

具 現 化
の 探 求
多面的な
ものづくりを学ぶ



第二类 [電気電子・システム情報系]

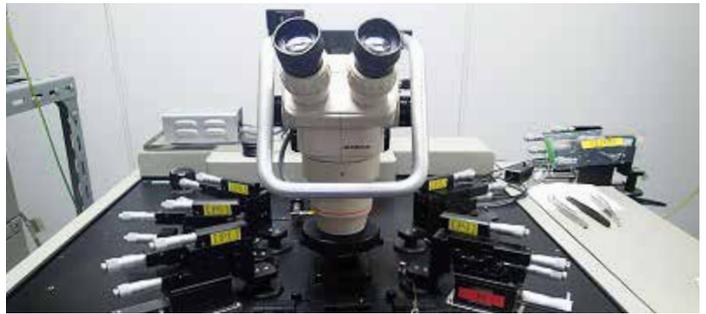
Cluster 2 (Electrical, Electronic and Systems Engineering)

世界をリードする最先端のICTを支える 電気電子情報技術や理論を学ぶ

電気システム情報プログラム



電子システムプログラム



坂枝 楓眞さん (広島県) 安古市高等学校出身
電気システム情報プログラム / 2年(2023年度)

	MON	TUE	WED	THU	FRI
1	応用数学Ⅲ	応用数学Ⅲ	半導体デバイス・回路基礎	回路理論Ⅱ	システム制御Ⅰ
2	システム制御Ⅰ				電子物性基礎
3	電子回路演習	離散数学Ⅰ		離散数学Ⅰ	ソフトウェア工学
4	電子物性基礎			プログラミング	
5					

学んだことを確認しながら、一つひとつ、確実に力をつけていく。

専門分野といっても、2年次はまだまだ基礎的領域の学習が主流。毎日の授業では電気回路やシステム制御、またそれらに関する数学の知識やプログラミングについて学んでいます。大学の学びが高校と比べて大きく違うところは、学んだことを確認しながら、一つひとつ着実に力をつけていけること。“実験”というアウトプットの間が必ずあるので、日々学んだことを即実践に移し、自分の目で確認したり、体験したりしながら、理解を深めていけます。おかげで知的な面での成長を実感でき、できることも自然と増えていくので楽しくて仕方ないです。ただ、課題やレポートは決して少なくはないので、アルバイトやサークル活動と両立させたいという人は覚悟が必要です。しかし、こうした経験も今しか体験できないことなので、ぜひ楽しんでほしいと思います。

大学には挑戦の機会がいっぱい! 熱中できることを突き詰めたい。

具体的に「この職業につきたい!」というイメージはまだ明確ではないのですが、幼い頃よりゲームをしたり、何かを作ることが大好きだったので、大学で学んだことを生かし、好きなことを仕事に生かせるような分野に進みたいですね。その第一歩として、まずは希望するゼミに所属し、できれば大学院へも進みたいと考えています。現在、第一志望に据えているゼミはロボット関係の研究室。センシングや制御、メカニズムといった多様な要素を用いて、人間の能力を遥かに上回る技術で、人の役に立つようなロボットをつくってみたいと思います。いずれにしろ、大学時代は人生のうちで一番自由に何かに挑戦できる期間です。ただ何となく日常を過ごすのではなく、何か一つでも熱中できるものを見つけ、それをとことん突き詰めていきたいと考えています。

実際のモノと、抽象概念の二つの観点から“電気”を統括的に

第二類 [電気電子・システム情報系]において養成する人物像

コンピュータの小型・高性能化は人類の生活を大きく変え、世界的な情報通信革命を引き起こしています。今後は、空間と時間を越えて必要な情報を必要な形で入手できるようになり、意志を持つロボットによる対人援助やサイボーグ技術の医療応用といった夢が実現されることでしょう。

第二類では、コンピュータを中心としたシステム制御や情報管理、トランジスタや集積回路などを学び、将来必要となる新技術の開発・研究を行っています。特徴は、電気・電子という実際のモノと、情報・システムという抽象概念の2つの観点から「電気」が統括的に取り扱われることです。最終的には、時代のニーズに対応できるエンジニアの育成を目指しています。

