

2022

三重大学大学院
工学研究科

研究シーズ集



研究科長からのご挨拶

工学研究科長 池 浦 良 淳

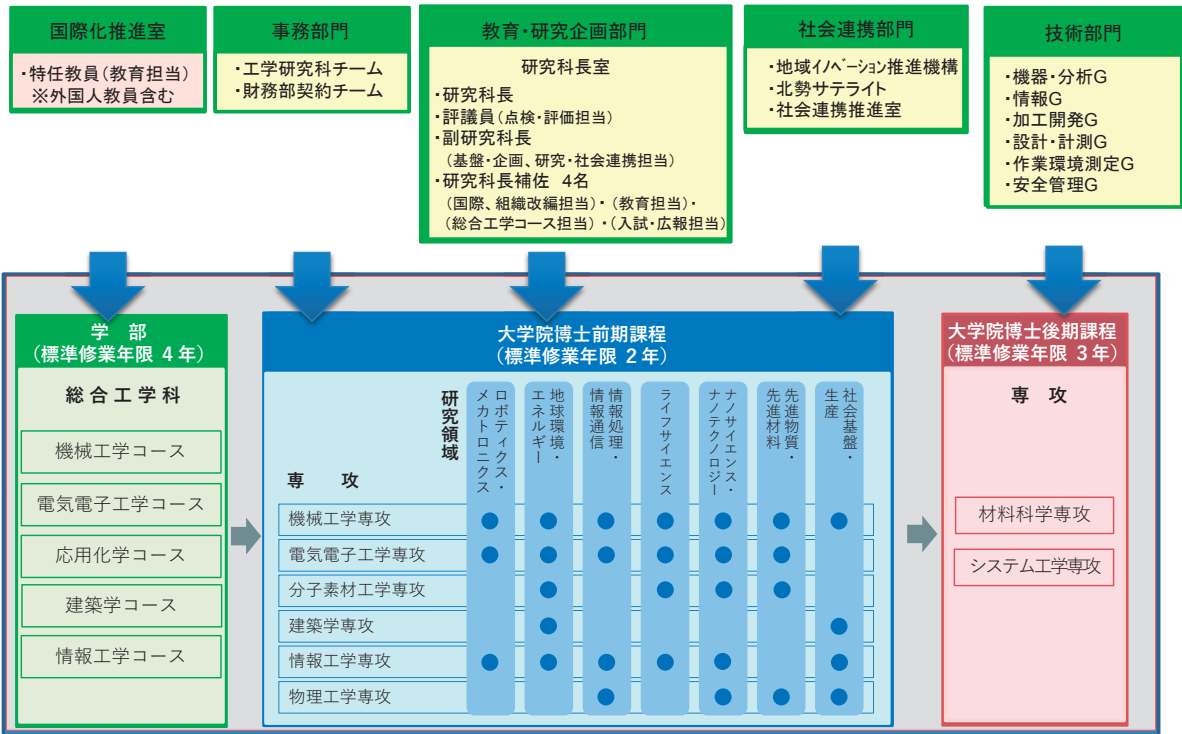


三重大学は、伊勢湾に面したシーサイドキャンパスに人文学部、教育学部、医学系研究科、生物資源学研究科、地域イノベーション学研究科と工学研究科の2学部、4研究科がすべて集合しており、文科系と理科系のすべての学生が卒業まで一緒に学ぶことができる全国でも稀な文理融合型の総合大学として知られています。1969年に設立された工学研究科は、機械工学、電気電子工学、分子素材工学、建築学、情報工学、物理工学の6専攻（1学科6コース）から構成され、社会や産業界から要請される工学分野のほとんどをカバーする研究科として今日まで着実に発展してきました。

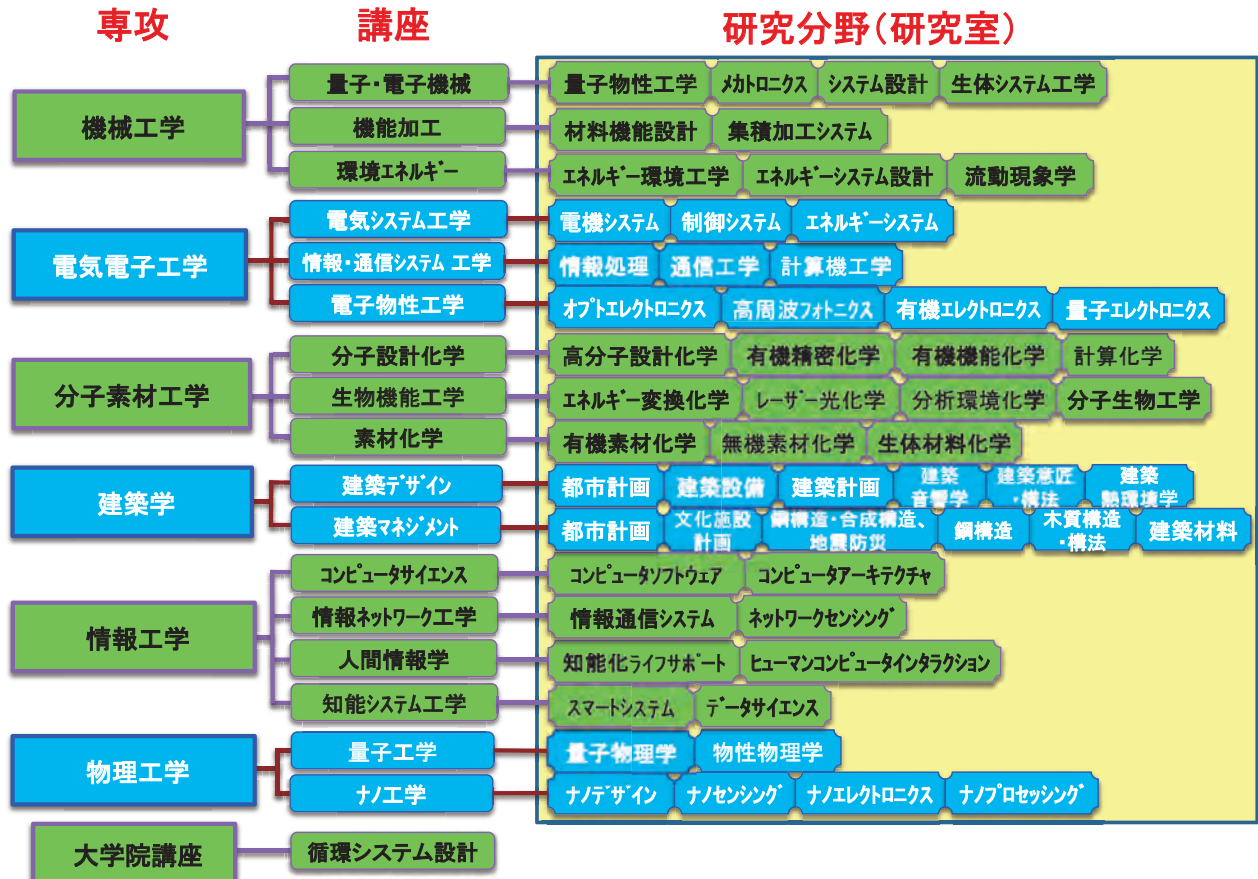
2004年にすべての国立大学が法人化されて以降、大学の教育・研究は、社会からの多様な要請に応える人材育成から基礎研究・応用研究・実用化研究に至る幅広い教育・研究を行うことが求められています。工学研究科は、教育・研究・社会連携の3つを社会に果たすべき使命と位置づけて、三重大学の基本目標である「三重の力を世界へ 地域に根ざし、世界に誇れる独自性豊かな教育・研究成果を生み出す。～ 人と自然の調和・共生の中で～」に沿って、Glocal (Think globally, act locally.) Universityの実現に向け邁進しています。

工学研究科は、専攻横断的に7つの研究領域（ロボティクス・メカトロニクス、地球環境・エネルギー、情報処理・情報通信、ライフサイエンス、ナノサイエンス・ナノテクノロジー、先進物質・先進材料、社会基盤・生産）を設置し、国家的・社会的課題に迅速かつ柔軟に対応できる研究体制を整備しています。さらに、三重大学の特色であるロボティクス、次世代エネルギー等の研究分野を重点的に発展させるために、3つの卓越型リサーチセンター（次世代型電池開発センター、人間共生ロボティクス・メカトロニクスリサーチセンター、特異構造の結晶科学リサーチセンター）を設置し、既設の6つのリサーチセンター（環境エネルギー工学研究センター、ソフトマターの化学リサーチセンター、次世代ICTリサーチセンター、環境低負荷プロセスリサーチセンター、科学的地域環境人材育成リサーチセンター、物質・量子・計測データ科学リサーチセンター）とともに、専攻の垣根を超えた教員、学生の連携を通して、複合・融合研究の創成を可能としています。工学研究科は、このような6専攻、7研究領域、3卓越型リサーチセンター、6リサーチセンター体制の下で、世界水準の研究を実施、その成果を学生、社会に還元することで、国際的に通用する高度専門技術者の育成、日本の産業と世界の科学技術の発展に貢献する研究型の大学院大学を目指しています。

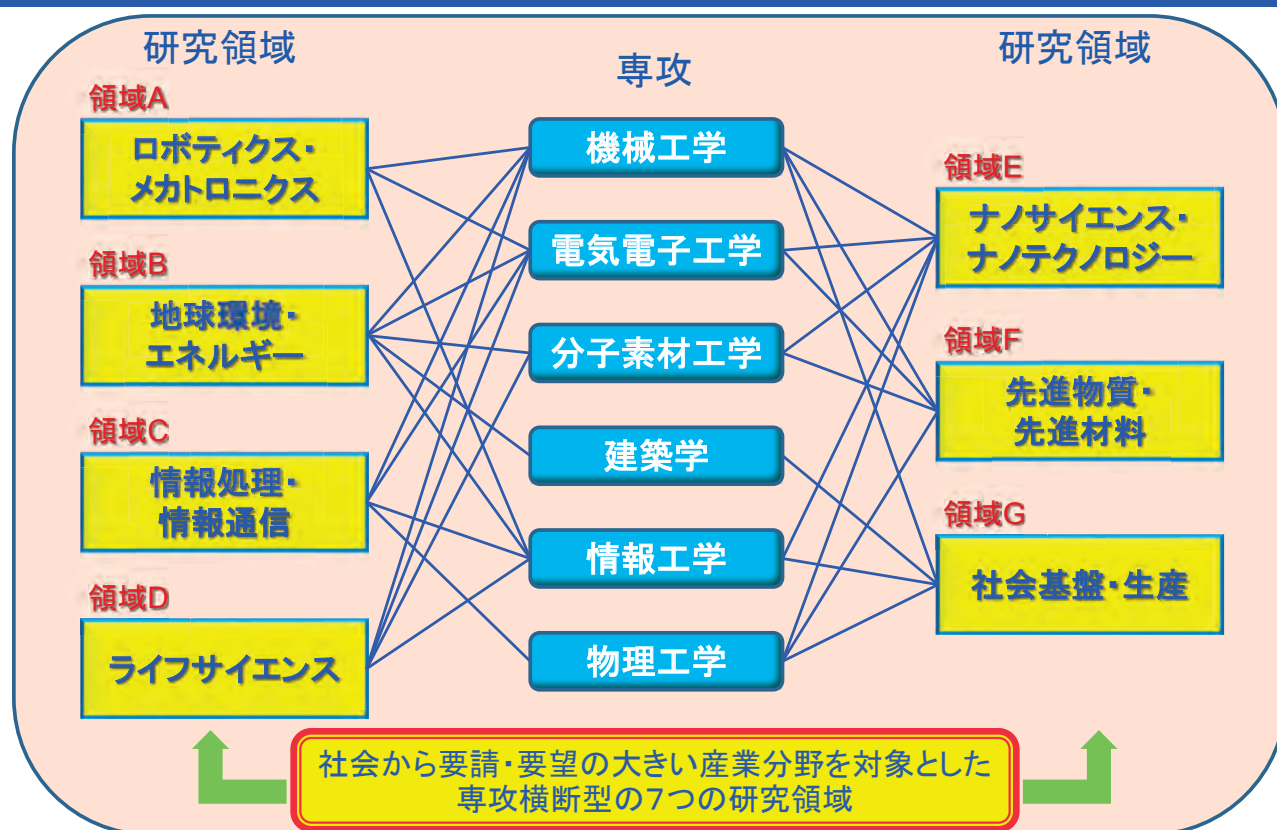
工学研究科の教育・研究・社会連携組織



三重大学工学研究科の研究体制



工学研究科の得意とする研究領域



研究領域と研究内容

研究領域		研究内容
領域A	ロボティクス・メカトロニクス	ロボット、メカトロニクス、電子システム、医療福祉ロボット、モーター、計測・制御、人工知能、パワーエレクトロニクス、人間工学、量子アルゴリズム
領域B	地球環境・エネルギー	再生可能エネルギー、熱交換器、エネルギー変換、低炭素社会実現技術開発、省エネルギー、流動制御、乱流
領域C	情報処理・情報通信	マルチメディア処理、信号処理、コンピュータシステム、コンピュータソフトウェア、通信、ネットワーク、LSI設計、生体情報
領域D	ライフサイエンス	生体計測、人工臓器、人工細胞、再生医療工学、福祉工学、バイオメカニクス、抗体工学、遺伝子工学、タンパク質工学、バイオマテリアル、医療器具、生体膜、細胞工学、組織工学
領域E	ナノサイエンス・ナノテクノロジー	電子デバイス、光デバイス、量子デバイス、ナノマテリアル、ナノ加工、量子物理学、理論化学、複雑系物理学、固体電子論
領域F	先進物質・先進材料	機能性高分子材料、機能性触媒材料、機能性セラミックス、グリーンプロセス、高分子合成、磁性材料、ソフトマター、超電導、ナノカーボン物質、燃料電池、無機・金属材料、有機機能材料、有機合成、有機/無機ハイブリッド材料、リチウム電池
領域G	社会基盤・生産	建築デザイン、建築マネジメント、建築エネルギー、塑性加工、切削加工、接合加工、精密加工、材料力学、トライボロジー

三重大学リサーチセンター

(URL : <https://www.mie-u.ac.jp/research>)

設置目的

既存の研究室、専攻、部局の枠にとらわれずに、異分野の研究者が集まり、独創的なプロジェクト型研究の創出を目指す

現況 (R4.5.1現在)

- ・23のリサーチセンターが大学内に設置されている
(工学:9, 地域イノベ:1, 医学:9, 附属病院:1, 生物:3)
- ・リサーチセンターの中から、学内のみならず学外の研究機関や企業との研究を支援・推進し、研究分野を重点的に発展させるために、卓越型リサーチセンターが設置されている
(工学:3, 地域イノベ:1, 医学:2)

卓越型リサーチセンター

センターの名称	代表者名
三重大学 次世代型電池開発センター	今西 誠之 教授
三重大学 人間共生ロボティクス・メカトロニクスリサーチセンター	池浦 良淳 教授
三重大学 特異構造の結晶科学リサーチセンター	三宅 秀人 教授

理事

リサーチセンター

センターの名称	代表者名
三重大学 環境エネルギー工学研究センター	廣田 真史 教授
三重大学 ソフトマターの化学リサーチセンター	鳥飼 直也 教授
三重大学 次世代ICTリサーチセンター	成瀬 央 教授
三重大学 環境低負荷プロセスリサーチセンター	金子 聡 教授
三重大学 科学的地域環境人材育成リサーチセンター	金子 聡 教授
三重大学 物質・量子・計測データ科学リサーチセンター	中村 浩次 教授

機械工学専攻 研究シーズ紹介

【<https://www.mach.mie-u.ac.jp>】

機械工学専攻の研究室およびスタッフ

【<https://www.mach.mie-u.ac.jp>】

講座名	研究室名(教育研究分野)	教授	准教授	助教	講座内容
量子・電子機械	量子物性工学研究室 (量子応用工学研究室)	小竹 茂夫		河村 貴宏	量子論の機械工学への応用を目指す。量子アルゴリズムによる制御、鉄系材料の機械的性質、分子動力学法を用いた結晶成長シミュレーションおよび物性解析
	メカトロニクス研究室 (知能ロボティクス研究室)	矢野 賢一	加藤 典彦	松井 博和	制御工学、ロボット工学、医療・福祉工学、形状最適化、鋳造工学、情報工学、人工知能、認知科学を機械工学に統合したメカトロニクスに関する教育と研究
	システム設計研究室 (人間支援システム研究室)	池浦 良淳	早川 聡一郎		制御工学と人間工学を中核としたメカトロニクスシステムを対象とし、人間行動の解析とそのメカトロニクスシステムへの応用に関する教育と研究
	生体システム工学研究室	稲葉 忠司	吉川 高正	馬場 創太郎	生体軟・硬組織及びそれらにより構成される臓器などの、主として力学的特性・機能に関する基礎的研究。材料及び機械・構造物の強度・変形・安定性の研究やこれらにかかわるコンピュータによる解析法の開発
機能加工	材料機能設計研究室		川上 博士	尾崎 仁志	機械及び構造物への材料の適用及び材料開発に関する基礎及び応用。各種材料の溶接法
	集積加工システム研究室	高橋 裕	中西 栄徳		高機能加工法の検討、加工現象の解析、新素材工具の評価及び自動化、高精度加工システム、高強度複合材料の開発、各種現象のシミュレーション精密加工技術及び加工物の分子・原子レベルでの評価に関する教育と研究
環境エネルギー	エネルギー環境工学研究室	前田 太佳夫	鎌田 泰成		流体工学、エネルギー環境機械及び装置(風力発電・マイクロ水力発電)、に関連する流体システム工学についての教育と研究
	エネルギーシステム設計研究室 (熱エネルギーシステム研究室)	廣田 真史 丸山 直樹	西村 顕		伝熱工学及びエネルギー変換工学に関する教育と研究。特に熱エネルギーシステム、乱流熱物質輸送、気液二相流、燃料電池、熱交換器、ヒートポンプシステム
	流動現象学研究室 (流動制御研究室)	辻本 公一	安藤 俊剛	高橋 護	流体熱工学、化学工学、計測・制御工学などを基礎に、主に環境問題に関連した事象の教育、研究、特に噴流工学、流動・伝熱制御、固気・気液混相流、流体振動現象、計算機シミュレーション

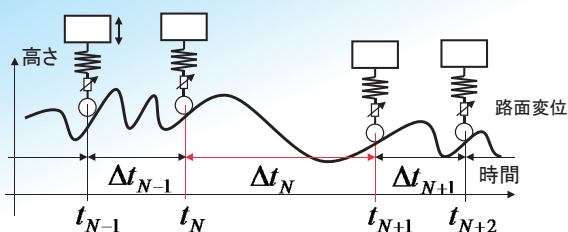
量子物性工学(量子応用工学)研究室

小竹 茂夫 教授 河村 貴宏 助教

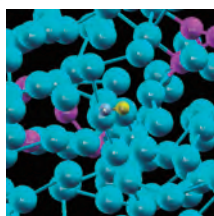
<https://www.qm.mach.mie-u.ac.jp>

研究室概要: 量子論の機械工学への応用を目指して、駆動系と被駆動系間のエネルギー操作を量子アルゴリズムとして捉えるシステムの研究や、電子論や分子動力学等による力学物性の解明、プラズマを用いた材料開発を行っています。

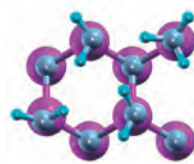
産学連携が可能な研究テーマ: 区分サンプル値制御法による制振操作、量子インフォマティクスによる材料開発、材料物性を利用した新技術の開発の応用先として、
 ・天井クレーン・倒立移動体の制振搬送、自動車・列車のアクティブサスペンション、ロボットアームの制振操作、洋上風力発電機の振動抑制、老化による転倒の防止技術の開発、機械の損傷診断
 ・残留磁化測定による社会インフラ診断、摩擦・摩耗下における材料の表面変化の評価、パルス化直流プラズマ放電による材料表面のホウ化・DLC処理、ばね鋼の耐へたり診断法の開発
 ・第一原理計算および分子動力学シミュレーションによる半導体結晶成長メカニズムの解明および物性解析、金属間化合物内の転位挙動の解析があります。



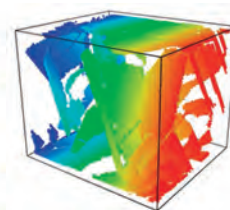
サスペンションの区分サンプル値制御



融液内での原子結合状態



成長表面構造



転位挙動

教授 小竹 茂夫

量子情報と制御理論の学際研究から、新たに区分時間ごとの追従制御を可能にする振動操作関数を用いた区分サンプル値制御法を開発し、従来の制御法では制御できなかった様々な事例に応用しています。また、塑性変形下での転位と磁壁の相互作用から、残留磁化による非破壊検査法を開発しました。もともとは材料屋であり、各種、分析機器による材料評価を得意としていますが、機械工学の様々な分野をはじめ、電気電子、化学、情報工学、建築、人間工学等、工学全般と、基礎物理学、量子情報に興味を持つことで、従来の学問に学際的視点を取り入れることを心掛けています。

助教 河村 貴宏

第一原理計算および分子動力学シミュレーションによる数値解析を用いてGaInに代表されるワイドギャップ半導体の結晶成長、物性、および結晶中の転位について解析を行っています。

代表的な研究テーマ:

- ・III-V族窒化物半導体超格子のバンドギャップの解析
- ・気相成長条件下におけるGaIn結晶表面状態の解析
- ・NaフラックスGaIn成長における不純物効果の解明
- ・TiAl系金属間化合物の転位挙動の解析

メカトロニクス（知能ロボティクス）研究室



重労働や危険作業を支援する
ロボット制御技術の開発



残存筋力を最大限に強化する
リハビリロボットの開発



最新の福祉ロボットによる
健康長寿社会の実現

人間と機械の共生を実現するロボット制御技術を開発し
社会に貢献できる機械システムや知能ロボットを創出する

知能機械システム

機械システムの自動化・知能化

人間中心ロボティクス

人間支援技術の開発

機能高度化システム

人間機能の解明と高度化

制御工学・ システム工学

ロボスタ制御
流体挙動制御
CFD最適化技術
振動制御、搬送制御
遠隔制御システム

情報 コミュニケーション

ナビゲーションシステム
AIシステム開発
CFDシミュレーション
ハプティックデバイス
操作支援システム

ロボティクス・ メカトロニクス

AI活用によるDX技術
重労働支援ロボット
脱炭素技術の開発
鋳造プロセスの制御
次世代ピークル開発

社会支援 生命・医療・福祉

ロボット義肢装具
生活支援ロボット
リハビリシステム
介護支援システム
画像診断システム

三重大医学部との強い連携による
高度医療システムの開発



CFD最適化とAIシステムを融合した
品質を極める形状最適化技術



野外での自律走行を実現する
運転支援システムの開発



スタッフ 教授 矢野賢一、 准教授 加藤典彦
助教 松井博和
技術職員 高木優斗、研究協力員 4名

問合せ先 〒514-8507
三重県津市栗真町屋町1577
yanolab@robot.mach.mie-u.ac.jp

システム設計(人間支援システム)研究室

池浦 良淳 教授 早川 聡一郎 准教授

<http://www.hss.mach.mie-u.ac.jp>

研究室概要: 人間工学と機械工学、制御工学、ロボット工学を融合し、「心に響く」人に優しい機械の設計、開発を行っています。そのため、人間の意思決定から挙動までの特性理解、それに基づく機械の構造設計や制御設計とその評価を行っています。

産学連携が可能な研究テーマ: これまでに人間の疲労解析技術による椅子や車のシートなど、人の着座疲労軽減技術の開発やインピーダンス特性解析技術による金型プレスや射出成形などの生産向上技術の開発等も行っています。

人間の特性理解

人間どうしによる物体の協調運搬特性を解析
可変インピーダンス制御法
産業用パワーアシスト装置に協調運搬特性を適用



自動運転や運転アシストシステムの開発

人間ドライバの運転挙動を解析し、モデル化
人間のように運転可能な自動運転システム



長時間作業による腰痛等を軽減する姿勢のアシスト

人の筋肉疲労や椎間板にかかる力などを解析
弾性材や機械的機構によりアシストする構造
軽量かつ装着性にも優れたアシスト装置



作業姿勢アシスト装置

人が理解しやすく受容性の高い支援方法

運転環境のリスク提示手法やステアリング等の操作感制御法の開発



ドライビングシミュレータ

教授 池浦 良淳

人間の特性理解では、人間どうしによる物体の協調運搬特性を解析し、国内外に先駆けて可変インピーダンス制御法を開発しました。当手法を工場等で利用できる産業用パワーアシスト装置に適用し、人間どうしと同様のスムーズな操作性を実現しました。また、人の筋肉疲労や椎間板にかかる力などを解析し、長時間、無理な姿勢で行う作業で発生する腰痛等の健康被害を軽減する作業用姿勢アシスト装置を開発しています。

