

代数学



代数学とは数や行列のように演算をもった集合「代数系」を基礎として発展している学問分野です。そこでは数に関する様々な問題を扱う「数論」、加法・乗法が定義される「環」と呼ばれる代数系やそれと図形を結び付けて調べる「代数幾何学」などが研究されています。代数系は自然科学の諸分野においても、周期性や対称性を記述する概念として広く用いられています。代数系のこうした側面に注目した研究は「表現論」と呼ばれます。岡山大学ではこれら代数学の分野「数論」「環論」「代数幾何学」「表現論」の研究が幅広く行われています。

■教授

寺井 直樹
Prof. TERA I Naoki

■専門分野

組合せ論的可換環論

■准教授

鈴木 武史
Assoc. Prof. SUZUKI Takeshi

■専門分野

表現論/組合せ論/Lie 理論/可積分系

■助教

石川 佳弘
Asst. Prof. ISHIKAWA Yoshi-Hiro

■専門分野

保型形式/ホッジ理論/ゼータ積分/相対表現/被覆群

幾何学



幾何学は図形を研究する学問であり、図形は専門的には多様体と呼ばれる。

微分幾何学は、曲がり具合を表す量である「曲率」や直線の一般化である「測地線」の振る舞いなどを手がかりに（リーマン）多様体の形を精密に研究する分野である。

位相幾何学では、多様体に対して代数的な不変量に対応させることにより、多様体の位相的性質を研究する分野である。基本的な代数的不変量として、例えば、基本群やホモトピー群、ホモロジー群やコホモロジー群などがある。



■教授

近藤 慶 Prof. KONDO Kei

■専門分野

大域リーマン幾何学（特に測地線論）/薄滑解析/異種構造/PDEの側面からの極小部分多様体/折り紙

■教授

秦泉寺 雅夫 Prof. JINZENJI Masao

■専門分野

幾何学/数理物理/物性基礎

■教授

鳥居 猛
Prof. TORII Takeshi

■専門分野

代数的位相幾何学/ホモトピー論

■准教授

門田 直之
Assoc. Prof.
MONDEN Naoyuki

■専門分野

写像類群/4次元トポロジー

解析学



微分方程式論、確率論、関数解析学、力学系、統計学など、解析学の視点からの数理物理に関わる諸問題の教育、研究



■教授

大下 承民

Prof. OSHITA Yoshihito

■専門分野

非線形偏微分方程式 / パターン形成 / 特異摂動問題 / 変分問題

■准教授

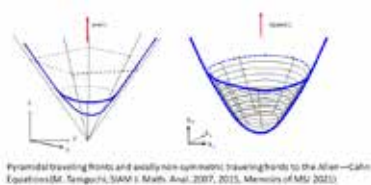
上原 崇人

Assoc. Prof. UEHARA Takato

■専門分野

複素解析 / 力学系

数理解析学



微分方程式論、確率論、関数解析学、力学系、統計学など解析学の視点から数理物理に関わる諸問題の教育、研究を行う。微分方程式論においては、反応拡散方程式のもつ多次元進行波の研究を行っている。確率論においては、確率微分方程式とその離散化の研究がなされている。これらは「物理学、化学、生物学など諸分野」と数学との融合研究である。



■教授

谷口 雅治

Prof. TANIGUCHI Masaharu

■専門分野

微分方程式論 / 確率論 / 関数解析学 / 力学系 / 統計学

■准教授

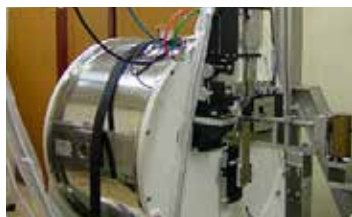
川本 昌紀

Assoc. Prof. KAWAMOTO Masaki

■専門分野

偏微分方程式 / 量子力学 / 非線形解析

量子構造物性学



近年、波動関数やバンドの偶奇性に関連し、トポロジカル絶縁体、トポロジカル半金属などが、僅かな電場や磁場で大きな物性変化を起こすことが知られている。しかし、その作成には、フェルミ面の制御やスピン軌道相互作用の制御や空間及び時間反転性の制御が必要になる。我々は構造物性的な手法により、純良ナトポロジカル物質を作成し研究する。



