

工学部 電子情報システム工学科

電子工学分野

レーザー情報研究室
情報フォトンクス研究室
ナノマテリアル研究室
物質応用ナノシステム研究室

通信工学分野

情報通信研究室
通信システム研究室
環境電磁工学研究室



情報工学分野

ソフトウェアシステム研究室
マルチメディア情報研究室
AI物理工学研究室

システム工学分野

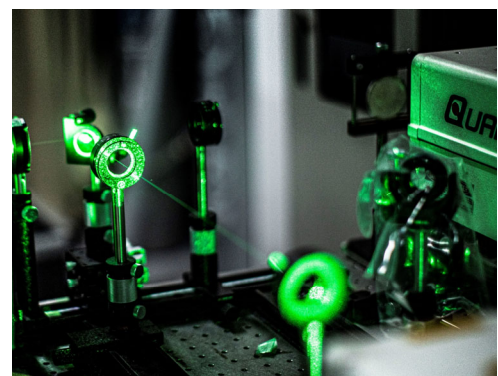
システム制御研究室
超生物ロボティクス研究室

電子工学分野

レーザー技術で新たな未来を実現する

レーザー情報研究室 神村 共住

レーザーは半導体製造、金属やガラスの切断といった加工、通信に用いられ、便利で快適な超スマート社会を実現するための最重要ツールの一つとして期待されています。本研究室では、次世代レーザー技術、IoT、スマートもの作りを目指したレーザー応用技術、計測システム技術などの研究開発を行っています。



主な研究テーマ

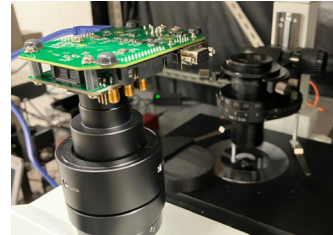
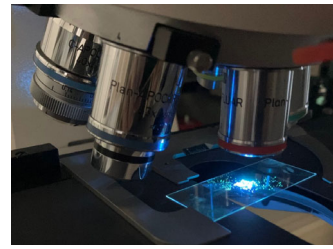
- 世界初の光学材料レーザー損傷耐力の非破壊評価システムの開発
- Withコロナに向けた222nm殺菌用レーザーシステムの開発
- 環境負荷低減を目指した半導体製造におけるレーザーを用いたレジスト剥離技術の開発
- 超高速な加工現象を可視化できる高速イメージングシステムの開発

キーワード・・・レーザー計測、レーザー損傷、国際標準、機械学習

担当授業科目・・・電気回路Ⅰ演習、レーザ工学、光エレクトロニクス
電子情報システム実験Ⅰ・Ⅱ、フォトンクス工学特論

光計測とAIを駆使して微小な世界の物質の振る舞いを理解する 情報フォトニクス研究室 安國 良平

観測対象の時空間スケールをどんどん小さくしていくと、それまで見えなかった新しい現象が現れます。このような微小な世界の物質の振る舞いを理解することは、低コスト、高効率で環境負荷の小さなデバイスの開発には欠かせません。本研究室では、光計測とAIを駆使して、顕微鏡下の微小領域における光と物質の相互作用の解明と応用を目指しています。



主な研究テーマ

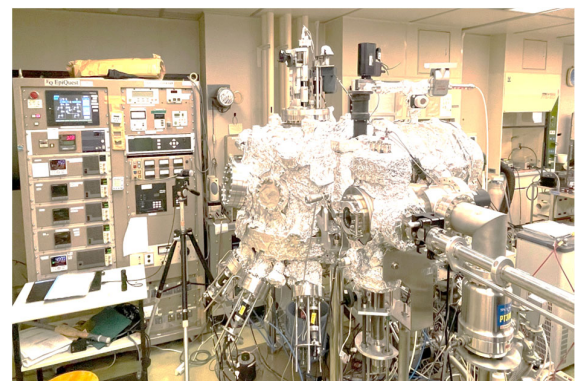
- ・レーザー加工技術を応用した機能性材料の創出
- ・人の視覚を模したイメージセンサーを用いた顕微鏡下での高速現象の可視化
- ・光と生体分子の相互作用を利用した高感度バイオセンシング技術の開発

