

国立大学法人 和歌山大学大学院
システム工学研究科
大学院進学のおすすめ2023

Wakayama University
Graduate School of Systems Engineering

システム工学研究科

先端的かつ有用な研究を通して
より良い社会に貢献するエンジニアを養成

教育方針

現在の産業はさまざまな工学技術の集積と複合化により多様に発展していて、特定の技術分野だけでは時代の要請する産業技術の革新や発展への対応が困難になってきています。このような多様化・複合化した産業・科学技術に対応する新しい工学がシステム工学です。システム工学は、個別の技術要素だけでなく、それらのシステムへの統合、そしてシステムの調和と制御についての学理を対象としています。システム工学研究科では4年間の学部教育で培った基礎的な能力を基盤として、より高度でかつ広範な実践的能力へと発展させるための教育を行っています。

構 成

多くの大学院では、特定分野の知識、能力の深化に重点がおかれています。本研究科はより高度でかつ広範な実践的能力の育成に重点をおいています。このため、本研究科は、情報系、電気系、機械系、物質系、材料系、建築系、環境系、デザイン系等の多様な分野から構成されるシステム工学研究科の1専攻の下、日常的な教育・研究を実施する場として9つの「クラスタ」を設定しています。「クラスタ」は複数の分野から構成されたダイナミズムをもった単位であり、特定の目標に焦点をあわせた研究に加えて、他分野の考え方、視点を取り入れた新しい発想に基づく分野横断型の研究も支援できる体制を取っています。研究室での日常的な教育・研究に加えて、「クラスタ」での議論・討論により、新しい技術や視点を求める社会環境の速い変化、多様化・複雑化する産業技術に即応できる自由度の高い専門性を育成します。

研究科長挨拶



システム工学研究科長 野村 孝徳

本学大学院システム工学研究科は、システム工学部システム工学科が1学科であると同様に、システム工学専攻のみの1専攻で構成される新しい形式の大学院です。これは、複数の領域にまたがる課題の解決や実質的な研究開発をおこなうためには、必要な広い視野を併せもつことが必要とされているからで、本研究科はこのような人材を育成することを目的としているからです。

産業技術の複合化、デジタル化の勢いは凄まじいものがあります。カメラといえば少し前(1990年代後半)までは、フィルムカメラしかありませんでしたが、今ではデジタルカメラを思い浮かべる人がほとんどでしょう。あるいはスマートフォンについているカメラのことを思い浮かべるかもしれません。光学機器としてのカメラで化学反応を利用してフィルムに記録していた時代から、電氣的に画像を記録する一種のコンピュータのようなデジカメ、スマートフォン内蔵カメラの時代にあつという間に移行しました。スマートフォンで撮影された写真は、インターネットで共有され、遠く離れた場所でも容易に、すぐに見ることができるようになりました。スマートフォンの開発には、機械系、電気系、情報系の知識や技術を総動員する必要があります。どれか一つの専門領域だけでは到底なし得なかったことでしょう。これは一つの例ですが、複雑化する社会問題の解決や高度化する産業分野の製品開発では、一つの専門領域をもちながらも、周辺の技術領域を俯瞰的に眺めて技術の統合を図ることができる能力、プロジェクトを

マネージする能力が求められます。このような能力をもった人材を育成するには、深い専門性と広い視野を同時に育成することが必要です。システム工学研究科では深い専門性を有するとともに、従来の技術および学術領域の枠を超えたカリキュラムを用意し、複合領域としてのシステム工学を研究対象とすることにより、多様かつ多彩な知識や技術をもつ人材を育成することを目的としています。

システム工学研究科の特徴の一つが、クラスタと呼ぶ教育・研究領域です。クラスタは学術的あるいは科学・産業技術的に研究目的を共有する教員と大学院生により構成され、共通の研究目的に対してさまざまな角度から研究を展開し、その成果の共有により専門性の深化と多面的な視野を培う場です。現在は九つのクラスタがありますが、名称やクラスタの数は、時代や社会の要請の変化に応じてそのあり方を随時見直しています。名称が創設時から不変なクラスタは一つしかありません。

複合領域であるシステム工学に関する研究を通して、実践的な問題解決能力、研究開発能力を身につけ、社会で活躍する人材を育成し、研究成果を社会に還元することを使命として、システム工学研究科は研究教育活動を展開しています。実際に多くの学生が、大学院博士前期課程の2年間で大いに成長し巣立っています。将来、産業界をはじめとする社会で活躍する人材とならんとする意欲のある皆さんを歓迎いたします。

大学院生の強み

大学院生の強みとして、学部を卒業後も研究活動を続けられることによる専門知識の深化が挙げられます。さらに、研究を進めるにあたって、テーマを設定し遂行していく過程で、主体性や問題解決能力の向上も見込まれます。

また、大学院生は、学部生と比較して、学会やシンポジウムなどの場で発表・討論を行う機会が多くなります。このような環境は、経済産業省が提唱する「社会人基礎力」を構成する様々な能力要素を向上させる

うえで、とても役立ちます。

就職の面においても、選べる職種の幅が広がるという強みがあります。研究開発職など一部の職種に関しては、「修士以上」に限定している企業も少なくありません。また、上場企業やそのグループ企業への就職率についても、学部卒より高い傾向があります。企業規模別にみた生涯賃金について、かなりの差があるというデータもあり、このことから生涯賃金の面でも有利にあるといえます。

社会人基礎力とは

「社会人基礎力」は、「前に踏み出す力」、「考え抜く力」、「チームで働く力」の3つの能力（12の能力要素）から構成されており、「職場や地域社会で多様な人々と仕事をしていくために必要な基礎的な力」として、経済産業省が2006年に提唱しました。近年では、「人生100年時代」ならではの切り口・視点が必要となり、これまで以上に長くなる個人の企業・組織・社会との関わりの中で、ライフステージの各段階で活躍し続けるために求められる力が「人生100年時代の社会人基礎

力」として新たに定義されました。

【出典】経済産業省「社会人基礎力」
(<https://www.meti.go.jp/policy/kisoryoku/>)

この新しい「人生100年時代の社会人基礎力」は、「何を学ぶか」「どのように学ぶか」「どう活躍するか」という3つを視点としていますが、大学院で必要となる「主体的に研究を進める能力」「物事の本質を深く探究する能力」などは、これらの形成にも役立つものと考えられます。

本研究科の強みについて

本研究科の特色は、専門分野（専攻）を細分化する通常の大学院に対し、システム工学専攻というシームレスな1つの専攻を設けていることにあります。学生は同じ専攻の中で、多様な分野を専門とする教員から構成される「クラスタ」に所属することによって、幅広い分野の専門領域を理解し活用する能力を身につけることができます。

特に博士前期課程で開講される「システム工学講究」は、様々な分野の教員や学生を交えクラスタ単位で実施される研究会、ゼミ、輪読という教育研究活動の場です。それを通して、研究内容を分かりやすく伝える「発信力」や異分野の研究を理解する「傾聴力」といった、「社会人基礎力」として極めて重要なコミュニケーション能力を習得します。さらに、それを学会発表などの対外的な討論の場で実践的に高めます。これまでに多くの学生が学会で優秀発表賞等を受賞するなど、目に見える成果として表れています。

また、本学部の学生においては、これまでの経験から、本学の大学院へ進学することにより、学部・大学院を通して同じ研究テーマに深くじっくりと取り組むことができることが、優れた研究成果を上げ、また高い研究遂行能力を身につけることにつながるものと確信しています。

今、企業では、新しい技術や製品の開発に際して、既存の組織の枠組みを超えて、広く知識・技術の集結を図る、オープン・イノベーション（開かれた技術革新）を担う人材を求めています。本研究科には、1専攻（システム工学専攻）のもと、学生の専攻する研究分野に加えて、システム工学として関連する諸分野について、幅広い知識、共通する原理や手法と、それらを応用する技能を修得するための体制が整っています。

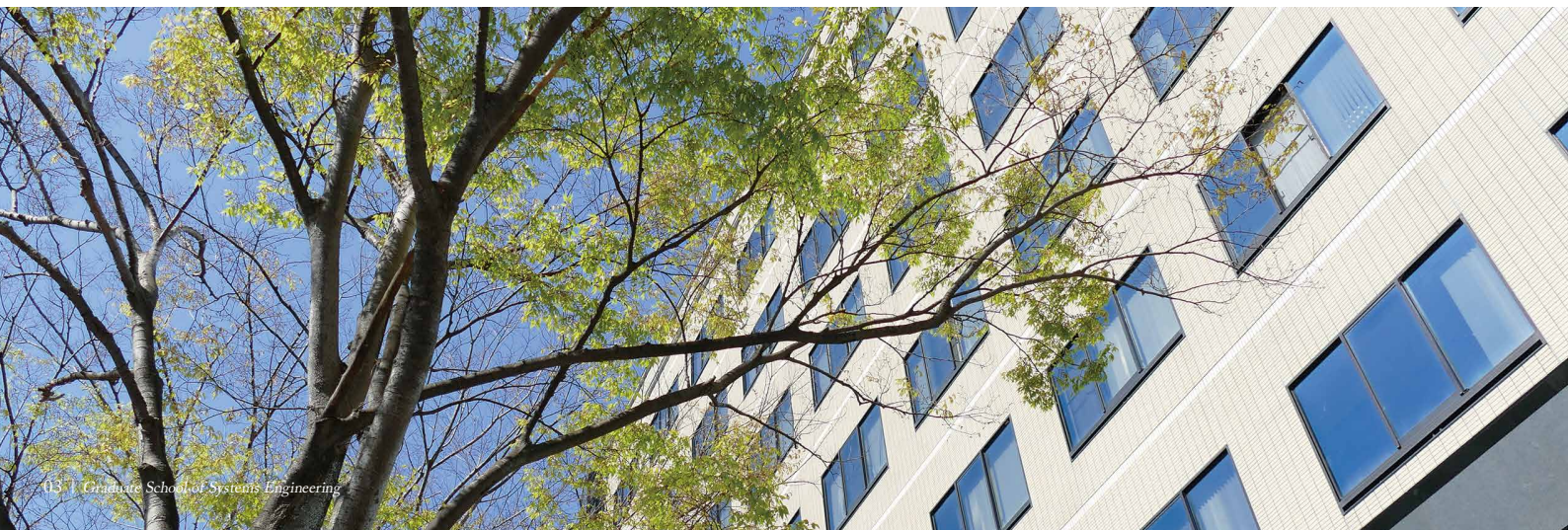
このような産業界のニーズに即応する大学院教育を提供する、和歌山大学大学院システム工学研究科への進学をお勧めします。

「本研究科出身の教員が語る、本研究科の特長」

物理工学クラスタ 講師 最田 裕介

私が本研究科に在籍していたのは2009～11年ですので、もう10年ほど前のことになりますが、良い意味で本研究科は大きく変わっていません。本研究科の最大の特長は、単一専攻であることから、専攻にとられない分野横断的な教育環境が整っていることだと思います。通常であれば触れることのない（できない）ような異分野の講義を選択することができますし、そこから着想を得たまったく新しい研究に取り組むこともできるでしょう。学部同様、研究科名称に「システム」を冠する所以がこの点にあるわけですが、このシステム的な教育内容およびそれにより身につく考え方はもちろん社会に出てからも役立

ちます。私は本研究科修了後、民間企業で機構設計業務に携わっていました。大学院で研究していたのは主に光学に関するテーマでしたが、このときも本研究科での経験からそれほど苦労もなく（もちろん相応の勉強が必要ですが）業務内容に馴染むことができ、本研究科による教育が「潰しがきく」ものであると実感したものでした。本研究科で学んだ方は、短期的には就職後配属される環境に、中長期的な視点では今後の変化していく社会に必要なとされる技術者としてうまく適応していくことができると思います。



クラスタ紹介

本研究科では幅広い知識に加えて専門性を高めるため、研究指導の単位として教育研究クラスタを設けています。このクラスタは、共通の研究目標を持つ教員と学生で構成されており、その中での教育

研究活動をととして学生のシステム工学エンジニアとしての高度の専門性を養成します。社会ニーズが高く、次世代技術のキーとなる領域を対象に、以下の9クラスタを設置しています。

各クラスタの詳細な情報については、

本研究科のホームページ

▶ https://www.wakayama-u.ac.jp/sys/grad_sys/cluster/index.html

もしくは、各クラスタの紹介部分に記した、それぞれのホームページをご覧ください。



特色ある教育・クラスタ制度

本研究科の特徴の1つが、複数の教育・研究分野の教員から構成される「クラスタ」制度です。「クラスタ」は複数分野から構成されたダイナミズムをもった単位であり、自身の専門分野を深める研究に加えて、他分野の専門分野にも触れることにより、他分野の考え方、視点を取り入れた新しい発想に基づく、分野横断型の研究も支援できる体制を取っています。例えば、「コミュニケーション科学クラスタ」は、システム工学部システム工学科の環境デザイン学領域と情報学領域の教員から構成され、研究

分野も、情報、ネットワーク、自然環境など多岐にわたります。

このようなクラスタの特徴を生かした授業が「システム工学講義(大ゼミ)」です。大ゼミでは、同じクラスタに所属する全学生が、研究発表や議論を行います。他分野の知識や考え方に触れ、幅広い視野を養うだけでなく、自分の考えや研究分野において、わかりやすく説明することが求められるため、コミュニケーション力や協調性、考える力などが涵養されます。



コミュニケーション科学

https://www.wakayama-u.ac.jp/sys/grad_sys/cluster/coms.html

快適で安全な 次世代社会のコミュニケーション

人を中心として、人と人、人と機械、人と自然等の様々なコミュニケーションを研究対象とし、多様な対話を円滑にすることにより人と自然に優しいシステムをつくるための新しい技術や方法論を創造することで社会に貢献することを目的としています。これを実現するための幅広い領域について基盤技術から応用分野までを取り扱います。

研究分野

コミュニケーション支援、無線ネットワーク、ビッグデータ、情報理論、Internet of Things(IoT)、防災・減災支援、環境動態解析



初対面時やグループワーク時、食事時における会話を支援する手法について研究しています。テーブルや皿への電子的な飾りつけ、会話のきっかけを作る動的コンテンツの提示によって、視覚的、インタラクティブに対面コミュニケーションを支援します。

先進情報処理メカトロニクス

https://www.wakayama-u.ac.jp/sys/grad_sys/cluster/adim.html

知的な機械情報システムを創造する

これからの社会に役立つ機械情報システムを創造することを目的として、人工知能、システム制御、計測、ロボティクスなどの分野について先進的な理論と技術を探求します。各技術が複合した統合システムなども研究開発することで、高度な科学技術に対応できる能力を養います。

研究分野

応用情報技術論、システム制御、人工知能、超音波応用計測、実世界情報処理、ロボット・マニピュレーション



路面環境を認識し、不整地も移動できる移動支援プラットフォームを研究開発しています。移動性能の向上に加えて、自律運転システムなど他のシステムとの融合も図り、人に役立つ機械情報システムを構築しています。

知能科学

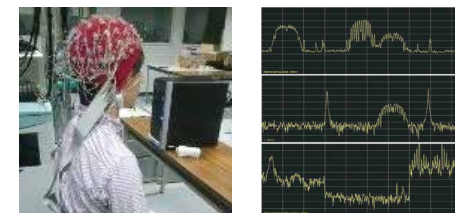
https://www.wakayama-u.ac.jp/sys/grad_sys/cluster/insci.html

人間の知能を科学する

人間の知能原理・行動原理を探求し、人間と機械の融合に向けた次世代インタフェースを開発し、情報ネットワークをベースとした新しい通信技術を実現するための教育・研究を行います。

研究分野

人工知能、通信方式、ネットワークセキュリティ、情報ネットワーク、学習支援システム



人の様々な活動に伴う脳活動を計測し、その特徴を人工知能(AI)技術を駆使して分析しています。

限られた周波数資源のもとで、安全・安心・高信頼な無線通信方式／無線ネットワークを開発しています。

デザイン科学

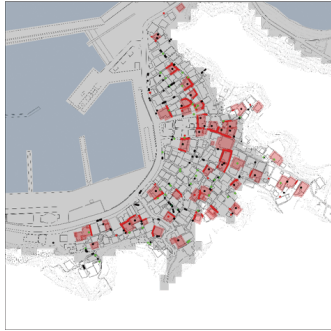
https://www.wakayama-u.ac.jp/sys/grad_sys/cluster/design.html

「あるべきもの」を科学し、「カタチ」にする

デザインとは、多様な要求や諸条件を分析し、それらを具体的な「かたち」として創造的かつ系統的に統合していく行為です。その理論と技術を、企画・設計・造形の各段階およびそれら相互の連関を軸として科学的かつ工学的に教育研究します。これによって得られた新たなデザイン思想や方法を使い、製品や建築・環境として広く社会に還元するとともに、ひと・もの・環境が連係する協調的なシステムに対する知見を高めることを目的とします。

研究分野

システムデザイン、環境デザイン、地域環境計画、地球化学、環境化学、インテリア計画、建築情報学



津波到達までの間に避難できるかをマルチエージェント・シミュレーションによって検証します。住宅の構造、住人のスピード、道路の狭さなどの情報を調べ、シミュレーターのフィードバックをもとに計画を立てます。

