

研究室名	学習システム 研究室		
研究室場所	1号館	13階	11309B室
指導教員名	安達 雅春 教授		
在籍者数	学部生	8名	
	大学院生	2名 (M1:1名、M2:1名、博士課程:0名)	
大学院希望者の受入	<input type="checkbox"/> 可      •      不可		
募集人数	昼間部の学生	9~10名 (予定数です。予備調査までに確定します。)	
	第二部の学生	3月以降募集	
研究室見学可能日時	9月15日(金)午後		
<p><b>1. 研究分野・研究概要</b></p> <p>当研究室では電子情報システム分野において、生物の脳の働きにヒントを得た情報処理の方法について様々な角度から研究をしております。具体的には、最近注目を集める技術であるAI(人工知能)の中心的な技術である人工ニューラルネットワーク(人工神経回路網)を時系列予測やパターン認識などへ応用するための学習について研究しています。特に、時系列波形として複雑に見えるが、単純な法則で生成される「カオス」現象と人工ニューラルネットワークを組み合わせた研究を行っているという特色があります。</p> <p>この研究を通して、より賢いコンピュータを作ることを目指しています。</p> <p>3年前期までの科目で当研究室の研究と最も深い関わりがあるのは「システム工学」です。</p> <p><b>2. 研究室での学びと皆さんの将来へのつながり</b></p> <p>&lt;研究を進めると身につけられること&gt;</p> <p>新しい技術を自力で理解して活用する能力</p> <p>&lt;就職先の情報(過去5年)&gt;</p> <p>アクセンチュア、岩崎通信機(研究所)、NECプラットフォームズ、富士通Japan:修士卒 ヤマハ、JR東日本、日本ユニシス、富士電機、大成建設、雪印メグミルク、SCSK:学部卒</p> <p><b>3. 教員が皆さんに期待すること</b></p> <p>&lt;当研究室の卒業研究履修者の条件&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 自主的に研究に取り組むことができる人</li> </ul> <p>当研究室では、前年までの研究の継承は原則として強制しません。また、なるべく各人が別の研究テーマに取り組むようにしたいと考えていますので、自主性を大いに重視します。</p> <p>※ 大学院進学希望者を特に歓迎します。当研究室は大学院生の受け入れが可能です。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• コンピュータ・プログラミングが嫌いではない人(言語の種類は問わない:卒研を始める時点ではプログラミングがあまりできなくても、勉強する気があれば指導します)。</li> </ul> <p>&lt;研究を通じて身につくことが期待できること&gt;</p> <p>物事に主体的に取り組む力、プログラミング能力の向上</p> <p><b>4. 卒業研究テーマ(代表例数個)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) ニューロコンピューティング</li> <li>(2) 脳活動に関する光計測信号および心電図の解析</li> <li>(3) カオス発生システムの計測と学習による特性推定</li> <li>(4) 脳・神経系の数理モデル</li> </ol>			

### 研究環境

- 計算サーバ（複数の GPU を用いて 1 つの大きな計算を実行することができる計算機。AI 専用のプログラムを実行可能である。OS は Ubuntu）
- 近赤外分光装置（近赤外光を頭の表面から照射し、頭の中から戻ってくる近赤外光を計測することにより、脳の活動を計測する装置。他の測定法に比べて、測定対象者が受ける負担が小さいという利点を有する。）
- カラーレーザープリンタ
- パソコン（OS は Windows, Linux）：十数台

### 研究室の雰囲気

大学院生が卒研生にアドバイスをして研究を進めています。

### その他

例年、夏休み中に研究内容に近い他大学の研究室との合宿（3泊程度）を行います。

研究室名	医用電子回路 研究室
研究室場所	1号館 13階 11308室
指導教員名	植野 彰規 教授
在籍者数	学部生 7名（次年度院進学希望者3名） 大学院生 4名（M1：4名、M2：0名、博士課程：0名） 研究生：2名
大学院希望者の受入	<input type="checkbox"/> 可 ・ <input type="checkbox"/> 不可
募集人数	昼間部の学生 9～10名（予定数です。予備調査までに確定します。） 第二部の学生 3月以降募集
研究室見学可能日時	8月中随時（入館できない8/8～8/16を除く）：平日午後が安心です。 確実に話を聞きたい場合は、事前に連絡をください。
<p>1. 研究分野・研究概要</p> <p>工学を医学や医療に応用する分野（工学と医学の境界領域）を、医用工学（medical engineering: ME）あるいは生体医工学（biomedical engineering: BME）と呼びます。研究室では、電気電子工学を基盤にした ME・BME 研究を行っています。特に、生体信号・情報をセンシングする（病気の早期発見等につながる）回路システムや治療のための回路システムの研究開発を通じて、医療や看護・介護・ヘルスケア分野の課題解決と未来創造に貢献しています。非接触・無拘束バイタル計測の分野では世界の最先端を走っており、企業からの注目度も高く、見学・訪問が多くあります。</p> <p>2. 研究室での学びと皆さんの将来へのつながり</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 研究を進めると身につけられること</li> </ul> <p>研究では、自分の手で回路や電極・センサ、ケーブル、解析・信号処理プログラムなどを製作し、実験系を構築し、実験し、解析・評価し、報告し、改良するという一連のプロセスを繰り返します。技術者として重要な事柄を（小さな失敗も含めて）体験しながら学ぶのが特徴です。これまで断片的に覚えてきた知識と知識がつながったり、抽象的な理論と現実世界の事象が見える形で結びついたり、表面的な理解に留まっていた事柄の奥行きが広がったり、複眼的な視点でとらえることで新たな気づきを得たり、必要に迫られて知識を獲得したり、することで総合技術力が鍛えられます。</p> <p>また、学内外の研究機関との協力関係のもと（2023年度：東京医科歯科大学、筑波大学、北海道科学大学、南デンマーク大学、日清紡マイクロデバイスなど）、複数テーマを並行して実施しています。共同研究者との議論を通じて、伝える力、質問する力、疑問を持つ習慣、時間管理能力なども向上します。毎年、研究成果を国内外で活発に報告しており、大学院進学者の多くが、研究成果を国際会議論文や学術論文として発表します（頑張った証が国会図書館に半永久的に残ります！奨学金免除制度のポイントにも加算されます）。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 就職先の情報（過去5年程度）</li> </ul> <p>&lt;学部生&gt; ダイニック、ヤマダ電機、大成建設、東芝エレベータ、関電工、JR 東海、帝人ヘルスケア、山九、ローム・ワコム・エレクトロニクス・マレーシア、ローレルバンクマシン、日本無線、リオン、太陽誘電、吉田製作所、オリンパス、テルミック、日本電産、東急コミュニティー、長倉製作所、日本製鋼所、中央電設</p> <p>&lt;大学院生&gt; ルネサスエレクトロニクス、TDK、CME、セイコーエプソン、SMC、キャノンメディカルシステ</p>	