准教授 早川 聡一郎

ドライバの運転行動のモデル化と運転支援システム・自律走行システムへの応用の研究として、ドライバの運転行動を解析し、数式として表すことにより、ドライバの行動を模擬することで、これら各種システムの開発に役立てています。また、ドライバの着座疲労負担評価の研究として、シートの着座姿勢などから負担を評価し、疲労を軽減するシート設計手法の確立を目指して研究しています。

生体システム工学研究室

・ 稲葉 忠司 教授 吉川 高正 准教授 馬場 創太郎 助教

・ <https://08823226.wixsite.com/mie-u-bio-mech>

研究室概要：

本研究室では、心臓や脊椎などの**生体器官の特性・機能を力学的観点**で解明することを試みています。また、形状記憶合金や非晶質金属などの**新素材の力学的特性**を調査しています。

産学連携が可能な

脊椎強度測定用材料試験機を用いた医療器具

研究テーマ：

手術手技の定量的評価

基礎研究の

医工連携により新しい脊椎インプラント“タッドポール”を開発

応用事例：



教授 稲葉 忠司

バイオメカニクス分野の研究テーマとして、生体組織・器官（心臓や脊椎など）の力学的特性・機能評価、さらには医療器具の開発・評価といった医工連携の課題に取り組んでいます。また、材料力学・固体力学分野の研究テーマとして、形状記憶合金、超塑性材料、アモルファス合金などの先進・機能性材料の力学的特性評価に関する研究を手掛けています。

准教授 吉川 高正

強度設計や加工条件設計に関わる、複合的力学条件下における材料の強度特性や変形特性を、温度条件や変形速度などの条件で実験的に調査し、理論化を目指す研究を手掛けています。非晶質性合金（バルク金属ガラス）、マグネシウム合金、形状記憶合金、マルエージング鋼、樹脂といった各種材料とともに、積層造形物などの特殊成形材料などを扱っています。

助教 馬場 創太郎

セラミックス材料を中心とした、高付加価値な機能性複合材料（導電性セラミックス、繊維強化樹脂等）の創成および合成プロセスの最適化に関する研究テーマに取り組んでいます。また、材料創成に伴う新規な材料特性評価手法（高温強度、摩擦・摩耗特性等）の開発も実施しています。

材料機能設計研究室

川上 博士 准教授 尾崎 仁志 助教

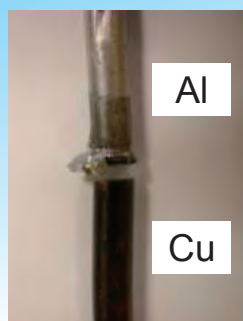


<http://www.met.mach.mie-u.ac.jp>

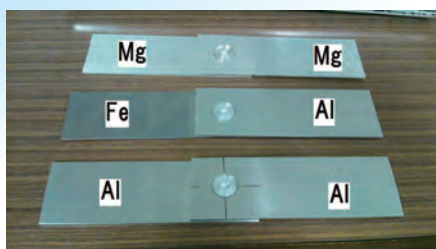
研究室概要: 溶接・接合および切断を中心とした熱加工分野における新加工法・熱処理法の考案と材料特性評価および加工メカニズムの解明に関する研究を行っています。

産学連携が可能な研究テーマ: 研究室保有設備による共同研究が可能です。

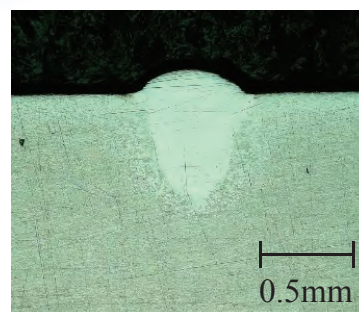
被覆アーク溶接機、CO₂アーク溶接機、TIGアーク溶接機、抵抗溶接機(9.9kA)、CO₂レーザー加工機(1kW、2kW)、マシニングセンタ(FSWにも対応可能)、大気中固相接合装置、真空電気炉、万能試験機、硬さ試験機、各種顕微鏡、X線回折装置(学内設備含む)



大気中自発的熔融凝固接合法による異種金属継手



回転ツール点接合法による重ね継手



元素添加レーザー溶融硬化部
照射速度80mm/s

准教授 川上 博士

溶融溶接では困難とされている異種金属継手、溶接変形の大きい金属材料継手の作製法として回転ツール接合法、熱処理による硬化が困難な金属材料の局所硬化法として元素添加レーザー溶融焼き入れ法などを研究しています。アーク溶接法は対外的にはJIS・WES評価委員を担当し、研究では製造現場で直面している問題を取り扱っています。また、熱処理後の材料評価も行っています。

助教 尾崎 仁志

溶接・接合および切断を中心とした熱加工分野の研究として、レーザーを熱源として利用する材料加工法について研究しています。例えば、レーザー溶接を応用した軽金属と鉄鋼との異種金属接合、アシストガスを用いないレーザー切断法、およびレーザー切断現象の解明について検討しています。一方、パイプと板といった形状の異なる部材の抵抗溶接を利用した部品組立てについても手がけています。

集積加工システム研究室

高橋 裕 教授

中西 栄徳 准教授

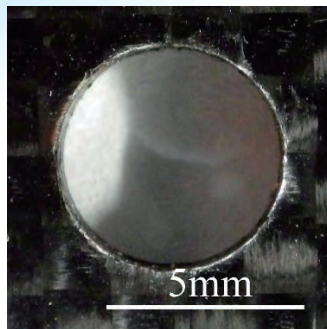
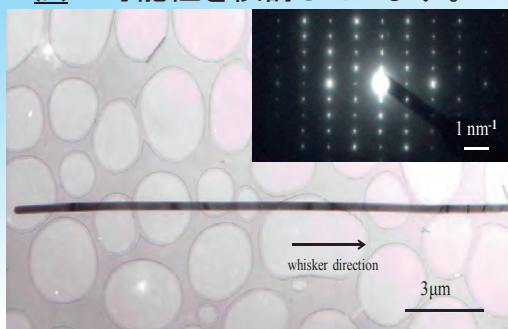
<https://www.sks.mach.mie-u.ac.jp>

研究室概要:

研究室内にマシニングセンタ1台、NCフライス盤1台、汎用旋盤2台、ボール盤1台、その他小型の各種加工機を複数台保有しています。また電子顕微鏡、表面粗さ測定器、小型の3次元形状測定機等の測定器も使用しています。

産学連携が可能な研究内容:

近年、急速に実用化が急がれている新規素材の用途拡大を目指した製造法や機械加工法の開発を行っています。最近では、カーボン系の繊維強化複合材料およびフラーレンやカーボンナノチューブなどの炭素材料を主に取り扱っています。機械加工を主として、これらの新規素材や従来から用いられている金属材料・有機材料を対象とした新しい工法の可能性を検討しています。



TEMにより観察したフラーレンナノウィスカ

CFRFS板への穴あけ加工

管材の切り粉レスな軸方向切断工法

教授 高橋 裕

1985年にフラーレンの実在が確認され、その功績によりノーベル化学賞を受賞した新素材であるものの、現状では工業的用途が少なく化粧品等の製品しか見当たりません。しかし、カーボンナノチューブと並んで、ニューカーボンの筆頭であり、高いポテンシャルを持っています。

そのプロセッシングにおいては、有機溶媒に溶けるといった他の無機炭素にはないユニークな性質があり、しかも過飽和状態にするとその溶媒分子と化合物を形成して析出します。その性質を利用して、例えば、C₆₀を溶かしたトルエン溶液から2-プロパノールにより溶解度を下げることで作製したフラーレンナノウィスカを創り出す事ができます。この他にも非常に面白い形態を示すケースが多々あります。これらの化合物の構造解析をすると共に、金属と複合化によるナノコンポジットの作製などにも取り組んでいます

准教授 中西 栄徳

機械加工に関する研究をおこなっています。現在、以下のようなテーマに関する研究に取り組んでいます。

○ 管材の切り粉レスな軸方向切断

使用済み小口径配管の内壁汚染度を調査するため、細かな切粉を発生させずに軸方向に縦割りするための工法

○ 炭素繊維強化プラスチックの穴あけ加工

鋭利な刃先を用いて、炭素繊維を切断することで毛羽発生を防ぎ、さらに樹脂も同時に切断する事で粉塵の量を減らしつつ良好な被削面性状を得るための加工方法

エネルギー環境工学研究室

前田 太佳夫 教授

鎌田 泰成 准教授

<https://www.fel.mach.mie-u.ac.jp>

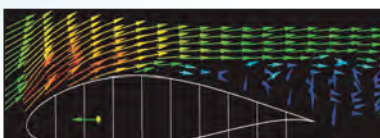
研究室概要: 流体力学を基礎として、風車や風特性等の風力エネルギーの空気力学および物体周りの流れや物体に作用する力の解析を行っています。

産学連携が可能な研究テーマ:

- ・風車に作用する荷重の計測やシミュレーション
- ・風の観測やシミュレーション
- ・車や構造物周りの流れ計測やそれらに作用する力の計測
- ・各種物体の風洞実験



垂直軸風車のフィールド実験



翼周りの流れの計測



自動車に作用する空力荷重の計測



水平軸風車のフィールド実験



三重大学大型風洞

教授 前田 太佳夫

風車の研究: 風車の性能や荷重を風洞実験やフィールド実験により計測し、風車の高性能化のための研究を行っています。
 風特性の研究: 風洞内の地形モデルを用いた流れの解析や、屋外の風況観測マストを用いた風観測により、風力発電に適した地点の選定の研究を行っています。
 各種物体の空力研究: 大型風洞内に車等を設置し、空力荷重の測定を行っています。

准教授 鎌田 泰成

風車の研究: 水平軸風車の効率に関する周囲流れをフィールド実験や風洞実験により研究しています。また、垂直軸風車の翼や構造の各部に作用する空力荷重を風洞実験、CFDを用いて研究しています。
 風車制御の研究: 風車に流入する前の風をドップラーライダーにより観測し、風車の高精度な運転制御に適用する研究しています。
 翼断面形状の研究: 高効率な風車専用翼型の開発や翼に氷や雪などが付着したときの荷重や性能の変化を研究しています。

当研究室には以下のような設備が整っています。

- ・風洞(風路断面が0.7m角から口径3.6mまで大小6台)
- ・レーザードップラ流速計、PIV(粒子画像流速計)、熱線流速計などの詳細な流れ解析のための計測装置
- ・フィールド風車前方の流入風観測用の水平照射ライダー
- ・高精度な屋外風況精査用の超音波風向風速計
- ・局所風解析ソフトMASCOTやRIAM-COMPACT

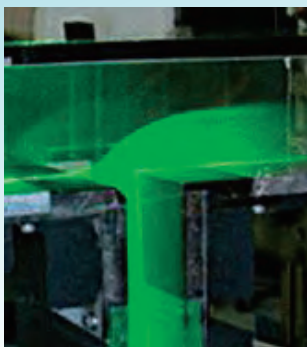
エネルギーシステム設計(熱エネルギーシステム)研究室

廣田 真史 教授 西村 顕 准教授 (丸山 直樹 教授, 地域イノベーション)

<https://www.esd.mach.mie-u.ac.jp>

研究室概要: 熱流体工学を基盤にして現象の本質的なメカニズムを解明すると共に、その知見を基盤として現象を制御する技術の開発を理念に、技術の基盤となる基礎研究と企業と連携した実践的研究とを融合させながら、より環境に優しい熱エネルギーの有効利用および省エネルギー技術の実現に向けて研究に取り組んでいます。

産学連携が可能な研究テーマ: エネルギー・環境機器における熱流動や省エネ性の実験的解析



レーザーを用いた流れ場の可視化計測



過熱水蒸気を利用した金属切削屑の脱脂システム



固体高分子形燃料電池の非接触温度測定

教授 廣田 真史

エネルギー機器や環境機器に出現する複雑な熱流動の解析や、システムの省エネ性評価を中心とした研究を行っています。具体的には、ヒートポンプ等に使用される熱交換器内の気液二相冷媒流に関する実験的解析、温度や濃度の異なる気体流の混合解析、フィールドデータに基づく空調システムの動作解析やエネルギー消費量の予測・省エネ化など、実験をベースにした研究を実施しています。

准教授 西村 顕

次世代クリーン発電技術である固体高分子形燃料電池の2020年～2030年の本格普及期における高性能化を目指した実験的・解析的研究を行っています。また、光触媒を用いて地球温暖化の原因とされるCO₂からCOやCH₄といった燃料を製造する研究も行っています。さらに、太陽光、バイオメタノール、バイオガスといった再生可能エネルギーを利用してH₂を製造し、燃料電池発電するシステムの実験的・解析的研究も行っています。

(教授 丸山 直樹)
(地域イノベーション学研究科)

熱エネルギーの有効利用と新たな利用技術の開発に関する研究を行っています。実験を主とした研究としては、過熱水蒸気による不活性雰囲気での加熱処理、冷却器・冷凍機に搭載される熱交換器の熱伝達向上、極低温冷凍機の熱効率向上、などを行っています。また、解析を主とした研究としては、工業製品の環境影響評価や実験による研究成果の理論的裏付けを行っています。これら研究の一部は、共同研究や社会人ドクターの研究課題として実施しています。

エネルギーシステム設計 (熱エネルギーシステム) 研究室

<https://www.esd.mach.mie-u.ac.jp>

流動現象学(流動制御)研究室

辻本 公一 教授

安藤 俊剛 准教授

高橋 護 助教

<http://www.ees.mach.mie-u.ac.jp>

環境・エネルギー問題の解決：環境・エネルギー関連機器の性能を改善するため、流れの“予測と制御”技術を開発

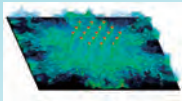
・噴流（ジェット）制御技術の高性能化

研究テーマ

- 一噴流（ジェット）のアクティブ制御技術
(応用分野) 混合の高性能化/冷却・加熱の高効率化
- 一深層強化学習（機械学習）による噴流混合制御技術
(応用分野) 機械学習による流動制御技術
- 一液体噴流の高微粒化技術
(応用分野) エンジン等の燃焼効率の改善



機械学習により制御された噴流



多重衝突噴流による冷却

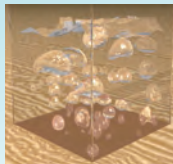


液体噴流の乱流構造と液膜界面

・流動現象の高精度な予測技術の開発

研究テーマ

- 一相変化シミュレーション技術
(応用分野) 3Dプリンタ、空調機器の流動予測
- 一弾性体と流体の連成解析技術
(応用分野) 生体、医療分析のマイクロ流動制御
- 一騒音シミュレーション技術
(応用分野) 航空機、自動車、空調機器の騒音予測



沸騰(相変化)の3次元計算



微粒化技術の開発

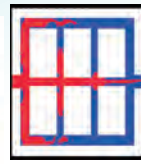
・実用問題に向けた高速計算技術の開発

研究テーマ

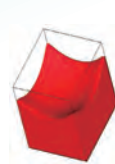
- 一複雑形状に対する熱-流体解析技術
(応用分野) 射出成形・レーザー加工の高精度予測
- 一移動物体に対する計算技術
(応用分野) 電子機器の冷却/ドローンの設計・開発
- 一GPU(Graphics Processing Unit)による高速計算技術
(応用分野) マルチスケール現象のシミュレーション



小型ファンの3次元計算



樹脂の射出成型

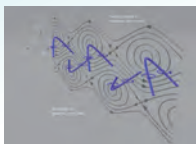


レーザー加工の3次元計算

・輸送現象に関連する乱流構造の特定

研究テーマ

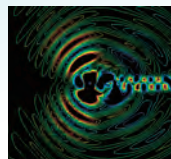
- 一乱流運動量フラックス生産・消滅機構解明
(応用分野) 乱流混合促進、壁面摩擦抵抗低減
- 一変形ノズル噴流に現れる渦構造の抽出
(応用分野) 空調機器や燃焼機械の高性能化



噴流にあらわれる大規模渦列構造



花弁型噴流ノズル



物体からの放射音予測

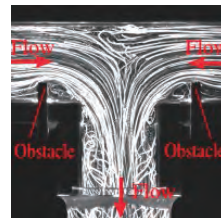


弾性体による流動制御

・管路系の省エネ技術、予測技術の開発

研究テーマ

- 一配管要素内の剥離流れの制御技術の開発
(応用分野) 管路系の流動抵抗低減による省エネ
- 一特殊二重/三重管による伝熱制御技術の開発



小物体によるT字合流管内の剥離流れの制御

・気液二相流の流動特性の解明

研究テーマ

- 一気液二相着噴流の流動特性に関する研究
(応用分野) 気液二相流が生起する流体機械の性能改善

教授 辻本 公一

環境エネルギーに関連するさまざまな工学機器の性能を改善するため、流れの予測と制御技術を開発しています。具体的には、乱流、混相流、熱・物質移動、音響、流体-構造連成問題などのシミュレーションソフトでは解析が難しい現象に対して、シミュレーション技術を開発、さらにそのシミュレーション技術に基づく流動制御技術の開発を行っています。

准教授 安藤 俊剛

環境エネルギー問題のうち省エネルギーに関連して、流体機器・流体輸送に関連する工業設備の性能改善に関する研究をしています。剥離流れを簡便な方法で制御する方法を開発し、管路系にこれを応用して流れの急変を伴う管路要素のエネルギー損失を低減する方法を提案しています。

助教 高橋 護

不規則で予測困難な挙動を見せる流れ「乱流」の中から、秩序立って現れる特別な流れのパターンを取り出し、さらにそれらが流体混合や熱・物質移動に与える影響を調査しています。その結果を基にして流体機械の性能を確実に向上させる技術を開発しています。

流動現象学(流動制御)研究室

<http://www.ees.mach.mie-u.ac.jp>

電気電子工学専攻 研究シーズ紹介

【<https://www.elec.mie-u.ac.jp>】

電気電子工学専攻の研究室及びスタッフ

【<https://www.elec.mie-u.ac.jp>】

講座名	研究室名(教育研究分野)	教授	准教授	助教	講座内容
電気システム工学	電機システム 制御システム エネルギーシステム 合同研究室	駒田 諭 弓場井 一裕	山村 直紀	小山 昌人 矢代 大祐	<ul style="list-style-type: none"> ・ロボット分野 ロボット工学、福祉・医療ロボット ・制御理論分野 ロバスト制御、データ駆動型制御 ・モーションコントロール分野 アクチュエータ、実時間通信、電動ヘリコプタ、生体力学 ・モータ制御分野 制御理論のモータ制御への応用、電力変換器制御 ・エネルギー分野 再生可能エネルギー利用発電、スマートグリッド技術
情報・通信システム工学	情報処理研究室		川中 普晴		画像処理工学、メディア理解、医用電子工学、ソフトコンピューティングとその応用
	通信工学研究室	森 香津夫	羽多野 裕之	眞田 耕輔	移動通信システム、無線LAN、IoT / センサネットワーク、および無線センシング、無線測位に関する研究
	計算機工学研究室	高瀬 治彦	北 英彦		人工知能を利用した各種支援システム 情報ネットワーク、コンピュータ援用教育、特別支援教育
電子物性工学	オプトエレクトロニクス研究室	三宅 秀人	元垣内 敦司	正直 花奈子	窒化物半導体の結晶成長と評価、及び光デバイス・電子デバイス応用、光制御技術とLED照明応用
	高周波フォトニクス研究室	村田 博司		大田垣 祐衣	高周波フォトニクスデバイス(マイクロ波・ミリ波回路、光集積回路、光変調器、アンテナ、他)の解析・設計・作製・評価 5G/IoT システム向けセンサ・デバイス、非破壊計測・診断、核磁気共鳴
	有機エレクトロニクス研究室		松井 龍之介 青木 裕介		エレクトロニクス、フォトニクス分野における機能性ソフトマテリアル(有機・エレクトロニクス材料)の開発
	量子エレクトロニクス研究室		佐藤 英樹 永井 滋一		高輝度量子(電子、イオン、X線)ビーム源の開発、ナノ材料精密合成プロセスの開発

電機システム・制御システム・エネルギーシステム合同研究室 (人間・ロボット分野)

駒田 諭 教授

<https://researchmap.jp/read0012069>

研究室概要:

- ・人間環境での安全性を確保したロボットの高性能化
- ・筋力評価手法と装置の開発や人間の運動を支援する機器の開発

産学連携が可能な研究テーマ:

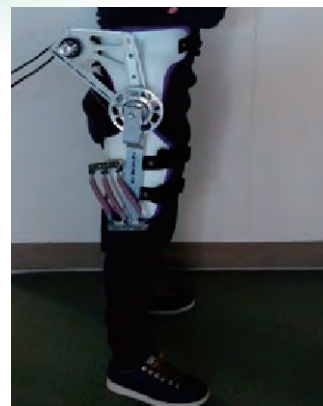
- ・人間環境で活躍するロボットのための機構と制御法の開発
- ・転倒予防のための下肢の評価・改善・支援手法の開発
- ・下肢筋力評価手法を用いた調査



剛性可変腱駆動ロボット



下肢筋力評価装置



下肢アシスト装置

教授 駒田 諭

少子化による労働力不足を解消するには、人間環境で活躍できるロボットの実現が必要であり、超高齢社会においては高齢者が自立して生活できるサービスが必要です。そこで、それらを実現するのに必要な技術開発を通して、社会に貢献することを目指しています。

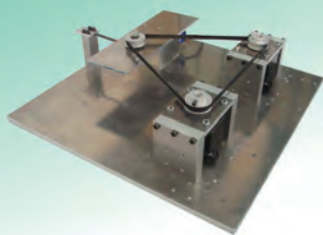
電機システム・制御システム・エネルギーシステム合同研究室 (制御理論分野)

弓場井 一裕 教授

<https://www.cc.mie-u.ac.jp/~yubai>

研究室概要: 制御工学に対する理論研究と、その産業、特にメカトロニクスシステムに対する応用に関する研究を行っています。主に、対象から得られるデータから直接制御器を設計する手法を得意としています。

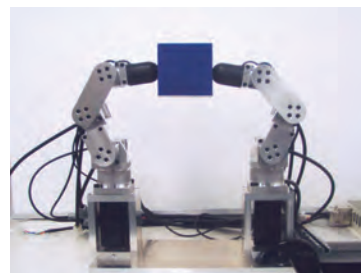
産学連携が可能な研究テーマ: ロバスト制御手法の産業応用(主に、メカトロニクスシステム)、モデル化困難な対象に対するデータ駆動型制御器設計、制御パラメータのオンライン・オンサイトチューニング手法など。



張力・速度制御装置



二慣性共振システム



構造可変型ロボットシステム

教授 弓場井 一裕

制御工学の理論的な研究とその産業応用(特に、メカトロニクス機器)に対する応用について研究開発をしています。特に、対象から得られるデータからモデルを作ることなく、良好な実現する制御器を調整・設計する手法に関する開発を中心に行っています。制御系を構築する上で、手軽にオンライン・オンサイトでの調整を可能にする技術の開発に取り組んでいます。

電機システム・制御システム・エネルギーシステム合同研究室 (エネルギー分野)

山村 直紀 准教授

<http://www.esl.elec.mie-u.ac.jp/enesys>

研究室概要: 再生可能エネルギー(風力・太陽光・燃料電池等)を利用した発電システムやマトリクスコンバータを用いた配電システムの研究を行っています。

産学連携が可能な研究テーマ:

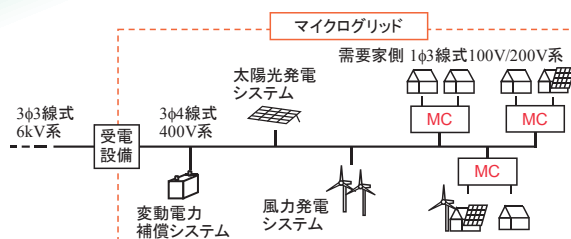
- ・風速変動に高速に追従可能な小型風力発電システムの最大電力点追従制御法
- ・既存の太陽光発電システムに直接接続可能な小型風力発電システム
- ・電氣的等価回路を用いた燃料電池模擬装置の構築
- ・マトリクスコンバータを用いたトランスレスマイクログリッドシステムの構築



小型風力発電システム



燃料電池模擬装置



マトリクスコンバータ(MC)を用いた
マイクログリッドシステム

准教授 山村 直紀

パワーエレクトロニクスの技術を活用した電力変換器を用いて、再生可能エネルギーの高効率なエネルギー発生や電力変換を行うための制御法について研究を行っています。

また、マイクログリッド内の降圧トランスをマトリクスコンバータに置き換えることで、電圧や周波数変動の少ない高品質な電力系統の実現についての研究を行っています。

電機システム・制御システム・エネルギーシステム合同研究室 (モーショントロール分野)