システム知能

https://www.wakayama-u.ac.jp/sys/grad_sys/cluster/sysin.html

学習・識別・検索・変換を通じたシステムの高度知能化

実世界やインターネット上の仮想社会におけるテキスト、音声、画像、時系列データ、サービス利用履歴、プログラムなどの様々なメディアや人間の行動によって生み出されるデータの解析と生成、指示、支援に関する研究を行います。一方で、メディアやデータ固有の問題に拘ることなく、「学習」「識別」「検索」「変換」など、共通する情報処理の枠組みを探索し、情報処理システムの高度化と知識化を目指します。

研究分野

音声・聴覚コミュニケーション支援技術、コンピュータビジョン、プロジェクションマッピング、Webマイニング、リポジットマイニング、プログラム解析、深層学習、人工知能、SNS



視覚や聴覚の情報は人間とコンピュータとのインタラクションの上で重要な要素です。ここでは光投影を用いた空間拡張現実感であるプロジェクションマッピングの例を示します。さまざまなメディアやデータに対し独自のアプローチで挑戦しています。

物理工学

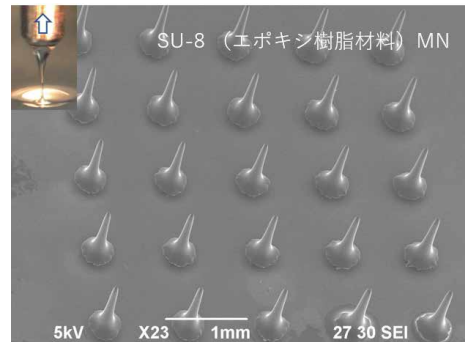
https://www.wakayama-u.ac.jp/sys/grad_sys/cluster/applphys.html

「物理」をベースにした新しい工学の創出

物理学や材料の知見に基づいて、新たな仕組みのマイクロマシンやアクチュエータの実現、光による情報の超高速伝送・高機能処理・3次元記録技術・顕微イメージング、および物理モデルの数学解析に関する教育と研究を行ないます。確とした学問をベースに、日々進展している技術と新たな発想とを加えながら、デバイス・方式・システムにわたる分野の議論を行ないます。

研究分野

情報フォニクス、光エレクトロニクス、生体医工学、数理モデル解析



痛みを感じない医療用マイクロ注射針(MN: Microneedle)アレイを安価に大面積で作製できる微細加工技術の研究を行っています。MNによる投薬には注射資格が不要で、患者自身が行うことも可能であり、治療の面で大きなメリットがあります。

ナノマテリアル

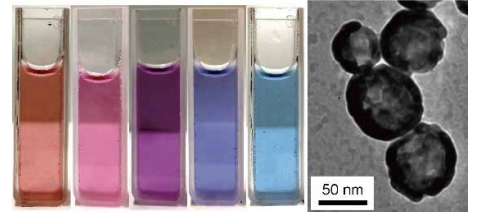
https://www.wakayama-u.ac.jp/sys/grad_sys/cluster/nanomat.html

未来を見据えた機能性ナノ材料の創造と応用を目指して

ナノレベルでの物質や生命現象の理解と制御、計測、機能発現などを行なうために必要な理論と技術に関する教育と研究を理論化学と合成化学の両面から行い、最先端の「ものづくり」や資源・環境保全に対応できる技術者の養成を目指します。

研究分野

計算先端型有機化学、無機化学・錯体化学、ソフトマテリアル設計、化学計測マテリアルデザイン、生物化学



ナノスケールで精密に構造制御された中空銀ナノシェルは、局在表面プラズモン共鳴により可視から近赤外の幅広い波長範囲の色を呈します。この独特の中空ナノ構造とプラズモン特性により、ナノバイオ計測への応用が期待されます。

ナノテクノロジー

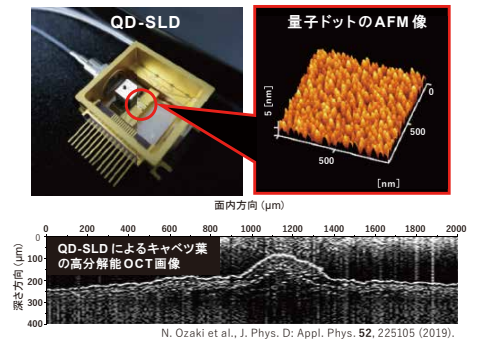
https://www.wakayama-u.ac.jp/sys/grad_sys/cluster/nanotech.html

ナノスケールで物質を知り、新しい技術を創り出す

物質を構成する原子・分子を思いどおりに配列・操作して、新たな機能を持つ材料やデバイスを創り出すことを目指します。特に、ナノレベルでの物質の物理的理解に基づいて、新規物質の合成、種々の物性の先端的計測、新機能発現とデバイス応用など、ナノテクノロジーの核となる教育研究を行います。

研究分野

物性工学・光物性・高分子科学、物性理論、電子材料、光機能・ナノ材料、物理化学



ナノテクノロジー材料である量子ドットを用いた近赤外広帯域光源(QD-SLD)を開発し、生体・医療用断層イメージング(OCT)に応用する研究を行っています。

知的モデリング

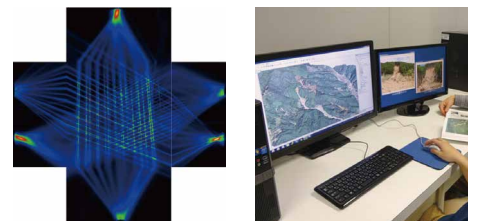
https://www.wakayama-u.ac.jp/sys/grad_sys/cluster/iml.html

人も自然もモデル化する/あらゆる現象をモデル化する

実世界の広範囲の対象や現象を数理工学的にモデル化し、システム設計・解析やコンピュータ・シミュレーションを通じて、問題解決を行うための理論と技術について教育・研究を行います。具体的には、感性やデザインまで含む広範囲な工学領域における、数理モデリング、形状モデリング、社会モデリング、環境モデリングなどのモデリング手法を学び、実問題を解決するためのモデルの構築と妥当性の評価について幅広い議論を行います。

研究分野

環境モデリング、視覚メディア、感性工学・デザイン工学、VR・AR・AIの応用、景観生態学、都市農村計画、メディアインテリジェンス、人間工学



自然環境、人工環境にある特徴のある物体(直線、円など)を利用して、映像から環境の構造、物体の形、あるいはカメラの運動を復元する研究を行います。

GIS(地理情報システム)を利用して、例えば防災に役立つような環境解析を行います。

コミュニケーション科学クラスタ

災害と環境問題のつながりに関する研究

田内 裕人

災害廃棄物の処理計画策定の支援システムを開発し、復旧復興に貢献する

災害が発生すると、腐敗しやすいもの、がれき、有害物質を含む様々な災害廃棄物がごちゃごちゃの状態で被災地に大量にまき散らされます。私たちの研究グループでは、環境負荷の低減と復旧復興の支援を目的に、災害廃棄物処理計画の策定を補助するシステムの開発を進めています。具体的には、廃棄物の発生量・組成・発生場所を瞬時に予測する地理情報システムの開発、廃棄物の発生・輸送・集積・分別・破碎・処分・リサイクルなど全プロセスを包括的に扱えるモデルの開発、機械学習の技術を用いた時間・コスト・環境負荷を最小化するような計画の自動立案システムの開発を行っています。

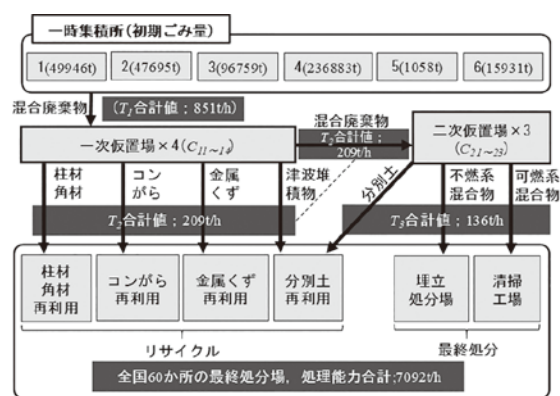


図1. 東日本大震災時の被災市町村を対象にした、災害廃棄物処理プロセスのモデル化の一例

大河川の水質環境の変動現象の本質を探る

大きな河川は、陸地の栄養分を海に押し流す機能を持っています。瀬戸内海などの閉じた海域では特に、そこに流入する河川の水質環境の影響を強く受け、水質が悪化しがちです。しかし、いつ、どのくらいの量の物質が・どこから出てきているか、その詳細な部分はまだわかっていません。

私たちの研究グループでは、こうした水質環境の詳細を探る研究を行っています。高頻度での水質観測により、水質悪化を引き起こす栄養分の多い水は、特に大雨の後の洪水、つまり災害時に集中して流出することがわかってきました。大雨が降ると、土にしみこみ切れなかった雨水が地表面の汚れを巻き込みながら地表を流れ、土中で“ろ過される”ことなく流れ出すためと考えられます。現在はさらに、洪水のどのタイミングで栄養素の濃度上昇が始まるか、その背景となる現象は何かを詳細に探るため、観測に加えて数値シミュレーションを実施しています。



図2. 洪水時 a) と通常時 b) の水の違い。a) は c) の時に安全に配慮しながら採水したもの。

感性情報の利用による人と機械、人と人のコミュニケーションの支援

伊藤 淳子

感性情報とは、何かに対する人の心の感じ方や体験に関する情報、またはそのような感覚を与える情報そのものを指します。私たちの研究グループでは、人間の持つ感覚や感性に関わる‘曖昧’で‘明確な形のない’

情報を、目に見える形で表現する、あるいは、別の定量的なデータに変えるなどして、社会的な問題を解決するためのシステムをデザインしています。

ユーザインタフェースを豊かにする

ユーザにとって操作が簡単で、状況をわかりやすく把握できるように、VR、ARなどの技術や、加速度センサ・全地球測位システム(GPS)を内蔵したウェアラブル端末などと連携したシステムの研究・開発に取り組んでいます。一例が、VRを活用した初心者向けの調理技術学習システムです(図1)。調理器具の扱い方や材料の混ぜ方、タイミングなどの調理の基礎工程を、VR機器を用いた疑似体験によって学習できます。材料を消費しないため、気軽に反復訓練することも可能です。



図1. 基礎工程を疑似体験可能なVR調理支援システム

コミュニケーションを支援する

自身の伝えたいことや情報を言葉以外の様々な形で表現して、発言しやすくなるような環境構築や話題提供を行うコミュニケーション支援システムを開発しています。具体的には、対話の場における話づらい雰囲気解消するために必要な、自己開示、他者認知、共同作業の3要素を取り入れつつ、動的コンテンツによる話題提供を行います。図2のシステムでは、単なるテキストの提示だけではなく、画面上に配置されたオブジェクトの操作頻度や操作内容により、画面内の背景やアイテムを変化させています。また、図3では、各ユーザに割り当てられたオブジェクトのやり取りを通じ、会話のきっかけを作っています。どちらにも共通しているのは、オブジェクトの自由な移動・操作、画面の変化に伴う自然な声掛けの発生です。このように、インタラクティブにコミュニケーションを支援します。このほか、会話が楽しくなるよう、アバターやイラストを用いて自身の感情を視覚的にわかりやすく表現する対話インタフェースも実現しています。親近感を向上させ、対話相手とのやり取りが円滑になると言われている表現方法を利用しています。



図2. 初対面者を対象としたコミュニケーション支援



図3. 動的コンテンツを利用した食卓コミュニケーション支援

先進情報処理メカトロニクス クラスタ

パーソナルモビリティの性能向上に関する研究(応用情報技術論分野) 中嶋 秀朗

私の研究グループでは、社会に役立つロボティクス機器あるいはメカトロニクス機器の研究開発を行っています。研究トピック例としては、人と機械が今以上に融合していく次の世代で必要になる、人間支援技術としてのパーソナルモビリティビークル(Personal Mobility Vehicle, PMV)(図1)の研究開発があります。安全で移動能力の高いPMVの必要性は、超高齢社会の側面からも明らかです。

不整地移動性能の向上のために、図2のように4車輪型PMVが階段を移動するための技術開発を進めています。実スケールの機体開発には、機構の設計製作、電気系システムの設計製作、コンピュータシステムの設計製作、ソフトウェア開発が必要です。ソフトウェア開発段階では、シミュレーション技術も活用します。多くの試行錯誤や検証実験(図3)を経て、各システムがバランスよく動作し始めます。



図1. RT-Mover PType WA Mk-II

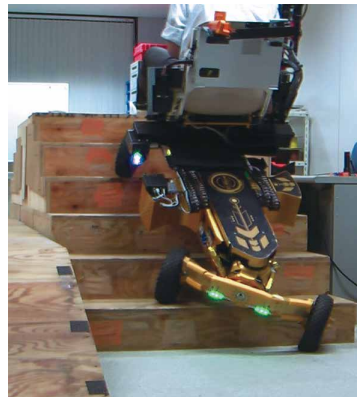


図2. 階段を上るPMV



図3. 屋外での検証実験

また、図4のように自動運転技術をPMVに取り入れ、3次元空間での運転操縦支援あるいは自動運転を目指した技術開発を進めています。凹凸のある場所を含んだ経路も自律的に移動できるPMVの実現を目指しています。

さらには、図5のようにPMVとロボットアームを融合させた人間支援技術の開発を進めています。ドアを開け閉めするためのPMVとロボットアームの協調動作アルゴリズムを、例えば操作性の観点から検討し、実験・評価します。

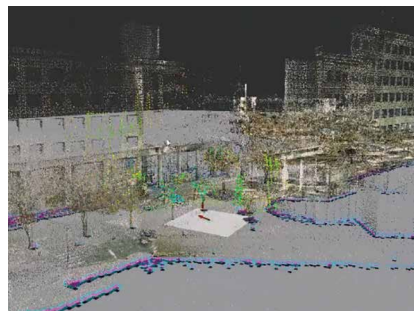


図4. 自動運転システム

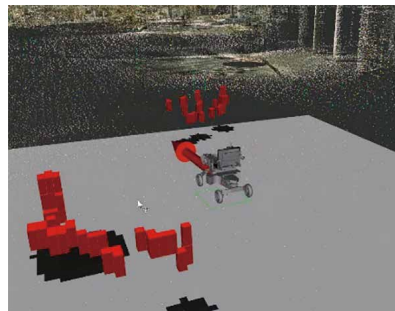


図5. PMVに搭載されたロボットアームでドアを開ける

人の目では見ることのできない物体内部を“みる(視る・診る・観る)” 村田 頼信

これまでに無い高性能な超音波センサを開発する

高分子圧電材料が持っている柔軟で広帯域な周波数特性を利用することで、これまでに無い高性能な超音波センサの開発に取り組んでいます。例えば、検査対象物の形状に応じてセンサ自身が変形しかつその変形量も同時に検出可能なフレキシブル超音波アレイセンサ(図1)や、圧電膜内に残留分極方向分布を描くことで超音波波面を符号化する技術を新たに考案して、単一のセンサで超音波の到来方向を特定できる、つまり超音波ビームを走査せずともワンショット(一回の送受信)で断面撮像が可能な技術の開発などを行っています。このような技術を用いると、被検体の表面形状に左右されず、様々な部位の超音波検査が可能となります。また、運動中や遠隔での超音波画像診断への応用も期待されます。

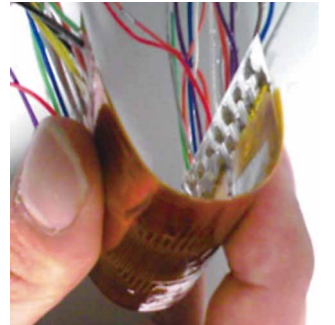


図1. 高分子フレキシブル超音波アレイセンサ

超音波で鋼構造物のストレスを問診する

人は健康を害したりストレスを感じたりするとすぐに顔色に出るため他人が気づいてくれますが、橋梁や鉄塔などのインフラ構造物は、力の不均衡や局所的な負荷などによって健全性を欠いても、その様子がすぐに表には現れることはありません。そこで、超音波が材料中を伝わる速度を精密に計測することにより、鋼構造物内部のストレス(応力)を壊さずに診断することを試みています。当研究室で開発したT形表面SH波センサ(図2)を用いると、センサと被検体との接触状態の不安定さを低減することが可能となり、初期値(建造時の応力状態)が未知でも、現在の供用中の状態で応力を高精度に調べることがができます。このような技術は、鋼構造物の変形を事前に察知する事が可能であるため、ロングレール

の破断や座屈、それに橋梁や鉄塔の倒壊を未然に防げることが期待されます。

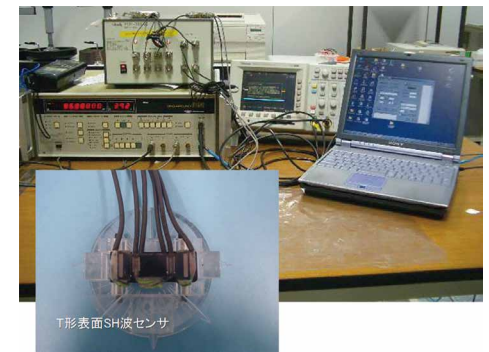
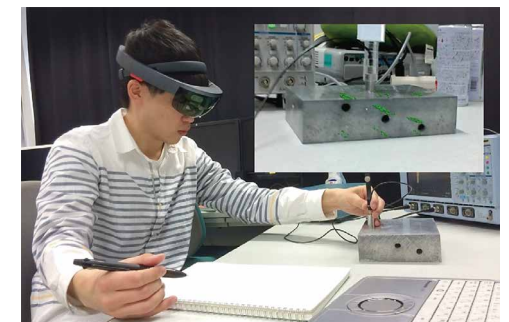