ムズ、ソフトバンク、トップ、日本電産サンキョー、パイオニア、NF 回路設計ブロック、横河メータ&インスツルメンツ、帝人、理想科学、CTC テクノロジー

### 3. 教員が皆さんに期待すること

#### <メッセージと指導方針>

- 課題を解決するために、電子回路技術や信号処理技術などを活用します。10 個の C を大切にしています：**Challenge, Courage, Curiosity, Creativity, Concentration, Continuation, Communication, Connection, Contribution, Confidence.**
- 「卒業研究にくわえて修士研究や博士研究を通じて自分の能力を大きく成長させたい」と考える学生や、「研究開発職に必要とされる、問題や障壁を乗り越え進展させる力を伸ばしたい」と考える学生に、魅力的な研究環境となっています。
- やる気（研究の進展に必要なことを厭わずにやる姿勢）のある学生に、視野を広げ・思考を深め・行動に移す機会を数多く提供します。
- 2 月 1 日から卒業研究を開始し、グループ別ディスカッション、全体ミーティングを毎週おこないます。コアタイムはありません。努力の積分値（質×量）を重視します。

#### 卒業研究テーマ（代表例数個）

1. 生体信号の非接触／非侵襲センシングと医療・看護・介護・ヘルスケアへの応用
2. センシング回路群の統合・IoT化と異常検知
3. 治療や作用機序の解明を目的とした生体電気刺激装置の開発と実験的検討

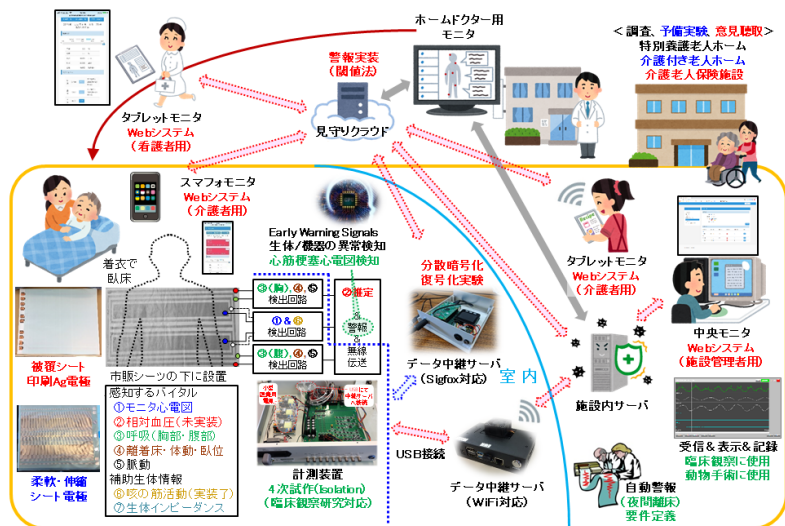


図 開発中の敷布 IoT システム

#### 研究環境と研究室の雰囲気

##### <研究環境>

**装置類：**基板加工機、周波数応答分析装置、LCR メータ、多チャンネル高速 A/D 変換システム、各種生体用アンプ、テレメータユニット、連続血圧計、ビジュアルレコーダ、スペクトルアナライザ、ドライブシミュレータ、トレッドミル、NICU ユニット、静電気試験器、温湿度ロガー、大容量バッテリー、ベッド、診療台 etc

##### <研究室の雰囲気>・・・「個と協調の両立」

一人1テーマで自律・自立・自主性が求められます。一方で、多くのテーマに共通する計測技術や解析技術もあり、前向きな後輩に対して、先輩達は暖かく助言する伝統と雰囲気があります。

活気と魅力のある研究室作りに協力してくれる学生を歓迎します。

#### その他

研究は東京千住キャンパスにて基本的に行います。実験内容によっては（臨床実験や小動物実験など）、キャンパス外で実施する場合があります。

研究室名	エネルギー環境システム 研究室
研究室場所	1 号館 13 階 11303 室
指導教員名	加藤 政一 教授
在籍者数	学部生 9名 大学院生 6名 (M1:0名、M2:6名、博士課程:0名)
大学院希望者の受入	可 ・ <input type="checkbox"/> 不可
募集人数	昼間部の学生 9~10名 (予定数です。予備調査までに確定します。) 第二部の学生 3月以降募集
研究室見学可能日時	随時 (研究室に学生がいれば可)
<p>1. 研究分野・研究概要</p> <p>電力システムは電気工学(特に、回路理論、電気機器)だけでなく、システム工学、さらには経済学、社会学の知識も必要な非常に広範なシステムである。 研究室で行っている研究テーマでは、上記知識について適宜触れながら進めていくことになる。 3年後期で学ぶ「発電工学」は電力システムにおける電力供給方法(発電方法)について学ぶ。 総合的な電力システムの基礎解析方法は4年前期の「電力システム工学」で学ぶ</p> <p>2. 研究室での学びと皆さんの将来へのつながり</p> <p>電気の利活用方法について様々な視点から評価できるようになる。 このため、就職先は、直接的関係がある電力会社、電機メーカー以外にも、非常に多岐にわたっている。 主な就職先としては、 電力会社、建設会社(ゼネコン、サブコン)、メーカー(電機メーカー、プラントメーカー、自動車メーカー) など</p> <p>3. 教員が皆さんに期待すること</p> <p>自分で考え、自分の意見を持てる技術者に成長してもらいたい。 また、若い人らしい斬新なアイデアを持ってもらいたい。</p> <p>4. 卒業研究テーマ(代表例数個)</p> <p>1. 環境調和型エネルギー供給、利活用システムに関する研究</p> <p>1-1 自然エネルギー電源が電力品質(電圧、周波数、安定度)に与える影響とその対策 システム全体で自然エネルギー電源(風力、太陽光)が大量に導入された場合、需給バランスがとれず、周波数が大きく変動する可能性がある。周波数シミュレーションにより周波数変動対策について検討する。 同様に、系統事故時、系統の安定度に大きな影響を与えることも今後顕在化すると予想されている。 様々な安定度向上対策について、安定度シミュレーションによりその効果を検証する。 また、太陽光発電が配電システムに大量に導入された場合、配電システムの電圧分布は大きく変化する。</p>	

確率的手法を用いて、配電系統の電圧分布を評価する。あわせて、電圧逸脱時の電圧維持対策についても検討する。

#### 1-2 自然エネルギー電源が大量接続された系統の運用計画に関する研究

自然エネルギーが大量に接続された系統においては、天候変化時の出力変化に対しても安定的に電力を供給する必要がある。バッテリーの導入など経済的で停電を起こさない発電計画の作成方法について研究する。

また、現在、実施が決定している送電線過負荷を避ける日本版コネクト&マネージの考え方による自然エネルギーの出力抑制量を定量的に評価する手法について検討する。

#### 1-3 需要家における自然エネルギーの有効利活用を可能とする方策に関する研究

需要家側での太陽光発電電力の有効利活用方法について、バッテリーを利用した自家消費向上を目的とした手法の検討である。

### 研究環境と研究室の雰囲気

#### 研究環境

良く使うソフト MATLAB/SIMLINK (シミュレーション用)、PSCCAD (電力システム解析) E M T P (電気系瞬時値解析)、Easy-LCA (環境負荷評価ソフト)、MidFielder (系統解析統合ソフト) 他