教育プログラムの特色

電気システム情報プログラム

電気・コンピュータ技術に立脚する様々なシステムの制御・設計・管理に関わる基礎理論と最新の応用技術を学びます。電気回路・エネルギー、情報工学、人工知能(AI)、計測制御、知能ロボット、システム計画管理に関する幅広い基礎知識と技術の習得を目指します。

主な専門科目

●回路理論II●電子回路●電気回路演習●システム制御I●信号処理工学●計測制御演習●数理計画法●確率論基礎●システム計画管理演習 等

電子システムプログラム

電磁気学、量子力学などの物理、電子回路理論などの電気系の基礎学問から集積システムの製造・設計技術までを体系的に学びます。エレクトロニクスの発展に必要な物性・材料分野、半導体デバイス分野および集積回路・システム分野の基本概念から先端的な知識と応用技術の習得を目指します。

主な専門科目

●電気磁気学I●電気磁気学II●電気磁気学演習I●電気磁気学演習II●電子物性基礎●量子力学●半導体デバイス・回路基礎●固体電子工学●論理システム設計●電子回路 等

杉山 千怜さん [広島県]
広島女学院高等学校出身

電気システム情報プログラム / 2年(2023年度)

	MON	TUE	WED	THU	FRI
1	シミュレーション工学	計測制御演習		アルゴリズムとデータ構造	数理計画法
2		過渡現象論			
3					
4	電気工学基礎実験II			プログラミングII	
5					

※2年次第3タームです。

社会や暮らしと身近に接する工学 成果がカタチとなって誰かの役にたつ。

将来、やりたいことが具体的にイメージできないまま、大学に入学したのですが、専門分野を学ぶうちに視野がかなり広がったように感じます。たとえば世の中で報道されるニュースを耳にするたび、「もしかしら、これはいま学んでいることに関係している?」と思えるようになりました。すると、自然と興味の湧く分野も広がって、今後の研究室選びが楽しみでなりません。専攻分野の一つに絞るのは難しいですが、工学は私たちの暮らしや社会と密接に関係しています。学んだことがカタチとなって、たくさんの人の役に立つのだと思うと、とても誇らしい気持ちになってきます。これからじっくりと腰を据えて、所属研究室を決めていくつもりですが、そのためにも基礎となる分野をしっかりと学び、新しい知識を貪欲に吸収していきたいと思っています。

ユニークな共同研究の数々から、 将来のモノづくりのヒントを得る。

ふだんの講義では座学だけでなく、C言語プログラムやmatlabという実際に企業でも使われているソフトウェアを使ってプログラムを構築したり、Excelでのシミュレーション方法を学んだりしています。他に印象に残っている体験といえば、企業と共同研究を行う施設を見学した時のこと。振動の映像から建物にかかる負荷を割り出すなど、ふだん漠然と学んでいることが、具体的にどう役立つのかを実際に確認できた時はとても感動しました。現在、広島大学はたくさんの企業と共同研究を行っており、工事現場における重機の無人操作や脳からの電気信号を読み取って機械を動かす仕組みなど、多方面での活用が期待される技術が開発されています。いつかは私も身につけた知識を生かして、モノづくりの世界で自分の成果をカタチに残したいと思っています。



グローバルな活躍を視野に建設現場の課題解決に向けたアプリを開発

OB & OG VOICE!