矢代 大祐 助教

<https://www.cc.mie-u.ac.jp/~yashiro>

研究室概要:

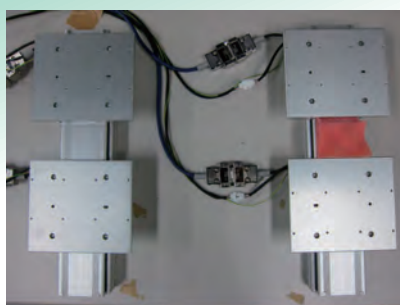
モーショントロール技術(モノの位置、速度、加速度、力などを、電気や機械を複合的に使って高精度制御する技術)の研究開発。

産学連携が可能な研究テーマ:

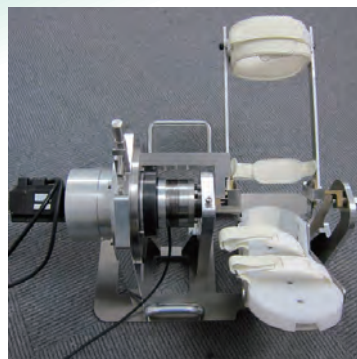
NC工作機械・ステージ装置・エレベータ・ディスク装置・車両駆動システム・圧延機・印刷機・フィルム成形機・協働ロボット・運動支援装置・電動航空機などの高精度制御。



倣い動作の
教示と自動再生



把持・操り動作の
教示と自動再生



足関節の運動機能評価

助教 矢代 大祐

モーショントロール(動きの制御)に関する駆動技術・通信技術を産業応用を意識しつつ研究開発しています。例えば、小型・高トルク・高制御性能を両立するモータ、実時間性と信頼性に優れた無線通信、機械加工装置、運動支援装置、電動航空機に関心があります。

電機システム・制御システム・エネルギーシステム合同研究室 (モータ制御分野)

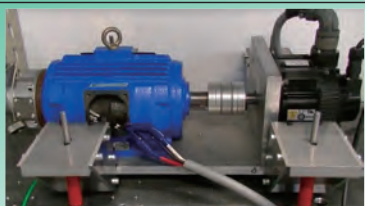
小山 昌人 助教

<https://sites.google.com/view/motor-ctrl-es-elec-mie-u>

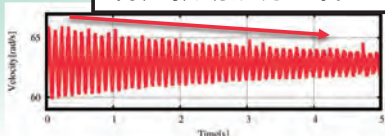
研究室概要: 本グループではメカトロニクス、パワーエレクトロニクス分野を中心にモータ・電力変換器各種だけでなく、その応用例としてロボティクスや再生可能エネルギーについても研究開発を行っており、現在は独自開発のリニアモータやインバータ・コンバータ、歩行アシスト装置・波力発電システムなどについて取り組んでいます。

産学連携が可能な研究テーマ:

- ・小型高推力リニアモータおよび、省電力磁気浮上制御系、特定周波数振動を除去するモータ制御系など、モータ設計/制御に関するテーマ
- ・マトリクスコンバータなど電力変換器の制御に関するテーマ



特定振動成分の抑圧



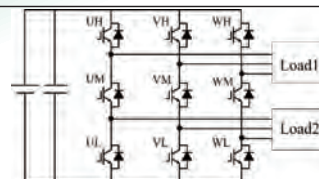
角度検出値を用いた
振動抑制制御システム



- ・ネジ構造
- ・磁気浮上
- ・194kN/m³以上



独自開発の
小型高推力リニアモータ



複数負荷駆動用インバータ



直接形AC/AC電力変換器

助教 小山 昌人

メカトロニクス(電気機器、制御工学)、パワーエレクトロニクス分野のうち、現在は独自開発の小型高推力リニアモータや特定周波数成分を除去するモータ運動制御、DC/AC・AC/AC電力変換器などに関する研究をしています。

モータ・電力変換器の設計開発や制御設計、省電力磁気浮上システムなどについてご相談させていただくことができます。

情報処理研究室

川中 普晴 准教授

<http://www.ip.elec.mie-u.ac.jp>

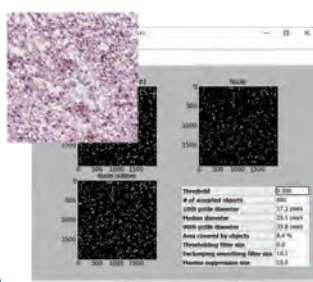
研究室概要:

情報処理研究室では、人間のように情報が処理できるような「知的情報処理システム」の創造を目指して、様々な研究を進めています。本研究室では、各種画像処理、ソフトコンピューティングとその応用、医療情報システム、福祉情報工学と多岐にわたります。

産学連携が可能な研究テーマ:

本研究室では、これまで多くの研究テーマにおいて国内外の研究機関や企業と「産学官連携」スタイルで共同研究プロジェクトを進めてきました。画像処理やデータ分析、ならびに情報システムに関するものであれば、いつでもご相談ください。

▼脳腫瘍(神経膠腫)の進行度評価



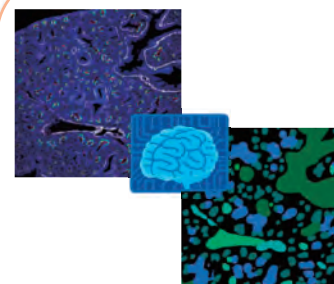
▲網膜のOCT画像を用いた疾患評価

医用画像処理



▲動作認識技術を用いた認知症進行度評価システム

認知症診断支援



▲ディープラーニングによる自動画像セグメンテーション

ディープラーニング

准教授 川中 普晴

情報処理、特に医療や福祉に関する情報システムとそれに関連する技術について研究開発を進めています。これまで、院内の紙文書を電子化して類似症例を検索するシステムを開発してきました。また最近では、病理画像から疾患進行度を推定するための画像処理システムや蛍光染色画像を使った肺の構造発達解析についても共同研究を進めています。

福祉分野については、県内の介護福祉施設と共同で認知機能を評価するためのシステムについても取り組んでいます。また、動画画像から高齢者の運動機能を評価するためのシステムも開発しています。

その他、画像処理や情報システムに関する共同研究も随時受付けております。

通信工学研究室

森 香津夫 教授

羽多野 裕之 准教授

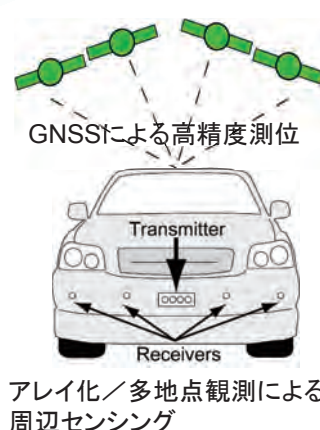
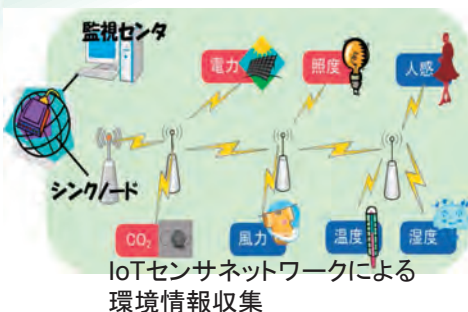
眞田 耕輔 助教

<http://www.com.elec.mie-u.ac.jp>

研究室概要: モバイル・ユビキタスネットワークやIoTシステムを支える無線通信の高品質・高効率化技術や無線センシング、無線測位に関する研究開発を行っています。主な研究テーマとしては、セルラ(携帯電話)システム、無線LAN(WiFi)システム、IoTセンサネットワークや自律分散無線ネットワーク(ITS通信システムなど)における無線通信資源の高効率利用技術や性能解析技術、無線によるレーダセンシング、測位衛星を用いたポジショニングなどがあります。

産学連携が可能な研究テーマ: 下記テーマに関する技術協力が可能です。

無線回線設計、無線ネットワーク構成、無線プロトコル設計、無線システム性能解析、GNSSによる高精度測位など。



教授 森 香津夫

無線通信ネットワークのシステム構成技術に関する研究を行っています。システム構成技術とは、無線ネットワークをシステムとして構築する上で必要となる技術であり、通信プロトコルではデータリンク層やネットワーク層の技術に相当します。携帯電話、無線LAN(WiFi)、ITSやセンサネットワークなどでのチャンネルアクセス制御や無線リソース制御が具体的な研究課題であり、計算機シミュレーションを用いた性能評価によりネットワーク性能向上手法の確立を目指しています。

准教授 羽多野 裕之

無線通信ネットワークに関する中で、移動体通信や無線センシング、無線測位に関する研究を行っています。特に、ITS(高度交通システム)への適用を検討しており、車車間/路車間通信や先行車両等の周辺環境センシング、GPS等の衛星を用いた測位について取り組んでいます。最近では、車両前部に取り付けた複数の測距装置を用いた多地点センシングや基準局を利用した高精度無線測位などに取り組んでいます。

助教 眞田 耕輔

無線通信ネットワークに関する研究に従事しています。無線LANや無線アドホックネットワークにおける性能解析を主な研究テーマとしており、計算機シミュレーションによる評価だけでなく、数理モデルの構築を行なっております。最近では、同一周波数帯でデータの送受信を可能とする無線全二重通信を用いたネットワークに注目しており、プロトコル設計および数理モデルを用いたネットワークの性能解析を手がけています。

通信工学研究室

<http://www.com.elec.mie-u.ac.jp>

研究室概要:

教育分野を中心に、計算機によるさまざまな支援システムを構築しています。
また、そのための基礎技術として、機械学習(ニューラルネットワークなど)の研究も行っています。

産学連携が可能な研究テーマ:

- ・ 機械学習技術に応用したさまざまな支援システムの構築(特に、自然言語処理、画像処理分野)
- ・ 教育用タブレットアプリケーションの開発

解答(短文)群要約システム

元文書群

要約

頻出系列の自動検出

流れメロス
太宰治

メロスは激怒した。必ず、かの邪智暴虐の王を除かなければならぬと決意した。メロスには政治がわからぬ。メロスは、村の牧人である。笛を吹き、羊と遊んで暮して来た。...

機械学習

メロス 頻出語群

タブレットアプリケーション
英文字の発音の訓練用
(小学生向け)

音のたし算 (文字をタッチすると音が出るよ！)

b + a + g = bag

タブレットアプリケーション
文を作る訓練用
(知的障がい児向け)

なにせししいゆにじよつ

おかね おす

かーと けてい

めにゆー はらう

教授 高瀬 治彦

機械学習(ニューラルネットワークなど)の基礎的研究と、機械学習の応用システムの構築(自然言語処理・画像処理等の分野)を行っています。

- ・ 多量の時系列データを取り扱うニューラルネットワークモデルの検討(頻出部分列の自動抽出など)
- ・ 多数の短文を要約するシステムの構築(キーワードの自動抽出、類似文の自動抽出など)

准教授 北 英彦

プログラミング演習を効率的・効果的に行うためのシステムの開発を行っています(演習中にアドバイスを必要とする学習者を早期に発見し講師に伝える機能、プログラムの1ステップごとの実行状態を可視化して学習者が自分のプログラムの動作を確認することができる機能、プログラムのソースコードの解答を自動採点する小テスト機能)。

また、三重県の小学校の教諭や三重大学の教育学部の教員と協力して、小学生向け・知的障がい児向けのタブレットアプリケーションの開発を行っています。

オプトエレクトロニクス研究室

三宅 秀人 教授 正直 花奈子 助教

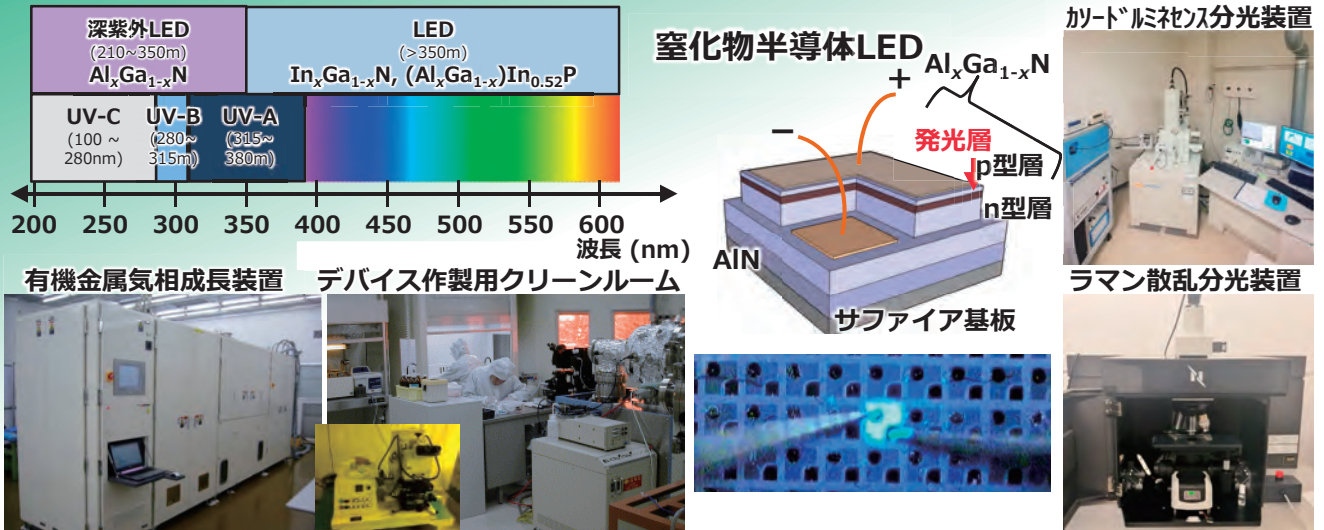
<https://www.opt.elec.mie-u.ac.jp>

研究室概要:

窒化物半導体の結晶成長およびそのデバイス作製を行っています。近年は、高AlNモル分率AlGaN成長をはじめとする深紫外LEDなどの発光デバイス応用を目的とした研究に力を入れています。

産学連携が可能な研究テーマ:

窒化物半導体の結晶成長に関する技術協力、殺菌など深紫外光の応用に関する研究
半導体光デバイス(発光・受光素子、高周波デバイス)開発、電子材料の光学的・電気的特性評価



教授 三宅 秀人

窒化物半導体の結晶成長と評価に関する研究を行っています。特に、深紫外発光デバイスや電子デバイス応用でキーとなるAlGaNの高品質化に取り組んでいます。有機金属気相成長(MOVPE)法やハイドライド気相成長(HVPE)法による薄膜成長、スパッタ法による堆積と高温熱処理、リソグラフィなど光・電子デバイス作製で最先端の研究を行っています。また、紫外線露光装置、プラズマCVD装置、反応性イオンエッチング装置、電子線蒸着装置などを備え、半導体デバイス作製を行うクリーンルームを有しており、さらにX線回折装置や電子顕微鏡、原子間力顕微鏡など、トップクラスの成長・デバイス作製・評価を行うことが可能です。

助教 正直 花奈子

MOVPE法をはじめとする気相成長を用いた可視光域から深紫外域までの発光デバイス、量子光学デバイスの研究を行っています。ナノインプリント装置で作製した窒化物半導体ナノ構造の構造特性を走査型顕微鏡・レーザー顕微鏡で評価し、また光学特性をカソードルミネッセンス装置を用いた発光分布像やマイクロラマン測定を用いた応力分布像を用いて評価しています。このような基礎物性の解明によるワイドバンドギャップ半導体の新規応用の探索、また評価結果を結晶成長にフィードバックすることによる従来型発光デバイスの高性能化を目指しています。

オプトエレクトロニクス研究室(光制御・ライティンググループ)

元垣内 敦司 准教授

<https://www.opt-lighting.elec.mie-u.ac.jp>

研究室概要: ナノ構造を用いた光制御技術を応用した光学デバイス(発光素子、偏光素子、センサー、光学フィルター、回折レンズ等)の開発、3Dプリンターを用いた3次元光学素子の開発、LED照明応用及びポストLED照明技術に関する研究を行っています。

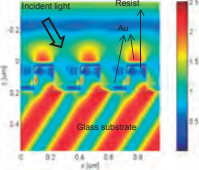
産学連携が可能な研究テーマ

- ・ 表面プラズモン共鳴を用いたセンサー素子や偏光素子への応用
- ・ 焦点制御型回折レンズのレーザー加工及び医療機器等への応用
- ・ LED照明の応用に関する研究(植物工場など)

現在、県内企業との共同研究1件実施中。

プラズモニクス

- ・ 白色発光素子
- ・ 偏光素子
- ・ 屈折率センサー
- ・ 光学フィルター



金属回折格子における伝搬型表面プラズモン共鳴のシミュレーション


回折光学素子

- ・ 焦点分布制御型回折レンズ


光制御・ライティンググループ

3Dプリンター

- ・ レンズ
- ・ プリズム
- ・ 偏光子




3Dプリンターで作製した平凸レンズ



電子線描画装置で作製した焦点分布制御型回折レンズ

ライティング

- ・ LED植物工場
- ・ レーザー照明



LED照明を用いたリーフレタスの栽培

准教授 元垣内 敦司

電子線リソグラフィ装置を用いたナノレベルの周期構造の作製とそれを用いた各種光学素子への応用に関する研究、3Dプリンターを用いた3次元光学素子の作製、LED照明を用いた植物工場に関する研究、LEDの後継となる光源技術(ポストLED照明技術)に関する研究を行っています。

高周波フォトニクス研究室

村田 博司 教授

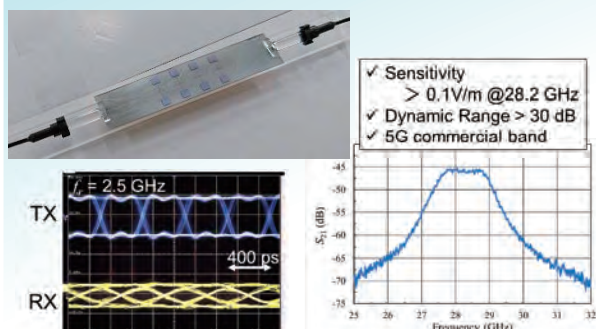
大田垣 祐衣 助教

<https://www.photon.elec.mie-u.ac.jp/index.html>

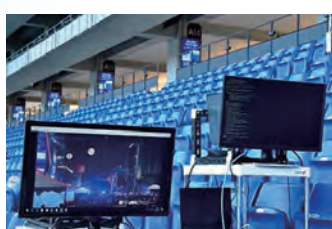
研究室概要: 高周波回路・アンテナ技術とフォトニクス技術を利用して、次世代無線通信(5G/6G)向け無線・光融合デバイスやIoT用センサ、非破壊診断システムなどの研究開発を行っています

産学連携が可能な研究テーマ: パッシブ無線信号センサ、高速光スイッチ・光変調器
光ファイバー無線(Radio-over-Fiber)
ミリ波アンテナ
非破壊検査・診断
レーザーディスプレイ・レーザー照明

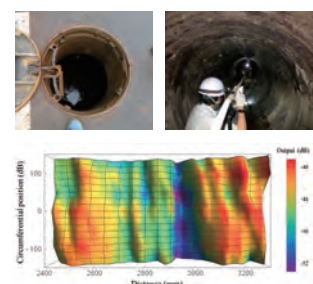
国研・民間企業との共同研究・受託研究実績 12件(2018~20年度)



5G無線用光電界センサ
(無線-光信号変換素子モジュール)



大規模サッカースタジアムでの
5Gミリ波無線実験



地中埋設パイプライン
マイクロ波非破壊検査(実測結果)

教授 村田 博司

無線・アンテナに代表される「高周波技術」と、光ファイバー通信を支える「フォトニクス技術」を融合させて、次世代(5G)無線通信やIoT(Internet of Things)ネットワーク、次世代ディスプレイ・照明のためのデバイスやシステム技術を追究しています。これまでに、光ファイバー無線システム向け光SSB変調器や、ミリ波アンテナ集積光変調器、プリイコライジング光変調器などの新しい機能光デバイスとその応用システムを開発しています。

2017年には大阪府の大規模サッカースタジアムで世界初の第5世代無線通信実験に成功しました。(日欧国際共同研究での成果)

高周波とフォトニクスの利点を活かしたインフラ非破壊診断・計測システムの開発にも挑戦しています。(民間企業との共同研究の成果)

2018年4月に三重大学に着任し、現在、国内・海外の研究所・企業との共同研究を進めています。(2018~20年度 12件)

助教 大田垣 祐衣

2021年4月に三重大学に着任し、高周波環境におけるアンテナ・フォトニクスデバイス・RoFシステムの研究を進めています。強誘電性結晶を用いた電気光学変調器の設計・解析・評価や、インフラ非破壊診断の実験などを行っています。2017年には5Gの日欧連携プロジェクトRAPIDに参加し、5G無線通信実験のための光ファイバ無線の技術を利用した伝送システムの試験に携わりました。

また、磁気共鳴現象の一種である核四極共鳴(NQR)に関する研究も行い、NQR信号計測装置の開発や機械学習を利用した装置の検出精度の向上に取り組んでいます。

有機エレクトロニクス研究室

松井 龍之介 准教授

青木 裕介 准教授

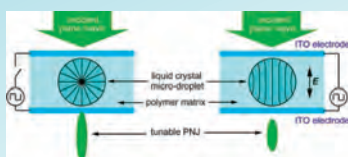
<https://www.meta.elec.mie-u.ac.jp>

研究室概要:

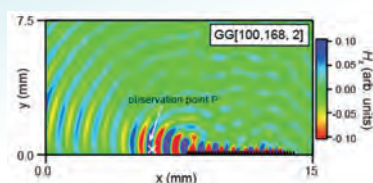
有機・無機複合化技術による高分子材料の高機能化に関する研究、有機機能性材料のレーザー分光評価と光デバイス創製に関する研究などを行っています。

産学連携が可能な研究テーマ:

高電圧絶縁に関する諸問題の解決に関する研究、有機-無機複合膜の応用に関する研究、有機テラヘルツ技術分野に関する研究、有機半導体光デバイス(発光素子、受光素子、太陽電池等)の開発 など

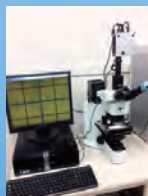


液晶による微小光学素子の概念図



高指向性テラヘルツ電磁波放射

各種評価装置



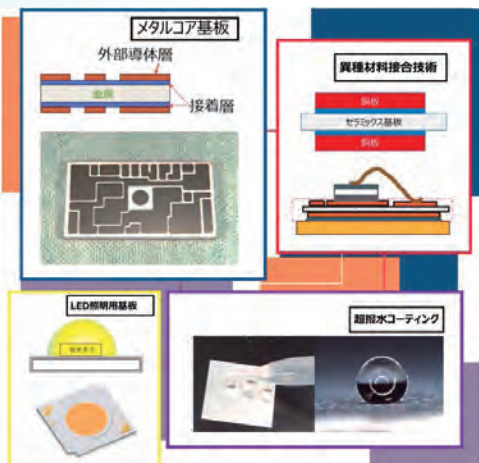
顕微鏡LED露光ユニット



自作レーザー走査型共焦点顕微システム



耐電圧試験器



有機・無機複合膜の各種応用例

准教授 松井 龍之介

有機半導体材料の光学特性評価および光学素子の開発、液晶による微小光学素子の開発、メタマテリアルの概念に基づくテラヘルツ材料・素子の開発などの研究を行っています。具体的なテーマは、無反射電波吸収メタマテリアルの開発、液晶マイクロドロプレットによるフォトニックナノジェット効果、テラヘルツ放射デバイスの設計・開発などです。レーザー走査型共焦点顕微システム、顕微鏡LED露光ユニット(マスクレス露光装置)、PIC-FDTD法によるテラヘルツ放射デバイスの数値シミュレーター等の設備を保有しています。

准教授 青木 裕介

有機材料あるいは有機・無機複合材料の絶縁評価、有機・無機複合技術による高分子材料の高機能化に関する研究を行っています。最近のテーマとしては、分子レベルでの複合化による材料の高耐熱化・高絶縁化に関する研究、電気泳動堆積法を利用した樹脂-セラミックス複合体の応用(放熱材料, 超撥水コート等)に関する研究などを行っています。原子間力顕微鏡、ガスクロマトグラフ質量分析計、フーリエ変換赤外分光光度計、耐電圧試験器、微小抵抗測定装置、誘電特性評価装置、熱重量/示差熱量同時測定装置などの材料の構造及び物性の評価設備を保有しています。

量子エレクトロニクス研究室(佐藤グループ)

