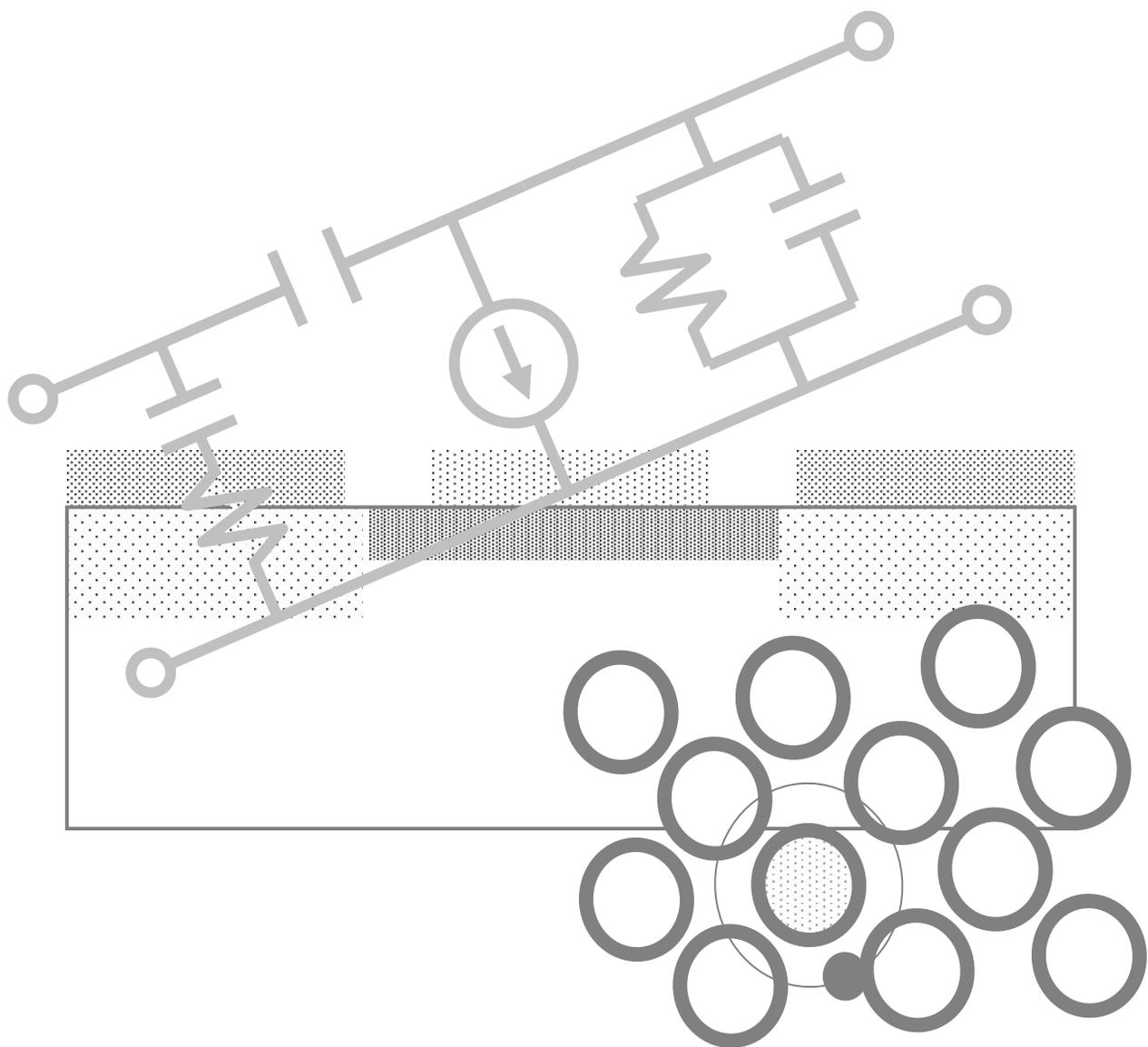


2025年度 研究室紹介

School of Electrical and Electronic Engineering,
Faculty of Engineering, Kyoto University



電気電子工学科(4回生)

目 次

工学研究科

電気工学専攻

先端電気システム論講座		(薄研究室)	No. 1
システム基礎論講座	自動制御工学分野	(萩原研究室)	No. 2
	システム創成論分野	(阪本研究室)	No. 3
生体医工学講座	生体機能工学分野	(吉井研究室)	No. 4
電磁工学講座	超伝導工学分野	(雨宮研究室)	No. 5
	電磁回路工学分野		No. 6
	電磁エネルギー工学分野	(松尾研究室)	No. 7
電波工学講座	宇宙電波工学分野	(小嶋研究室)	No. 8
(生存圏研究所)	マイクロ波エネルギー伝送分野	(篠原研究室)	No. 9
	電波科学シミュレーション分野	(海老原研究室)	No. 10

電子工学専攻

集積機能工学講座		(米澤研究室)	No. 11
電子物理工学講座	極微電子工学分野	(白石研究室)	No. 12
	応用量子物性分野	(竹内研究室)	No. 13
電子物性工学講座	半導体物性工学分野	(木本研究室)	No. 14
	電子材料物性工学分野		No. 15
量子機能工学講座	光材料物性工学分野	(船戸研究室)	No. 16
	光量子電子工学分野	(浅野研究室)	No. 17
	量子電磁工学分野		No. 18
高機能材料工学講座	ナノプロセス工学分野	(デ・ゾイサ・メーナ カ研究室)	No. 19
(光・電子理工学教育研究センター)			

情報学研究科

知能情報学コース

知能メディア講座	言語メディア分野		No. 20
	コンピュータビジョン分野	(西野研究室)	No. 21

通信情報システムコース

通信システム工学講座	デジタル通信分野	(原田研究室)	No. 22
	知的通信網分野	(大木研究室)	No. 23
集積システム工学講座	情報回路アーキテクチャ分野	(佐藤研究室)	No. 24
	低電力集積回路デザイン分野	(新津研究室)	No. 25
	集積コンピューティング分野	(橋本研究室)	No. 26
地球電波工学講座	リモートセンシング工学分野	(山本研究室)	No. 27
(生存圏研究所)	地球大気計測分野	(橋口研究室)	No. 28

システム科学コース

システム情報論講座	論理生命学分野	(石井研究室)	No. 29
	バイオサイバネティクス分野	(野村研究室)	No. 30

エネルギー科学研究科

エネルギー社会・環境科学専攻

エネルギー社会環境学講座 エネルギー情報学分野 (下田研究室) No. 31

エネルギー基礎科学専攻

エネルギー物理学講座 電磁エネルギー学分野 No. 32

エネルギー応用科学専攻

エネルギー材料学講座 エネルギー応用基礎学分野 (土井研究室) No. 33

プロセスエネルギー学分野 No. 34

エネルギー変換科学専攻

エネルギー機能変換講座 プラズマエネルギー変換分野 (長崎研究室) No. 35

(エネルギー理工学研究所)

エネルギー基礎科学専攻

基礎プラズマ科学講座 高温プラズマ物性分野 (稲垣研究室) No. 36

(エネルギー理工学研究所)

エネルギー光物性分野 (松田研究室) No. 37

教 授



浅野 卓



雨宮 尚之



石井 信



稲垣 滋



海老原 祐輔



大木 英司



木本 恒暢



小嶋 浩嗣



阪本 卓也



佐藤 高史



篠原 真毅



下田 宏



白石 誠司



薄 良彦



竹内 繁樹



土井 俊哉



長崎 百伸



新津 葵一



西野 恒



野村 泰伸



萩原 朋道



橋口 浩之



橋本 昌宜



原田 博司



船戸 充



松尾 哲司



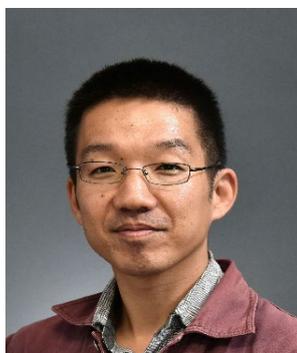
松田 一成



山本 衛



吉井 和佳



米澤 進吾



Menaka De Zoysa

准教授



栗野 皓光



石井 裕剛



伊藤 陽介



上野 嶺



岡本 亮



掛谷 一弘



門 信一郎



川山 巖



栗田 怜



後藤 康仁



小林 圭



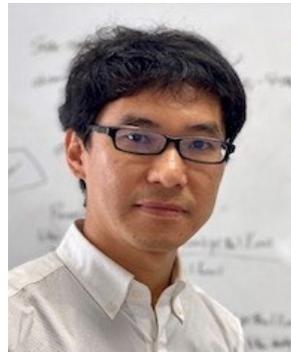
小林 進二



櫻田 健



佐藤 文博



島崎 秀昭



杉山 和彦



西村 耕司



久門 尚史



細江 陽平



ホルヘ プエブラ



松山 顕之



水谷 圭一



三谷 友彦



美船 健



村脇 有吾

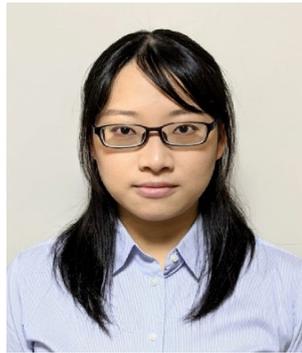


横山 竜宏

講 師



川原 僚



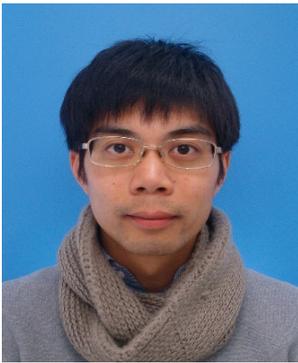
謝 怡凱



正直 花奈子



中西 俊博



NGUYEN Tam

助 教



池田 敦俊



石井 良太



井上 卓也



上田 樹美



上田 博之



上田 義勝



大島 諒



片山 梨沙



金子 光顕



金 史良



香田 優介



白井 僚



白木 隆太



曾我部 友輔



比留間 真悟



向井 佑



持山 志宇



吉田 昌宏



劉 昆洋

電気工学専攻

Department of Electrical Engineering

先端電気システム論講座 (薄研究室)

No. 1

教員室

	部屋	内線
薄 教授	A1-414	15-2237
Nguyen 講師		
持山 助教	A1-413	15-2243

研究室

	部屋	内線
第 1 研究室	A1-412	15-2241
第 2 研究室	A1-415	15-2242
第 3 研究室	A1-413	15-2243
第 4 研究室	A1-411	15-2239
共同実験解析室	A1-013	15-82261



研究室 HP

研究室構成

スタッフ 薄良彦 教授, NGUYEN Tam 講師, 持山志宇 助教, 特定研究員 1 名, 技術補佐員 1 名, 招へい外国人学者 1 名 (2025 年 4 月予定)

学生人員数 D2: 1 名, D1: 2 名, M2: 2 名, M1: 2 名, B4: 学科の定める人数 (2025 年 4 月予定)

装置・設備

計算環境: PC (各学生 1 台以上), ワークステーション

実験設備: 電子計測器, プリント基板作製機, デジタル・グリーン実験装置 (PLECS, OPAL-RT), μ PMU 等

ソフトウェア: LabVIEW, SIMetrix, ADS 等

研究推進体制 各自のテーマについて, 教員, 先輩が個別に指導します. 教員とのミーティング (1-on-1) に加えて, 問題の解決やアイデアを出し合うためのブレインストーミング, 基礎的・発展的事項を学ぶための勉強会などを開催します. プロジェクト型研究の場合には, 共同作業のために, 国内外の研究者が参加するワーキンググループに参加してもらいます. 4 回生には, 本格的な研究に必要な基礎事項を習得するために, 未履修の学部講義, 大学院講義を受けてもらいます.

共同研究機関 University of Namur, University of Zagreb, New Jersey Institute of Technology, UC Santa Barbara, UC San Diego, TU Delft, 富山県立大学, 大阪公立大学, 東京都市大学, 千葉大学, 国内企業複数等.

研究内容と特別研究テーマ

本講座では, 先端数理工学とそのエネルギー・モビリティ・ロボットへの応用について研究を進めています. 研究の目的は, 電気電子工学に関わる現実空間に潜む数理構造を情報として抽出するための学理を構築し, それを駆使して現実の現象を解析するとともに, 新しいシステムを創出することです. 理論から, 数値計算 (シミュレーション, データ分析, アルゴリズム開発), 実験, フィールド実証までを研究の手法としています.

A. 応用数学・データ科学・情報科学

/数理科学とデータ科学の融合であるクープマン作用素 (非線形力学系に対する線形作用素) の理論/, /設計や動作の正しさを論理的に保証するソフトウェア工学と融合したシステム制御/, /複雑な振る舞いを示す時系列データを分析するためのアルゴリズム/

→ 複雑システムの分析・設計を目的として, 力学系, 機械学習, ソフトウェアに関わる理論と方法論の研究に取り組んでいます.

B. エネルギーシステム・モビリティ

/再生可能エネルギー導入をさらに加速化するための電力ネットワークのデジタル技術/, /ディペンダブルなエネルギー制御システムの設計技術と航空機電動化への応用/, /シェアリングを核とした社会構築のためのモビリティ (交通) とエネルギーの連携管理技術/, /電気と水素のルーティングによるエネルギー管理技術/, /次世代の二次電池である全固体電池のデバイス設計/

→ 学理に立脚したシステムの創出を目的として, 2050 年を見据えたエネルギーとモビリティに関わる研究に取り組んでいます.

C. ロボット・制御応用

/電力パケットによる環境適応型歩行制御/, /電力パケットによるベストエフォート型モータ駆動制御とその電気自動車への応用/

研究外活動・学生への希望など

研究外活動: 歓迎会, BBQ, 忘年会, 送別会, ワークアウトなど.

学生への希望: 配属にあたって, 3 回生までの数学, 電力, 制御に関わる基礎的な知識を身につけていることを希望します. 意欲のある皆さんが, 多様なバックボーンや専門性をもつ学内外の人と対話しながら, 時には賑やかに, 時には静謐に, 研究に没頭できる環境の構築を目指しています. 現実空間の課題より問題を抽出し, 科学の技法により解決策を一般論として見出し, 現実に還元するという Engineering Science のループを学んでもらうために, 数理科学やシステム科学のテーマで博士 (Ph.D.) を目指す人を歓迎します. また, シチズンシップ, 社会人としての基本的ルールを身につけ, 実践することも求めます.

学生の進路

(2022~2024 年度) /進学/ 博士課程 1 名, 修士課程 10 名, /就職/ ローム, 豊田自動織機, 日立製作所, JR 西日本, ソニー, 野村総研, 旭化成, 日産自動車, 東京電力, KDDI, パナソニックオートモティブシステムズ, 東芝.

先輩の声

直接訪問して聞いてください. ここには書けません!

見学の問い合わせ先

薄まで. E-mail: susuki.yoshihiko.5c@kyoto-u.ac.jp

システム基礎論講座 自動制御工学分野 (萩原研究室)							No. 2	
教員室			研究室					
	部屋	電話		部屋	電話		部屋	電話
萩原朋道 教授	A1-423	2250	第1研究室	A1-422	2253	第3研究室	A1-427	2255
細江陽平 准教授	A1-426	2252	第2研究室	A1-425	(内線 2254)	第4研究室	A1-424	2256
研究室構成								
教員 萩原朋道 教授, 細江陽平 准教授 院生 博士: 2名 (社会人を含む), M2: 5名, M1: 4名 主な設備等 フレキシブル倒立振り子実験装置, 回転型倒立振り子実験装置, 回転型二重倒立振り子実験装置, 2自由度ヘリコプター制御実験装置, 空気圧サーボ実験装置, リアルタイム制御用環境, GPU 計算機, Linux/Windows/Mac PC 等 研究推進体制 グループでの輪講, 研究室内での随時のディスカッション, および個別の指導等による. 研究進捗状況を全員参加の研究会で報告し, 議論を深める.								
研究内容と特別研究テーマ								
<p>制御は, たとえばロボット・ロケット・人工衛星・航空機等の軌道制御・姿勢制御をはじめとして, あらゆるハードウェアを最適に操作・運用するための基礎技術です. その扱う対象は, こういった通常の意味でのハードウェアのみならず, 社会や人間も含めたより複雑なシステムへと広がりつつあります. 本研究室では, そのような広範な応用性を持つ制御ならびにその関連分野を体系的にとらえ, 制御工学の視点から理論的研究とともに実システムへの応用に関する研究を進めています. 理論的研究は, 複雑なシステムに対して高度な制御を達成する上で, 対象ごとの個別論に陥ることなく極力一般的な形で有効方策を追究するものです. いかなる応用的研究に携わっていく上でも重要な素養の礎をなし, 基本的指針を明確に提示してくれる指南役として意義深い研究です. 卒業研究においては, 理論および応用に関する以下のような話題の中から研究テーマを与え, 取り組んでもらいます. もっと詳細に知りたい方は直接尋ねてください (見学の際など).</p> <p>(i) 理論的研究: 確率系やロバスト制御系の解析と設計, デジタル制御系・むだ時間系の作用素理論とその応用, 2自由度最適制御系, その他, フィードバック制御に関するさまざまな理論ならびに応用.</p> <p>(ii) 応用的研究: 上記のような理論的研究の実システム (上述の研究室実験設備等参照) やそのモデルへの応用, 計算機を援用した解析設計支援環境 (制御系用 CAD システム) としての実装, など.</p>								
学生への希望・研究外活動など								
<p>いろいろな要素から構成されてひとつの機能を発揮する「システム」というものに興味がある人 (たとえば, 下記の「先輩の声」も参照), 理論であれ実験であれ, 問題点の把握やその解決に向けて論理的な考え方と手順でしっかりと丁寧着実に進められる人を歓迎します. 数学系科目が好きな人にもやりがいがある研究ができると思います. 研究外活動も, 新歓, 大学院入試後, 忘年会等の季節行事やスポーツ大会参加をはじめ, メンバーの好みによりいろいろ行っています.</p>								
学生の進路								
<p>進学を推奨します (博士後期課程を含む). 最近の就職先実績は, 三菱重工, キーエンス, NTT ドコモ, 三菱電機, 中部電力, オムロン, JR 東海, 住友化学, 川崎重工, パナソニック, 日産自動車, 本田技研, 豊田中研, 日本製鉄, トヨタ自動車, ファナック, 関西電力, クボタ, 東芝, 富士通, JFE スチール, ヤンマー, IHI などで, 電気関連に加え自動車・航空宇宙関連など極めて多彩な希望業種へ就職しています.</p>								
先輩の声								
<p>萩原研究室にはメリハリがあります. 研究に対する積極的な姿勢が求められる一方で, くつろぎ空間とでも呼ぶべき場所があり, 研究とは関係ない話でしばしば盛り上がります. 制御技術の応用範囲の広さに対応して, 興味ある分野や就職先も人それぞれですが, 特に理論をしっかりと学びたい人や, 車やバイクに興味のある人が多い気がします. 萩原先生は講義から推察されるように研究に対しては厳しいですが, 我々の意表をつくほど(?) 明るく陽気な一面を見ることもできます. 萩原研究室に興味を持たれたら是非一度見学に来てください. 研究室ホームページ http://www-lab22.kuee.kyoto-u.ac.jp</p>								
問合せ先		細江准教授 電話 075-383-2252, E-mail: hosoe@kuee.kyoto-u.ac.jp						

教員室	部屋	内線	FAX	研究室	部屋	内線	
阪本卓也 教授	A1-409	桂 2257		博士課程学生室	A1-406	2229	 阪本研 X (Twitter)
				学生室	A1-407	82257	
				スタッフ室	A1-408	2260	
				人体計測実験室	A1-410	82258	

研究室構成	
教職員	阪本卓也 教授, 秘書: 1名
学生	D: 2名, M2: 6名, M1: 6名(予定)
設備	電波測定設備, レーダ実験設備, 人体計測システム, ミリ波測定器
研究会	毎週グループミーティングを行います。
研究推進体制	教員と院生・学生が共同で行います。
共同研究機関	デルフト工科大学(オランダ)・ハワイ大学(米国)など海外の大学との共同研究を進めています。



研究内容

情報を制するものが勝つ

近年、IoT(モノのインターネット)や人工知能に代表される情報技術が急速に進化を遂げ、社会の高度情報化に伴う第四次産業革命が目前に迫っているとされています。例えば Google や Facebook に代表されるように、情報を握るものが世界を制する時代です。情報の中で最も重要なものは何でしょうか？いつの時代も、社会の中心は人間であり、人の情報は最も重要なもののひとつだといえます。

人の情報を得るには計測が必要ですが、人体は形状・運動・応答が複雑なシステムであり、逆問題の限界により正確な人体センシングは容易ではありません。人体センシング技術は、1) 人体計測工学、2) 人体数理モデリング、3) 医用情報処理 といった3つの要素がありますが、これらは別々の研究分野として発展してきました。本研究室では、人体センシング3要素を初めて統合し、ひとつのシステムとして捉えた「システム理論的センシング技術分野」を確立するべく、2019年度にシステム創成論分野として新設されました。



図1: 電波による人体イメージング例。衣服内に隠した物も検出できる。

システム創成論で社会はどう変わる？

本研究室では、従来のシステム理論を深化・発展させ、人体という身近でありながら不思議な対象を光・電波・超音波により測定し、非接触の高次センシング技術を開発します。測定対象は人体の位置・運動・行動・ジェスチャ・呼吸・心拍・血圧・精神状態と多岐にわたり、人体に関するさまざまな情報を非接触で統合モニタリングするための基礎理論からシステム応用まで幅広く取り組んでいます。非接触計測は、スマートウォッチなどのウェアラブルデバイスと異なり、センサ装着の必要がありません。人体の非接触センシングは世界的にホットなトピックであり、ヘルスケアや医療など、市場規模が急拡大する分野への応用や、スマートフォン等との連携による革新的サービスへの展開など、無限の可能性が広がっています。人の心と体の状況がいつでもどこでも分かる、夢のような未来のテクノロジーを私たちと一緒に研究しましょう。



図2: 非接触生体計測。衣服を透過して心拍数を1%未満の誤差で高精度計測(世界初)。

研究テーマ

ワイヤレス人体イメージングや非接触バイタルセンシングなどが主な研究テーマとなります。最先端のセンシング技術や人工知能・医工学・デジタル信号処理・生体情報処理など、様々な分野を横断した基礎研究からアプリケーションまで、幅広いテーマ設定が可能です。電波を使った人体イメージング(図1)では、衣服を透過して皮膚表面の形状をイメージングできます。隠し持った不審物なども可視化することができ、空港の保安検査場でもボディスキャナとして応用されています。電波を使った心拍数の非接触計測技術(図2)では、衣服を透過して皮膚表面の数十ミクロン程度の微小な変位を非接触計測可能。世界で初めて、接触型計測(心電計・脈波計)と同程度の精度での瞬時心拍計測を実現。対象者の心理状態も遠隔から計測することができます。睡眠中の電波計測システム(図3)では、現代人の多くが悩んでいるといわれる睡眠の質を非接触で計測するワイヤレス人体センシングを実現。睡眠中の呼吸・心拍・体動の計測には接触センサ・マイクロフォン・カメラが多く使われますが、電波で非接触計測することで不快感やプライバシーの問題も無く、常時24時間の連続モニタリングが可能となります。

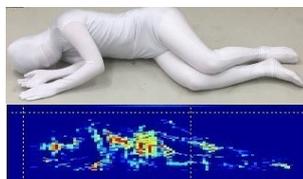


図3: 睡眠中の人体の電波計測の反射点解析。カメラレスでの睡眠モニタリングを実現。

学生への希望

大学院への進学を希望する方を歓迎します。ハードウェアとソフトウェアの両方の技術を学ぶことができ、基礎理論からアプリケーションに至るまで幅広い専門知識を身に付けることができます。博士号を取得して研究者を目指す方も大歓迎です。

先輩の声

「新しい分野ということもあり、数々の発見があります。また、設備は大変充実しております。充実した環境で研究を行いたい方は是非お越しください。」 「主体的、能動的に研究を行う学生に対して手厚いサポートをしてくれます。」

お問い合わせ

研究室見学はいつでも大歓迎です。研究や進路のことなどご相談ください。sakamoto.takuya.8n@kyoto-u.ac.jp (阪本教授)

教員室

	部屋	内線
吉井 和佳 教授	A1-219	2228
伊藤 陽介 准教授	A1-217	2230
上田 博之 助教	A1-215	2259
秘書	A1-215	2259

研究室

	部屋	内線	
第1研究室	A1-214	2231	2 部屋結合 + OA フロア化予定
第2研究室	A1-216	2233	
第3研究室	A1-218	2234	
第4研究室	A1-220	2235	
			生体信号解析室 A1-010
			電磁界実験ホール A1-259

