計測・制御部門

研究タイトル：

測定と評価

氏名：	青木　宏樹／AOKI Hiroki	E-mail：	aoki@fukui-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	博士（学術）
所属学会・協会：	日本体育学会，日本体力医学会，日本教育医学会，日本教科教育学会		

キーワード：	体力測定，子ども，運動遊び
技術相談 提供可能技術：	

研究内容：

・敏捷性，平衡性を評価する新規テストの開発
・幼児期，児童期及び青年期の体力(敏捷性やパワー)に関する研究
・野球選手のパフォーマンスに関する研究
・小学校の体育授業に関する研究
・中学生や高校生の体育授業に関する研究

所属：福井工業高等専門学校　機械工学科

研究タイトル：

繊維機械における加工メカニズムに関する研究

氏名：	金田　直人／KANEDA Naoto	E-mail：	kaneda@fukui-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士（工学）
所属学会・協会：	日本機械学会，日本繊維機械学会		

キーワード：	機構設計，繊維機械，画像処理，シーケンス制御
技術相談 提供可能技術：	・　仮撚加工糸の加工メカニズムに関する研究　～実験・シミュレーション～ ・　フィラメント糸のモデリング　～シミュレーション～ ・　シーケンス制御を用いた生産技術の改善　～実験～

研究内容：

社会的ニーズ

- 多種多様な用途に応じた加工糸が必要
- 高品質の糸が大量に生産できる仮撚加工機の開発

国内繊維機械メーカーと密に連絡を取り合い事前調査が容易な環境を構築済み

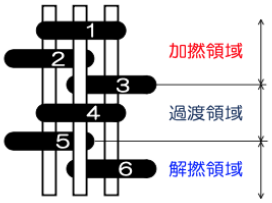
目的

- 仮撚加工法のメカニズムの解明
- 多品種・高品質・大量生産に対応した高速生産が可能な加工機の開発

実態調査　改善提案　分析　評価

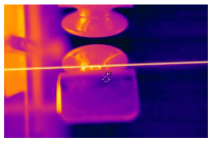
- 仮撚加工機における加工中の糸を観察（延伸・加熱・加撚・冷却・施撚・解撚）

撚形態　見かけ糸太さ・撚角度で評価



○ディスクの適正枚数
○ディスクの材質

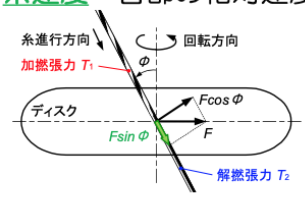
糸温度　加熱・冷却の影響を確認する



測定の様子

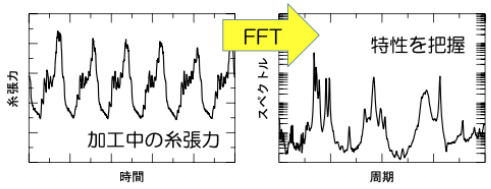
加工中の糸温度

糸速度　各部の相対速度を把握する



○加工中の糸速度
○ディスクの周速度
○ローラの周速度

振動　糸張力から評価する



情報発信

- 業界関係者への周知
  日本繊維機械学会 等の学術講演会および学術論文を通じて発信
- 世間一般への周知
  福井高専 HP（https://www.fukui-nct.ac.jp）で発信

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	
万能試験機 ・ AGS-50NX （島津製作所）	熱画像カメラ ・ CPA-T540S （チノー）
万能試験機用 恒温槽 ・ TCE-N300A（島津製作所）	FFT アナライザ・DT9837B （Data Translation）
高速度カメラ ・ FASTCAM Mini UX50 （フォトロン）	PLC ・ NJ301-1100 （オムロン），KV-8000 （キーエンス）
ハイスピードマイクロスコープ ・ VW-9000 （キーエンス）	画像センサ ・ FH-1050-10 （オムロン）
レーザ変位センサ ・ IX-360（キーエンス）	メモリハイコーダ ・ MR8880 （日置電機）

研究タイトル：

小型ロボットの研究開発

氏名：	亀山建太郎／KAMEYAMA Kentaro	E-mail：	k_kame@fukui-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	博士（工学）

所属学会・協会：	計測自動制御学会，機械学会，ロボット学会ほか
キーワード：	制御，モデリング，システム同定，信号処理，移動ロボット，農工連携
技術相談 提供可能技術：	・機械システムの計測・制御（モデル化，状態推定，制御，信号処理など） ・小型ロボットの研究開発

