所にありますが、パリにヨーロッパオフィスを設置しており、フランスを中心にスイス、オランダ、イギリスなどのヨーロッパ諸国との共同研究の企画を立案し、円滑に運営することを目指しています。現在教授3名、助教授3名、助手3名（うち外国人3名）で運営中であり、さらに教授、助教授各1名の選考を進めています。また、共同研究員として、フランスから11人の研究者を生研に受け入れています。海外には、短期の派遣は10数名、長期も3名の研究者と学生を送りました。

<国際評価委員会とは>

国際評価委員会は、日仏の学識経験者、企業責任者、などで構成されています。発表側も含め、45名が出席しました。日本側は、東北大学未来科学技術共同研究センターの江刺正喜教授、東京科学技術大学の原島文雄学長、本研究所の魚本健人副所長がメンバーです。またフランス側は、国立科学研究センター(CNRS)から、同情報通信科学技術部門研究組織担当課長、同元工学部門長、同評価委員会主査、マイクロマシン関係研究所長、他に仏企業研究開発責任者などが出席します。