ソーセミコンダクタソリューションズ株式会社
株式会社EARTHRAIN 出向

坂本 一馬さん

大学院工学研究科 システムサイバネティクス専攻 2017年修了
愛媛県 新居浜工業高等専門学校出身

建設工事のデジタルソリューション 新しい現場の在り方に貢献する

EARTHRAINは建設現場のデジタル化に貢献するさまざまなアプリケーションの開発を行う会社です。例えば、ドローンで測量した地表面のデータやCADで作成した設計図をWeb上で3D可視化するアプリや、土や建機(ショベルカーやダンプトラック)の最適な運用をシミュレーションできるアプリなどを提供しています。私自身は現在、施工の進捗状況をWEB上で把握できる次世代アプリに携わり、ソフトウェアの開発を担当しています。

最先端の技術に触れるおもしろさ 国を越えた協働に大きな刺激も

この仕事の最大の魅力は、最新の技術を活用して新しいサービスを創造できること。また、米国、インド、ベトナムなどさまざまな国のエンジニアと協力して働く機会も多く、とても刺激を受けています。私の目標は、幅広い分野の技術を身につけ、オールラウンドなソフトウェアエンジニアとして国際的に活躍することなので、この職場で得られるものは非常に大きいです。またSmart Construction®は世界中の建設工事の常識を変えるであろうICTソリューションであり、その一翼を担うことに大きなロマンも感じています。

研究・ゼミ発表で養った言語化スキルが チームワークや課題解決に役立っている

大学で学んだ問題解決のアプローチ方法が非常に役立っています。特にゼミで毎月課された研究報告のプレゼンで培った、問題点を論理的に伝える能力は、学生時代に得た最も価値あるスキルのひとつです。仕事には多くの人が関わるので、目標や課題を共有するために必須のスキルだと思いますし、ChatGPTなどAIの活用が進むことを考えれば、言語化能力の違いが情報収集に影響を与え、仕事の成果の差になるでしょう。また、広島大学には多くの学部があり、異なる学問分野による思考の違いに触れたことは、視野を大きく広げるきっかけとなりました。



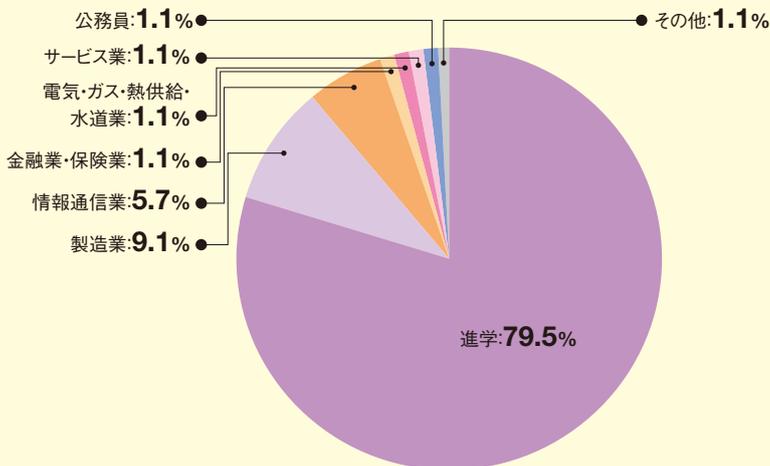
将来の進路

多領域にわたる知識と技術力が認められ、
ほぼ100%の就職率を誇ります

第二類の卒業生の約8割が、大学院へ進学します。就職希望の学生に対する就職率は、ほぼ100%。毎年100人程度の就職を希望する学生に対して、700社以上の企業から求人があります。業種は、電気・電子・半導体を中心として、機械・化学・建設関連まで多種多様です。電気・電子・システム・情報の知識、そして最先端技術を学んだ学生たちには、広い分野からさまざまな職種の求人が寄せられています。

大学院進学者
が多いのも
特徴です

業種別就職状況



※2023年3月学部卒業生

主な就職先(大学院修了者の進路を含む)