図2. 表面SH波による音弾性応力測定システム

材料内部の欠陥を透視する

ステレオカメラ、加速度および角速度などの各種センサを搭載した透過型ヘッドマウントディスプレイ(HMD)を超音波探傷に応用する研究に取り組んでいます。このようなHMDを用いて超音波センサを含む検査エリアの空間マッピングを行うことで、超音波センサの空間位置や姿勢角をリアルタイムで捕捉することが可能となります。これにより、検査エリア内において超音波センサを自由に走査して被検体内部を画像探傷することができます。この探傷結果をHMD上に拡張現実(AR)表示することで、図3に示すように、被検体に合わせて欠陥画像を立体視することができ、あたかも被検体内部を透視しているような感覚で超音波検査を行うことが可能となります。このような技術は、超音波探傷の知識が無い

人でも超音波探傷結果(欠陥の形状や位置)を直感的に把握することを可能にするだけでなく、将来的には超音波検査ロボットへの搭載も期待されます。



透過型HMDを用いた超音波AR画像探傷システム

知能科学クラス

脳活動計測に基づく知的活動モデルの設計

三浦 浩一

私たちは、人の様々な活動に伴う脳活動（脳波や脳血流）を計測し、それらの特徴を機械学習などの人工知能(AI)技術を駆使して分析しています。脳波は頭皮上の電極で脳電位を記録することにより得られ、脳血流は近赤外線光を使って脳に栄養を送る血液の変化を記録することにより得られます。これらにより、脳の機能を定量的に捉えることができ、脳活動がどのように起きているかを客観的に分析することができます。本研究での脳活動を計測する目的は、「記憶」、「計算」、「思考」、「想像」、「感情」などのような人の知的活動における認知状態を客観的に把握することです。脳の活動を測ることで、外から見るだけではわからない、頭の中での情報処理活動を見ることができます。このことから脳活動は、人が思考や行為にどのような難しさを感じているか、また感覚にどのような違和感があるか、などを知る手がかりになります。

暗黙知と言われる技能は、熟練者自身の経験の蓄積によって築き上げられることが多く、その技能を伝承することは非常に困難なものとされています。このような技能は人の認知状態が大きく関与していることから、脳活動からそれらを把握し分析することが重要

であると考えられます。図1の実験では、力覚デバイスなどを操作してその感覚の違いが脳波にどのような影響を与えるかを分析しています。これにより、力を調整する技能などの習得状況を脳活動により把握できるかを検証しています。このような分析技術により、熟練者と学習者との認知状態の違いを比較することで、より適切なアドバイスを行うことができる技能学習支援システムの実現が期待できます。

またバーチャルリアリティ(VR)は、コンピュータグラフィックス(CG)によって作られた3次元の仮想空間を、人間の視覚や聴覚を通じて現実のように知覚させようとする技術です。この技術により、人に提示される映像や音声などの人工的な情報が、現実と見間違えるほどリアルに表現できるようになりつつあります。しかしながら、同じ映像や音声でも人によって捉え方は異なります。例えば、同じ位置に配置した物体の映像を提示しても、その対象物までの距離感には人によって異なります。そのような人による認識の違いや違和感を、脳活動から捉えることができれば(図2)、より現実感のあるVRシステムが実現できると考えられます。



図1. 力覚デバイス操作時の脳波計測

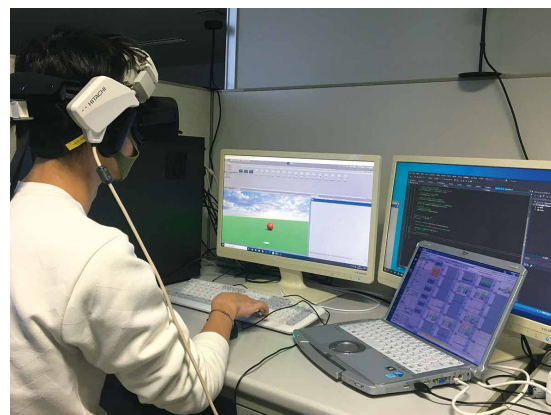


図2. VR環境下での脳血流計測実験(距離認識に関する分析)

安全・安心・高信頼な無線通信方式／無線ネットワークの構築を目指して 宮本 伸一

無線ネットワークは、ワイヤの束縛から解放する通信インフラとして、みなさんのライフスタイルに大きな変革をもたらしてきました。これからの超スマート社会を実現するためには、サイバー空間(仮想空間)とフィジカル空間(物理空間)を結ぶための技術として無線通信技術のさらなる高度化が必要とされています。しかし、限られた周波数資源の下での情報伝送であることから、無線

通信システムに対して、低信頼(途切れる、つながらない、遅い)、危険(セキュリティの脆弱性)など様々な問題がこれまで指摘されてきました。これら無線による情報伝送が抱える課題の解決を目的として、本研究室では、安全・安心・高信頼な無線通信方式／無線ネットワークの構築を目指した研究を推進しています。

伝送性能保証可能なアンライセンスバンド無線通信方式に関する研究

移動通信トラフィックの急増により、ライセンスバンドを用いるセルラシステムに加えて、アンライセンスバンドを用いる無線LANの活用が求められています。セルラシステムでは、通信事業者の集中管理の下、ライセンスバンドの周波数資源を利用することで伝送品質を保証しています。一方、アンライセンスバンドを用いる無線LANでは、運用者の異なる無線LANや高周波利用設備と

周波数資源を共用(図1)するため、原理的に伝送品質を保証することはできません。本研究課題では、学校や大規模商業施設など不特定多数の外来者を受け入れる空間においてエリアオーナー専用チャンネルを仮想的に構築し、第三者が持ち込んできた無線LANの影響を受けることなく、伝送性能を保証し得る無線LANの構築を目指しています(図2)。

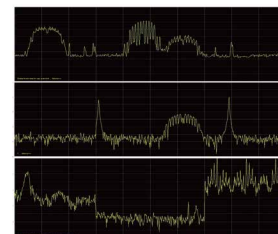


図1. 2.4GHz帯の周波数スペクトル観測例(上段:無線LAN、中段:無線LANと無線PAN、下段:無線LANと電子レンジ)

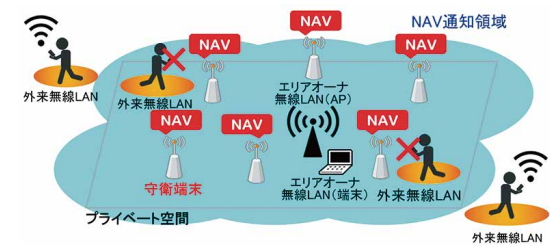


図2. 分散配置された守衛端末から媒体占有期間(NAV)を周期的に報知し、空間内の外来者の無線LANを継続的に伝送待機状態にすることで、エリアオーナーの無線LANは安定した伝送性能を確保できる。

IoTを活用した電波環境制御技術に関する研究

開空間では、情報伝送を目的として無線通信システムから送信される電波に加え、各種電気電子機器(高周波利用設備、LED照明、無線電力伝送設備など)から非意図的に輻射される人工雑音も観測されます。各種電気電子機器が共存する環境で周波数資源を有効に利用するためには、人工雑音の低減と同時に、人工雑音

に対する耐性に優れた無線通信システムの開発が求められます。本研究課題では、人工雑音環境下での周波数資源の有効利用を目的として、無線通信システムと雑音源となる機器がIoT(Internet of Things)を介して連携する電波環境制御基盤(図3)の開発を目指しています。

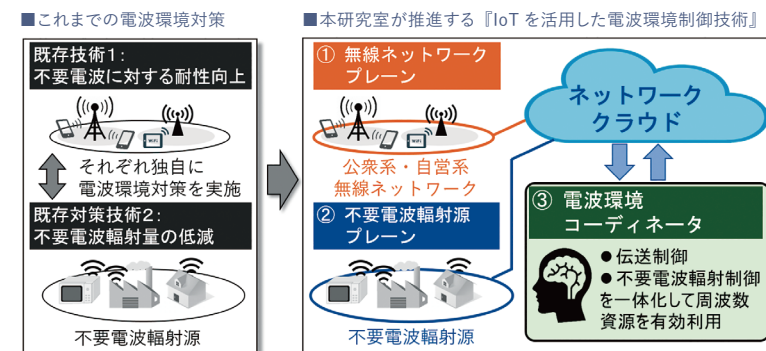


図3. IoTを活用した電波環境制御技術

デザイン科学クラス

駅前や公共空間を中心とした人々の回遊行動の把握

佐久間 康富

地域デザイン研究室では、人口減少社会において課題となる空間の適正管理、利活用に向けた研究課題に取り組んでいます。具体的には、公共空間の利活用や空き家・空き地の維持管理について関心を持っています。

公共空間の利活用については、大阪府阪南市の南海本線・尾崎駅前を対象地にして、駅を降りた乗客がどのような回遊行動、交通手段で帰途についているのかを調査しました(図2)。駅前は乗降客の通過点になっていると想定していましたが、駅の南側では約4割の方がスーパーや病院といった店舗や施設への立ち寄りをしていることがわかりました。自動車の移動が一般的になりつつある地方都市でも、人々が集まる場としての駅前やその公共空間の役割があることがわかりました。また、調査をするだけでなく、尾崎駅近くのサラダホール前で、研究室メンバーで滞留空間の設営を試みました(図1)。自ら公共空間の利活用を楽しむのとあわせて、滞留空間の変化に合わせた周囲の人々の回遊行動がどのように変化するかを明らかにしました。

大阪市の天王寺公園エントランスエリア(てんしば)を事例にしても、公園利用者がどのように回遊しているのかを調査しました。やはり「てんしば」への立ち寄り前後に、天王寺駅周辺の商業施設へ約5割の方が立ち寄っていることが明らかになりました(図3)。官民連携で整備された公園の役割が、公園の中にとどまるものではなく、周辺市街地への誘客機能をも果たしていることがわかりました。

このように人口減少社会において担い手や資金などが限られる中、まちや地域を魅力的にし、次世代に向けて持続可能にしていくあり方を検討しています。



図1. 阪南市尾崎駅近くのサラダホール前での滞留空間設営実験



図2. 尾崎駅前での回遊行動の調査開始前の打合せ風景

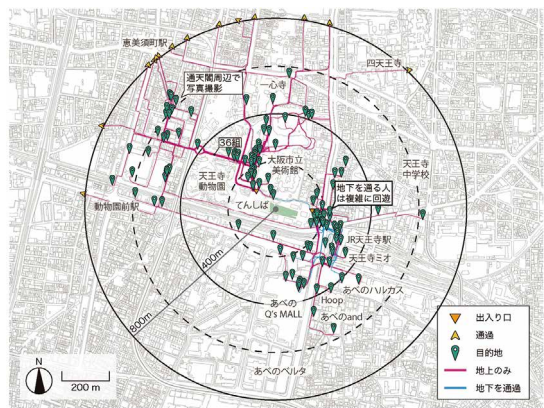


図3. 「てんしば」利用者の行動軌跡と目的の分布

自然や歴史文化・テクノロジーと結びつく「現代の民家」のデザイン 平田 隆行

私たちの研究室のミッションは「現代の民家」を構想することです。紀伊半島を舞台に、CO2の排出を抑え、地域の経済を活性化させ、地域の歴史や文化を継承するような「住まいの型」を考えています。

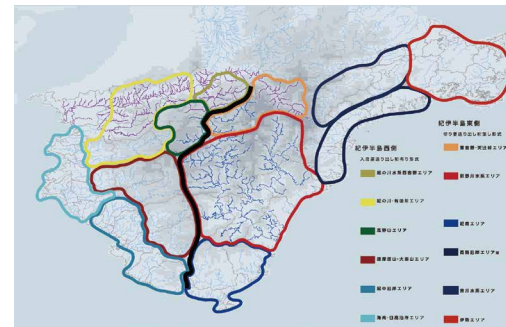
過去にはそのような住まいとして「民家」がありましたが、必ずしも現代の生活に合っているわけではありません。近代のテクノロジーを用い、現代の生活を行える「住まい」を考えます。奇抜なデザインではなく、地域の風景を形作るデザインをどのように造れば良いか、研究しています。

串本町潮岬の民家
防風のための石垣・生垣とコールタール塗りの外壁

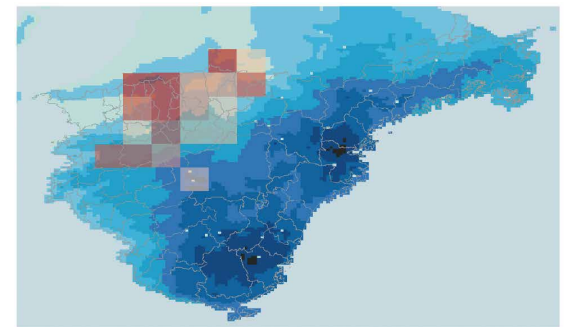
紀伊半島の民家外観調査

紀伊半島は100キロ四方ほどの地域ですが、南九州から東北ほどの寒暖差を持ちます。ここは日本最大級の多雨地域から、少雨の瀬戸内気候までがひしめき合い、台風銀座と呼ばれるほど多くの台風に襲われます。

このバラエティ豊かな気候風土に民家はどのように対応しているのか、民家1万棟、5万枚の写真をGPS、GIS、データベースを使って科学的に解析した研究です。



紀伊半島の民家タイプと河川流域の重なり合い

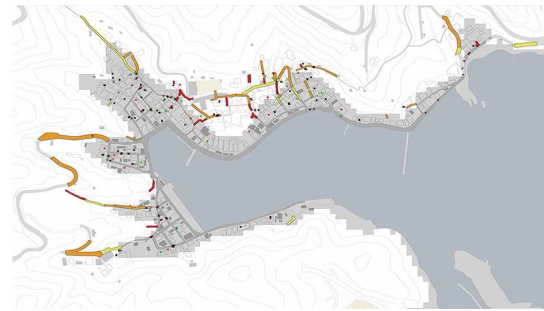


茅葺屋根の分布と年間降水量 雨が多い地域では茅葺は少ない

災害文化と事前復興に関する研究

和歌山県には、豪雨や地震津波の災害リスクがあります。それらのリスクにどのように備えれば良いのかを考えています。漁村集落の住民とともに進める防災むらづくりや、洪水と折り合いをつけて共生して住み続けていく「水上げ小屋」の調査、由良町や田辺市、京都大学

防災研究所とともに進めている南海トラフ地震の「事前復興計画」などを行っています。自然や環境と「共生する」ことが防災だと捉えて研究を進めています。災害は起きてしましますが、それを糧としてより良い「現代の民家」を開発できると考えて研究を行っています。



漁村集落での津波避難シミュレーション



模型をもとに事前復興計画を住民と話し合う

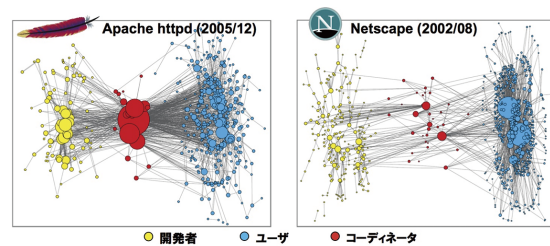
システム知能 クラスタ

ソフトウェア開発の生産性・品質向上のためのリポジトリマイニング

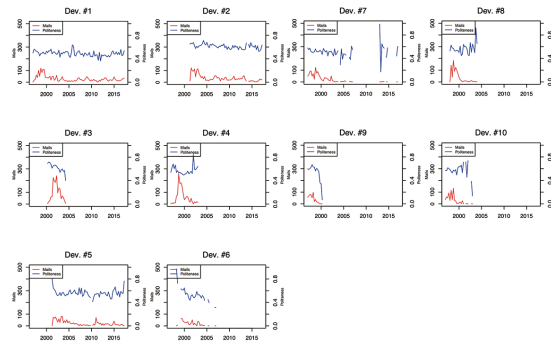
大平 雅雄

近年の熾烈な競争環境の下、多くの開発企業は高品質かつ低コスト、さらには、短納期でのシステム開発が求められており、Linux や Android をはじめとするオープンソースソフトウェア (OSS) の活用が重要な、あるいは、必須の手段となっています。その一方で、OSS を活用したシステム開発に対しては依然として大きな懸念材料があり (OSS コミュニティ側からのサポートが受けられるか分からない、など)、OSS の活用を躊躇するケースが少なくありません。本研究室では、OSS を「安心」してシステム開発に活用できるよう、OSS 開発を「見える化」するとともに人為的ミスを減らすための「自動化」技術の研究に取り組んでいます。具体的には、「コミュニティ成熟度の計測」、「バグトリアージ (不具合修正タスクの自動割当)」、「不具合修正パッチの自動生成」、「技術的負債の検出と優先順位付け」、「ライセンス競合の検知」などをはじめとして、多岐に渡る研究テーマを実施しています。特に、OSS 開発の過程で蓄積される膨大な開発履歴データ (ソフトウェア開発に関するビッグデータ) に着目し、OSS の利活用にとって有益な知見を導くための「リポジトリマイニング (ソフト