研究室構成

教員 教授：吉井和佳（2024年3月情報学研究科から異動）、准教授：伊藤陽介、助教：上田博之
学生 D2: 3名, M2: 2名, M1: 4名, B4: 5名, 共同研究員: 2名 (2025年2月時点)
計測設備 磁気共鳴画像 (MRI) 装置 (電気系専攻共通設備)、脳磁界計測装置 (OPM)、マイク・カメラ・スピーカ (アレイ構成可能)、ヘッドマウントディスプレイ、スマートグラス
計算設備 GPU サーバ (RTX 3090 ×4 + RTX A6000 ×4) ×2, GPU サーバ (RTX 3090 ×8) ×3, GPU サーバ (A100 ×2 + A6000 ×6) ×2, 開発用ワークステーション (RTX 6000Ada, RTX 4090 等搭載)
研究体制 本研究室では、主に計測系・情報系の2つのプロジェクトが進行しており、研究テーマは、皆さん自身の興味・知識を尊重しつつ、プロジェクトにおける位置づけやバランスを考慮しながら議論を通じて決定します。我々の目標は、研究と教育のバランスに配慮しつつ、**電気工学・情報学における正統的な理論・技術の習得と、それらの融合領域への一貫した統計的アプローチを通じて、普遍的な問題発見・定式化・解決能力を備えた「ツブシが効く」人材を創出**することです。毎週、研究室全体でのセミナー（持ち回りで2名程度がプレゼン発表）と、進捗・方向性確認のためのチーム単位でミーティングを行います。研究員のメンバーは、チームが異なっても積極的に助け合うことで、互いに何をやっているのか大まかに把握し、自分の理解も深めています。AI全盛のこの時代に、チーム一丸となって新しい研究分野を開拓しようとする**フロンティア精神にあふれる学生**を歓迎します。
ホームページ <https://bfe.kuee.kyoto-u.ac.jp/index.html>

研究内容と特別研究テーマ

本研究室では、生体の理解を目的として、**種々のセンサによる信号計測（ハード）から計算機による信号解析（ソフト）まで包括的に取り扱います**。人の感覚器官は周囲環境からの視聴覚刺激に随時さらされており、脳が過去の記憶・経験に基づく情報処理を行うことで、周囲で何が起きているかを理解します。このような、抹消系（目・耳）から中枢系（脳）に至る視聴覚情報処理に対する構成論的アプローチとして、**マイクアレイを用いた音響信号処理**（例：音源分離・定位・識別、音場推定・再現）、**カメラアレイを用いた画像信号処理**（例：三次元形状推定・再現）、**MRI や光ポンピング磁気センサ (OPM) を用いた脳信号処理**（例：脳・筋・神経活動推定）、それらを統合した**マルチモーダル信号処理**に取り組みます。
 これらに共通して、対象信号の性質をよく観察した上で、**事前知識と物理的拘束に基づく確率的生成モデルを定式化し、逆問題を解くという普遍的なアプローチ**を用います。観測信号は、環境中でしばしば同時発生する様々なイベントを要因として生じられ、何らかのセンサで一挙に計測されます。したがって、観測信号から潜在要因を逆に推論するならば、**物理的な計測機構を含む階層的な生成過程を精緻にモデル化する**必要があります。具体的には、信号計測を支える物理モデル（ブロッホ方程式・ヘルムホルツ方程式等）に加えて、各種確率モデル（混合・因子・時系列モデル等）を組み合わせた**統一的な生成モデル**を構成し、様々な最適化技法（変分法・マルコフ連鎖モンテカルロ法・確率的勾配降下法等）および深層学習技法（変分自己符号化器・拡散モデル・トランスフォーマ等）を駆使して、潜在変数およびパラメータを一挙に推定します。そのために豊富な計算資源が利用可能です。
 本研究室は伝統的に、**電気工学としての脳信号計測に強み**を持ちます。最近では、予防医療の実現による医療イノベーションを目指し、**小型化・省コスト化と世界最高感度を実現可能な OPM を用いた脳磁図 (MEG) 計測**に取り組んできました。また機能的 MRI についても、既存の計測原理における時間分解能の限界を凌駕し、**低磁場・超低磁場 MRI でも運用可能なスピンロックシーケンスを用いた脳機能計測**にも取り組んでいます。いま、新たに**情報学の見地から統計的推論を融合させ、物理的計測限界を突破**することに挑戦します。さらに、これら基盤技術のアプリケーションとして、日常生活をより便利にするための**ウェアラブルデバイス (AR スマートグラス) 向けの人間拡張技術**および**ブレイン・マシンインターフェース**の研究も行います。

研究外活動・学生への希望など

研究内容や日常生活など何でも気軽に相談したり助け合ったりできる雰囲気の中で、充実した学生生活を過ごしてください。コンパ、BBQ、スポーツなどを通じて親睦を深めることも推奨します。是非、先輩や教員と話してみてください。

学生の進路

博士卒では大学教員、修士・学部卒ではトヨタ、ホンダ、日立、ソニー、富士フイルム、オムロン、テルモ、島津などのメーカーや関西電力や九州電力、NTT 西日本、東海旅客鉄道といったインフラなど多岐にわたります。

問い合わせ先

E-mail : yoshii.kazuyoshi.3r@kyoto-u.ac.jp, yito@kuee.kyoto-u.ac.jp, ueda.hiroyuki.8f@kyoto-u.ac.jp

電磁工学講座 超伝導工学分野（雨宮研究室）				No. 5	
教員室		研究室		部屋	内線
雨宮尚之	教授	部屋 桂 A1-118	内線 15-2220	第1研究室（スタッフ居室）	桂 A1-120 15-2223
曾我部友輔	助教	桂 A1-120	15-2223	第2研究室（学生居室）	桂 A1-122 15-2225
				第3研究室（実験室）	桂 A1-119 15-2226
				第4研究室（実験室）	桂 A1-251 15-2227
研究室構成					
メンバー（2025年4月時点見込み） 雨宮教授、曾我部助教、研究員×1、秘書×1、大学院生（D3×2、D1×1、M2×1、M1×4）、学部学生					
設備・装置 クラスタ型計算サーバ、交流損失測定システム、冷凍機冷却超伝導マグネット（5 T-300 mm ボア、2 T-300 mm ボア、8 T-100 mm ボア）、温度可変伝導冷却超伝導コイル・線材特性評価装置×3、各種試験用大電流電源（1000 A 高速電源、200 A・300 A・500 A 高安定度電源など）、各種クライオスタット、多チャンネル計測・実験装置制御システム×3、各種計測器、各種評価用高温超伝導コイル、他					
研究の進め方 学年に関係なく「やる気」を重視します。企業、国内研究機関、海外大学・研究機関（ウェリントン・ビクトリア大学、ローレンスパークレー国立研究所など）との共同研究も積極的に推進しています。共同研究のために海外に滞在するチャンスもあります。					
研究内容と特別研究テーマ					
<p>電気抵抗がゼロであること、高磁場を発生できることという超伝導のメリットを上手に活用できれば、電気工学の様々な分野におけるイノベーションが期待できます。我々の研究室では、超伝導材料内部の目に見えない電磁現象およびその発現としての電磁特性の解明・把握に立脚し、常伝導では実現困難な医療・エネルギー・先端科学分野における各種システム・機器、超伝導を使ったエネルギー効率がよく環境に優しくコンパクト・大容量な電気機器の実現に向けた研究を展開しています。</p> <p>特別研究は、実験中心のテーマ、計算機シミュレーション中心のテーマ、実験・計算機シミュレーションを組み合わせたテーマなど多様なテーマ設定のもとに行います。物理が好きな学生の期待に応えることはもちろん、社会のニーズに応えたい応用志向の学生の期待にも応えたいと考えています。以下は我々の研究が目指す応用と研究テーマの例です（大学院生のテーマも含む）。</p>					
<p>1. 目指す応用の例</p> <p>(1) 医療応用；重粒子線がん治療装置、MRI 装置</p> <p>(2) エネルギー応用：超伝導電気機器（回転機・発電機、送電ケーブルなど）、加速器駆動核変換システム</p> <p>2. 研究テーマの例</p> <p>(1) 高温超伝導体集合導体の電磁気的特性評価</p> <p>(2) 超伝導体の電磁現象シミュレーション</p> <p>(3) 超伝導体の交流損失の測定</p> <p>(4) 超伝導体の常電導転移現象の測定と解析</p> <p>(5) 高温超伝導マグネットによる高精度磁場発生基礎研究</p> <p>(6) 電磁現象シミュレーション大規模・高速化を目指したハイパフォーマンスコンピューティング</p>					
ホームページ http://www.asl.kuee.kyoto-u.ac.jp/ も参照してください。					
研究外活動・学生への希望など					
<p>まずは研究を楽しんで欲しいと思います。超伝導応用の分野で世界のトップランナーを目指すような志の高い学生を歓迎します。得られた成果を「自分の名前」「世界に向けて」アピールすることを期待しています（M1の国際会議発表も珍しくありません）。ニュージーランドなど海外の大学・研究機関との共同研究も行っており、国際的活躍を目指す学生を歓迎します。特に、博士課程前後期連携教育プログラムに進学する学生に対しては、低学年のうちから海外機関に滞在して研究する機会を提供していきます。研究以外の、学生によるイベント企画も歓迎しています（A クラスタ地下ピロティでのバーベキューなど）。</p>					
学生の進路					
<p>大学院（博士課程前後期連携教育プログラム、修士課程教育プログラム）への進学を奨励します。以下の進路のうち、□内は大学院修士課程修了者の進路です。</p> <p>令和7年 三菱ロジスネクスト、ベイカレント、[博士後期課程、キャノンメディカルシステムズ、ソニーグループ、ダウケミカル]</p> <p>令和6年 大学院進学4名、[レーザーテック、三菱電機、TOPPAN]</p> <p>令和5年 大学院進学1名、[博士後期課程、JR 東日本]</p> <p>令和4年 大学院進学3名、[RUTILEA、帰国2名（留学生）]</p> <p>令和3年 大学院進学2名、[博士後期課程]</p>					
先輩の声					
超伝導応用という最先端の研究に携わっていることもあり、企業、研究機関、他大学などの様々な方と直近の研究内容について議論する機会が多い研究室です。国内・海外問わず、学会発表する機会にも恵まれています。研究室内で鍋パを行うなど、研究室内の繋がりはとても強いです。					
連絡先					
質問等は気軽に雨宮 prof@asl.kuee.kyoto-u.ac.jp まで					

電磁工学講座 電磁回路工学分野				No. 6	
教員室	部屋	内線	研究室	部屋	内線
教授室	桂 A1-401	(15-)2244 (FAX 2245)	第1研究室(学生居室) 第2研究室	A1-402	(15-)2246 A1-403 (15-)2247
久門 尚史 准教授	桂 A1-404	(15-)2248	第3研究室(実験室)	A1-405	(15-)2249
研究室構成					
教員名 久門 尚史 准教授 学生人員 修士課程 4名 (M2: 2名, M1: 2名). 博士課程 3名 (D2: 1名, D1: 2名) 設備, 装置 アナログ・デジタル回路測定装置(Network Analyzer, Spectrum Analyzer, Logic Analyzer 他), 回路シミュレータ, 電磁界シミュレータ(HFSS, CST, FEKO), 回路基板設計装置、GPU 計算機 電力変換・フロー制御実験装置, 非線形回路実験装置, シールドルーム 研究推進体制 研究テーマごとの個人指導と研究員・社会人学生を交えたグループによる研究を行う。さらに, 毎週開かれる研究会・勉強会・ゼミなどを通じて内容を深める。					
研究内容と特別研究テーマ <p>「物理と数理に AI も加えて新しい回路設計の世界をつくる」をモットーに, 電気電子回路の理論から設計, システムへの実装まで行います。物理現象と情報を結び付けて新しい機能を実現する, あらゆるシステムのインターフェースとして回路を位置づけ, 社会の幅広い分野とつながりのある研究を展開しています。</p> <p>波としての高周波 3D 回路設計 集積回路の高速化, 5G/6G の高速化, SiC や GaN などのデバイスの高速化など, 現代の回路は日々高速化しています。回路は電磁現象を用いて様々な機能を実現していますが, 高速化すると電気の電磁波としての性質が支配的になります。しかし, 現在の設計手法ではこの性質が十分考慮されていない場合も多く, 回路の誤動作を引き起こしてしまいます。必ず動作する頑健な回路を実現する EMC 設計を目指して, 波としての振舞を元にした 3D 構造の回路を設計する手法を研究しています。また, 波としての振舞を考慮した回路設計を用いて, 自然界にない電磁的な性質を微細な構造により実現するメタマテリアル設計を展開しています。当研究室ではこのような波としての性質に基づく新しい回路設計の実現を目指しています。</p> <p>パワーエレクトロニクス回路のデジタル設計 デジタル技術とパワーエレクトロニクスの進化により, 従来の回路では実現できなかった回路が可能になってきています。例えば, 高速大容量のエネルギー伝送を行うためには, エネルギーの送り手と受け手の協調が不可避ですが, 情報ネットワークを利用することによりミリ秒オーダーで送り手と受け手が同期してエネルギーをやりとりすることが可能になります。当研究室ではこのようなエネルギー伝送を P2P エネルギー伝送と名付け, 高速大容量のエネルギー伝送の実現を目指しています。他にも, 電力インフラネットワークのサイバーフィジカルシステム化, スイッチによる時変性と情報を利用した Maxwell の悪魔のようなエネルギー収穫, 非線形ダイナミクスに基づく回路設計など, 新しいエネルギーネットワークの提案をしています。</p> <p>回路設計のための AI 開発 回路設計においても AI の活用が導入されてきていますが, 一般的な機械学習を利用した場合が多く, その性能は現時点ではあまり高くありません。当研究室では, 回路における物理現象やネットワークの特性を反映させた独自の AI を開発しながら, AI にとって何がおいしいデータなのか, AI の気持ちになって考えながら育てています。</p>					
研究外活動・学生への希望など		コンパ, スポーツなど(大学院生が企画), 国内外の学会発表を推奨。各自が自主性を持つと同時に, 周囲に興味を持ち, 研究を楽しみながら積極的に動くことを期待します。			
学生の進路		学部生: 修士課程進学, 三菱電機, 関西電力, 日立電線, 川崎重工業, オムロンなど 大学院生: 博士課程進学, パナソニック, ソニー, 三菱電機, 日立製作所, オムロン, 村田製作所, 島津製作所, トヨタ自動車, 電力中央研究所, 関西電力, 九州電力, 三菱重工, クボタ, KDDI, TSMC, JR 東海, キーエンスなど			
先輩の声		電磁回路工学研究室は, オンとオフでメリハリが利いた研究室だと思います。オン—久門先生も気さくな方で, 熱心に指導して下さい, 私に渡ってよく相談に乗って下さいます。先生と意見交換しながら, 自分の研究を進めていくことができます。また, 研究分野が広いので, 色々な知見を得ることができます。オフ—学生同士の仲も良く, 先生も参加される節目のコンパ以外にも, BBQ や野球大会などで一緒に遊んでおり, 居心地の良い研究室です。厳しくも楽しい, 良い環境が整っていると思いますので, 興味のある方は是非一度見学にいらしてください。			
問い合わせ先		研究室訪問の相談・研究に関する質問は E-mail にて。URL: https://cct.kuee.kyoto-u.ac.jp/hisakado.takashi.7x@kyoto-u.ac.jp			

電磁工学講座電磁エネルギー工学分野（松尾研究室）

No. 7

教員室	部屋	内線	研究室	部屋	内線
松尾 哲司	教授	桂 A1-433	第1研	桂 A1-428	15-2214
美船 健	准教授	桂 A1-430	第2研	桂 A1-429	15-2215
			第3研	桂 A1-431	15-2216、15-2217
			第4研	桂 A1-432	15-2218
			第5研	桂 A1-430	15-2209

研究室の構成

職員	松尾哲司（教授）、美船健（准教授）、秘書1名
学生・研究員	2025年度 D3：1名、年度 M2：4名、M1：5名、特研究生定員：教室で決まる定員
設備・装置	ワークステーション、パソコン、強磁性体の磁気特性測定装置など。
研究推進体制	テーマ別に教員・学生のグループを作り研究を進めますが、グループ間でも活発な討論を行います。

研究内容

【計算電磁気学とその応用】 エネルギー・環境問題の重要性が増すなか、電気自動車へのシフトや、自然エネルギーの有効活用が世界的に進められています。このような動向に即した電気電子機器/デバイスの設計開発のためのキーテクノロジーとして、計算電磁気学・材料モデリング・並列計算・最適設計技術をテーマに研究開発を行っています。詳しくは、<http://fem.kuee.kyoto-u.ac.jp/EMEE-lab/> を参照して下さい。

【特別研究のテーマ】

- 電気電子機器に対するモデル縮約法の開発** 電気自動車やロボットに用いられるモータには高い制御性能が求められますが、モータと外部制御回路との連成解析には膨大な計算時間を要します。現在、精度を損なわずに電気電子機器を等価回路に置き換えるモデル縮約の手法が進展しています。モデル縮約の手法を用いて、効率的なモータシステム設計手法を開発します。
- 磁性材料のマルチフィジクスモデリング** モータ製造時に加わる機械的な応力により、鉄芯材料の磁気特性が劣化することがモータ性能を制約しています。そこで、マイクロ磁気学的な検討により磁気特性の応力依存性を予測する手法を開発しています。また、パワエレ機器に用いられる高周波領域での磁気特性モデリングを行っています。
- 有限要素電磁界解析の高効率化・高精度化に向けた計算技術の開発** 電磁界方程式を離散化して計算機上で扱う際、現在広く用いられている計算手法の一つに有限要素法があります。有限要素法は複雑な形状を持つ解析対象を柔軟に扱うことのできる優れた手法ですが、実用規模の計算では計算コスト・精度等に関して様々な課題が残されています。有限要素法による電磁界計算の飛躍的な高効率化・高精度化を目指して、新しい計算技術の開発に取り組みます。
- 分散並列計算による大規模電磁界シミュレーション** スーパーコンピュータと呼ばれるような高性能計算機を使用して大規模数値計算を行う場合、多数の計算ユニットを同時に活用する分散並列処理を行うのが現在では主流となっています。分散並列処理による大規模電磁界シミュレーションを行うための高効率な計算手法の研究を行います。
- 電気電子機器/デバイスの最適設計手法の開発** 電気電子機器/デバイスは数多く要求性能を満たす必要があります。複雑化する機器/デバイスを計算機によって自動的に最適設計する手法を研究します。

研究外活動・学生への希望など

学生への希望	積極的で自主的な活動を期待しています。希望する受講科目は特にありませんが、研究を進める上で電磁気学及び数値解析に関する基礎理解が求められます。
研究会など	週1回研究会を行っています。そのほかにテーマごとのグループミーティングを週1回行っています。曜日・時間は話し合いによって決めます。
研究外活動	各種コンパ、研究室旅行などが行われます。（現在はコロナ下のためオンラインで実施しています。）
研究室見学	随時受け付けています。日時の調整のために事前にメール等で連絡してください。

学生の進路

2016～2024年度

修士 37名：野村証券、野村総合研究所、三菱電機、住友電気工業、関西電力6名、東京電力、ソフトバンク、トヨタ自動車、アイシン精機、デンソーテン2名、NTT西日本、博士後期課程2名、NTT東日本、安川電機、村田製作所、NTTデータ、キャノン、ヤンマー、KDDI2名、神戸製鋼、NTT docomo、京セラ、アクセンチュア、JR東海、東芝インフラシステムズ、大阪ガス、リンクアンドモチベーション他

学部 43名：修士課程、他大学

先輩の声

【研究】先生方も親切丁寧に御指導してくださり、みな自分専用のデスクで快適に研究活動ができます。
【その他の活動】先生・学年問わず交流を持てます。私たちの研究室では研究のみに留まらず、充実した研究室生活を送ることができます。少しでも興味のある方はぜひ一度見学に来てください。

問い合わせ先

E-mail: matsuo.tetsuji.5u@kyoto-u.ac.jp または mifune.takeshi.3v@kyoto-u.ac.jp まで

電波工学講座 宇宙電波工学分野 (小嶋研究室)				No. 8	
教官室		研究室			
	部屋	内線	外線	部屋	内線
小嶋教授	S348	17-3816	0774-38-3816	研究室	HW424 17-3853
栗田准教授	S342	17-3805	0774-38-3805	研究室	S347 17-3870
上田助教	S347	17-3869	0774-38-3869	実験室	HW417 17-4603
				電波シールドルーム	HW419 なし
研究室構成					
教官名	小嶋 浩嗣 教授、栗田 怜 准教授、上田 義勝 助教				
学生	B4: 4 名, M1: 4 名, M2: 3 名, D3: 1 名, 社会人 D: 1 名 (令和 6 年度)				
設備・装置	低ノイズ観測器の性能を評価するための電磁シールドルームをもっており、そこで実験を行うためのネットワークアナライザ、スペクトルアナライザを始め、各種の電子計測器およびセンサーが準備され、実験環境、電子・機械工作環境が整っています。また、数値シミュレーション、衛星観測器のデータ解析等で必要な PC は一人一台以上用意されてる他、新素材の応用利用研究のための電気化学測定システムなども揃っています。				
研究内容と特別研究テーマ					
<p>当研究室は、宇治の生存圏研究所、及び大学院工学研究科電気工学専攻に所属しています。「人類生存圏の宇宙への拡大」という人類宇宙開拓の時代に向けて、太陽系空間電磁環境探査、その探査のための超小型観測器の開発、新規材料開発など、理学、工学の両面から宇宙科学・宇宙工学の研究を行なっています。また、本研究所の大村・篠原研究室と密接に協力して研究活動を行なっています。研究体制としては、希望を踏まえつつ、各テーマ毎に均等に学生を配分します。また、国際交流も盛んで、NASA を始め、ヨーロッパ宇宙機構 (ESA) との共同プロジェクトを推進する他、日本の宇宙航空研究開発機構 (JAXA) など、国の内外の宇宙関係研究者との共同研究に学生も参加できます。</p> <p>1. 科学衛星による宇宙空間探査</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 衛星観測データ解析と科学衛星ミッションへの参画 当研究室では、地球磁気圏探査衛星「GEOTAIL」、2016 年に打ち上げられた地球放射線帯観測衛星「Arase」、2018 年に打ち上げられた水星探査衛星「BepiColombo/MIO」に搭載されているプラズマ波動観測器および新型宇宙プラズマエネルギー交換観測器の開発を行いました。現在は、Arase 衛星等国内外の衛星で観測されたデータの解析を行っています。プラズマ波動は宇宙空間を満たしているプラズマという電離気体中で自然に発生している電波現象で、このデータをプラズマ粒子 (イオン・電子) 観測データとともに解析することによって宇宙空間における電磁環境の変化を知ることができます。それは、宇宙空間プラズマは「無衝突」で、粒子のエネルギーは粒子同士が衝突して交換するのではなく、プラズマ波動を媒体として交換されるからです。取り組む研究テーマでは、これらの衛星で観測されたプラズマ波動現象からターゲットを絞って解析を行い、宇宙空間におけるプラズマ波動とイオン・電子とのエネルギー授受関係を明らかにしたり、その結果として現れる宇宙空間での電磁現象を解明します。 ● 宇宙環境を探査する超小型観測器の研究 宇宙を探査する衛星ミッションはいつも厳しい重量や電力の制約を受けます。特に、打ち上げ頻度が格段に増えている超小型衛星では、従来の観測器を搭載することは重量的にも、大きさとしても不可能です。そのため搭載観測器の極端な小型化が必要になりますが、当研究室では、特定用途向け集積回路 (ASIC: Application Specific Integrated Circuit) による観測器の超小型化に取り組んでいます。プラズマ波動観測器や、荷電粒子検出回路、磁場検出回路などの観測装置を研究室で専用チップを設計することにより、観測器の極端な小型化が可能になります。これまでの研究ですでに、A4 サイズ基板に相当するプラズマ波動観測器の回路を、5mm 角のチップ内に実現することに成功しています。研究では、アナログ部、デジタル部単独の研究やそれらをシステムとして統合したチップの開発を行う他、ASIC を使うことによって従来方式では考えられないような構成の観測器実現にも挑戦しています。 <p>2. 宇宙圏電磁環境利用のための先端計測研究 将来の宇宙圏での利用が期待される材料と、その特性計測に関わる研究です。現在のテーマとしては、微細気泡水を用いた基礎・応用研究と、リアルタイム放射線計測実現に向けた新しい位置計測システムの開発があります。微細気泡については、電気的な基礎特性を最先端の計測技術で明らかにしながら、応用利用条件の最適化を考えます。また、宇宙空間でも問題になる放射線環境を、画像解析を組み合わせることで精度良く計測できれば、生存圏における放射線環境を常時モニタリングできます。これらの研究は宇宙圏だけでなく、生存圏全体での将来の応用利用が期待される研究です。</p>					
研究外活動・学生への希望など					
<p>科学衛星やロケットを使って宇宙科学、宇宙開発に関わる研究に取り組みたい人、宇宙空間で発生している電磁的な物理現象に興味がある人、電子回路に興味があり、自分で宇宙観測用の観測器や専用の IC を設計・開発してみたい人、衛星上で動作する組み込みソフトウェアを開発してみたい人、最先端の研究に積極的に取り組む意欲のある学生に、思う存分研究してもらいたいと考えています。ただし、夏までは院試の勉強を最優先させています。</p>					
先輩の声					
<p>♡ どれも難しい研究テーマですが主体的に研究に取り組むことで充実した生活を送ることができます。</p> <p>♡ 研究室には色々な人がいるので、活気がありとても楽しい雰囲気です。先輩と後輩が協力し、支え合っています。</p> <p>♡ 宇治キャンパスは遠いイメージがありますが、そんなことはありません。落ち着いた雰囲気のキャンパスで集中しやすい環境です。</p>					
問い合わせ先					
小嶋 E-mail: kojima.hirotsugu.6m@kyoto-u.ac.jp					