佐藤 英樹 准教授

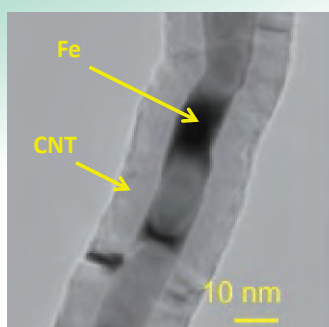
<https://www.eds-m.elec.mie-u.ac.jp/top.html>

研究室概要: 薄膜形成技術をベースとする、カーボンナノチューブ (CNT) を主とするナノカーボン材料の生成に関する研究を行っています。また、CNTの集積化(繊維形成)に関する研究、強磁性金属内包CNT(強磁性を有するCNT)の合成と評価、CNTの電子源やセンサー等への応用に関する研究を行っています。

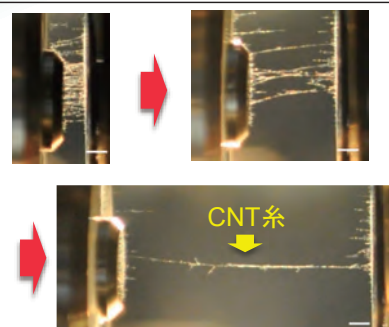
産学連携が可能な研究テーマ: ナノカーボン材料の生成に関する研究、カーボンナノチューブ紡績、カーボンナノチューブケーブル製作、カーボンナノチューブの電子源作製と評価、カーボンナノチューブの各種応用(センサ製作、SPM探針製作)、各種機能性薄膜作製とその評価、真空技術に関連する研究一般



熱CVD装置
(カーボンナノチューブ成長装置)



強磁性体(Fe)内包CNTの
電子顕微鏡写真



CNT繊維の糸が形成される様子

准教授 佐藤 英樹

2000年に三重大学に赴任後、カーボンナノチューブ (CNT) を主とするナノカーボン材料の高効率生成に関する研究とその電子源応用に関する研究を行ってきました。最近、新規に発見した、気体放電によるCNTの集積化(繊維形成)に関する研究、強磁性金属内包CNT(強磁性を有するCNT)の合成と評価、CNTの電子源やセンサー等への応用に関する研究を行っています。

真空機器・半導体装置メーカーにて薄膜形成装置(プラズマCVD装置、熱CVD装置、スパッタ装置)の開発業務の経験があり、成膜技術や真空技術、表面分析などを得意としています。

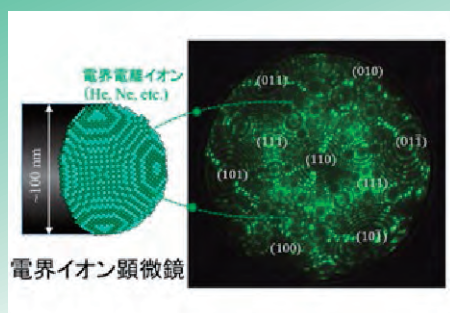
量子エレクトロニクス研究室(永井グループ)

永井 滋一 准教授

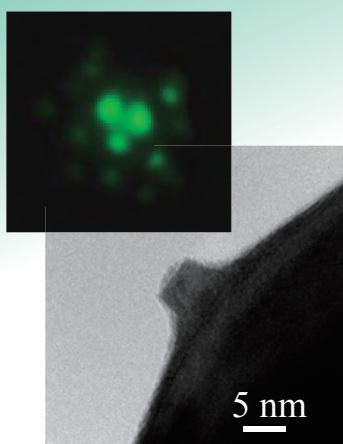
<https://www.em.elec.mie-u.ac.jp>

研究室概要: 材料、表面分析に用いられる高輝度電子・イオン源の開発、これらを応用した分析装置開発を行っています。

産学連携が可能な研究テーマ: 電子源の特性評価、電子ビームのエネルギー分析、スピン偏極度イオン源の飛行時間分析、アトムプローブによる組成分析、X線顕微鏡観察



電界イオン顕微鏡による原子レベルでの表面構造の観察



先端を3原子で終端されたナノ突起構造体エミッタ



液体Li電子源を搭載したX線顕微鏡の観察例(ヤモリ、露光時間1秒)

准教授 永井 滋一

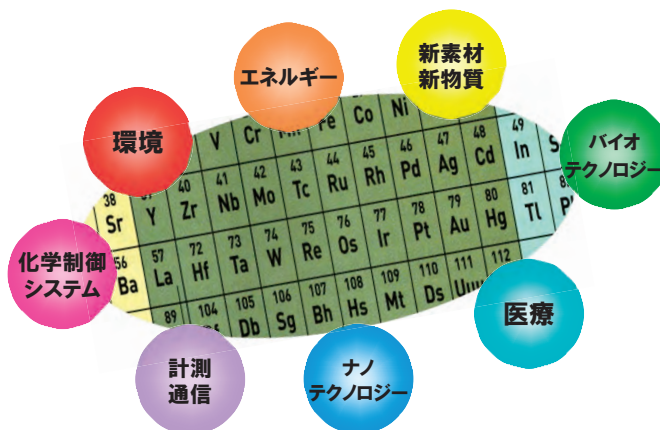
電界放出型電子源の研究として、強磁性体を用いた電界放出型スピン偏極電子源の開発を行っています。また、電子ビーム特性評価での計測技術を活用した小型γ線計測器とそのシステム開発を行っています。

分子素材工学専攻

「複合分野」で展開される応用化学

研究シーズ紹介

[【https://www.chem.mie-u.ac.jp】](https://www.chem.mie-u.ac.jp)



分子素材工学専攻の研究室及びスタッフ

[【https://www.chem.mie-u.ac.jp】](https://www.chem.mie-u.ac.jp)

講座名	研究室名	教授	准教授	助教	講座内容
分子設計化学	高分子設計化学研究室 (高分子合成化学研究室)	久保 雅敬	宇野 貴浩		高分子設計化学(新規モノマー及び新規ポリマーの合成、新構造高分子、高機能性高分子材料の開発)
	有機精密化学研究室 (有機合成化学研究室)	八谷 巖	溝田 功		有機精密化学(ファインケミカルズを指向する新しい高選択的有機合成プロセスの開発とその応用)
	有機機能化学研究室	北川 敏一 岡崎 隆男	平井 克幸		有機機能化学(構造有機化学、有機光化学反応、反応性中間体、有機磁性体、感光材料の開発)
	計算化学研究室 (量子ナノ機能化学研究室)	八尾 浩史	三谷 昌輝	大西 拓	① 分子・クラスターを基軸とするナノ構造設計と光機能性 ② 計算化学(化学反応やクラスター構造の理論的研究)
生物機能工学	エネルギー変換化学研究室	今西 誠之	森 大輔	田港 聡	エネルギー変換化学(応用電気化学、固体化学、エネルギー変換化学及び無機機能材料の開発)
	レーザー光化学研究室 (ナノ材料物理化学研究室)	伊藤 彰浩	小塩 明		ナノ材料物理化学(機能性有機分子材料の開発およびナノカーボンと関連ナノ物質の合成とその応用)
	分析環境化学研究室	金子 聡	勝又 英之		分析環境化学(環境化学、環境低負荷プロセス、サステナビリティ、分析化学、超微量成分計測)
	分子生物工学研究室	湊元 幹太	鈴木 勇輝		分子生物工学(膜工学、細胞工学、遺伝子工学、核酸工学、抗体工学に基づく機能性タンパク質及び生体システム創成技術の開発)
素材化学	有機素材化学研究室	鳥飼 直也	藤井 義久		有機素材化学(ソフトマター、コロイド・界面、薄膜、複合材料の構造と物性・機能の解明および新規機能材料の創製)
	無機素材化学研究室	石原 篤	橋本 忠範		無機素材化学(触媒、多孔質、結晶質ならびにガラス質無機材料の製造、構造と物性、機能材料の開発)
	生体材料化学研究室	宮本 啓一		晝河 政希	生体材料化学(生体由来物質である蛋白、多糖、脂質の構造と機能の解明及び医療用生体適合性高機能材料の開発)

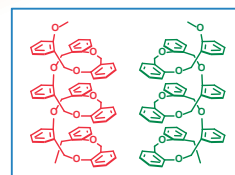
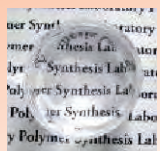
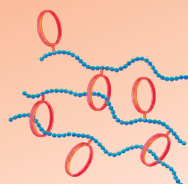
高分子設計化学(高分子合成化学)研究室

久保 雅敬 教授 宇野 貴浩 准教授

<https://www.poly.chem.mie-u.ac.jp>

研究室概要: 機能性高分子材料に関する合成研究を行っています。リチウムイオン電池用高分子固体電解質、有機/無機ハイブリッド蛍光材料、光学活性高分子、メタルフリー型光触媒、両親媒性高分子、可動性架橋高分子、セルフドープ型導電性高分子…に関する研究開発を行っています。

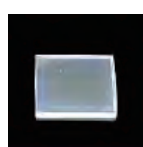
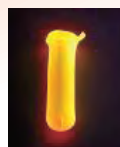
産学連携が可能な研究テーマ: 機能性高分子材料全般。ラジカル重合、アニオン重合、カチオン重合など多彩な重合技術に対応可能。有機高分子とシリカあるいは炭素ナノ材料との複合体合成。現在、県内企業との共同研究2件、県外企業との共同研究3件、海外企業との共同研究1件。



可動性架橋高分子

高分子固体電解質

光学活性高分子



有機/無機ハイブリッド蛍光体



両親媒性高分子

教授 久保 雅敬

環状高分子に基づいた機能性高分子材料の合成研究を行っています。特に、環状高分子を非共有結合型架橋剤として利用することで、様々な可動性高分子材料を開発しています。シリコン樹脂や温度応答ヒドロゲルに可動性架橋構造を導入することで、従来の材料とは違う物性発現の可能性を調べています。また、 π 共役高分子と種々の無機材料からなる有機/無機ハイブリッドを合成し、新しい蛍光材料、導電材料、メタルフリー型光触媒に関する研究を行っています。

さらに、ポリエチレンオキシド(PEO)に基づいたリチウムイオン電池用高分子固体電解質の開発を行っています。特に、PEO鎖の幾何学的構造を変えることで、低温領域におけるPEOの結晶化を抑制したり、異種高分子成分を直鎖状PEOにグラフト化させることで酸化安定性の向上を目指しています。

准教授 宇野 貴浩

精密な構造制御に基づいた特異な機能を示す高分子材料の基礎および応用研究を行っています。特に、新規モノマーの分子設計と精密構造制御を実現する重合法の開拓に関する基礎研究と、構造制御された高分子を用いた高機能性高分子材料の開発に関する応用研究を展開しています。

基礎研究では、高分子の立体規則性やキラリティを精密に制御する重合法の検討を行っています。

応用研究では、分岐状や楕形、らせん状などの特異な形態をもつ高分子に着目した材料開発を行っています。具体的には、多分岐状ポリマーを使用したリチウムイオン伝導性の高分子固体電解質材料を開発しています。また、親水性と疎水性を併せ持つ両親媒性ホモポリマーを用いたコンタクトレンズ材料や界面活性剤の開発を行っています。

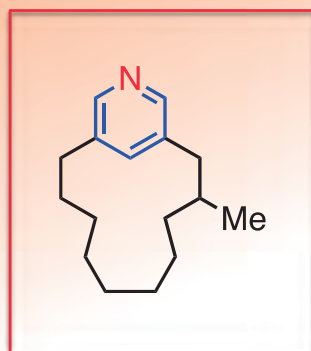
有機精密化学(有機合成化学)研究室

八谷 巖 教授 溝田 功 准教授

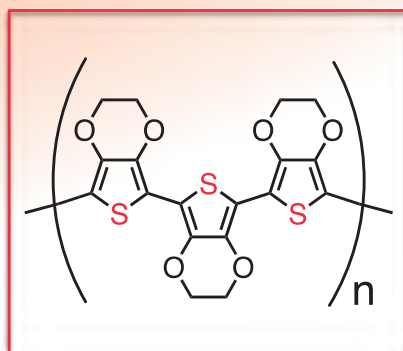
<https://www.fine.chem.mie-u.ac.jp>

研究室概要: ファインケミカルズの中でも窒素や酸素などの元素を含んだ多元素環状化合物(複素環化合物)は、医薬品や農薬、色素や光増感剤など、現代社会になくてはならない多くの物質の基盤となっています。しかし、多元素環状化合物の多様性・重要性が急速に増大するにつれて、これまでの合成法では解決できない問題点が数多く出てきています。私たちの研究室では、多元素環状化合物の革新的合成法や多段階合成戦略の開発を行っています。

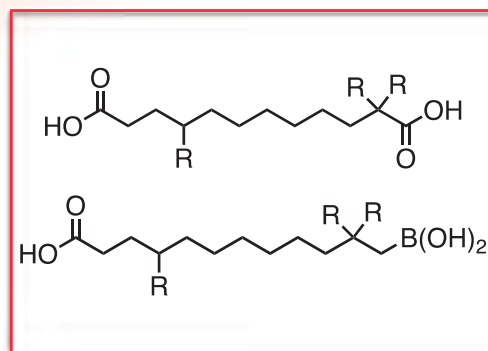
産学連携が可能な研究テーマ: 有機合成反応を用いた生物活性化合物や機能性材料の開発、医薬品原体の精密フロー合成



香料成分



導電性ポリマー



アルミ電解コンデンサ電解質

教授 八谷 巖

炭素-窒素不飽和結合を有する化合物の α 、 β -不飽和イミンやニトリルを出発物質に用いた含窒素ヘテロ環化合物の新規合成の開発を中心に、多段階を経て合成されている化合物の骨格を一挙に構築できる新規合成反応の開発を目指しています。2018年より、フロー精密合成に応用可能で高性能な固相遷移金属触媒の開発と、それらを用いた連続フロー法による医薬品原体の合成の開発にも取り組んでいます。

准教授 溝田 功

含窒素化合物は様々な生理活性化合物や天然物の骨格に含まれています。これらの最も効率的な合成法としてイミンを活用する手法の開発が近年多くの注目を集めており、我々はイミン類を出発物とする様々な特異的な反応の開発および生理活性化合物への応用を中心に研究しています。特に、不飽和イミンに対する選択的付加反応や α -イミノエステルに対する極性転換反応の開発と、それらを活用した含窒素化合物への適用を検討し新規合成経路の開発を行っています。

有機機能化学研究室

北川 敏一 教授

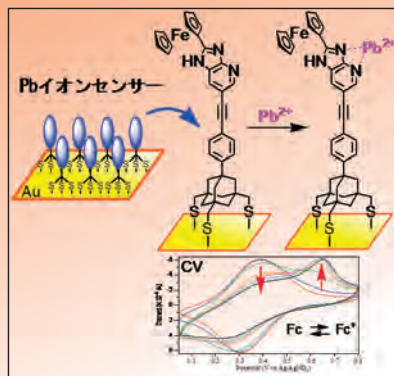
岡崎 隆男 教授

平井 克幸 准教授

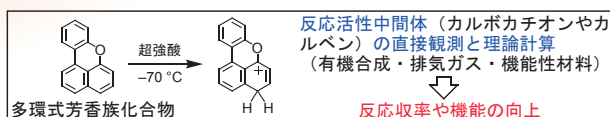
<https://www.ocm.chem.mie-u.ac.jp>

研究室概要: 有機化合物の多様な分子構造を利用した電子的、磁氣的、光学的な機能をもつ有機材料の創製と応用に関する研究を行っています。

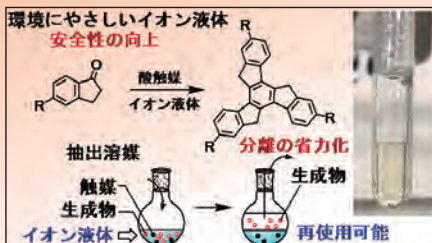
産学連携が可能な研究テーマ: 機能性分子を単分子膜やナノ粒子の形に固定組織化
高感度金属イオンセンサーに応用可能。活性中間体の解析による反応収率や機能の向上。



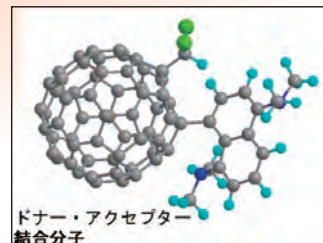
高感度金属センサー単分子膜



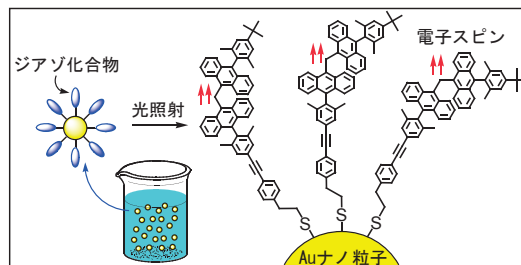
反応機構と活性中間体の解析



環境調和型有機合成



フラレンの化学変換



光応答型磁性発現ナノ粒子

教授 北川 敏一

1. 機能性有機単分子膜の作製: 金属イオン認識及び酸化還元機能を持つ有機分子の設計・合成を行い、これを金属表面に配列固定して機能性基板/ナノ粒子を作製しています。
2. フラレン誘導体の合成: フラレンC₆₀の表面にドナー型分子を結合したドナー・アクセプター連結分子を作るための効率的合成法を開発しています。

教授 岡崎 隆男

次世代の有機合成法を目指して、環境にやさしいイオン液体、活性中間体の直接観測、反応機構と機能発現機構の解析、ダイヤモンド化合物、多環式芳香族化合物を研究しています。

- ・環境にやさしいイオン液体中反応や無溶媒反応
 - 有機合成の省力化・安全性の向上と可燃性有機溶剤の削減
- ・反応活性中間体の直接観測・理論化学計算
 - 反応収率・選択性・材料の機能の向上

准教授 平井 克幸

磁性を有し、有機電導材料として期待される有機化学反応の中間体、三重項カルベンを中心に研究をしています。物性研究と思われがちですが、多段階の有機合成を行い光化学反応を利用しています。現在、カルベンの更なる安定化と単離を試みながら、準安定カルベンを用いた光応答型ナノ粒子の合成や次世代量子メモリ材料を見据えたカルベン結晶の作製を行っています。

計算化学(量子ナノ機能化学)研究室

八尾 浩史 教授

三谷 昌輝 准教授

大西 拓 助教

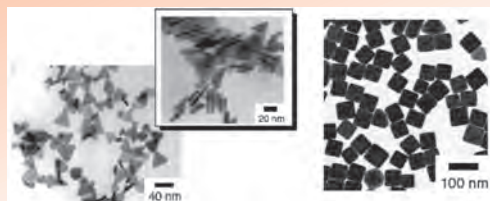
https://www.cc.chem.mie-u.ac.jp/ccl_index.html

研究室概要: 溶液化学的な手法に基づいた、分子や無機クラスターを基軸とする「ナノ構造設計」、及び、作製したナノ構造体の「光機能性」に関する研究を、実験と計算の両面から展開しています。

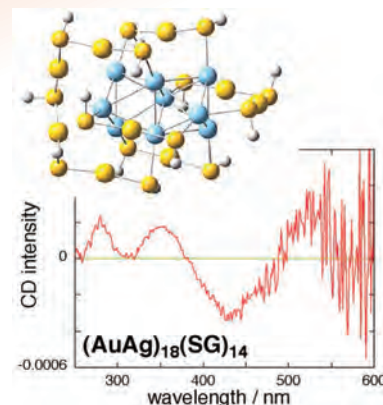
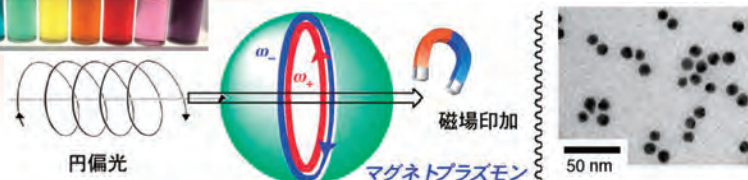
産学連携が可能な研究テーマ: 溶液化学的なナノ構造体作製、光学・発光材料、量子化学計算による構造・物性の理論予測、無機キラル材料・プラズモニック材料



有機ナノ粒子からの発光



Agナノプリズム・ナノキューブ

合金ナノクラスター(AuAg)₁₈(SG)₁₄
円二色性応答・クラスター構造

プラズモニック金属ナノ粒子分散液と磁気光学応答測定

教授 八尾 浩史

ウェットケミストリーを基盤にボトムアップの手法を駆使して、様々な(有機・無機にこだわらない)ナノ粒子・ナノクラスターを精密に作製し、「ナノ」の世界に特徴的な物性、特に、新しい光機能性(発光特性)やキラル機能の発現、およびその機構解明を目指して研究を進めています。更に最近では、非磁性のプラズモニックナノ金属が示す磁気光学応答にも注目し、新しいナノ機能の発掘を目指しています。

准教授 三谷 昌輝

密度汎関数理論に基づく量子化学計算を適用して、有機分子クラスターや配位子で保護された金クラスターの安定構造と反応性や分光スペクトルなどについて、理論計算を行っています。

生体関連分子に対する蛍光プローブ分子について、吸収スペクトルと蛍光スペクトルの計算シミュレーション、及び、生体関連分子との反応に対する反応機構(安定構造・遷移状態・活性化エネルギーなど)の理論解析を行っています。

助教 大西 拓

ナノシミュレーションによる先端ナノ材料の設計と機能解析、主として、下記のナノ材料をターゲットとして理論的研究を進めています。

- (1) 光触媒
- (2) ナノ粒子・ナノクラスター
- (3) 二次電池ナノ材料

物質合成、成形、成膜

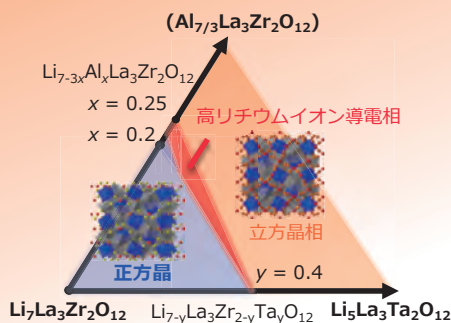
- セラミックス合成 (固相法、液相法)
- 薄膜作製 (スパッタ、テープキャスト)
- ナノ材料

材料評価、特性向上

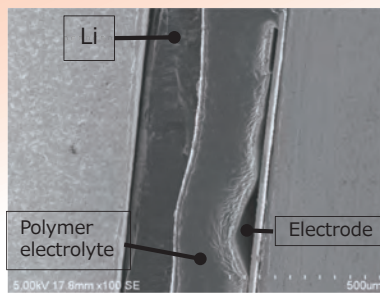
- リチウム二次電池電極材料
- 空気電池電極材料、反応機構
- 高イオン導電体、導電性ポリマー (構造解析、組成・熱分析、SEM、電気化学評価、in-situ測定)

次世代二次電池開発

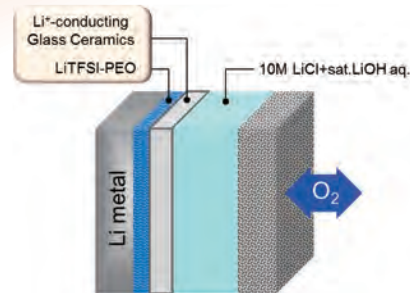
- リチウム-空気電池
- 金属負極電池
- 全固体電池
- 新規材料探索
- 未来電池研究



イオン伝導度と結晶構造の相関など 固体化学を軸とした固体電解質の開発



電気化学反応中に観察した電極/ポリマー電解質界面のin-situ SEM像



エネルギーの生成・利用の高効率化、CO₂の削減を目指した革新電池の開発

固体化学、電気化学、材料化学の知見に基づいた次世代電池の開発

<p>教授 今西 誠之</p>	<p>高容量の二次電池として水系リチウム空気二次電池、水溶液系二次電池を提案し研究を進めています。固体電解質を保護膜としたリチウム金属負極の開発など電池の高容量化に向けた材料研究を行なっています。</p>
<p>准教授 森 大輔</p>	<p>二次電池正極材料および固体電解質を中心としたセラミックス材料についての研究を進めています。固体化学をベースに固相法、高压合成を用いた材料合成や結晶構造解析、反応機構に関する研究を行なっています。</p>
<p>助教 田港 聡</p>	<p>セラミックス材料を中心として二次電池の電極材料や電極・電解質界面についての研究を進めています。固体化学を基礎として薄膜合成法を用いた材料合成や電池反応機構を調べる研究を行っています。</p>