- 製造業
 - はん用・生産用・業務用機械器具製造業：コベルコ建機㈱/㈱島津製作所/㈱ダイフク/㈱テクノスマート/富士機械工業㈱
 - 化学工業・石油・石炭製品製造業：旭化成㈱
 - 鉄鋼業・非鉄金属・金属製品製造業：住友電気工業㈱/㈱日本製鋼所
 - 電気・情報通信機械器具製造業：京セラドキュメントソリューションズ㈱/東芝インフラシステムズ㈱/日本電気㈱/パナソニック㈱/パナソニックコネクト㈱/㈱日立製作所/富士通㈱/三菱電機㈱
 - 電子部品・デバイス・電子回路製造業：マイクロンメモリジャパン合同会社/ローム㈱
 - 輸送用機械器具製造業：㈱大島造船所/㈱デンソー/トヨタ自動車㈱/ヤマハ発動機㈱/マツダ㈱/本田技研工業㈱/㈱クボタ
- 運輸業・郵便業
 - 西日本旅客鉄道㈱
- 建設業
 - 鹿島建設㈱
- 公務員
 - 公安調査庁関東公安調査局
- 情報通信業
 - ㈱エヌ・ティ・ティ・データ/㈱NTTデータMSE/㈱NTTデータグローバル・サービス/エヌ・ティ・ティ・コムウェア㈱/㈱KSK/㈱サイバーエージェント/Sansan㈱/西日本電信電話㈱/日本ユニシス㈱/東日本電信電話㈱/㈱Faber Company/フューチャーアーキテクト㈱/ヤフー㈱/ヤマトシステム開発㈱/㈱両備システムズ
- 電気・ガス・熱供給・水道業
 - 関西電力㈱/九州電力㈱/四国電力㈱/中国電力㈱/中国電力ネットワーク㈱/中部電力パワーグリッド㈱
- 金融業・保険業
 - 大同生命保険㈱
- 学術研究・専門・技術サービス業
 - アクセントリア㈱
- その他
 - ㈱メイテック

(順不同)

研究室紹介

コンピュータの応用分野は、パソコンだけではなく、各種ロボット、医療機器、自動車やライフラインの制御など多岐にわたります。電気、電子、システム、情報分野に対応する各研究室では、コンピュータを中心としたシステム制御や情報管理、トランジスタや集積回路などを専門的に追求し、情報社会を支える電気電子技術のスペシャリストを育成します。

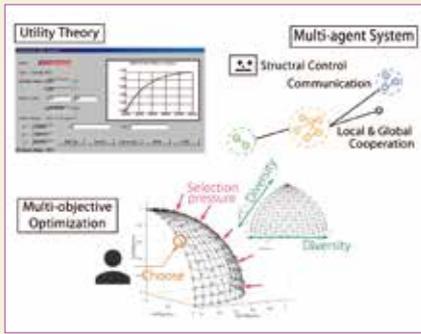
社会情報学研究室

林田 智弘	教授
関崎 真也	助教

電気システム情報プログラム

人と組織の意思決定の解析的・実証的研究

社会情報学研究室では、個人や組織などの意思決定主体間の均衡や合意に関するゲーム理論に基づく解析的研究や、意思決定手法の開発、人工適応型エージェントモデルの基礎技術に関する研究やシミュレーション分析、被験者実験による実証的研究などを中心に研究を行っています。さらに、実問題への適用として、電力システムを対象とした研究も行っています。



生産システム工学研究室

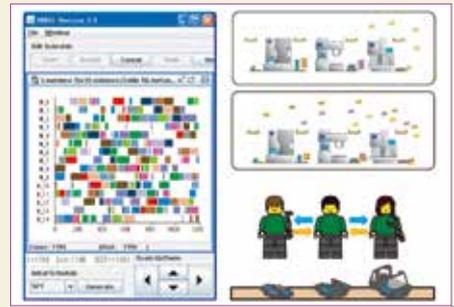
森川 克己	准教授
長沢 敬祐	助教

電気システム情報プログラム

人と地球に優しい生産システムを目指して

生産システム工学研究室では、生活を支えているさまざまな製品やサービスを生産する企業の経営者、そこで働く人々、さらには消費者までそれぞれの視点から、私たちにあって優しい生産システムの仕組み、計画や管理の方法を検討しています。

また、地球への負荷を減らすことで、地球に優しいリサイクル生産システムについても研究しています。



電力・エネルギー工学研究室

造賀 芳文	教授	佐々木 豊	准教授
田岡 智志	助教	餘利野 直人	特任教授

電気システム情報プログラム

AHMED BEDAWY KHALIFA HUSSIEN 特任准教授

スマートで災害に強い次世代電力システムを研究!