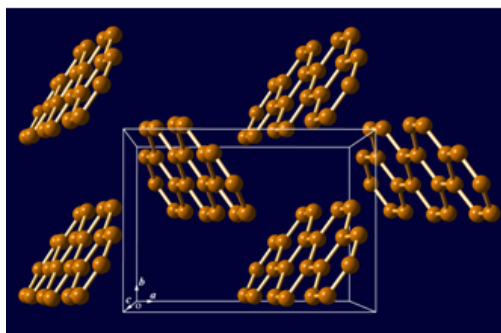
■教授
野上 由夫
Prof. NOGAMI Yoshio

■専門分野
構造物性 / 強相関電子系 /
トポロジカル絶縁体

■准教授
近藤 隆祐
Assoc. Prof. KONDO Ryusuke

■専門分野
構造物性 / 強相関電子系 / トポロ
ジカル絶縁体

機能電子物理学



分子性物質における新規な磁性および超伝導。
分子性物質、層状化合物、ファンデルワールス化合物における超伝導・
磁性体の開拓。

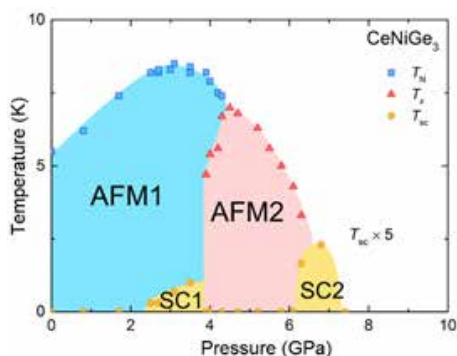
■教授
池田 直
Prof. IKEDA Naoshi

■専門分野
誘電体 /
ferroelectrics magnetism
electronic ferroelectricity / 磁性体

■准教授
神戸 高志
Assoc. Prof. KAMBE Takashi

■専門分野
物性実験 / 磁性 / 超伝導

極限環境物理学



高圧や強磁場の極限環境下では、物質は通常考えられない風変わりな性質を示します。私たちが普段知っている身の回りの物質の性質はほんの限られたものなのです。本研究室では、それらの極限環境下で物質の未知の状態を探索しています。そのために不可欠なのは実験技術開発です。例えば、高圧実験では微小な試料空間などの制約のために、常圧で行われる多くの物性測定ができないのが現状です。私たちはこれら未踏の実験技術の開発を行ない、自分たちにしかできないオリジナルな物性研究を追求しています。

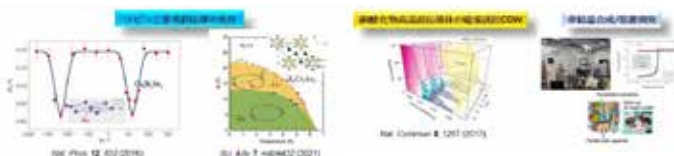
■教授
小林 達生
Prof. KOBAYASHI Tatsuo

■専門分野
固体物理学 / 磁性 / 超伝導

■准教授
荒木 新吾
Assoc. Prof. ARAKI Shingo

■専門分野
固体物理学 / 磁性 / 超伝導

低温物性物理学



ダー型セルを用い、最高4万気圧（4 GPa）まで発生させている。また、世界最高磁場下でのNMR測定を目指して、パルス磁場NMR技術の開発も行っている。

■教授
鄭 国慶

Prof.
ZHENG Guo-qing

■専門分野

超伝導/トポロジカル超伝導/強相関
電子系/核磁気共鳴/低温/高圧



■准教授
川崎 慎司

Assoc. Prof.
KAWASAKI Shinji

■専門分野

超伝導/トポロジカル超伝導/強相関
電子系/核磁気共鳴/低温/高圧



■助教
俣野 和明

Asst. Prof.
MATANO Kazuaki

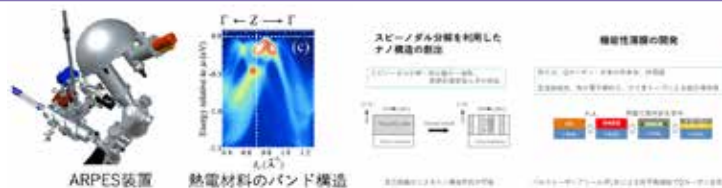
■専門分野

超伝導/トポロジカル超伝導/強相関
電子系/核磁気共鳴/低温/高圧



本研究室では核磁気共鳴（NMR）法を駆使して、低温で実現する量子物性物理現象を研究している。特に、スピン三重項超伝導体やトポロジカル超伝導体の探索とその新規な物性の解明に力を入れている。私達の研究に、低温技術以外に高圧力や強磁場も外部パラメータとして多用している。圧力発生装置は独自開発のピストンシリ

界面電子物理学



物質の示す特性（機能性）は物質中の電子の状態を決めます。電子状態を実験的にあきらかにすることは、機能性発現機構の解明に直結し、また機能性向上への指針を与えます。先端的な電子解析手法により、物質中の電子状態を詳細に調べる研究を行っています。ナノ構造薄膜物質の作製や機能性薄膜新物質の開発を行っています。ナノ構造薄膜作製では相分離による自己組織化現象を活用します。機能性薄膜の開発では超伝導や金属絶縁体転移を示す物質開発を行います。研究では、物質設計・薄膜作製・物性測定のサイクルを繰り返すことによって、目標とする物質を創り出しています。

■教授
横谷 尚睦

Prof. YOKOYA Takayoshi

■専門分野

電子状態/光電子分光/機能性発現機構の解明



■准教授
村岡 祐治

Assoc. Prof. MURAOKA Yuji

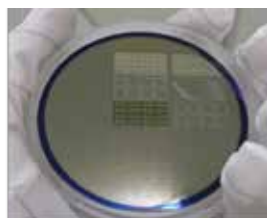
■専門分野

薄膜/表面・界面

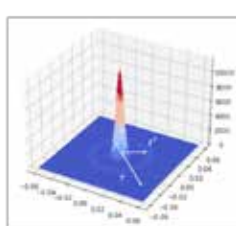
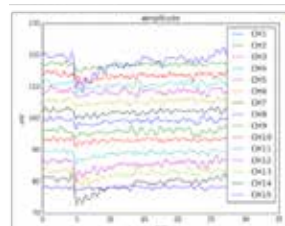


物質の示す特性（機能性）は物質中の電子の状態を決めます。電子状態を実験的にあきらかにすることは、機能性発現機構の解明に直結し、また機能性向上への指針を与えます。先端的な電子解析手法により、物質中の電子状態を詳細に調べる研究を行っています。ナノ構造薄膜物質の作製や機能性薄膜新物質の開発を行っています。ナノ構造薄膜作製では相分離による自己組織化現象を活用します。機能性薄膜の開発では超伝導や金属絶縁体転移を示す物質開発を行います。研究では、物質設計・薄膜作製・物性測定のサイクルを繰り返すことによって、目標とする物質を創り出しています。

宇宙物理学



宇宙マイクロ波背景放射(CMB)偏光精密観測衛星 LiteBIRDを推進している。特に観測装置の性能をデータ解析手法に取り入れ系統誤差を抑えることにより、これまででない精度での偏光測定を目指す。また、超伝導素子を用いた性能評価やニュートリノ検出への応用を研究している。