電波工学講座 マイクロ波エネルギー伝送分野 (篠原研究室)				No. 9	
教員室		研究室			
	部屋	内線	外線	部屋	内線
篠原 教授	S-344	17-3807	0774-38-3807	研究室	HW424 17-3853
三谷 准教授	S-340	17-3880	0774-38-3880	研究室	S-351 17-3864
楊 特任助教	S-351	17-3880	0774-38-3864	METLAB/SPSLAB	17-3839/3845
研究室構成					
教員名	篠原 真毅 教授、三谷 友彦 准教授、楊 波 特任助教				
大学院生	M2: 3名、M1: 3名				
設備・装置	本研究室では、世界唯一のマイクロ波エネルギー伝送用電波暗室を有する全国共同利用施設「マイクロ波エネルギー伝送実験装置 (METLAB)」、位相制御可能なマグネトロンを用いたマイクロ波の送受信システムを模擬でき、不等間隔アレイなどの実験ができる周波数 2.45GHz および 5.8GHz のシステムや、半導体ベースのビーム形成の実験が可能な「マイクロ波送電実験装置 (SPORTS)」、近傍界測定システムを有するシールドルームやマイクロ波回路測定を行える測定室、マイクロ波回路シミュレータを備える「宇宙太陽発電所研究棟 (SPSLAB)」をはじめ、マイクロ波・ミリ波の設計・試作・実験・測定を行うための研究設備 (回路シミュレータやネットワークアナライザ等) を用いて最先端のマイクロ波研究を行うことができます。さらに、2009 年度には様々な周波数を用いたマイクロ波加熱照射による新材料創生研究が実施できる「高度マイクロ波加熱応用及び解析システム」、2010 年度には大型人工衛星のマイクロ波送電実験が可能な大型電波暗室とマイクロ波送電実験用高性能フェーズドアレーを備える「高度マイクロ波エネルギー伝送実験棟 (A-METLAB)」が導入され、最先端のマイクロ波機器を用いた研究が実施できます。				
研究内容と特別研究テーマ					
宇治キャンパスの生存圏研究所、および大学院工学研究科電気工学専攻に所属し、電波工学講座の関連研究室と密接に協力して研究を行っています。宇宙太陽発電所 SPS に用いるマイクロ波無線電力伝送技術の研究とその地上応用に関する研究、大電力マイクロ波技術を用いた新材料創生の研究を、マイクロ波工学と電波工学を基礎として行っています。研究は回路シミュレーションや電磁界シミュレーションと回路製作、実験を組み合わせて行っています。宇宙技術や回路製作・実験に興味がある人を希望します。					
1. 宇宙太陽発電所に関する研究					
宇宙太陽発電所 SPS とは、宇宙で発電した 100 万 kW 級の電力をマイクロ波で地上に無線電力伝送する、CO ₂ フリーの安定した将来有望な発電所構想です。SPS では、高効率かつ軽量のマイクロ波送電システム技術や、マイクロ波電力ビームを正確に制御する高効率なフェーズドアレーアンテナ技術、マイクロ波を受けて直流電力に変換する整流器付アンテナ=レクテナ技術がキーテクノロジーです。本研究ではアンテナ技術、マイクロ波回路技術、ビーム制御技術等を用いて SPS 用マイクロ波無線電力伝送技術の研究を行います。					
2. 地上マイクロ波無線電力伝送に関する研究					
マイクロ波無線電力伝送は SPS 以外にも地上でも応用可能です。携帯電話等モバイル機器のユビキタス (いつでもどこでも) 充電、電気自動車への無線充電、電気配線を無線化したコードレス建物、電池レス・ユビキタスセンサ等、近い将来の実用化が期待されています。本研究では、電子レンジ等の加熱用に広く利用されているマグネトロンをマイクロ波発生素子として用いた高効率・高精度・低ノイズ・軽量・安価な送電システム、半導体素子を用いた小型・軽量・高性能な送電システムの研究開発、大電力から小電力までの高効率レクテナの開発等を行いながら様々な無線電力伝送システムの研究を行います。					
3. 化学反応を促進する新たなマイクロ波照射・加熱装置の開発研究					
マイクロ波加熱は電子レンジとして世界中で広く普及しているのみならず、近年では有機・無機材料等にマイクロ波を照射して加熱しながら化学反応を促進するマイクロ波化学プロセスに注目が集まっています。本研究ではマイクロ波化学プロセスの実用化を目指した従来にはないマイクロ波照射・加熱装置の開発研究を大学内外の共同研究等を通じて行います。					
研究外活動・学生への希望など					
研究テーマの多くは企業との共同研究や他大学との共同研究、海外との共同研究です。また学会活動では、通常の研究成果発表に加えてマイクロウェーブ展での大学展示説明やマイクロ波無線電力伝送に関するデモ装置の製作・展示を行っており、これまで多くの学生が学会等で表彰されています。研究は新規性とともにも成果を求められますので、専門だけでなく幅広い研究テーマに興味を持ち、研究に没頭できる学生を希望します。将来エンジニアとして国際的に学界や産業界で活躍したい学生に最適です。					
学生の進路					
ほぼ全員が大学院進学を目指しています。修士修了者は博士課程に進学するほか、就職実績 (H23~R6 年度) はパナソニック、KDDI、日立製作所、三菱重工、JFE エンジニアリング、JFE スチール、JR 東海、日産自動車、Continental、SHARP、ソニー、ソニーセミコンダクタソリューションズ、東京電力、古野電気、島津製作所、日本電業工作、凸版印刷、東京エレクトロン、NHK、クボタ、ソフトバンク、AGC、NTT データ、キーサイト・テクノロジー、鉄道総合技術研究所、オムロン、三菱電機、トヨタ自動車、東京ガス、SMBC 日興証券です。博士号取得者の就職実績は、龍谷大学、北京航空航天大学、生存圏研究所ミッション専攻研究員、ソフトバンク、オリエンタマイクロウェーブ、オムロン、キーエンス、New Innovations, Qorvo Japan です。					
先輩の声					
◇ 自分の研究とその先にある未来の関係を常に考えながら研究するため、小手先でない深い知見を得ることができます。					
◇ 実際の企業研究者との共同研究を通じ、実際のエンジニアリングが身につきます。					
◇ 大学内外の様々な異分野の研究者と共同で研究することが多いため、幅広い視野が身につく、同時に自分の専門知識を深めることができます。					
◇ 文系理系を含めた様々な学生・スタッフとのスポーツ等を通じた研究以外の交流も盛んで、人脈を広げることができます。					
問い合わせ先					
E-mail:shino@rish.kyoto-u.ac.jp (篠原教授)					

電波工学講座 電波科学シミュレーション分野(海老原研究室)				No. 10	
教員室				研究室	
	部屋	内線	外線		部屋
海老原	教授	S-244H	17-3844	0744-38-3844	研究室
謝	講師	S-242H	17-3811	0744-38-3811	研究室
					研究室
					HW424, 425
					17-3864
					17-3870
					17-3853
研究室構成					
スタッフ	海老原 祐輔 教授、謝 怡凱 講師				
学生	B4: 2名、M1:1名、M2:2名 (2025年2月現在)				
設備・装置	スーパーコンピュータ「先端電波科学計算機実験装置 A-KDK」(約 762 TFLOPS)、約 1 ペタバイトの大規模ストレージ、複数の解析用ワークステーション、1人1台(デュアルモニタ)のPC				
研究推進体制	教員と個別に十分相談し、希望を踏まえて研究テーマを決めます。進捗状況を報告する研究会を毎週開催します。				
研究内容と特別研究テーマ					
<p>当研究室は宇治キャンパスの生存圏研究所にあります。当研究室の研究対象は地球近くの宇宙空間です。宇宙空間はプラズマ状態にあり、荷電粒子が高速で飛び交う過酷な環境です。当研究室の目標は、計算機シミュレーションを用いて、磁気嵐、放射線帯変動、オーロラなど地球周囲の宇宙環境変動を正しく理解し、宇宙で安全に活動するために必要となる宇宙天気予報の精度を向上させ、社会に対する宇宙環境変動の影響を定量化することです。小嶋・篠原両研究室とも密接に連携し、宇宙理工学研究を展開しています。NASA や宇宙航空研究開発機構(JAXA)などの国内外の宇宙機関や大学との共同研究にも参加できます。</p>					
<p>1. 宇宙環境シミュレーターの開発と宇宙環境変動に関する研究</p> <p>荷電粒子の運動と電磁場を支配する方程式を計算機で解き、放射線帯(地球周囲の宇宙空間に捕捉された高エネルギー荷電粒子の集合)の変動メカニズムやオーロラの発生メカニズムを明らかにします。</p>					
<p>2. 波動粒子相互作用に関する研究</p> <p>波動粒子相互作用によるプラズマ波動の生成・伝搬と荷電粒子の動きを再現し、磁気圏内部におけるエネルギーの流れや波動や粒子の時空間変化について全般的に理解することを目指します。</p>					
<p>3. 宇宙環境の変動予測に関する研究</p> <p>宇宙環境変動に伴うリスクを低減するため、宇宙天気図(高エネルギー粒子や電子温度の時空間分布図など)や、リアルタイム性を追求したシミュレーションを開発します。超巨大な太陽フレアが発生した場合の宇宙環境や、地球磁場が大きく減少した数千年後の未来の宇宙環境を予測し、人や社会に対する影響を評価します。</p>					
<p>4. 宇宙環境の制御に関する研究</p> <p>人工衛星の機能障害や宇宙飛行士の被ばくを低減するための能動的アプローチとして、宇宙放射線を人工的に除去することが考えられています。電磁波を宇宙空間に放射して高エネルギー粒子を地球大気へ降下させる方法に着目し、必要となる電磁波の定量化や実現可能性を検討します。</p>					
<p>5. 大規模シミュレーション技術に関する研究</p> <p>現実に迫るほど精細で、観測値とよく合うシミュレーションの実現を目指し、効率的な超並列計算手法を開拓します。</p>					
研究外活動学生への希望など					
宇宙に興味がある人、数値計算やプログラミングに興味がある人、スーパーコンピュータを用いた大規模超並列計算にチャレンジしたい人など、最先端の研究に積極的に取り組む意欲のある学生を希望しています。					
学生の進路					
JR 東海, JR 東日本, パナソニック, 日立, NEC, シャープ, 住友電工, ソニー, KDDI, トヨタ, 三菱電機, 東京エレクトロン, アマゾン, 三井物産, アクセンチュア, PwC Japan, 名古屋大学など					
先輩の声					
<p>♡ 海外の研究員の方々との共同研究の機会や、国際的な舞台での発表を行うチャンスを多く与えてもらえる研究室です。初めは戸惑うかもしれませんが、英語でのコミュニケーション能力が研究室生活の中で身につきます。</p> <p>♡ 電波工学講座合同のコンパなどイベントも大人数で行っています。講座内の 3 研究室でスペースグループを構成しており、学生の居室も研究室の分け隔てがありません。研究には厳しいですが、明るい雰囲気です。</p>					
問い合わせ先: ebihara@rish.kyoto-u.ac.jp					
ウェブ: https://space.rish.kyoto-u.ac.jp/ebihara-lab/					

電子工学専攻

Department of Electronic Science Engineering

教職員・学生居室

米澤 進吾（教授） 桂 A1-311 075-383-2263
 掛谷 一弘（准教授） 桂 A1-307 075-383-2265
 後藤 康仁（准教授） 桂 A1-361 075-383-2279
 池田 敦俊（助教） 桂 A1-309 075-383-2271
 秘書 桂 A1-311 075-383-2266
 学生居室 桂 A1-309 075-383-2271



研究室

クリーンルーム 桂 A1-306 内線 2267
 結晶育成室 桂 A1-308 内線 2268
 低温実験室 桂 A1-310/312 内線 2269
 物性評価室 桂 A1-255/256 内線 2283

研究室構成

構成員: 上記スタッフの他、D3（全員学振 DC）:3 名、M2:5 名、M1:6 名（予定）、B4:5 名（最大）

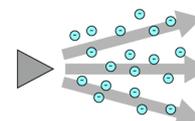
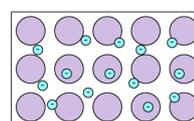
設備・装置: 極低温冷凍機多数（到達温度 0.02 ケルビン、0.36 ケルビン etc.）、磁場印加装置多数（11 テスラ、9 テスラ、ベクトル型 5+3 テスラ、パルス 40 テスラ etc.）、薄膜・単結晶育成装置、ファイバー型磁気光学効果測定装置、各種テラヘルツ分光装置、走査電子顕微鏡、電界イオン顕微鏡、アトムプローブなど

研究推進体制: 週に 1 度の研究会は全員が出席し、実施中の研究の意義と成果を議論します。輪講では固体物理学のテキストに沿って議論し、電子物性・電気伝導現象全般に関する理解を深めます。卒業研究には無理のない程度に独立性を持ったテーマが充てられ、修士論文の研究に発展できるように配慮します。研究成果が Nature 系や Physical Review 系など世界トップの国際ジャーナルに発表できる、すなわちグローバルに活躍する研究者として認められることを目標に研究を進めていきます。

研究内容と特別研究テーマ

集積機能工学研究室では、右図のように、電子や原子・イオンといった物質を構成する基礎的な粒子を多数「集積」することで起こる創発現象を基軸とし、基礎物理現象・機能性の発見と解明、およびそれらを応用した革新的テクノロジーの創出を目標とした研究を行います。2つのサブグループに分かれています。協力しながら研究を行っています。

物質中に集積された電子や原子 真空中に集積された電子やイオン



(1) 超伝導現象・磁性現象
(2) テラヘルツ発光

(3) 電界放出現象

(1) 超伝導や磁性の新奇現象の研究（超伝導グループ: 米澤・掛谷・池田）

超伝導は、電子の量子的な性質が物質全体にわたって現れ電気抵抗がゼロになるという不思議で驚くべき現象です。また、磁性も量子力学や多体効果なしでは理解できない非常に興味深い現象です。超伝導や磁性に関する新奇な現象を探索し、その原理の解明を行います。このような研究には、低温と磁場が不可欠ですが、当研究室では桂キャンパスで最も低い温度・最強の磁場を使うことができます。これらに加え、光ファイバーや微細加工などの独自性の高い技術を武器に、世界をリードする研究成果を上げることを目指します。

(2) テラヘルツ領域の光源と電磁応答に関する研究（超伝導グループ: 掛谷）

電波と光の間の周波数に位置するテラヘルツ領域は開拓が進められている熱い周波数帯域です。超伝導体を用いた新しいテラヘルツ光源の開発、マイクロな超伝導状態のテラヘルツ分光の研究などを進めています。つい最近、世界初のテラヘルツ波の周波数変調に成功（Nature Photonics で論文出版）しニュースになりました。

(3) 電界放出現象の解析とその応用に関する研究（真空電子グループ: 後藤）

電界放出とは、強電界により電子が固体内部から真空中に放出されたり、表面付近の原子がイオン化する現象のことで、微細な電子源や局所分析などへの応用が期待されています。電界放出現象の基礎的な理解を深化させるとともに、高温や放射線環境下で動作する電子デバイスへ応用する研究を進めています。

研究外活動など

- ・学生へのメッセージ: 物性系・デバイス系に少しでも興味を持つ方は大歓迎です。研究に必要な知識は、輪講や研究自体を通して獲得していただけます。電子・量子的の世界に足を踏み入れましょう。
- ・こんな人に特にオススメ: 学生実験で超伝導現象に感動した人・ゼロを 1 にする研究をしたい人・電子線応用に興味がある人・極低温、超強磁場、量子計測、超高真空などの極限実験技術を身に付けたい人
- ・研究外活動: 昨年度は、各種飲み会、バーベキュー会、スポーツ大会、電電の野球大会出場などを行いました。研究室内にバドミントン部もあります。新たな企画も学生の皆さんと共に作っていきましょう。

学生の進路

学士は多くが工学研究科進学。修士修了者の就職先は、電機・素材系や、電気・通信などインフラ系企業。博士課程修了者は電機系企業や大学・研究機関、海外大学研究員など。

・最近の就職先例: (研究員・博士) ケンブリッジ大学研究員、古河電工、沖縄科学技術大学院大学; (修士) トヨタ、島津、日立、関西電力、村田製作所、NTT 各社、クボタ、島津製作所など; (B4) 富士電機、コンサル

問い合わせ先

米澤 yonezawa.shingo.3m@kyoto-u.ac.jp、掛谷 kakeya.itsuhiro.6w@kyoto-u.ac.jp、

後藤 gotoh.yasuhito.5w@kyoto-u.ac.jp、池田 ikeda.atsutoshi.3w@kyoto-u.ac.jp

Web サイト <http://sk.kuee.kyoto-u.ac.jp> ※研究室見学会だけでなく、個別での見学・相談も歓迎します。

電子物理工学講座：極微電子工学分野（白石研究室）

No. 1 2

教員室・学生居室

	部屋	内線
教員室		
教授室（白石）	A1-223	15-2272
准教授室（プエブラ）	A1-226	15-2356
第1研究室（大島）	A1-221	15-2274
学生居室		
第1研究室	A1-221	15-2274

研究室

	部屋	内線
第2研究室（スピン物性測定室）	A1-222	15-2276
第3研究室（クリーンルーム）	A1-225	15-2278
第4研究室	A1-224	15-2277
他に E 棟に実験室複数		

研究室構成

- スタッフ**： 教授：白石誠司、准教授：ホルヘ プエブラ、助教：大島諒、博士研究員：田村英一・Inge Groen、事務補佐員 1 名
- 学生人数**： 大学院博士課程 5 名、同修士課程 10 名（連携コース 3 名含む）、学部生：次年度受け入れ人数は例年通り
- 設備・装置**： 実験に必要な装置はほぼ全て備わっている
 - ナノ量子スピンデバイス作製装置：電子ビーム描画装置など
 - スピン輸送物性評価装置：PPMS(スピン輸送・スピン制御実験用)、4 端子プローブステーション 2 台（磁場印加機構付き）、動力的純スピン流生成装置など
- 研究推進体制**： 4 回生の希望にできるだけ沿いながらじっくり議論する中で研究テーマを決定する。目標としては 1 人 1 テーマを担当し早期の学会発表が可能となる事を目指す。週 1 回程度の研究室ゼミナールを行い、研究結果の議論などを行う。ゼミでは英語能力・プレゼンテーション能力伸長にも配慮する。理論と実験のバランスを重視し、学生の希望に応じて必要な基礎物理・物性理論の講義を白石や共同研究を行っている理論研究者などが行う。ドイツ・イギリス・フランス・スペイン・シンガポール・ニュージーランドなどの研究機関との多角的な国際共同研究を推進中であり、学生の海外派遣も毎年行っている。

研究内容と特別研究テーマ

本研究室は固体物理の最先端領域の 1 つである量子スピントロニクスを基軸テーマとして、固体物理・量子論・相対論・位相幾何学などの融合により 20 世紀に完成してしまったと思われた固体物理学をスピンの視点で書き換える新しい学理の構築、量子スピントロニクス素子のデバイス物性の理解を目指した物性研究、21 世紀の新しい物質相であるトポロジカル物質の物性研究を中心に行っている。我々の研究成果は著名学術雑誌への掲載や国内外のメディアでの紹介など世界的に極めて高く評価されている。現在、白石研究室が軸軸の研究テーマとしているのは以下の通り。

- 電子の有する電荷自由度とスピン自由度を制御する量子スピントロニクス、特にシリコンや分子材料などを用いた量子スピントロニクス
- 電荷の流れを伴わないスピン角運動量のみの流れである純スピン流の基礎物性研究と、その制御による新機能ナノ量子スピンデバイスの創出
- 物質中の位相対称性によって創発される諸物性現象、特にスピンホール効果やスピン軌道相互作用の制御、量子スピン変換、トポロジカル絶縁体・トポロジカル超伝導体・ワイル強磁性体などを対象とした新奇量子スピン物性に関する研究

特別研究テーマについては 4 月以降に最新の論文などを紹介し、研究テーマを取り巻く環境や背景も理解してもらいながら決定したい。詳細な研究内容や、最近の成果に関しては研究室ホームページ (<https://cmp.kuee.kyoto-u.ac.jp>) も参照してもらいたい。

研究外活動・学生への希望など

教員は可能な限り学生からの議論や質問に応じる用意があるが、一方で白石研学生諸兄姉にはそれを頼りにして受け身の姿勢で教員からの指示を待つのではなく、自分から積極的に解くべき問題を見つけてそれに取り組むことを期待したい。白石研は自ら考え、新しい学問の地平を開拓し、国際的に活動する意欲のある学生にとって存分に活躍できる研究室である。教員と学生が互いに切磋琢磨し合うことで真に有意義で世界に誇れる研究成果を挙げられる環境整備に努めている（白石からのメッセージが研究室ホームページにも掲載されているので参照してほしい）。特に博士進学希望の学生は日本学術振興会特別研究員への採択実績は抜群であり、経済的心配なく研究に打ち込める土壌は整備されている。博士課程学生や博士研究員も多く在籍するため、身近に接することのできる彼らの日頃の研究姿勢などは自らの進路を考えるよい参考になると思う。研究外活動としては、学生の論文掲載時や受賞時に行われるお祝い会が度々開催される他、スポーツ大会、ワイン会、外国から頻りに訪問される研究者との異文化交流など多様なイベントがある。研究を遂行していく上では、知力・体力・気力のどれか 1 つに自信があれば十分である（正直に私見を述べさせてもらおうと、知力よりも気力のほうが遥かに重要であり、試験の成績よりも研究に取り組む姿勢のほうが遥かに重視される）。どれか 1 つに自信のある学生は是非積極的に研究室への参加を考えてもらいたい。

学生の進路

博士課程進学はこれまでの 10 年間で 40%以上（進学内定者を含む）。博士取得後の進路は大学等研究機関と企業がほぼ 50%ずつ。修士課程進学は 90%以上。就職先としてはホンダ、ソニー、NEC、トヨタ自動車、デンソー、キャノン、関西電力など。

先輩の声

- 研究したい人にはもってこいの環境です！分野を自分で開拓していきたい人におすすめです。
- インターナショナルな環境で英語を話す機会が多いので自然と英語が上手になります！

問い合わせ先

白石誠司（しらいし まさし）shiraishi.masashi.4w@kyoto-u.ac.jp

教員室	竹内繁樹 教授 A1-212 内 2286 外線 075-383-2286 岡本亮 准教授 A1-210 内 2288 外線 075-383-2288 向井佑 助教 B-016 内 2111 外線 075-383-2111	研究室	桂キャンパス A クラスタ A1-211 (2289), A1-209 (2291), A1-213 (2292), A1-252, A1-253 他 B クラスタ B-011,013 他
研究室の構成	<p>構成員 : 現在、竹内教授はじめ上記の教員の他、3名の特定研究員・研究員が在籍しています。 2025年度は、複数名の博士後期課程学生を含む大学院生十数名と学部生を予定しています。</p> <p>設備・装置 : 光量子情報や、光量子センシングの研究に必要な、様々な種類のレーザーや光子検出器、電子顕微鏡、極低温クライオスタットなどの装置が十分整備されています。</p> <p>研究推進体制 : 学生の方が行っている研究の内容をそれぞれが年2回発表する「報告会」、最新の論文を交替で紹介する「雑誌会」を行っています。他に、研究テーマごとのミーティングを適時行います。また、ドイツやオーストラリア等との研究交流もグローバルに推進しています。</p>		
研究内容	<p>光子や電子などの「量子」は、古典的な粒子とは全く異なる振る舞いをします。それらの「量子状態」を完全に制御し、従来のコンピュータでは時間がかかりすぎ解くことのできない問題を解く「量子コンピュータ」や、感度や分解能の従来限界を超える「量子計測」などの実現が期待されています。本研究室では、光子を用いた量子情報科学に関する実験的な研究を推進しています。</p> <p>① 光量子情報 : 光量子コンピュータ・光量子シミュレータの実現を目指す研究です。私たちはこれまでに、光子と光子の間の「量子干渉」を駆使した世界最大級の光量子回路を実現(<i>Science</i> 誌に掲載)するなど、光量子回路の研究を世界的にリードしています。</p> <p>② 光量子センシング : 光の中の光子を制御して生成する「量子もつれ光」を用いることで、従来の光センシングの感度や分解能を飛躍的に高める研究を進めています。特に、「量子もつれ光」を用いた全く新しい赤外吸収分光などの実現や、眼科でも応用されている光断層撮影の高度化などを目指しています。</p> <p>③ ナノフォトニクス : 半導体量子ドットやダイヤモンド中欠陥中心などの単一発光体(人工原子)を用いて、光子を自在に出し入れする研究を推進しています。これまでに、ダイヤモンドを用いた単一光子源の実現などに成功しています。</p> <p>以上の研究内容をより詳しく知りたい方は、研究室ホームページ http://qip.kuee.kyoto-u.ac.jp/ をご参照ください。</p>		
研究外活動・学生への希望	<p>4回生の前期は、院試勉強や、量子光学・量子情報関係の輪講と共に、研究室内のいくつかの研究を「体験」しつつ、研究テーマを選定します。後期から研究が本格化します。研究外活動：春のお花見、秋のハイキング、スポーツ大会への参加、各種飲み会など。ドイツ・英国・オーストラリア・中国・米国・韓国など、外国人研究者との交流も多いです。</p>		
学生の進路	<p>学部卒業後、大学院にほぼ進学します。修士課程からは、就職または博士後期への進学(3割程度)です。過去の就職先は、修士：パナソニック、ソニー、浜松ホトニクス、スクリーン他です。また、卓越大学院「先端光・電子デバイス創成学」への進学も可能です。博士号取得者は、国立大学や海外大学、企業(NTT、パナソニックなどの研究所)などで活躍されています。</p>		
先輩の声	<p>竹内研は、カッコいい光学機器やクールなクライオスタットなど様々な装置に囲まれた実験系の研究室です。若くてやさしいスタッフばかりなので、学生とスタッフとの距離が近いのが特徴です。わからないことがあれば何でもすぐ相談に乗ってくれます。学生に対しても重要な研究を割り当ててくれるので、やりがいを持って研究に取り組むことができます。また、年中行事としてレクリエーションや各種宴会を開催しています。オンもオフも全力で楽しめる方、大歓迎!</p>		
問い合わせ先	<p>竹内繁樹(takeuchi@kuee.kyoto-u.ac.jp) (どうぞ遠慮なく、質問・連絡下さい。)</p>		