研究内容：

小型フィールドロボットのハードウェア／ソフトウェア開発

未舗装で障害物が存在するフィールドにおいて，自律動作／半自律動作をサポートするハードウェアおよびソフトウェアの開発を目的として，水田等での利用を目的とした小型ロボットを題材として研究開発を行っています．

ハードウェアとしては，水田圃場内のような軟弱地盤において，湛水時／減水時時関わらず座礁せず安定走行が可能な水陸両用走行体の開発を行っています．

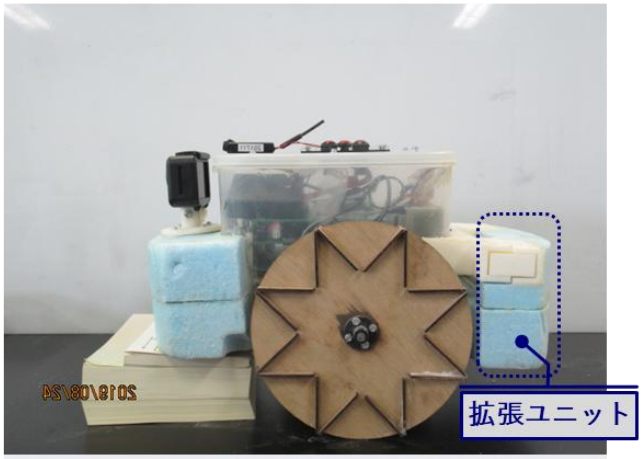
ソフトウェアとしては，信号検出・状態推定理論（カルマンフィルターなど）を用いた障害物への衝突検出・回避方法などのサポートアルゴリズムの開発を行っています．

ROS を利用した小型移動ロボット制御システムの開発

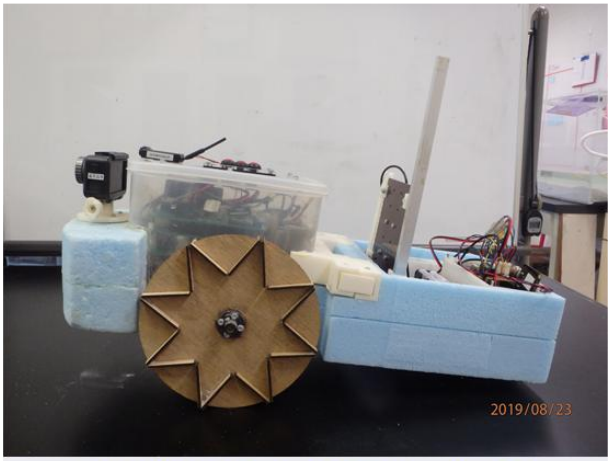
ロボットの制御システムには ROS（Robot Operating System）を使用しています．小型移動ロボット制御システムへの ROS の適用についても検討を行っています．

小型ロボット利活用／利活用人材の育成

農業用小型ロボットの利活用／利活用人材の育成についても関心を持っており，新しい利用例について試行を行っています．具体的には，上記ロボットは前後に容易に拡張ユニットを取り付けることができる構造となっており（多目的ロボット），チェーン除草，土壌診断を目的とした土の採取，施肥量最適化のための環境計測（pH，EC）などについて試行しています．



ベースロボット



計測機能を搭載した例

所属：福井工業高等専門学校　教育研究支援センター

研究タイトル：

暗黙知を意識した機械工作実習の実施.

氏名：	北川　浩和／KITAGAWA Hirokazu	E-mail：	kitagawa@fukui.kosen-ac.jp
職名：	技術長	学位：	
所属学会・協会：	日本工学教育協会		

キーワード：	機械加工，汎用工作機械，電子工作，組込み型マイコン
技術相談 提供可能技術：	・機械実習工場に設置されている汎用，NC旋盤，工作機械を利用した各種機械加工，実験装置製作。 ・実用電子回路設計，プリント基板製作，電子工作から軽微な弱電工事までの実用作業。

研究内容：

【機械加工，実技指導】

　機械実習初心者にも安全で分かりやすい，座学やテキストでは学習できない経験的知識（暗黙知）を意識した実技指導を行っている。同時に機械切削加工での各種測定工具等の実用使用法，取扱法の指導を行っている．さらに，各種工作機械を利用し実験装置，実習補助具等の製作も行っている。

【電子工作，弱電工事，知能機械，ロボット】

　機械を動かすための電気複合技術．組込み型マイコン，プログラミングを含む電子工作から，軽微な低圧電気工事までの機械電気制御の技術指導を行っている．

　プログラム学習用ロボットの開発では，部品加工，電子回路設計，プリント基板設計，組み立てまで電気，機械総合的な製作を行う．

.