レーザー光化学(ナノ材料物理化学)研究室

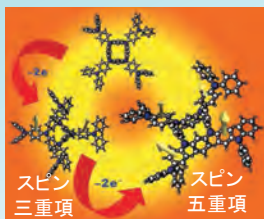
伊藤 彰浩 教授

小塩 明 准教授

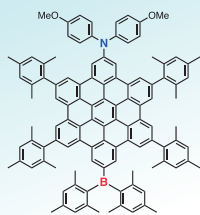
<https://www.nano.chem.mie-u.ac.jp>

研究室概要: 機能性有機分子材料の設計・電子状態解明・機能発現についての研究。またプラズマ、熱などの高温反応場を利用し、ナノサイズのカーボンやシリコン、金属とのナノ複合体について、その成長技術や応用の観点から研究を進めています。

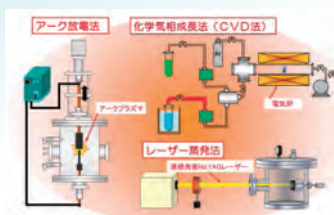
産学連携が可能な研究テーマ: 各種の分子エレクトロニクス用 π 電子系有機分子材料の分子設計・開発。アーク放電法、化学気相成長法等によるナノ物質形成が可能。作製可能なナノチューブ、ナノワイヤー、ナノ粒子は導電助剤や蛍光材料をはじめ、新規材料として応用可能。



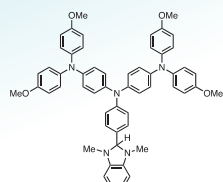
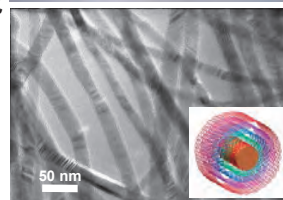
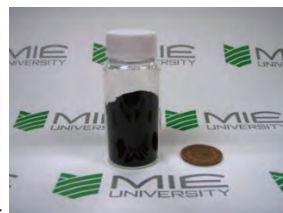
マルチスピン有機分子材料



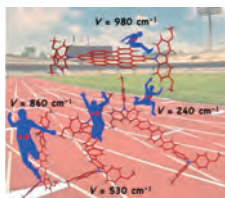
発光性有機分子材料



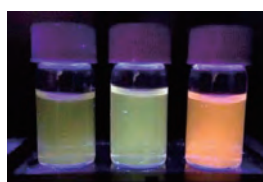
高温反応場を利用したナノ物質創成



n-型有機分子ドーパント



有機混合原子価分子系



蛍光発光する炭素ナノ粒子

銅内包カーボンナノチューブ

教授 伊藤 彰浩

主な研究分野は機能性有機分子材料化学です。物理化学的・材料化学的に興味深いと考えられる π 電子系有機化合物の量子化学計算に基づいた分子設計・分子合成・電子状態解明を通じて新機能の発現を目指して研究しています。これまでに混合原子価系・高スピン系・多段階レドックス系・発光系・有機分子ドーパント等の含ヘテロ有機分子材料の開発・機能評価を実施してきました。

准教授 小塩 明

主な研究分野はナノ材料化学です。特にカーボンナノチューブや炭素ナノ粒子等のナノカーボン物質と、金属ナノワイヤー、ナノ粒子等の新規合成法の開発と構造・物性評価、それらの材料素材への展開について研究しています。最近では、金属内包カーボンナノチューブ、蛍光性炭素ナノ粒子、シリコンナノワイヤー等の高効率生成から特性評価まで手がけています。

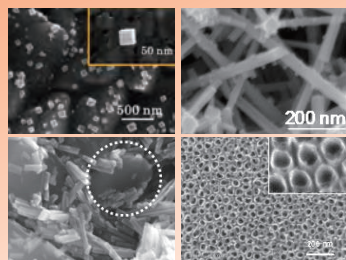
分析環境化学研究室

金子 聡 教授 勝又 英之 准教授

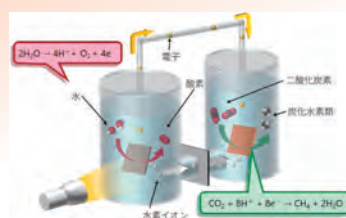
<https://www.analy.chem.mie-u.ac.jp>

研究室概要: 超微量化学物質の計測技術や持続可能な社会を指向した環境負荷低減化技術の開発を行っています。

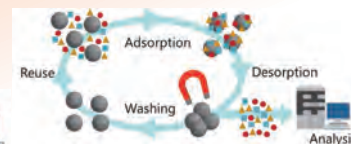
産学連携が可能な研究テーマ: ●排水処理 ●機能性材料開発 ●腐植物質 ●ナノマテリアル ●廃棄物のリサイクルなどを含む環境化学分野



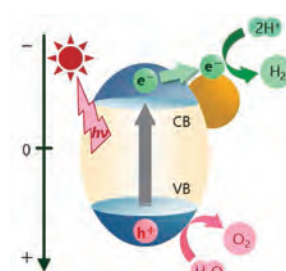
環境浄化ナノ材料の合成



CO₂の光電気化学的還元



超微量分析材料の合成



光触媒的水分解

教授 金子 聡

分析化学の面から、原子スペクトル分析法による微量金属元素の定量法の開発を行っています。

環境化学の面から、二酸化炭素の電気化学的還元及び光電気化学的還元、排水処理、腐植物質、廃棄物のリサイクル、金属回収の研究を行っています。

また、環境教育の一環として、科学的地域環境人材育成(サイレッツ)を推進しております。

<https://scienv.mie-u.ac.jp/>

准教授 勝又 英之

分析化学の研究として、超微量環境汚染物質の分析法の開発を行っています。特に、炭素材料や磁性材料を合成し、高機能な固相抽出材への応用に取り組んでいます。

環境化学の研究として、光触媒の可視光化、光触媒の形態制御や表面修飾による高機能化、不均一光フェントン系触媒の設計を行っています。開発した触媒を用いて、環境改善技術の開発に取り組んでいます。

分子生物工学研究室

湊元 幹太 教授

鈴木 勇輝 准教授

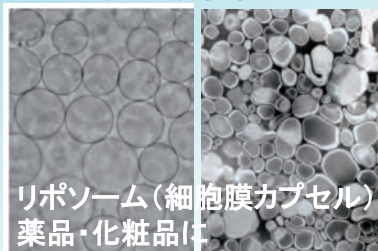
<https://www.bio.chem.mie-u.ac.jp>

研究室概要: メディカル・ライフサイエンスに資する分子生物工学

私たちは、DNA・タンパク質・脂質の生物化学工学に基づきメディカル・ライフサイエンスに有益な物質・材料創成をめざしています。

産学連携が可能な研究テーマ: 人工細胞膜・細胞質模倣素材開発(細胞膜と同じ材料による生体模倣膜カプセル、細胞質機能のモデル化); 核酸工学・DNAナノテクノロジーによる生体分子素材の創成; 抗原ターゲティングによるモノクローナル抗体作製、等に取り組んでいます。

人工細胞膜模倣素材



リポソーム(細胞膜カプセル)
薬品・化粧品に

構造DNAナノテクノロジー



分子信号やイオン環境に応答して変形するナノデバイス

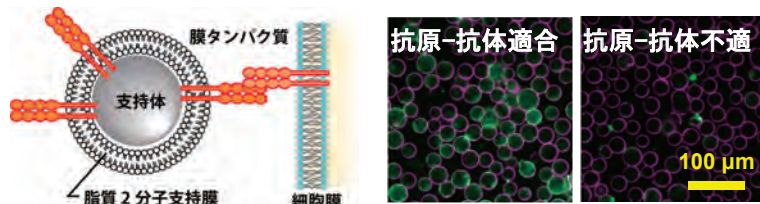
立体構造認識モノクローナル抗体作製技術

細胞の特定受容体をターゲットにする抗体を作製可



独自技術 SST法
(Stereo-Specific Targeting)

タンパク質提示脂質膜微粒子



教授 湊元 幹太

人工細胞モデルの作製・応用技術の開発

細胞膜の成分である脂質分子(レシチン)からなる人工ベシクル(リポソーム)の研究を行っています。生命医科学における研究材料や物質担体としての利用価値をさらに高めるべく、安価、大量、そして生理的条件下で安定に調製できる方法の考案に取り組んでいます。さらに遺伝子組換え技術、ウイルス工学技術を利用し、遺伝情報から機能性組換えタンパク質を作製し、人工膜へ提示・再構成することで、細胞の情報伝達、細胞接着、代謝などの複雑な細胞機能の一端を人工的に再現しようと試みています。細胞質機能のモデル化、広範囲の抗原に対する自在な抗体作製技術の開発にも、携わっています。

准教授 鈴木 勇輝

DNAやRNAといった核酸分子が持つ「分子そのものが情報をコードする」という性質を利用して、外部刺激応答、情報処理、化学力学変換などの機能を備えたナノデバイスを合成オリゴヌクレオチドの自己集合により創り出す研究を行っています。さらに、開発したナノデバイスを複合化、組織化することで、自律的な環境応答や自己修復を示すスマートバイオマテリアルを創出することにも挑戦しています。生体分子を素材にしたものづくりを通して、物質から生命らしさが生まれる由縁を探るとともに、生体環境に適応し共存できるような人工分子システムを模索しています。

有機素材化学研究室

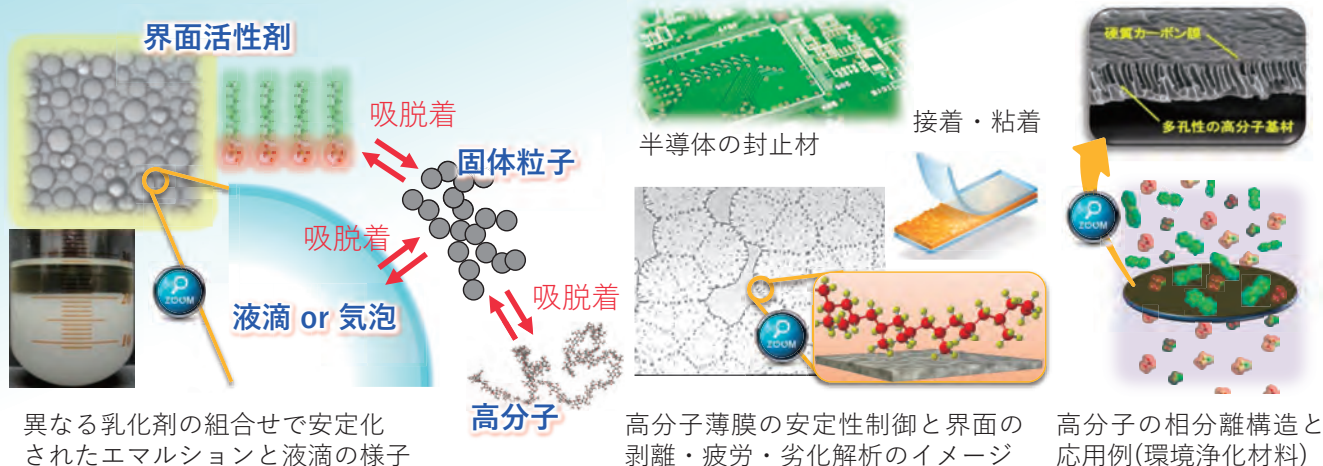
鳥飼 直也 教授 藤井 義久 准教授

界面科学の力で創る
豊かで快適な社会に導く新素材

<https://www.oms.chem.mie-u.ac.jp>

研究室概要: 高分子・界面活性剤などソフトマターの特徴である自己集合性や界面活性を利用して、異なる素材を組み合わせた高分子コンポジットなどのソフト複合材料や新規多孔性材料の構築、またそれらの物性・機能が発現するメカニズムを明らかにする研究を行っています。

産学連携が可能な研究テーマ: エマルション・サスペンションの物性制御、ソフト複合材料の構造物性制御、界面の静的・動的物性およびレオロジー解析、高分子の相分離構造制御とナノ多孔化技術、中性子・放射光X線散乱技術の活用。社会インフラ材料、環境浄化材料、コンポジット材料、化粧品、接着剤、潤滑剤など「界面」がキーワードとなる分野に応用可能です。



異なる乳化剤の組合せで安定化されたエマルションと液滴の様子

高分子薄膜の安定性制御と界面の剥離・疲労・劣化解析のイメージ

高分子の相分離構造と応用例(環境浄化材料)

教授 鳥飼 直也

高分子、界面活性剤、コロイド分散系などのソフトマターを対象に、それらが示すユニークな「界面」特性を利用して、異種の素材を組み合わせた「ソフト複合材料」が発現する物性や機能を制御することを目指しています。膜厚が分子サイズから数百nmの極薄の高分子膜、固体粒子を高分子に添加した高分子コンポジット、異種高分子の組み合わせから成る複合高分子、エマルションやサスペンションのコロイド分散系について研究を展開しています。

准教授 藤井 義久

「界面」をキーワードに材料の構造や物性を調べるだけでなく、「環境場制御」を融合させたオペランドナノ計測を行うことで、機能発現機構を分子レベルで理解することを目指しています。接着によるマルチマテリアル化の実現や、革新的な環境浄化材料の研究、また、水和環境下で「はたらく」機能性材料のメカニズム解明に取り組んでいます。さらに、新規な界面ナノ計測法の確立にも着手しています。

主な実験設備
(*学内共用機器)

光散乱: タービスキャン、濃厚系粒径アナライザ
粘弾性: レオメータ、レオスコープ、走査プローブ顕微鏡
界面物性: LB膜作製装置、水晶振動子マイクロバランス
溶液: 超高速攪拌機、湿式微粒化装置、紫外可視分光光度計
薄膜: X線反射率計*、エリプソメータ、摩擦摩耗試験機
顕微鏡: 光学顕微鏡、蛍光顕微鏡、透過型電子顕微鏡*
学外利用設備: 小角X線散乱装置 (SPRing-8、PF)、
中性子反射率計 (J-PARC)

有機素材化学研究室

<https://www.oms.chem.mie-u.ac.jp>

無機素材化学研究室

石原 篤 教授 橋本 忠範 准教授

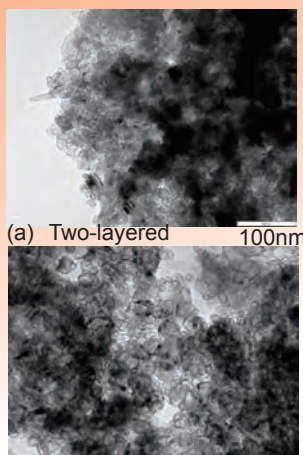
<https://www.inorg.chem.mie-u.ac.jp>

研究室概要: 無機素材を生かした化学を展開しています。具体的には、炭化水素、巨大分子、バイオマス、廃棄物処理のための固体触媒開発、地球環境改善のための触媒や水素製造触媒をはじめとする新しい多孔性固体触媒の調製と反応性、セルフクリーニングガラスやpH応答ガラスなどの新しいガラスの調製と光学特性に関する研究を行っています。

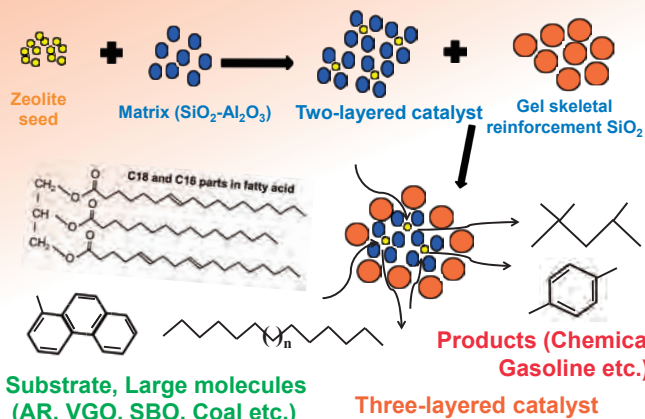
産学連携が可能な研究テーマ: 新しい無機物質、固体触媒、機能性固体水素製造、巨大分子の反応、環境関連化学、バイオマス利用、廃棄物処理。セルフクリーニングガラス、光学ガラス。現在、県外企業との共同研究1件。



pHを測定できるガラス



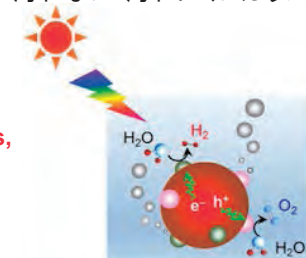
(a) Two-layered 100nm
(b) Three-layered 100nm
階層構造触媒



階層構造触媒による超巨大分子の選択的変換



汚れない・汚れにくいガラス



光触媒

教授 石原 篤

環境にやさしい高機能触媒の製造と開発を行います。
環境とエネルギーの調和を目指します。
クリーンエネルギーのための触媒開発を行います。

1. 新しい無機素材化学の創成: 新規多孔質無機素材と触媒の開発
2. 世界で最も有効な環境触媒の製造: 化石燃料の超クリーン化
3. 巨大分子からの化学品製造、重質炭素資源、バイオマス、廃棄物からの水素製造、合成ガス、燃料ガス製造

准教授 橋本 忠範

機能性ガラスと光触媒の開発を行っています。機能性ガラスについては(1)電子伝導性高速pH応答ガラス、(2)撥水性に基づく防汚ガラス、(3)光触媒活性と光誘起親水性に基づく自己洗浄ガラス、(4)環境対策高屈折率ガラスの研究を行っています。

光触媒についてはゾル-ゲル法で作製した多孔性物質や溶融急冷法で作製したガラスを結晶化させた物質の色素分解や水素生成反応の研究を進めております。

生体材料化学研究室

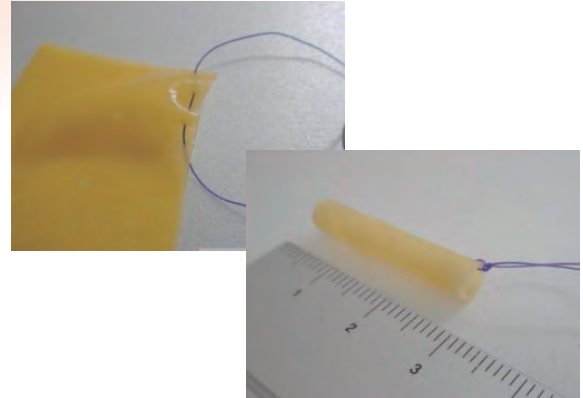
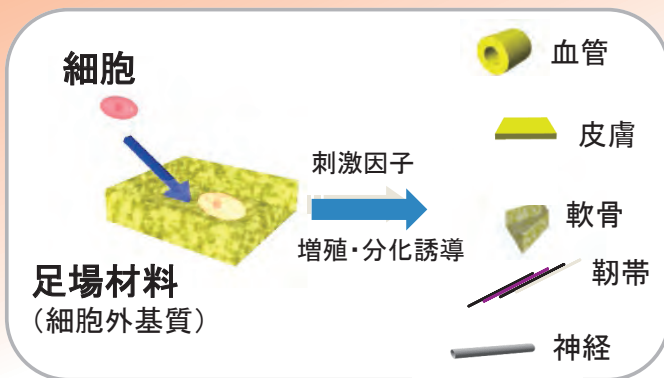
宮本 啓一 教授 晝河 政希 助教

<https://www.bs.chem.mie-u.ac.jp>

研究室概要: 再生医療のための組織工学材料の開発に取り組んでいます。生体材料と細胞との相互作用および刺激応答に関する知見から、従来治療が困難であった組織・臓器の再生誘導を促す新しい細胞足場材料を開発しています。

産学連携が可能な研究テーマ:

研究室で生まれた技術の社会還元ために有限会社・細胞外基質研究所を起業
食品・健康・医療素材の共同開発および細胞培養、動物試験による医療材料評価で産学連携



組織工学材料による各種組織・臓器への変換イメージ

エラスチンゲル素材による細胞足場材料

<p>教授 宮本 啓一</p>	<p>生体組織を構成している細胞外基質(エラスチン、フィブリリン、コラーゲン)を材料化し、細胞との複合化・動的培養刺激による組織誘導法を研究しています。 また菌体産生多糖であるジェランを改変した硫酸化ジェランによる軟骨組織誘導材料開発、植物種子レクチンであるジャカリンを用いた腎症診断用素材などの治療・診断を支援する天然素材の開発に取り組んでいます。</p>
<p>助教 晝河 政希</p>	<p>生体材料を用いた組織工学的な人工臓器の開発や生体材料が細胞に与える影響調査に取り組んでいます。また、作製した組織工学材料を動物モデルへ移植し、生体内評価も行っています。 現在は、コラーゲンやエラスチンといったタンパク質を材料化し、細胞と組み合わせた組織工学的人工靭帯の研究・開発を進めています。</p>

建築学専攻 研究シーズ紹介

【 <https://www.arch.mie-u.ac.jp> 】

建築学専攻の研究スタッフ

【 <https://www.arch.mie-u.ac.jp> 】

研究室	教員	研究内容
都市計画研究室	教授 浅野 聡	都市計画、景観設計、防災・復興都市計画
都市計画研究室	助教 大井 隆弘	建築史
文化施設計画研究室	准教授 大月 淳	建築計画、地域計画
鋼構造・合成構造、 地震防災研究室	准教授 川口 淳	鋼構造・合成構造、地域地震防災、構造技術
建築設備研究室	准教授 北野 博亮	建築設備、蓄熱、自然エネルギー
建築計画研究室	准教授 近藤 早映	建築計画、参加型まちづくり、 コミュニティデザイン、建築・エリアマネジメント
鋼構造研究室	准教授 佐藤 公亮	建築構造、鋼構造、構造力学
木質構造・構法研究室	准教授 田端 千夏子	木質構造、建築構法、技術史、建築意匠
建築音響学研究室	准教授 寺島 貴根	建築音響学、音響設計、音環境学
建築意匠・構法研究室	教授 富岡 義人	建築意匠、建築設計、建築構法、技術史
建築熱環境学研究室	教授 永井 久也	建築環境工学、熱環境解析学、蓄熱工学
建築材料研究室	教授 三田 紀行	建築材料・施工、コンクリート工学

都市計画研究室

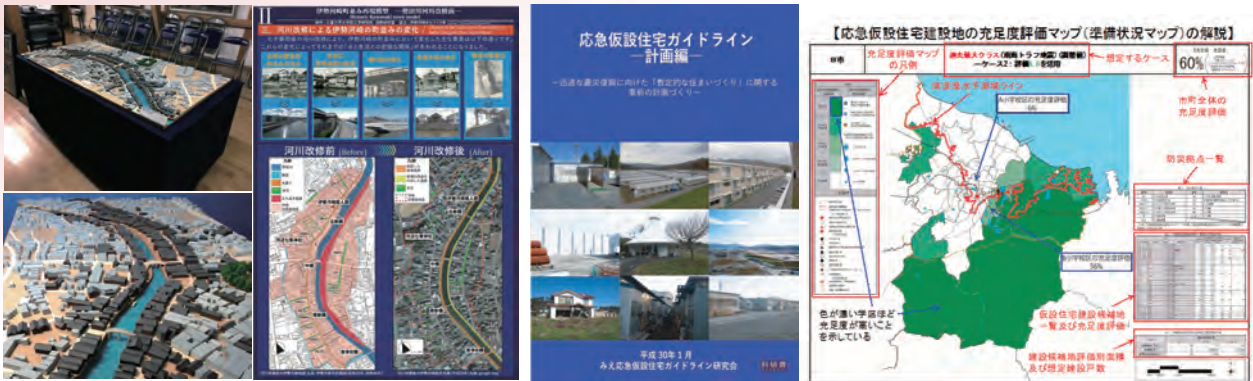
浅野 聡 教授 (地域圏防災・減災研究センター副センター長)

<https://www.p.arch.mie-u.ac.jp/asano-lab>

研究室概要: 浅野研究室は、都市計画、まちづくり、防災・復興都市計画分野を専門として研究活動を行っています。主な研究テーマとしては、縮減社会時代の都市計画マスタープラン、地方都市再生のための歴史まちづくり・景観計画・文化的景観保存計画、南海トラフ巨大地震に備える防災まちづくり・応急仮設住宅計画・事前復興都市計画、等があげられます。

地方公共団体や建設コンサルタント企業等との多数の共同研究の実績があり、都市計画・防災計画分野のマスタープランや公共事業の計画策定に協力し、研究成果の一部は、専門書として刊行したり、日本都市計画学会をはじめとする学協会や行政主催の複数の賞を受賞しています。

産学連携が可能な研究テーマ: 都市計画マスタープラン、立地適正化計画、景観計画、文化的景観保存計画、歴史的風致維持向上計画、応急仮設住宅計画、事前復興都市計画、など。