「電気」は現代社会に欠かせないライフラインの一つであり、電気を作り、送り、配る「電力システム」は人類が作り上げた最大級のシステムです。電力・エネルギー工学研究室では、「スマートで災害に強い次世代の電力システム」の実現に向け、ソフトウェアの視点から再生可能エネルギー大量導入時の問題を解決するシミュレーション技術を開発するとともに、システム安定化に貢献する新型インバータの設計・実機実験といったハード的な視点からも研究・開発を行っています。



生体システム論研究室

辻 敏夫	教授	栗田 雄一	教授
曾 智	准教授		

電気システム情報プログラム

人を助け、人と融合する機械システムの実現を目指して

進化のプロセスを通じて自然界に育まれた生体には、現在のロボットや機械にはとてもまねできない高度な機能が備わっています。

本研究室では、生体の運動能力や学習能力に注目し、その仕組みを電気電子工学・システム工学・情報工学の観点から解明し、生き物の仕組みにヒントを得た新しい福祉機器やロボット、医療機器、自動車などの産業機器の開発を行っています。



システム制御論研究室

山本 透	教授	脇谷 伸	准教授
木下 拓矢	准教授	中本 昌由	助教

電気システム情報プログラム

「デジタル」×「ものづくり」×「計測・制御」で人にやさしいスマート制御システムの構築

身の回りのあらゆる製品を自在に操る「制御」技術。システム制御論研究室では、周りの環境や人の操作情報などをシステムに取り込み、これらの状況に合わせて使う人にやさしい「スマート制御システム」の研究・開発を行っています。



スマートロボティクス研究室

石井 抱	教授	高木 健	教授
島崎 航平	助教	王 飛躍	特任助教

電気システム情報プログラム

人間の能力をはるかに上回るスマートロボティクス

実世界をターゲットとしたセンシング・制御・メカニズム等に係る多様なロボット要素技術を融合し、実世界とコンピュータ世界の界面を密接につなぐサイバーフィジカルシステムを実現し、人間の能力を遥かに上回るスマートロボティクス技術の確立を目指します。

私たちの使命は、人に役立つものを社会に送り出すこと。研究成果をさまざまな応用分野へ幅広く展開したいと考えています。



量子機能材料科学研究室

鈴木 仁 准教授
坂上 弘之 助教

電子システムプログラム

原子、分子制御による高機能材料の創製

原子・分子やナノ粒子を一つ一つ積み木細工のように組み上げて、量子効果・高発光素子などの超高集積化素子を構築する夢を実現したり、新規LSIプロセスの開発も目指したナノテクノロジーを研究しています。



中でも、自己組織化プロセスの応用に力点を置いた研究を展開。また、ナノテクノロジーとバイオテクノロジーの学際領域(バイオナノ)にも挑戦しています。

量子光学物性研究室

角屋 豊 教授 Holger F. Hofmann 教授
富永依里子 准教授

電子システムプログラム

極限フォトニクスへの挑戦!

私たちは、極限状態にある光やそれを用いた光デバイスの研究を行っています。例えば、未踏周波数(テラヘルツ)域で動作するデバイス、ナノ物質の光応答、量子纏れ合い状態にある光子(光の粒)などです。量子光学物性研究室では、研究を通じて、基礎をしっかりと身に付けた技術者・研究者の育成を目指しています。



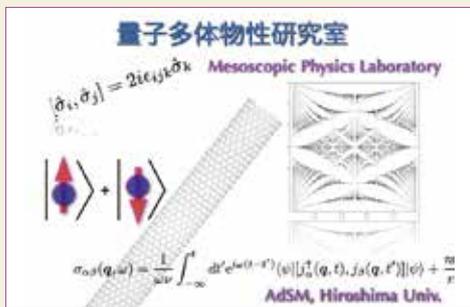
量子多体物性研究室

高根 美武 教授
西田 宗弘 准教授

電子システムプログラム

ナノサイエンス ~次世代デバイスのゆりかご~

半導体や金属などから成るナノメートルスケールの微小系では、電子は粒子性と波動性を併せ持った不思議な振る舞いを示します。当研究室では、このような微小系の量子物性について、理論的に研究を進めています。