コンピュータによるシミュレーションが中心になります

#### 研究室の雰囲気

研究室の雰囲気を作るのは皆さんです！  
自発的に、主体的に行動することを期待しています。  
多くの研究が国や企業との実際的な研究を行っています。



#### その他

研究室名	ハイパワー工学 研究室
研究室場所	4号館 1階 40111室
指導教員名	腰塚 正 教授
在籍者数	学部生 8名 大学院生 5名 (M1: 1名、M2: 4名、博士課程: 0名)
大学院希望者の受入	<input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 不可
募集人数	昼間部の学生 9~10名 (予定数です。予備調査までに確定します。) 第二部の学生 3月以降募集
研究室見学可能日時	平日午後 (13時~17時) 大学院生 (+4年生) が研究をしているので、話を聞いてみてください。 17時以降は教員、大学院生は別の場所へ移動 (!)
<p>1. 研究分野・研究概要</p> <p>ブレーカは放電を活用して電流を切ります。電流を切るには電流0が必要です。蛍光灯が電流0で一旦消えるように、放電は電流0で消えます。その消えた状態を維持することが電流を切るということです。これがなかなか難しく、国内外の各メーカーがしのぎを削っています。高電圧では今はSF<sub>6</sub>ガスを使っていますが、今後はSDG'sなどから空気などの自然由来ガスを用いたブレーカを開発する必要があります。そこで、本研究室では、空気やCO<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>などの気体中の放電の様相を電氣的にまた、光学的に観測し、それを電気回路と組み合わせるシミュレーションによって放電の特性を解明しています。</p> <p>この研究室では、3年生の専門科目の送配電、高電圧、電気機器はもちろんのこと、2年生の回路、電磁気学、電気電子計測など幅広い分野の知識が必要になります。空気やCO<sub>2</sub>だけではSF<sub>6</sub>ガスによるブレーカの性能には達しません。そこで、新たなブレークスルーが必要になります。世界で誰も見たことのない世界が見られるかも知れない!</p> <p>2. 研究室での学びと皆さんの将来へのつながり</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 研究を進めると身につけられること</li> </ul> <p>頭でっかちでは研究や会社での仕事はできません。本研究室では実験装置を自分で作る、自分で測定する、その結果をシミュレーションで再現するというを行います。これは企業で言うところの企画立案、業務遂行、収益検証などに当たります。これらができる人は企業の新入はもちろんベテラン社員でもなかなか見当たらないと言っていいでしょう。それほど貴重な経験になるはずです。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 就職先の情報 (過去5年)、どういう分野・業種と関連があるか、など。</li> </ul> <p>卒業生は東京電力、JR東日本、東芝 (インフラシステムズ、エネルギーシステムズ)、明電舎、富士電機、東光高岳など、電気のユーザからメーカーまで様々な企業で働いています。また建築設計事務所で働いている卒業生もいます。電気がなければビルはもちろん鉄道も動きません。その電気をもしもの時に安全に切ることが最も大事なことです。</p> <p>3. 教員が皆さんに期待すること</p> <p>「やるべき時にやるべきことをやれる」人になってほしい。これは言うのは簡単でも非常に難しい。「やるべき時はいつなのか?」を判断し、「やるべきこと」は何なのか?を考え、「やる」という行動力が必要です。ですが、これができれば将来どこへ行っても何の心配もありません。必ず成功します。</p>	

修士への進学を迷っている人は、ぜひ進学を勧めます。たった2年間ですが、後輩の4年生、3年生を指導するという事は自分の成長に大きくつながります。自分ができないことを後輩にやれとは言えない。。過去の修士の卒業生を見てきて、この2年間で大きく成長できるんだな〜と実感しています。皆さんがこれから働く数十年の中の2年間くらい、自分の成長に使っても良い時間だと思います。

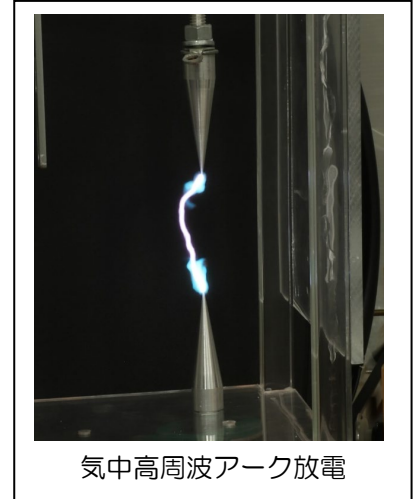
#### 4. 卒業研究テーマ（代表例数個）

- 代替ガスアークの遮断性能向上に関する研究

脱SF<sub>6</sub>の消弧媒体として空気、CO<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>を用い、空気中のアークの特性について明らかにして、商用周波だけでなく、高周波までの遮断性能向上を研究しています。とくに高周波での放電はほとんど誰も知らない面白い現象です。皆さんの力で新しい教科書が書けるかもしれません。

- 変圧器の健全性診断

△巻線に流れる電流を使った診断方法として世界で初めて論文発表しています。これをさらに高度化することを進めています。



気中高周波アーク放電

#### 研究環境と研究室の雰囲気

電流遮断現象を理解するために、シミュレーション、実験両方を行います。実験は高電圧および大電流を扱います。不注意により事故を招きかねない研究もありますので、作業時は特に責任のある行動を要求します。

シミュレーションではEMTP (Electro Magnetic Transient Program)、LTspiceなどの回路解析ソフトウェアや磁界解析ソフトウェアを使います。特にEMTP習得は必須です。EMTPは電力関係では最も多く使われているソフトウェアで、これを使いこなせるようになれば電力・エネルギー分野では無敵です！

メリハリのある研究活動を行っています。指導教員や先輩達との距離が非常に近い研究室だと思われれます。体育会系のノリは大歓迎です。お酒の飲み方も勉強しましょう。

#### その他

質問等は研究室の修士もしくは4年生に聞いてください。研究は教えてもらうのではなく、自分でやるものです。まず自分で動かなければ何事も始まりません。皆さんの自発的な行動を期待します。

また研究室内にこもってばかりでは良い研究はできません。広く世の中の動向を見ることが必要です。大学の研究が世の中にどう役立っているのかを見るための見学を適宜実施する予定です。さらに企業や他大学との連携などにより、広く人脈を広げましょう。

電力系統は再生可能エネルギーの大量導入など大きく変化しています。電流を安全に切り、系統を保護するための遮断器はより重要性を増しています。研究成果は国内外の学会に広く発信していきます。

皆さんが将来働く企業は日本国内だけで事業を展開しているところはありません。英語は必須です。学生のうちから英語を勉強するとともに、海外にも目を向けましょう。特に修士進学を希望する人は海外の学会で発表できるように研究を進めましょう。頑張れば海外の学会でBest Young Awardをもらえるかも！