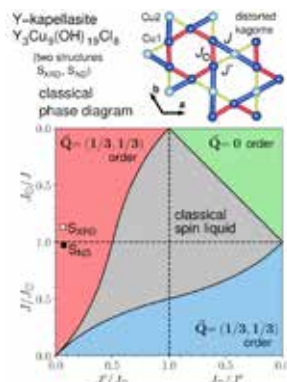
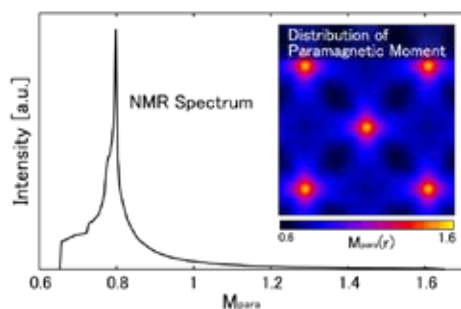
■教授
石野 宏和 Prof. ISHINO Hirokazu

■専門分野

宇宙マイクロ波背景放射/LiteBIRD/人工衛星
実験/超伝導検出器



量子多体物理学



固体中の電子は、量子力学的多体効果により、超伝導や磁性などの興味深い現象を示します。このように現実には起こっているマクロな物性と、物質のミクロな構造とを結びつける理論を構築すること、及び、その理論を応用することが我々の研究テーマです。コンピュータを駆使し、計算物質科学の手法を用いて、より現実的かつ高精度に物性を記述することを目標に研究しています。



■教授

市岡 優典

Prof.
ICHIOKA Masanori

■専門分野

超伝導/磁性/固体電子
論/計算物質科学

■准教授

安立 裕人

Assoc. Prof.
ADACHI Hiroto

■専門分野

超伝導/磁性/固体電子
論/計算物質科学

■教授

Prof.
JESCHKE
Harald Olaf

■専門分野

超伝導/磁性/固体電子
論/計算物質科学

■准教授

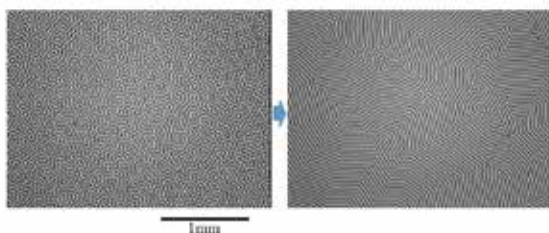
大槻 純也

Assoc. Prof.
OTSUKI Junya

■専門分野

超伝導/磁性/固体電子
論/計算物質科学

量子物質物理学



磁性体を用いた時空間カオスと非平衡パターン形成に関する実験的研究



■教授

味野 道信

Prof. MINO Michinobu

■専門分野

スピン波/磁区構造/カオス/パターン形成

素粒子物理学



写真提供：東京大学宇宙線研究所神岡宇宙素粒子研究施設・J-PARC センター

素粒子物理学とは、物質を構成する最小の単位である素粒子の性質や、それらの素粒子がどのような力（相互作用）で結びついているかを研究する学問分野です。また素粒子物理学は宇宙の成り立ちを理解することと密接につながっており、当研究室では加速器実験や宇宙観測による実験的な研究を推進しています。中でもニュートリノとよばれる素粒子に着目し、様々な実験を通してその性質や宇宙の謎の解明に挑んでいます。



■准教授

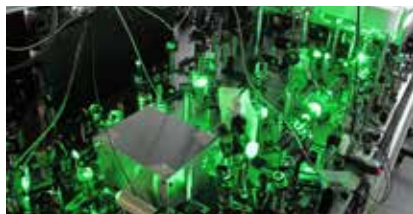
小汐 由介

Assoc. Prof. KOSHIO Yusuke

■専門分野

宇宙素粒子物理学 / 原子核物理学 / ニュートリノ物理学 / 超新星爆発

極限量子物理学



素粒子原子核物理・宇宙物理・原子分子物理など物理学の様々な分野で発展した知識・技術を元に、基礎物理の新たな法則：素粒子標準理論を超えた物理モデル構築につながる実験研究を進めています。高エネルギー加速器を使わないテーブルトップ型の実験を中心に進めており、そこで鍵となる高性能レーザー、高性能検出器、量子コヒーレンス性の高い標的、分子冷却技術等の各種開発を独自に進め、世界に一つしか無い実験装置を使って研究しています。

■教授

吉村 浩司

Prof. YOSHIMURA Koji

■専門分野

半導体 / 光物性 / 原子物理 / 素粒子 / 原子核 / 宇宙線 / 宇宙物理にする実験



■准教授

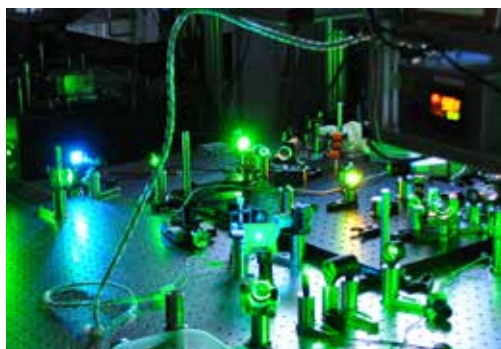
吉見 彰洋

Assoc. Prof. YOSHIMI Akihiro

■専門分野

原子核物理 / 低エネルギー素粒子物理 / 原子物理

量子宇宙基礎物理学



当研究室では、素粒子物理学・宇宙物理学・原子分子物理学など物理学の様々な分野で発展した知識・技術を元に、基礎物理の新たな法則：素粒子標準理論を超えた物理モデル構築につながる実験事実を探究することを目指して研究を進めています。