トンネル効果や超伝導に代表される量子効果に関する理解を極め、新しい動作原理に基づく機能デバイスを探求し、その実現を目指します。

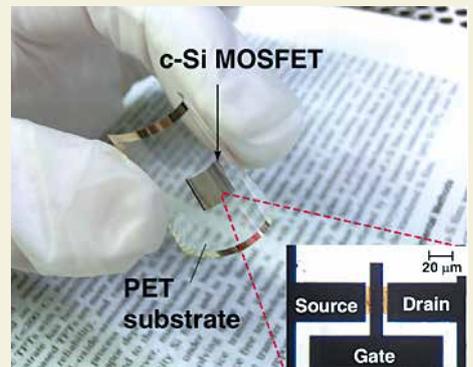
量子半導体工学研究室

東 清一郎 教授
花房 宏明 准教授

電子システムプログラム

次世代エレクトロニクスを創生する

柔軟に曲げることができるフレキシブル電子デバイス、テレビのような大面積エレクトロニクス、省エネルギーで大電力を制御するパワーデバイスなどの作製プロセス開発を行っています。私たちの未来をより豊かにすることを目指し、一緒に研究しましょう。



先端集積システム工学研究室

藤島 実 教授 佐々木 守 准教授
吉田 毅 准教授

電子システムプログラム

マイクロエレクトロニクスのフロンティアを共に開拓しよう

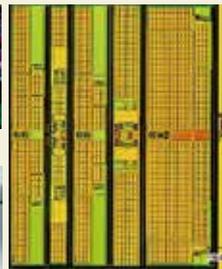
私たちは、シリコン集積回路を中心とするマイクロエレクトロニクスを使って、環境に負荷をかけずに豊かな社会を作り出す新しいアプリケーションのフロンティアを開拓していきます。超低電力システム構成の探求をしながら、テラヘルツ領域を用いた超高速情報通信システム、半導体とバイオテクノロジーを融合した半導体バイオシステム、生体情報処理を模倣した集積回路など新領域を創り出すマイクロエレクトロニクスの開発を行っています。



世界最小消費電力の超高速 CMOS ミリ波無線通信



生物発光検出高感度 CMOS センサ



超低電力・超低電圧動作アナログチップ

電子デバイス工学研究室

天川 修平 教授

電子システムプログラム

電磁気学と回路の間

私たちは高周波回路設計とそのために必要な基礎技術の研究に取り組んでいます。携帯電話をはじめとする無線機はすっかり日常生活に溶け込みましたが、はるかに高い周波数の電波を自在に活用する技術はいまも発展途上です。周波数が非常に高いと、回路や配線の測定結果が設計通りになってくれることはなかなかありません。一体、何が起きているのでしょうか? 電磁気学、回路理論、論理的思考を道具に謎解きと技術開発に挑みます。



高周波配線の設計

高周波配線の測定試料

ナノデバイス工学研究室

黒木伸一郎

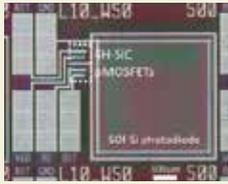
教授

電子システムプログラム

宇宙・医療・原子炉廃炉のための極限環境エレクトロニクス

シリコンカーバイド(SiC)半導体を用いた極限環境用集積回路・デバイスや、新しいセンサーの研究開発を行っている。

シリコンカーバイド(SiC)半導体は新幹線や電気自動車(EV)用のパワー半導体デバイスとして使われ始めているが、エネルギーバンドギャップが大きいという物性から、500℃程度の温度や高放射線下でも動作が可能である。この特性を生かして、深宇宙探査や、先端医療、原子炉の廃炉対応用エレクトロニクスの研究開発を進めている。



ナノプロセス工学研究室

寺本 章伸

教授

中島 安理

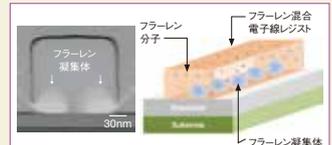
准教授

電子システムプログラム

極微細高性能半導体デバイスを作る!