ウェア開発データに対するデータマイニング)」技術について精力的に研究を進めています。リポジトリマイニング技術は、ソフトウェア開発企業における開発プロセスの改善や保守工程の自動化支援にも応用できるため、ソフトウェア工学分野において現在最もホットな研究トピックの一つになっています。また、ソフトウェア工学分野における先端的な研究トピックを扱っていることもあり、本研究室所属学生の研究が各種学会において多数表彰されています。リポジトリマイニング技術を実際に構築する際には、ビッグデータに潜むパターンや特徴をモデル化するために機械学習・深層学習を活用することが必要となります。そのため、昨今のAIブームとも親和性が高く、本研究室卒業生の多くが先進的なソフトウェア開発関連企業に就職し、習得した知識・スキルを発揮して実社会で大いに活躍しています。また、本研究室は、国内外を問わず他の研究機関の研究者・研究グループ、民間企業との共同研究を積極的に実施しており、オープンなコラボレーションを通じてトップレベルの研究成果を社会に還元する事を目指しております。



OSSコミュニティの構造分析
(開発者とユーザーとの間の情報流通経路の比較)



OSS開発者の離脱兆候分析
(活動量の急激な変化後に離脱する傾向を捕捉)

現実世界の見かけ操作の研究

天野 敏之

テーマパークやイベントでの演出で広く見かけるプロジェクションマッピングの投影技術は、2000年ごろから拡張現実感の分野で研究が行われています。私たちの研究室では、単に投影するだけでなく、カメラによる撮影を組み合わせた光学的な制御系を構築することで、現実世界の見た目を実時間で自在に変化させる「見かけの制御」を実現しました。このような技術は、プロジェクションマッピングの技術としてだけでなく、製造業やアパレルでのデザイン補助、色覚多様性に対する視覚補助、現実物体とのインタラクションによる新たなメディアの創成などの様々な応用が期待できます。



見かけの制御による光投影による実世界の色彩操作

見かけの制御の応用研究

質感は物質の素性や食品の鮮度の判定、危険察知、価値判断など、様々な場面で活用されています。この質感を操作する方法として、見かけの制御に同軸の光学系と認知科学の知見を導入することで、立体物の透明感や光沢感を即興的に変化させる質感操作技術を確立しました。また、多数のプロジェクタを用いたライトフィールド投影によって、玉虫や真珠、光学ディスクのように、視点によって色彩が変化する構造色への質感操作も実現しました。このような技術は、宝飾品や工業製品のデザイン補助に応用できるだけでなく、修復困難な美術品の美観回復や通常照明では見えない工芸品の質感強調も実現します。

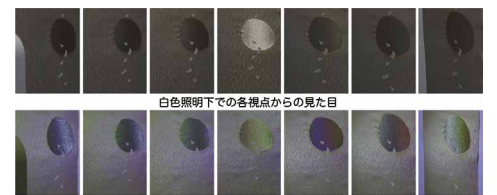
ビデオ画像処理の研究では、エッジを強調すると白内障や緑内障にかかっている人物の顔や文字の判別が容易になることが報告されています。私たちの研究室では、見かけの制御でこのような操作を現実の物体に施すことで、視覚障害者の補助を行う手法を考案しました。また、二色型色覚で生じる色の混同色の問題を解決する色彩操作技術も提案しています。この他には、夜間運転時のドライバーの運転支援への応用も研究しています。具体的には、近年製品化された映像投影が可能なヘッドライトを用いて走行路面の視認性を向上させる手法を提案していますが、この研究ではドライバーには強調されたシーンが見える一方で、車外からは白色照明に見える照明技術を実現しています。

現実世界の見た目を操作する技術は、日常生活の様々な場面での応用が考えられます。本紙で紹介した応用の他に、符号化した印刷による情報埋め込みを用いた、表情が変わる顔写真のような光学イリュージョン、見かけの制御を応用した反応拡散系による工芸品や美術品などの演出も行っています。より詳しい情報については、以下のホームページをご覧ください。

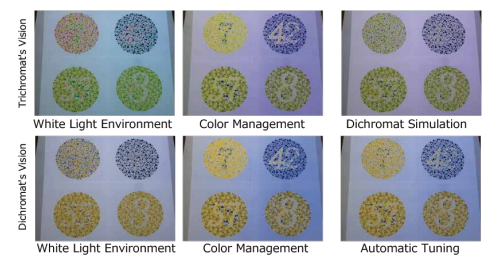
▶ <http://web.wakayama-u.ac.jp/~amano/>



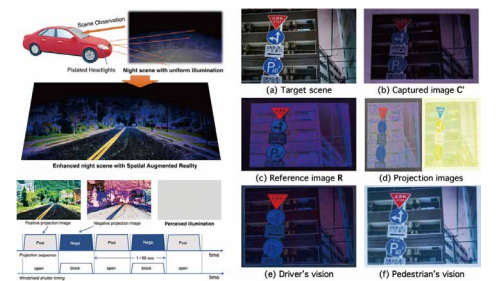
立体物の透明感と光沢感の実時間操作



視点ごとに異なる色相操作を適用した結果
ライトフィールド投影による構造色への質感操作



二色性色覚の混同色問題を解消する色彩調整



夜間運転時のドライバーの運転支援への応用

物理工学クラスタ

光技術を駆使した新しい光学顕微イメージング法の開発

宮崎 淳

光を利用して試料の微細な構造を可視化する光学顕微イメージングは、工業や医療など産業界の幅広い分野で活用されています。本グループではレーザーなどの光技術と電気電子工学の先進的な技術を駆使して、従来の光学顕微イメージングでは観察でき

なかった微量な分子や微細な構造を計測するための、新しいレーザー顕微イメージング法の開発を行っています。また開発した顕微イメージング法を用いて、材料科学や生命科学に関する応用研究を行っています。

光熱変換顕微イメージング法の開発

レーザー光の優れた性質を利用した光熱変換顕微イメージング法の開発に取り組んでいます。光熱変換顕微イメージング法では、複数の波長のレーザー光を利用して光熱効果による試料の屈折率変化を計測することで、光吸収性分子の分布を高感度・高空間分解能

に可視化できます。先進的な光計測法を基に、観察対象を1分子レベルの高感度でかつ高速に測定する技術や、試料に含まれる分子の種類や性質を正確に分析する技術の確立を目指しています。

ナノ材料の単一分子観察

カーボンナノチューブなどのナノ材料は、従来の材料にはない優れた性質を有することから、情報通信や電気電子機器、エネルギーなどの分野で次世代材料としての応用が期待されています。ナノ材料の機能向上や産業応用には、単一分子レベルの構造や性質を理解

することが重要です。本研究課題では、開発した光熱変換顕微イメージング法により単一のナノ材料を直接観察し、複数波長での計測からナノ材料の性質を明らかにするためデータ分析法に関する研究に取り組んでいます。

生細胞の無標識イメージング

近年、医薬品の開発や医学・生物学研究において、透明な細胞内部を非侵襲的に計測する技術が求められています。本研究課題では開発した光熱変換顕微イメージング法を基に、色素などによる染色を行わず、自然な状態の細胞内器官を可視化する技術の研究に取り組ん

でいます。それにより細胞にストレスが与えられた時の応答や健康状態を計測・評価し、病気の仕組みの解明や新たな治療法に向けて役立つ技術の確立を目指しています。

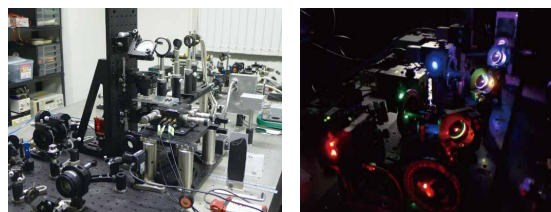


図1. 複数の波長のレーザー光を利用した光熱変換顕微イメージング装置

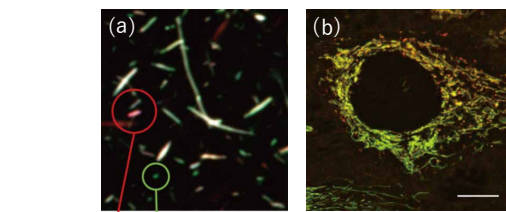


図2. 光熱変換顕微イメージング法により測定した (a) 金属型・半導体型カーボンナノチューブと (b) 細胞 (ヒト子宮頸癌細胞) の画像

光が運ぶ多次元情報を視たい・測りたい

最田 裕介

光は非常に高速に多くの情報を伝達するのが得意です。身近なところでは「メモを取る」が「カメラで撮る」で代替されることが多いことから、光の高速・大容量情報伝送の優位性を実感できるのではないのでしょうか。私たちはこのような光の特長を活かし、コンピューターの

力を借りて、対象のもつさまざまな情報を視る、測る、記録する、再構成するといったことに取り組んでいます。それらの中から代表的な二つの研究テーマを以下で紹介します。

機械的な走査のない単一画素ホログラフィックイメージング

撮像素子を検出器として用いるカメラと異なり、一つの画素に相当する0次元センサーを用いて像を取得する方法がありますが、この場合は対象への照明の工夫と多数回の光強度測定が必要です。その一種である走査型ホログラフィは、同心円状の干渉縞パターンを照明光として対象上を2次元走査することで、図1のように面内のみならず奥行き方向も含めた3次元空間の分布情報を取得できます。しかし、照明光の走査用駆動機構が必要で、光学系の大型化の要因となっていました。私たちは、

光の振動方向の違い（偏光）と液晶変調素子の偏光に対する特性を巧く活用することで、機械的な走査機構なく電子的に干渉縞パターンを走査できるようにしました（図2）。この手法を応用して、蛍光や偏光、散乱媒質の背後を視るということにも挑戦しているほか、照明方法や解析計算の工夫で測定数を低減することにも取り組んでいます。

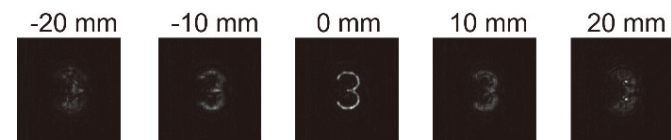


図1. 合焦位置の異なる位置で取得した計測対象の像 (0 mmが計測対象が存在する位置)

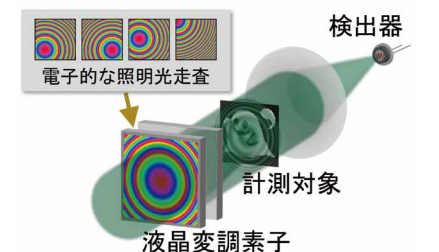


図2. 機械的な走査のない光学系

回折格子を有効に活用した単一撮像分光イメージング

光は、一般には色の変化として認識される波長という物理情報をもっています。眼では見分けられない波長の違いの分布を可視化することで、対象の含有成分とその部位の特定を可能にするのが分光イメージング技術です。これは、検出器として撮像素子を利用することがほとんどですが、2次元空間に波長を加えた3次元情報を取得するためには、いずれかの次元に沿った走査のための複数の撮像が必要でした。そこで、圧縮セン

シングという技術を導入して一度の撮像で分光イメージングを実現する方法が提案されましたが、撮像素子で捕らえる情報の少なさから特に像の端部で画質が低いという課題がありました。私たちは、回折格子を通過した際に波長分散する光と直接通過する光の両方が存在することを利用し、図3のような光学系を用いて取得する対象の情報を増やすことで画質を改善（図4）することに成功しました。



図3. 回折格子を利用した分光イメージング光学系

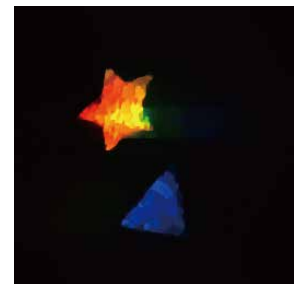


図4. 取得した分光像

ナノマテリアルクラスタ

シリカナノ粒子に基づく高機能性材料の開発

中原 佳夫

ナノ粒子の「ナノ」とは、10億分の1、即ち 10^{-9} を意味する接頭語のことです。このレベルまで物質を小さくすると、バルク（界面と接していない部分のことで物質の大部分を占めており、ある物質の特性といえは通常はバルクの性質を示す）とは異なる特異的な性質を示すようになります。ナノ粒子を材料の観点から仕分けすると、1) 金属・合金系、2) セラミックス系、3) 有機高分子系に分類され、私の研究室では主に2)に該当するシリカナノ粒子を取り扱っています。シリカナノ粒子はコロイ

ダルシリカとも呼ばれており、二酸化ケイ素から構成される数十 nm 程度の大きさの球状粒子のことを指します。シリカナノ粒子は透明性や機械的強度に優れるため、プラスチックの硬度を向上させるためのフィラーやシリコンウェハーの最終仕上げ研磨剤などに現在使用されています。シリカはナノ粒子の中でも合成や取り扱いが容易で、安価でかつ安全性の高い材料であるため、化学修飾を施すことで更なる価値を付与できれば、産業界における用途が益々拡大すると期待されています。

蛍光バイオイメーキング剤の開発

蛍光バイオイメーキングとは、発光性ナノ粒子を用いてガン細胞などのある特定の細胞を選択的に検出する分析法のことであり、小さな細胞でも明確に検出できることから、近年ガン診断の分野などで大変注目を集めています。また、近赤外蛍光色素は生体透過性の高い波長域で発光するために、特にこの分野で利用が期待されている発光材料ですが、水溶性や光安定性が低いためにまだ十分に活用されていません。本研究課題では、水分散性や光安定性に優れたシリカナノ粒子に固定化することで近赤外蛍光色素固有の課題を解決し、蛍光バイオイメー

キング剤として応用することを目指しています（図1）。

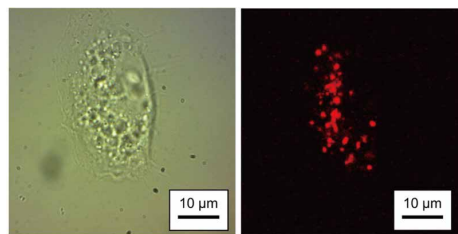


図1. 近赤外蛍光色素修飾シリカナノ粒子を用いる蛍光バイオイメーキング。(左)明視野像、(右)暗視野像(赤色が粒子由来の蛍光を示す)。

洗浄剤の泡制御剤の開発

洗浄剤の開発において、性能、品質および環境負荷軽減の観点から、泡沫の特性制御が強く望まれています。これまでに様々な泡制御剤が開発されていますが、そのほとんどは泡膜に対して直接作用するため、泡沫特性を精緻に制御することに課題がありました。本研究課題では、界面活性剤と比較的弱く相互作用する高分子をシリカナノ粒子に固定した新しいタイプの泡制御剤の開発を行っています（図2）。この制御剤においては、高分子はシリカナノ粒子表面に固定されているために泡膜への移動が制限されており、バルク水溶液中における界面活性剤と高分子の相互作用を主要因として洗浄剤の泡沫特

性を精緻に制御できると期待しています。

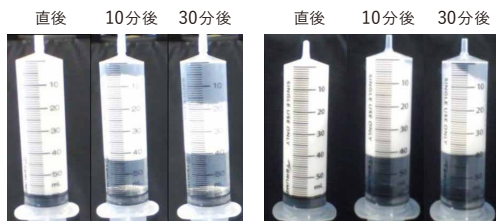


図2. 洗浄剤を気泡後、所定時間静置した後の様子。(左) 洗浄剤のみ、(右) 洗浄剤 + 高分子修飾シリカナノ粒子 (30分経過後も比較的多くの泡が存在している)。

芳香族複素環化合物を用いた新規化合物の創製とその機能

大須賀 秀次

私たちの身のまわりには化学物資が数多く存在しています。中でも炭素原子を骨格としてできている有機化合物は、多種多様なものが知られています。現在では、有機化合物の構造と物性に関する研究が進み、狙った分子構造をもつ有機化合物を合成し、新しい機能を発現させる研究開発が精力的に行われています。

私たちの研究室では、有機化合物の中でも芳香族

化合物の合成と物性に関する研究を中心に行っています。特に、硫黄原子など典型元素を環内に含む縮環型化合物の合成を得意にしています。これまでに合成例のない化合物の合成を目的とした研究を主として行っていますが、縮環型化合物の特性を活用できる分子の合成をターゲットとするようにしています。

有機エレクトロニクス材料の合成と物性

半導体としての性質を持つ有機化合物（有機半導体）など、エレクトロニクス産業に用いられる有機化合物を有機エレクトロニクス材料といい、近年盛んに研究開発が進められています。縮環した芳香族化合物のように、分子平面が広がっている分子の中には有機電界効果トランジスタ (OFET) 特性を示す分子が知られており、私たちが合成した分子の中にも、キャリア移動度が $1\text{cm}^2\text{V}^{-1}\text{s}^{-1}$ を超える良好な特性を示すものがあります。これらの誘導体を合成して、構造と物性の相関に関する検討を行っています。

また、縮環した芳香族化合物の中には、強い蛍光を発する材料が知られており、私たちが合成した硫黄原子を含む分子の中にも、発光性を示す化合物があります。硫黄原子のような重原子を含むことから、発光効率はそれほど高くありませんが、リン光発光性を有することがわかり、構造と物性に関する研究を進めています。これら是有機エレクトロルミネッセンス（有機EL）用発光材料への応用が期待されます。