キーワード・・・レーザー、顕微鏡、高速イメージング、バイオセンサー

担当授業科目・・・固体エレクトロニクス、センサー工学、電気磁気学Ⅲ
開発プロセス基礎演習、電子情報システム実験Ⅰ・Ⅱ
フォトニクス工学特論

材料の新しい物性を見いだして新機能デバイスへ応用する ナノマテリアル研究室 小池 一步

私たちの周りにはタブレットPCやスマートフォンなど様々な電子機器があり、それらが人々の日常生活を豊かにしています。全ての電子機器に半導体をベースとする電子回路が組み込まれており、新しい材料・デバイスの開発が新製品の誕生に繋がります。本研究室では、超スマート社会を支える新規材料の創成からデバイスの試作まで一貫して行っています。



主な研究テーマ

- ・腎機能マーカーを検出するウェアラブル・バイオセンサーの開発
- ・有機金属分解法によるVO₂薄膜の作製と赤外線スマートウィンドウへの応用
- ・溶液塗布熱分解法によるGa₂O₃薄膜の作製と深紫外線センサーへの応用

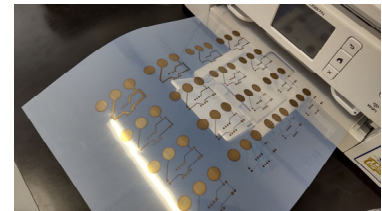
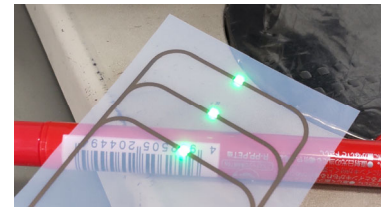
キーワード・・・半導体、酸化物、材料物性、薄膜成長、センシングデバイス

担当授業科目・・・キャリアデザイン、基礎電子回路Ⅱ、電子回路設計
アナログ電子回路、淀川学、電子情報システム実験Ⅲ
エレクトロニクスプラクティス、半導体デバイス工学特論
材料・デバイス開発実務特論

物質の機能を最大限引き出すナノデバイスの創成へ

物質応用ナノシステム研究室 廣芝 伸哉

私たちの周りの電子機器は半導体素子をベースとする電子回路が組み込まれています。物質の機能を最大限引き出すと印刷でき折り曲げられる電子回路（プリンタブル・フレキシブルデバイス）が実現できる時代が、すぐ目の前まで来ています。本研究室では、プリンタブルな有機材料や高分子、ナノ材料などフレキシブル材料の機能探索から作製技術、電子デバイス応用まで一貫して行っています。



主な研究テーマ

- ・ 柔らかい材料を用いたFET・バイオセンサーの開発
- ・ 酸化物半導体薄膜の作製と機能デバイス創成
- ・ 二次元半導体材料を用いたガスセンサーの開発
- ・ テラヘルツ分光による高分子材料評価

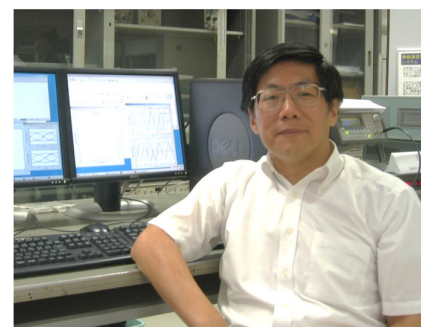
キーワード・・・有機デバイス、薄膜成長、センサー、テラヘルツ分光

担当授業科目・・・基礎電子回路I、半導体デバイス基礎、半導体デバイス工学
電子情報システム実験I・II、材料・デバイス開発実務特論

Society 5.0社会の実現に寄与する先端無線通信技術を探求、開発

情報通信研究室 周 虹

無線通信技術の結晶であるスマホやWiFiは我々の社会や日常生活に多大な恩恵をもたらしている。より便利、安全、安心のSociety 5.0社会の実現に向かって、無線通信技術は日々進化しています。本研究室では、次世代超高速高信頼無線伝送技術、特に伝送方式、送受信システム、変復調方式、誤り制御符号等を日々鋭意研究しています。