シリコンの微細加工技術を利用して、新しいナノデバイスの作製技術を創成し、高性能な電子デバイスを実現し、集積回路分野だけでなく、バイオ科学等の新しい分野にも応用を広げようとしています。

具体的には、集積回路をさらに高密度化するための選択成膜技術をはじめとする新しいプロセスの研究、一個の電子を制御する単電子トランジスタやナノ構造デバイスの研究を通じた新しい物理の研究、有機ナノ構造を有するデバイスの研究、GaNなどの新しい材料を用いた高速動作トランジスタの試作を行っています。



電子線露光・現像により作製したフラーレン混合電子線レジストのナノ構造の透過型電子顕微鏡像及びナノワイヤ構造の模式図



フローティングゲート構造を用いて、GaN基板上で高速高耐圧の HEMT (High Electron Mobility Transistor) を実現する。

知能集積回路工学研究室

亀田 卓

教授

小出 哲士

准教授

電子システムプログラム

三宅 正亮

准教授

AI×IoTで近未来のスマート社会を実現!

近未来の情報通信ネットワークは、AIやIoTにより一層進化し、ビッグデータを解析することでネットワークそのものが大きな「知能」を持ち、産業・医療・交通などあらゆる分野における重要な社会基盤となるでしょう。このような社会基盤の実現のために、私たちは知能集積回路技術を基にした次世代無線通信ネットワーク(Beyond 5G)や医療診断AIシステムなど、情報通信と機械学習の最先端研究に取り組んでいます。



ビッグデータを高速に収集可能な時空間同期無線通信ネットワークの実証実験

生体磁気工学研究室

岩坂 正和

教授

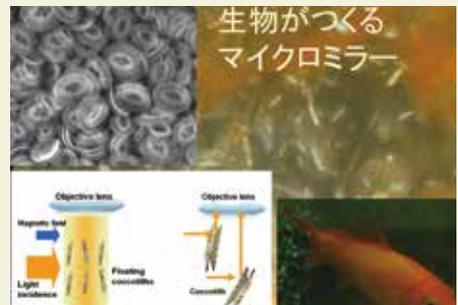
電子システムプログラム

磁気と生物の神秘に挑む

新しい医療では、人体や細胞、DNAなど、“やわらかい”物体を扱うための、これまでにないデバイスや微小電気機械(MEMS)がもたらされています。

生物をよく見ると、微小電気機械をつくるヒントが生まれます。

特に、磁気を用いて生物がどのように応答するか?調べてみると、医療診断に使えるような部品が発掘できます。いっしょに磁気と生物の神秘を観察してみませんか。



ナノ光子工学研究室

後藤 秀樹

教授

電子システムプログラム

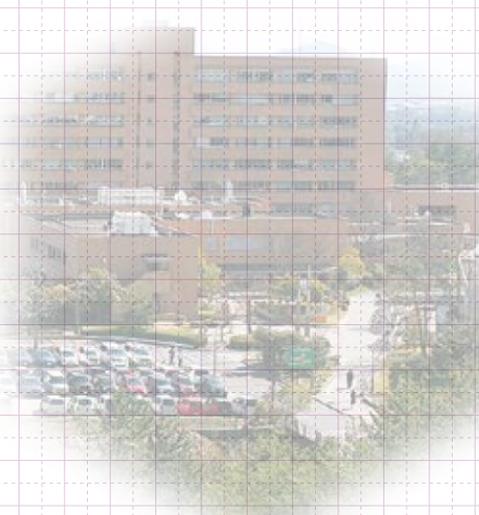
電子・光・量子を組み合わせて環境にやさしい情報処理通信

現在、将来にわたって、情報処理通信の高度化・高速化が求められており、技術が進展しています。一方、そのためのエネルギー消費も増大しており、近い将来大きな問題となることも指摘されています。