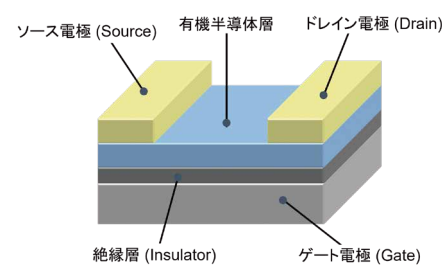
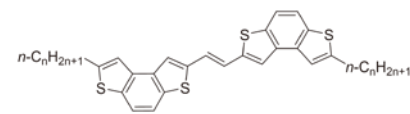


図1. 有機電界効果トランジスタの模式図



compound	substrate temperature (°C)	carrier mobility ($\text{cm}^2\text{V}^{-1}\text{s}^{-1}$)		threshold voltage (V)	on/off ratio
		maximum	average		
BDT-dimer	80	1.6×10^{-2}	-	64 ± 5	$10^1 \sim 10^2$
2C17-BDT-dimer	120	6.4×10^{-1}	0.45 ± 0.14	36 ± 9	$10^1 \sim 10^2$
2C17-BDT-dimer	60	1.5	1.2 ± 0.3	34 ± 5	$10^2 \sim 10^3$
2C17-BDT-dimer	80	1.8	1.1 ± 0.5	56 ± 11	$10^2 \sim 10^3$
2C17-BDT-dimer	80	7.2×10^{-1}	0.34 ± 0.18	52 ± 6	$10^1 \sim 10^2$
2C17-BDT-dimer	100	7.2×10^{-2}	$3.5 \times 10^{-2} \pm 2.2 \times 10^{-2}$	54 ± 9	$10^1 \sim 10^2$

図2. 有機電界効果トランジスタの素子特性

らせん構造を有するヘリセン分子

芳香族化合物がオルト位で縮環していくと、立体障害によって平面構造を取れなくなり、らせん構造を有するようになります。このようならせん構造を持つ分子をヘリセンといいます。右巻きと左巻きの光学異性体（エナンチオマー）が存在し、構造的にも物性的にも興味深いことから、

注目を集めています。各種置換基を持つ誘導体を合成して様々な物性を調べるとともに、共同研究を通じて基板上の自己組織化構造の様子を電子顕微鏡 (STM) で観察し、単分子レベルでエナンチオマーの判別を目指しています。

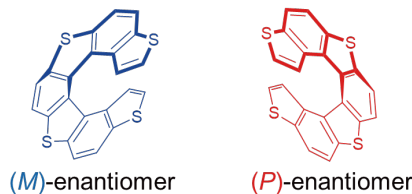


図3. らせん構造を有するヘリセン分子の構造

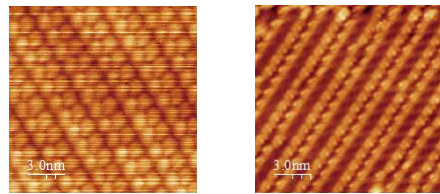


図4. 基板上で自己組織化してラメラ構造を有するヘリセン分子

ナノテクノロジークラス

半導体ナノ材料の作製と光学デバイスへの応用

尾崎 信彦

インターネットを支える光通信技術や、スマートフォン顔認証技術など、光を用いた応用技術は今や我々の生活には欠かせないものになっています。今後は、これらの技術のさらなる進歩につながる光学デバイス、特に半導体ナノ材料などの新規光学材料を使った、革新的なデバイスの開発が重要になって

いくと予想されます。私どもの研究室では、半導体量子ドットや、フォトニック結晶と呼ばれるナノサイズの材料の作製、評価を通して、次世代の光技術材料の作製と、それらを応用した新たな光学デバイスの開発を目指した研究を行っています。以下にその代表例を紹介します。

自己組織化InAs量子ドットによる近赤外広帯域光源開発とOCTへの応用

分子線エピタキシー (MBE) 法を用いた半導体ナノ構造 (量子ドット) の結晶成長と、その光学デバイス応用の研究を行っています。MBE法は、超高真空中で原料を基板に供給して、高純度な結晶を高精度に制御して作製できる結晶成長法です。GaAs基板上にInAsを供給して自己組織的に成長させたInAs量子ドットは、サイズが数nm程度の半導体ナノ材料で、量子閉じ込め効果によって発光波長1~1.3ミクロン帯にて高効率な発光を示します。この波長帯は生体内への透過性が高く、生体・医療イメージングの光源材料として有用です。さらに、InAs量子ドットが持つサイズ分布による広帯域な発光特性が、医療用断層

イメージングである光コヒーレンストモグラフィー (OCT) の分解能を向上させる効果があり、我々はこの特性を活かした高分解能OCT光源開発に成功しました。

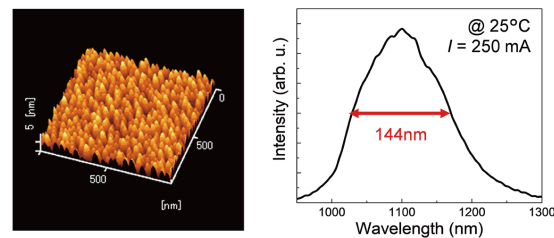


図1. MBE法で作製したInAs量子ドットのAFM画像(左)と、量子ドットを用いて開発した近赤外広帯域光源(QD-SLD)の発光スペクトルの例(右)

フォトニック結晶導波路と量子ドット融合による超小型多波長光源の開発

フォトニック結晶導波路と呼ばれる、半導体薄膜に形成した微小光導波路内にInAs量子ドットを埋め込むことで、量子ドットの広帯域な発光帯から特定の波長光を増強させることができます。我々は、この

フォトニック結晶導波路の構造設計によって、増強光波長を段階的に変調させ、単一の導波路から多波長の発光を取り出す超小型多波長光源の開発に成功しました。

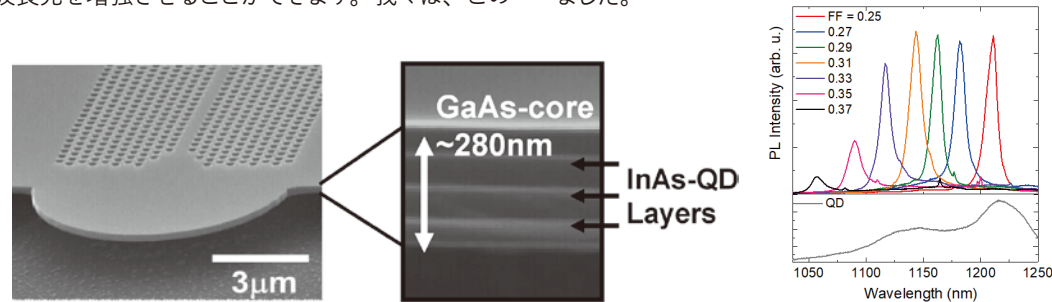


図2. 量子ドットを埋め込んだフォトニック結晶導波路のSEM像(左)と、フォトニック結晶導波路の構造設計により増幅された多波長光のスペクトル例(右)

理論的・計算科学的な材料研究

小田 将人

微細加工技術の発展に伴って、現代の材料設計・開発には原子や分子を数個ずつ制御する精度が求められます。原子や分子を個々に制御するためには、実験的な手法のみを用いたトライアンドエラーの方法では効率がよくありません。理論的・計算科学的な指針づくりが大きな役割を担っています。物性理論

研究室では、実験をせずにコンピュータを駆使してさまざまな材料の性質を調べています。実験だけではよくわからない測定結果を解析したり、実験に先駆けて新しい物質を予言することを目指しています。いくつかの例を紹介します。

半導体中の欠陥反応の解析

次世代パワーデバイスに向けたチャネル材料の有力な候補として窒化ガリウム (GaN) が注目を集めています。しかし、GaNは欠陥の密度が大きいことがよく知られており、デバイス構造作製時に各種欠陥が移動・集合し大型欠陥へと成長してしまうことが問題となっています。この問題を解決するためには、欠陥が移動・集合する際の反応機構を原子レベルで明らかにする必要があります。本研究では、これまで我々が開発してきた独自の計算方法を用いることで、GaN中における欠陥移動・集合の機構を明らかにすることを目的としています。図1は、一番簡単な例として「(a)Ga部分が空孔になっているタイプの欠陥

から、(b)Nがその空孔部分に移動し、Nがもっていた部分が空孔になるタイプの欠陥になる」という反応過程を定量的に解析した例です。

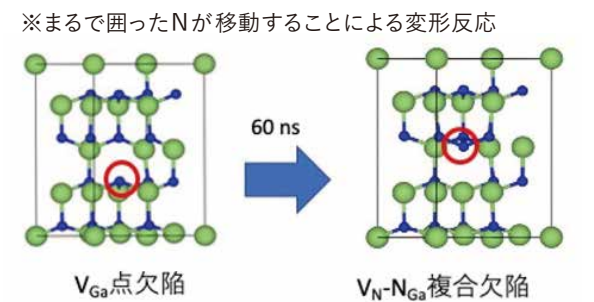


図1. GaN中の欠陥反応の例

セラソームのミクロな構造の研究

薬の副作用に苦しむ患者を救う有力な方法に、ドラッグデリバリーシステム (DDS) があります。DDSは、薬剤を内包したカプセルを患部付近まで運び、その後、開封することで患部のみに薬剤を作用させる技術です。実現の要はそのカプセルの開発にあります。現在主に使われているリポソームは、構造が不安定で患部に届く前に壊れてしまうことが問題です。新たな薬剤キャリアとして有望なセラソーム (図2) は、表面が化学結合で強固に補強されているため安定である反面、その強固な構造をタイミング良く開封する方法が未開発であるため、現状ではDDSへの応用はまだできていません。開封方法の鍵となるセラソーム表面の原子レベルの構造に関する知見は、ほとんど明らかになっていません。本研究では、モデル化したセラソーム表面の状態を数値計算によって明らか

にすることを目的としています。その知見をもとに、置換基からの電子注入によってセラソームをタイミング良く開封する方法を提案し、DDSとして応用する道を探ります。

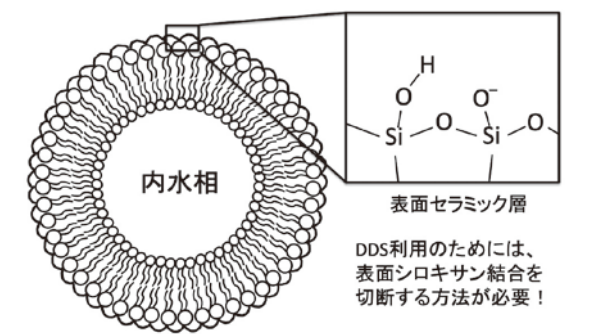


図2. セラソームの構造

知的モデリングクラス

ニホンオオカミの復元と仮想生態観察システムの開発

原田 利宣

デザインシステム計画研究室では、ニホンオオカミの復元とその生態を観察できる展示システムの開発を行っています。ニホンオオカミは100年以上前に絶滅した動物であり、その剥製は世界に4体しかありません。その内の1体である和歌山大学の剥製は、その形状が不自然であることが報告されています。また、剥製は貴重なものであるために保管が優先され、一般に公開される機会は少なくなっています。そこで当研究室は、CGを用いてニホンオオカミの骨格からその本来の姿の推測と復元を行い、彼らの生活する様子をVRで観察できる展示システムを開発しています。

復元では、初めに三次元スキャナーを用いてニホンオオカミの全身骨格を計測し、三次元モデルにしました。次に、イヌの解剖学を参考に骨格の三次元モデルに対して肉付けを行いました。最後に、計測を行った剥製の体毛の長さ(図1)と色を参考に、肉付けを行った三次元モデルに体毛を作成することで復元を行いました。

仮想生態観察システムでは、まずタイリクオオカミの動きを参考に三次元モデルへのモーション付けを行いました。次に、それぞれのオオカミが自律的に行動するようにプログラミングを行うことで、遠吠えや追いかけて群れで生活する様子(図2)と、シカを追いかけて狩りをする様子(図3)を再現しています。

骨格から推測されるニホンオオカミの本来の姿と、絶滅したために見ることができない彼らの生活する様子を観察できるシステムを開発することで、ニホンオオカミの教育・普及への貢献を行います。

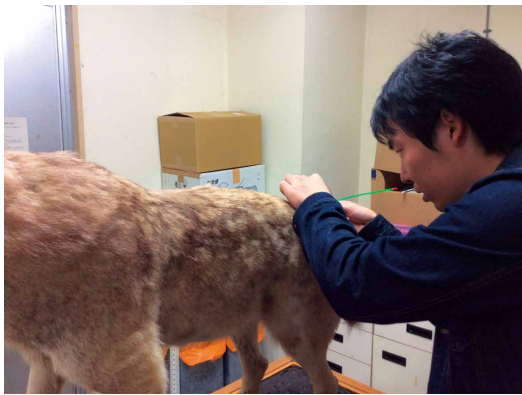


図1. 剥製の計測風景



図2. 生活の様子を再現したシステム



図3. 狩りの様子を再現したシステム

AR/VR/AIの応用と人間の様々なタスクの支援システム

曾我 真人

様々なモーションキャプチャシステムやセンサを駆使して、身体や手指の動きを計測し、スキルの向上につなげるスキル学習支援システムの構築を行っています。

また、AR/VR/AI/ドローン計測の技術を用いて、人間が行う様々なタスクを支援するシステムに応用する研究を行っています。

VRにAIを取り入れたスポーツ学習支援システム

これまでに、学習者がVRゴーグルを装着し、対戦相手のアバタとテニスをするシステムや、VR空間にスキー場ゲレンデを再現し、他のアバタのスキーヤーと衝突しないようにうまく滑る練習を行うシステムなどを開発してきました。これからは、そこにAIの考え方を取り入れてゆきます。たとえば、学習者が、テニスが徐々

にうまくなると、アバタの対戦相手も、学習者の戦法を自動的に学習しながら、その戦法にうまく対抗する行動をとったり、あるいは、学習者がなかなか上達しない場合は、アバタがあえて学習者のレベルに合わせて打ち返しやすいくコースにボールを入れてくるなどのAI的戦略を取り入れていきます。



図1. VRテニスにおけるアドバイス提示



図2. VR テニスの対戦相手アバタ

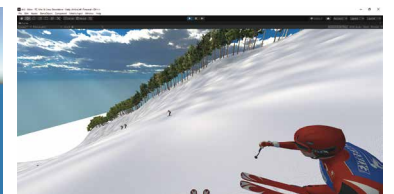


図3. VRスキーゲレンデでのアバタ衝突回避

ARと振動を利用した非利き側動作の訓練

サッカーや野球などのスポーツにおいて、利き足や利き手だけで蹴ったり投げたりするだけでなく、非利き足や非利き手で同様にプレー出来れば、試合におけるチャンスが増えます。また、双方の手足をまんべんなく使うことにより、疲労を軽減したり、怪我を防ぐことにもつながります。さらに、非効き側の手足を訓練すると、その成果が脳内の運動をつかさどる部分の左右間で転移が起こり、利き側の手足の動作も向上することがわかってきています。このように、非利き側の動作の学習は、とても有益であるので、それをARを利用して学習支援を行う研究を行っています。さらに、学習時に振動を与えるコントローラを持ちながら手本軌跡をトレースする学習を行うと、手本軌跡に沿った動作を早く学習できることもわかってきました。

さらに、非利き側の動作の学習や訓練の支援手法は、リハビリテーションなどにも応用可能ではないかと考えています。

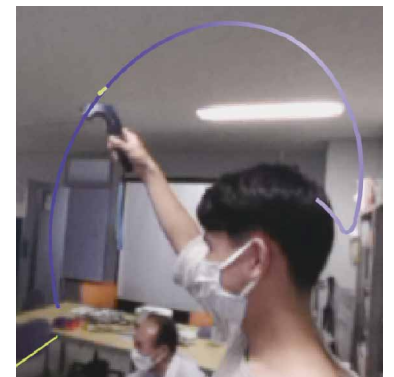


図4. 非利き側動作の学習支援

AIによる画像生成のデザイン支援への応用

建物等の写真画像と、その画像に写っている個々の部品(ドア、窓、家根、バルコニー、壁など)の概略を対応付けて描いた概略図とを、ペアで機械学習させます。十分な数の事例を学習したのちには、建物の

概略図を描くと、その機械学習モデルがリアルタイムにその概略図に合う写真画像を生成して提示できるようになります。この技術は、建物のデザインを考える上で支援システムとして利用できます。



図5. AIによるデザイン支援の例1



図6. AIによるデザイン支援の例2

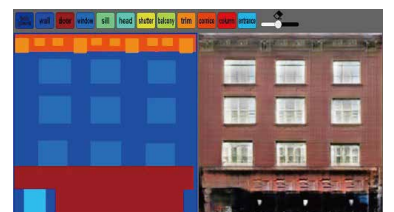


図7. AIによるデザイン支援の例3

在学生からのメッセージ

大学院博士前期課程に進学した皆様に、研究のことや印象に残っている講義、進学した理由などについておうかがいしました。



宇川 徹 さん

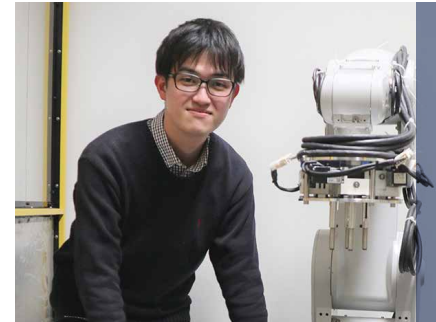
システム知能 クラスタ

2022年3月
システム工学科卒業
(ネットワーク情報学メジャー)