電子物性工学講座 ・ 半導体物性工学分野			No. 1 4
教員室		研究室	
	部屋	電話	第1研究室(居室) 桂 A1-303 075-383-2302
木本 恒暢 教授	桂 A1-301	075-383-2300	第2研究室(物性評価) 桂 A1-302
金子 光頭 助教	桂 A1-303	075-383-2302	第3研究室(デバイス作製) 桂 A1-304
(研究室 HP: http://semicon.kuee.kyoto-u.ac.jp/)			第4研究室(半導体作製) 桂 A1-305
			インテックセンター研究室など
研究室構成			
職員	木本 恒暢 (教授)、金子 光頭 (助教)、深尾 奈美 (秘書)		
学生・研究員	博士研究員: 1名, D3: 2名, D2: 1名, D1: 2名, M2: 4名, M1: 5名, B4: ?名, 共同研究員: 数名		
設備・装置	半導体の作製、評価等の物性研究からデバイス設計、作製、特性解析等のデバイス研究まで、半導体に関するほぼ全ての研究が可能です。		
研究推進体制	月3~4回の研究会(進捗報告や学会報告)と雑誌会(論文紹介)を全員参加で開催します。4回生も最初の方向付けは教員と十分に相談して決めますが、その後は各自の自主性を重視します。		
研究内容と特別研究テーマ			
<p>エレクトロニクスの中核を担う半導体の物性解明と制御、超低消費電力・新機能デバイスの実現を通じて、カーボン・ニュートラルやスマート IOT の発展に貢献することを目指しています。従来技術の限界を突破する半導体デバイス実現に向けて、その根幹となる半導体物理やデバイス基礎に関する研究を行います。</p> <p>半導体は、電子工学と物性物理・材料科学との橋渡的位置にあり、<u>科学(Science)と工学(Engineering)を同時に学びながら産業発展に資する研究分野</u>です。「実用化に直結した基礎学理」に着目し、5年以内に広く実用化される研究から、20年後に大きな革新となりうる基礎研究に至るまで、常に「<u>出口(応用)</u>」を見据えた<u>独創的・先端的研究</u>を心がけています。単独の研究室で半導体材料から電子デバイスまでをカバーできるグループはほとんどなく、これが本研究室の強みになっています。主な研究テーマは以下の通りです。</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 究極の省エネ半導体 SiC の物性解明とパワーデバイスの基礎研究 (2) SiC を用いた高温動作集積回路の基礎研究 (3) SiC 結晶中の単一光子源を利用した量子デバイスの基礎研究 <p>メンバーと自由に議論できる環境で、自主性を尊重して研究を進めてもらいます(強制された環境では若い人は成長しません)。自ら材料やデバイスを作製し、<u>各種の方法で評価・解析する実験主体の研究</u>ですが、新しい現象を説明するためのモデル構築や理論解析も行います。常識からは予期し得なかった現象を学生が発見することも多いです。<u>4回生も独立性の高いテーマに取り組み、世界初の成果を目指します</u>。成果発表は国内だけでなく国際会議でも行いますので、修士、博士では海外発表の機会が多くなります。</p> <p>【研究室紹介動画 (オープンキャンパス用)】 https://www.youtube.com/watch?v=4vyihRmlhus</p>			
研究外活動・学生への希望など			
特別研究の進め方・学生への希望	前期は院入試の勉強を優先しつつ、半導体の基礎を学んでもらいます。後期から(連携教育プログラム志望者は前期から)本格的に研究に着手します。研究では自主性と開拓心を尊重します(向上心を持って自己研鑽しながら研究を楽しんでほしい)。 <u>半導体物理やデバイス物理の真髄に触れ、強制されず、自ら研究分野を開拓したい人に適しています</u> 。企業技術者との交流に加え、欧米研究者の来訪や滞在も多く、英語能力向上の機会にも恵まれます。		
研究外活動	様々なコンパ、国内外の学会遠征先での懇親会、野球、研究室旅行 他		
学生の進路			
学士	ほとんど修士課程へ進学。キャノン、古河電工など		
修士	例年 1~2 名程度が博士課程へ進学。三菱電機、ソニー、パナソニック、東芝、ローム、住友電工、トヨタ自動車、京セラ、島津製作所、日立製作所、富士電機、JR 東海、三菱重工、国家公務員など		
博士	京都大学、大阪大学、東京工業大学、豊橋技術科学大学、産業技術総合研究所、電力中央研究所、トヨタ自動車、デンソー、三菱電機、日立製作所、富士電機、ローム、博士研究員として海外留学など		
先輩の声			
私達の研究室は、常に最先端を意識して研究に取り組んでおり、ワイドギャップ半導体エレクトロニクスで世界を牽引していると言っても過言ではありません。4回生の特別研究でも、先生方や先輩達と中身の濃い議論を繰り返し、豊富な実験装置を用いて世界最先端の研究に取り組みます。半導体で一旗挙げたい人、海外遠征して活躍したい人、エネルギー問題に貢献したい人、とにかくやる気のある人、ぜひ来て下さい。			
問い合わせ先	木本 (kimoto@kuee.kyoto-u.ac.jp)、金子 (kaneko@semicon.kuee.kyoto-u.ac.jp)		

教員室

小林 圭 准教授 (A1-322: 075-383-2307)
(研究室 HP: <http://piezo.kuee.kyoto-u.ac.jp/>)

研究室

第1研究室 (A1-323: 075-383-2306)
第2研究室 (A1-326: 075-383-2307)
走査プローブ室 (A1-324), プロセス室 (A1-320)
薄膜作製・解析室 (A1-321)

研究室構成

スタッフ 准教授: 小林 圭, 秘書: 林田 知子
研究員・学生 研究員: 1名, D: 3名, M2: 3名, M1: 2名, B4: 3名 (予定)
設備・装置 走査型プローブ顕微鏡 (SPM)
[超高真空・温度可変原子間力顕微鏡 (AFM) / 走査型トンネル顕微鏡 (STM)
時間分解ケルビンプローブフォース顕微鏡 (tr-KFM) / 液中周波数変調 AFM / 電気化学 AFM]
電子物性計測装置 [真空低温プローバ, 半導体パラメータ測定装置, 太陽電池特性測定装置]
プロセス装置 [真空蒸着装置 (抵抗加熱/電子ビーム/スパッタリング), マスクアライナ]

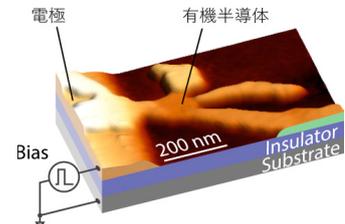
研究内容と特別研究テーマ

【テーマ: 走査型プローブ顕微鏡, 有機薄膜デバイス, ナノバイオテクノロジー】

- ① 走査型プローブ顕微鏡を用いた新規物性計測法の開発およびそれを用いた電子材料の構造・物性評価
- ② 有機薄膜トランジスタやペロブスカイト太陽電池など, 有機電子材料を用いた光・電子デバイスの開発・評価
- ③ DNA やタンパク質等の生体分子の構造/機能解明と新規バイオセンサ, バイオデバイスへの応用

【研究背景と意義】

今日の高度情報化社会は Si 半導体の微細化によりもたらされたが, そのスケールは今や原子レベルに達しており, 今後さらに微細化・高集積化していくには, 原子レベルの材料物性解析が必要になってきている. また, 低次元半導体や有機分子・生体分子など, 新たな光・電子材料を用いたデバイスへの期待が高まっているが, そうしたデバイスの性能向上・実用化のためには, 原子・分子レベルで構造と物性との相関を理解することが必要不可欠である. 本研究室では, 実空間で原子・分子を可視化でき, 構造と光・電子物性との相関を明らかにできる走査型プローブ顕微鏡を主たるツールとして用いている. これまで開発してきた顕微鏡の空間・時間分解能は世界トップレベルであり, これらを用いて有機薄膜デバイスの開発・評価, 生体分子の構造・機能計測, ナノ電子材料の構造・電子物性評価を行ってきた. 今後も, 走査型プローブ顕微鏡による新規物性計測法の開発・提案, すなわちナノ技術を基盤とする基礎的研究 (ナノ科学) を中心に, 将来の革新的な有機・バイオ分子デバイス創成を目指した研究も展開していく.



有機半導体デバイスにおける
キャリアダイナミクス評価.
Appl. Phys. Lett. 125, 263301 (2024).

【研究体制】

教員, 学生が一体となって, 研究室独自の先端的研究や, 他大学や企業との共同研究プロジェクトを推進している. 週に1回, 研究会 (研究発表/論文紹介) またはゼミ (研究進捗報告/ディスカッション) を行っている. また, 国内の電子デバイスメーカーや海外の大学 (Finland・Aalto 大学, Switzerland・Basel 大, 中国・厦門大など) との共同・連携研究も積極的に推進している.

【卒論の研究テーマ例】

- ★ 新しい走査型プローブ顕微鏡装置や応用計測法の開発と, それを利用したナノ電子材料評価
- ★ 有機分子薄膜表面及び界面での電子・光物性及び構造評価に関する研究
- ★ 生体分子の基板表面固定化と新規バイオセンシング手法の開発に関する研究

研究外活動・学生への希望など

[研究外活動] 花見, BBQ, 飲み会, 野球・サッカー観戦, など

[学生への希望] ◆やる気, 志のある人◆物性研究, 材料研究, 手法開発に関心がある人◆未踏の研究分野にチャレンジする意欲のある人◆研究にあたって独創性を発揮し, 自ら進んで行動し根気強く精力的に努力する人◆パソコンや電子工作を楽しめる人◆大学での研究・学問・実験に真面目な人

学生の進路

学部卒業: ほぼ修士課程に進学, 就職は若干名
修士課程修了: SONY, KDDI, 三菱電機, 住友電工, SCREEN ホールディングス, ファナック, テルモ, 日立金属, ローム, 村田製作所, 日立製作所, 小松製作所, 島津製作所, 東海理化, 京セラ, 東京エレクトロン, ディスコ, JASM など
博士課程修了: 博士研究員, 積水化学, 三菱電機, 住友電工, コイト電工, 日本板硝子など

先輩の声

- ・豊富な研究設備が整った環境で研究に取り組むことができ, 学会発表も積極的におこなっています.
- ・研究はもちろんのこと, 研究室の和やかさも世界トップレベルだと思っています.

問い合わせ先

E-mail: d-staff@piezo.kuee.kyoto-u.ac.jp TEL: 075-383-2307

量子機能工学講座 光材料物性工学分野						No. 16
教員室	部屋	内線	研究室	部屋	内線	
船戸充 特定教授	A1-318	2309				
正直花奈子 講師	A1-317	2311	第1研究室	A1-317	2311 居室	
石井良太 助教	A1-317	2311	第2研究室	A1-315	2313 クリーンルーム	
松田祥伸 特定助教	A1-319	2314	第3研究室	A1-319	2314 居室/実験室	
(研究室 HP : http://www.optomater.kuee.kyoto-u.ac.jp)						
研究室の構成						
職員	船戸充(特定教授), 正直花奈子(講師), 石井良太(助教), 松田祥伸(特定助教), 入川美奈(秘書)					
学生・研究員	修士課程: 7名, 学部: 6名					
設備・装置	有機金属気相成長装置, 反応性イオンエッチング装置, 時間分解フォトルミネッセンス装置, 走査型近接場光学顕微鏡, 深紫外レーザシステム, 共焦点レーザ顕微鏡, 非線形光学測定装置. 光音響波検出装置, 共同利用装置として X 線回折装置, 電子顕微鏡など.					
研究推進体制	スタッフとのミーティングで適宜ブレインストーミングするほか, 週 1 回の全体研究会で議論しながら研究を進めます. 必要に応じて国内外の大学・研究所, 産業界などとの連携も推進します.					
研究内容						
<p>ワイドギャップ半導体の一種である窒化物半導体は, 2014 年ノーベル物理学賞の受賞理由である青色 LED の基盤材料として知られています. 環境負荷の小さい 13 族元素と窒素からなるこの化合物半導体は, 深紫外～可視域で高効率に発光する発光デバイス材料として高いポテンシャルを持っており, 例えば, 東日本大震災を機に蛍光灯が青色 LED ベースの白色 LED に置き換えられました. 最近では, 世界的に喫緊の課題とされる「高度情報化」や「環境問題の解決」などを見据え, マイクロあるいはナノ LED を用いた次世代情報表示デバイスや可視光通信, 紫外線殺菌など, 新たな高機能性応用が次々と考案され, 世界中の研究者が新機能の創生とそれを応用したデバイス開発にしのぎを削っている状態です. そのような目標に対して, われわれは物理的基礎に立ち返った物性の理解とその制御が重要であると考えており, 基礎光物性の解明, 材料開発, 半導体結晶・ナノ構造の結晶成長技術の開発などを通じて, 最終的にはデバイスに応用するところまで, 俯瞰的な研究体制を取っています. 最近の具体的なテーマの例としては,</p> <ul style="list-style-type: none"> ・窒化アルミニウムの光・電子物性制御に向けた励起子光物性の解明 ・深紫外～赤色 LED の高効率化に向けた時空間励起子・キャリアダイナミクスの評価 ・マイクロ RGB LED の結晶成長による自己整合的な集積化 ・分子層レベルの極薄量子井戸構造における物性制御と深紫外発光素子への応用 <p>があります.</p> <p>学部生, 院生を問わず, 担当するテーマは各自の興味で設定してもらっています. それによって, 主体的に研究に取り組んでくれることを期待していますし, さらに, スタッフでは思いつかないような新奇なアイデアが出てくることも期待しています. (実際, 4 回生のアイデアで始めた, 今や研究室では伝統になっている手法もあります.) そのような経験を通じて, 主体的な姿勢で課題の解決へ前向きに貢献するマインドを持った研究者に育ててほしいと考えています.</p>						
研究外活動・学生への希望など						
物性系全般の単位の取得を希望します. 研究室では, 研究, スポーツ(電気系野球大会で好成績), コンパ, BBQ パーティなどを通じコミュニケーションを深めています. 研究においては, 意欲的に新しい成果を見いだすことはもちろん, 目標設定, 関連分野の知識, 他の人との討論, 成果の報告などの能力を身に付けてほしいと考えています.						
学生の進路						
学部から修士はほとんどすべてが進学しており, 修士から修士博士連携コースへのコース変更も 2 割程度あります. 就職先の選択の範囲は広く, 電機メーカー, 電子デバイス・材料関連, 自動車メーカー, 分析メーカー, 電鉄など多岐にわたります. 博士課程修了者は, 現在大学教員, 博士研究員, 公的研究機関, 企業で活躍しています.						
先輩の声						
我々の研究室には個性溢れる人たちが集っています. 懇切丁寧に教えてくれる先生方や先輩がいるため, 4 回生の皆さんはすぐのうちとけることができるでしょう. 交流を深める場も多くあり, 勉強が苦手と思っていた人でも研究が好きになれる環境です. 光材料で明るい未来を切り拓きましょう.						
問い合わせ先						
船戸:funato@kuee.kyoto-u.ac.jp, 石井:ryota.ishii@optomater.kuee.kyoto-u.ac.jp, 松田:yoshinobu.matsuda@optomater.kuee.kyoto-u.ac.jp						

教員室 A1-328 浅野 卓 特定教授 (2318)
A1-204 吉田 昌宏 助教 (7109)

研究室 A1-328 (2319), A1-327 (82315)
A1-329 (82316, 82317)、光・電子理工
学センター（含:PCSEL拠点）

研究室の構成

- (1) スタッフ：浅野（特定教授）、吉田（助教）、池村（秘書）
関連スタッフ：石崎（ソニー寄付講座 特定准教授）、坂田（ソニー寄付講座 特定助教）
久志本（連携コーディネータ）、田口（連携コーディネータ）
- (2) 研究員・学生：企業・他大学・海外共同研究員および PD 研究員：20 名以上
博士学生：2 名、修士学生：9 名、学部学生：5 名（2025 年 1 月現在）
- (3) 設備：各種のフォトニック結晶、フォトニックナノ構造の作製、評価のための設備。大型計算機に加え、量子計算等の新たな計算システムの環境も充実しています。
- (4) その他：4 回生前期は、週一回、研究会への参加が主。本格的な研究は後期からスタートします。研究は、デ・ゾイサ・メーナカ研究室、ソニー寄付講座、PCSEL 拠点等とも連携して行います。

研究内容と活動状況 [<http://www.qoe.kuee.kyoto-u.ac.jp/>]

来るべき超スマート社会においては、「光」「量子」の高度な制御・活用が鍵となります。車やロボットの自動走行（スマートモビリティ）を可能とする高度光・量子センシング、高効率・高精度リモート製造（スマート製造）を可能とする高輝度レーザー技術、宇宙における衛星間通信やレーザー推進等に向けた高度光・量子技術など、光、量子が担う役割は極めて多岐に渡っています。本研究室では、「フォトニック結晶」「フォトニックナノ構造」をキーワードに、光・量子制御に関わる物理的基礎から、材料・デバイス開発、システム構築に至る幅広い研究を行っています。新4回生には、これらの最先端の研究に直接触れ、研究者としての第一歩を踏み出してもらいたいと思っています。

4回生における実際の活動状況は以下のとおりです。前期は、週一回研究会に参加する他は、院入試の準備や、単位取得に専念してもらうようにしています。本格的な研究は、後期からスタートします。（連携コース進学希望者は別途相談します。）各自の研究は、先生方や先輩方と相談しながら計画を立て、自身のペースで進めていきます。また、研究会やグループミーティングにおいてアドバイスを受けます。未知なる研究を世界に先駆けて行い、その成果を国内外の学会や学術誌で発表することで世界的に注目される機会も多く、大変やりがいがあります。研究室で経験したことは、皆さんが、どのような道に進まれても、将来大変役に立つものと確信しています。

学生への希望・研究外活動

光、量子、レーザー等の物理から、スマートモビリティやスマート製造、さらには宇宙通信等への応用展開に興味のある人にとって好ましい研究内容が多いです。機械学習や量子計算等も活用していますので、計算・プログラムに関心のある人にとっても好ましい研究内容が多いです。国内や海外（欧米等）で開催される学会などへの積極的な参加を推奨しています。また、企業や海外との共同研究も数多く行っていますので、企業や海外の若手研究者と接する機会も多いです。

学生の進路

学部卒業後、大学院へ進学する学生が殆どです。大学院修了者も含めた就職先例は、ソニー、三菱、日立、パナソニック、NTT、関電、中電、キャノン、住友、ローム、トヨタ等々。大学や国の研究機関に就職する人も多いです。幸いにも本研究室の卒業生に対する社会的評価は、大変高いです。

先輩の声

自由な雰囲気、論議と笑顔の絶えない研究室です。情熱をもって貴重な大学生活を送るのにふさわしい研究室です。博士学生や、企業、海外からの研究員も多いので、分かりやすく教えてもらえるのも本研究室の特徴かも知れません。

問い合わせ先

staff-full@qoe.kuee.kyoto-u.ac.jp

教員室		研究室	
杉山准教授	部屋 A1-124 内線 15-2322	第1研究室	部屋 A1-126 内線 15-2323
中西講師	A1-126 15-2323	第2研究室	A1-123 15-2325
		第3研究室(実験室)	A1-125 15-2325
研究室構成			
教員	杉山和彦 准教授, 中西俊博 講師		
学生	修士課程 (M1×2, M2×2)		
設備・装置	イオントラップ装置, 時間標準装置, チタンサファイアモード同期レーザ, 光及びマイクロ波スペクトラムアナライザ, 光オシロスコープ, ネットワークアナライザ, 蒸着装置, プリント基板作製システム, ワークステーション, 3D加工機, 電磁界シミュレータ, テラヘルツ分光装置, その他		
研究推進体制	関連の深い研究毎にグループを作り, 常時協力しながら研究を進める.		
URL	http://www-lab15.kuee.kyoto-u.ac.jp/		
研究内容と特別研究テーマ			
研究内容は大きく分けて以下の4テーマである			
1. イオントラップ			
イオントラップとは, 電場磁場を用いて超高真空中にイオンを捕捉する技術である. さらに, レーザ冷却と呼ばれる技術を用いてイオンを静止させると, イオンは様々な外乱から解放され, そのイオンが吸収する光の周波数を極めて正確に決定することができる. 本研究室では, このイオンの吸収信号を基準にして発振周波数が極めて安定なレーザを構成して, 宇宙の年齢 (10^{18} 秒) で1秒しかくわらない正確な光の時計の実現を目指している. そして, 2台の時計の比較から基本物理定数の不変性の破れを探索することを目標に研究を行っている.			
イオントラップは量子計算機を実現する有力な候補でもある. 量子計算機とは量子論的效果を利用した計算機である. 超並列計算が可能であり, 現在では時間的制約により事実上計算不可能な問題を解くことができるとして各方面から注目を浴びている. 本研究室では, 量子計算機を実現する装置としてのイオントラップの研究も開始する.			
2. 光シンセサイザ			
モードロックレーザと呼ばれるパルスレーザは, 非常に正確な時間間隔で光パルス列を放射する. これを周波数軸にフーリエ変換した姿は, 一定の周波数間隔で発振する多数の連続波レーザの集合体で, その形状から光コム(櫛)と呼ばれる. この光コムの櫛の歯がちょうど物差しが目盛りの様な役割をし, それまで困難であった光領域での周波数計測を可能にした.			
本研究室では, 原子時計やGPSなどの安定な高周波・マイクロ波を基準として任意の周波数の高安定なレーザ光を発生させたり, 逆に1.で述べた光の時計を基準に高安定な高周波・マイクロ波を発生させたりする, 光シンセサイザの研究を行っている. 低パワー半導体レーザ励起の光コムの開発も進んできたので, 周波数軸, 時間軸両面からさまざまな応用についても考えたい.			
3. メタ物質			
金属構造体を“原子”と見立て, その“原子”を組み合わせて人工的に設計した“物質”はメタ物質と呼ばれる. メタ物質を用いると, 光の伝搬を自在に制御できる. このようなメタ物質を応用すると, 回折限界を超える平板レンズや, 透明マントなどの全く新しい光学デバイスが実現可能となる. 本研究室では, 新たな特性をもつメタ物質の考案し, 計算機シミュレーション・実験により検証を行なっている. 特に, 反射屈折のないメタ物質や, 非常に遅い電磁波伝搬を示すメタ物質, 非線形性により電磁波の周波数を変換するメタ物質などの研究を行っている. (テラヘルツ帯のメタマテリアルに関しては次項を参照.)			
4. テラヘルツ波			
テラヘルツ波はその名の通り数THzの周波数をもつ電磁波(波長は数100 μ m)のことである. これまで, 未開拓の周波数帯とされてきたが, 近年のテラヘルツ波発生および検出技術の発展に伴い急速に研究が進んでいる. 本研究室でも光伝導アンテナと超短パルスレーザを利用したテラヘルツ時間領域分光系の開発を行っている. そして, 様々な機能をもったメタマテリアルをテラヘルツ帯で開発し, 上記の時間領域分光系で特性評価を行っている. 最近では, 二酸化バナジウムの金属絶縁体転移を利用した, メタマテリアルの動的制御などを研究している. また, 試料の作成は京都大学のナノテクノロジーハブ拠点を利用している.			
研究外活動・学生への希望など			
<ul style="list-style-type: none"> ★ 特定の予備知識は要求しないが, 関連分野に関する知的関心(やじ馬根性, 遊び心)を持っていて欲しい. ★ 量子力学, 光学などの輪講が並列して行われているので, 自分の興味に従って参加することができる. ★ 研究に興味を持ち, 自由に楽しみながら有意義な学生生活を送れる環境, 雰囲気大切にしたい. 			
学生の進路			
<p>学士はほとんどが大学院進学. 就職先はアンリツ, NTT DOCOMO, 大塚電子, いすゞ自動車, チームラボ, 三菱重工, オムロン, IBM, 関西電力, トクニ技研工業, SCREENホールディングス, ソニー, 島津製作所, オリパス, はてな, 三菱電機, テレビ埼玉, 日亜化学工業, 村田製作所, パナソニック, 大阪ガス, 浜松ホトニクス, 川崎重工, 住友電工, 不二越, ファナック, SMBC日興証券など. 博士は大学及び一般企業に就職.</p>			
先輩の声			
一言でいえば, 開放的な研究室です. 学生の意見が尊重され, 学生と教員とは常に対等な立場で議論できます. 積極的かつ個性的で変わり種の学生が多いです. また, 基礎的な事に関心を持つ人が多いことも特徴です. 研究における自由さの反面として, 思い悩むことも度々あります. そんな憂さを晴らすため, コロナ禍前のように餃子パーティー, 研究室旅行といった愉快的イベントも企画したい.			
問い合わせ先			
E-mail: sugiyama@kuee.kyoto-u.ac.jp			