研究の鍵となる技術である高性能レーザーの開発を始め、高性能検出器の開発、量子コヒーレンス性の高いターゲット開発、分子冷却技術の開発など、様々な技術開発を独自に進め、世界に一つしか無い実験装置を使って研究しています。



■准教授

植竹 智

Assoc. Prof. UETAKE Satoshi

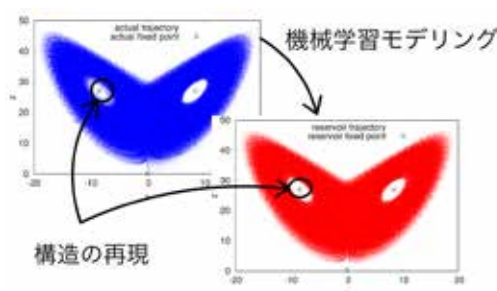
■専門分野

原子物理学 / 量子光学 / 精密計測 / 素粒子物理学

数理情報科学 Mathematical, Physical, Electronic and Information Sciences

数理データ科学

数理データ活用学



データの解析、活用のための数学理論（位相幾何学や力学系など）や手法、ソフトウェアの開発からその手法の様々な分野への応用（材料科学、地質学、気象学、生命科学など）まで取り組んでいる。



■教授
大林 一平
Prof. OBAYASHI Ippei
■専門分野
位相的データ解析 / パーシステン
トホモロジー / 応用数学

■講師
中井 拳吾
Lecturer NAKAI Kengo

■専門分野
応用数学 / 機械学習

応用数理学



様々な数学モデルに用いられる代数学・確率論の基礎研究、基礎理論構築を行いつつ、それらの統計学や情報学などへの展開・応用を探求している。代数学では、統計モデルに関連する可換環論の基礎研究と計算代数への応用を、確率論ではランダム行列を始めとした確率モデルを研究している。

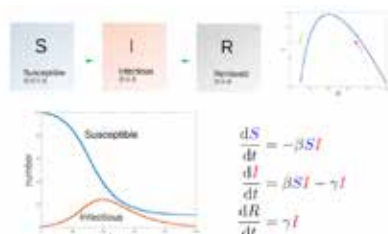


■教授
早坂 太
Prof. HAYASAKA Futoshi
■専門分野
代数学 / 可換環論

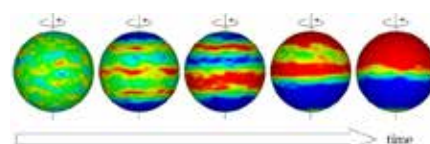


■准教授
河本 陽介
Assoc. Prof. KAWAMOTO Yosuke
■専門分野
確率論 / 解析学 / ランダム行列 / 無限粒子系

数理モデル解析学



自然現象を記述する数理モデルである微分方程式を解析する数学的手法と、微分方程式の応用に関する教育研究を行なう。対象とする方程式は多岐にわたり、用いる手法も解析学、力学系理論、数値解析など様々である。

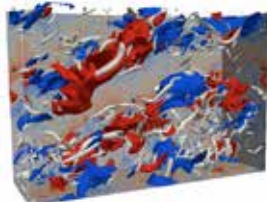
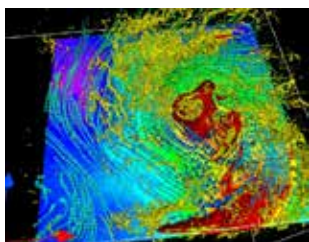


■教授
佐々木 徹
Prof. SASAKI Toru
■専門分野
微分方程式 / 応用解析学 / 数理生物学



■准教授
小布施 祈織
Assoc. Prof. OBUSE Kiori
■専門分野
非線形科学 / 流体力学

現象数値解析学



スーパーコンピュータを用いたマルチスケール・マルチフィジクス複雑流動現象の計算・データ科学；複雑流動現象の大規模データの数理的および科学的手法による情報縮約、抽出および可視化；天文、気象、環境や工学など様々な分野における複雑な流れの現象解明のための協働研究



■教授
石原 卓
Prof. ISHIHARA Takashi
■専門分野
流体力学 / 乱流物理 / 数値シミュレーション / 計算科学 / データ科学



■准教授
関本 敦
Assoc. Prof. SEKIMOTO Atsushi
■専門分野
熱流体 / 乱流 / 力学系 / 数値シミュレーション / 輸送現象論 / 随伴逆解析 / データ駆動計算

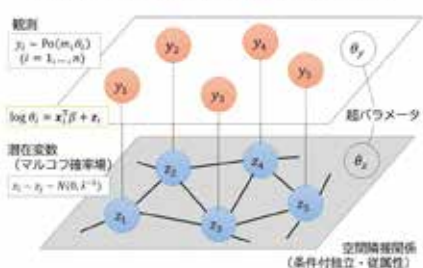
統計データ解析学



環境・生命科学、自然・社会科学などの諸問題に関するデータを解析するために必要な統計理論・方法論についての教育研究を行っています。

統計科学はデータ解析や機械学習の根幹を支える技術であり、科学的根拠に基づいて客観的な見方を提示する最も有効な手段を提供します。飛躍的に向上するコンピュータの性能を活かしつつ、諸問題の解決に役立ちたいと考えています。

