

ナノ科学計測研究室

教員名： 菅 洋志



【キーワード】 ナノテクノロジー，計測工学，機械設計，電子光学，表面科学

【教員からのメッセージ】 学問と技術の実現で 夢や希望を語ろう

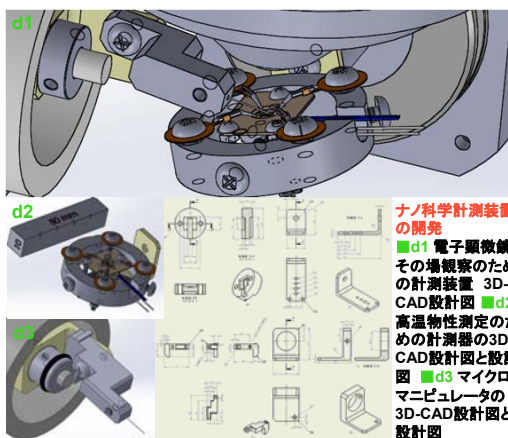
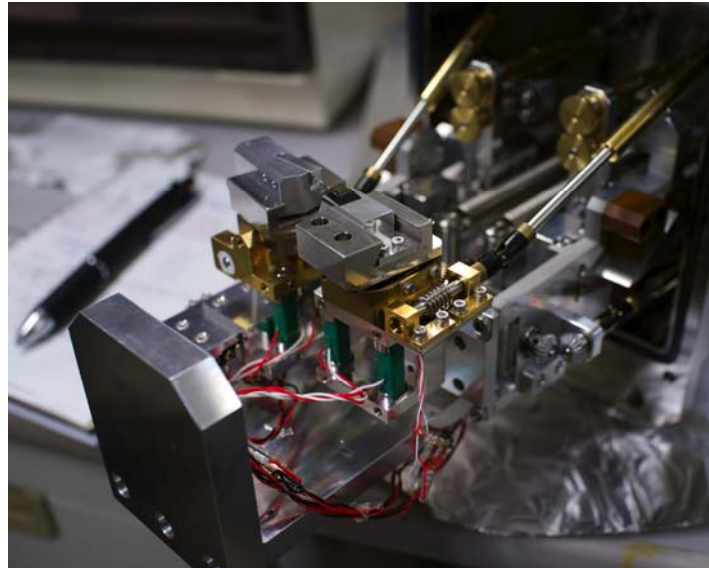
機械工学と電子工学の融合により新たな計測技術を創成し，ナノメートルの科学に挑戦する

ナノメートルの領域には私達が知らない現象が解明されないまま残っています。これらの現象は次世代の技術革新の重要な鍵になると考えられ，世界中で大いに研究されています。

しかしながら，ナノメートルの領域を調べることは容易ではありません。見るだけでも電子顕微鏡など高度な計測技術が必要になります。未知の現象を知るためにはナノメートルサンプルをずらす機構や振動を抑える高度な機械技術が必要になり，これらを実現するためには材料選択から機械加工，強度・機構計算など高度な機械工学の知識が欠かせません。また，それらの機械を精密に制御したり，微弱信号を正確に測定するためには高度な電子技術

が必要になり，この実現のためには電子工学の知識も必要です。

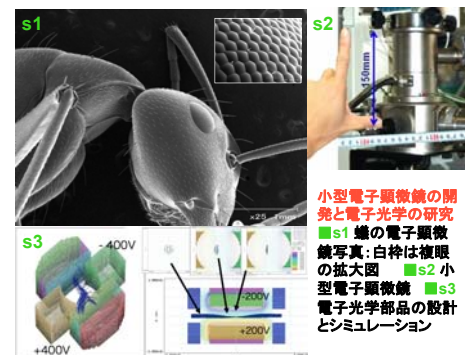
私の研究室では機械工学と電気工学を両方を学び，新しい計測機器を創成します。機械の機構や部品を学生が設計・加工・製作します。そして，それらの機械を電気・電子技術を使い制御します。こうして，学生は機械工学と電子工学を実践的に学びます。機械工学と電子工学の両方を学ぶことは大変困難なように思えますが，研究活動の実践を通して学ぶことで，比較的容易に修得できます。



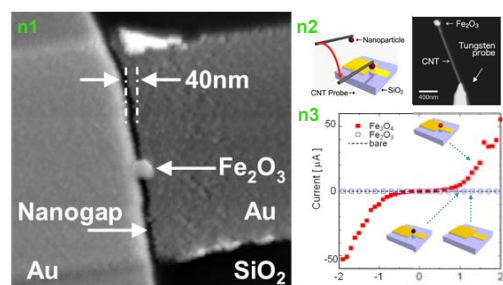
ナノ科学計測装置の開発
■d1 電子顕微鏡その場観察のための計測装置 3D-CAD設計図 ■d2 高温物性測定のための計測器の3D-CAD設計図と設計図 ■d3 マイクロマニピュレータの3D-CAD設計図と設計図



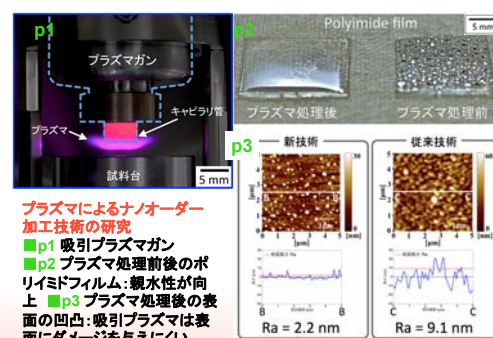
小型アクチュエータとナノメートル位置決め研究
■a1, a2 ピエゾ素子を用いた小型超音波アクチュエータ ■a3 アクチュエータを備えた精密微動ステージ



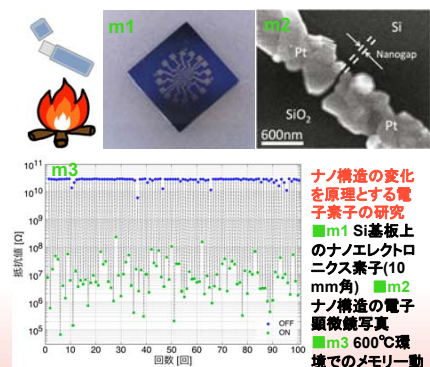
小型電子顕微鏡の開発と電子光学の研究
■s1 線の電子顕微鏡写真：白枠は複眼の拡大図 ■s2 小型電子顕微鏡 ■s3 電子光学部品の設計とシミュレーション



ナノ材料の研究
■n1 40 nm微粒子と測定電極の電子顕微鏡写真 ■n2 微粒子移動の模式図と電子顕微鏡写真 ■n3 微粒子の電気抵抗測定



プラズマによるナノオーダー加工技術の研究
■p1 吸引プラズマガン ■p2 プラズマ処理前後のポリイミドフィルム：親水性が向上 ■p3 プラズマ処理後の表面の凹凸：吸引プラズマは表面にダメージを与えにくい



ナノ構造の変化を原理とする電子素子の研究
■m1 Si基板上のナノエレクトロニクス素子(10 mm角) ■m2 ナノ構造の電子顕微鏡写真 ■m3 600℃環境でのメモリ動作