歴史的町並みの景観調査 + 町並み再現模型の製作・展示

応急仮設住宅ガイドラインの調査・策定

教授 浅野 聡
地域圏防災・減災研究センター副センター長

1. 縮減時代の地方都市の将来像の計画の研究

- ・都市計画法にもとづく都市計画マスタープランの策定
- ・「コンパクトシティ+ネットワーク」の将来都市像の検討
- ・良好な居住環境を実現する地区計画の策定

2. 地方都市再生のための歴史・文化資源を活用したまちづくりの研究

- ・歴史都市における景観・歴史資源を活用したまちづくりの検討
- ・歴史まちづくり法にもとづく歴史的風致維持向上計画の策定

3. 地方都市における景観計画・文化的景観保存計画の研究

- ・景観法にもとづく景観計画や文化的景観保存計画の策定
- ・世界遺産(熊野川・熊野古道)の文化的景観保存計画の策定

4. 南海トラフ巨大地震に備える防災・復興都市計画の研究

- ・住まいの復興に向けた応急仮設住宅計画の策定
- ・被害想定を踏まえた事前復興都市計画の策定

5. 東アジアの歴史都市の歴史的環境保全計画の国際比較の研究

- ・日本・台湾・中国の歴史的環境保全計画の国際比較
- ・日本の都市計画技術の国際貢献・国際交流

都市計画研究室(建築史領域)

大井 隆弘 助教

<https://kyoin.mie-u.ac.jp/profile/3158.html>

研究室概要:

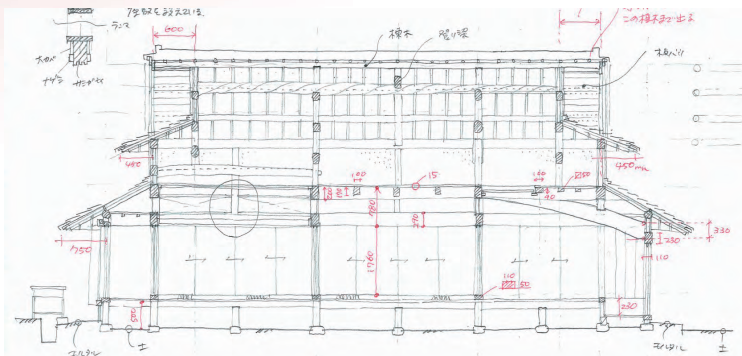
都市計画研究室の建築史領域(大井)では、三重県を中心とした歴史的町並み、建造物、景観といった文化資源について、その資料も含めた調査、研究を行います。

産学連携が可能な研究テーマ:

- ・歴史的街並みや、その景観に関する調査、研究
- ・民家や近現代の住宅を中心とした、歴史的建造物の実測調査
- ・上記に関係する資料の調査、研究



漁村集落の景観調査の例(鳥羽市)



民家の実測調査の例

助教 大井 隆弘

●歴史的建築物・町並の保全活用

三重県を中心に、優れた歴史的町並や歴史文化、景観などの文化資源を有する土地について、その良さを活かした保存整備に、自治体や地域団体と協力して取り組みます。更にその町並や景観を、その地域に存在するさまざまな文化資源や人々の営みと関連づけて、地域ならではの歴史や文化を活かした、より幅広い地域づくりを進めていくことにも取り組みます。

●歴史的建築物の調査分析(民家・近現代の住居等)

指定文化財や登録文化財の候補となる歴史的建築物などを掘り起こし、実測や資料調査をもとに、その位置付けや価値を明らかにします。また、このような活動に関心を持つ地域の建築技術者とも連携し、支援や、助言を行います。

●歴史的建築物関連資料の調査分析(絵図・図面・仕様書等)

三重県を中心に、各種建築物に関する資料を収集、分析するとともに、資料の評価や活用について、専門機関、自治体、市民団体などへの協力をを行います。

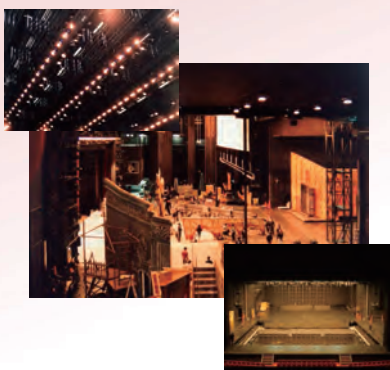
文化施設計画研究室

大月 淳 准教授

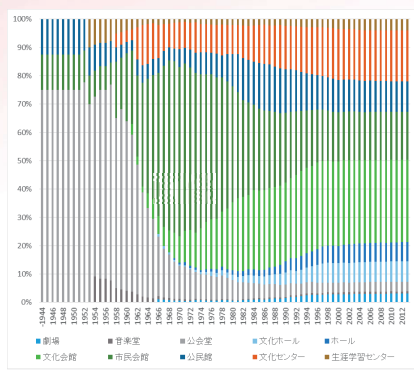
<https://www.p.arch.mie-u.ac.jp/otsuki-lab>

研究室概要: 劇場を中心とする公共施設とその環境のあり方に関して、実際の施設建設等プロジェクトへの参画も伴いながら研究しています。建築・設備といったハード面およびそれらと相互関連する組織・アクティビティ・制度等ソフト面、さらにはその両者の関係までを研究対象とします。

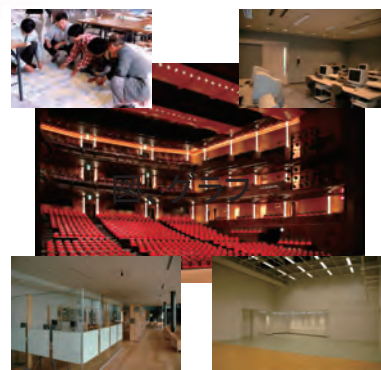
産学連携が可能な研究テーマ: 舞台周りの空間・設備に関する研究、公共施設に係るプロジェクトマネジメントに関する研究



舞台における空間・設備と作業



類型別施設の経年累積数年次比率 (N=2152)



市民参加型公共複合文化施設プロジェクト

准教授 大月 淳

研究テーマ

1. 芸術関連施設に関する研究
 - ・「劇場」の概念に関する研究
 - ・戦後劇場史に関する研究
 - ・舞台周りの空間・設備に関する研究
 - ・劇場の地域分布に関する研究
 - ・イタリアの劇場に関する研究
 - ・劇場的空間に関する研究
 - ・劇場と美術館の関係に関する研究
2. 複合施設に関する研究
 - ・「複合施設」の概念に関する研究
 - ・複合施設の要素・構成に関する研究
3. 公共施設に係るプロジェクトマネジメントに関する研究
 - ・公共施設に係る各種主体(市民、専門家等)の関与に関する研究
 - ・公共施設プロジェクトにおける組織体制に関する研究
 - ・公共施設建設プロジェクトにおける設計案の変遷に関する研究

鋼構造・合成構造、地震防災研究室

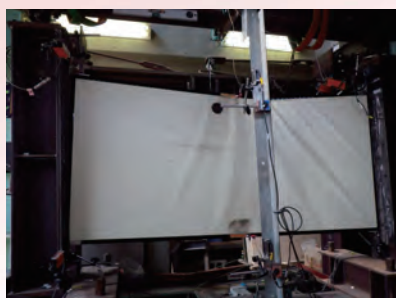
川口 淳 准教授

<https://www.s.arch.mie-u.ac.jp/jkawa-lab/index.html>

研究室概要: 建築構造学分野の特に鋼構造を中心とした耐震性能や地震被害などの研究にあわせて、地域・行政における地震防災活動の研究・及び実践を行っている。

産学連携が可能な研究テーマ:

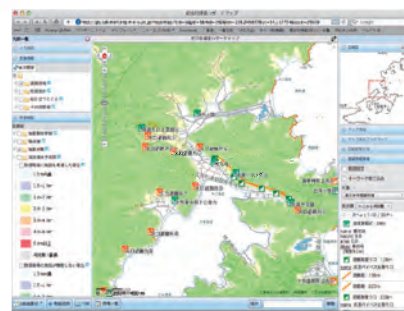
- 建築・土木構造物の性能評価・開発
- 地域・建築防災に関する研究
- 住宅の耐震補強方法と、簡便な耐震性能評価法に関する研究



建具型耐震要素の開発実験



鉄骨構造高力ボルト接合部の実験



WebGISを用いたハザードマップ

准教授 川口 淳

- 既存低層住宅における耐震安全性に関するデバイスの開発
- 超薄肉鋼板を用いた住宅用構造部材・耐震補強部材の開発
- 既存建築物・工作物の耐震安全性の診断
- 環境付加が小さい軟弱地盤に対応した簡易基礎の開発研究
- GISを用いた地震災害ハザードマップの作成に関する基礎的研究
- 住民主動の防災・減災活動の推進に関する実践的研究
- 初等・中等教育機関における防災教育のあり方に関する基礎的研究
- 地方自治体における防災施策立案に関する基礎的研究
- 企業におけるBCPおよび減災対策立案に関する実践的研究
- 防災・減災活動に資する災害リスクの可視化に関する研究
- ドローンおよび360°カメラを活用した災害対応システムの開発に関する研究

建築設備研究室

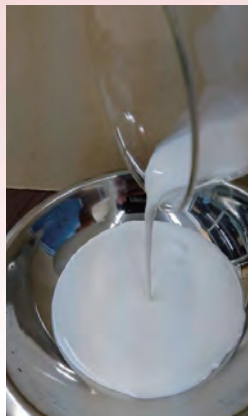
北野 博亮 准教授

<https://www.e.arch.mie-u.ac.jp>

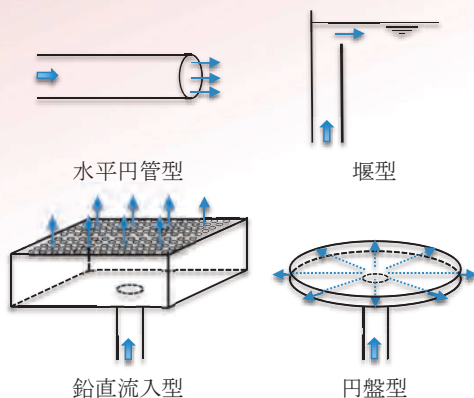
研究室概要: 建築物の熱環境および建築設備に関する研究を行っています。蓄熱式空調システムの研究や蓄熱技術を中心とした再生可能エネルギー利用の研究に取り組んでいます。

産学連携が可能な研究テーマ:

- ・温度成層型蓄熱槽のディフューザの最適設計
- ・太陽熱利用のための蓄熱技術の開発・評価
- ・潜熱蓄熱の利用技術



潜熱蓄熱材



温度成層型蓄熱槽のディフューザ



実験用蓄熱式空調システム

准教授 北野 博亮

建築物の空気調和に関する蓄熱技術についての研究に取り組んできました。蓄熱式空調システムは、安価な夜間電力を利用することで空調コストの低減が可能なことから、広く普及してきました。水を用いた顕熱蓄熱方式が、安全性、経済性、省エネルギー性等の観点から広く普及しています。

本研究室では、水蓄熱槽の中でも比較的高性能な温度成層型蓄熱槽の最適設計や各種流入出口特性把握、性能評価などの研究に取り組んでおり、コスト最適化の検討を容易にするための簡易性能予測手法の開発を行っています。

太陽熱などの再生可能エネルギーは天候等に左右されるため、エネルギーの効率的な利用のためには需給調整が不可欠です。再生可能エネルギーの利用における蓄熱技術についても研究しています。

建築計画研究室

近藤 早映 准教授

<https://www.arch.mie-u.ac.jp>

研究室概要:

2021年に新たに開設した研究室。建築計画の領域を広くとらえ、人・物的環境・社会的環境を包括した視点で建築やまちの意義を追求し、地域創生プロジェクトやコミュニティデザインの実践、政策提言に繋がります。

産学連携が可能な研究テーマ:

- 1) 施設マネジメント計画、エリアマネジメント、空き家改修
- 2) 中心市街地活性化、参加型まちづくり、リビングラボ、コミュニティデザイン、スマートシティ形成

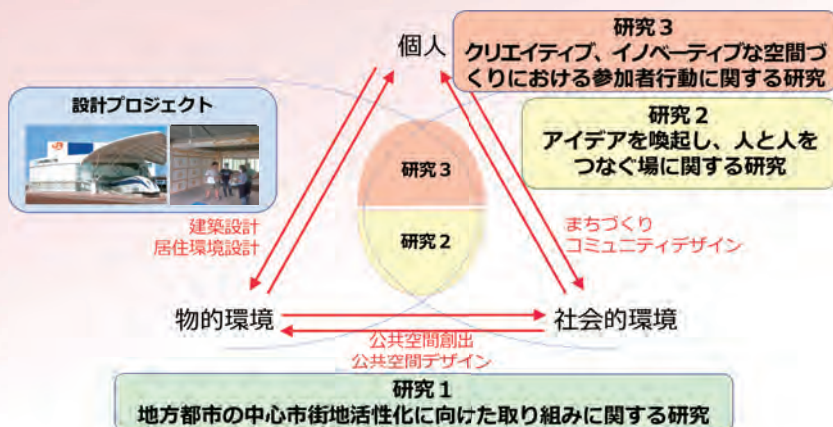
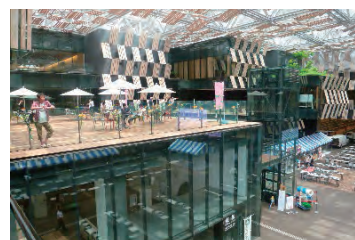


図 拡張する建築計画の領域と既往の研究例



研究3:参加者行動の実験



研究2:人と人をつなぐ場のイメージ

准教授 近藤 早映

地球規模で持続可能な社会の実現に取り組む昨今、建築においても高度利用や高寿命化が強く求められています。市場では、モノとしてスクラップアンドビルドする短絡的な対象であるのが課題です。そこで、建築の本質的な価値を社会的な視点も導入して捉え直し、下記の研究を通じて、人と空間・環境の関わりやつながりに対する新しい指標を提示し、持続可能でスマートな建築とその集合体としてのまちの形成に貢献する研究を行っています。これは、近年拡張する建築計画学に多くの示唆をもたらす重要な研究です。

また、三重県内や関東の自治体で、産官学民連携による実践的研究も行っており、他地域への展開も可能です。

- 地域イノベーションに繋ぐ「共創の場(リビングラボ)」の形成に関する理論研究と実践研究
- 公共施設等のファシリティマネジメント、アセットの利活用に関する研究と手法の提案
- データにもとづく人の行動の説明と都市政策(スマートシティ政策)に関する研究
- 気象データの地域生活における利活用提案とフィージブルスタディ

鋼構造研究室

佐藤 公亮 准教授 (地域圏防災・減災研究センター 兼務)

<https://researchmap.jp/7000017890>

研究室概要:

佐藤研究室は2021年に三重大学で新しくスタートした研究室です。建築構造の中でも特に鋼構造を専門とし、部材の座屈や接合部の破壊に関する理論的研究・実験的研究・解析的研究に取り組んでいます。これまでに企業との共同研究や技術相談の実績があり、耐震工学・耐風工学・耐津波工学に関する共同研究や技術相談によって地域防災にも貢献します。

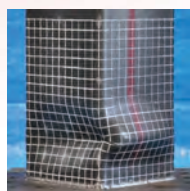
産学連携が可能な研究テーマ:

1. 鋼構造部材の座屈に関する研究
2. 鋼構造部材・接合部の塑性変形に関する研究
3. 鋼構造接合部の破壊に関する研究

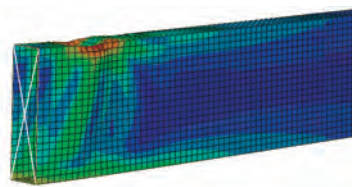
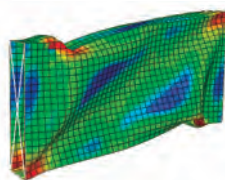
$$\Delta U = \sum_{i=1} \left[\frac{1}{2} D \int_0^L \int_0^b \left\{ \left(\frac{\partial^2 w_i}{\partial x^2} \right)^2 + \left(\frac{\partial^2 w_i}{\partial y^2} \right)^2 + 2\nu \frac{\partial^2 w_i}{\partial x^2} \frac{\partial^2 w_i}{\partial y^2} + 2(1-\nu) \left(\frac{\partial^2 w_i}{\partial x \partial y} \right)^2 \right\} dx dy \right]$$

$$\Delta T = \sum_{i=1} \left[\frac{1}{2} t \int_0^L \int_0^b \left\{ \sigma_i(x, y) \left(\frac{\partial w_i}{\partial x} \right)^2 - 2\tau_i(y) \frac{\partial w_i}{\partial x} \frac{\partial w_i}{\partial y} \right\} dx dy \right]$$

板要素の座屈理論解析



柱の局部座屈実験



薄板部材の有限要素法解析



溶接接合部の疲労試験

研究テーマ

1. 鋼構造柱の局部座屈と塑性変形挙動

鋼構造建築の柱として角形鋼管が広く使用されており、柱の局部座屈は建築全体の崩壊の要因となるため、その座屈挙動を解明することは重要です。本研究では、角形鋼管柱の局部座屈耐力を従来十分に考慮されていない部材形状や荷重条件の影響も含めて解明し、その座屈耐力に基づき最大耐力と塑性変形能力を体系的に評価し、座屈設計法を合理化します。

2. 薄板軽量鋼構造部材の局部座屈とゆがみ座屈および座屈後挙動

板厚が2.3 mm未満と非常に薄い角形鋼管やリップ溝形鋼がスチールハウス等に使用されており、薄板部材の最大耐力は弾性域の局部座屈やゆがみ座屈によって決定されるため、その座屈挙動と座屈後挙動を解明することは重要です。本研究では、薄板部材の局部座屈耐力やゆがみ座屈耐力を従来十分に考慮されていない部材形状や荷重条件の影響も含めて解明し、その座屈耐力に基づき座屈後耐力を体系的に評価し、座屈設計法を合理化します。

3. 鋼構造柱梁溶接接合部の疲労破壊

多数回の繰返し荷重が鋼構造建築に作用すると、柱梁溶接接合部で疲労破壊が発生する危険性があるため、その破壊挙動を解明することは重要です。本研究では、H形鋼梁端の疲労寿命を従来十分に考慮されていないき裂発生箇所の局所的なひずみに基づき評価し、疲労設計法を合理化します。

准教授 佐藤 公亮

(地域圏防災・減災研究センター 兼務)

木質構造・構法研究室

田端 千夏子 准教授

<https://www.p.arch.mie-u.ac.jp/tomioka-lab>

研究室概要:

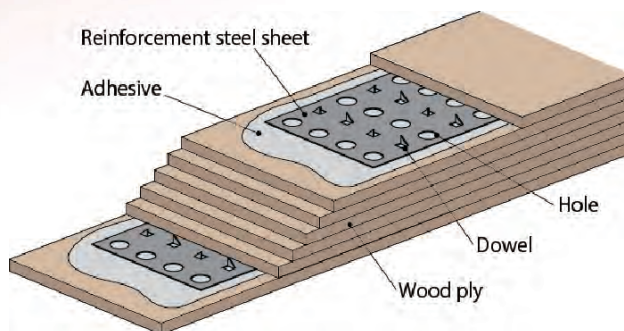
木質構造および建築構法に関する研究分野を担当しています。具体的テーマは、木質材料を利用した軽量で高強度な建築部材の開発と先進的デザインの開発、木造住宅の構法の地域的特徴と変遷の調査、木造住宅の耐震性の向上など、多岐にわたります。

産学連携が可能な研究テーマ:

木質建築材料の開発と性能評価、およびその設計への適用方法の構想などのテーマが企業との連携に好適であり、実績も多数あります。木造住宅の耐震補強やその妥当性評価なども行っています。



木質パラソルユニットの開発と振動実験



鋼板補強集成材 (RWB) の開発と性能実験



連続成形による木質ハンドレールを利用したインテリアの設計

准教授 田端 千夏子

耐震診断法の開発・耐震補強

: 診断法 (建防協) の分析と改良・伊賀市浄久寺耐震診断および補強

地震被害調査・木造住宅構法調査

: 熊本地震調査報告 (saigai.aij.or.jp)、建築技術 No. 731、751 など

建設材料および構法の開発

: 薄鋼板を利用した建材およびデザインの開発 (日本鉄鋼連盟)、異形断面集成材の構造的な基本性能の把握・連続成形木質ハンドレールの開発とそれを活用したインテリアの提案 (ユニオン造形文化財団)

建築物の企画・デザイン

: 三重大学キャンパスマスタープラン2018

建築音響学研究室

寺島 貴根 准教授

<https://www.e.arch.mie-u.ac.jp/tera-lab>

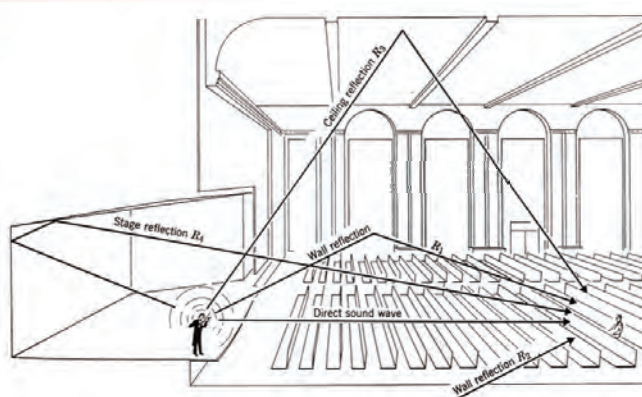
研究室概要: 騒音制御や建築音響設計などの建築音響分野の諸問題について研究している。近年は、室内の内観等による視覚印象と室内音場(反射音構造)による聴覚印象の関係性、サウンドスケープのアプローチによる建築・都市空間の音環境の整備などの研究について取り組んでいる。

産学連携が可能な研究テーマ:

- ・無響室での自由音場における各種音響測定、仮想音場による主観評価実験の実施など
- ・住宅・オフィス等における室内の音の問題解決
- ・遮音性・吸音性など音響的性能を高めた内装材等の開発



無響室(建築棟1F環境実験室内)



室内の反射音構造

准教授 寺島 貴根

建築空間内で生じる反射音の構造(響き)が在室者に与える心理的影響について興味を持って研究に取り組んできました。室内の響きは、音源によらず音の明瞭性や空間性、立体感などの主観印象に影響を与えます。この仕組みを明らかにすることで、空間の目的に合った響きをデザインすることができ、使いやすく快適な音環境を創ることが出来ます。

最近取り組んでいる研究テーマ:

- ・建築空間に対する視聴覚印象における相互作用の効果とその応用
- ・楽器演奏者のためのステージ音響改善、ステージ上の局所音場制御
- ・波音の導入によるオフィス空間等の音環境改善

建築意匠・構法研究室

富岡 義人 教授

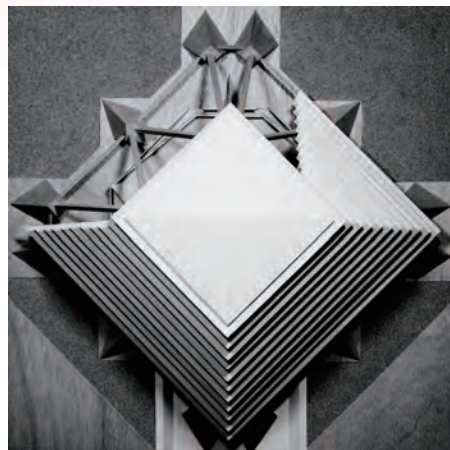
<https://www.p.arch.mie-u.ac.jp/tomioka-lab>

研究室概要:

建築意匠(デザイン)および建築構法に関する研究分野を担当しています。具体的テーマは、構造および空間の造形、建築の機能組織、表層のデザイン、設計過程分析、素材と構法デザインなど、多岐にわたります。

産学連携が可能な研究テーマ:

建築材料の開発、そのデザイン上の応用などが、企業との連携に好適であり、実績も多数あります。建築物の建設企画から基本設計・実施設計を行うこともできます。



異形断面集成材を用いた建築プロトタイプ的设计



三重大学高野尾キャンパス熱帯植物温室再生計画



薄鋼板を用いた建築プロトタイプ的设计

教授 富岡 義人

建築物の企画・デザイン: 三重大学キャンパスマスタープラン2018、三重大学環境情報科学館企画など

建築設計教育: 建築デザインの構造と造形、鹿島出版会

建設材料および構法の開発: 日本鉄鋼連盟: 薄鋼板を利用した建材およびデザインの開発、異形断面集成材の構造的な基本性能の把握とそれを利用した建築デザインの探求

建築事故調査・構法評価: 日本鉄鋼連盟編: 第3版鉄骨建築内外装構法図集

建築意匠・構法研究室

<https://www.p.arch.mie-u.ac.jp/tomioka-lab>

建築熱環境学研究室

永井 久也 教授

https://www.e.arch.mie-u.ac.jp/huan_jingshe_bei_xi_yan_jiu_shi/Welcome_to_Our_Laboratories.html

研究室概要:

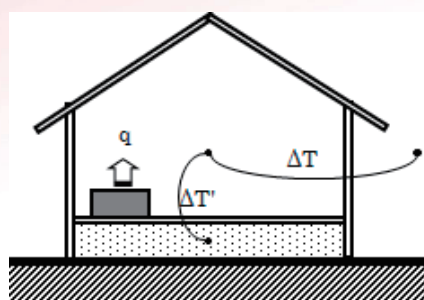
当研究室では建築内外での熱的な環境問題、建築における省エネルギー手法の関係の研究を行っている。

産学連携が可能な研究テーマ:

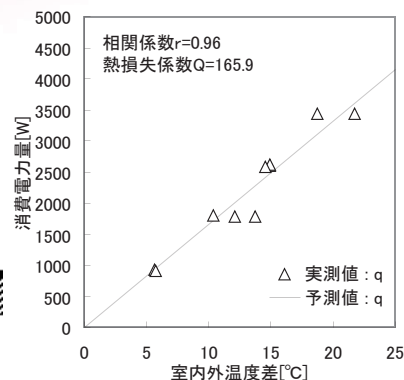
- 1) 住宅の断熱性能評価法に関する研究
- 2) 建築物の断熱改修後の省エネルギー性能と温熱環境評価



キャブ密集市街地街路空間の天空率



(a)床断熱型の住宅



戸建住宅の簡易断熱性能測定法とその結果の例

教授 永井 久也

1) 住宅の断熱性能評価法に関する研究

建築物の断熱性能評価指標の一つにQ値(熱損失係数)が挙げられるが、この値はあくまでも設計図書から得られる設計値であり、実際に建設された建築物のQ値が設計通りの値となっているかどうかを確認(保証)する手法は確立されていない。このことは、建築が現場生産型の工業製品である点であることを考慮しても、他の工業製品と比してその隔たりは大きいと言える。

そこで、本研究では、木造戸建住宅を対象として、高価な機器や高度なデータ解析技術を用いることなく、個人経営レベルの建築ビルダーでも容易にかつ精度よくQ値を実測する手法の開発を目標としている。なお、現在の建築物の断熱性能評価指標は外皮の平均熱貫流率であるが、熱損失係数と外皮平均熱貫流率は基本的には同じ理屈に基づく指標である。

2) 建築物の断熱改修後の省エネルギー性能と温熱環境評価

建築物の断熱改修の目的は建物の冷暖房の省エネルギー化および室内温熱環境改善とされている。この内、前者の省エネルギー性能の評価については、居住者自身が経済的な観点からも比較的容易に評価が可能である。しかしながら、後者の温熱環境改善の効果については定量的に評価することが困難である。そこで、本研究では断熱改修を実施した建物の省エネルギー量の評価に加えて室内温湿度および放射環境を測定し、その定量的評価を行いたいと考えている。

建築材料研究室

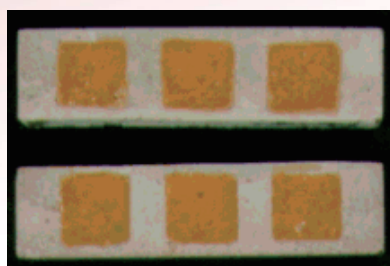
三田 紀行 教授

<https://www.arch.mie-u.ac.jp>

研究室概要: モルタル、コンクリートを主に、建築の材料、維持保全に関する研究を行ってます
産学連携が可能な研究テーマ: モルタル、コンクリート、仕上材料などに関する諸々のテーマ

材料開発

- ・火災に対して強いコンクリート
→ コンクリートのセラミック化
- ・部材の軽量化, 省人化
→ 高曲げモルタル・コンクリート



施釉可能なセラミック化モルタル



パルス電磁力音響法



漂流物を留めたブロック塀

建築物の維持保全

- ・既存建物の非破壊による強度推定
→ パルス電磁力音響法による強度推定
- ・減災に繋げる技術
→ 安心なブロック塀

教授 三田 紀行

本研究室では、建設業界、技術部、卒業生などのネットワークの協力を得ながら、以下のようなモルタル、コンクリートを中心として、様々な建築材料に関する研究開発に対応することが可能です。

(1)モルタル、コンクリート材料に関する研究・開発

コンクリートの品質や技術開発について相談・研究が可能です。

- 1)フレッシュおよび硬化コンクリートの品質管理
- 2)各種コンクリートの技術開発:
高流動コンクリート、高強度コンクリート、混和材料の利用、練り混ぜおよび養生方法など
- 3)コンクリートの耐久性診断、補修

(2)モルタル、コンクリートの非破壊試験に関する研究・開発

非破壊によるコンクリートの性能評価について相談・研究が可能です。

- 1)パルス電磁力音響法によるコンクリートの強度推定
- 2)超音波法によるコンクリート内部構造の推定

(3)その他

- 1)組積材料、左官材料をはじめとした仕上材料に関する研究
- 2)外断熱工法によるコンクリートブロック造建築の施工
- 3)仮設機材に関する研究

情報工学専攻

研究シーズ紹介



[【https://www.info.mie-u.ac.jp】](https://www.info.mie-u.ac.jp)

情報工学専攻の研究室及びスタッフ

[【https://www.info.mie-u.ac.jp】](https://www.info.mie-u.ac.jp)

講座名	研究室名(教育研究分野)	教授	准教授/ 講師	助教	講座内容
コンピュータサイエンス	コンピュータソフトウェア	河内 亮周	山田 俊行	Maharshi Ray (特任)	アルゴリズム、プログラミング言語処理系、ソフトウェアの解析と検証、量子情報科学、情報セキュリティ
	コンピュータアーキテクチャ	高木 一義	大野 和彦		デジタル回路設計、組み込みシステム設計、高性能計算、ソフトウェア開発手法
情報ネットワーク工学	情報通信システム (コンピュータネットワーク)	真鍋 哲也	鈴木 秀智		光ファイバ給電システム制御、光ファイバ干渉系信号処理アルゴリズム、物体認識、医用画像認識
	ネットワークセンシング (パターン情報処理)	成瀬 央	成枝 秀介		パターン情報処理応用、センシングシステム
人間情報学	知能化ライフサポート (人間情報学)	林田 祐樹		小川 将樹	生理情報計測、医用生体デバイス、神経情報処理、感覚・心理、バーチャルリアリティ、自己移動感、動揺病
	ヒューマンコンピュータインタラクション (ヒューマンインターフェース)	若林 哲史		盛田 健人	パターン認識、画像処理、文書理解、ヒューマンコンピュータインタラクション、コンピュータ・ビジョン
知能システム工学	スマートシステム		森本 尚之		IoT (Internet of Things) システム
	データサイエンス		松岡 真如 奥原 俊		リモートセンシング、地理情報システム、測量、機械学習、IoB (Internet of Behavior/Bodies)、教育工学

コンピュータソフトウェア研究室

河内 亮周 教授 山田 俊行 講師 Maharshi Ray 特任助教

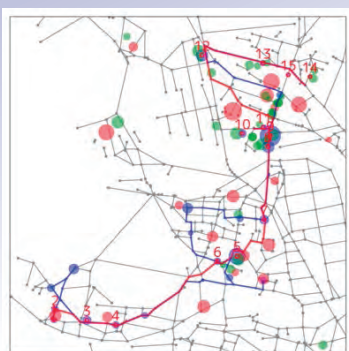
<https://www.cs.info.mie-u.ac.jp/>

研究室概要:

本研究室では、次世代ICTにおける高品質かつ安全・安心なソフトウェアの実現を目標に、その設計・開発を支える基盤理論・技術を研究しています。

産学連携が可能な研究テーマ:

ブロックチェーン基盤技術、プライバシー保護ビッグデータ解析技術、量子コンピューティング、組合せ最適化アルゴリズム、ソフトウェアの解析・理解支援・検証



最適化アルゴリズムに基づく経路計画



次世代ICTにおける情報セキュリティ技術・革新的情報処理機構

教授 河内 亮周

次世代ICTである量子コンピューティングおよびIoT/クラウド環境志向の情報セキュリティ基盤を研究しています。例えば利用者・サービス提供者の両者のプライバシー(データ解析機関の診断プログラムと患者の個人医療データ等)を保護しながらサービスの利活用を可能にする秘匿計算プロトコルや分散ネットワーク環境下で不正な利用者がある前提でも正しく情報共有できるブロックチェーン応用プロトコル、また量子コンピューティング時代の情報セキュリティ技術も研究しています。

講師 山田 俊行

ソフトウェアを分析し、その理解を助け、正しさを検証するための、基盤技術を研究しています。例えば、CやJava等によるプログラムを対象として、誤りを自動的に見つけ、不正なプログラムの実行を未然に防ぐための解析法を研究しています。

また、高性能なソフトウェアの基礎となるアルゴリズムの研究をしています。例えば、経路計画問題や生産計画問題など、最適な組合せを求める問題に対して、入力データの特徴を活かして最適解を短時間で求めるアルゴリズムなどを開発しています。

コンピュータアーキテクチャ研究室

高木 一義 教授 大野 和彦 講師

<http://www.arch.info.mie-u.ac.jp/index.cgi>

研究室概要:

高性能・高効率計算を実現するための、コンピュータの構成と設計手法、ソフトウェアの高性能化と開発手法に関する研究を行っている。

産学連携が可能な研究テーマ:

デジタル回路設計、組み込みシステム設計、設計支援環境、PCクラスタやGPUを用いた高性能計算、大規模シミュレーション、Androidアプリ開発



デジタル回路設計ツールと設計フローの構築



安価なPCをネットワーク接続した高性能計算サーバ



汎用グラフィックボードを用いた高速計算

教授 高木 一義

超伝導デジタル回路の設計および設計支援に関する研究を行っています。特定の設計条件下での最適なデータ処理方式の設計、および、設計環境の構築がテーマであり、一般のCMOSデジタル回路の設計と考え方は共通します。

組み込みシステムに関しては、特にLinuxシステムとFPGA応用に取り組んでいます。

講師 大野 和彦

高性能な並列ソフトウェアの実装技術を研究しています。複数のPCをネットワーク接続したクラスタを用いた研究として、多数のタスクを効率よく制御するスクリプト言語を開発しています。

GPUを用いた研究として、一般に使用されてるCUDAより簡単に高性能を達成できるプログラミング処理系を開発しています。また、粒子シミュレーションやマルチエージェントシミュレーションなどの効率的な実装方式を研究しています。

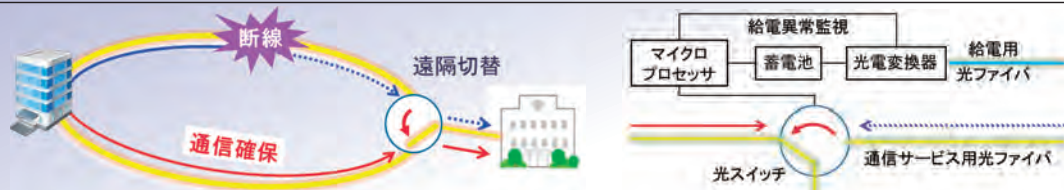
情報通信システム(コンピュータネットワーク)研究室

真鍋 哲也 教授 鈴木 秀智 准教授

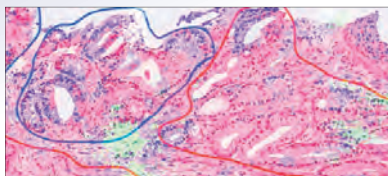
<http://www.net.info.mie-u.ac.jp>

研究室概要: A)光ファイバ給電制御、遠隔光パス切替、光通信ネットワーク異常監視、屋外センサ用光通信方式など、光通信ネットワークの信頼性向上に関連する研究開発と、B) 医用画像診断支援、手話等の動画認識、動画からの3次元情報復元、災害等のシミュレーション、に関連する研究開発を行っています。

産学連携が可能な研究テーマ: 光ファイバ給電型遠隔センサ、光ファイバ振動センシング、組織・器官の抽出・認識、手話・指文字の認識、Deep Learningによる物体認識、画像データ列からの3次元情報復元、火災消火シミュレーションなど。



異常時に通信経路を自動切替するための光ファイバ給電システム構成例



組織標本画像の分類・認識



手話・指文字の認識



Deep Learning による移動物体の自動検出・追跡

教授 真鍋 哲也

光通信ネットワークの信頼性向上を目指して、光通信ネットワークの冗長化技術と異常監視簡易化技術の研究に取り組んでいます。冗長化技術では、光ファイバ給電による微弱な電力による遠隔からの経路切替を可能にするためのシステム構成や蓄電・制御アルゴリズムの研究を進めています。異常監視簡易化技術では、光ファイバ干渉系による簡易な光学系に信号処理アルゴリズムを組み合わせた研究を進めています。情報、通信、機械等幅広い分野の技術を積極的に組み合わせることを意識し、常に実用化を目指した研究を進めていきます。

准教授 鈴木 秀智

画像処理技術、および、Deep Learning や SFM 等の最新技術の画像処理への適用に関する研究を行っています。たとえば、MR画像等の医用画像からの組織・血管等の抽出と計測、HMM等を用いた手話・指文字・ジェスチャの認識、Deep Learningによる動画からの物体の抽出と追跡、SFMによる画像列からの物体の位置や形状の認識、マルチエージェントや粒子法による大規模で流動性のある対象のシミュレーションを行っています。

ネットワークセンシング（パターン情報処理）研究室

成瀬 央 教授

成枝 秀介 准教授

<http://www.pa.info.mie-u.ac.jp>

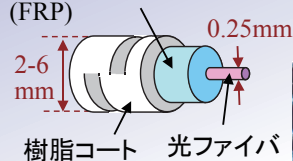
研究室概要:

A) 光ファイバをセンサとして用いた分布型ひずみセンシング方法についての基礎から構造物への応用にかかわる研究・開発と、B) 無線信号処理:特に、物理情報収集のための無線センサネットワーク(WSN)技術や電波環境把握のための信号検出技術にかかわる研究・開発を行っています。

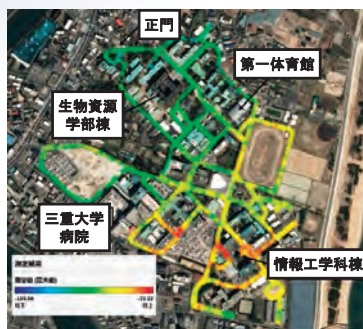
産学連携が可能な研究テーマ:

- A) 光ファイバセンシングによる構造物のひずみや温度分布のモニタリング。これまでに、国内外の企業、研究機関、大学との共同研究を多数行っています。
- B) 無線信号処理に関する研究、特に無線センサネットワーク技術や無線信号検出技術など。これまでに、大学との共同研究を多数行っています。

繊維強化プラスチック (FRP)



共同開発した埋込みタイプのコンクリート用センサと鉄筋への固定



WSN用920MHz帯電波強度マップ (三重大学上浜キャンパス)



左マップの測定系

教授 成瀬 央

安全・安心な社会を目指して、防災・減災に役立つ、光ファイバをセンサとして用いた分布型ひずみセンシングについての研究を行っています。観測される光信号の物理的特性と計測対象の力学的解析に基づいて、また情報、機械、電子、土木などの幅広い工学的観点から、ひずみ計測のための新しい信号解析方法やそれを具体化するアルゴリズムなどの基礎的研究と、それをさまざまな構造物のひずみや変形モニタリングに用いるための研究を進めています。この研究の多くの部分は、温度センシングにも応用が可能です。

准教授 成枝 秀介

近年の情報通信社会を支えている無線信号処理技術についての研究を行っています。特に、近年検討が進んでいる無線周波数帯有効活用のための周波数共用システム上、または一般的な無線端末周囲の電波環境検知・把握(他無線通信システムの通信状況等)技術(スペクトルセンシング技術)を開発しています。また、複数の無線センサ端末を用いてセンサネットワークを構築し、これを用いた環境情報収集技術や協調して電波環境検知・把握を行う協調センシング技術についても開発しています。

知能化ライフサポート(人間情報学)研究室

林田 祐樹 教授

小川 将樹 助教

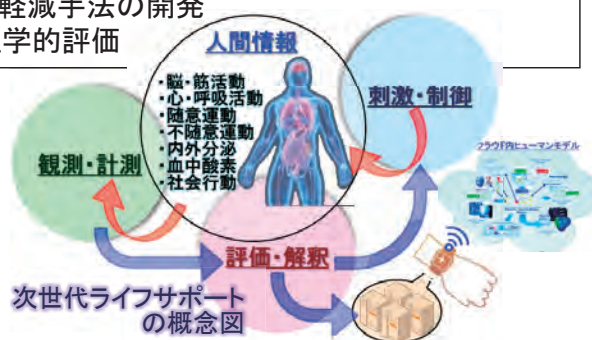
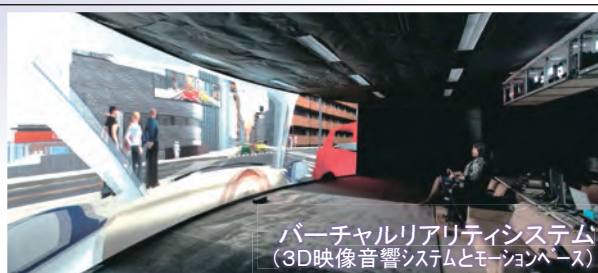
<http://www.ai.info.mie-u.ac.jp>

研究室概要:

我々の神経系・筋骨格系・循環器系を知的な情報処理システムとして捉え、それらを研究対象に、1) 生体生理学的手法による観測・計測および刺激・制御、2) 情報理論や生物物理学等に基づく数理解析・モデリング、3) 仮想現実感覚や人工神経回路ハードウェア等の開発・応用、などを通じて、超高度情報社会基盤に親和する次世代のライフサポートの実現を目指しています。

産学連携が可能な研究テーマ:

- ・脳波や筋電図等を利用したブレインデバイスやアクティブ四肢補綴具の開発
- ・医療用やリハビリテーション用の生体刺激・計測システムの開発や評価実験
- ・再生医療向けアクティブ幹細胞培養用の電子デバイスシステムの開発
- ・人工ニューラルネットワークのカスタムハードウェア実装に関する新規技術開発
- ・バーチャルリアリティを用いた自己移動感覚の調整手法や評価法の開発
- ・モーションベースを利用した動揺病の発症予測法や軽減手法の開発
- ・新規の商品や設計空間等に対する生体反応や心理学的評価



教授 林田 祐樹

情報システムとしてのヒトと人工デバイスとの複合・融合技術を用いた次世代ライフサポートに関わっています。ヒトや動物を対象とした生体・生理学の実験や数理モデリング解析、生体神経模倣や人工ニューラルネットワークによる神経情報演算のソフト・ハードウェア実装、医療用やリハビリテーション用の生体インターフェイスデバイスの開発などを行っています。

助教 小川 将樹

人間の視覚的な特性に関する基礎研究と、その応用に関する研究を行っています。

特に、視覚情報に基づく自己移動感覚の特性に着目した研究を行ってきました。その応用として近年は、乗り物酔いなどの動揺病に関する研究に着手し、酔いの低減や定量化に向けた研究や、酔わないドライビングシミュレータの開発等に取り組んでいます。

ヒューマンコンピュータインタラクション(ヒューマンインターフェース)研究室

若林 哲史 教授 盛田 健人 助教

<https://www.hi.info.mie-u.ac.jp>

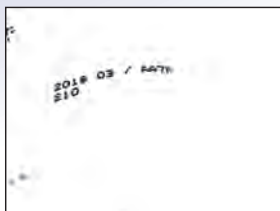
研究室概要: パターン認識と機械学習、動画認識、画像処理を利用した、人とコンピュータの知的ユーザインターフェース技術に関する研究開発を行っています。

産学連携が可能な研究テーマ:

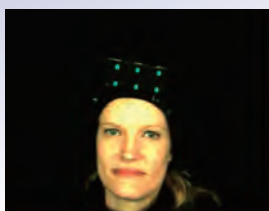
- カメラベース文字認識、ドット文字の検出と認識
 - 画像センシング技術を用いた製品の自動検査
 - 医用画像を用いた診断支援・手術支援システムの開発
- いずれも生産管理・機器制御に応用可能です。これまでに、国内外の複数の企業、研究機関と共同研究を行っています。



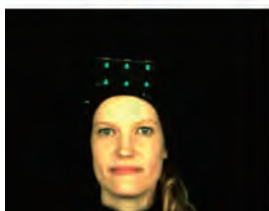
カメラベースの3次元回転文字認識



ドット文字の抽出と認識



痛み



幸せ

会話動画中の表情認識



手関節リウマチ自動診断システム

教授 若林 哲史

パターン認識と機械学習分野の研究として、カメラベースの3次元回転文字認識、ドット文字の検出と認識を行っています。また、画像センシング技術を用いた製品の自動検査など、FAへの応用を行っています。動画認識の研究として、新生児の睡眠覚醒状態自動判定と睡眠の質の評価、会話動画の表情解析と感情推定、動画の自動要約を手がけています。

助教 盛田 健人

病院などで撮影された医用画像(MRI・CT・レントゲン画像など)を解析し、医師の診断補助や手術支援を行う「医用画像処理に基づくコンピュータ診断支援」に関する研究を行っています。具体的な研究テーマには、顎骨骨髄炎患者の頭部CT画像から骨髄炎の範囲を自動推定する研究や、膝レントゲン画像から骨肉腫を検出し、その良悪性を自動判定する研究を行っています。

スマートシステム研究室

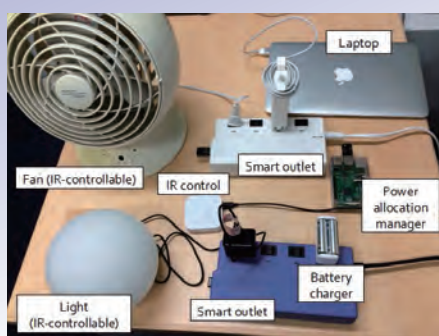
森本 尚之 准教授

<https://www.info.mie-u.ac.jp>

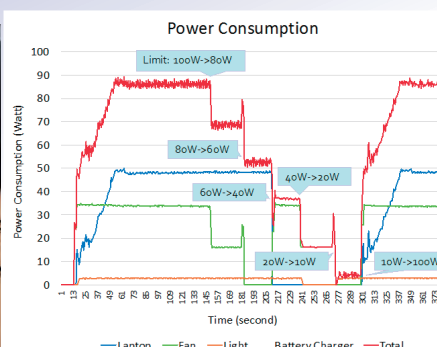
研究室概要: 本研究室では、IoTシステム・スマートシステムの基盤技術とその応用研究を行なっています。特に、電力エネルギーの有効活用のためのスマート電力管理システムの高機能化を行なっています。また、近年は教育分野においても情報技術の活用やデータの活用が重要なトピックとなっており、本研究室では教育データの分析や教育情報システムの高機能化などにも取り組んでいます。

産学連携が可能な研究テーマ:

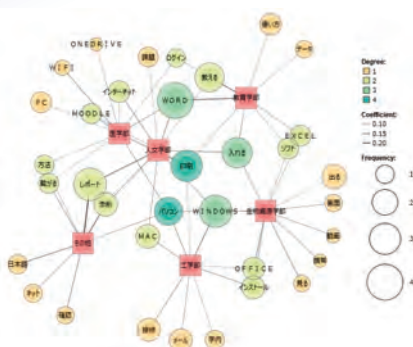
- IoTを活用したスマート電力管理システムの開発
- 教育分野への情報技術の応用 (EdTech、教育の情報化、教育データの分析)



電力割当制御用IoTデバイス「スマートタップ」を用いた電力割当制御システム



電力割当制御IoTシステムによる電力管理の高機能化



教育機関におけるアンケートデータの計量テキスト分析

准教授 森本 尚之

電力機器メーカーでの研究開発経験を生かして、電力の効率的な利用や利用者にとって最適な電力消費の制御を行うための組合せ最適化アルゴリズム・IoTデバイス・システムについて研究しています。また、情報教育やデータサイエンス教育への従事経験を生かして、教育データの活用による教育の高度化、教育の情報化・情報教育に関する研究に取り組んでいます。

データサイエンス研究室

松岡 真如 准教授 奥原 俊 講師

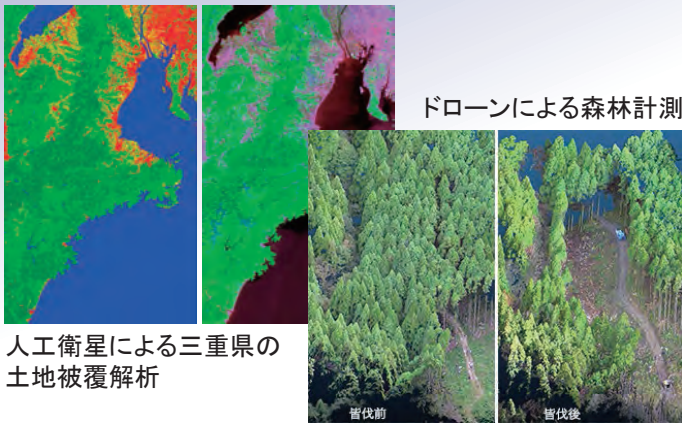
<https://www.info.mie-u.ac.jp>

研究室概要:

A) 農地や森林を対象とした、人工衛星やドローンを用いたリモートセンシング、デジタル地図や統計資料を用いた地理情報の解析、現地観測や測量を援用した地域環境の解析と、B) 画像認識、自然言語処理を用いた議論、教育支援のデータ取得、解析

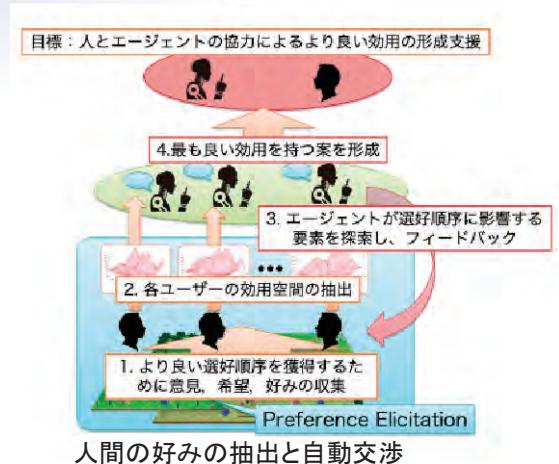
産学連携が可能な研究テーマ:

農地や森林を対象とした人工衛星やドローンの画像の分析(分光情報処理、三次元形状取得など)
 地理情報システムを利用した地域データの分析、シミュレーション
 自然言語処理に基づいたオンライン議論の対話の分析
 画像処理技術を用いた労働の可視化



人工衛星による三重県の土地被覆解析

ドローンによる森林計測



人間の好みの抽出と自動交渉

准教授 松岡 真如

衛星リモートセンシングでは、Himawari-8/AHI、Terra/MODIS、Sentinel-2/MSI、Landsat/TM、OLIなど、空間解像度と観測頻度の異なる複数の人工衛星データを組み合わせて使うことが多いです。地理情報システムは手法の開発までには至らず、ユーザーとして利用するにとどまっています。農林業の現場で役立つ空間情報の取得・解析にも取り組んでいます。

講師 奥原 俊

分散人工知能の研究として自動交渉、教育工学の研究として画像認識、自然言語処理などの技術を用いた学習支援に関する研究を行っています。また、アフガニスタン、ウクライナなどの地域で活発に行われている議論をAIの技術を用いて、データを分析し、議論を自動で支援する研究に関しても取り組んでいます。以上の研究はデータサイエンスに関わる研究であり、今後の研究に期待ができる分野になります。

物理工学専攻研究シーズ紹介

【<https://www.phen.mie-u.ac.jp>】

ナノ物性・ナノ構造のシミュレーションや音・光のセンシング技術、
磁性体、ナノ加工技術に関する研究



ナノテクノロジーの基礎となる
現代物理学、機械工学、
電気・電子工学
を融合させた研究教育システム

物理工学専攻の研究室及びスタッフ

【<https://www.phen.mie-u.ac.jp>】

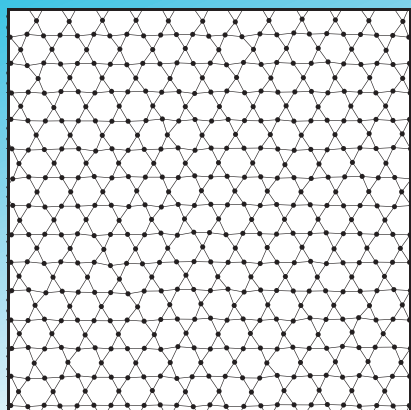
講座名	研究室名(教育研究分野)	教授	准教授	助教	講座内容
量子工学	量子物理学研究室 (物理学研究室)		鳥飼 正志		物質の秩序形成、液体論
	物性物理学研究室	佐野 和博	内海 裕洋		物性物理学及び統計物理学、特に物質の示す電氣的・磁氣的性質を説明する基礎理論の研究など
ナノ工学	ナノデザイン研究室	中村 浩次	秋山 亨	名和 憲嗣	ナノ工学に対する量子力学の応用としての、ナノ計測学、材料科学
	ナノセンシング研究室 (スマートシステム研究室)	野呂 雄一			デジタル信号処理、機械音の音質評価、音や振動を利用した応用計測、環境音の計測・評価
	ナノエレクトロニクス研究室 (磁性材料工学研究室)	小林 正(特任)	藤原 裕司		熱アシスト磁気記録の数値シミュレーション、磁性薄膜・磁性微粒子の磁気特性評価
	ナノプロセッシング研究室 (ナノ加工計測研究室)		中村 裕一 松井 正仁		ナノテクノロジーに関連する加工法及びトライボロジー、超高压下の材料物性、フラクタル解析

量子物理学(物理学)研究室

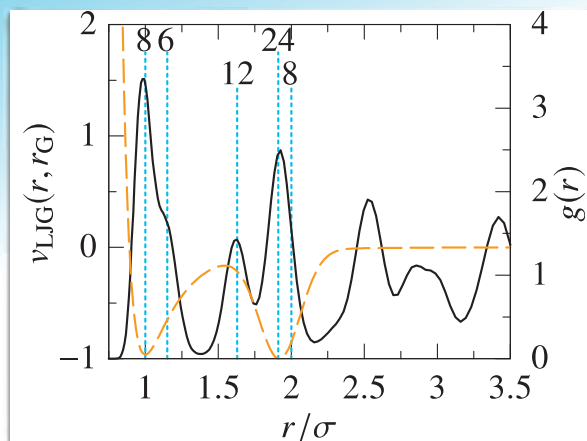
鳥飼 正志 准教授

<https://www.q.phen.mie-u.ac.jp>

研究室概要: 単純液体や液晶の秩序形成の分子論的研究を行っています。
産学連携が可能な研究テーマ: 多粒子系の秩序形成および熱力学的性質に関する知識の提供、および計算機実験の技術提供が可能です。



理論的に決定した粒子間相互作用を持つモデル粒子が自発的に形成したカゴメ格子



体心立方格子を形成する粒子間相互作用と、実際に形成された構造の動径分布関数

准教授 鳥飼 正志

物性をその構成粒子の性質から理解するため、統計力学や計算機実験を用いた基礎研究をおこなっています。原子や分子、あるいはコロイド粒子からなる物質は、条件に応じてさまざまな構造をとり固有の物性を発現します。粒子の性質と、それから構成される物質の物性との関係を理解し、望ましい機能を持った材料を得るための指針を与えることを目標としています。

物性物理学研究室

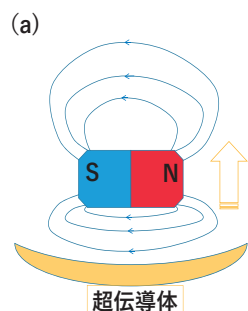
佐野 和博 教授

内海 裕洋 准教授

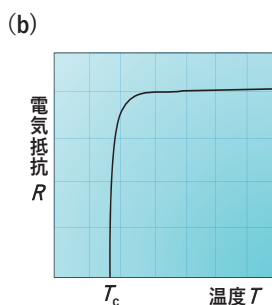
<https://www2.phen.mie-u.ac.jp/Lab/bb.html>

研究室概要: 固体電子理論の基礎的な研究として第一原理計算を用いた超伝導の研究やメゾ・ナノスケロピク量子デバイスにおける熱・非平衡雑音や電子相関効果の理論研究を行っています。

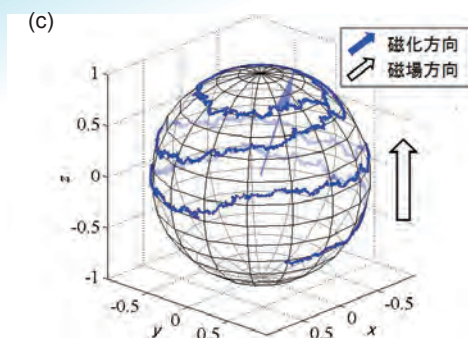
産学連携が可能な研究テーマ: 超伝導や量子デバイスの理論的・基礎的な問題に関する数値解析・理論技術等。



(a) マイスナー効果により宙に浮かぶ磁石



(b) 超伝導体の電気抵抗の温度依存性



(c) 温度雑音下での磁化ダイナミクスの数値計算

教授 佐野 和博

固体電子系の基礎的な理論研究を行っています。現在は、主に高い超伝導転移温度を持つ物質の性質を第一原理計算(計算機によるシミュレーション)を用いて研究しています。この研究が将来的に常温常圧で超伝導となる物質の発見につながればと期待しています。

准教授 内海 裕洋

固体量子素子における量子輸送の理論研究を行っています。熱・非平衡揺らぎのもとでの単電子トランジスタの電荷ダイナミクスなどの数値統計解析等を行っています。量子力学・熱統計力学の観点からメゾ・ナノスケロピク系の伝導特性や情報処理過程を研究しています。

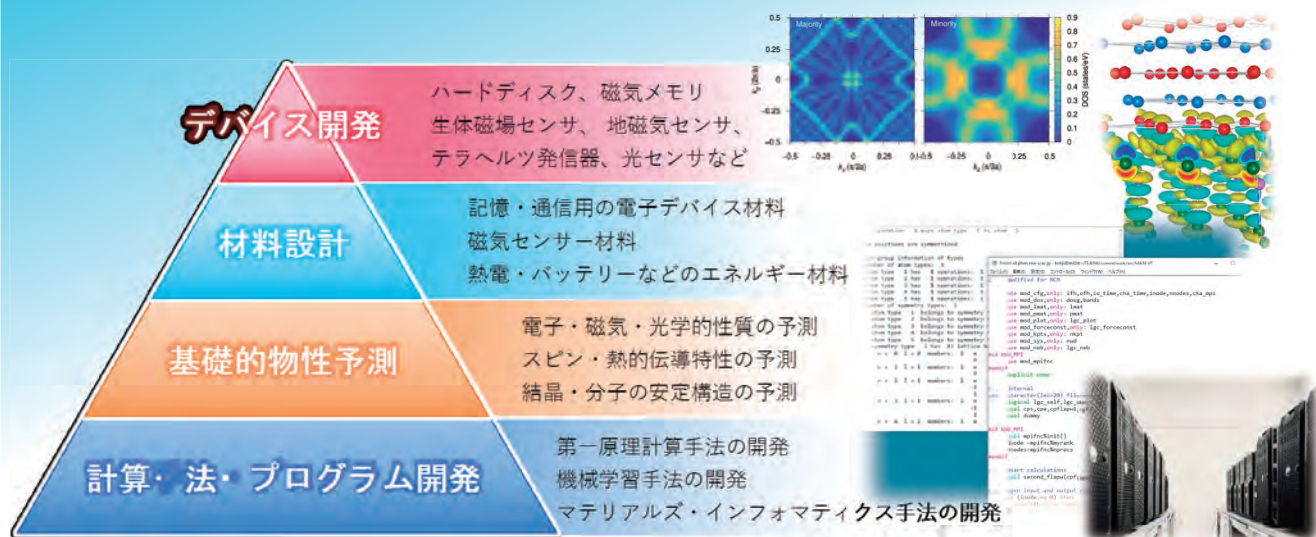
ナノデザイン研究室(中村・名和グループ)

中村 浩次 教授 名和 憲嗣 助教

https://www.cc.mie-u.ac.jp/~ndesign-nakamura/magn_index.html

研究室概要: 情報通信・エネルギー・環境技術を支える電子デバイスの物質・材料やその物理的性質を解析・予測するための量子力学的計算手法(第一原理計算手法)とデータ科学に基づく計算機支援材料設計手法のプログラム開発を行っています。

産学連携が可能な研究テーマ: 物質・材料の物理的性質の解析・予測。各種デバイス・センサー等における材料の物性評価と設計のための計算機シミュレーション支援。マテリアルズインフォマティクスによる材料設計支援。



教授 中村 浩次

電子材料の物理的性質(電気伝導特性、光学的性質、誘電的性質、磁氣的性質、構造的性質)を予測・解析するための(第一原理)電子構造計算手法の開発、デバイス性能を改善・向上するための薄膜設計や新規材料の提案を行っています。

応用・技術面において、例えば、以下の研究・相談を実施しています。

- 記憶デバイスなど磁気トンネル接合系金属薄膜における垂直磁化と電圧印加による磁化反転メカニズムの解明
- 多種センサーなどセンシング層における薄膜設計
- 第一原理計算手法の提供・支援
- 機械学習を用いたマテリアルズインフォマティクスによるデバイス材料設計

助教 名和 憲嗣

磁性体や絶縁体などあらゆる物質の電子構造や電気・磁気伝導を主に第一原理計算を用いて解析し、優れた機能性材料を設計する研究を行なっています。理論的観点から物質の特性を解明することで、素子開発の効率化が期待できます。スピントロニクス分野における磁気トンネル接合素子の性能向上を目的とし、超薄膜や金属人工格子、磁性体と絶縁体の界面における垂直磁化や磁気輸送などのメカニズム解明や制御方法の提案を理論的に行なっています。また、最近では量子コンピュータや機械学習法の技術を第一原理計算と組み合わせながら、大規模かつ効率的な物質探索を実施しています。

ナノデザイン研究室(秋山グループ)

秋山 亨 准教授

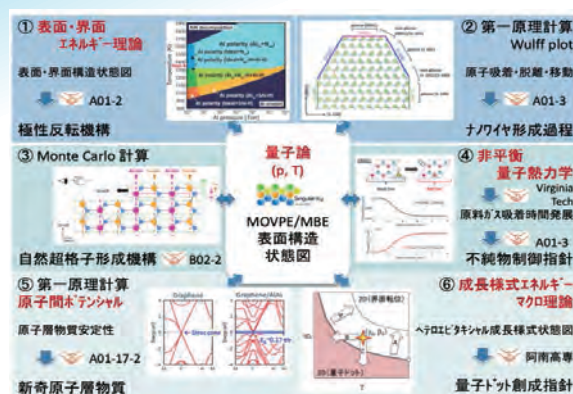
<https://www2.phen.mie-u.ac.jp/Lab/nd.html>

研究室概要: 本研究室は結晶成長や材料の構造安定性、物理的性質の解析・予測のための電子構造計算手法の開発、及び電子デバイスのための材料設計・開発研究を行っています。

産学連携が可能な研究テーマ: 高品質半導体結晶の成長指針の確立。半導体表面でのナノデバイス創成のための基礎的知見の獲得。次世代材料およびデバイス設計に関するシミュレーション。



計算機シミュレーションによる材料設計支援



計算機シミュレーションによる研究成果概要

准教授 秋山 亨

計算材料科学の立場から計算機を用いて、半導体、磁性金属、酸化物等さまざまな材料の安定性、電子的性質を予測する研究を行っています。特に薄膜成長の分野において、温度、圧力といった成長条件を考慮した手法を独自開発することで、ナノメートルの世界における表面、界面での原子配列、そこでの原子の振る舞いを、実験結果と直接比較しうる成果を上げています。

また、半導体結晶成長分野および半導体材料物性分野の研究として、量子力学にもとづく計算手法および原子レベルでの大規模計算により結晶成長過程の解明を行っています。また、半導体材料の物性の計算機予測も行っています。

ナノ材料形成およびナノ構造物性に関する研究として、ナノ構造形成機構の解明を行っています。また、ナノ構造における新規物性の探索も行っています。

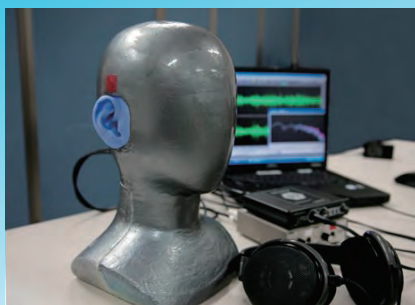
ナノセンシング(スマートシステム)研究室

野呂 雄一 教授

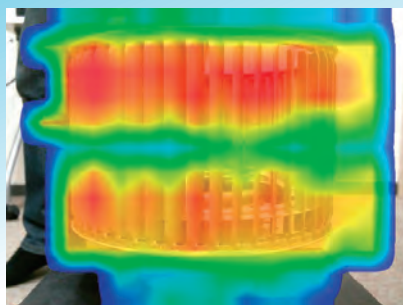
<https://www2.phen.mie-u.ac.jp/Lab/ns.html>

研究室概要: 音・振動などの波動を利用した応用計測技術、機械騒音の音質評価および関連するデータ処理技術の研究を企業とともに協力しながら行なっています。

産学連携が可能な研究テーマ: 音・振動の計測評価およびそれらを利用した応用計測技術、音の感性評価ならびに騒音対策に関する技術



音や振動を計測し分析するための装置やソフトの一例です。



シロッコファンから発生する異音の発生原因を特定し、対策を行った共同研究例です。写真は音の発生部位を可視化したものです。



音(映像を含む)の官能評価をインターネットを利用して遠隔地でも実施できるようにした実験システムです。

教授 野呂 雄一

人間が音を聞いたときに感じる印象の予測や音や振動の信号を利用した計測など、音に関係する研究をしています。前者の研究テーマとしては音の物理的評価指標から歌声の声質(表声or裏声)を判定したり、機械動作音の不快感(の程度)を予測することを試みています。これらの研究では人の感覚量を扱うために官能試験を実施して統計処理を行ったり、判定や予測にニューラルネットワーク等の機械学習システムを利用することが多いです。一方、後者では、製品の発生する音や振動から内部状態の推定や不良品の判定を行うシステムの構築等、デジタル信号処理による音信号の処理や分析を行っています。

ナノエレクトロニクス(磁性材料工学)研究室

小林 正 特任教授

藤原 裕司 准教授

<http://www.ne.phen.mie-u.ac.jp>

研究室概要:

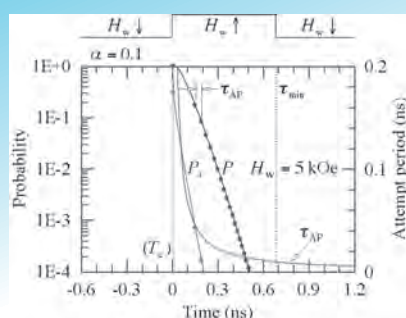
次世代ハードディスクドライブの候補の一つである熱アシスト磁気記録の設計指針を、独自のモデル計算を用いて考えています。

また、磁性薄膜や磁性微粒子を作製し、その磁気特性を評価しています。

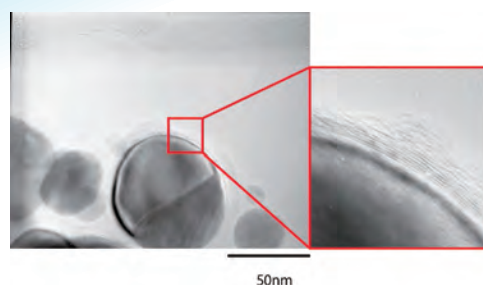
産学連携が可能な研究テーマ:

磁性材料の開発、磁気特性の測定

現在、情報ストレージ研究推進機構から研究委託



熱アシスト磁気記録における磁化の反転確率 P_+ 、 P_- と試行周期 τ_{AP} の時間変化



強磁性微粒子内包カーボンナノカプセルの電子顕微鏡写真

特任教授 小林 正

現代社会を支えるものの一つに情報の保存があります。大量の情報を高速かつ安価に保存することが求められています。安価ということは、資源やエネルギーをあまり使わないということなので、エコです。そしてハードディスクドライブは、エコな情報保存装置です。

次世代ハードディスクドライブの候補の一つである熱アシスト磁気記録の設計指針を、独自のモデル計算を用いて考えています。このモデルでは、磁化の反転確率と試行周期の時間変化を用いて、磁化方向をモンテカルロ法で計算しています。従来のマイクロマグネティック計算と比べ、結果の物理的な解釈が容易で、計算時間が短く、設計指針を考えやすいという特長があります。

准教授 藤原 裕司

軟磁性薄膜や磁界の印加により電気抵抗が変化する薄膜の研究を行っています。また、これらの薄膜を組み合わせた磁気センサやひずみセンサの開発を行っています。成膜にはマグネトロンスパッタリング装置を利用しています。

ナノカーボンに内包された磁性金属微粒子の研究を行っています。合成にはアーク放電装置を利用しています。磁性金属以外にも様々な金属を内包させることが出来ます。

ナノプロセッシング(ナノ加工計測)研究室

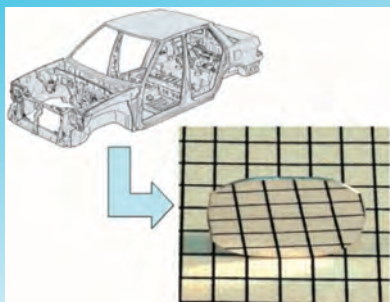
中村 裕一 准教授

松井 正仁 准教授

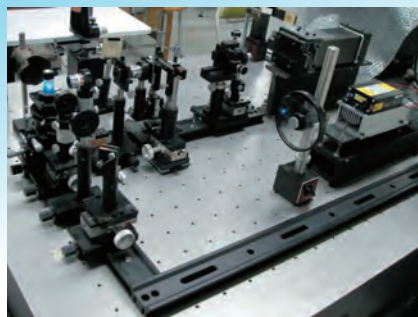
<https://www2.phen.mie-u.ac.jp/Lab/np.html>

研究室概要: 未来の高性能、環境対応型自動車、電子機器製品開発、設計の基礎となる新素材の金属、潤滑材料の機械特性を調べるため、ナノ加工実験、ナノマイクロ計測実験を行なっています。

産学連携が可能な研究テーマ: 潤滑油高圧粘度物性評価技術、塑性加工、表面評価(原子間力顕微鏡、表面粗さ計、フラクタル解析)に関する技術



車ボディ製造技術のナノテク
(ナノ平面)への応用例



潤滑油の機械性能評価システム:
レーザを使用した、潤滑油の機械
性能評価装置です。



原子間力顕微鏡:
各種試料表面のナノメートルオ
ーダの微細な形状を測定しま
す。

准教授 中村 裕一

歯車、転がり軸受などの機械部品の摩擦、摩耗低減の基礎データとなる潤滑油およびグリースの高圧粘度特性およびガラス固化した油のレオロジー特性を、独自に開発したマイクロサイズの測定装置により評価している。最近では省エネエンジン油、高性能合成油、環境にやさしい生分解性油など最新の潤滑剤、試作油を評価している。

准教授 松井 正仁

ものづくりの基礎となる塑性加工に関する研究を行っています。塑性加工による超平滑面の創成や原子間力顕微鏡(AFM)を利用したナノスケール加工などのナノ加工に関する研究を行っています。また、原子間力顕微鏡、表面粗さ計の測定結果にフラクタル解析を適用して表面形状の評価も行っています。
また、微生物を利用した材料処理法の研究も行っています。

お問い合わせ先

三重大学 工学研究科チーム総務担当

〒514-8507 三重県津市栗真町屋町1577
TEL : 059-231-9466
FAX : 059-231-9442
Mail : eng-somu@eng.mie-u.ac.jp

三重大学大学院 工学研究科社会連携推進室

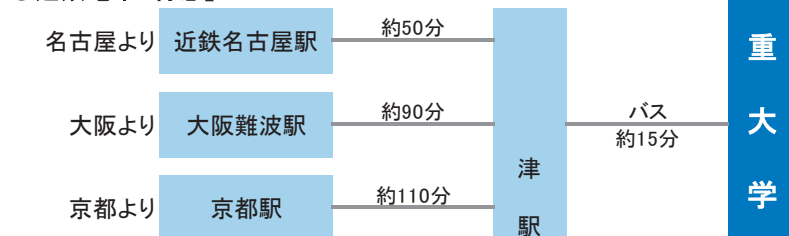
〒514-8507 三重県津市栗真町屋町1577
TEL : 059-231-5454
FAX : 059-231-9442
Mail : yorozu.yokomori@eng.mie-u.ac.jp

本学への交通案内

○近鉄電車「急行」で



○近鉄電車「特急」で



○JR「快速みえ」で



三
重
大
学

2022年度 三重大学大学院工学研究科 研究シーズ集

<https://www.eng.mie-u.ac.jp/research/seeds/seeds.pdf>

工学研究科 <https://www.eng.mie-u.ac.jp>

工学研究科広報誌 <https://www.eng.mie-u.ac.jp/outline/public>

三重大学全学教員シーズ集 <https://www.crc.mie-u.ac.jp/seeds>

三重大学 <https://www.mie-u.ac.jp>