主な研究テーマ

- ・ 適応伝送方式を用いたMIMO無線中継伝送方式
- ・ ニューラルネットワークの無線通信への応用に関する研究
- ・ マルチホップ無線通信に関する研究

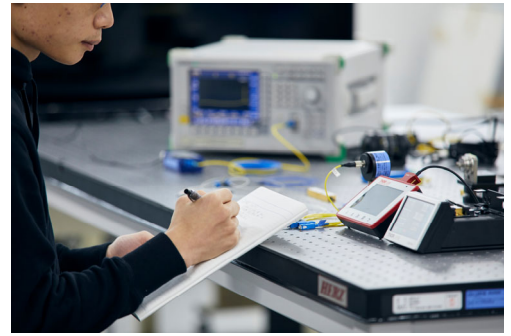
キーワード・・・5G、IoT、ブロードバンド無線通信、無線伝送方式

担当授業科目・・・電気回路I、伝送理論、情報理論、電子情報システム実験III
エレクトロニクスプラクティス、通信システム・方式特論

Society5.0をサポートする通信ネットワーク

通信システム研究室 熊本 和夫

2030年頃の実現を目指したSociety5.0では、物理システムとサイバースystemが高度に融合し、様々な新しい価値を生み出します。しかし、それらは複雑なシステムとなるため処理遅延やセキュリティなど様々な懸念があります。本研究室では、より安全で快適な次世代ネットワークインフラの研究によりそれらの問題の解決を目指します。



主な研究テーマ

- ・分散アンテナRoFシステムを用いた屋内の移動体位置推定技術
- ・分散アンテナRoFシステムによる高安全性符号生成技術
- ・自由空間光無線通信によるRoF信号のMIMO伝送に関する研究
- ・Painless Meshを用いた自律型防災無線システムの構築

キーワード・・・光ファイバ無線、光無線通信、アドホックネットワーク

担当授業科目・・・開発プロセス基礎演習、通信方式Ⅰ、通信方式Ⅱ
キャリアデザイン、ネットワーク工学、電子情報システム実験Ⅲ
エレクトロニクスプラクティス、通信システム・方式特論

電磁波を有効活用する

環境電磁工学研究室 川上 雅士

Wi-Fi, 5G, Bluetooth, NFC (ICOCA, タッチ決済), ワイヤレス電力伝送など、電磁波は様々な場所で産業応用され、現代社会において重要なインフラである。しかし、これらの電磁波を用いた技術の発展によって、電子機器から意図せず生じる不要な電磁波

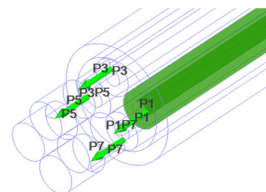
(EMI) が他の電子機器に誤動作を引き起こしたり、電磁波同士が干渉することで無線通信が通信障害を引き起こすなど問題が発生している。本研究室では、これらの問題のメカニズム解明や、対策手法の構築、電磁波を有効活用するための高周波回路の設計を行う。