学生のうちに海外での発表を経験することは後の企業での活動でもプラスにしかありません。



研究室名	ナノエネルギー 研究室
研究室場所	4号館 6階 40617A室
指導教員名	佐藤 慶介 教授
在籍者数	学部生 10名(昼間部:8名、二部:2名) 大学院生 7名(M1:4名、M2:2名、博士課程:1名)
大学院希望者の受入	<input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 不可
募集人数	昼間部の学生 9~10名(予定数です。予備調査までに確定します。) 第二部の学生 3月以降募集
研究室見学可能日時	いつでも対応しますので、お気軽に先輩を訪ねてください。 対応時間:11時~17時
<p>1. 研究分野・研究概要</p> <p>当研究室は、環境/エネルギー分野におけるCO<sub>2</sub>削減問題に直結する内容を実施しており、2050年のカーボンニュートラル社会の実現ならびにSDGsの達成に向けて必要不可欠な太陽電池、リチウム系蓄電池の性能をいかに向上させるかについて研究しています。両電池の性能を向上させるには使用する材料の改良が必要となります。当研究室では、シリコン材料に着目し、電池性能の向上に適した材料としてゴルフボールのようにくぼみのある多孔質ナノ粒子、金平糖飴のように突起のある金平糖ナノ粒子を安く、簡易に製造できるプロセスを世界に先駆けて独自に構築しています(特許出願中)。現在、国内の材料メーカーやバッテリーメーカーと共同研究を実施しています。</p> <p>太陽電池やリチウム系蓄電池の研究には、例えば、電磁気学Ⅰ・Ⅱで学んだ力、電界、磁界の内容、電子デバイスⅠで学んだバンド構造、電気伝導、pn接合、誘電性の内容が必要な知識となります。</p> <p>2. 研究室での学びと皆さんの将来へのつながり</p> <p>当研究室では、以下のことが身につけられます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 半導体、有機半導体、半導体製造装置、半導体分析装置の知識、材料の製造プロセスを学べる。 ⇒ 半導体業界の企業から良い評価を得ることができる。</li> <li>• 新しいことに挑戦できる環境 ⇒ 0から1を生み出すやりがいや楽しさ、新しい分野(電気と化学の融合)に挑戦して得られた成功体験</li> <li>• 材料開発からプロセス開発、デバイス特性評価まで幅広く携われる。 ⇒ 職種選択の幅が広がる。</li> <li>• 電気電子と応用化学の両方の分野を学べる。 ⇒ 企業選択の幅が広がる。</li> </ul> <p>就職先の情報</p> <p>半導体・電子部品業界：東芝デバイス&amp;ストレージ、日立ハイテク、三菱電機、キオクシア、村田製作所、ローム、サンケン電気、双葉電子工業、東京精密、ヒロセ電機</p> <p>印刷業界：大日本印刷、凸版印刷</p> <p>自動車業界：本田技研工業、SUBARU、スズキ自動車</p> <p>ゼネコン業界：大成建設</p>	

### 3. 教員が皆さんに期待すること

太陽電池やリチウム系蓄電池の研究を通じて、半導体技術や電気電子/応用化学の複合分野の知識を活かし、社会貢献できる人材に成長していけるよう指導していきます。これまで講義や実験で学んできた内容（例えば、半導体や太陽電池等）について研究を通じて理解を深め、研究を実施していく中で生じる課題に対して思考力や想像力を持ち、チャレンジできるような人材に成長してほしいと思います。これらの要素は、技術者としての基盤づくりに重要であり、将来を見据えて自分の成長につなげられることを期待します。

### 4. 卒業研究テーマ（代表例数個）

- ・シリコンナノ粒子を用いた無機/有機ハイブリッド太陽電池の開発
- ・シリコンナノ粒子負極を用いたリチウム系蓄電池の開発

### 研究環境と研究室の雰囲気

研究環境：当研究室では、太陽電池、リチウム系蓄電池の作製と分析に必要な装置を用いて研究を行います。各種電池に使用するシリコンナノ材料は、化学試薬を用いて製造しており、様々な形態（ゴルフボールのようにくぼみのある多孔形態、金平糖飴のように突起のある金平糖形態）のナノ粒子を作製しています。化学の知識や興味がなかった学生でも、これまで世になかった材料を開発しています。各種電池の分析には、半導体メーカーでも使用している高性能な装置を使用します。研究を通じて得た経験や知識は、各種業界での就職活動にも活かせ、半導体・電子部品業界に多くの先輩を輩出し、活躍しています。

研究室の雰囲気：研究（デバイス開発）には未来に向け挑戦し続ける精神が必要です。実際の研究ではうまくいかないことの連続ですが、諦めない精神力を養うこと、努力を惜しまないことが重要となります。研究を遂行していく過程で生じる様々な壁（問題点）に関して、学生自らが乗り越えられたときの満足感を体現でき、技術者としての基盤づくりができるように、学生自らのアイデアや想像力を尊重しながら、特に学生との対話を重視することで思考力を養えるような指導をしています。また、学生自らが率先して「モノづくり」に励み、一年間充実した研究活動ができるよう支援しています。本研究室は一年を通じて様々な行事を開催しており、学部生・大学院生全員が明るく、活気ある雰囲気です。学部生の研究活動は、大学院生と一緒にいき、和気あいあいと実験をしており、皆さんのサポートをしてくれたいです。時には息抜きも必要であり、親睦を深める会（暴飲暴食が大事）を実施中です。

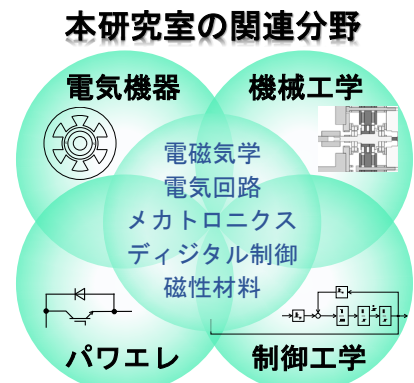
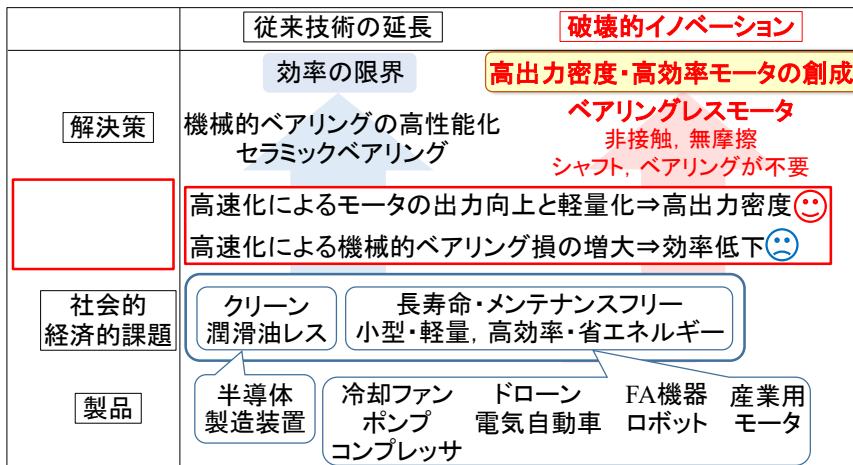
### その他

来年度で8年目を迎える研究室ですが、皆さんと一緒に活気ある研究室を作っていきます。

研究室名	先端ベアリングレスモータ駆動システム研究室
研究室場所	4号館 5階 40514室
指導教員名	杉元 紘也 准教授
在籍者数	学部生 10名 大学院生 9名(M1:4名、M2:3名、博士課程:2名)
大学院希望者の受入	<input type="checkbox"/> 可 ・ <input type="checkbox"/> 不可
募集人数	昼間部の学生 9~10名(予定数です。予備調査までに確定します。) 第二部の学生 3月以降募集
研究室見学可能日時	9/7(木), 9/8(金), 9/14(木), 9/15(金)。左記以外で見学希望の方は以下のメールアドレスまでご連絡ください。hiroya_sugimoto@mail.dendai.ac.jp

