

CIRMM

# 藤田研究室

## [マイクロ・ナノメカトロニクスによる科学探求]

生産技術研究所 マイクロナノメカトロニクス国際研究センター  
Centre for International Research on MicroNano Mechatronics

<http://www.fujita3.iis.u-tokyo.ac.jp/ja/>

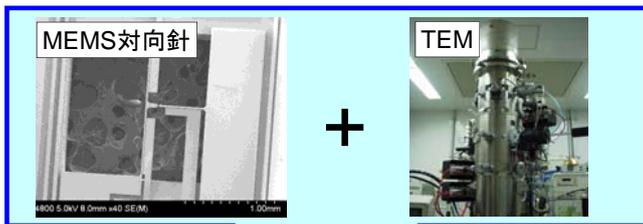
専門分野: ナノテクノロジー、バイオテクノロジー

電気系工学専攻

MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) の創成期から蓄積したMEMSの知識や技術を軸に、藤田研究室は先端科学をリードしています。先端科学の二つの大きな柱である「ナノテクノロジー」と「バイオテクノロジー」に対して、他の技術では実現困難な基礎研究を行うことで、更なる科学技術の発展への貢献を目指しています。ナノテクノロジーに対しては、独自のMEMS-in-TEMシステムを用いることで、ナノスケールで発現する現象の測定と観察を同時に行います。バイオテクノロジーに対しては、分子サイズに近いMEMS構造を生かして、これまで行われてきたバルク実験とは異なるアプローチでの研究を行います。

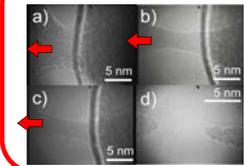
### ナノサイエンスの探求

「ナノスケールで信号を印加可能なMEMS対向針」と「原子レベルで実時間観察可能な透過型電子顕微鏡 (TEM)」を組み合わせたMEMS-in-TEMシステムを独自に構築し、ナノスケールの形状と諸特性の変化を同時に観察している。

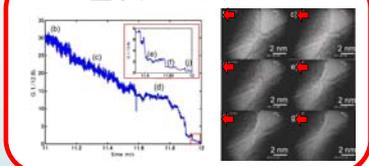


MEMS-in-TEM

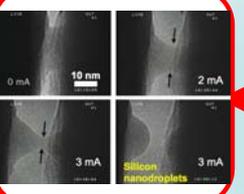
Siナノコンタクト引張:  
拡散による超伸張現象



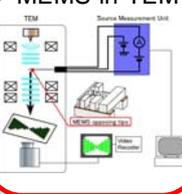
金ナノコンタクト引張:  
量子化コンダクタンス



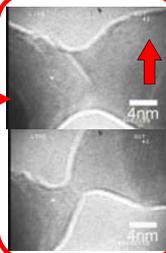
ナノスケール熱伝導



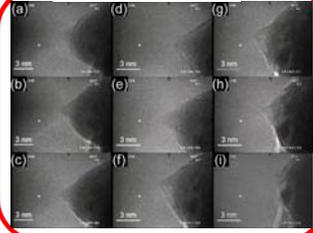
MEMS-in-TEM



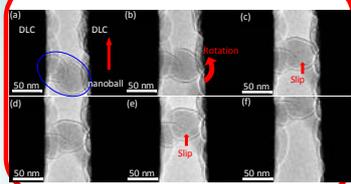
銀のナノ潤滑



金電気接点の劣化



DLCナノ潤滑: ナノベアリング



### バイオMEMS

マイクロマシニングにより作製したデバイスを用いて、微量の生体物質の搬送や反応計測を行う。分子サイズに近い寸法のMEMS・マイクロデバイスを用いることで、これまでにない単一分子レベルに迫る実験が可能になる。

#### MEMSによるファイバ捕獲と評価

微小管 (タンパク質) の pick and place

DNAの四端子測定

捕獲DNAにナノドットを固定, 固定方法の最適化

捕獲したDNAと酵素反応のモニタリング

#### ナノ物質搬送

モノレールをナノサイズへ

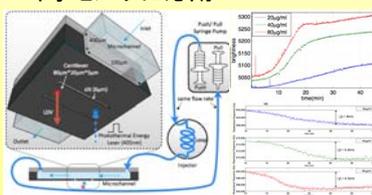
配置した微小管上をATPの力で移動するキネシンモータ

直径330nmの貨物

キネシンモータ

#### 高感度バイオセンサ

気液界面で振動するカンチレバーをバイオセンサに応用



#### マイクロ反応器

液体誘電泳動によるpL液滴の形成