私は研究室配属の時点から進学を考え始めました。専門分野を決めて研究を始めることを意識した時に、学部生の残りの短い間では分野の専門知識や研究のスキルを会得することは難しいと考えて、十分に研究を進められるように大学院への進学を決定しました。

私は、学術情報の検索支援の研究をしています。現状日本の学術情報検索サービスは、論文の被引用数を集計できていないものも多く、限られたランキングでしか検索結果を表示できなくなっています。そこで私は、学術情報の時間的な閲覧傾向から、どのような職業や研究経験のユーザが閲覧しているかを推定できると考えて、入手が容易なアクセス履歴から、研究経験や職業に合わせた情報を上位に表示する検索システムを開発しています。研究にまとめるのは大変ですが、様々な説明の仕方や評価の方法を知るきっかけになるため、楽しんで研究を進められています。

大学院で印象に残っている講義はシステム工学講究です。この講義は毎週クラスタ内の様々な研究室の学生が研究発表を行います。他の人の発表や質問から様々な知見を得ることができるだけでなく、自身の研究やその発表を見つめ直す機会にもなる講義です。



柴田 康平 さん

先進情報処理メカトロニクス
クラスタ

2022年3月
システム工学科卒業
(機械電子制御メジャー)

私が大学院に進学した理由は、自身の研究テーマについて、より時間をかけて研究がしたくなったからです。実際、大学院での生活は、学部 に比べて一層研究に集中できる環境とカリキュラムが整っており、毎日が充実した研究生活を送ることができていると感じています。

私は、製造業にて製品の組立作業を行うことを目的としたロボットハンドの開発をテーマに研究を行っています。製品の組立てには様々な形状の部品を扱う必要があるため、ハンドには高い汎用性が必要とされています。現在は、部品ごとに専用の装置を用いることが一般的ですが、私の研究では、外部の装置を用いることなく、単一で製品の組立作業を実現する汎用ハンドの開発に取り組んでいます。

大学院で最も印象に残っている講義は「システム工学講究」です。この講義は、他の研究室の先生や学生も含めて行う研究の進捗発表会となっています。学生は年に数回、自身の研究成果をこの場で発表するほか、他の発表者への質問を行います。それらは学会と同じ形式で行われており、実際の国内外の学会発表でその経験が生かされています。

最後に、大学院では学外発表をはじめ、様々なことに挑戦できるチャンスがたくさんあります。きっと学部ではできなかった多くの経験ができるはずです。



劉 姝君 さん

物理工学 クラスタ

私は、日常生活で光の魅力を感じるとともに、光学の専門知識や主体的に研究する能力を習得するため、中国の大学を卒業した後に来日して大学院に進学しました。

私が所属する情報フォトンクス研究室は、光波を利用した計測や記録などの情報処理技術に関する研究をおこなっています。その中で、私はデジタルホログラフィに興味があったので、一回の撮像で物体の三次元情報と色情報を取得できる単一露光一般化位相シフトカラーデジタルホログラフィの研究をおこなっています。留学生としての私は、研究室の先生や仲間からいろいろ助けてもらいながら、非常に楽しくて充実した研究生活を過ごしています。

大学院の講義は、学部時代とは異なり、主体的に学ぶ姿勢が求められます。「光情報工学」では、おもしろくて理解しやすい事例を通し、各種光学的パターン認識アルゴリズムや実現光学系などを勉強できます。修得した知識を駆使し自らアルゴリズムを考え、自分の研究内容の理解を深めることができました。

研究は順調なことだけではありませんが、失敗から経験を学ぶ能力、逆境に負けないチャレンジの精神は人生の財産だと思います。自分自身の成長意欲がある皆さんは、ぜひ進学することをおすすめします!!



車谷 朋寛 さん

ナノテクノロジー クラスタ

2022年3月
システム工学科卒業
(材料工学メジャー)

私は大学を卒業してからは就職をするつもりでしたが、3回生になり研究室に配属され、考えが変わりました。理由は、研究室内で先輩方の知識量や発表のクオリティーの高さに感銘を受け、私も先輩方のように成長したいと思ったからです。この体験がきっかけとなり、私は大学院に進学することを決めました。

私の所属する研究室では主に計算機などを利用した理論的な手法で、物質のミクロな性質(電子状態)を研究しています。その中で私は酸化アルミニウムに吸着した有機分子の電子状態の研究を進めています。研究のきっかけは先生からいただき、現在もやりがいを感じながら研究活動に取り組んでいます。

大学院では学部生の時よりも専門的な知識を学ぶことができます。私は量子力学特論という授業が印象に残っています。量子力学については学部生の時から学んでいましたが、さらに細かな内容で大変興味深く感じていました。担当されていた先生は「これでもまだ量子力学のほんの一部しか触れていない。」とおっしゃっていましたが……。このように大学院では、高い専門性の知識を得る機会が多く、有意義な時間を過ごすことができると思います。

最後に、大学院は自分自身を非常に成長させてくれます。より成長したい方は是非大学院に進学して一緒に学びましょう。

修了生からのメッセージ

大学院博士前期課程修了後に企業等に就職し、それぞれの現場の第一線で活躍している皆様に、進学した理由や、進学して良かったと思う点などについておうかがいしました。



中嶋 幸穂 さん

株式会社GSユアサ
2021年4月入社

2019年3月
学部卒業（システム工学科化学メジャー）

2021年3月
大学院博士前期課程修了
（ナノマテリアルクラスタ）

私は現在、株式会社GSユアサに勤務しており、リチウムイオン電池の要素技術開発を担当しています。リチウムイオン電池で求められる性能は容量や寿命、安全性などさまざまあり、それぞれの用途によって要求性能が異なります。要求を満たし、実際の製品へと応用できるような有効なデータを取得し、さらに結果を提案することが私の仕事です。また取り扱う部材に関して、材料サプライヤーと情報交換をしながら、改良を進めることも仕事のひとつです。

私が大学院に進学した理由は、自身の研究テーマについて理解を深め、学会発表や論文執筆の経験を積みたいと考えたからです。

日々の研究活動やそれとともなうゼミや学会での発表経験が、「考察力」や「情報収集力」、「プレゼンテーション力」、「文章作成力」などの社会人として要求されるスキルの土台となり、現在の開発業務にも役立っています。

もし大学院への進学を迷っているのであれば、私は進学をお勧めします。自由に研究に打ち込み、いつでも研究内容について相談できる教授や友人が身近にいる大学院で、自身の研究テーマについて理解を深めようとした経験は、今後どのような仕事に就いたとしても必ず生きてくると思います。



志垣 沙灯子 さん

株式会社日立製作所
2020年4月入社

2018年3月
学部卒業（デザイン情報学科）

2020年3月
博士前期課程修了
（コミュニケーション科学クラスタ）

私は現在、日立製作所のシステムエンジニアとして、電力関係のシステム開発業務を行っています。私が大学院に進学しようと考えた理由は、スキルアップのためでした。研究活動では提案、開発、論文執筆、発表を行うため、その過程で論理的思考力や文章力、プレゼン力、質問力など、様々なスキルを身につけることができます。しかし、これらのスキルを十分に身につけるためには、何度も実践する必要があり、学部時代だけでは時間が足りません。大学院に進学すれば、学会発表等で何度も論文執筆や発表の機会を得られるため、その度に大きく成長できます。また、受賞すれば就職活動でかなり有利になるため、一石二鳥だと思います。私は研究職ではありませんが、仕事をする中で、論理的に、わかりやすく伝える能力は必須であり、学生時代に培ったスキルはとても役に立っています。和歌山大学には成長できる環境が整っているため、大学院に行くか迷っているのであれば、ぜひ進学することをお勧めします。ただし、所属している研究室や大学に拘る必要はありません。この機会に、自身がやりたい研究分野を再考してみるのも、選択肢として良いと思います。



日野 良太 さん

株式会社大林組
2013年4月入社

2011年3月
学部卒業（環境システム学科）

2013年3月
博士前期課程修了
（コミュニケーション科学クラスタ）

2019年3月
博士後期課程学位取得
（コミュニケーション科学クラスタ）

私は現在、建設会社で土壌・地下水汚染の対策を中心として総合環境（土壌・水域・大気）に係る技術開発及び技術営業・計画・施工を行っています。私が大学院に進学したきっかけは、学部3年生の時に公務員や民間企業への就職を検討した結果、「社会に役立ち、企業の利益にも繋がる環境管理に係る研究・技術開発職に就きたい。そのためには、現在の知識・考え方では全然ダメ。もっと勉強しないと!」と感じたからです。

博士前期課程では、「理論的な思考」「多角的な視点」を学びました。学部と異なり、自然環境やLCAなど学んできた内容だけでなく、情報システムなど専門外の研究発表を聞く機会があり、授業でも人間工学なども勉強します。その結果、研究内容だけの狭い視点から多角的な視点に切り替わったと感じました。また、博士前期課程での専門外の授業・研究は、会社内での「新規事業の検討」でも役に立っています。

社会人になってからも、博士前期課程のやり残しを研究するために博士後期課程に入学し、「マルチタスク処理」を学びました。ここで、在学中に施工管理として2年間の現場赴任となりました。現場では、施工管理・会社の研究開発に並行して研究を進める必要があり、優先順位の並べ方と時間の有効利用が重要だと感じました。

進学を検討している皆様にとって、大学院進学は必ずプラスになります。ただし、大学院でどのような学生生活・研究をするかによってプラス幅が大きく異なります。それは、就職活動で会社に与える印象や、その後の勤務にも大きな差になります。私の、上記のような経験も参考にして、進学も是非視野に入れてみてください！



津島 和亮さん

古野電気株式会社
2019年4月入社

2017年3月
学部卒業（光エレクトロニクス学科）

2019年3月
博士前期課程修了
（物理工学クラスタ）

私は現在、古野電気株式会社のエンジニアとして魚群探知機の回路・システム設計をしています。いかに魚群探知機を安く、小さく、そしてユーザーが求める仕様を組み込めるかを検討しています。

私は、学部の時から、将来的にエンジニアとして働きたい思いがあり、大学院に進学することで得られる専門的な知識や経験が社会に出てから役に立つと思い、進学を決めました。

大学院博士前期課程では、「問題を解決する力」が身に付いたと思います。エンジニアの業務は問題との闘いです（自分が自信を持って設計した基板が燃えた・・・なんてことも）。そんな時には、学生時代の失敗の経験が役立っていると感じます。研究内容と仕事内容は違っても、失敗を重ねていると、問題が発生した時のアプローチの仕方がなんとなく分かってきます。あと、失敗しても負けないメンタルが身に付きます（笑）。そんな経験を大学院でできたことは有難かったです。

最後になりましたが、自分が楽しいと思えることを見つけてそれを仕事にしてみてください。楽しく仕事できれば、仕事の飲み込みも速くなるし、何よりももっと人生が楽しくなります！

DP1. 高度な専門性と研究力

1. 修得した工学分野の広範かつ高度な専門知識を主体的な学びにより深化させることができる。

2. 自らの研究目的、課題解決法、研究結果及びそれらの妥当性を専門が異なる他者にも論理的に説明することができる。

DP2. 協働性と倫理性

1. 課題の解決のために様々な分野の人と協働して取り組むことができる。

2. 倫理観をもって課題解決に取り組むことができる。

DP3. 地域への関心とグローバル視点

国内外の社会や地域が抱える現代的で複雑な課題を俯瞰的に分析し、解決法を提案できる。

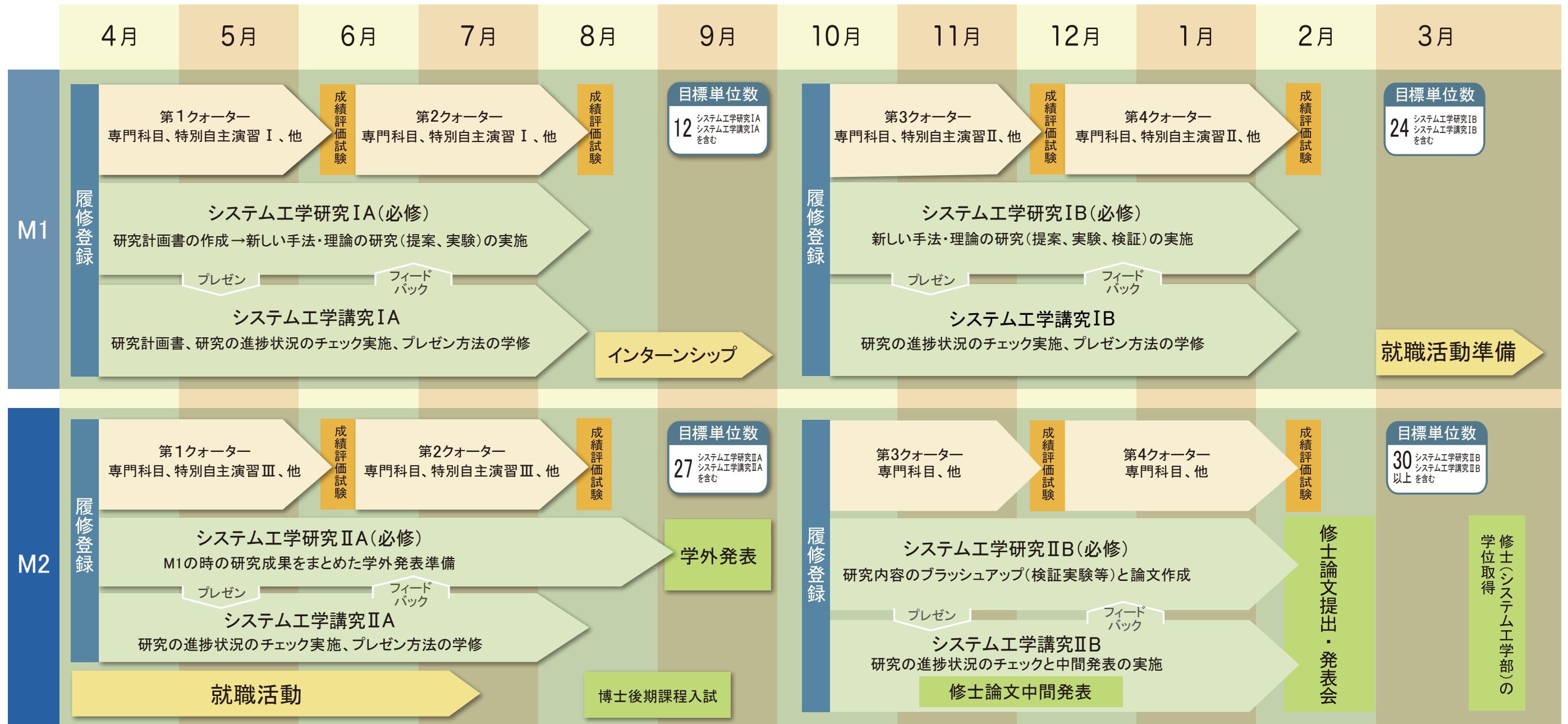
システム工学研究科 システム 工学専攻 カリキュラム系統図



科目名等は、2023年2月末時点のもので、その後変更されることがあります。

博士前期課程履修モデル

システム工学研究科博士前期課程2年間の履修モデルを示します。入学後、どのように研究を進めるのか、またどれぐらい単位を取ればよいのか、目安として参考にしてください。

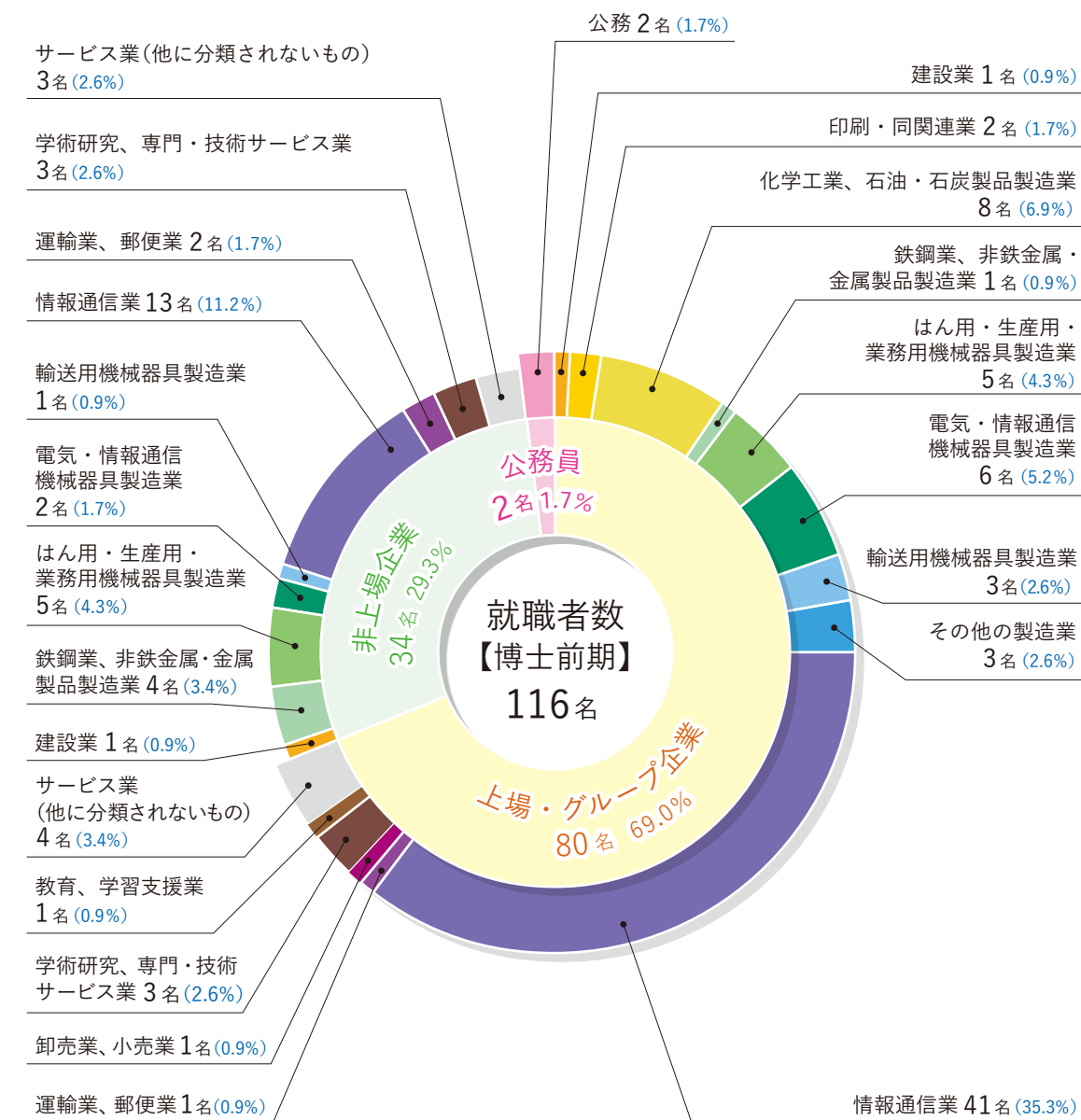


研究指導は、指導教員を責任者として、指導教員の所属するクラスタの他の教員のうち、個々の学生の専門に近い他の教員が副指導教員となり、助言・補佐となる指導体制により行います。