教員室

デ・ゾイサ・メーナカ 教授 A1-107 (内線 2872)
井上 卓也 助教 A1-110 (内線 7568)

研究室

A1-107, 108, 109, 110, 111
研究室 URL
<http://www.nano.kuee.kyoto-u.ac.jp/>

研究室構成

職員 デ・ゾイサ・メーナカ (教授)、井上 卓也 (助教)
学生・研究員 D3: 2名、M2: 3名、M1: 4名、B4: 4名、研究員：数名 (2025年4月予定)
設備 有機金属気相成長装置・電子ビーム露光装置・反応性イオンエッチング装置・電子顕微鏡・光学評価装置などの各種デバイス作製装置・評価装置 (電子工学専攻光量子電子工学分野およびPCSEL拠点の設備を共同で利用)
連携 光量子電子工学分野、ソニー寄付講座、PCSEL拠点等と連携をとりながら教育・研究を行っています。

研究内容

物質をナノメートル精度で加工する技術 (ナノプロセス技術) は、現代社会において、ものづくり、医療、エネルギー等、あらゆる産業の基盤となる技術です。本研究室では、ナノプロセス技術を駆使した光デバイスの開発を行い、ナノ構造に特有の光物理現象の探求や、従来は実現不可能であった新機能の創出を目指しています。

(1) 光ナノ構造の設計理論および作製技術の深化

従来にはない新機能をもつデバイスを実現するためには、目的の機能を有するナノ構造の設計・作製技術が重要です。本研究室では、光ナノ構造特有の物理 (非エルミート物理等) に着目しながら、複数の電磁界シミュレーション法を駆使し、時にそれらを拡張した新たな理論を構築することで、新機能をもつ光ナノ構造の提案・設計・構造最適化に取り組んでいます。さらに、最先端のナノプロセス装置を活用して設計構造の作製を行い、その光学特性の評価を行うことで、従来の光学素子では実現できなかった新しい光学特性の実証を目指しています。

(2) 光ナノ構造を利用した高出力・高輝度レーザーの開発

光ナノ構造中で生じる大面積光共振作用を、半導体レーザーのレーザー発振のための共振器として利用することで、従来の半導体レーザーとは一線を画した高ビーム品質・高出力動作が実現可能になります。本研究室では、上記の光ナノ構造を利用したレーザー (フォトリソニック結晶レーザー：PCSEL) を、レーザー微細加工・レーザーセンシング・宇宙光通信等の種々の応用へ適用することを目指し、レーザーの高出力・短パルス動作、機械学習を活用した高度なビーム制御、高速変調・ビーム走査等の高機能化の実現を目指しています。さらに企業との共同研究を通して、開発したレーザーを実際に上記の応用に展開することを目指しています。

研究外活動・学生への希望

- ・企業から来ている研究員の方との交流の機会が多く、様々な話を聞くことができます。
- ・光技術に興味がある人、最先端の技術に触れてみたい人、新しいことに挑戦したい人、など、興味のある方はぜひ研究室見学に来てください。

問い合わせ先 menaka@nano.kuee.kyoto-u.ac.jp, t_inoue@nano.kuee.kyoto-u.ac.jp

情報学研究科

Graduate School of Informatics

知能情報学専攻 知能メディア講座 言語メディア分野	No. 20
----------------------------------	--------

教員室			研究室		
	部屋	内線		部屋	内線
黒橋 禎夫 特定教授 (国立情報学研究所 所長)	S206	5344	第 1 研究室	S208	5962
村脇 有吾 准教授	S204	5345	第 2 研究室	S210	5882
楮 晨翬 特定准教授	S212	5346	第 3 研究室	S212	5346
			第 4 研究室	S207	5347
			第 5 研究室	S209	5347
			第 6 研究室	S211	4985
			第 7 研究室	S205	-

研究室構成	メンバー スタッフ(研究員を含む): 6 名, D: 10 名, M2: 6 名, M1: 3 名, 秘書: 1 名
設備・装置	約 1000CPU, 約 140GPU のクラスタ計算機, 大容量ストレージ等に加え, 外部計算資源をレンタル. 汎用言語モデル等の言語リソース多数. 各自にノート PC を貸与.

研究内容と卒業研究テーマ (URL <https://nlp.ist.i.kyoto-u.ac.jp/>)

本研究室では自然言語処理 (natural language processing; NLP) の研究を行っています. この分野は ChatGPT に代表される大規模言語モデル (LLM) の登場により応用範囲が急速に広がる一方で, 未解明の謎も山積しています. 本研究室は言語・コミュニケーションに関わる理論的研究と工学的応用をバランスよく進めています.

■ 大規模言語モデルの原理解明とその応用
大規模言語モデル (LLM) の高度な能力は人々を驚かせていますが, 内部でどのような処理が行われているのか, 人間の認知能力とどのような差異があるのか等, 多くの謎が残っています. 本研究室でも, 国内の多くの研究グループと協力しながら LLM を手元で動かしつつ, 多言語能力の解明や, 被験者実験における人間被験者を LLM エージェントで置き換えられる可能性の調査など, 様々な課題に取り組んでいます.

■ コミュニケーションの基礎研究と応用
コミュニケーションという人間の基本的能力は, LLM の登場により, 研究可能な領域が急速に広がったテーマです. 対話に現れる人間の認知特性を LLM がどの程度再現できるかの検証や, 人間同士の対話を円滑化するモデレーションシステムの開発, 多言語コミュニケーションへの応用など, 幅広い視点から研究を進めています.

■ 価値に関わる基礎研究と応用
「ある意思決定は公平か」といった, 価値判断に関わる正解のない問題に LLM が直面する機会が急増しています. 従来の NLP は, 人間の認知能力を計算機で再現することを目標とし, 人間の判断を一種の正解とみなしてきました. しかし, このアプローチは価値が絡む領域では限界があります. 本研究室では, 分析哲学の知見を取り入れつつ, 恣意性を排除した方法論を確立すべく研究を進めています.

■ 言語の歴史的変化に関する統計的研究
言語は, 個々の人間が運用能力を持つという側面と同時に, 集団によって担われ継承されるという側面も持ちます. 言語は時間とともに変化することが知られていますが, その変化の過程や機序には多くの未解明な点が残されています. 従来の人文的アプローチでは, この複雑で不確実な現象を十分に解明することが難しい場合があります. 本研究室では, 言語変化を物理現象と同様に統計的に捉えることで, その解明に取り組んでいます.

学生諸君へ
人の思考やコミュニケーションの基盤である「ことば」を計算機で扱う研究を行っています. この分野の進展は劇的に加速しており, いまが面白い時期です. 既存の枠を越え, 失敗を恐れずに, 新しいことに積極的に取り組む諸君を求めます!

問合せ先 E-mail: contact@nlp.ist.i.kyoto-u.ac.jp

学校の新学期が始まる月は: __月、答え:

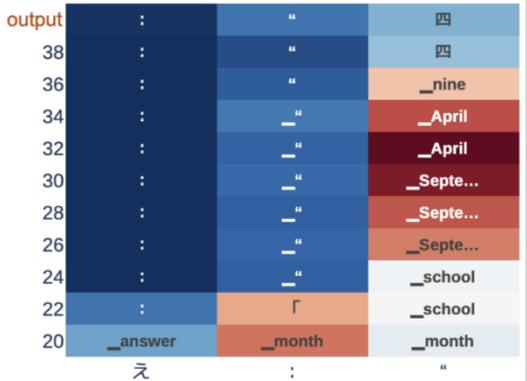


図 1. 多言語 LLM の思考過程の可視化 (出力として四を選ぶ前段階に英語/9 月が確認される)

知能情報学準専攻 知能メディア講座 コンピュータビジョン分野			No. 2 1
教員室		研究室	
西野 恒 教授	部屋 吉田 S-303	内線 4891	教員室 S-303,I-302,I303 4891,5883,3327
櫻田 健 准教授	吉田 I-302	5883	3S,3N 研究室 I-304,I-301 5058,5866
川原 僚 講師	吉田 I-303	3327	4N,4SE,4SW 研究室 I-401,I-402, I-403 5884,4768,4768
吉村 安沙子 秘書	吉田 S-303	84891	実験室 9 号館 B 棟 1F 5908
研究室構成			
<p>学生・研究生： D3：4名、D2：1名、D1：2名、M2：4名、M1：5名、B4：5名（2025年1月現在）</p> <p>研究設備： GPU サーバー（H200 及び A100 80G 計 20 枚含む 65 枚）、各人の PC（RTX 4090 等）やラップトップを含む計算機類、各種カメラ、光学装置、暗室、多眼視撮影スタジオ、3次元距離センサ、視線計測装置、VR/AR 機器等々。</p> <p>研究体制： 各学生との毎週前半一度の個別ミーティングに加え、金曜日の全体ミーティング、海外大学からの教員や学生の短・長期滞在、および積極的な国際会議への投稿・参加および米国企業等へのインターン等への派遣を通じた世界を舞台とした研究を進める。</p>			
研究内容と特別研究テーマ			
<p>本研究室では、コンピュータビジョン、すなわちコンピュータに視覚知能を与えるための理論的基盤とその実装、ならびに、そこから得られる知見の人間の視覚知能の解明への応用に関する研究をおこなっています。主に安心安全な社会の実現のための見守りや自動運転の基盤技術となる、単純に画像や映像を効率的に消費するための手段にとどまらない、ただ見るだけではなく、知覚として「見る」ためのコンピュータビジョンの実現を目指しています。</p> <p>人を視る：人はその見た目や行動に、性別や身長などの外見的属性にとどまらない、その人の内面や考えを映す豊かな情報を含んでいます。例えば、我々は人の気分や意図を瞬時にその人の動きや表情から読み取ることができます。本研究室では、人を見ることによりその人の見ているものを判断したり、人混みでの動きを予測する研究をおこなってきました。人が何を見て、何を意図し、どのように体を使って動き、集団としてどのように影響を及ぼし合うか、視覚から理解するための研究を進めています。</p> <p>物を視る：身の回りの状況や物を見ることにより、人々は多くの情報を得ています。単純に、目の前に道路があり車が停まっている、といった物体認識にとどまらず、道路が雨上がりでぬかるんでいる、車のボディは硬いけどバンパーはより柔らかいなど、歩いたり触ったり、それらの物と実際にインタラクトするために不可欠な情報を視覚からも判断しています。本研究室では、物体の見えからの光源状況、反射特性、物体形状、ならびに素材の推定に関する研究を中心に、物体の見えや風景からのより豊かな物理的及びセマンティックな情報抽出のための研究をおこなっています。</p> <p>より良く見る：人間は二つの目を用いて、可視光範囲内でこの世界を見ていますが、コンピュータはこのような撮像系に限られる必要はありません。本研究室では、より豊かな視覚情報を得るための、情報処理が一体化された新たな撮像システム（コンピューショナルフォトグラフィ）の開発をおこなっています。最近の研究では、近赤外光と光の散乱に着目し、泳いでいる魚などの水中の物体の実時間3次元撮像や不可視の3次元形状及び反射特性の同時計測の実現を行いました。</p> <p>空間を視る：人やロボットが実世界を行動するためには、カメラやレーザーのような外界センサの情報から、空間の地図と自己位置の推定、さらに、シーンの意味的な理解が必要となります。この Spatial AI の要素技術として Simultaneous Localization and Mapping (SLAM) やシーン認識、プライバシー保護などの研究に取り組んでいます。</p>			
研究外活動			
<p>年数回のバーベキューや琵琶湖での活動、研究室や外部でのパーティを通じた交流。海外における教員の豊富な人脈を用い、積極的に海外にインターンや短期留学等に派遣できますので、将来海外で活躍してみたい人には絶好の機会が多くあります。</p>			
学生の進路			
<p>修士・博士課程進学及び国内企業就職（ソニー、キーエンス、NTT データ、オムロン、京セラ等）</p>			
学生諸君への希望			
<p>既成の枠にとらわれずに面白いことを考えるのが好きな学生と、未来を切り拓いていくような研究が一緒にしたい。機械学習、デジタル信号処理、アルゴリズムとデータ構造を楽しんで受講できた学生は研究内容に特に興味を持てるかも知れないので、一度見て欲しい。理論（数理モデリング等）、実装（コーディング）、や実験（人物行動の撮影や新たな撮像系の開発等）の何か一つにでも熱意を持てるようになると研究が進むが、どれも始めてから身につくので心配ない。特にコーディングは AI も手伝ってくれる時代なので、講義でしかコードを書いたことのない学生も全く問題ない。</p>			
先輩の声			
<p>「この研究室では、素材認識や形状復元、画像生成等からなるコンピュータビジョン分野で、何か「出来たら面白いこと」を実現するために日々研究をしています。特に一番最初に取り組む、卒業論文のテーマは、身近で興味あることを出発点に先生方との話し合いを通して決めるため、研究テーマを見つけて結果を出すまでの一連のプロセスを早い段階で体験することができます。指導して下さる先生方との距離が近い非常に恵まれた環境で、自分が本当に興味を持てる事とことん追求できる研究生生活を送りましょう！」「機械学習や深層学習のみならず、VR/AR、ゲーム、写真アプリ、ロボットなど様々なものに応用される技術を研究しています。『こんなあったら面白いよね』という精神の元、学生同士はもちろん先生方と平等に議論できるため、最初はコードが書けず理論が分からなくても1年後には国際論文を目指せます。決して楽な研究室ではありませんが、メリハリのある研究室生活を一緒に楽しみましょう！」「この研究室は学生と教員の距離が近く、親身な指導が受けられるので、配属されてからすぐに実践的な知識を得ることができます。また表面的な知識にとどまらず、本質を理解することができるので、大きな財産を得て卒業することができます。研究環境も非常に充実しています。研究活動だけでなく、BBQ やパーティなどの楽しい催しごともありますので、是非弊研究室へお越しください！」</p>			
問い合わせ先			
<p>西野 恒 <nishino.ko.5a@kyoto-u.ac.jp> http://vision.ist.i.kyoto-u.ac.jp/ 研究室見学：2/20（木） 14時、15時、16時 詳細は掲示板を確認してください。</p>			

通信システム講座・デジタル通信分野（原田研究室）
（情報学研究所情報学専攻・通信情報システムコース）

No. 22

教員室		研究室	
教員	部屋 内線 メールアドレス	部屋	内線
原田 博司 教授	S-407 5317 hiroshi.harada	第1研究室(学生居室)	吉田・総9号館 S-413 5318
水谷 圭一 准教授	S-409 5316 mizutani	第2研究室(ミーティング室)	吉田・総9号館 S-411
香田 優介 助教	S-413 5318 koda	第3研究室(研究員・技術補佐員居室)	吉田・総9号館 S-405
※各メールアドレス末尾に@i.kyoto-u.ac.jpを付けて下さい。		実験室	吉田・総9号館 A棟103他
		URL	http://www.dco.cce.i.kyoto-u.ac.jp/ja/

研究室構成

メンバー： 研究員：5名，D1：2名，M2：7名，M1：6名，B4：5名（2024年度），技術アシスタント：1名，秘書：1名。
 個人環境： 学生全員にMacBookPro 1台，4Kディスプレイ。その他高速演算用計算機環境あり。
 研究室設備・ 大学研究室として世界最高レベルの無線伝送実験設備を保有しています。学生は各研究プロジェクトに所属し，それぞれ独立した研究
 実験設備・ テーマが与えられます。各プロジェクト毎に常時議論を行いながら研究を進め，毎週のミーティングでの進捗報告を行います。研究成果
 研究体制など： は主に電子情報通信学会（国内）の研究会・総合大会や米国電気電子学会（IEEE）等の査読付き国際会議論文や査読付きジャーナル論文として発表します。

研究内容と特別研究テーマ

◆ 原田研究室では現在，次世代の無線通信システム（**第6世代移動通信システム**）に関する研究を行っています。携帯電話に代表される無線通信システムにおいては，現在LTE等の第4世代システムが全世界で利用されつつある他，既に第5世代移動通信システムの本格運用が開始されていますが，更に**ブロードバンドでかつ電波資源の利用効率の高い第6世代システム**の研究開発が進められています。本研究室ではこの第5世代システムのさらなる高度化，および第6世代システムの実現に向けた要素技術の研究開発を行っています。研究室では**理論研究だけでなく，実装，実証実験まで行い**，社会に貢献できる先進的かつ実用的な研究成果を創出します。

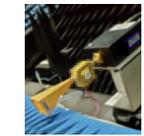
① 第5世代/第6世代移動体ブロードバンド通信システムに関する研究



▶ **ダイナミック周波数共有・コグニティブ無線・ホワイトスペース通信システム研究プロジェクト**
 本プロジェクトでは，既に特定の利用目的のために割り当てられている周波数において，「空間的」，「時間的」に利用可能な周波数帯を，既存利用者に対して干渉させることなく第6世代無線通信システム用周波数として利用するための，周波数管理方式，電波利用可視化方式，通信方式，通信プロトコル等の研究開発を行っています。

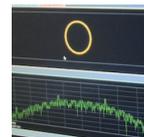


▶ **次世代セルラ系移動通信システム研究プロジェクト (Full-Duplex, Cell Free network, V2X, 等)**
 本プロジェクトでは，第6世代以降を志向した国際標準 (3GPP) システムの研究開発として，送受信を同時に同じ周波数で実施する全二重 (Full-Duplex) 通信や，セルラ概念を根本的に見直した新しいアーキテクチャである Cell Free Network，さらに次世代モビリティとあらゆるモノを繋ぎ安全な自動自律運転を実現する V2X (Vehicular-to-Everything) 無線通信システム等に関して，方式提案や実装・実証実験，実仮想空間連携エミュレータ実装に至るまで総合的な研究開発を行っています。



▶ **マルチバンド・ブロードバンド無線通信システム研究プロジェクト**
 本プロジェクトでは，通常のマイクロ波，UHF (Ultra High Frequency) 帯携帯電話用周波数だけでなく，VHF (Very High Frequency)，UHF Lowバンド，センチメートル波，ミリ波，テラヘルツ波を用いた高能率ブロードバンド移動通信システムを実現するための，伝搬特性モデリング，周波数利活用方式，通信方式，伝送方式，アクセスプロトコル，位置推定アルゴリズム，実装方式に関する研究を行っています。

② スマートM2M (Machine-to-machine) 通信システムに関する研究



▶ **IoT/Wi-SUN通信システム研究プロジェクト**
 第5世代以降の移動通信システムにおいては，人間のみならず，防災，減災，安全，安心を実現する固定，移動体に設置された大量のセンサー/メタ/モニター等の各種計測機器を収容する必要があります。本研究プロジェクトでは，電源供給のみならず電池駆動によるセンサー/メタ/モニターでも利用可能な低消費電力型の無線通信システム Wi-SUN (Wireless Smart Ubiquitous Network) の研究開発，特に通信方式，通信プロトコルの研究開発を行っています。研究成果は米国電気電子学会 (IEEE) および Wi-SUN アライアンス等で標準化を行っています。

研究外活動・学生への希望など

- ◆ 積極的にチャレンジする皆さん，好奇心があり研究意欲旺盛な皆さんを歓迎します！
- ◆ 世界最先端の次世代無線通信技術の研究に取り組んでいます。早期から実用，国際展開を志向して行うため**世界に直結した活躍**が可能です。
- ◆ 理論だけでなく**実験的な研究**も可能です。原田研は**実際に電波を飛ばして伝搬伝送実験を行う事**が出来る最先端の装置・計測器・ノウハウを持った日本の大学では数少ない研究室です。また，国際プロジェクト，各種実験，現在実用化されている通信システムの規格化に携わった教員が直接指導するため，アカデミックな世界を目指す方，研究開発職を目指す方にも役立つ**幅広い知識や実践的なスキル**が修得出来ます。
- ◆ 研究ミーティングは各研究プロジェクト毎に毎週行っています。公式コンパ等は2ヶ月に1回程度開催しています。とてもアットホームな環境です。

学生の進路

- ◆ 学生の大半が修士課程に進学しています。修士は通信キャリアや総合電気機器製造業等への就職や博士後期課程進学が大半です。
- ◆ 最近の進路(修士): 博士後期課程進学, NTT, NTTドコモ, NTTデータ, NTT西日本, KDDI, NHK, アンリツ, アクセンチュア, Yahoo, ケイ・オプティコム, パナソニック, ソニー, 日立, 富士通, 三菱電機, NEC, シャープ, ヤマハ, 日産自動車, 川崎重工, IHI, マツダ, カプコン, 日本生命, 阪急阪神HD 他

先輩の声

- ◆ 先輩方はもちろん先生方も非常に手厚く指導していただき，時にはご飯やお酒も楽しんだり，研究内外での交流がとても盛んな研究室です。
- ◆ 原田研究室では先生方，先輩方が丁寧に指導していただき無線通信に関する知識があまりなくても無線通信への好奇心さえあれば大丈夫です！！
- ◆ 原田研では，通信の分野で実際に使用されている方式等について手厚い指導を受け研究を進めるため，現実味があり面白いです。
- ◆ 学生が1つの部屋に全員いるので先輩にいつでも質問できます。気軽に利用できるMTGルームがあります。
- ◆ 原田研究室での研究で培われる知識と思考力は就職活動に多いに役立ちます！

問い合わせ先

◆ 研究室の見学を随時歓迎しています。希望者は香田まで電子メールにてご連絡下さい。

【研究室説明会】 2/20 に予定しています。詳しくは <http://www.dco.cce.i.kyoto-u.ac.jp/ja/> を参照下さい。

研究室所在（総合研究9号館南棟）

大木 英司 教授	S-403（内線5997）
佐藤 丈博 准教授	S-203（内線4808）
白木 隆太 助教	S-110（内線4830）
巽 真梨子 秘書	S-403（内線3555）
研究員・学生居室、実験室	S-106, 108, 110, 201, 202（内線4830）

体制

スタッフ: 大木 英司 教授、佐藤 丈博 准教授、白木 隆太 助教、巽 真梨子 秘書**学生:** 博士課程5名、修士2年 6名、修士1年 5名（2025年度予定）**連携先:** 通信事業者、電機メーカー、国立研究機関、海外（特に米・欧・印・中）の大学など

研究テーマ

IoT（Internet of things）やビッグデータ関連技術の発展により、身の回りのあらゆるデバイスがネットワークに接続され、クラウドデータセンターやエッジサーバでのデータ処理を介して、多種多様なサービスが提供されています。このシステムを実現するためには、大量のトラフィックを送受信するネットワークや、データを収集し分析する計算機資源を高度に設計し、制御する技術が求められます。

大木研究室は、高速性、信頼性、柔軟性を兼ね備えた情報通信ネットワークの研究開発を行っています。理論から実装まで幅広いアプローチで取り組んでいます。代表的な研究テーマは以下の通りです。

1. 光ネットワーク: 光デバイスからシステムまで、先進的な光ネットワークのテーマに幅広く取り組んでいます。特に、波長分割多重や空間分割多重を利用した光ネットワークにおいて、波長あたりのデータ伝送容量を超えるトラフィック要求や変動に対応可能なように、数理的・機械学習のアプローチを用いて、弾力的に波長スペクトル資源を活用する光ネットワーク技術や信号処理技術を研究しています。

2. ネットワークのソフトウェア化/仮想化: SDN（Software-defined networking）技術により、物理ネットワーク上に様々なサービスの提供に適した論理ネットワークを柔軟に構成し運用することが可能となります。また、NFV（Network function virtualization）技術により、ネットワーク・計算装置は汎用のハードウェア上に仮想的な機能として定義されます。このような仮想化技術を導入したネットワークにおいて、トラフィック観測やユーザの要求に基づく制御を行い、数理最適化や機械学習等の手法を用いて、ネットワーク・計算資源の利用効率化を図る技術を研究しています。