現在の情報処理通信では、電子が演算を行い、光が通信を行います。この垣根を取り払い、演算に光および量子を取り入れるための研究に取り組んでいます。光や量子は、電子にはない特徴があり、これらを融合させることで高い処理能力で少ない消費電力の演算や、環境にやさしい情報処理通信プラットフォームを実現させます。



電子・光・量子を融合させた演算デバイス



数学に堪能な 技術者・工学研究者の育成

基礎教育系(応用数学)

*学部教育において数学力育成の支援を行うグループであり、教育プログラムではありません。

概要

応用数学グループは、数学の基礎理論の研究と応用数学の開発を目指している教員で構成され、研究分野は解析学、統計数学、力学系など広範囲に及んでいます。応用は工学のみならず、生物学や医学などの生命科学も視野に入れています。

学部教育

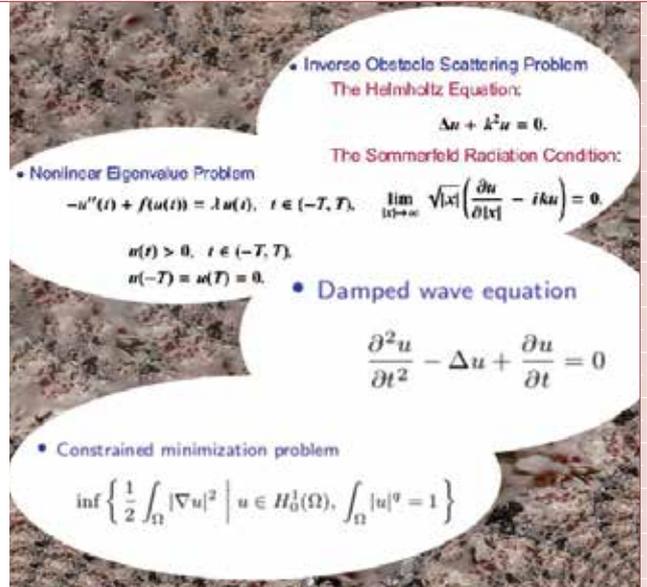
学部教育：工学部全類の応用数学科目(常微分方程式、偏微分方程式、ベクトル解析、フーリエ解析、確率・統計、複素解析学)を担当し、その教育方法の改善に努めています。

大学院教育

電気システム制御プログラムの数学的基礎を担当しています。

研究指導

先端の数学理論およびその応用について、電気システム制御プログラムの大学院生の研究指導を行うとともに、数学に興味を持つ工学部学生の卒業研究指導を行っています。数学をバックグラウンドに持つ技術者・研究者の育成を目指しています。



数理学研究室

柘植 直樹	教授	柴田徹太郎	教授
鄭 容武	准教授	川下和日子	准教授
佐野めぐみ	准教授	若杉 勇太	准教授
内山 聡生	助教		

現象を数理学で考えよう!

熱伝導や波の伝播、流体の運動、生物の個体群密度の変化など、私たちの身の回りのさまざまな現象は数理モデルを用いて表すことができます。これらの数理モデルを解析することで、その現象が今後どのように変化するかを予測したり、現象を特徴付ける性質を見出すことができます。

当研究室では、解析学や力学系の手法を駆使して現象の数理学的研究を行っています。その一例として、摩擦を伴う波の伝播現象を記述する消散型波動方程式という微分方程式の研究があります。この方程式の解は、波のように伝わりながらも時間が経つにつれ熱伝導の様子に似た振る舞いをするという面白い性質を持っており、当研究室ではさらに摩擦の大きさを変えたとき解の振る舞いどう変化するかについて研究を行っています。

また、物理現象や工学現象の状態を記述する微分方程式の固有値問題、変分問題、逆問題の研究や、カオスの確率論的解析、複雑系を記述する神経回路網モデルの統計力学的手法に基づく解析を行っています。