研究指導に当たっては、学生の自主性を尊重しつつ、研究課題に応じて、教室での理論的指導、フィールドワーク、各種実技実習、国内外での学会発表、ならびにシステム工学講究としてクラスタで実施されるゼミ(大ゼミ)など多様な形態での指導を実施します。

就職について

本研究科博士前期課程修了者の、令和3年度の就職先は以下のとおりです。



進路・就職支援の状況については、システム工学部キャリア支援室のホームページをご覧ください。
▶ <https://www.wakayama-u.ac.jp/sys/career/index.html>



令和3年度 博士前期課程修了者の就職先

建設業	高松建設(株)、阪神高速技術(株)
印刷・同関連業	大日本印刷(株)
化学工業、石油・石炭製品製造業	神戸天然物化学(株)、積水化学工業(株)、東洋クロス(株)、日油(株)、ニッタ(株)、日東電工(株)、富士紡ホールディングス(株)、本州化学工業(株)
鉄鋼業、非鉄金属・金属製品製造業	(株)トップ精工、日本カタン(株)、日本精線(株)、平井精密工業(株)、マルホ発條工業(株)
はん用・生産用・業務用機械器具製造業	JMUディフェンスシステムズ(株)、(株)ダイフク、(株)ダイヘン、(株)タムロン、(株)椿本チエイン、(株)デンロコーポレーション、東芝三菱電機産業システム(株)、(株)ナミックス、パナソニックプロダクションエンジニアリング(株)、(株)プランテック
電気・情報通信機械器具製造業	(株)GSユアサ、シャープ(株)、パーソルAVCテクノロジー(株)、パナソニック(株)、三菱電機(株)、三菱電機エンジニアリング(株)
輸送用機械器具製造業	芦森工業(株)、川崎重工業(株)、日本車輛製造(株)、プライムアースEVエナジー(株)
その他の製造業	AGCディスプレイガラス米沢(株)、(株)ニッカトー、任天堂(株)
情報通信業	アドソル日進(株)、伊藤忠テクノソリューションズ(株)、ARアドバンストテクノロジ(株)、SCSK(株)、エヌ・ティ・ティ・コムウェア(株)、NECソリューションイノベータ(株)、(株)NSソリューションズ関西、エヌ・ティ・ティ・スマートコネクスト(株)、(株)NTTデータMSE、(株)オービス総研、(株)オービーシステム、(株)カプコン、(株)関電システムズ、クラスメソッド(株)、コムシス(株)、(株)サイバーエージェント、(株)サイバーリンクス、サイボウズ(株)、(株)シー・エス・イー、住友電工情報システム(株)、(株)セガ、ソフトバンク(株)、(株)ディー・エヌ・エー、DATUM STUDIO(株)、(株)DTS WEST、(株)トヨタシステムズ、西日本電信電話(株)、ネットワークシステムズ(株)、(株)BuySell Technologies、パナソニックITS(株)、パナソニックアドバンストテクノロジー(株)、パナソニックインフォメーションシステムズ(株)、(株)BEE、(株)日立システムズ、(株)ビッツ、(株)ヒューマンインタラクティブテクノロジー、(株)富士通エフサス、(株)ベリサーブ、三菱電機インフォメーションネットワーク(株)、三菱電機メカトロニクスソフトウェア(株)、ヤフー(株)、(株)ランド・ホー、(株)Link-U、ワム・システム・デザイン(株)
運輸業、郵便業	大阪市高速電気軌道(株)、関西エアポート(株)、東海旅客鉄道(株)
卸売業、小売業	(株)日立ハイテク
学術研究、専門・技術サービス業	(有)扇建築工房、シンプレクス(株)、中央コンサルタンツ(株)、東洋検査工業(株)、日本工営(株)
教育、学習支援業	(株)ベネッセコーポレーション
サービス業 (他に分類されないもの)	(株)アウトソーシングテクノロジー、(株)ウイルテック、WDB(株)エウレカ社、独立行政法人都市再生機構、(株)トップエンジニアリング、パーソルR&D(株)、(株)メイテック
公務	堺市、和歌山県

博士後期課程

概要

和歌山大学大学院システム工学研究科博士後期課程では、従来の博士論文研究を中心に行うシステムエンジニアリングコースに加えて、現在の社会が必要としているグローバル人材の育成をめざすグローバルエンジニアリングコースを併設しています。グローバルエンジニアリングコースでは、博士論文研究とともに、将来の企業のリーダーなどを目指す国際人になっていただくために長期の海外インターシップ履修を必須としています。この海外インターンシップ制度においては、システム工学研究科が積極的な費用支援を行います。

一方、社会人の技術者・研究者の皆様方には、本研究科博士後期課程では、学術的な視点からご自身の技術の

集大成を行い、博士の学位を取得することを支援しています。製造業や公共システム・社会システムなどの産業に対応した工学的技術・複合的なシステム技術の研究教育を行っています。

業務多忙や遠地の社会人学生の皆様に、効率よく、また快適な環境で学んでいただくため、指導教員が職場等へ出向き研究指導を行う「出前指導」や、国際会議発表のための「英語論文作成指導」などの支援を実施しています。さらには、研究を多角的に検証することを目的に、さまざまな専門の教員とのコミュニケーションの機会を設けた「複数教員による研究指導」も実施しています。

研究指導の特徴

1. 出前指導

和歌山大学から遠く離れた場所に居住する学生のために、“出前指導”と称して、教員が学生の仕事場や居住地近くまで出向いて研究指導をすることも日常的に行われています。また、必要があれば、週末や夕方以降においても研究指導を受けることができます。さらに、メールやWebを使った指導も日常的に行われております。

3. 複数指導教員体制

システム工学研究科は複数の教員から指導を受けることも奨励しています。学生はクラスタという研究グループに所属しており、指導教員からだけでなく、そこに所属する様々な分野の専門をもつ教員からも指導を受けることができます。

2. 英語論文作成指導

指導教員から英語論文の書き方、プレゼンテーション指導も受けられます。また、論文投稿料や外部機関でのネイティブチェックなど、英語論文投稿に係る支援も行っています。

4. 長期インターンシップ

学生が幅広い職業選択を可能とする能力を身に付けられるよう、修得した専門知識や研究遂行能力を活用する有力な場である企業や国公立の研究所で数カ月程度研修を積んでもらい、社会性やビジネス思考、マネジメント思考を獲得してもらうための制度（長期インターンシップ制度）を設ける予定です。

コースについて

本研究科博士後期課程は、システムエンジニアリングコースとグローバルエンジニアリングコースの二つのコースから構成されます。学生はどちらかのコースに

システムエンジニアリングコース

最新の要素技術を教育研究するとともに、異なる領域間の有効な相互作用を発見・誘導し、新たな技術領域を開拓する能力を涵養し、高度かつ広汎な知識と技能をもって社会に貢献する人材を育成します。

グローバルエンジニアリングコース

最新の要素技術を教育研究するとともに、グローバルな視点から新たな技術領域を開拓する能力を涵養し、高度かつ広汎な知識と技能をもってグローバルに活躍する人材を育成します。

教育研究指導は原則として企業、研究所等、コンソーシアム、学協会等のタスクフォース、または国内外の他大学との共同研究の中で行い、共同研究者との意見交換を密にする開放的な研究指導体制として、常に社会や産業界の最新のニーズと技術動向を的確につかみ、それに向けての技術的挑戦の核となる実戦力を養成します。

また、論文至上主義に偏ることなく、研究の実用性検証を必須としています。実用的システムを視野に入れ、必要性の分析、目的の明確化、設計・実現・応用技術の

開発に加え、コスト見積り、資源配分計画、リスク管理、マーケティング戦略、サービス展開戦略など、技術と社会のさまざまな側面での接触を意識した教育研究を行います。

なお、グローバルエンジニアリングコースでは、1ヶ月以上の国際インターンシップによる国外機関との共同研究の実施およびその報告会の開催を課しています。その体験談を以下に記します。

「国際インターンシップに参加して」

小室 幸士（物理工学クラスタ 2020年3月学位取得）

光学分野で著名な米国マサチューセッツ工科大学のBarbastathis教授に学会でお会いした際に留学の相談をしたところ快諾いただき、2018年6月から8月末まで滞在研究を行いました。留学ビザ取得や英語での議論に苦労しましたが、文化的背景の異なるポスドクや学生との議論は新鮮で楽しく、研究成果を国際学術誌で発表できました。

留学を通じ、周囲を巻き込みながら研究を推進する力が身につきました。グローバルエンジニアリングコースは、興味ある研究を深化させ、海外の著名な先生の元でも学べる、研究職に就くための礎ともなる重要な機会が得られる場です。興味をお持ちの方は、このコースへの進学を検討されてはいかがでしょうか。

高度知識技能職育成プログラム

広く産業界の人材育成を考慮し、社会において技術開発に従事している者や高度な専門知識と技術を指向する者に門戸を広げ、有意な人材を研究へ導くため、高度知識技能職育成プログラムを実施します。

プログラム概要

在職中の社会人学生の職業と修学の両立を図るため、研究計画上必要な場合は、指導教員等が勤務先・関係研究機関等に出向いて指導を行います。本人申請（半期毎）により研究内容優秀による授業料の免除（原則として半額）を実施します。また、経済的理由による免除を併せて申請することも可能です。

● 候補者 募集人員

若干名

● 応募資格

大学院システム工学研究科博士後期課程に入学を希望する者で、次の各号のいずれかに該当する者。

- (1) 入学時（2023年4月1日）において2年以上の社会人経験を有する者。ただし、在職中であることは問いません。
- (2) 企業・研究所等から在職中に入学することを認められた者。（入学時に在職する見込の者を含みます。）

● 応募書類等

提出書類等	備考
審査申請書	本研究科所定様式。記載必要事項を楷書で丁寧に記入してください。
研究経過説明書	大学院修士課程（またはそれに相当する活動）における研究の概要を2,000字程度で記述してください。（A4紙に印字、様式詳細は自由）
勤務先所属長の承諾書	応募資格(2)の場合のみ。本研究科所定様式。

制度の詳細や申請書類の様式等については、本研究科のホームページをご覧ください。

▶ https://www.wakayama-u.ac.jp/sys/grad_sys/admission/index.html#doctor_exam



特別研究員制度

将来の学術研究を担う優れた若手研究者を養成・確保するため、日本学術振興会は、昭和60年度に特別研究員制度を創設しました。

特別研究員制度は優れた若手研究者に、その研究生活の初期において、自由な発想のもとに主体的に研究課題等を選びながら研究に専念する機会を与えることにより、我が国の学術研究の将来を担う創造性に富んだ

研究者の養成・確保に資することを目的として、大学院博士課程在学者及び博士の学位取得者で、優れた研究能力を有し、大学その他の研究機関で研究に専念することを希望する者を特別研究員に採用し、支援する制度です。

詳細は、以下の日本学術振興会のHPをご覧ください。
<https://www.jsps.go.jp/j-pd/index.html>

修了生からのメッセージ



青野 恵太 さん

花王株式会社
ハウスホールド研究所
（2023年4月現在）

2021年3月 学位取得
（ナノマテリアルクラス）

私は、花王株式会社で洗剤製品の商品開発研究に携わりながら和歌山大学の高度知識技能職育成プログラムを利用し、博士（工学）の学位を取得しました。私が社会人ドクターとして学ぶことを選んだ主な理由は、日々の商品開発研究の中で出会う様々な現象について本質的な理解を深めたいと考えたからです。会社で働きながら学位を目指すことに不安もありましたが、上司の勧めにより高度知識技能職育成プログラムの存在を知ったことや、社内に当該プログラムを利用して学位を取得した先輩がいることが後押しとなり入学を決意しました。在学中は会社での通常業務の合間に博士後期課程の実験を同時並行でコツコツと進め、帰宅後に家族が寝静まってから実験データの整理や論文の執筆に取り組む日々でした。主にメールやWeb会議ツールを活用して先生方のご指導を賜り、実際に大学へ行くのは月に数回程度だったので、学位を取得するまでの3年間も会社での生活の変化は小さく、私が社会人ドクターであることに多くの同僚は気がつかなかった程です。

会社では商品発売などのスケジュールに常に追われ、せっかく興味深い現象に遭遇しても後回しになりがちですが、博士後期課程の研究として普段の業務とは少し切り離すことでそれらについて深く研究し、学ぶきっかけが得られます。また、大学での議論は社内常識にとらわれないため新鮮な気づきに繋がり、結果として会社での仕事の効率や成果も高まったように思います。



平林 真衣 さん

東京大学大学院
医学系研究科医療
AI開発学講座 特任助教
（2023年4月現在）

2011年3月 学位取得
（コミュニケーション科学クラス）

大学院の博士後期課程修了後、大学の研究員や講師として、自然言語処理などの情報技術の応用により、コミュニケーションを支援するための研究などに携わっています。

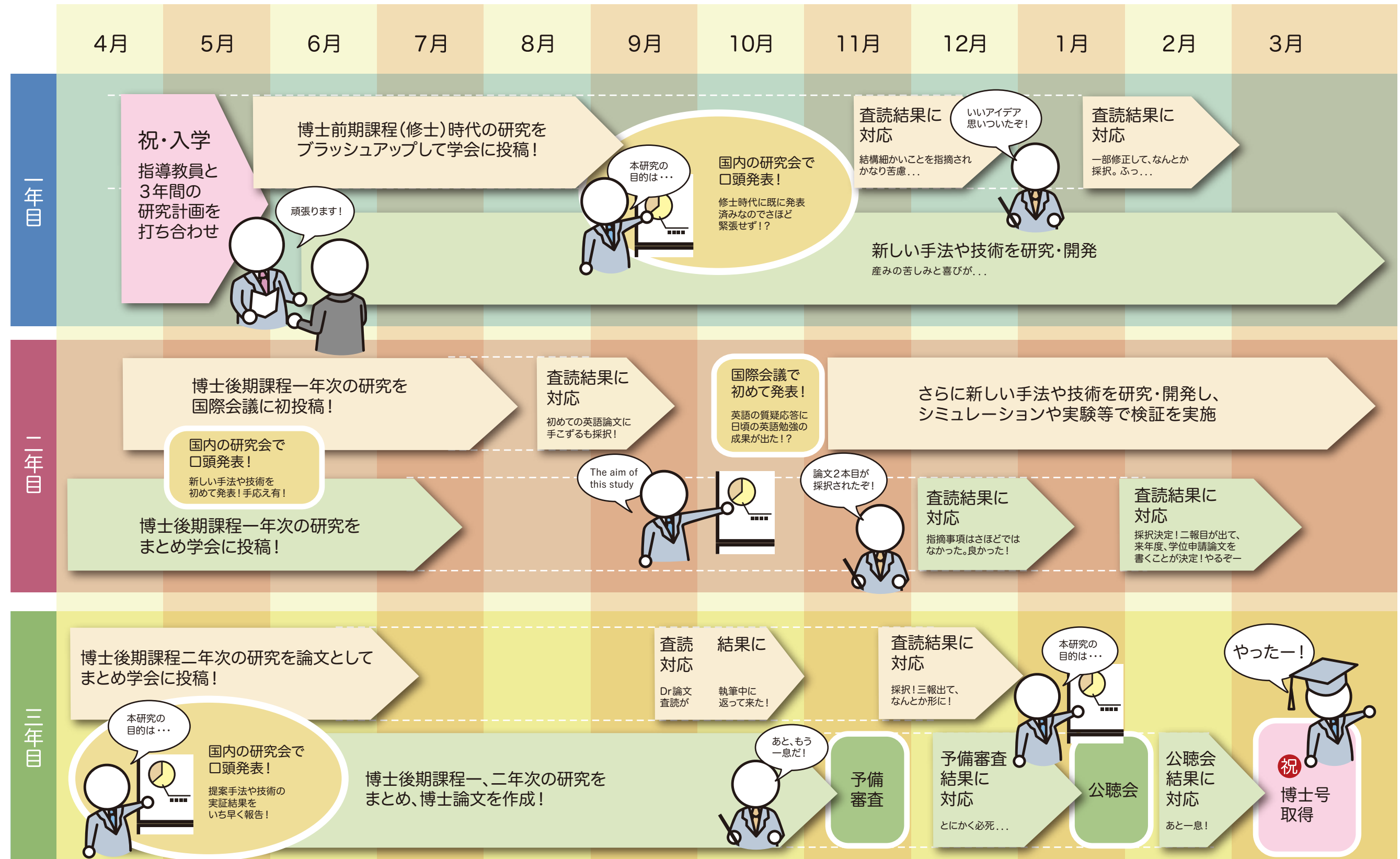
大学入学時は大学院への進学は全く考えていなかったのですが、研究室配属後、研究活動の多様さや面白さに触れ、もっと研究を続けたいと考えようになり、進学することを決めました。経済面については、学内のリサーチアシスタント制度や、学外の研究奨励金などを受けることができ、大きな負担なく研究に専念することができました。