### 1. 研究分野・研究概要

ベアリング付きモータからベアリングレスモータへの変革にチャレンジし、高出力密度化と高効率化を両立する革新的モータを創出する！



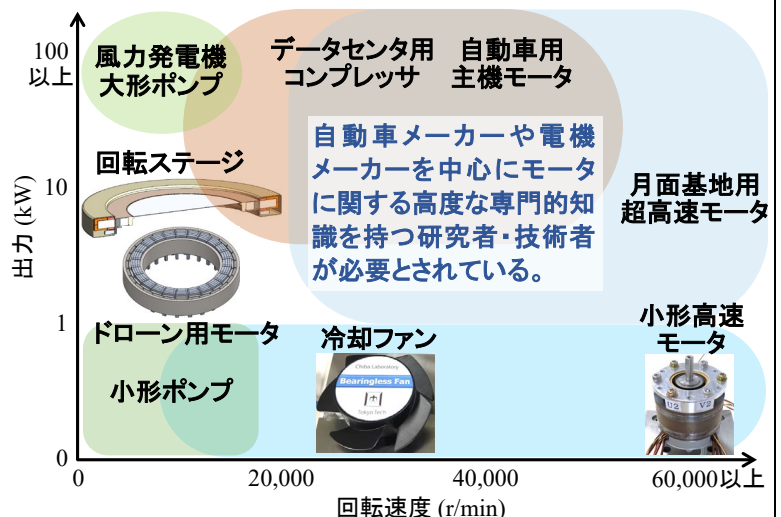
### 2. 研究室での学びと皆さんの将来へのつながり

○従来技術では解決や実現が困難な課題にチャレンジし、独創的なアイデアを創発するためのノウハウを習得します。

○所属学生の研究成果発表が高く評価され、電気学会で優秀論文発表賞を毎年受賞しています。

○モータ分野は研究成果の工業的価値も高く評価されることが多く、実際に自動車メーカーや電機メーカーとの共同研究に結び付いており、実用化に向けた研究開発を通して、実践的な人材育成を行っています。

#### 可変速ドライブ可能な高効率・高出力密度モータの応用展開



### 3. 教員が皆さんに期待すること

カーボンニュートラルや SDGs 実現に向けて、モータの超高効率化が強く求められており、難題解決のために新しい独創的発想を必要としています。本研究室では、失敗を恐れずハイリスクハイリターンな研究課題に挑戦できる卓越した博士人材の育成を行っています。一緒に究極のモータ駆動システムを開発しよう！

### 4. 主な研究テーマ

#### 1. 1軸制御形ベアリングレスモータの高速化、高効率化、振動抑制に関する研究

・回転速度 60,000 r/min 以上を目指すため、新しい回転子を試作した。今年度は実機試験を行い 60,000 r/min を実証しよう！また、効率 95%以上と危険速度での振動抑制に挑戦しよう！

#### 2. 3次元構造の大径薄型ベアリングレスモータに関する研究

・ギャップ磁束密度分布を用いてラジアル力を詳細に計算する理論式を構築し、力の角度誤差を大幅に低減する新しい固定子を設計した。今年度は、試作機の製作と実証試験に挑戦しよう！

#### 3. 革新的ベアリングレスグラファイトモータの高剛性化、トルクおよび回転速度向上に関する研究

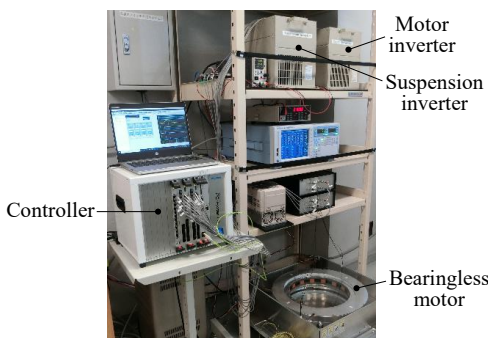
・半径方向剛性を 2 倍以上に向上する新しい反磁性体回転子を提案し、実機試験で有効性を実証した。今年度は、剛性の理論式の構築と 1000 r/min 以上での浮上回転に挑戦しよう！

#### 4. ターン毎に形状が異なる革新的巻線によるモビリティ用モータの高効率化に関する研究

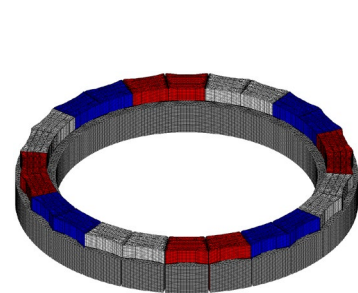
・アルミニウム巻線を用いた永久磁石モータを試作し、世界で初めて高効率化と高出力密度化の両立を実証した。今年度は、50,000 r/min の自動車モータ用の新しい低損失コイルの設計に挑戦しよう！

### 研究環境と研究室の雰囲気

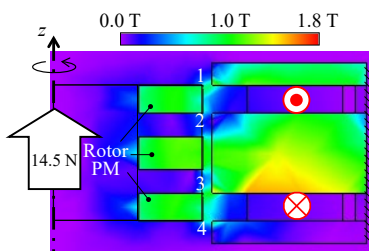
最新のテクノロジーを用いて、最先端の研究を行っています。毎年、世界唯一の独創的なモータの創出に挑戦し、IEEE 主催の国際会議やモータ関係で最難関の国際英文ジャーナル IEEE Transactions on Industry Applications に研究成果を発表しています。



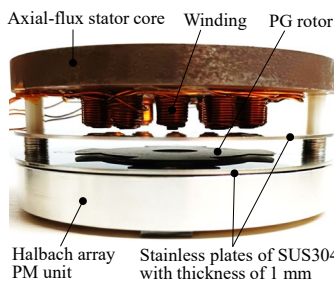
多極 2 軸制御形ベアリングレスモータの実験システム



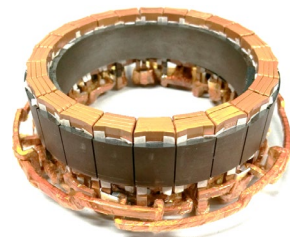
モビリティ用モータの 3 次元有限要素法磁界解析モデル



3D-FEM 磁界解析による支持力の計算



反磁性グラファイト板を用いた革新的グラファイトモータ



世界で初めて高効率化と高出力密度化の両立を実証したアルミニウム巻線を持つ革新的永久磁石モータ

### 年間行事計画

- ・週 1 回ゼミ(文献調査, 研究発表)を行う。
- ・他大学との技術交流を行う。
- ・その他: 歓迎会, 共同研究先の企業見学会などを行う。



IEEE ECCE2022 の Awards Luncheon の様子

本研究室に関連する 2023 年度の主要な IEEE 主催の国際会議, 電気学会主催の研究会など  
8 月: 電気学会産業応用部門大会, 10 月: IEEE ECCE2023, 10 月・12 月: 電気学会研究会  
2024 年 3 月: 電気学会全国大会

研究室名	デジタル信号処理 研究室
研究室場所	1号館 13階 11301室
指導教員名	陶山 健仁 教授
在籍者数	学部生 7名 大学院生 9名 (M1: 4名、M2: 5名)
大学院希望者の受入	<input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 不可
募集人数	昼間部の学生 9~10名 (予定数です。予備調査までに確定します。) 第二部の学生 3月以降募集
研究室見学可能日時	木曜日を除く平日午後 (事前連絡いただくと調整します)

1. 研究分野・研究概要

研究分野は「デジタル信号処理」です。3年前期の授業の内容ですね。デジタル信号処理は、電気電子、情報通信、機械などの要素技術であり、それらの分野がカバーする領域では必ず登場する重要な技術です。電気あるところに信号処理ありと言ってもいいかもしれません。本研究室が取り組んでいる研究内容は、「デジタルフィルタの設計方法の開発」と「マイクロホンアレー（図1）による音響信号処理」です。デジタルフィルタは時間的にサンプリングした信号に対する処理回路であり、マイクロホンアレーは空間的にサンプリングした信号に対する処理回路です。