潜在マルコフ確率場による疾病地図データの空間解析

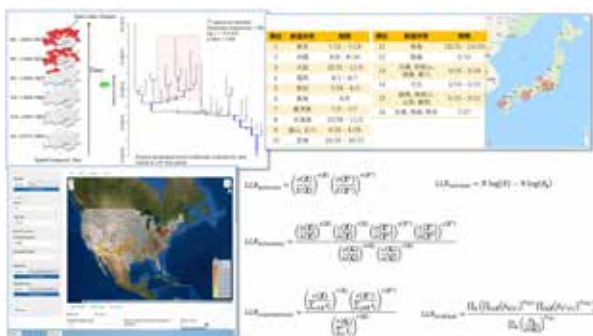


■教授
坂本 亘
Prof. SAKAMOTO Wataru
■専門分野
計算統計学 / 医学統計学 / 統計モデル選択



■講師
高岸 茉莉子
Senior Assist. Prof. TAKAGISHI Mariko
■専門分野
多変量解析 / 心理統計学

時空間統計学

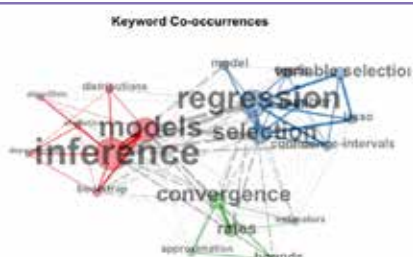


近年、統計科学の解析対象が、時間や空間を固定したデータの解析から、時系列・空間的な解析と複雑化するとともに、データ数も大量化してきている。このような大規模な時空間データに対し、各領域の地理的・時間的な位置情報を基にその階層的な表現を行い、そこから統計的に有意な領域（ホットスポット）を探索するための統計的手法の開発と応用を行っている。



■教授
石岡 文生
Prof. ISHIOKA Fumio
■専門分野
空間統計学 / 計算機統計学 / エンゼロン解析法 / 空間集積性 / スキャン検定 / 空間疫学

計算機統計学



データ分析においては多変量のデータ、質的データを含むデータ、テキスト情報、画像情報など様々なデータを取り扱う必要がある。そのようなデータに対し、計算機を利用した統計解析手法を利用・開発し、分析を行う。



■教 授
飯塚 誠也 Prof. IIZUKA Masaya

■専門分野
質的データの分析/ソフトウェア/主成分分析
/IR



■講師
大久保 祐作
Senior Assist. Prof. OHKUBO Yusaku

■専門分野
ライフサイエンス/生態学、環境学/生態統計学

計算機工学



計算機の基盤となるハードウェアとソフトウェアの新技术の創出を目指しています。

そのために、ホログラムメモリやレーザーといった先端光技術とコンピュータの頭脳となる集積回路（VLSI）との融合、新しいオペレーティングシステム（OS）の構成法、およびOS・モバイル・IoTのセキュリティ技術、計算機とネットワークを利用したグループ作業の支援技術、人工知能とコンピューティング技術との融合、などについて研究を行っています。



■教授
山内 利宏 Prof. YAMAUCHI Toshihiro

■専門分野
オペレーティングシステム/システムソフトウェア/コンピュータセキュリティ/システムセキュリティ/IoTセキュリティ



■教授
渡邊 実 Prof. WATANABE Minoru

■専門分野
計算機システム/コンピュータアーキテクチャ/リコンフィギャラブルシステム/FPGA/光再構成型ゲートアレイ/耐放射線デバイス

■准教授
乃村 能成 Assoc. Prof. NOMURA Yoshinari

■専門分野
オペレーティングシステム/グループウェア



■准教授
林 冬恵 Assoc. Prof. Lin Donghui

■専門分野
マルチエージェントシステム/サービスコンピューティング/知的コンピューティング



■助教
小林 諭 Asst. Prof. KOBAYASHI Satoru

■専門分野
ネットワーク工学/システム運用



■助教
渡邊 誠也 Asst. Prof. WATANABE Nobuya

■専門分野
プログラミング言語処理系/並列処理/ハードウェア設計システム/コンピュータアーキテクチャ/リコンフィギャラブルシステム/FPGA/ハードウェア設計自動化/言語処理系

知能ソフトウェア基礎学



計算知能の基礎理論と応用、数理情報学、ソフトウェア工学に関する研究を幅広く行っている。具体的には、機械学習アルゴリズム、数理計画法、分散アルゴリズム、定量的ソフトウェア開発支援、ソフトウェアリポジトリマイニング、人間行動分析、人間と機械のインタラクション、コンピュータビジョンに関する研究を推進している。



■教授
高橋 規一 Prof. TAKAHASHI Norikazu

■専門分野
情報数理工学



■教授
門田 暁人 Prof. MONDEN Akito

■専門分野
実証的ソフトウェア工学



■教授
中川 博之 Prof. NAKAGAWA Hiroyuki

■専門分野
自律ソフトウェア/適応ソフトウェア/エージェント/ソフトウェア工学/要求工学/ソフトウェアデザイン



■助教
右田 剛史 Asst. Prof. MIGITA Tsuyoshi

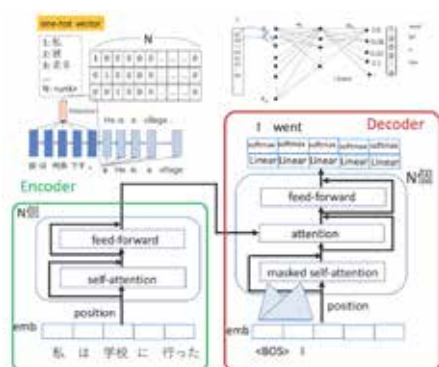
■専門分野
コンピュータビジョン



■助教
稲吉 弘樹 Asst. Prof. INAYOSHI Hiroki

■専門分野
コンピュータセキュリティ/プライバシー漏洩検出

パターン情報学



パターン認識・理解に関する基礎理論及び、応用分野として主に視覚情報処理、言語情報処理及び音声情報処理を研究対象としている。パターン情報学の研究では、ニューロサイエンス分野の手法や、機械学習や統計学、人工知能やデータマイニングなどの人工知能分野の手法を利用して、画像・動画画像・テキスト・音声等に対して適切な特徴表現の設計や識別モデルの構築を行う。



