



# ナノ・マイクロシステムによるスマートテクノロジー

長岡技術科学大学 電気電子情報工学専攻 ナノ・マイクロシステム工学研究室 (河合研究室)

研究室ホームページ : <http://kawai.nagaokaut.ac.jp> 連絡先 河合 晃教授 Email : [kawai@nagaokaut.ac.jp](mailto:kawai@nagaokaut.ac.jp)

従来の演算処理の目的を超えて、機能性電子デバイスが生体・バイオ・エネルギー・ナノ計測などの人間社会に深く関わる分野へ進出しています。また、自らセンシング制御処理を行うことにより、さらに高機能動作が可能になります。**ナノ・マイクロシステム工学分野**の今後の発展が期待できます。

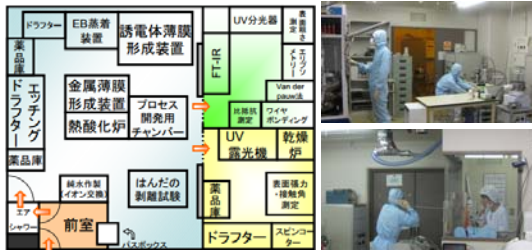
「**新規デバイス開発ライン**」を運営して研究開発を実施しています。

## クリーンルーム

デバイスの不良原因となる浮遊ゴミを少なく保つように制御されたクリーンルーム内でデバイスを作製しています。

## 主要設備

RFマグネトロンスパッタ、CVD、DCスパッタ、メッキシステム、リソグラフィシステム、マスク作製システム、SEM、スピコーター、アッシング装置、UV露光機、EB蒸着装置、反応性イオンエッチング装置、光学顕微鏡、ウェットエッチングシステム、不純物拡散炉、超臨界乾燥システム、エリブソメータ、超純水作製装置 など



## 解析室

作製したデバイスの構造観察や成分同定等を行っています。

## 主要設備

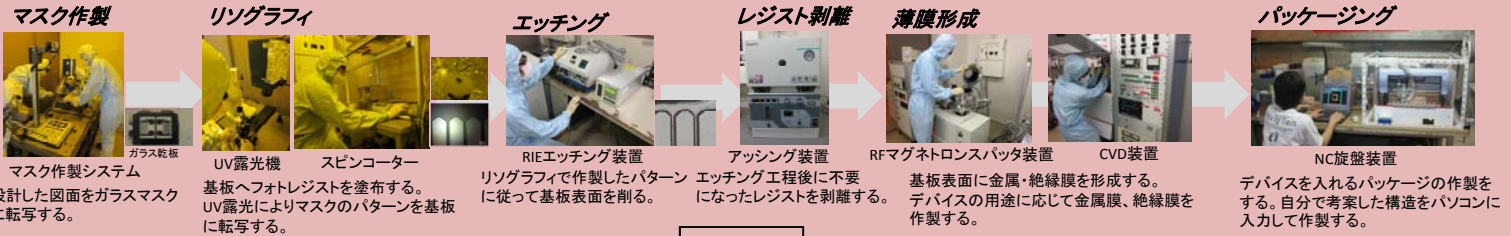
X線光電子分光解析装置、X線解析装置、X線CT解析装置、FT-IR、UV分光器、環境制御型走査型電子顕微鏡、スペクトル分光器、光速度カメラ、ガスクロマトグラフィー、プローブ顕微鏡、有限要素解析(応力・温度・電磁界、流体解析)、クリーンベンチ など



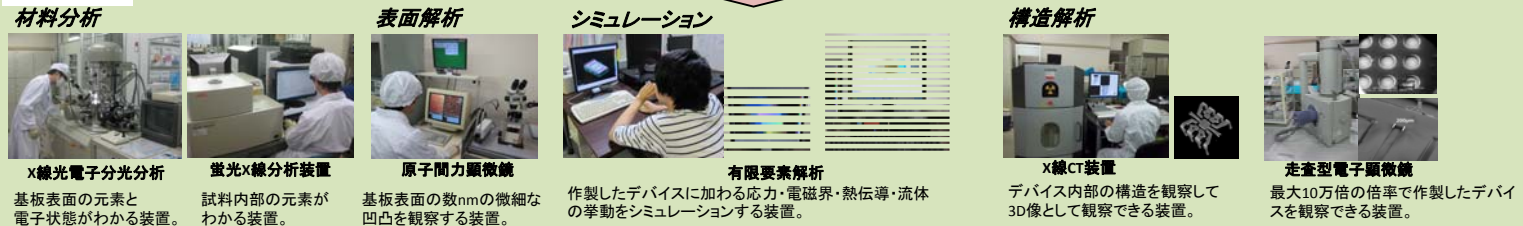
**本研究室ではデバイスの原図作製からパッケージング、解析まで一貫して行っています。**

## デバイス作製

学生自らデバイス構造を考案し、マスクデザイン、プロセス設計を行っています。



## 分析・解析

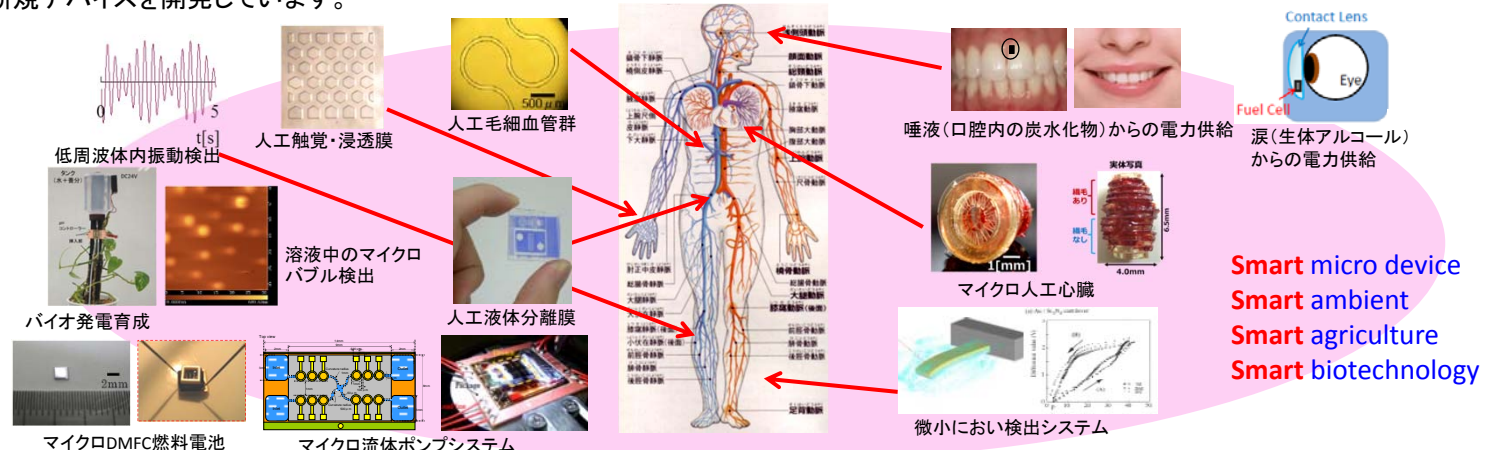


## ミーティング・成果発表



## スマートデバイス

以下が本研究室で研究しているスマートデバイスです。これからのスマート社会のニーズに対応するため、人体への組み込みを考えたデバイスや植物のバイオ発電育成など社会へ深く関わる新規デバイスを開発しています。



Smart micro device  
Smart ambient  
Smart agriculture  
Smart biotechnology