

電子情報科学専攻	研究分野	ナノ計測工学	Lab. ID EC02
研究室Webサイト	http://fukuma.w3.kanazawa-u.ac.jp/		
研究課題の概要			
<p>本研究室では、原子間力顕微鏡 (AFM) の開発と、それを用いた様々な学術・産業分野での研究に取り組んでいます。AFMは、鋭く尖った探針で物質表面を精密になぞることで、表面形状を原子分解能で観察できる技術です。AFMには、いくつかの動作モードがありますが、周波数変調AFM (FM-AFM) と呼ばれるモードは、最も高い分解能を持っています。福岡教授は、世界で初めて液中FM-AFMによる原子分解能観察を実現させた実績を持っています。本研究室ではその技術基盤を活かして世界最先端の液中ナノ計測技術の開発と応用に取り組んでいます。</p>			
博士前期課程/後期課程院生の指導方針、具体的なカリキュラム、研究室での活動等			
<p>学生には、研究活動を通して、研究・開発の楽しさを深いレベルで経験・理解すること、および、未知の問題に直面したときに、あわてず、理路整然と対応策を考えて、解決に導くことのできる問題解決能力を身に着けることを期待しています。そのために、きめ細かい指導を心掛けています。まず、毎日5~10分程度の打ち合わせを全員に対して個別に行っています。また、学生を3~5人程度のサブグループに分け、2週に1回、2時間程度の打ち合わせを実施しています。さらに、月に1回、研究室全体で集まり、全員が研究紹介もしくは論文紹介を行います。</p>			
研究室生活の紹介等			
<p>原則、全員が9:30までに研究室に来ることにしています。一方で、帰宅時間は各自、自由に決めています。これは、学生の規則正しい生活を促すとともに、ある程度、全員が大学にいる時間をそろえるためです。また、上記の研究打ち合わせの他に、月に1回、10~30分程度、全員個別に研究室生活全般に関する相談をするための個別面談を実施しています (教員)。研究室には、分野・国籍の壁を超えた研究者や学生が在籍しており、国際的なコミュニケーション能力を養う事ができます (D1)。各学生はパーティションで区切られたデスクと高性能PCが与えられるだけでなく、新設された建物にあるミーティングルームやおしゃれなラウンジを利用でき、研究活動に専念することができます (M2)。</p>			
教員からのメッセージ			
<p>他大学から博士前期課程に入学してくる学生は、2~3年に1人程度います。修士号取得後、博士後期課程に進学する学生も平均して1~2年に1人程度いますが、頻度にはバラツキがあります。就職先は、電気メーカが中心ですが、化学系、機械系の職種に就職する学生もいます。ナノ計測という分野自体が、物理、工学、生物、化学のすべてを包含する複合分野なので、学生の関心に応じて就職先を選んでいます。産学連携研究を積極的に推進しており、多くの企業と共同研究を実施していますので、在学中に共同研究に携わっていた学生が、希望して共同研究先に就職する場合があります。</p>			
最近 (過去3年間+必要に応じて) の修士論文題目			
修了年月	タイトル		
2021.3	3次元走査型力顕微鏡を用いた固液界面現象の分子スケール解析		
2021.3	原子間力顕微鏡を用いた保湿剤塗布による角質細胞の質量および硬さ変化の評価		
2021.3	液中電位分布計測技術を用いた合金表面における腐食機構のナノスケールその場解析		
2020.9	Development of low noise and wideband high voltage amplifier for atomic force microscope (原子間力顕微鏡のための低ノイズ広帯域高圧アンプの開発)		
2020.3	低ノイズ・高感度力検出機構を備えた高速3次元AFMによる結晶溶解過程の原子分解能観察		
2020.3	走査型電気化学セル顕微鏡を用いた単結晶の電気化学イメージング		
2020.3	液中ナノスケール電位分布計測技術による金属材料・デバイスの腐食機構に関する研究		
2020.3	液中AFMによる肺がん細胞の薬剤耐性獲得に伴うナノスケール表面構造変化の解明		
2020.3	走査型イオンコンダクタンス顕微鏡を用いた細胞外小胞の可視化と分子相互作用の解明		
2020.3	電界効果デバイス内部における有機分子液体-基板界面の分子スケール3次元AFM解析		
2019.3	環境制御原子間力顕微鏡の開発と実環境下でのナノ構造・物性評価		
2019.3	液中オープンループ電位顕微鏡を用いた合金表面における腐食挙動のナノスケールその場解析		
2019.3	液中原子間力顕微鏡によるサブナノスケール3次元揺動構造解析		
2019.3	高解像走査型イオンコンダクタンス顕微鏡の開発		
2019.3	蓄電材料の局所オペランド計測を実現する走査型電気化学セル顕微鏡の開発		
2018.3	カンチレバー磁気励振機構の開発とそれを用いた光触媒微粒子の液中原子分解能観察		
2018.3	液中オープンループ電位顕微鏡を用いた金属腐食挙動のナノスケールその場解析		
2018.3	高速液中FM-AFMを用いたカルサイト結晶の溶解及び成長過程原子分解能計測		
2018.3	高速AFMを用いたカルサイト溶解過程におけるナノピット構造変化の原子分解能観察		
2018.3	三次元原子間力顕微鏡を用いた産業材料の分子スケール吸着構造解析		
2018.3	液中局所電位分布計測技術の開発とその光触媒反応機構のナノスケール研究への応用		
最近 (過去3年間+必要に応じて) の博士論文題目			

修了年月	タイトル
2021.3	原子間力顕微鏡を用いた液中電位分布計測技術の開発と電極/電解液界面における反応分布のナノスケール研究
2018.9	Study on the Memory Effect of Long-Lived Excited Species in Dielectric Barrier Discharge in He with N2 Admixture (窒素を混合したヘリウムの誘電体バリア放電における長寿命励起種のメモリ効果に関する研究)
2018.9	周波数変調原子間力顕微鏡を用いたサブナノスケール3次元水和揺動構造解析
2017.3	液中原子間力顕微鏡による分子吸着を制御する自己組織化膜の分子スケール研究
2016.3	液中オープンループ電位顕微鏡によるステンレス鋼のナノスケール腐食解析
2016.3	高速液中周波数変調原子間力顕微鏡の開発とそれを用いたカルサイト結晶溶解過程の原子レベル解析
2015.3	Improvement of stability and speed in liquid-environment atomic force microscopy (液中原子間力顕微鏡の安定性および動作速度の改善)
研究室連絡先メールアドレス	福間剛士 <fukuma *at* staff.kanazawa-u.ac.jp>