デジタルフィルタの設計では、10年ほど前からメタ戦略と呼ばれる生物の群行動メカニズムをお手本にした独自の手法を開発しており、この分野でこれまで設計不可能と言われてきたフィルタの設計法の開発に成功しました。また、半導体実装の際に求められる低電力化を目的とした設計法の開発も行っており、本研究室の成果はこの分野の成果を独占しています（この内容はデジタルシステムとの関連ですね）。

マイクロホンアレーによる音響信号処理の研究では、音源方向推定、ノイズキャンセラにおいて、世界中の他の研究グループとは異なり、デジタルフィルタ設計の視点での手法開発を独自に進めています。その結果、音源方向推定では、他の研究と比べ、2~3倍以上の性能改善、ノイズキャンセラではたった2個のマイクロホンで10個以上使った場合より高性能な雑音抑圧性能の実現に成功しています。



図1：本研究室所有のマイクロホンアレーの一部と測定環境

2. 研究室での学びと皆さんの将来へのつながり

デジタル信号処理の研究を進めるにあたり、プログラミング能力は欠かせません。ただし、1年生の授業で行うような簡単な内容で十分です。重要なのは、1つの処理を行うための流れを論理的に構築できる能力です。そのため、研究室ではディスカッションを重要視しています。また、プログラミングについても大学院生がゼロから教示しています。

そのような能力を身につけると様々な分野・業種への進路が開かれています。今年度の大学院生はNEC (2名)、三菱電機、小野測器、NEC ネットエスアイから内定をもらっています。研究内容との絡みで、オーディオ関係・ソフトウェア関係に進む学生もいます。

### 3. 教員が皆さんに期待すること

何をやるにしても継続的に取り組むことが大切です。また、自分が取り組んでいる研究はいったい何が難しいのか、それを解決するためにこういったアイデア（手法や手続きではない！）を考えればよいのか、常に意識して下さい。

デジタル信号処理やデジタルシステムの授業で、たまに回路理論、電磁気学、電子回路、制御工学との関連についてお話ししているかと思います。こういった研究を行うにしても、電気電子工学科の特に必修科目の内容は深く関わっています。必要性を感じたとき、あるいは自分の知識不足を感じたときはわかったフリをするのではなく、再度立ち戻って考える癖をつけて下さい。

これから研究をはじめめる皆さんには、伸びしろしかありません。大切な伸びしろを、どこかの専門書に書かれている単語や文章でそのまま上書きしたり、ネット上の情報をただコピペしたりして潰さないように、自分の言葉で自分の考えを発信できる人を目指しましょう。

### 4. 卒業研究テーマ（代表例数個）

- PSO による IIR フィルタ設計における継続的探索法
- PPGA による CSD 係数 FIR フィルタ設計の設計効率向上
- 広間隔マイクロホン対を用いた高精度音源定位
- 複数の複素重み付け加算回路出力の乗算による抑圧区間の実現

### 研究環境と研究室の雰囲気

#### 【研究環境】

- 高性能演算サーバ（主にデジタルフィルタ設計用）8 台
- マイクロホンアレー（リニア、円形、計測専用など）5 基
- オーディオインタフェース 数台、オーディオアンプ 3 台
- モーションキャプチャ（移動音源位置測定用）1 基
- 計測用マイクロホン 50 個ぐらい、騒音計 2 台 など

#### 【研究室の雰囲気】

研究を実施している時間帯（←これがほとんどの時間）はとても真剣に研究に取り組み、学生同士がディスカッションをしたり、自主的な勉強会を開催したりしています。研究室内では、指導教員を含めお互い腹を割って話をしていますが、「ごく稀に」開催されるイベントでは、6 パック並みに腹を割ってもっと深い話をしたり、得意の料理を振る舞う部隊が現れたりします（そういう機会も重要です）。



図 2：ごく稀に開催されるイベントの風景

指導教員は学会発表に重点をおいています。それは、成果発表の経験を積むだけでなく、他大学・企業の一流の研究を聞いて危機感を抱いてもらいたいためです。他大学の先生方と交流が深いのも本研究室の大きな特徴と言えます。

### その他

積極的に研究室見学に来て下さい。メールで事前連絡いただくと日程・時間の調整を行います。主に 4 年生が対応しますので、なんでも聞きたいことを聞いて下さい。

研究室名	知能システム 研究室
研究室場所	1号館13階 11309A室
指導教員名	日高 浩一 教授
在籍者数	学部生 8名 大学院生 3名 (M1:2名、M2:1名、博士課程:0名)
大学院希望者の受入	<input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 不可
募集人数	昼間部の学生 9~10名 (予定数です。予備調査までに確定します。) 第二部の学生 3月以降募集
研究室見学可能日時	8月中:月曜日,水曜日,金曜日:11:00から17:00まで 9月4日,5日,11日:13:30から16:00まで メールで事前連絡してくれると助かります
<p><b>1. 研究分野・研究概要</b></p> <p>本研究室は、制御工学/制御理論を利用した自立型ロボットやハイブリット自動車などの新しい制御アルゴリズムの研究をしています。具体的には(i)室内工事用ロボット(施工ロボット)などで重要な高精度位置推定と制御の独自アルゴリズム開発、ロボットを利用した実験、および運転者との協調を考慮する自動車駆動制御アルゴリズムを研究中です。3年生科目「制御工学Ⅰ」「制御工学Ⅱ」を基本としつつ、実システムを考慮した研究を進めています。</p> <p><b>2. 研究室での学びと皆さんの将来へのつながり</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ロボットの運動制御プログラムや自動車用シミュレーションプログラミングの開発を研究チームごとに進めています。研究を通してMATLAB、C++、Pythonのプログラム言語、および自動運転で使用されているROS(Robot Operating System)の知識を獲得していきます。また研究グループごとのミーティングを通して、報告書作成方法や発表方法が身に付くように研究を進めています。</li> <li>修士卒業/学部卒業の研究室OBは自動車関連会社(日産自動車、本田技研工業、小糸製作所、トヨタ自動車など)、ニデック(旧 日本電産)、メタウォーター、JR東日本、アイシン、防衛研究所、ソフトバンク、ダイフクなど、ソフトウェア関連以外の業種にも就職しています。</li> </ul> <p><b>3. 教員が皆さんに期待すること</b></p> <p>卒業研究での1年間だけでなく修士進学を含めた3年間を通して自分の言葉で説明するための理論(原理)を理解し、筋道を立ててわかりやすく説明する「プレゼンテーション」能力が身に付いてくれることを期待しています。また、理解できないことをじっくり考え、プログラムなどの形にできるような能力を身に付けてくれることも期待しています。</p> <p><b>4. 卒業研究テーマ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 搭載カメラとレーザーセンサを併用するロボットの運動制御に関する研究</li> <li>2) ハイブリット電気自動車のエコ走行計画と予測制御に関する研究</li> <li>3) 施工用ロボットシステム開発に関する研究</li> <li>4) 高精度 Simultaneous Localization and Mapping(SLAM)関連の研究 研究テーマ、実験動画などが研究室ホームページ(HP)で公開中 研究室HP <a href="http://control.eee.dendai.ac.jp">http://control.eee.dendai.ac.jp</a></li> </ol>	