■教 授
岡部 孝弘
Prof.
OKABE Takahiro

■専門分野
知覚情報処理／コンピュータビジョン／コンピュータショナルフォトグラフィ／画像情報処理



■准教授
竹内 孔一
Assoc. Prof.
TAKEUCHI Koichi

■専門分野
自然言語処理／深層学習モデル／大規模言語モデル



■教 授
明石 卓也
Prof.
AKASHI Takuya

■専門分野
人工知能／コンピュータビジョン／ニューロサイエンス／画像認識／ヒューマンインタフェース



■准教授
原 直
Assoc. Prof.
HARA Sunao

■専門分野
音声情報処理／信号処理／音声対話システム／ライフログ／マルチモーダル情報処理

知能設計工学



知能設計工学分野では、人工知能などを利用して広大なウェブのビッグデータから真に必要な情報を効率よく探したり有用な情報を新たに発見したりする技術や、インターネットで繋がったサイバー空間とフィジカルな現実世界を自由に行き来しながら読書ができる電子図書館などについて研究しています。また、音声や映像といったマルチメディア情報の配信技術、特にインターネット放送とデータ通信を組み合わせた技術について研究しています。



■教 授
太田 学
Prof.
OHTA Manabu

■専門分野
ウェブ情報検索／ウェブマイニング／電子図書館



■講 師
松田 裕貴
Senior Asst. Prof.
MATSUDA Yuki

■専門分野
Internet of Things / センシング / 情報ネットワーク



■准教授
後藤 佑介
Assoc. Prof.
GOTOH Yusuke

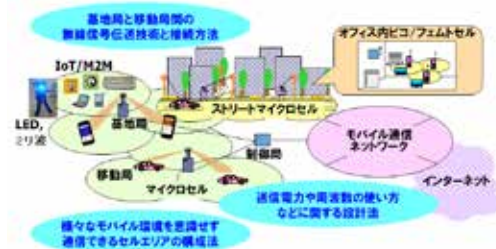
■専門分野
インターネット放送技術／空間コンピューティング



■助 教
上野 史
Asst. Prof.
UWANO Fumito

■専門分野
強化学習 / 分散人工知能

モバイル通信学



当研究室では、5Gの更に先のモバイル通信システムの実現を目指した、新しい無線技術の研究に取り組んでいる。とりわけ、10Gbps以上の超高速大容量化の実現に必須となるOFDM/OFDMAやMIMOチャネル信号伝送技術、シームレスなサービスエリア構築と柔軟なエリア拡大を実現するための電波伝搬技術や回線設計技術、更に、新しい無線伝送方式としてのLED可視光通信、究極の周波数有効利用を目指した無線信号分離・復調技術の研究を行っている。

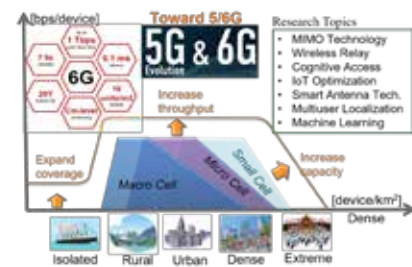


■教授
上原 一浩
Prof. UEHARA Kazuhiro
■専門分野
無線通信工学



■准教授
富里 繁
Assoc. Prof. TOMISATO Shigeru
■専門分野
無線通信工学

マルチメディア無線方式学



本研究室では“いつでも、どこでも、どんな状況でも”必要な情報を素早く伝える5G・6G無線通信方式の研究を行っています。潜在的に無線通信方式がもっているこの潜在能力を最大限に引き出すため、送受信機におけるアンテナ技術、MIMO空間多重通信方式、IoT中継する無線マルチホップ技術、スマートアンテナ技術、端末位置推定、また無線通信と信号処理に関する無線環境機器学習・分析・予測技術などにも取り組んでいます。

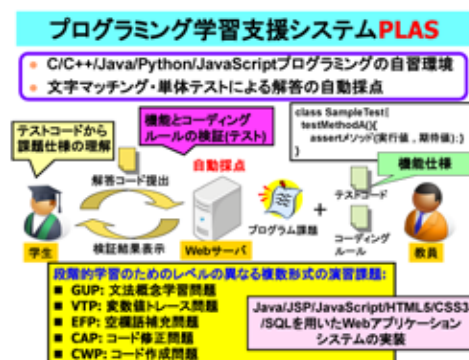


■教授
田野 哲
Prof. DENNO Satoshi
■専門分野
通信工学/信号処理/5G・6G無線通信/
MIMOシステム



■准教授
侯 亜飛
Assoc. Prof. HOU Yafei
■専門分野
5G・6G無線通信/IoT位置推定/スマートアンテナ技術/無線システム機器学習

分散システム構成学



分散システム構成学講座では、“安全・快適・高度なITサービスの創成”を目標として、Java・Pythonなどのプログラミング学習支援システム、無線LANシステムの高性能化、IoTアプリケーションシステム、多数のPCを用いた分散コンピューティングシステム、マルチメディアを用いたヨガ練習支援システム、ARによるナビゲーションシステム、ビッグデータ解析などの研究を行っています。これらの多岐にわたる研究テーマを、5つの国から来られた計38名の留学生と、日本人学生が一緒になって、推進しています。



■教授
船曳 信生 Prof. FUNABIKI Nobuo
■専門分野
プログラミング学習支援システム/分散コンピューティングシステム/IoT/マルチメディア/データサイエンス/ネットワーク

EMC 設計学



電磁波（電磁ノイズ）を発しない、また、周囲や自身の発する電磁波に影響されず正常に動作することは簡単ではありません。私たちは、IoT時代の安心・安全のためEMC設計の実現に向けた研究開発を行っています。