3. 高信頼なネットワーク設計・制御: ネットワーク上に流れるトラフィックの量やデータの処理時間には不確定性が存在します。また、ネットワーク上のノードやリンクには故障が発生する可能性があります。これらの状況下でも継続的にサービスを提供できるように、ネットワークや計算機の資源割り当てを決めておく必要があります。数理最適化の手法を用いたモデル化、アルゴリズム設計、および実証実験等を行っています。

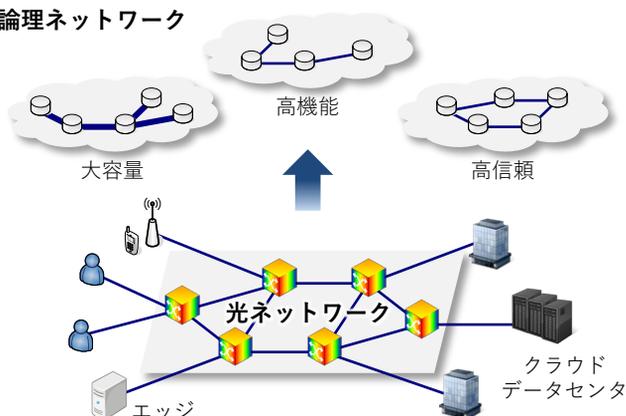
教員から 情報ネットワークは私達の日常生活に欠かせない技術であり、今後も発展していくことが求められています。大木研究室で扱っている研究テーマは、そのどれもが、到来しつつあるデータ駆動型社会の基盤となるものです。研究室では学生が自らの興味や得意分野に応じて、様々なアプローチで研究を進めています。これからの社会を支える技術を、私達と研究しましょう。

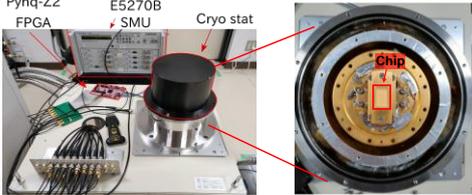
先輩から ネットワークやIoTなどの分野に関心を持つ多様な学生が、それぞれの興味に基づいて研究に励んでいます。大木研究室での活動を通して、成長や達成感を感じながら、一緒に研究を楽しみましょう！

卒業生の進路 **博士修了:** 通信事業者、IT事業者、電機メーカー、大学教員、研究機関など
修士修了: 博士課程進学、通信事業者、IT事業者、電機メーカーなど
学部卒業: 主に修士進学

問い合わせ先 **Webサイト:** <http://icn.cce.i.kyoto-u.ac.jp/> **E-mail:** contact@icn.cce.i.kyoto-u.ac.jp
研究室見学会: 2025年2月20日(木)（時刻や実施方法等の詳細はWebサイトにて告知）

論理ネットワーク



集積システム工学講座 情報回路アーキテクチャ分野(佐藤研究室)							No. 24	
教員室	部屋	内線	研究室	部屋	内線	部屋	内線	
佐藤高史 教授	S305	4801	第1研究室	S315	4804	第4研究室	S308	4828
栗野皓光准教授	S302	5314	第2研究室	S313	5275	第5研究室	S213	4840
			第3研究室	S311	4983			
研究室構成								
教職員	上記2名、事務補佐員							
学生	D3: 3名, D2: 4名, D1: 2名, M2: 7名, M1: 4名							
設備	GPU/FPGAや各種サーバ計算機、回路設計CAD、実験装置類、など多数(講座内共通で整備・活用)。各学生に1台以上のデスクトップPCおよびノートPCを割当てます。							
研究体制	関連テーマ毎にグループを作り、週1回のグループミーティングと日常的な議論や情報交換により研究を推進するとともに、集積システム工学講座全体での研究会を週に1回実施します。研究テーマによっては、橋本研・新津研の先生方と共同で推進する場合や、他大学の研究室・企業との打合せを行う場合があります。							
研究内容と特別研究テーマ								
<p>本研究室では、集積システムの設計技術をコアとして、新概念コンピューティング、機械学習、耐量子暗号、バイタルセンシング等、ソフトウェア・ハードウェア連携での研究を展開しています。集積システムは我々の社会に必要な不可欠なインフラとなっているだけでなく、今後、通信・情報システムや社会を大きく変革させる可能性を秘めています。LSIチップの設計・測定や、GPU・FPGAを用いた計算処理の高速化など、テーマごとに様々な技術を身に付け、貴重な経験を積むことができます。</p> <p>1. 新概念コンピューティング: 広く実用化されているシリコン集積回路のさらなる高性能化に加え、近年では、新たなデバイスや方式で計算を行うことで飛躍的かつ持続的に性能を向上させる様々な計算手法(新概念コンピューティング)が研究されています。本研究室では、透明でフレキシブルな回路を実現できる有機トランジスタの活用、遺伝子解析技術を用いる高度な情報処理などの新しい新概念コンピューティング手法の研究に注力しています。一層の発展が見込まれるAI向けの回路アーキテクチャ創出や、AIを用いる回路アーキテクチャ設計技術の確立にも取り組みます。さらに本研究室では、CMOS集積回路を液体ヘリウム温度(-269℃)等の極低温まで冷凍機(右図)を用いて冷却し、量子計算機の動作に不可欠な誤り訂正回路の実装やトランジスタの極限性能を引き出す研究にも取り組んでいます。</p> <p>2. 機械学習アルゴリズムのハードウェアアクセラレータとロボティクス応用: 深層学習に代表される機械学習(ML)は、人間に迫るしなやかな情報処理を実現する一方で、膨大な演算を必要とするため、MLを加速する専用ハードウェアの研究に取り組んでいます。特にアナログ回路の特性を活かしたニューラルネットワークアクセラレータ、リザーブコンピューティング、ベイジアンニューラルネットワークアクセラレータを強みとしています。また、MLアクセラレータ開発に留まらず、応用研究にも取り組んでいます。具体的には、ヒューマノイドロボット(右図)を用いた家事タスク(衣類折り畳み)自動化を目標に掲げ、ハード・ソフト両面から困難な課題にアプローチしています。</p> <p>3. 耐量子暗号・バイタルセンシング: 量子計算が実現されても安全性を保証できる、耐量子暗号に対するハードウェアアルゴリズムや、準同型暗号によりプログラムやデータを保護したまま計算を実行できるセキュリティ回路の開発に取り組んでいます。また、動画像や無線信号等を用いることで脈拍数やその微妙な揺らぎを非接触に観測するバイタルセンシング技術など、回路設計技術と信号処理手法を融合させた、先進的なセンシングシステムについても研究を行っています。</p>								
								
								
研究外活動・学生への希望など								
身の回りのふとした疑問が研究テーマの原石となり得ます。特に近年では様々な技術が飽和しつつあり、多くの人が気付いていない潜在的な問題を見出せる能力は益々重要性を増しています。研究活動を通して素人的な疑問を玄人的に掘り下げて貰いたいと思っていますし、そのためのサポートは惜しみません。								
学生の進路								
ソニー、日立、村田製作所、パナソニック、任天堂、富士通、三菱電機、NEC、NTT、キヤノン、住友電工、本田技研、デンソー、ローム、ニコン、コナミアミューズメント、オリンパス、横河電機、マイクロソフト、大学など。								
先輩の声								
<p>計算機環境、設計/実験環境も良く整っており、新しいLSIやプロセッサの設計・試作・測定など、最先端の研究を企業に劣らない環境で思う存分できます。国際会議での論文発表が奨励されており、多くの学生が海外で発表しています。その他、IEEE Student Branchを通じた他大学との交流、研究以外のイベントも盛り沢山です。忙しい研究室だと思いますが、充実した研究生生活を送りたい人、やる気に溢れる人を待っています。</p>								
問い合わせ先								
E-mail: contact@easter.kuee.kyoto-u.ac.jp								
Web: https://vlsi.cce.i.kyoto-u.ac.jp/ (旧ページ http://www-lab09.kuee.kyoto-u.ac.jp/)								
研究室見学会: 2025年2月20日(木) 13:00~@総合研究9号館北棟2F N2講義室								

集積システム工学講座 低電力集積回路デザイン分野 (新津研究室)			No.25		
教員室	部屋	内線	研究室	部屋	内線
新津 葵一 教授 総合研究 12 号館 1 階 113 室 (内線 3366) 劉 昆洋 助教 総合研究 12 号館 1 階 115 室 張 瑞林 特定助教 総合研究 12 号館 1 階 115 室			総合研究 12 号館 1 階 101-104,113-115 室 (内線 3362,3394) 総合研究 12 号館地下 1 階 015 室 (共用実験室)		
研究室の構成		詳細は、 id-lab.jp にアクセスください。			
職員 学生・研究員 設備・装置 研究推進体制		職員：教授 1 名、助教 1 名、特定助教 1 名、秘書さん 3 名 学生さん：D2 1 名、M2 2 名、M1 5 名、研究員の方々 6 名 (2022 年 10 月に始まった研究室です。今年入室してくださる方々が 3 期生になります。研究員の方々には 20 代前半とベテランの方々で、9-12 時と 13-18 時まで常駐されています。) ノート PC 1 台を支給します。半導体集積回路設計 (EPYC 9184X, 7573X)、回路評価 (プローバ 9 台, 40GSa/s オシロ, 43GHz スペアナ等) 同講座の佐藤研・橋本研の先生方・学生さんと一緒に運営を行っております。コアタイムは無いですが、研究会 (週 1 回、佐藤研・橋本研と合同)、研究室英語 MTG (週 0.5~1 回程度)、個別研究 MTG (各自予定に合わせて週 1~2 回程度) を開催しています。			
研究内容		高エネルギー効率アナログ・デジタル半導体集積回路設計技術の開拓とその IoT 応用展開			
半導体集積回路の高エネルギー効率化設計技術の研究開発を通して、社会をよりよくすることを目指します。大規模集積回路設計技術の基礎を身に着けるとともに、その特性を活かした社会実装までを見据えて、社会価値創造までつなげることを目指します。		<p>低電力6G無線通信</p> <p>低電力コンピューティング</p> <p>基盤技術</p> <p>応用展開</p> <p>血糖モニタコンタクト</p> <p>3次元バイオセンサ</p>			
1. 高エネルギー効率・大規模集積回路設計 基盤技術 半導体産業の発展に伴って拡張的に性能向上が可能 (スケラブル) な、高エネルギー効率・大規模集積回路設計基盤技術に取り組みます。回路技術をイラスト上で定性的に構想するところから、計算機での定量的なシミュレーション、そして実集積回路デバイス上での評価までを一貫して実施します。深い集積回路への知識と共に、応用を見据えて回路性能に落とし込む幅広い視野を育むことを目指します。		<p>設計・評価に特化したファブレス型研究 7/12/22nmをはじめとする最先端半導体を試作 超高速回路評価</p> <p>チップ写真</p> <p>システム構築</p>			
2. 高エネルギー効率・大規模集積回路を活かした IoT 応用展開 最終製品ならびにその製品を活用したサービス、そしてそのサービスを通じて実現される社会を自身で想定し、それを実現するための高エネルギー効率・大規模集積回路を設計・開発することを目指します。社会受容シナリオを描くことから、必要な大規模集積回路仕様の策定・そしてプロトタイプ作成までを一貫して取り組みます。将来最終製品として社会実装することを目指して研究開発を行います。アナログ・高周波向け大規模集積回路設計技術を生かして、それを特定用途へと応用させて、社会実装までをイメージ可能なプロトタイプまでを作成できる力を育むことを目指します。		<p>設計・評価に特化したファブレス型研究</p> <p>無線電力伝送 (非接触電力伝送)</p> <p>120mW 60mW</p> <p>無線電力伝送 (非接触電力伝送)</p> <p>無線電力伝送 (非接触電力伝送)</p> <p>無線電力伝送 (非接触電力伝送)</p>			
設計・評価に特化したファブレス型研究です！高エネルギー効率設計技術を武器に、新しい IoT を実現しましょう！半導体集積回路の研究開発において両輪となる基盤技術と応用展開のどちらも研究出来る環境を提供します！自分だけの半導体集積回路チップを先端プロセスで一緒に作りましょう！		<p>研究開発のコンタクトレンズ搭載等</p> <p>研究開発 (半導体集積回路と無線電力伝送: 20nm FinFET, 0.33nm)</p> <p>半導体集積回路 (0.355nm)</p> <p>無線電力伝送 (非接触電力伝送)</p>			
研究を通じて得られるスキル：先端 CMOS アナログ・デジタル設計技術 研究を通じて得られる経験：半導体集積回路の仕様策定・設計・試作・評価・回路システム構築、試作に活用するプロセス：TSMC 7nm RF FinFET (2024/10, 2025/01 に試作実施済み、TSMC 大学向け FinFET プログラムとして世界で初めてテーブルアウトしました。), Globalfoundries 12nm LP+ FinFET, TSMC 22nm RF ULL CMOS, TSMC 65nm RF LP CMOS 等で年に 3-4 回のテーブルアウト (半導体集積回路設計試作) の機会を設けます。ぜひ 7nm で、一緒に試作しましょう！		<p>図：開発した発電センシング一体型集積センサ技術を用いた電力自立持続血糖モニタリングスマートコンタクトレンズ</p>			
研究外活動・学生への希望など					
これまで一緒に研究をした卒業生の半分以上が半導体集積回路設計関係の仕事に就いていますので、半導体集積回路設計に興味のある方。自身で半導体集積回路を設計・試作・評価まで行ってみたい方、ぜひ入室を検討してください。一緒に成長していくフラットな組織を目指します。4 回生からプロジェクトリーダーとなっていたいで、活躍していただけるような環境を提供します。平日の 9-18 時は研究員・秘書さんが常駐していますので、気軽に質問が出来る体制を整えます。スタディングデスクやアーロンチェア、ウォーターサーバーなどを用意しており、良いオフィス環境を提供します。					
学生の進路		ソニー、デンソー、Micron、KDDI、スタンフォード大学大学院など			
先輩の声		「産業界に近い 12nm/22nm プロセスでの試作・評価経験が役に立った」との声をいただいています。			
問い合わせ先		新津 (niitsu@i.kyoto-u.ac.jp) までご連絡ください。			
新津からの返信が遅い際は、岩田さん (月~金 10-12 時&13-17 時, 075-753-3394, iwata.sayoko.8c@kyoto-u.ac.jp)・浅山さん (月~金 9-12 時&13-16 時, 075-753-3362, asayama.keiko.5r@kyoto-u.ac.jp) までお願いいたします。					

集積システム工学講座 集積コンピューティング分野(橋本研究室)							No. 26	
教員室	部屋	内線	研究室	部屋	内線	部屋	内線	
橋本 昌宜 教授	S309	5312	第1研究室	S306	5335	第3研究室	S310 5948	
上野 嶺 准教授	S304	5343	第2研究室	S308	4828	第4研究室	A102 4963	
白井 僚 助教	S310	5948						
研究室構成								
<p>教職員 上記3名、事務補佐員 2名</p> <p>学生 D3 1名、D2 3名、D1 2名、M2 6名、M1 5名</p> <p>設備 サーバ・GPU計算機、回路設計CAD、電子回路実験装置などは佐藤研、新津研と共通で整備・活用します。各自にデスクトップPCおよびノートPCを割当て。</p> <p>研究体制 関連テーマごとにグループを作り、週1回のグループミーティングを中心に研究を指導・推進します。別に集積システム工学講座全体での研究発表会を週に1回実施する予定です。研究テーマによって、佐藤・新津研の先生と共同で推進する場合や、他大学の研究室や企業と定期的に研究打合せを行う場合があります。</p>								
研究内容と特別研究テーマ								
<p>社会はAIやIoTなどますます情報システム基盤に依存するようになってきています。人命や財産を取り扱う情報システムには高いセキュリティと信頼性が求められます。トランジスタの微細化によってもたらされた半導体デバイスの極低電力化・極小体積化は、環境に溶け込んだアンビエントコンピューティングを実現しつつあります。本分野では「集積コンピューティング基盤を創る」を掲げて研究を行っています。</p> <p>(1) 信頼できる高性能コンピュータをいかに設計するか</p> <p>高信頼コンピューティング: 地上には宇宙線に起因する粒子が降り注ぎ、毎秒いくつもの粒子が我々の体も通り抜けています。この粒子が運悪くコンピュータのメモリ付近でシリコン原子と核反応を起こすと、ソフトウェアと呼ばれるビット反転が発生します。ソフトウェアは、システムの誤動作やクラッシュを招き、自動運転や介護ロボットでは人命の危機を招きます。本研究室では、実機評価とシミュレーションによるソフトウェアメカニズムの解明、システムのエラー耐性評価技術の開発を行っています。</p> <p>安全なコンピューティング: コンピュータが価値のある情報を取り扱う機会が増えるにしたがって、不正に秘密情報を詐取する攻撃の脅威が増大しています。現代の情報セキュリティは、コンピュータチップ上で動作する暗号によって実現されていますが、コンピュータや半導体デバイスの動作原理に起因する物理的漏えい(消費電力や処理時間など)による暗号解読や秘密情報の漏えいリスクが知られています。本研究室では、暗号を安全に実装するための暗号実装理論や、暗号技術に基づくセキュアコンピュータアーキテクチャに関する研究を行っています。さらに、プライバシーとビッグデータの利活用の両立を目的として、データのプライバシーと機械学習モデルの両方を暗号化したまま推論結果が計算可能な秘匿推論フレームワークの開発も進めています。</p> <p>(2) 我々の生活を変えるコンピューティングシステムはなにか</p> <p>超小体積コンピューティング 本研究は、目視が困難なほど小体積なmm³級デバイスを実現し、屋内外を問わず我々の生活環境に大量散布することで、「人間が意識せずともコンピュータと情報をやり取りする」新基盤の実現を図ります。具体的に、小体積センサを道路に埋め込んで道路の劣化診断を行ったり、室内に多数のセンサを配置することで電子機器の制御最適化や屋内ナビゲーションが可能なスマート環境化を狙います。</p> <p>センサ技術を活用した3Dインタフェース VR技術等の普及に伴い、3Dモデルの利用機会が増加しています。本研究は、デバイスの小体積実装技術を応用することで、3Dモデリングインタフェースや3Dディスプレイデバイスの実現に取り組みます。</p> <p>(3) 新原理次世代コンピューティングをどう実現するか</p> <p>ニューロモーフィックコンピューティング: 脳に近い計算をアナログ計算で行うエネルギー効率が非常に高いコンピューティングの実現方式について研究を進めています。プログラム可能な抵抗クロスバーを活用します。</p>								
研究外活動・学生への希望など								
<p>以下の希望をもつ学生を特に歓迎します。(1)処理能力・エネルギー・体積などで圧倒的性能をもつ尖ったコンピューティングを実現したい人。(2)セキュリティやプライバシーは自分で守ると思う人。(3)新原理コンピューティングを開拓したい人。(4)ハードウェアもソフトウェアも俯瞰できるデザイナーになりたい人。(5)実際に動くものづくりがしたい人。(6) 巨大な加速器施設で実験したい人。(7) 他分野の研究者や外国の研究者と共同研究したい人。</p>								
学生の進路								
<p>過去の就職先: TSMC, AWS, 村田製作所, NEC, NECスペース, 日立, キオクシア, 富士通研, 富士通, 旭化成, パナソニック, NTTドコモ, メガチップス, キーエンス, ルネサスエレクトロニクス, 産総研, 大学など(順不同)。</p>								
先輩の声								
<p>楽しく活発な研究室を作っていきましょう。</p>								
問い合わせ先								
<p>E-mail: hashimoto@i.kyoto-u.ac.jp Web: https://vlsi.cce.i.kyoto-u.ac.jp/</p> <p>研究室見学会: 2025年2月20日(木曜)**** ※詳細は上記Webに掲載予定</p>								

教員室			研究室		
生存圏研究所	部屋	直通	生存圏研究所	部屋	直通
山本 衛 教授	S-452H	0774-38-3814	研究室	S-451H	0774-38-3866
横山 竜宏 准教授	S-449H	0774-38-3810	研究室	HW517	0774-38-4600

研究室構成

- 山本教授, 横山准教授, 外国人共同研究者 2 名, 日本学術振興会特別研究員 1 名, 博士課程 1 名, 修士課程 4 名, 学部生 2 名 (2024 年度)
- 直径 103m の大型大気レーダーである MU レーダーなど、滋賀県甲賀市の信楽 MU 観測所に世界有数の充実した大気リモートセンシング観測設備を備えています。MU レーダーは、2015 年に IEEE マイルストーンに認定され、現在も世界最先端の研究成果を生み出し続けています。
- インドネシア共和国・スマトラ島の赤道大気観測所に、大型大気レーダーである赤道大気レーダー (EAR) を中核とした海外大気観測拠点を構築しています。EAR を 10 倍高性能化する赤道 MU レーダーを計画中であり、このレーダー建設を含む計画は、日本学術会議マスタープランの重点大型研究計画の 1 つに採択されています。また、東南アジア・西太平洋域での赤道電離圏観測網の構築を、情報通信研究機構・インドネシア航空宇宙庁等と推進しています。

研究内容と特別研究テーマ

- 大気リモートセンシング技術の開発: MU レーダーや気象庁採用のウィンドプロファイラーは当研究室とメーカーが共同で開発しました。観測システム開発から応用 (大気現象解明) に至る、多様な研究テーマに取り組むことができます。近年の卒業研究では、MU レーダーによる電離圏観測の 35 年間にわたる長期統計解析や、MU レーダー観測制御システムの更新に取り組まれました。また、大規模なデータベース利用推進のために、機械学習によるデータ処理システムを開発しています。
- インドネシアを中心としたアジア域の大気・電離圏現象の国際共同研究: 飛躍的な経済発展を遂げている東南アジア諸国での大気様態の把握は、地球環境のモニタ、予測に不可欠です。インドネシアにおける観測システムの高精度化を通じ、国際共同研究に基づく大気科学研究の発展と、地球環境のモニタ・予測精度の向上に貢献します。学術面のみならず、社会面でも大きな貢献が期待される重要研究課題に取り組むことができます。近年の卒業研究では、数値シミュレーションとレーダー観測データベースから、下層大気と電離圏現象の関連の解明について取り組みました。
- 電離圏における宇宙天気現象の研究: 高度 100-1000km の電離圏で発生する様々な現象は、GPS 衛星による測位精度や衛星通信回線品質の劣化をもたらします。このような現象は宇宙天気現象と呼ばれ、現象の理解と事前の発生予測が、通信・測位・航空等の分野から求められています。レーダー、観測ロケット、人工衛星等による観測と、数値シミュレーションを活用し、航空機・船舶の航行安全確保、放送・通信の信頼性確保、測位精度の向上に貢献します。近年の卒業研究として、観測ロケット搭載機器の開発と、大規模数値シミュレーションの開発が行われました。

研究外活動・学生への希望など

- 国内外の共同研究者と連携しつつ、自らの研究に責任を持って取り組む学生を希望します。卒業研究を通じ、英語によるコミュニケーション能力を含む、実践的な知識と技量が身に付きます。
- 観測システム構築やデータ解析のためのソフトウェア開発が、研究の大きな比重を占めます。C++・Python・MATLAB 等のソフトウェア言語のほか、大規模数値計算、電子回路の作成、機械学習に興味がある学生も大歓迎です。
- リモートセンシングは、計測技術のみならず、計測対象の物理に対する広範囲かつ深い知識が要求されます。幅広い知識と深い思考により、これまで見えなかった真実を探し当てる楽しみを体感できます。狭い意味での電気電子工学にこだわらず、幅広い学際的な知識を得たい学生を歓迎します。
- 電磁気学・電波工学・通信基礎論・デジタル信号処理を履修していることが望ましいですが、大気・電離圏・レーダーに関する基礎知識と共に、研究室配属後に輪講等を通じて習得できます。

学生の進路

- 学部・修士からの就職は、総合電機・情報通信等のメーカー、電力会社、通信会社、官公庁など多様。
- 修士課程進学を推奨します。1988 年の講座開設以来、20 名を超える博士学位取得者を輩出しています。卒業生は、大学・研究機関・官公庁・民間企業で、最先端の研究・技術開発に取り組んでいます。

先輩の声

当研究室ではインドネシアからの留学生のほか、欧米をはじめとする世界中から研究者が訪れる国際色豊かな研究室です。実践的な研究が多いため、研究成果が社会の役に立つことが実感できます。さらに、フィールド観測を通じて国内外の様々な地域の生活や文化に触れることができます。地球全体を相手にするスケールの大きい研究をしてみたい方は、ぜひ一度見学に来て下さい。

問い合わせ先

研究室の見学を歓迎します。希望者は山本教授まで電子メールにてご連絡ください。
メールアドレス: yamamoto@rish.kyoto-u.ac.jp
研究室 WEB: <http://www.rish.kyoto-u.ac.jp/labs/yamamoto-lab/>