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	
旋盤	フライス盤
ボール盤	シャーリング
コンターマシン	バイス
コンプレッサー	直流電源装置
オシロスコープ他　電気測定機器	

研究タイトル：

光ファイバを応用した等方的3次元特性をもつ変位計に関する研究

氏名：	北野　公崇／KITANO　Kimitaka	E-mail：	kitano@fukui-nct.ac.jp
職名：	技術職員	学位：	修士（工学）
所属学会・協会：	精密工学会		

キーワード：	光ファイバ変位計，3次元特性，等方性
技術相談 提供可能技術：	・光ファイバ変位計の高感度化・設計・試作 ・各測定対象形状に対する光ファイバ変位計の特性シミュレーション ・三次元座標測定機用タッチプローブの寸法測定誤差低減方法の提案

研究内容：

【光ファイバを応用した等方的3次元特性をもつ変位計】
光ファイバ変位計3組を応用し，球に対する XYZ 方向(3次元)感度が等方的な変位センサを開発します。現在，幾何光学に基づくシミュレーションにより，光学変位センサの特性を研究しています（図1）。高感度かつ等方的3次元特性をもつ光学変位センサの実現により，方向依存の測定誤差をナノメートルオーダーまで小さくできる可能性があります。応用例として，三次元座標測定機のタッチプローブの研究を行ってきました（図 2）。

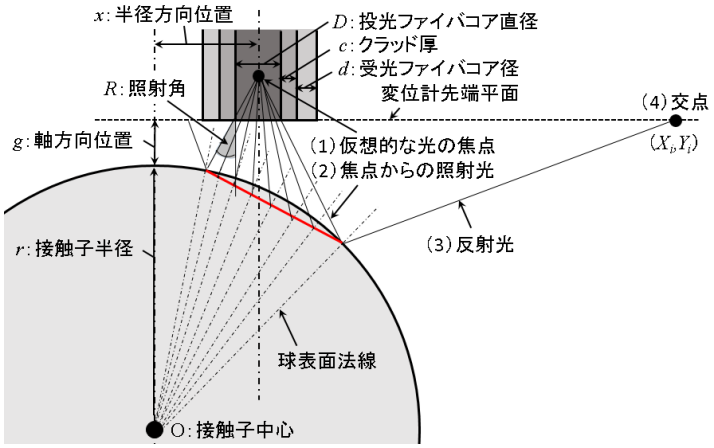


図 1. 反射光線の幾何光学的な導出

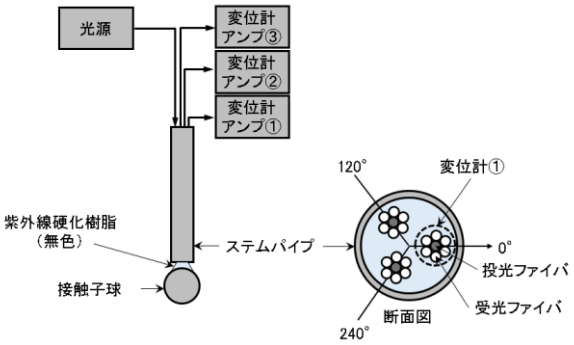


図 2. 3D タッチプローブ（応用例）

所属：福井工業高等専門学校　電気電子工学科

研究タイトル：

ディジタル予見スライディングモード制御系構成法

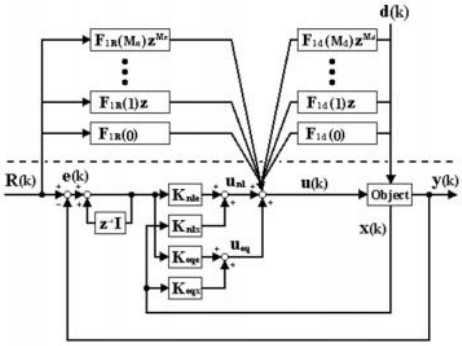
氏名：	佐藤　匡／SATO Tadashi	E-mail：	tsato@fukui-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	博士（工学）
所属学会・協会：	信号処理学会，日本工学教育協会		