高効率で電力変換を行うパワエレ機器といつでもどこでもつながる情報通信機器が共存するIoT(Internet of Things)時代のハードウェア実装で大切なことは、電磁環境を考慮した設計、すなわち、EMC(Electromagnetic Compatibility)設計です。IoT時代の複雑な電磁環境下で、これらの機器が意図しない



■教授

豊田 啓孝

Prof. TOYOTA Yoshitaka

■専門分野

環境電磁工学 / ハードウェアセキュリティ / 電磁環境 / EMC / 安心・安全

セキュアハードウェア設計学



あらゆるモノがインターネットに接続され、あらゆるデータが交換、保存される時代、安心してサービスを利用する上で情報セキュリティ技術は不可欠です。本研究室では、情報セキュリティ基盤となるハードウェア設計技術を研究しています。暗号ハードウェアに対するサイドチャネル攻撃の評価手法と対策設計法をはじめ、IoTハードウェアへの様々な攻撃を分析し、セキュアなハードウェア実装を実現する設計手法を開発しています。

■准教授

五百旗頭 健吾

Assoc. Prof. IOKIBE Kengo

■専門分野

ハードウェアセキュリティ / 電磁的情報漏洩 / エレクトロニクス実装 / モデリング / IoT / 環境電磁工学 / LiDAR

情報セキュリティ工学



高度なデジタル技術により生活や教育、ビジネスなど様々な場面においてサイバー空間（インターネット、クラウド）とフィジカル空間（デバイス）が近接し、あらゆる情報がインターネット上で扱われるようになった。そのため、安心・安全な通信やサービスの展開を行うためにはセキュリティが極めて重要となる。本研究室では、医療機器や自動車、スマート家電など、身の回りでインターネットへ接続して利用されるデバイスがこのような状況でも安心・安全に使用できるようにするための暗号や乱数などに関する研究・開発を行っている。



■教授

野上 保之

Prof. NOGAMI Yasuyuki

■専門分野

情報セキュリティ / 離散数学 / 現代暗号 / 耐量子計算機暗号 / 準同型暗号 / IoT/AIセキュリティ / セキュアプロトコル / ブロックチェーン



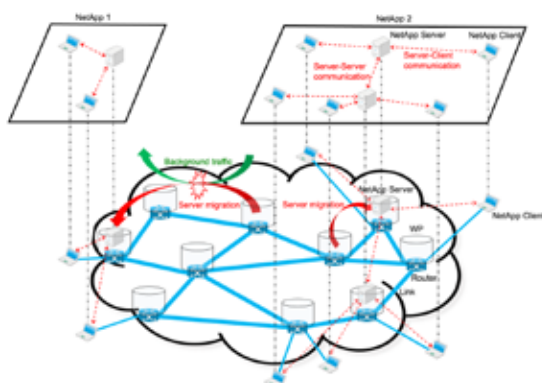
■助教

小寺 雄太

Asst. Prof. KODERA Yuta

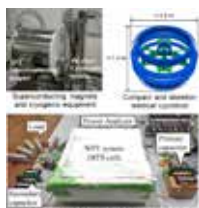
■専門分野

情報セキュリティ / 離散数学 / 現代暗号 / 耐量子計算機暗号 / 準同型暗号 / IoT/AIセキュリティ / セキュアプロトコル / ブロックチェーン



情報ネットワーク/ネットワーク仮想化/エッジコンピューティング/Knowledge-defined networking

超電導応用工学



超電導技術は、CO₂削減や省エネルギー効果によるエネルギーシステムの高効率化、高磁場応用による新技術の創生など社会への貢献が見込まれ、電力、産業、医療などへの幅広い応用が期待されています。特に近年は、液体窒素（77K）を冷媒として使用可能な高温（酸化物）超電導体の利用が超電導応用機器開発の中心になっています。当研究室でも、高温超電導体（バルク体と薄膜線材）を用いた超電導応用機器の開発を行い、エネルギー・環境問題の解決を目指した高効率・低損失の電気機器などのへの応用、超電導技術と再生可能エネルギーとの協調や応用、医療・核融合用超電導マグネットの応用を目指しています。

■教 授

金 錫範

Prof. KIM Seokbeom

■専門分野

超電導/エネルギー応用
/医療・核融合応用/非接触給電/電
磁界解析



■准教授

植田 浩史

Assoc. Prof. UEDA Hiroshi

■専門分野

超電導/エネルギー応用
/医療・核融合応用/非接触給電/電
磁界解析



■助 教

井上 良太

Asst. Prof. INOUE Ryouta

■専門分野

超電導/エネルギー応用
/医療・核融合応用/非接触給電/電
磁界解析



電力変換システム工学



以下は具体的な研究テーマの一例です。

1. 低トルクリプルと低入力電流リップルを両立するSRモータ駆動法
2. GaN-HEMTを用いた超高電力密度EV駆動用3相インバータ
3. 製造バラつきや磁気干渉に依らない安定した磁界結合型ワイヤレス給電
4. プラズマ発生装置用超高周波共振インバータ
5. IHクッキングヒータ用超薄型低損失バナーコイル
6. サーバー電源用高周波絶縁DC-DCコンバータのための整流器一体型薄型磁気部品