主な研究テーマ

- ・ワイヤハーネスの評価手法の構築
- ・電子機器のSI/PI/EMC協調設計手法の構築
- ・電波によるエネルギーハーベスティングの検討



電子機器から生じるEMIが
他の電子機器に影響を与えるイメージ



ワイヤハーネスの電磁界
シミュレーションモデル



電波を用いたエネルギー
ハーベスティング実験

キーワード・・・マイクロ波、電磁界シミュレーション、EMC、エネルギーハーベスティング

担当授業科目・・・電気磁気学Ⅱ、電気磁気学演習、電子情報システム実験Ⅲ、ワイヤレス通信工学、エレクトロニクスプラクティス、開発プロセス基礎演習

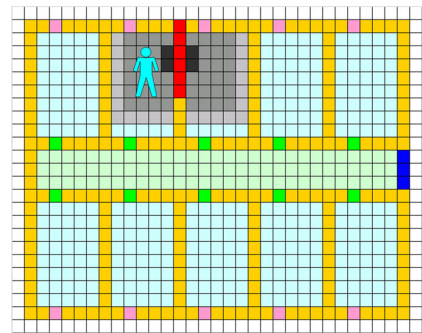
ソフトウェアエージェントを使って社会の動きを調べる！

ソフトウェアシステム研究室 原嶋 勝美

複雑な社会の動きの完璧な予測や、瞬間的な社会の状態の正確な把握は、AIを用いても極めて困難です。一方で、生物や人間など多くのシステムは、動的かつ予測不能な局面において極めて柔軟に対処しています。

本研究では、様々な生物や物体を模擬したソフトウェア（エージェント）を作成し、エージェントの自律行動や相互作用によって、社会に実在する問題や、現実では実現しにくい社会環境での生物の振る舞いなどを検証します。

炎や煙から逃げる



炎
煙
壁
ドア
窓
部屋
廊下
出口

主な研究テーマ

- ・ソフトウェアエージェントを用いた災害救助システムの研究
- ・ソフトウェアエージェントを用いた弱者危機回避システムの研究
- ・自律型誘導ロボットエージェントに関する研究
- ・自動運転車に関するマルチエージェントシミュレーション

キーワード・・・ソフトウェアエージェント、社会シミュレーション、人工生命、創発

担当授業科目・・・コンピュータ基礎、コンピュータアーキテクチャ、コンピュータシステム、電子情報システム実験Ⅰ・Ⅱ、ソフトウェア特論

人と人、人と機械の、新しい関係を創造してスマート社会の実現へ

マルチメディア情報研究室 藤村 真生

いつでもどこにいても、スマートフォンを片手に生活することが当たり前になってきた世の中です。私たちの生活を豊かに便利にしているそれらの機器は、本当に使いやすいモノでしょうか？24時間繋がれる人同士の関わりはインターネットとスマートデバイスの利用で余計に難しくなっていると言われています。

本研究室では、便利なモノの使い方を工夫することで超スマート社会をより豊かにする研究を行っています。



主な研究テーマ

- ・視覚障がい者のための立体地図解説システムの開発（写真）
- ・対話型アプローチによるVRゲーム用の簡単な3次元形状作成手法
- ・プロジェクションマッピングの映像と音楽の構成による生体反応の調査
- ・ARを用いた会話の吹き出し化によるコミュニケーション環境の考察

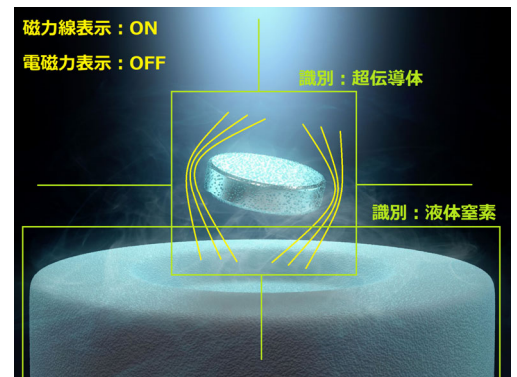
キーワード・・・拡張現実感、人工知能、立体形状モデリング、音声処理

担当授業科目・・・電気計測、プログラミング・同演習、エレクトロニクスプラクティス
ネットワーク設計、メディア情報開発、情報処理工学特論

AIが凡庸なエンジニアをスーパーエンジニアに変える

AI物理工学研究室 金城 良太

物理現象を深く理解し工学に応用するには、コンピュータシミュレーションが欠かせません。一方で、私たちは日常生活の何気ない場面において、それらを無意識に処理しています。例えば、チラシを冷蔵庫に磁石で貼る時には、眼からの画像で距離を計測し、材料の強度を推測し、左手で重力、右手で磁力を感じて力を制御しています。本研究室では、コンピュータシミュレーションの正確さと人間のリアルタイム物理把握能力を併せ持つAIと、それによってエンジニアリングのあらゆる段階で人間をサポートする可能性を探ります。