教員室			研究室		
生存圏研究所	部屋	直通	生存圏研究所	部屋	直通
橋口 浩之 教授	S-444H	0774-38-3819	研究室	S-443H	0774-38-3860
西村 耕司 准教授	S-442H	0774-38-3829	研究室	HW521	0774-38-4608
矢吹 正教 特任准教授	HW514	0774-38-4611	信楽 MU 観測所をはじめ国内外に実験フィールド		
研究室構成					
教員等	教授：橋口浩之、准教授：西村耕司、特任准教授：矢吹正教				
学生	博士課程 3 名、修士課程 4 名				
設備等	MU レーダー、赤道大気レーダー、レイリー・ミー・ラマンライダー、GPS 受信機、RASS 音響装置、ドローンなど各種観測装置。装置類は信楽 MU 観測所の他、インドネシア等の海外研究拠点で運用。				
研究内容と特別研究テーマ					
<p>地球温暖化や異常気象といった「極端気象」の科学的理解と社会適応策が、安心・安全で快適な社会を維持しつつ、人類が持続的に発展するために重要です。当研究室では、電磁波工学・通信情報科学を基礎に、大気環境を精密計測する技術開発を進め、国内外の拠点における地上観測を実施し、環境情報を収集・解析する研究に取り組んでいます。電磁波(電波・光)や音波が大気中を伝播する際に起こる物理現象(散乱、屈折・遅延、放射等)を活用し、多チャンネル信号処理、時空間信号処理、逆問題解析技術などを駆使して、大気レーダー、レーザーレーダー(ライダー)などの観測技術を開発しています。</p>					
<ol style="list-style-type: none"> MIMO アレイを用いたレーダーによる大気乱流の精測技術開発: 乱流混合は熱や物質の鉛直輸送に寄与する重要なプロセスですが、そのスケールが極めて小さいことから観測が難しい現象の一つです。大気レーダーを MIMO アレイ化し空間分解能を向上させ、また日米仏の国際共同研究により気象センサーを搭載した小型 UAV との同時観測実験により、大気乱流の動態解明を目指しています。 電波・光・音波複合大気計測法の開発: 大気現象を精密計測するためにリモートセンシング技術を開発しています。大出力の音波を上空に発射し、その伝播速度(音速)をレーダーで測定して、気温の高度変化を時間連続で測定する技術(RASS: Radio Acoustic Sounding System)や、ライダーを用いて、大気中の塵(エアロゾル)、水蒸気量などを精密測定する技術を開発しています。 電磁界/流体シミュレーションによる散乱現象の再現実験: レーダーを用いた大気乱流の観測は広く行われていますが、乱流に付随する物理量と電波の散乱に現れる物理量の関係は未だ定性的に理解されるに留まっています。本課題では乱流を再現する数値流体と電波散乱を再現する電磁界シミュレーションを用いて数値的実験を行うことにより、現象の定量化を目指します。 大型アンテナアレイのための時空間電磁場計測技術の開発: 大型レーダーを用いた散乱逆問題解析では、空間的放射特性および感度が高い精度が必要となりますが、これまで大型アレイの空間特性を実測することは困難でした。高精度な測位を行うドローンと高精度時空間同期技術を用いることにより近傍界の時空間場を計測し、これにより遠方界の推定を行う技術の開発を行っています。 大気レーダーのためのアダプティブクラッター抑圧システムの開発: 大気レーダー観測において、しばしば山や建物などの固定クラッターや航空機など移動物体からのサイドローブエコーが観測の障害になることがあります。大気レーダーにアンテナを付加し、アダプティブクラッター抑圧技術を開発します。 					
<p>先端機器のハードウェア開発、データ解析技術など電気電子工学の専門知識に加え、地球環境変化、持続発展可能社会など幅広く学ぶことができます。なお、大学院は、情報学研究科通信情報システムコースに進学することになります。また、理学研究科地球惑星科学専攻からも学生を受け入れています。</p>					
研究外活動・学生への希望など					
<p>電磁波を駆使した計測手法開発とフィールド観測・実験、数値的研究、データ解析、装置開発、シミュレーションなど研究テーマは多岐に渡ります。様々な課題に挑戦したい好奇心旺盛な学生を歓迎します。また、海外からの訪問者(米、仏、インド、インドネシア等)との国際交流に興味がある学生も歓迎します。</p> <p>Python・MATLAB・Fortran・C++等を用いたソフトウェア開発に興味がある学生も大歓迎です。</p> <p>電磁気学・電波工学・通信基礎論・デジタル信号処理などの単位取得が望ましいですが、研究室配属後に下層大気の大気に関する知識などと共に輪講等を通じて習得できます。</p> <p>研究会を定期的に山本研と合同で開催しています。その他、研究所内でセミナーなどが頻繁に開催されています。</p>					
学生の進路					
<p>多くが修士課程に進学します。修士課程修了後の就職先は、三菱電機、ソニー、パナソニック、日立製作所、シャープ、古河電工、富士通、渦潮電機、旭硝子、トヨタ自動車、デンソー、Unerry、NTT(ドコモ、データ、コムウェア、ファシリティーズ)、KDDI、関西電力、中部電力、大阪ガス、JAXA、ウェザーニューズ、京都市、大阪市など。</p>					
先輩の声					
<p>生存圏研究所配属の他の学部・研究科の学生との交流もあります。中国・インドネシアからの留学生のほか、多くの外国人研究者が訪れ、英語が自然と身に付く環境です。</p>					
問い合わせ先					
<p>研究室の見学を歓迎します。希望者は事前に電子メール (hasiguti@rish.kyoto-u.ac.jp) にてご連絡ください。(ホームページ: http://www.rish.kyoto-u.ac.jp/labs/hashiguchi_lab/)</p>					

システム科学専攻 システム情報論講座 論理生命学分野（石井研究室）				No. 29			
教員室		吉田キャンパス総合研究 10 号館		研究室		吉田キャンパス総合研究 10 号館	
		部屋 内線		スタッフ・学生室		410 号室 84906	
教授 石井 信		423 号室 4908		研究員室		417 号室 84907	
准教授 島崎 秀昭		415 号室 4906		実験準備室		419 号室 84908	
助教 片山 梨沙		417 号室 84907		秘書室		421 号室 4908	
研究室構成		(2022 年 1 月)					
<p>教員 石井 信 教授, 島崎 秀昭 准教授, 片山 梨沙 助教, Rui Gong 特定研究員, Tien Cuong Phi 特定研究員, 小山田 創哲 教務補佐員, 久保 顕大 教務補佐員</p> <p>学生 D: 9 名, M2: 8 名, M1: 3 名, B4: 3 名</p> <p>秘書 2 名</p> <p>研究体制 情報学と生命科学（脳神経科学）とにまたがる学際領域研究を推進しつつ, 複眼視的専門性を持つ研究者を育成しています。東京大学, オックスフォード大学, 理化学研究所, ATR 脳情報通信総合研究所, 沖縄科学技術大学院大学などの外部研究機関との共同研究にも積極的に取り組んでいます。</p>							
研究内容と特別研究テーマ		<p>わたしたちは, 脳などの, まわりの環境に自らを変えることで適応する「学習するシステム」=「論理生命」の理論的解明とその応用に取り組む学際領域研究を行っています。詳細は研究室ウェブサイト http://ishiilab.jp/kyoto/ を参照して下さい。研究室見学も随時歓迎です。</p> <p>論理生命の理論</p> <p>論理生命を計算機上で実現したり, 論理生命を観測データから再構成したりする理論研究は, 脳型人工知能, 機械学習, 統計的学習, 情報理論と呼ばれる分野をなしています。理論研究から得られる知見は, 広い分野にまたがる論理生命学の基礎をなしています。特に, 環境との相互作用の下で自律的な環境適応を可能とする学習機構である「強化学習」について, その数理的側面から, ゲーム学習やロボット制御などの応用に至るまで幅広く研究を進めています。</p> <p>脳神経システムの論理生命学的解明</p> <p>脳神経系は「最後のフロンティア」の一つとされる複雑な適応システムですが, 論理生命の観点に基づき計算原理の理解を目指します。脳という適応システムを構成する, 意思決定システム, 視覚システム, 運動制御システム, さらに神経細胞システムにおける動作原理の解明のため, 神経細胞による情報符号化の基礎的研究からベイズ脳仮説・自由エネルギー原理による統合的なアプローチまで幅広く, 比類のない独創性を持って研究を進めています。また, ヒトの脳活動から直接機械を動かすためのインターフェースであるブレイン・マシン・インターフェースの研究も行っています。</p> <p>論理生命学の工学応用</p> <p>開発されてゆく人工知能技術の工学や医学への応用にも力を入れています。ヒトの行動データに基づく精神疾患の機序のモデル化, 統計的学習に基づく顕微鏡画像処理などの応用研究を行っています。</p>					
研究外活動・学生への希望など		<p>学際領域研究推進のためには, 興味とバックグラウンドに関して多様な学生を新たな仲間として加えてゆく必要があると考えています。したがって特別な前提知識は必要としません。ただし, 研究室内で互いに共通した理解をえるために統計的学習に関する勉強会を行っているほか, 機械学習および計算神経科学についての勉強会が企画されています。生命や知性などの複雑な対象を数理的に理解してゆくことに興味を持ち挑戦しようという気概のある学生は, ぜひ吉田キャンパス総合研究 10 号館 4 階にある我々の研究室まで見学しに来てください。本気で研究に取り組む場として快適な場所であることがわかるでしょう。</p> <p>研究外活動としては, 夏や冬に 1 泊 2 日の旅行が企画されたり, 年に数回程度は懇親会が企画されたりして, 任意参加ですが, 大いに盛り上がっています。先輩やスタッフの普段, 見ることのない側面が見られます。</p>					
学生の進路		<p>これまでの学部4回生のほとんどが修士課程へ進学しています。また, 修士修了生には進学し研究者となった者, 情報通信, 電子機器メーカー等の企業へ就職して活躍している者, 共に多数です。博士修了者は, すべて大学や国立・民間の研究機関の研究者となって活躍しています。</p>					
研究室からのメッセージ		<p>本ラボは, 学生・研究者の層の厚さ, 背景・国際性の豊かさを強みに多彩な研究に取り組んでいます。スタッフは研究, 学生指導にも熱心な人が揃っており, 学生の自由な発想を奨励する, 自由でアカデミックな風土があります。皆さんも一緒に研究しませんか？</p>					
問い合わせ先		<p>石井教授: ishii@i.kyoto-u.ac.jp</p> <p>秘書室: ishii-sec@sys.i.kyoto-u.ac.jp (研究室見学などに関する問い合わせはこちらへ連絡をお願いします)</p>					

教員室	吉田キャンパス総合研究 12 号館 部屋 内線	研究室	吉田キャンパス総合研究 12 号館 部屋 内線
教授 野村泰伸	423 号室 3372	学生室	408 号室
		研究員室	422 号室
		実験室	008 号室
		秘書室	426 号室 3375

研究室構成 (2025 年 4 月 1 日時点の予定)

教員 野村泰伸教授
 研究員 Andrea Tigrini 外国人共同研究者(JSPS 外国人特別研究員)
 学生 M2: 5 名 (5 名とも大阪大学から研究指導委託された特別研究生)
 秘書 1 名

研究体制 情報学, システム制御工学, 生命医科学の学際領域における研究と教育を推進しています。京大医学部, 国立病院機構大阪刀根山病院, 東大医学部附属病院, Italian Institute of Technology, マルケ工科大, ノースカロライナ州立大等と共同研究をしています。希望する学生も参画・活躍しています。

研究内容と特別研究テーマ 研究室ホームページ: <https://nomuralab.jp>

生体の状態を最適な状態に動的に保つホメオダイナミクス (動的生体恒常性) やアロスタシス (動的適応性) のメカニズムならびにホメオダイナミクスの不安定化に起因する動的疾患のメカニズムを解明し、生体制御のメカニズムに基づく疾患の定量的診断支援を可能にする医用システム基盤の開発を目指す医工情報学分野の教育と研究を行っています。

特別研究テーマ例(テーマは各学生と相談して決めます):

- ▶ てんかん発作・心臓不整脈発作・歩行中すくみ足発作などの **臨界イベント発生予測 - データ駆動深層学習 vs 機序モデル**
- ▶ 制御機構に物理的制約がある系の **逆強化学習** 法の開発
 - ヒト運動熟練者が生成する運動時系列データへの適用
- ▶ ヒトの高精度ターゲットポインティング姿勢制御戦略と姿勢ゆらぎ - 無課金おじさんのスキル解析
- ▶ ヒト指タッピングリズムゆらぎと脳疾患によるその変調
 - **自動的意思決定の強化学習** モデル(希望に応じて脳波や fMRI による脳活動計測実験・データ解析も含む)
- ▶ **自由エネルギー原理・強化学習** に基づくヒト静止立位姿勢制御系の **デジタルツイン** 構築 - **むだ時間** と **ノイズ** の役割
- ▶ スパイクニューラルネットワークを用いた運動関連脳波の再構成 - 運動意思決定の脳内機序探求
- ▶ **リザーブ計算** ニューラルネット等の機械学習を用いた生体ゆらぎ信号の **時系列予測・不安定化予測**
- ▶ 生体制御の動的モデルの生体時系列データへの当てはめ (**データ同化, ベイズ推論**)
- ▶ IoT による長期日常生活活動度・行動計測データの計算論的モデリング - ヒト感情の数理モデル

静止立位姿勢ゆらぎ
脳疾患によるゆらぎ変容

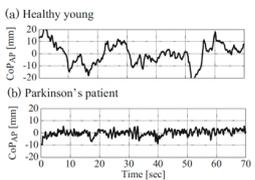


歩行周期ゆらぎ
歩きスマホによるゆらぎ変容



固視中の視線ゆらぎ

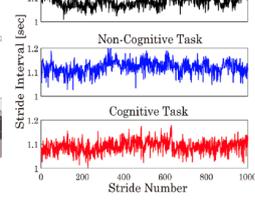
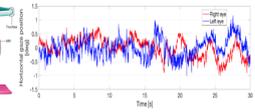




(a) Healthy young



(b) Parkinson's patient

生体運動状態恒常性ゆらぎとその変容

研究外活動・学生への希望など

生物やヒト生体の**非線形動態**(ゆらぎ・カオス等の振動現象), 非線形動態を柔軟性を保ちつつも頑健に安定化する脳神経系の制御戦略, および疾患に起因する動態の不安定化(**相転移・分岐現象**)の仕組みに興味があります。研究に使う道具は, 動的モデルの数値シミュレーション, 強化学習を含む最適制御・機械学習の理論, **モーションキャプチャ, 脳波・筋電計, fMRI** 等による運動計測・生体計測, 生体信号解析, マンマシン・ブレインマシンインタフェース等を用いた心理物理実験です。研究スキルは基礎から指導します。運動神経や自律神経系に興味のある方, 是非見学にお越しください。研究外活動参加は完全任意ですが, 食べる・呑む・スポーツ・旅行は大好きです。ご希望があれば, いつでも皆さんとご一緒します。

研究室からのメッセージ

令和 6 年夏開設の新設ラボですが, 阪大から指導委託の修士 2 年の学生と共に配属 4 回生を丁寧に指導します。プログラミング演習, システム制御・確率過程・機械学習に関する教科書輪読, 研究進捗報告会等を通じて基礎学力と研究スキルを習得していただきます。

問い合わせ先 メールで連絡いただければ見学の日程を調整します。お気軽にご連絡ください。

野村教授: taishin@i.kyoto-u.ac.jp 秘書: yamada.ayako.7w@kyoto-u.ac.jp

エネルギー科学研究科
Graduate School of Energy Science

教員室等	研究室
<p>部屋(吉田) 内線(16-)</p> <p>教授室:(下田) 総合研究10号254室 5609(Tel)</p> <p>准教授室:(石井) 総合研究10号256室 5611(Tel)</p> <p>助教室:(上田) 総合研究10号252室 85614(Tel)</p> <p>事務補佐員室:(普照) 総合研究10号253室 5612(Tel) 5614(Fax)</p>	<p>部屋(吉田) 内線(16-)</p> <p>第1学生研究室 総合研究10号216室 85611(Tel)</p> <p>第2学生研究室 総合研究10号220室 85612(Tel)</p> <p>第1実験室 総合研究10号233室 85613(Tel)</p> <p>第2実験室 総合研究10号231室 5613(Tel)</p> <p>第3実験室 総合研究10号255室</p> <p>地下実験控室 総合研究10号008室</p> <p>地下実験室 総合研究10号010室</p>

研究室構成

教員・スタッフ 下田 宏(教授), 石井 裕剛(准教授), 上田 樹美(助教), 普照 郁美(事務補佐員).
 大学院 博士課程:2名, 修士2回生:6名, 修士1回生:6名(予定).
 学部(特別研究生) 教室が定める定員
 設備・装置

- 生体情報計測実験装置**
高輝度照明装置, 視覚系指標計測装置, 多用途生理指標計測装置, 酸素・二酸化炭素濃度計等.
- 拡張現実感実験装置**
拡張現実感用トラッキングシステム, ヘッドマウントディスプレイ(Oculus Rift など), 小型 CCD カメラ, 3次元位置センサ, 3次元レーザースキャナ等.
- 計算機システム・ソフトウェア**
パソコン(約40台), タブレットPC(約15台), iPad(約20台), 3Dプリンタ(2台)等.

研究の体制 教員, 院生と一体になってテーマ毎に研究を進めている(外部の研究者も参加することがあります). 研究室全体の研究会や雑誌会を毎週開催し, 院生を含めた全員が研究進捗状況を報告し議論を交わす. その他, 各研究グループ別に適宜ゼミ形式で研究会や雑誌会等を開催. 国際会議やシンポジウムでも学生諸君に研究成果の発表を積極的に行ってもらっている.

研究内容と特別研究テーマ

「情報通信技術と人を結ぶヒューマンインタフェース」

情報通信技術(ICT)はこの20年ほどで急激に進展していますが,人はそれを有効に使いこなしているのでしょうか?コンピュータの急速な発展に伴い,テクノストレスやデジタルデバイドのような様々な軋轢も生じています.私たちの研究室ではこれらの問題を解決するだけでなく,コンピュータ等の機械と人との接点となる「ヒューマンインタフェース」に着目して,人に優しく,人に役立つ,人の立場から見た情報通信技術の新しい活用法を探求しています.研究では,新しいヒューマンインタフェースを研究開発するのはもちろんのこと,それを実際に人が使って「使い易いか」「人の役に立つか」という観点から実験評価を行います.電気電子工学の学生諸君を対象とする特別研究のテーマは,本人の希望をもとに教員と相談して決めますが,例えば以下のような研究テーマがあります.

1. 知的作業時の集中度計測指標の開発
2. オフィス執務者の知的生産性変動モデルの作成
3. プラント保守・解体作業支援への拡張現実感・隠消現実感技術の適用
4. 自然特徴や深度カメラを利用したトラッキング手法の開発
5. 環境配慮行動促進手法の提案・評価

詳しくはホームページ <http://hydro.energy.kyoto-u.ac.jp/> をご覧ください.

研究外活動・学生への希望など

研究以外にも研究室旅行や歓迎会,お餅会,うどん打ち,たこ焼きパーティ等,様々な企画を開催しています.エネルギーと情報学を融合した多様な研究を主体的に行える環境を提供します.「情報通信技術」と「それを使う人」の両方に興味のある4回生諸君の,積極的なチャレンジや新しい発想を期待しています.

学生の進路

学部卒業後はほとんどが修士課程に進学します.進路は,電気機器,情報,通信メーカーへの就職を中心に,ガス,電力,研究機関など様々です.過去5年間の学生の進路は次の通り.
 博士進学2名,ソニー4名,関西電力3名,アビームコンサルティング,インテリジェントシステムズ,NTT研究所,NTT西日本,エムスリー,大阪ガス株式会社,オリックス,川崎重工工業,キヤノン,京都大学,Cygames,セプテーニ,大同生命,チームラボ,中国電力,東海旅客鉄道,西日本高速道路株式会社,日本キャタピラー,任天堂,野村総研,富士通.

研究室訪問の問い合わせ先

Web: <http://hydro.energy.kyoto-u.ac.jp/> (研究室訪問の日程等の情報も公開しています)
 E-mail: 助教 上田樹美 ueda@energy.kyoto-u.ac.jp (メールでも質問を受け付けます)

エネルギー科学研究科 エネルギー基礎科学専攻 エネルギー物理学講座 電磁エネルギー学分野			No. 3 2		
教員室	部屋	内線	研究室	部屋	内線
松山 准教授 (宇治キャンパス北4号棟)	417	17-4439	学生研究室	313S	17-4442
			学生研究室	313N	17-7141
			秘書室	317	
			セミナー室	416	
研究室構成					
教員、スタッフ 松山 顕之(准教授)、秘書					
学生人員 修士課程8名、博士課程1名、特研生定員(教室で定められた人数)					
研究設備 PC・計算機: 学生用PC - 各学生に1台。共用ワークステーション - 5台。ヘッドマウントディスプレイ (Meta Quest 3)、3Dプリンタ、タブレット等。共同研究にてスーパーコンピュータが利用可能。量子科学技術研究開発機構の超伝導トカマク JT-60SA、エネルギー理工学研究所のヘリオトロンJなど大型プラズマ実験と連携した研究も行います。					
研究推進体制 希望に応じて1名もしくは複数名で行うテーマを設定し、理論研究、数値解析、シミュレーションに取り組みます。国内外の大学や企業、研究機関との共同研究も行っています。					
研究内容と特別研究テーマ					
<p>当研究室では核融合エネルギーシステムの実現に必要な高温プラズマ制御についての理論研究や数値解析、シミュレーションを行っています。カーボンニュートラルの実現に向けて注目を集める制御核融合の難しさは非線形な集団運動に特徴づけられる高温プラズマの流動制御の難しさ由来ですが、近年では高度計算科学やデータ駆動・AI駆動科学と連動した研究開発が新しい展開を拓いています。このような背景の下、当研究室で開発したシミュレーションコードが世界7極で推進する核融合実験炉プロジェクト ITER や2023年に初プラズマを達成した JT-60SA に応用されるなど、電磁エネルギー学研は世界をリードする研究成果を挙げています。</p> <p>特別研究テーマ (具体的テーマは研究室配属後の相談で決まります。)</p> <ol style="list-style-type: none"> 磁場閉じ込めプラズマの物理と制御に関する研究 電磁流体力学やプラズマ運動論に関する基礎研究(理論)を行います。核融合研究の難題であり非線形科学の問題である突発的な崩壊現象(ディスラプション)の制御など、核融合に関連した要素モデルや計算技法の研究に取り組みます。学部で学んだ数学や電磁気学、解析力学や計算物理学などの理解を深め、研究に応用する意欲のある学生を歓迎します。 核融合システムの最適化に関する研究 核融合発電は超伝導や大電力機器、精密計測などの先端技術を結集して人類が新しく創り上げる大規模複雑システムです。トカマク方式やヘリカル方式、レーザー方式など、核融合システムの設計・制御を最適化するための基礎研究として、スーパーコンピュータや機械学習、生成AI、バーチャルリアルティなどを活用したシステム最適化技術の開発に取り組みます。システム科学や制御工学、プログラミングに興味のある学生を歓迎します。 					
学生への希望・研究外活動など					
<p>「核融合」と聞いて実用技術とかけ離れた印象を持つ人もいるかもしれませんが、核融合システムは超伝導工学や大電力機器、電波工学、レーザー工学、制御工学など私たちがもつ最先端のテクノロジーを結集して作られます。核融合エネルギーに興味のある学生はもちろんのこと、物理学とシステム科学を融合した研究に取り組みたい学生を歓迎します。研究室の活動を通じて研究計画を立案・実践し、コミュニケーション能力やプレゼンテーション能力など企業やアカデミアで活躍する基盤を養うとともにプラズマ・核融合を題材とした研究により科学技術についての幅広い知識を身につけることができます。夏休みまでは院試の勉強を優先しながら、研究会などで核融合やプラズマの基礎を学びます。研究外活動: 歓迎会や忘年会などのコンパ、核融合実験装置の見学、アウトリーチイベントへの参加など。</p>					
学生の進路					
大学院(進学)、三菱電機、日立、三菱重工、JFEスチール、NTTデータ、キオクシア、三菱商事など。					
先輩方の声					
扱うテーマの幅広さやリモートワークの活用により自分の興味や私生活に合わせて研究しやすい研究室だと思います。プラズマの理論研究に興味のある人はもちろん「核融合に携わってみたいが何をすればいいかわからない」という方にもお勧めです!					
問い合わせ先					
E-mail: matsuyama.akinobu.3p@kyoto-u.ac.jp					