## 研究環境と研究室の雰囲気

### ・ 研究環境

パソコン(各自1台)、実験用ノートパソコン(8台)、制御用ソフト(MATLAB など) プリンタ2台、制御用ステレオカメラ (2台)、深度カメラ、(6台)、実験用模型自動車 実験用大型2輪駆動ロボット (6台)、実験用小型2輪駆動ロボット (5台)、ネットワークHD (2台)、ドライビングシミュレータ装置、ドローン実験機：4台、各自の机、椅子、コンピュータ完備、研究室内各自クラウドファイル、遠隔操作 PC などが稼働中

### ・ 研究室の雰囲気

研究テーマは基本的に1人1テーマとなりますが、実験などはお互いに協力して実施しています。研究は「新しい」アイデアや方法を「開発」し数値実験を含めた実験で検証して有効性を示します。これは単にモノを作り動いただけでは不十分で、その理由・理屈を自分の言葉で説明する必要があります。これには深く理論(原理)を理解すること、筋道を立ててわかりやすく説明する「プレゼンテーション」能力が必要です。当研究室では、これらの能力をゼミ等により身につくようにサポートをしていきます。また研究は今までの「勉強」の延長ではありません。新しいこと、人がまだしていないことをするために「意味のある」問題を設定しなくてはなりません。これは「言うは易く行うは難し」であり、研究が成功するためには計画的に実施していくことが重要です。一夜漬けの内容は結局一夜でできる程度の内容です。実験結果を通して解析と考察を行い新しい方法を皆さんと答えを見つける作業をしていけることを楽しみにしています。

### その他

#### 年間行事計画 (今年度の実施スケジュール)

今年の配属後から1月までの活動は、配属決定後に検討して決めていく予定です。

#### 【前期】

- ・ 2月から3月：研究引継ぎ、プログラム学習 (ROS、C++)
- ・ 4月から6月：研究テーマごとの研究ゼミ (週1回)、修士研究、卒業研究で開発した研究用プログラムの学習
- ・ 7月から8月前半：実験機を利用した実験データの取得と改善点の確認

前期では、研究で必要となる知識を研究関連のゼミを実行します。研究開始時に MATLAB, C++, Python, ROS のプログラム演習を実施します。その後各研究テーマに分かれての理論ゼミや週1回の研究グループごとに研究ミーティングを実施します。修士課程進学予定の卒研生は8月下旬開催される電気学会主催の学生発表会に参加しています。

#### 【後期】

- ・ 9月から10月：前期検討してきたアイデアのプログラム実装と実験準備
- ・ 11月：実験データ解析とアルゴリズムの改善と実装
- ・ 12月から1月：改善法による実験とデータ解析、卒研発表予稿作成と卒研発表
- ・ 2月：研究引継ぎ

アイデアや実験結果の理論的説明ができるように研究テーマゼミも11月中旬まで実施します。



研究室名	ナノデバイス 研究室
研究室場所	4号館 8階 40809室
指導教員名	平栗 健二 教授
在籍者数	学部生 11名 大学院生 6名 (M1:4名、M2:2名)
大学院希望者の受入	<input type="checkbox"/> 可 <input checked="" type="checkbox"/> 不可
募集人数	昼間部の学生 9~10名 (予定数です。予備調査までに確定します。) 第二部の学生 3月以降募集
研究室見学可能日時	毎週水曜 13:00 ~ 18:00

### 1. 研究分野・研究概要

本研究室では、自分の手で物を**作る**、作った物を自分で**評価する**、評価した物を自分の言葉で相手に**伝える**という技術者として必要な事を研究活動を通して学びます。扱う材料は、これまでにどこかで聞いたことがあり、見たことがある**ダイヤモンドに類似した DLC**です。

#### 1-1 DLC (ダイヤモンド状炭素) 膜の特性向上に関する研究：

【内容説明】DLC という単語は初耳かもしれませんが、実は、現在の産業界に必要不可欠と言っていいほど、様々な分野で利用されています。例えば、**電子工学分野 (太陽電池、CD、HDD、超 LSI)**、**機械工学分野 (自動車部品、時計製品)**、**化学工学分野 (ペットボトル、抗菌製品)**、**医用工学分野 (人工臓器、検査用品、治療用品)** などです。本研究室は国内で初めて DLC の医用工学応用を開拓しており、**最先端の研究に身近に触れる**ことができます。

### 2. 研究室での学びと皆さんの将来へのつながり

- 研究を進めると身につけられること

デバイス分野のナノデバイス研究室では、半導体材料の知識経験のみならず、化学、機械など多岐の知識が身につきます。また研究活動を通して、実験装置の構造と原理、研究計画の立案方法、研究発表スキル等も身につきます。また、多くの企業と共同研究を実施していますので、社会人としての一般スキルも養成できます。研究室内イベントを通じて、研究室の院生、同僚とのコミュニケーション能力も育成できると期待しています。

- 就職先の情報 (過去5年)、どのような分野・業種と関連があるか、など。

電気、電子機器メーカーや半導体製造装置、医療機器、建設メーカー等、多岐にわたっています。主な進路は下記の通りです。

(大学院修士課程進路)：

本田技研工業、三菱電機、京セラ、ローム、鹿島建設、オリンパス、東京エレクトロン、等

(大学学部進路)：

東京電機大学大学院、帝人、スズキ、アルプスアルパイン、関電工、住友電工、等

### 3. 教員が皆さんに期待すること

- 卒論の1年間+修士の2年間も含めて、どのような人に成長してほしいか、など。

卒業研究や修士研究は、講義や実験で学んだ知識、技術を社会実装できる能力として確実に身に着ける過程であると考えています。産業界では、PDCA サイクルで研究開発を進める考えがありますので、P(研究計画)、D(計画実施)、C(評価分析)、A(計画改善)を通じて高度なエンジニアスキルを養成できるように期待しています。研究活動は講義や実験とは異なり、新しい「発見」や「課

題」を探す創造的学習でもありますので、皆さんの考えやアイデアを活かして失敗を恐れずに主体的に研究活動に取り組んでもらえることを期待しています。

#### 4. 卒業研究テーマ（代表例）

##### 4-1 DLCの基礎特性評価に関する研究

DLCは、魅力的な材料ですが、未だ不明な特長があります。本テーマではDLCの物性を計測し、電氣的、化学的、物理的応用に適した作製方法を検討します。前向きに取り組みたい方、機能向上した電子部品開発に興味のある方は応募ください。

##### 4-2 耐久性DLCコーティング方法の開発

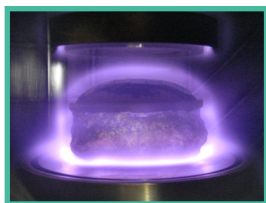
金属材料は、多くの電子部品、機械部品、化学用品など身近なものに使われています。これらの器具にDLCをコーティングし、耐久性の向上を図ります。将来自分が使用する可能性のある器具を研究したい方、電子工学、機械工学、化学に興味のある方は応募ください。

##### 4-3 医療デバイス応用へ向けたDLCの活用

人工心臓、人工肺、人工腎臓などを人体に組み込み使用する場合、耐久性向上が重要です。その耐久性向上にDLCが重要な役割をします。本テーマではDLCの生体内で生じる様々な特性（細胞親和性など）を調べます。医療器具の性能向上に貢献したい方は応募ください。