キーワード：	予見制御，スライディングモード制御，入力制限問題
技術相談 提供可能技術：	・予見制御系の設計法 ・倒立2輪車制御 ・倒立振子制御

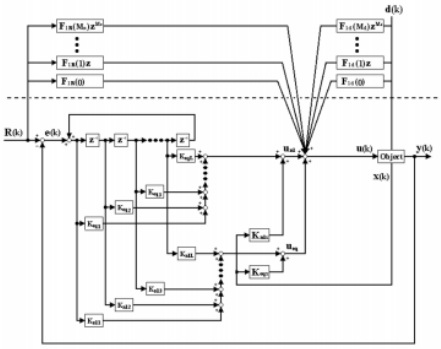
研究内容：

【スライディングモード予見制御】

目標値の未来情報を利用しシステムの応答改善を図る予見制御と，外乱やパラメータ変動に強い可変構造制御の一種であるスライディングモード制御の特徴を併せ持つ制御系構成法。全系を一括で設計する手法と，基本となる系に補償器を付加する手法がある。周期性目標値への追従が可能なものもある。



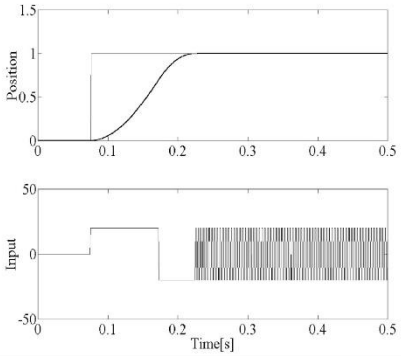
図：スライディングモード予見制御系



図：スライディングモード繰り返し予見制御系

【離散有限個入力を用いる制御】

線形アンプを必要としない，離散値制御の一種．システムの構造を簡単にし，かつ効率改善効果が期待できる．



図：離散有限個入力を用いる制御（応答の一例）

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	
倒立 2 輪車・e-nuvo WHEEL（ZMP INC.）	

研究タイトル：

新しいレーザ加工プロセスの開発

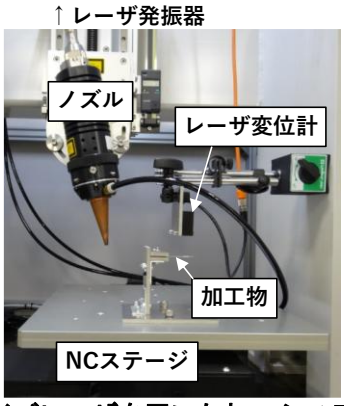
氏名：	千徳　英介／SENTOKU Eisuke	E-mail：	sentoku@fukui-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	博士（工学）

所属学会・協会：	日本機械学会，精密工学会，砥粒加工学会，レーザ加工学会
キーワード：	レーザ加工，SEM，SPM
技術相談 提供可能技術：	・切削加工、レーザ加工の高度化や課題解決に関する技術相談、共同研究を行います

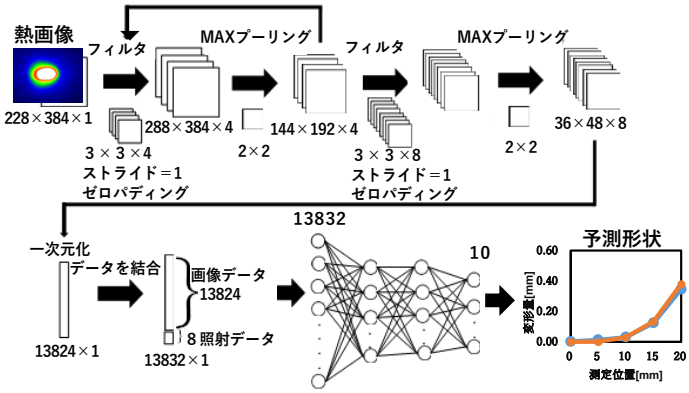
研究内容：

① 機械学習によるレーザフォーミング加工後の変形形状予測

- 目的：プロセスの複雑なレーザフォーミングによる変形結果を予測に機械学習を適用して，任意形状の成形を目指しています．現在は，熱画像による機械学習モデルの構築方法の検討を行っています．
- 特徴：機械学習はモデルが構築できれば，FEM シミュレーションよりも高速に変形結果の予測が可能です．
- 社会との関わり：機械学習などの新し技術の導入による新しい加工プロセスの開発に貢献する。