エネルギー科学研究科 エネルギー応用科学専攻 エネルギー材料学講座 エネルギー応用基礎学分野 (土井研究室)		No. 33	
教官室	吉田キャンパス 総合研究 11 号館 1 階 部屋 内線	研究室	部屋 内線
土井 教授	1 1 6 4 7 2 5	学生研究室	101 (総合研究 11 号館) 4722
池之上 准教授	1 0 6 4 7 2 3	研究室 1	102 (総合研究 11 号館) 5616
松本 秘書	1 0 6 4 7 2 4	研究室 2	103 (総合研究 11 号館) 5616
		研究室 3	107 (総合研究 11 号館) 5616
		研究室 4	115 (総合研究 11 号館) 9179
		研究室 5	008 (総合研究 11 号館) 3563
		研究室 6	010 (総合研究 11 号館)
		研究室 7	004 (総合研究 11 号館)
研究室構成			
教員名	土井 俊哉 (教授) 池之上 卓己 (准教授)		
スタッフ	松本 真弓 (秘書)		
学生人員	D2 : 1名、 M2 : 5名、 M1 : 5名 特研究生 教室で決まる定員		
研究設備	エキシマレーザー, Nd:YAG レーザー, レーザー蒸着装置, スパッタリング装置, イオンビームアシストレーザー蒸着装置, 超高真空電子ビーム蒸着装置, グローブボックス, 電気磁気特性測定装置, 分光光度計, X 線回折装置, 原子間力顕微鏡, 走査型電子顕微鏡, 電子線後方散乱回折装置, 誘導結合プラズマ発光分光分析装置, 電池特性評価装置, 他		
研究体制	テーマ別に院生+4年生のチームを作り, 協力して研究を進めます。 企業や他大学, 外部研究機関との共同研究も幅広く行っています。		
研究内容と特別研究テーマ			
<p>カーボンニュートラルを実現するためには、電気の発生、輸送、貯蔵のそれぞれの技術を革新する必要があります。超伝導体は冷却することで電気抵抗がゼロとなる画期的な材料です。この性質を使うことによって電気輸送のロスが劇的に減少し、電力機器の効率アップや、超強磁場の発生が可能になり、医療用 MRI 診断装置やリニア中央新幹線などの社会に役立つ様々な製品が作り出されています。特に高温超伝導体と呼ばれる 1 群の材料はどこでも手に入る液体窒素に漬けて冷却するだけで電気抵抗ゼロの状態となるので、その実用化が強く望まれています。地球的規模の高温超伝導ケーブル網に組み込むことで、地球上の全てのエネルギーをまかなうことができるとの試算もあります。</p> <p>また、電力の貯蔵にはリチウムイオン電池が利用されていますが、さらに安全かつ大容量の電池として“全固体電池”の実用化が期待されています。我々は高度な成膜技術を活用することで、安全で大容量な高性能全固体電池の開発に取り組んでいます。</p> <p>最先端の成膜装置、分析装置を用いて実験的に研究を進めると同時に、シミュレーションを活用しながら新しい超伝導線材、リチウムイオン電池、電子材料等の研究を進めています。</p> <p><今年度の特別研究テーマ></p> <ol style="list-style-type: none"> ① 結晶方位を揃えた低コスト高性能高温超伝導線材の開発 ② 薄膜技術を用いた全固体リチウム電池の高容量化の研究 ③ イオンビームアシストによる結晶方位コントロール技術の研究 			
研究外活動・学生への希望			
<p>電気・電子の分野に留まらず、幅広く様々な分野の技術を取り込み、融合することで、エネルギー問題を解決することを目指しています。研究テーマは、本人の希望を尊重します。</p> <p>研究は実験を中心としたものになっていますので、世界初の“もの”を作りたい人や、最新の装置を使ってみたい人は是非、来てください。研究時間は同じチーム内の院生と学部生が相談して決めており、自由度は高いです。コンパ、スポーツ、研究室旅行などの研究外活動も積極的に行うことを奨励しています。</p>			
学生の進路		(最近 5 年の状況)	
<p>学部生： 全員、修士課程に進学 大学院生： JR 東海, パナソニック, NTT データ, 日本 IBM, 三菱電機, 東京電力, 中部電力, AGC, J-POWER, JERA, ホンダ, 村田製作所, AGC, 東京エレクトロン, レーザーテック, など</p>			
先輩方の声			
研究は自主性が尊重されている。大学院生は国内, 海外の学会で発表することが奨励されているので, 多くの経験ができます。			
問い合わせ先			
E-mail: doi@device.energy.kyoto-u.ac.jp		電話: 075-753-4725	

エネルギー科学研究科 エネルギー応用科学専攻 エネルギー材料学講座 プロセスエネルギー学分野				No. 3 4	
教員室		研究室		部屋	内線
吉田キャンパス 総合研究 11 号館		居室 1		314 (総合研究 11 号館)	5705
部屋 内線		居室 2		313 (総合研究 11 号館)	
川山 巖	准教授	311	研究室 1	003 (総合研究 11 号館)	
M. Razanoelina	特任助教	314	研究室 2	303 (先端エネルギー科学実験棟)	9184
中西 英俊	研究員	314	研究室 3	102 (先端エネルギー科学実験棟)	
松本 真弓	支援職員	106	研究室 4	B202 (先端エネルギー科学実験棟)	9182
			研究室 5	B203 (先端エネルギー科学実験棟)	
研究室構成					
教員名 川山 巖 (准教授)					
スタッフ 博士研究員 2 名、 支援職員 1 名					
学生人員 D1 1 名、M2 4 名、M1 3 名、 学部生 教室で決まる定員					
研究設備 紫外線レーザー、レーザー蒸着装置、スパッタリング装置、電気磁気特性測定装置、X 線回折装置、超短パルスレーザー、THz 分光装置、他					
研究体制 テーマ毎に研究グループを構成して進めます。他の研究機関 (産業技術総合研究所、東京大学、大阪大学他) など外部の研究者と共同研究を積極的に進めています。					
研究内容と特別研究テーマ					
<p>電気エネルギーは我々の生活の豊かさを生み出す源泉となっており、その需要はますます大きくなっていくことは間違いありません。したがって「創エネルギー」、「省エネルギー」および「蓄エネルギー」のそれぞれにおいて、材料・デバイスのブレークスルーを起こす必要があります。そのために当研究室では、従来の分野の枠にとらわれない、物理・化学・工学を駆使した材料・デバイス開発を行います。</p> <p>我々は原子レベルで薄膜の構造や組成を制御可能なパルスレーザー堆積法を中心とした薄膜作製技術を駆使し、新たな構造や機能をもつ酸化物薄膜を作製しています。また、作製した材料を様々な分析手法を用いてその特性を明らかにします。特に、超短パルスレーザーを利用したテラヘルツ分光法と言った先進的な計測手法により、電子やイオンのダイナミックな振る舞いを明らかにします。このように、当研究室では材料の合成からデバイスの作製、そして特性の計測・解析までのプロセスを一貫して行い、グリーンエネルギー材料・デバイス工学に貢献することを目的としています。</p> <p><今年度の特別研究テーマ></p> <p>① 薄膜型全固体電池の開発 現在広く用いられている Li イオン電池の多くは電解質に液体やゲルを用いていますが、固体電解質を用いることにより安 全性・利便性が高まり、また性能も大きく向上する可能性があります。しかし全固体電池では、固体電解質のイオン伝導度の向上や電極と電解質間の界面抵抗の軽減など多くの解決すべき課題があります。我々は、高度な薄膜作製技術により結晶の組成、構造、配向を精密に制御し、これらの課題を解決するための基礎技術を開発します。</p> <p>② 超短パルスレーザーを用いた先端計測 パルス幅が 1 ピコ秒以下の超短パルスレーザーを用いることにより、電子やイオンの動きを”ストップモーション”のように捉えることができる高速レーザー分光により、電気材料・デバイスの特性を計測します。特に、超短パルスレーザーを用いて電波と光の中間的な性質を持つ”テラヘルツ波”を発生させ、従来の分光計測では困難であった電子やイオンの動きをダイナミックに計測し、新たな材料・デバイス開発にフィードバックします。</p>					
研究外活動・学生への希望					
電気・電子の分野に留まらず、他の工学分野や物理・化学などを駆使した学際的な研究を行っています。エネルギー材料・デバイスに関心があり、実験的研究に興味を持つ人は是非来て下さい。また、国内外の大学や研究所との共同研究を推進し、留学生も積極的に受け入れていますので、グローバルな環境で研究を行いたい人も歓迎します。					
学生の進路					
学部生：全員修士課程に進学 大学院生：JR 東海、JR 東日本、関西電力、中部電力、電源開発、住友電工、日立製作所、パナソニック、ルネサステクノロジー、トヨタ自動車、新日鉄住金、オリンパス、村田製作など					
先輩方の声					
プロセスエネルギー学分野は、アットホームな感じで、「自由」な環境のもと、研究したい人はいくらかでも没頭できます。研究以外の活動も盛んで、研究室メンバーで旅行に行ったりもしています。ぜひ一緒に研究生活をエンジョイしましょう！					
問い合わせ先					
E-mail: kawayama.iwao.3a@kyoto-u.ac.jp				電話: 075-753-3328	

エネルギー科学研究科 エネルギー変換科学専攻 エネルギー機能変換講座
プラズマエネルギー変換分野（長崎研究室）
 （エネルギー理工学研究所 エネルギー生成研究部門 プラズマエネルギー研究分野）

No.35

教員室	部屋	直通（内線）番号	研究室	部屋	直通（内線）番号	FAX番号
長崎百伸	教授	北4号棟314	0774-38-3451	管理室	北4号棟1F	0774-38-3530
小林進二	准教授	北4号棟415	0774-38-3454	秘書室	北4号棟314	
				学生室	北4号棟213、他	3491
				実験棟	北4号棟	0774-38-3550

http://www.iae.kyoto-u.ac.jp/plasma/index_j.html

研究室構成
 教職員 長崎百伸 教授, 小林進二 准教授, 中尾真弓 秘書 院生・学部生 D3-4名, D2-0名, D1-0名, M2-2名, M1-5名, B4-3名

設備・装置 主な実験装置：ヘリオトロンJプラズマ実験装置, 電子サイクロトロン共鳴加熱・電流駆動システム, 中性粒子ビーム入射装置, マイクロ波反射計, ECE ラジオメータ, 漏れミリ波計測器, 能動的ビーム分光計測器, 振動磁場コイル, 磁気プローブ, 高エネルギー中性粒子分析器, 軟X線計測器, PC・計算機：学生用PC—各学生に1台, 学生共用ノートPC—数台

研究推進体制 下記の下線部のテーマの中から, 基本的には本人の希望に沿って, 個人別に研究テーマを設けます。教員・院生の個別の指導と, 関連テーマの者が集まっの随時のディスカッション, 及び, 全員参加の研究会（進捗報告とディスカッション）, 勉強会（教科書等の輪講）, 雑誌会（学術雑誌論文の輪読）などを通して研究を進めます。

研究内容と特別研究テーマ

本研究室では電磁波と粒子ビームの高度制御に関する先進的研究に挑戦しており, 核融合プラズマにおける電子サイクロトロン共鳴システムおよび中性粒子ビーム入射によるプラズマ生成・加熱・電流駆動, マイクロ波, レーザや能動的ビーム分光法を用いた計測システムの開発などの荷電粒子と電磁界との相互作用の関連する研究を行っています。京都大学で発案され開発されてきたヘリカル型核融合プラズマ実験装置ヘリオトロンJでの研究を中心に, 国内外の研究機関や大学等と研究交流・共同研究を行っています。また当研究室は大学院エネルギー科学研究科の協力講座となっており, 修士・博士課程の学生を受け入れています。本年度の研究テーマは以下の通りです。

1. **核融合プラズマの生成・加熱・電流駆動と高性能プラズマ生成・制御および先進プラズマ計測法の開発**
 究極のエネルギー源として期待されている核融合炉において, GHz 周波数帯の電磁波は核融合を目指した高温プラズマの生成, 波動加熱・電流駆動・計測に多彩に利用されています。中性粒子ビーム入射はプラズマの加熱のみならず, 電流駆動・運動量注入を通じて高性能プラズマの生成・制御に用いられています。また, これら電磁波やビームを利用してマイクロ波計測・能動的ビーム分光・プローブシステムなど複数の計測器を相補的に用いることで高温プラズマの物理解明を目指しています。本年度は, 電子サイクロトロン共鳴加熱・中性粒子ビーム入射によるプラズマ加熱・電流駆動・MHD 不安定性の抑制の実験及び理論解析, マイクロ波・能動的ビーム分光法・静電プローブを用いた電子密度・温度・揺動計測に加えて, 利用可能エネルギー, 宇宙プラズマの実験室模擬の研究を進めます。

2. **高パワーマイクロ波システムの開発**
 数百 kW を超える高パワーマイクロ波源は, コヒーレントな電磁波源として, プラズマの生成, MHD 不安定性の抑制, 内部輸送障壁や H-mode 等に必要不可欠な加熱手法として認識されており, 既存の実験装置のみならず, ITER, JT-60SA においても主要加熱・電流駆動機器として位置付けされています。本年度は, 電子熱輸送解析, 光渦を用いた加熱等の研究を進めます。

3. **磁場閉じ込めプラズマにおける中性粒子ビーム入射の利用**
 30keV に加速したイオンビームを中性化しプラズマ中に入射する中性粒子ビーム入射は, 磁場閉じ込めプラズマの加熱・電流駆動・運動量注入により高性能プラズマの生成・制御に用いられます。また, 中性粒子ビームをプローブビームとして用い, イオン・電子や不純物との衝突励起光を分光計測することでプラズマの温度・流速・電場や密度揺動を計測する能動的ビーム分光（荷電交換再結合分光・ビーム放射分光）を行っています。得られた測定の結果を理解するための大型計算機を用いた数値解析にも取り組んでいます。

4. **プラズマと波動との相互作用に関する制御・計測の研究**
 高温プラズマ中では, 高速イオンの圧力やプラズマ圧力のため, アルフベン固有モード等の電磁流体力学(MHD)的な不安定性が発生します。不安定性により発生した波動はプラズマ自身を損失させてしまうため, 不安定性の理解及び制御が重要な課題です。また非共鳴なマイクロ波を入射することで電子を加速して宇宙で起きている粒子加速現象を模擬する統計加速の研究にもチャレンジしています。

研究外活動・学生への希望など

知的好奇心およびチャレンジ精神の旺盛な学生を歓迎します。研究を進めるにあたり, 自分が興味をもつ新しいテーマに自主性をもって取り組んでほしい。研究室行事は, 夏の旅行, コンパ（新歓・院試合格祝い・就職内定祝い・忘年会・卒業）, 不定期にバーベキューや鍋パーティーを開催。また, 海外渡航, 国際学会発表を奨励しています。修士以上の学生は（B4での成果は修士進学後に）, 国内学会または国際学会において発表があります。国内・国際共同研究を積極的に進めており, それらの活動を通じて, 将来, 国際的にリーダーシップを発揮できる力を身につけてほしい。最近の学生の主な海外渡航・国際学会発表は以下の通り。
 令和6年度：D3・EPS2024（スペイン）、M2・HTPD2024（米国）
 令和5年度：D2・EPS2023（フランス）、
 令和4年度：D2・15th International Reflectometry Workshop（フランス・カダラッシュ・ITER）
 令和2年度：D2・The 24th Int. Conf. Plasma Surface Interactions in Controlled Fusion Devices（ドイツ・ユーリッヒ）

学生の進路

- ・令和5年度：(修士) 東京海上日豪火災保険(株)、三井物産(株)、JFE スチール(株)、関西電力(株)、
- ・令和4年度：(修士) リコー(株)
- ・令和3年度：(修士) 富士フイルムイノベーションズ、北海道電力、三菱重工(株)、(博士) 量子科学技術研究開発機構

先輩の声

基本的に各自異なる研究テーマに取り組むため, 自分主導で研究を進められます。毎週実施する全員参加の研究会では指導教員の先生だけでなく専門が異なる学生や留学生とも議論を交わすことができます。研究成果がまとまったら, 上記のように国際学会で発表することができます。いずれのテーマも最先端で面白く, 実験と理論・数値計算のどちらにも取り組むことができるため, 見学に来ればきっとやってみたい研究が見つかると思います。(研究室訪問を希望される方は, 小林: kobayashi@iae.kyoto-u.ac.jp にご連絡下さい)

エネルギー科学研究科 エネルギー基礎科学専攻 基礎プラズマ科学講座 高温プラズマ物性研究分野 (稲垣研究室) (エネルギー理工学研究所 エネルギー生成研究部門 複合系プラズマ研究分野)		No.36
教員室	宇治キャンパス、 エネルギー理工学研究所、北四号棟内 部屋 内線	研究室
稲垣 教授 N4-311 内 17-3486	学生室 N4-216,217 他、 内 17-3487,17-3489 (外線 0774-38-XXXX)	宇治キャンパス、 エネルギー理工学研究所、北四号棟内 部屋 内線 (外線 0774-38-XXXX)
門 准教授 N4-215 内 17-4746	制御室 N4-221、 内 17-3550	
金 助教 N4-411 内 17-3576	測定室 N4-222、 内 17-3549	
研究室構成		
✓教員 : 稲垣 滋 (教授)、門 信一郎(准教授)、金 史良(助教) ✓学生 : D-4名、M2-3名、M1-2名、B4-1名、研究生若干名 (令和5年度) ✓設備・装置 : ヘリカル型プラズマ閉じ込め装置 (ヘリオトロンJ)、各種加熱装置 (NBI、ECH、ICRF)、各種プラズマ診断装置、データ処理システム、数値解析用計算機 等 ✓研究体制 : ヘリオトロンJ装置を用いた実験・数値解析を主軸とした研究・指導体制。本学の他研究室の教員、外国人客員教授、核融合科学研究所など国内外の大学・研究所のエキスパートとの研究交流も盛ん。		
研究内容と特別研究テーマ		
✓研究内容 核融合エネルギー開発およびプラズマの学術研究の進展を目指した「ヘリオトロンJ」装置。ヘリオトロン磁場は1950年代に京都大学において創案され、その概念は核融合科学研究所 (自然科学研究機構) の有する世界最大級の大型ヘリカル装置 (LHD) として世界の研究を牽引するまでに発展した。ヘリオトロンJはこのヘリオトロン方式をさらに発展させ、最適磁場形状を追求した 先進的プラズマ閉じ込め装置 と位置づけられる。具体的には (i) 生成から高温プラズマに至るまでのプラズマ加熱・制御、 (ii) 不安定性や乱流現象及び付随するエネルギー・粒子輸送の 基礎物理 、 (iii) プラズマの密度や温度などを観測する プラズマ計測技術の開発 これらの物理研究 (実験、数値解析など) に力点を置いており、最終的にはプラズマ閉じ込め特性が最良となる 最適磁場配位 を創出することを目指している。		
✓特別研究の進め方 学生の希望と適性を尊重し、テーマのマッチングを行う。丁寧な個別指導と定期的なゼミにより、関連分野の教員および大学院生を交えて各自の研究テーマについて多角的に議論し、研鑽を深める。高電圧、高圧ガス、レーザー等を取り扱うことがあるため実験上の安全教育を重視した研究活動を推進する。		
✓特別研究テーマ例 (1) 閉じ込め性能の磁場配位依存性の探求 (閉じ込め) (2) マイクロ波・THz波によるプラズマのリモートセンシング (能動計測) (3) 発光スペクトルの分光診断。量子準位の同定、原子分子素過程の実験的解明、機器開発 (分光・光計測) (4) 統計数理モデリング、機械学習を利用した深相関検出、AIイメージング (閉じ込め)		
研究外活動・学生への希望など		
✓研究外活動 : オープンラボ、スポーツ大会、バーベキュー、コンパ、カタン、ウェイトトレーニングなど ✓学生への希望 : 雲外蒼天、格物致知		
学生の進路		
京都大学大学院、核融合科学研究所、量子科学技術研究開発機構、関西電力、東京電力、三菱電機、デンソー、東芝、住友電工、JFEスチール、IHI、日立ハイテク、本田技研工業、豊田自動織機、島津製作所、ダイキン工業、日本IBM、日本ウィルティックソリューション、ナビタイムジャパン、リクルート、全日空、奈良県庁など		
先輩の声		
<p>当研究室の研究テーマである核融合発電は将来のクリーンで安全な基幹エネルギーとして期待されています。</p> <p>京都大学独自のヘリオトロンJと呼ばれるプラズマ実験装置を用いた規模の大きな実験や、幅広いテーマを持つ自由度の高い研究に興味のある方にお勧めです。他研究室と共同で実験に取り組むため、研究生活では研究室の垣根もなく学生同士のつながりが強く、みんなで協力して研究やイベント等を行っています。宇治キャンパスは緑が多く静かで、交通の便も良く研究生活には快適な環境が揃っています。</p> <p>国外からの留学生や研究者が多く訪ずれ、最新の研究についての講演など、英語に接する機会も多いです。このように、自由度が高く開放的な雰囲気の実験室です。(A.I.; 卒業生)</p>		
問い合わせ先		
稲垣 教授 : 〒611-0011 宇治市五ヶ庄 京都大学 エネルギー理工学研究所 電話 : 0774-38-3484 / -3530(管理室) URL : https://www.iae.kyoto-u.ac.jp/complex/ メール : s-inagaki@iae.kyoto-u.ac.jp		



エネルギー科学研究科 エネルギー基礎科学専攻 基礎プラズマ科学講座 エネルギー光物性研究分野 (松田(一)研究室) (エネルギー理工学研究所 エネルギー機能変換研究部門 ナノ光科学研究分野)		No.37
教員室 宇治キャンパス 本館 松田 一成 教授 M-550E (内 17-3460) 助教 M-545E (内 17-3465) (研究室 HP: http://www.iae.kyoto-u.ac.jp/conv/)	研究室 学生居室 M-545E (内 17-3465) 試料準備実験室 M-543E, 評価実験室 M-541E 光学実験室 M-537E, M-533E	
研究室の構成 職員 松田 一成 (教授)、着任予定 (助教) 橋本 香織 (秘書) 学生・研究員 博士課程 (D4: 2名, D3: 2名, D2: 2名)、修士課程 (M2: 3名, M1: 3名)、学部 (B4: 1名) 設備・装置 サンプル作製 (二次元半導体)、先端分光 (極低温分光・フェムト秒時間分解分光システム)、微細加工 (電子線リソグラフィ)、デバイス評価 (電気伝導・太陽電池評価) 装置が完備されています。週1回のスタッフとの進捗ミーティング (Weekly meeting)、雑誌会 (Journal club) と輪講 (Text book reading) に参加し、月1回の研究進捗発表 (Monthly meeting) を通じて研究を進めます。		
研究内容 持続的に発展可能な社会の実現に向けて、社会受容性の高いエネルギー生成・利用・変換に資する研究の重要性がますます増えています。本研究室では、「 ナノサイエンスに立脚した光科学の学理追求とそのエネルギー応用 」を目標に掲げ、物性物理・物質科学・デバイス工学を基盤として研究を進めています。特に、将来の光エネルギー応用に向けて、従来の延長線上にはない「 極限ナノ物質 」、「 量子光物性 」、「 デバイス機能 」などの新しい要素をエネルギー研究に取り入れる事が必要不可欠となっています。我々は、わずか原子数層の薄さの二次元半導体などの極限ナノ物質を対象に、そこで発現する特異な量子光学現象とその背景にある物理の理解を通して、高効率な太陽電池の実現など 新しい光科学やエネルギー科学 の地平を目指して研究を展開しています。現在、研究を行っているテーマは以下の通り。 [1] 極限ナノ物質による人工ナノ構造の創生： グラフェンを超える二次元半導体を積層した人工ヘテロ構造の作製 [2] 光物性物理とバレースピノフォトンクスへの応用： 新しい物理自由度である二次元半導体のバレースピンの理解と光制御、バレースピンを利活用したフォトンクス [3] エネルギーデバイス・バイオイメージング応用： 極限的な薄さの二次元半導体人工ヘテロ構造太陽電池デバイス、高効率フレキシブル・ペロブスカイト太陽電池デバイス		
研究外活動・学生への希望など 学生へのメッセージ： 研究を進めるにあたり、受け身の姿勢ではなく常に主体性をもち議論を重ね、絶えず工夫できる事はないかを模索する積極的な姿勢が必要です。同時に、教員や学生間での議論を通じて研究を行う上での知識や技術を身に付けることができます。実際に本研究室では、修士課程の間に国外での国際会議発表や国際的に評価の高い学術誌に筆頭著者として論文発表する多くの学生や、博士課程では京都大学総長賞 (学術分野) を受賞する学生などを輩出しています。研究室での貴重な経験を通じて、皆さんが学術研究や社会で必要とされる新しい局面を切り拓くことができる人材となるよう、最大限サポートしたいと考えています。 研究外活動： 関連研究室との研究合宿、パーティー等積極的に行いメンバー間の親睦を図っています。		
学生の進路 (修士) 川崎重工業、関西電力、レゾナック、コマツ、豊田自動織機、東芝、旭化成、NTT データ、パナソニック (博士) MIT (USA), 名古屋大学、等		
先輩の声 留学生が多いので自然と英語での議論が身につきます。ここじゃないとできない実験や光学系装置の立ち上げなども経験できます。急かされず、自分のペースでのびのび研究できるので有意義な研究室生活を過ごせます！		
問い合わせ先 松田一成 E-mail: matsuda@iae.kyoto-u.ac.jp 電話：0774-38-3460 (17-3460)		