■教 授

平木 英治

Prof. HIRAKI Eiji

■専門分野

パワーエレクトロニクス



■准教授

梅谷 和弘

Assoc. Prof.
UMETANI Kazuhiro

■専門分野

パワーエレクトロニクス



■助 教

石原 将貴

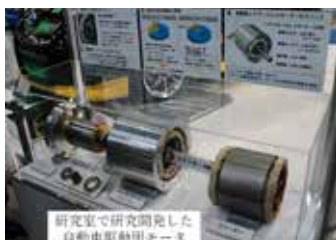
Asst. Prof.
ISHIHARA Masataka

■専門分野

パワーエレクトロニクス



電動機システム工学



現在、モータは、産業、運輸から家庭に至る様々な場所で使用されていることから、日本の全発電量の半分以上がモータで消費されています。そのため、モータの高効率化は、エネルギー起源の二酸化炭素削減に非常に効果があり、地球温暖化対策およびエネルギー資源の枯渇対策の観点から非常に重要な研究課題です。そこで、「モータによる環境負荷の低減」を目指して、「モータの高性能化」や「磁気浮上を活用したベアリングレスモータ・磁気軸受」に関する研究を行っています。

■教 授

竹本 真紹

Prof. TAKEMOTO Masatsugu

■専門分野

モータ/発電機/電気機器/モータドライブ/パワー
エレクトロニクス



■助 教

綱田 錬

Asst. Prof. TSUNATA Ren

■専門分野

モータ/発電機/電気機器/モータドライブ/パワー
エレクトロニクス



光電子・波動工学



電磁波・音波を用いたワイヤレス給電システム・デバイス、5G以降の移動体通信用アンテナシステム特性の計測システム、IoTデバイス・センサーデバイスのネットワーク構築、光を利用した医療用デバイスや光ファイバによるセンサシステムなどの研究



■教授
深野 秀樹
Prof. FUKANO Hideki

■専門分野
フォトニクス/光ファイバセンサ



■准教授
藤森 和博
Assoc. Prof. FUJIMORI Kazuhiro

■専門分野
無線電力伝送/電磁界計測/IoTネットワーク

電子制御工学



電子制御工学分野では、社会で広く利用されている電子制御の高機能化を目指し、最新のシステム最適化や制御理論とその応用の研究、システム制御技術の実用化を目指した研究に取り組んでいます。



■准教授
今井 純
Assoc. Prof. IMAI Jun

■専門分野
制御工学/制御理論/電子制御/システム制御/分布定数システム

波動回路学



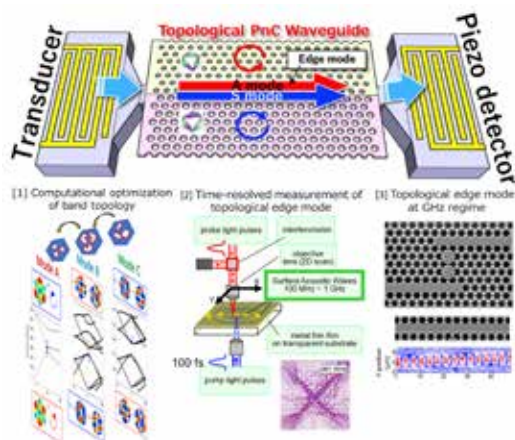
波動回路学研究室では移動体通信、衛星放送及び通信や、無線電力伝送への応用を目的として、主に発振器のようなマイクロ波能動回路や電力分配合成器のようなマイクロ波受動回路などの電磁波回路の研究を行っている。



■准教授
佐藤 稔
Assoc. Prof. SANAGI Minoru

■専門分野
電気電子工学/電子デバイス電子機器/マイクロ波工学

マルチスケールデバイス設計学



主なテーマの研究

- 光・電磁波・音波・弾性波を自在に制御する新奇人工材料“メタマテリアル”の設計・試作・評価、ならびにデバイス応用
- 第一原理・大規模分子シミュレーション法によるナノ材料・ナノデバイスの設計
- 量子・古典ハイブリッド計算手法、機械学習、人工知能を活用した新物性・機能の開拓

特に近年注目の集まるトポロジカル物質の理論を音波・弾性波デバイス設計へ応用する研究に注力しています。



■教授

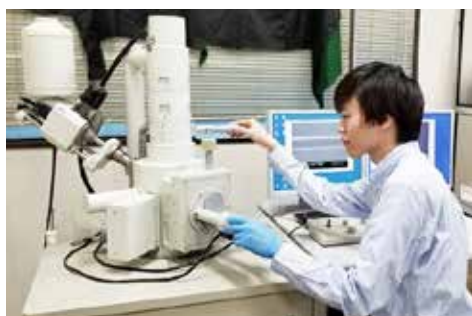
鶴田 健二

Prof. TSURUTA Kenji

■専門分野

応用物理学/ナノ・マイクロ科学
/ナノ材料工学/電気電子材料学

ナノデバイス・材料物性学



半導体は、コンピュータの中だけではなく、太陽電池や熱電変換素子などの発電素子、温度や光を感知するセンサーなど、様々な所に使われています。私たちは、現在広く使われているシリコンに加えて、カーボンナノチューブや半導体性ナノシートなどの機械的柔軟性と優れた電気的特性をもつ新しい半導体材料を研究対象として、ナノスケール（1 mの10億分の1）での構造制御・設計から実用スケール化まで、一連の研究を行っています。また、欠陥評価・制御による半導体材料の特性の向上を目指す研究も行っています。



■教授

林 靖彦

Prof.
HAYASHI Yasuhiko

■専門分野

半導体/ナノカーボン/二次元材料/フレキシブルデバイス/結晶工学/結晶欠陥



■准教授

山下 善文

Assoc. Prof.
YAMASHITA Yoshifumi

■専門分野

半導体/ナノカーボン/二次元材料/フレキシブルデバイス/結晶工学/結晶欠陥



■助教

鈴木 弘朗

Asst. Prof.
SUZUKI Hiroo

■専門分野

半導体/ナノカーボン/二次元材料/フレキシブルデバイス/結晶工学/結晶欠陥



■助教

西川 亘

Asst. Prof.
NISHIKAWA Takeshi

■専門分野

半導体/ナノカーボン/二次元材料/フレキシブルデバイス/結晶工学/結晶欠陥