在学中は、異言語間のコミュニケーションにおいて情報技術を活用する手法についての研究をしており、現在も在学時の研究手法などを活かして研究を進めています。また、在学時には学外組織との共同研究や学会発表などの機会にも恵まれ、その経験が、多様な専門分野の研究者と共同研究を進める機会の多い仕事環境においても活かしていると感じています。

進学後の進路は狭き門であることも多いですが、社会には専門性を持った人材が必要とされる場面が多々あります。進学して自身の専門性を突き詰めれば、誰でも活躍できるチャンスがあると思いますので、「研究」に面白さを感じており、やりたいことが明確な方は挑戦してみる価値はあると思います。

博士後期課程履修モデル

システム工学研究科博士後期課程3年間の履修モデルを示します。学位取得までの目安として参考にしてください。



入学案内

博士前期課程 入試要項

入学試験は、一般選抜と特別選抜の2回行います。以下に、令和6年度選抜の日程等を示します。なお、募集要項冊子のお取り寄せ等は、裏表紙に記載した、本パンフレットのお問い合わせ先までご連絡下さい。

【令和6年度一般選抜】

- 募集人員：112名
- 出願期間：2023年7月18日（火）～7月20日（木）
- 試験日時：筆記試験 / 2023年8月24日（木） 面接 / 2023年8月25日（金）
- 選抜方法：書類審査、学力検査[筆記試験及び英語（TOEICのスコア）]、面接の結果を総合して行います。

【令和6年度特別選抜】

特別選抜は、「学部3年次学生を対象とする特別選抜」「社会人特別選抜」「外国人留学生特別選抜」です。

- 出願期間：2023年11月9日（木）～11月13日（月）
- 試験日時：2023年12月2日（土）

特別選抜は、出願に先立って出願資格審査が必要な場合があります。詳しくはホームページをご覧ください。

学生募集要項等、入試情報の詳細は下記のホームページでご覧いただけます。
（QRコードからもアクセスできます。）

過去問題については、著作物利用許諾申請の都合上、メールでの配布は停止し、
直近1年分のみwebに掲載しています。

▶ https://www.wakayama-u.ac.jp/sys/grad_sys/admission/index.html#master_exam



博士後期課程 入試要項

以下に、令和6年度選抜の日程等を示します。なお、募集要項冊子のお取り寄せ等は、裏表紙に記載した、本パンフレットのお問い合わせ先までご連絡下さい。

【令和6年度選抜】

- 募集人員：8名
- 出願期間：2023年7月18日（火）～7月20日（木）
- 試験日：2023年8月26日（土）
- 選考方法：出願書類審査と面接（口頭試問）

学生募集要項等、入試情報の詳細は下記のホームページでご覧いただけます。
（QRコードからもアクセスできます。）

▶ https://www.wakayama-u.ac.jp/sys/grad_sys/admission/index.html#doctor_exam



入学料免除・授業料免除・奨学金

入学料免除・授業料免除

入学料免除・授業料免除は、毎年実施されるとは限らず、予算に応じて実施されることとなります。実施される場合は、毎年2月上旬頃までに、入学料・授業料免除の最新情報のページ (<https://www.wakayama-u.ac.jp/scenter/fee/exemption/exemption1/>) でお知らせする予定です。

この制度は、経済的理由により入学料(授業料)の納付が困難であり、かつ学業優秀と認められる者など、所定の要件に該当する場合、本人の申請に基づき、選考の上、全額または半額を免除するものです。予算の範囲内で実施するため、申請者全員が免除されるわけではありません。

制度についての詳細は、本学HP (<https://www.wakayama-u.ac.jp/scenter/fee/exemption/index3.html>) をご覧くださいか、または学生センター(学生支援課 TEL:073-457-7128)までお問い合わせ下さい。

日本学生支援機構奨学金について

- 貸与期間：採用されたときから卒業するときまでの最短修業年限です。

- 奨学金の種類と貸与金額

奨学金の種類		貸与月額
第一種	無利子	● 博士前期課程：50,000円、88,000円から選択 ● 博士後期課程：80,000円、122,000円から選択
第二種	有利子	50,000円、80,000円、100,000円、130,000円、 150,000円から選択
併用	経済的理由があれば、第一種と第二種の両方の貸与を受けることができます。	

- 募集時期：詳細は、学生センター掲示板、学生センターHPなどで案内します。

- 緊急採用(第一種)・応急採用(第二種)：失職、破産、事故、病気、死亡等または火災・風水害等による家計急変のため、緊急に奨学金の必要が生じた場合、随時に出願できます。

- 返還：日本学生支援機構の奨学金制度は、国の予算からの借入金と、奨学生であった者からの返還金を主な財源としています。このため、在学中に貸与された奨学金は卒業後確実に返還しなければなりません。

和歌山大学博士後期課程奨学金について

本制度は、和歌山大学大学院システム工学研究科博士後期課程に入学する優秀な学生に対して、返済の義務を課さない奨学金を給付し、在学中の経済的安定を支援することを目的としています。

- 入学時点で定職についていない方が対象です。また、在学中に定職についた場合、以後の奨学金は支給されません。
- 予算の範囲内で実施するため、実施されない場合や、採用人数、給付金額が変更となる可能性があります。

詳細については以下のHPをご覧ください。

▶ https://www.wakayama-u.ac.jp/sys/grad_sys/admission/#doctor_exam

その他の奨学金について

上記以外にも、和歌山大学独自の奨学金や民間奨学団体・地方公共団体等の奨学金があります。奨学金制度について、ご不明な点があれば、本学HP(<https://www.wakayama-u.ac.jp/scenter/fee/scholarship0/index.html>) をご覧くださいか、または学生センター(学生支援課 TEL:073-457-7110)までお問い合わせください。

ここで記載している内容は、2023年4月現在のものです。

クラスタ別教員一覧

コミュニケーション科学

〔教 授〕江種 伸之(エグサ ノブユキ)
土壌地下水汚染、地盤災害、流域水問題、
環境動態解析、地理情報システム(GIS)

〔教 授〕葛岡 成晃(クズオカ シゲアキ)
情報理論、シャノン理論、多端子情報理論

〔教 授〕吉野 孝(ヨシノ タカン)
グループウェア、ヒューマンコンピュータイン
タラクション、コミュニケーション支援、多言
語・異文化コラボレーション支援、医療
情報共有支援、防災・減災支援システム、
データマイニング

〔教 授〕吉廣 卓哉(ヨシヒロ タクヤ)
情報ネットワーク、Internet of Things(IoT)、
最適化アルゴリズム、データベース、スマー
トモビリティ

〔講 師〕田内 裕人(タノウチ ヒロト)
地理情報システム(GIS)、流域水環境、都市
洪水、豪雨災害、土砂災害、地盤災害、災害
廃棄物

〔助 教〕伊藤 淳子(イトウ ジュンコ)
擬人化エージェント、ノンバーバル表現、
対話、雰囲気

先進情報処理メカトロニクス

〔教 授〕中嶋 秀朗(ナカジマ シュウロウ)
応用情報技術論、ロボティクス、メカトロニクス

〔教 授〕長瀬 賢二(ナガセ ケンジ)
システム制御、ロボティクス、振動制御、
多指ハンド、テンセグリティ、機能材料

〔教 授〕中村 恭之(ナカムラ タカユキ)
機械学習、知能ロボット、ロボットビジョン、
パターン認識

〔教 授〕村田 頼信(ムラタ ヨリノブ)
超音波、非破壊計測、高分子強誘電材料、
メカトロニクス計測

〔准教授〕小川原光一(オガワラコウイチ)
ロボティクス、コンピュータビジョン、機械学
習、動作解析

〔准教授〕土橋 宏規(ドバシ ヒロキ)
ロボットハンド、マニピュレーション、ロボット
生産システム、コンプライアントロボット

〔准教授〕八谷 大岳(ハチヤ ヒロタカ)
機械学習、ロボット制御、動画像認識、セン
サデータ解析

〔准教授〕丸 典明(マル ノリアキ)
ロボティクス、ビジョン、人間

知能科学

〔教 授〕内尾 文隆(ウチオ フミタカ)
インターネット、QoS、マルチメディア通信

〔教 授〕坂間 千秋(サカマ チアキ)
人工知能、計算論理、マルチエージェント
システム

〔教 授〕塚田 晃司(ツカダ コウジ)
防災・減災情報システム、グループウェア、
情報ネットワーク、ネットワークサービス

〔教 授〕松田 憲幸(マツダ ノリユキ)
教育工学、オントロジー工学、知識工学

〔教 授〕宮本 伸一(ミヤモト シンイチ)
無線ネットワーク、通信方式

〔准教授〕村川 猛彦(ムラカワ タケヒコ)
データエンジニアリング、デジタルアーカイブ、
全文検索、学習支援システム

〔講 師〕川橋 裕(カワハシ ユタカ)
インターネット・アーキテクチャ、情報セキュ
リティ、ネットワーク運用管理

〔講 師〕藤本 章宏(フジモト アキヒロ)
QoS、コンテンツ配信網、マルチメディア通信

〔講 師〕三浦 浩一(ミウラ ヒロカズ)
コンテンツ配信網、ネットワーク支援技術、
ユビキタスネットワーク

デザイン科学

〔教 授〕井伊 博行(イイ ヒロユキ)
環境学、環境解析学、環境動態解析、環境
影響評価、環境モデリング

〔教 授〕中島 敦司(ナカシマ アツシ)
地球温暖化、森林、植物、生物、近自然学、
自然保護・再生、ビオトープ、環境教育、妖怪

〔教 授〕満田 成紀(ミツダ ナルキ)
ソフトウェア工学、ソフトウェア開発環境、
ユーザインタフェース

〔教 授〕宮川 智子(ミヤガワ トモコ)
景観・環境計画、地域・環境の再生と管理、
パートナーシップの形成

〔准教授〕河崎 昌之(カワサキ マサユキ)
建築設計(意匠)

〔准教授〕佐久間 康富(サクマ ヤストミ)
都市・地域計画、都市・地域デザイン、まち
づくり、空き家、地域コミュニティ、都市農山
漁村交流

〔准教授〕平田 隆行(ヒラタ タカユキ)
防災、むらづくり、海外住居集落研究、
すまい、集落、儀礼、住文化、生活空間、
住まい方、空間構成

〔准教授〕山本 秀一(ヤマモト シュウイチ)
自転車、コンピュータ・シミュレーション

〔講 師〕川角 典弘(カワスミ ノリヒロ)
空間設計、建築計画、デザイン・コラボレー
ション、CAD/CG

〔助 教〕谷口 正伸(タニグチ マサノブ)
水環境、環境同位体、水質工学、自然環境、
流れ

システム知能

〔教 授〕天野 敏之(アマノ トシユキ)
拡張現実感、プロジェクトカマメラス、視覚補助、
光学演出、質感

〔教 授〕入野 俊夫(イリノ トシオ)
音声／聴覚情報処理、オーディオ／音響
信号処理、聴覚心理

〔教 授〕大平 雅雄(オオヒラ マサオ)
リポジトリマイニング、オープンソース、品質
改善、プロセス改善

〔教 授〕風間 一洋(カザマ カズヒロ)
Webマイニング、情報検索、自然言語処理、
ネットワーク分析、機械学習、ソーシャル
メディア、食情報処理、学術情報処理

〔教 授〕和田 俊和(ワダ トシカズ)
コンピュータ・ビジョン、画像認識、画像検索、
対象検出・追跡、DNNのモデル圧縮と結合、
学習データの削減、異常検出、その他機械
学習全般

〔准教授〕伊原 彰紀(イハラ アキノリ)
ソフトウェア工学、ソフトウェア品質評価、
プログラム解析、プロジェクト管理、オープン
ソース、データマイニング

〔准教授〕陳 金輝(チン キンキ)
深層学習、パターン認識、画像処理、音声
情報処理、自然言語処理

物理工学

〔教 授〕久保 雅弘(クボ マサヒロ)
非線形偏微分方程式、非線形発展方程式、
準変分解析

〔教 授〕野村 孝徳(ノムラ タカノリ)
情報フォトニクス、デジタルオブティクス、
光セキュリティ、光応用計測

〔教 授〕松本 正行(マツモト マサユキ)
光ファイバ通信、光ファイバセンサ、非線形
光学、高速光信号処理

〔准教授〕似内 映之(ニタナイ エイジ)
光応用計測、光記録、非線形光学

〔准教授〕幹 浩文(ミキ ヒロフミ)
MEMS(Micro Electro Mechanical
Systems)、マイクロファブリケーション、
ナノマイクロメカニクス、マイクロセンサー

〔准教授〕宮崎 淳(ミヤザキ ジュン)
光ナノ計測、顕微光イメージング、非線形・
非平衡系の物理

〔講 師〕最田 裕介(サイタ ユウスケ)
情報フォトニクス、光記録、光応用計測

〔助 教〕菊地 邦友(キクチ クニトモ)
ソフトアクチュエータ・センサ、ソフトロボティ
クス、マイクロマシン、微細加工

ナノマテリアル

〔教 授〕奥野 恒久(オクノ ツネヒサ)
分子間相互作用、電導性磁石、分子素子

〔教 授〕坂本 英文(サカモト ヒデフミ)
機能性有機材料、天然有機化合物、刺激
応答性、分子集合体、分子・イオン認識

〔教 授〕橋本 正人(ハシモト マサト)
多次元金属化合物、ポリオキシメタレート、
金属過酸化物、構造化学、溶液内反応、触媒、
無機材料、結晶構造解析、多核 NMR、固体
NMR

〔教 授〕林 聡子(ハヤシ サトコ)
有機典型元素化学、構造有機化学、有機
複合元素化合物、非結合相互作用

〔教 授〕矢嶋 摂子(ヤジマ セツコ)
イオンセンサー、生体適合性材料、レアメタル
回収、高選択性

〔准教授〕大須賀 秀次(オオスガ ヒデジ)
有機合成化学、不斉合成、複素環化学、芳香
族化合物、有機EL、有機FET、有機太陽
電池

〔准教授〕坂本 隆(サカモト タカン)
生体分子イメージング、分子プローブ、アミノ
酸分析、細胞機能制御、機能性人工核酸

〔准教授〕中原 佳夫(ナカハラ ヨシオ)
有機無機複合材料、ナノ粒子(溶媒分散系)、
表面化学修飾、蛍光バイオセンサー

ナノテクノロジー

〔教 授〕尾崎 信彦(オザキ ノブヒコ)
半導体量子ドット、結晶成長、ナノフォトニクス

〔教 授〕木曾田 賢治(キソダ ケンジ)
原子層科学、ナノテクノロジー、ラマン分光

〔教 授〕木田 浩嗣(キダ ヒロツグ)
半導体、電子工学、電子材料物性

〔教 授〕山門 英雄(ヤマカド ヒデオ)
導電性化合物、粒子間相互作用、固体表面、
結晶構造予測

〔准教授〕秋元 郁子(アキモト イクコ)
光物性、レーザー分光、電子スピン分光

〔准教授〕宇野 和行(ウノ カズユキ)
光デバイス、電子デバイス、半導体結晶成長

〔准教授〕小田 将人(オダ マサト)
物性理論、第一原理計算、光吸収スペクトル

知的モデリング

〔教 授〕今井 敏行(イマイトシユキ)
数理工学、アルゴリズム論、計算幾何学

〔教 授〕原田 利宣(ハラダ トシノブ)
デザイン方法論、デザイン企画・調査分析、
プロダクトデザイン、データマイニング、形状
処理、感性工学

〔教 授〕吉田 登(ヨシダ ノボル)
産業メタボリズム、持続可能な生産と消費、
産業転換

※2023年4月現在

https://www.wakayama-u.ac.jp/sys/grad_sys/index.html



国立大学法人 和歌山大学大学院 システム工学研究科

和歌山大学
学務課学部支援室システム工学部係

〒640-8510 和歌山市栄谷930

TEL : 073-457-8021

sysgakumu@ml.wakayama-u.ac.jp



もっと詳しく
知りたい人は
ホームページへ