主な研究テーマ

- ・ AIによるシミュレーションの効率化と物理現象の可視化
- ・ 超伝導デバイスの設計、シミュレーション、製作、計測
- ・ AIを用いたエンジニアのエンパワーメント

キーワード・・・ AI、機械学習、電磁気学、マテリアルインフォマティクス

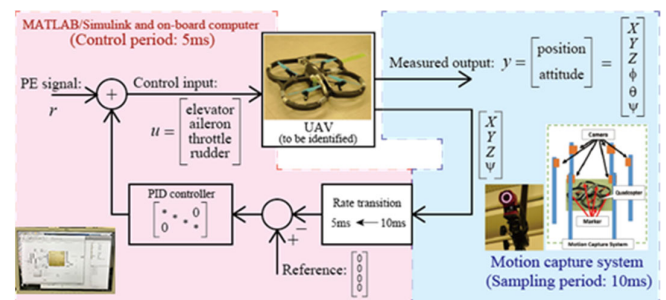
担当授業科目・・・ 電気回路Ⅱ、Re. 電気回路Ⅱ、電気回路Ⅱ演習、電子情報システム実験Ⅰ、電子情報システム実験Ⅱ

システム工学分野

データを駆使してモノを知り操る

システム制御研究室 奥 宏史

モデルベース制御では、制御対象の動特性を表現する数学モデルに基づいて制御器を設計します。装置や機械の正確で精密な動作を実現する高性能な制御系設計には、精度の高いモデルが欠かせません。システム制御研究室は、制御対象のモデルを、その対象の動作実験から得られるデータより獲得する方法（システム同定法）の開発や、システム同定によ



って得られるモデルを用いたフィードバック制御系設計および実装実験に取り組んでいます。また、システム同定の応用研究として、監視対象をオンラインで監視し、不具合が生じたときに早期に警告を発するオンライン故障検出法の開発を行っています。

主な研究テーマ

- ・ ドローンのシステム同定によるモデリングと自律飛行制御系設計
- ・ フィードバックをもつ多入出力システムに対するシステム同定法の開発
- ・ データ駆動型オンライン故障検出法の開発

キーワード・・・ システム、制御、モデリング、システム同定、データ解析

担当授業科目・・・ 制御工学、デジタル信号処理、電気磁気学Ⅰ、電子情報システム基礎演習、システム制御工学特論

生物から学び生物を超えるロボットを創造・宇宙開発や災害対応に貢献

超生物ロボティクス研究室 松野 文俊

生物の不思議を解き明かし、生物を超えるロボットを創ることを目指して、ロボット開発をしています。また、災害から人を護り助けるレスキューロボットシステムを開発し、ロボット競技会ロボカップ世界大会優勝など輝かしい成績を残しています。さらに、月面基地を構築するための群モジュラーロボットやヘビ型ロボットを開発しています。世界最先端のロボティクス・メカトロニクスを研究しています。



主な研究テーマ

- ・生物の進化と成長にヒントを得たロボットの形と行動の強化学習による同時最適化
- ・合体変形可能なモジュラーロボットの環境に適応した形態変化アルゴリズム
- ・仮想的に重力（物体を持った時の重さ）の感覚を提示するインターフェース

キーワード・・・モジュラーロボット、レスキューロボット、仮想現実感、群知能

担当授業科目・・・電子情報システム基礎演習、電子情報システム基礎演習（再履）
情報通信基礎、システム工学、エレクトロニクスプラクティス