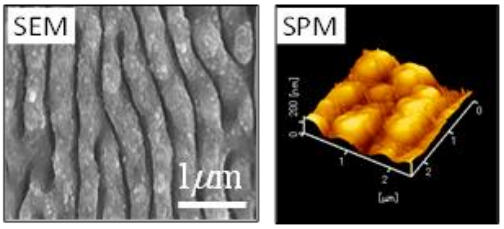
ファイバレーザを用いた加工システム



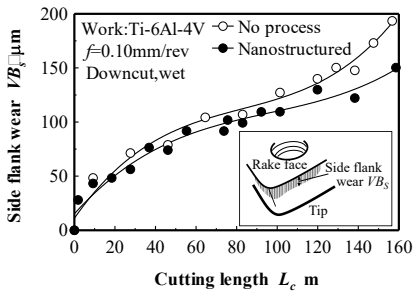
熱画像から変形形状を予測する機械学習モデル

② 超短パルスレーザ誘起ナノ構造の応用に関する研究

- 目的：ナノオーダーの凹凸であるナノ構造は，構造色，低摩擦，撥水など様々な効果を発現します．このようなナノ構造をフェムト秒レーザ照射によって形成し，ナノ構造を応用した技術の開発を目指しています．とくに，ナノ構造の低摩擦性，抗菌性に着目して研究を行っています．
- 特徴：機械学習はモデルが構築できれば，FEM シミュレーションよりも高速に変形結果の予測が可能です．
- 社会との関わり：機械学習などの新し技術の導入による新しい加工プロセスの開発に貢献する。



Si 膜に形成したナノ構造の SEM 像と SPM 像



ナノ構造付与工具の摩耗低減効果

研究タイトル：

各種センサを用いた計測

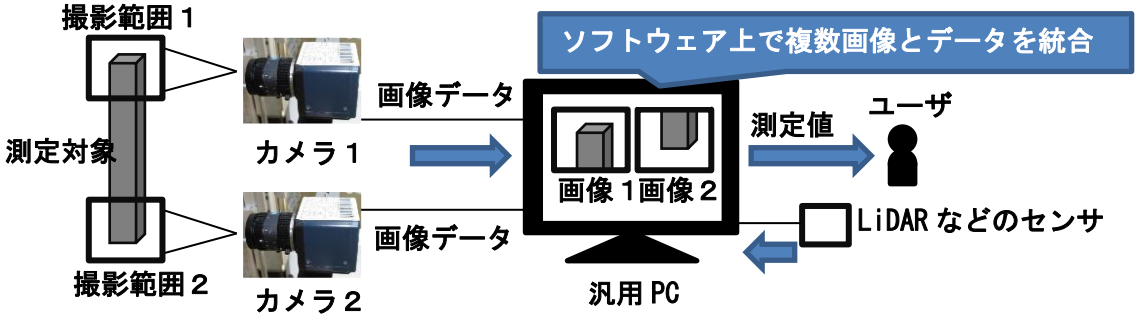
氏名：	西　仁司／NISHI Hitoshi	E-mail：	nishi@fukui-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	博士（工学）
所属学会・協会：	電子情報通信学会，レーザー学会，工学教育協会， 日本設備管理学会		
キーワード：	信号解析，画像解析，ものづくり		
技術相談 提供可能技術：	・画像処理 ・深度カメラ，LiDAR ・組込みシステム		

研究内容：

- 自動車の自動運転などに不可欠な周辺環境測定には、カメラ、距離センサなどを適切に配置し、それらを統合する必要がある。
- 物体計測やロボットの自己位置同定技術に向け、様々なセンサを用いた手法を検討

Ⅰ．カメラを含んだ複数のセンサ情報を用いた物体寸法計測手法の研究

- 求められる測定精度と測定対象の大きさ、カメラの設置位置によって、複数のカメラ画像を統合する必要性がある
- カメラ、レンズの設定、設置方法の検討と、LiDAR など他のセンサ情報とデータ統合するアルゴリズムを検討中



Ⅱ．不整地でのロボット自己位置同定手法の研究

- 不整地走行の場合、振動が大きく、カメラ画像では自己位置同定が困難
- ロボットを撮影する別のカメラ画像や、各種センサによる手法を検討中

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	
深度カメラ(Intel RealSense Depth Camera D415)	
LiDAR(RPLIDAR A2M8)	
ドローン(DJI Mavic3 Pro Fly More Combo)	
クローラロボット(CuboREX CuGo V3)	

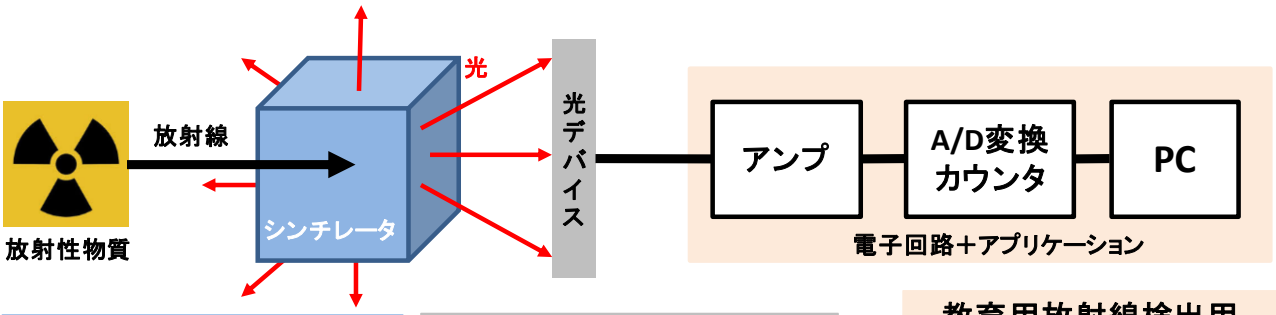
研究タイトル：

放射線計測に関する研究

氏名：	米田　知晃／YONEDA Tomoaki	E-mail：	yoneda@fukui-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	博士（理学）

所属学会・協会：	応用物理学会，電気学会，日本工学教育協会
キーワード：	イオンビーム，放射線，センサ，回路設計
技術相談 提供可能技術：	・放射線計測 ・イオンビームと固体の相互作用 ・マイコンを用いたセンサ計測

研究内容：



シンチレータの研究

- 一軸加圧形成とマイクロ波焼結によるセラミックシンチレータの研究
- 蛍光材料に関する研究

光デバイス材料の研究

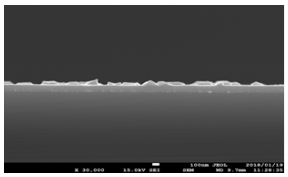
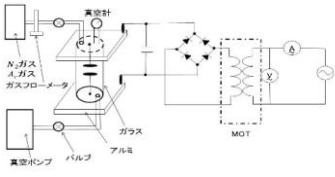
- ミストCVD法による酸化ガリウム薄膜成長（深紫外センサ）
- Si基板上の鉄シリサイド薄膜成長

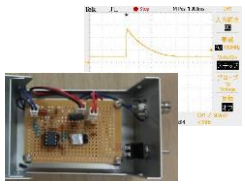
教育用放射線検出用電子回路に関する研究

- GM管を用いた簡単な放射線検出回路
- PINフォトダイオードを用いた放射線検出回路
- 波形整形回路とカウンタ回路
- CsI(Tl)シンチレータとMPPCを用いた放射線検出回路
- PHA（Pulse Hight Analysis）回路

実験装置の自作（卒業研究）

- 家庭用電子レンジを利用したマイクロ波加熱装置
- ミストCVD装置　　・DCスパッタ蒸着装置



高専や大学での工学教育に活用することができる放射線検出器および検出器からの出力信号を検知するための電子回路に関する研究を行っています。放射線検出器には、放射線が照射されると発光するシンチレータや光検出デバイスなどがあり、計測するために様々な回路やマイコンなどを用いる必要があり、高専でのものづくり教育を推進するために、実験装置の試作から評価まで自ら手を動かしながら研究を進めています。

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	
ゲルマニウム半導体検出器	SEIKO EG&G, MOBIUS-B GEM40 MCA-7a
NaI(Tl)シンチレーションスペクトロメータ	FUI Japan, 3 インチ NaI(Tl)プローブ PRO-3001 MCA-13001
レーザー加工機	トロテック, Speedy 100 （60W CO2+30W Fiber）
基板加工機	ミッツ, Auto Lab W