#### 研究環境：

企業の研究機関でも利用されているような最新の材料合成装置を導入しています。装置の原理や操作方法を身につけることで、スムーズに研究を遂行できます。授業で勉強した定理や法則を活用して、自分のアイデアを生かします。企業見学や研究所訪問を通じて、将来の自分探しにも利用できると思います。



DLC製膜の様子



DLC製膜装置



元素分析装置

#### 研究室の雰囲気：

学部生の希望を取り入れながら、院生の先輩が丁寧に指導します。研究室単位の行事も活発に開催され、明るくアットホームな雰囲気です（2023年度は卒研生歓迎会やバーベキュー会など実施しています）。将来像に不安がある場合でも、卒業生OBの先輩が進路相談に親身に乘ってくれます。

#### その他：教員からのメッセージ、指導方針

皆さんが自ら作製した材料や試作品を**企業や他大学の技術者・研究者**と協力して、電子業界、医療業界での実用化を目指しています。研究打合せ、特許等の知的財産の原案作成等社会との接点を通じて、スキルアップを図っていきます。**自分の手で新素材を作り出してみたい、社会に普及させたい、大学院へ進学して自己実現**したい学生の参加を希望します。学生が自分自身で（1）考えて計画を立てる、（2）進んで実行する（3）得られた結果を検討する（4）実験計画を振り返り方向性を確認する（5）成果をまとめ完成する、このプロセスが身につくよう支援します。大学院へ進学し先端技術者・研究者を目指す学生、学部卒業を目標にし就職活動と並行して卒業研究に取り組みたい学生など、学生の目標に合わせて学生の自主性を尊重しながら、将来を見据えた指導を行います。学生との話し合いに重点を置いて、最大限の成果が得られるように支援していきたいと考えています。面接にて、皆さんの**“やる気”**や**“元気”**を説明ください。**“その気”**で一年間楽しめるように研究室運営をしていきます。

研究室名	パワーエレクトロニクス 研究室
研究室場所	4号館 1階 40110室
指導教員名	未定、佐藤 大記 助教
在籍者数	学部生 17名 (EJ: 10名、NE: 7名) 大学院生 8名 (M1: 5名、M2: 3名、博士課程: 0名)
大学院希望者の受入	<input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 不可
募集人数	昼間部の学生 9~10名 (予定数です。予備調査までに確定します。) 第二部の学生 3月以降募集
研究室見学可能日時	随時見学可能 (先輩が対応してくれますので、平日午後が安心です。) 教員に相談したい場合は、メールでご連絡ください。

1. 研究分野・研究概要

パワーエレクトロニクスとは、MOSFET や IGBT といった半導体スイッチを使って、電力を高効率に制御する学術領域です。実は、パワエレは皆さんの身近にも溢れています。例えば電車、上に張られている架線には直流 1500V が流れていますが、電車に使われるモータは三相交流で動く誘導電動機です。そのため、直流を交流に変換する「インバータ」というパワエレの技術が使われています。ちなみに電気自動車にもインバータが使われており、より高効率に変換することができれば、電費が向上してより長い距離を走れます。

パワーエレクトロニクス研究室では、パワエレの力で持続可能な社会に貢献することを目指し、極小容量 (~10mW) から大容量 (10kW~) まで幅広く研究を行っています。どのテーマにも共通することは、理論検討 (なぜそうなるのかの理由付け)、シミュレーション、制御系設計、実機設計・製作、実機実験まで、全てを一貫して経験できる点です。むしろ、全てを経験して初めて「パワエレを学んだ」と胸を張って言えると考えます。

パワエレの研究には、皆さんがこれまでに学んできた様々な知識が必要不可欠です。例えば、回路理論や電気機器の知識が無ければ理論検討はできませんし、電子回路や制御工学の知識は半導体スイッチをコントロールする「制御回路」に活かされています。また、最近ではマイコン (小さいコンピュータ) や FPGA (書換え可能な集積回路) を使用して制御することが一般的ですので、プログラミングの知識も必要になります。しかしながら、現段階で 100%理解している必要はありません。研究を進め、必要になったタイミングで復習すれば十分です。もし分からなくても、経験豊富な大学院生が一から教えてくれますので安心してください。研究を通して、これまでの知識を少しずつ深めていってください。

2. 研究室での学びと皆さんの将来へのつながり

パワエレ研には多くの研究テーマがあり、そのほとんどは大学院生と共に研究を進めていくことになります。その過程では「自分がいま何をやっているのか」「何が分かっているのか」「何が分からないのか」「次に何をしたいと考えているのか」を大学院生や教員に伝えるように説明する必要があります。これが、技術者に求められるコミュニケーション能力です。相手に分かりやすく伝えるというのは意外と難しく、配属直後からできる学生は少数です。しかし、ゼミやディスカッションを通して繰り返し訓練すれば、自然と身につきます。

また、実験で使用する回路はほとんどが手作りです。一から設計し、自分で部品を選定調達して製作、実験します。本学科では多くの研究室がこれを実践していますが、他大学

を含めると、実は回路製作ができる学生は希少です。そのため、企業からも重宝されます。

今や、身の回りのほとんどのものに電気が使われていますが、その多くでパワエシも使われています。卒業生の就職先も、電機メーカやインフラ（電力会社、鉄道事業者）、自動車メーカのほか、医薬品メーカ、飲料メーカ、ゼネコンなど多岐に渡ります。**ものづくりの現場には必ず電気が必要で、その電気を制御するパワエシも不可欠だからです。**

### 3. 教員が皆さんに期待すること

いざ研究を始めてみると、分からないことや失敗の連続だと思います。しかしながら、**今まで分からなかったことが理解できたとき、寝食を惜しんで何度も改良を重ねた結果、思い通りの実験結果が得られたとき、このときの達成感は格別**です。研究を通して、是非皆さんにもこの成功体験を味わっていただきたいと考えています。成功体験の積み重ねは大きな自信に繋がります。自信を持って社会に飛び立てるように、教員はフォローします。

また、大学院進学を推奨しています。卒研の場合、研究の進め方が分かった！くらいのタイミングで卒業になります。じっくり3年間取り組みましょう。修士では多くの学生が学会発表を経験します。他大学の学生や企業の研究者との交流は貴重な経験になります。また、修士では後輩指導も担当します。後輩が理解できるように説明するには、自分自身がより深く理解している必要がありますので、卒研1年間の何倍も成長できるはずですよ。

### 4. 卒業研究テーマ（代表例数個）

#### 液体浸漬冷却を用いた電力変換回路の高密度化

「電気を通さない液体」を使った、新しい冷却法を研究しています。

#### 多段変速機を有する超小型EVの開発

電気自動車に敢えて変速機（トランスミッション）を組み合わせる研究をしています。車体から全て自分たちで設計、製作しています。

#### マグネシウム空気電池を用いた非常用電源の開発

マグネシウムは軽量かつ長期保存が可能なので、災害時の非常用電源として注目されています。マグネシウムの特性に合わせた電力の制御方法を検討しています。

#### 研究環境と研究室の雰囲気

パワエシの研究に必要な電源装置、測定器、解析用のワークステーションなどが一通り揃っています。また、各研究テーマに1台ずつ実験機とオシロが割り当てられています。

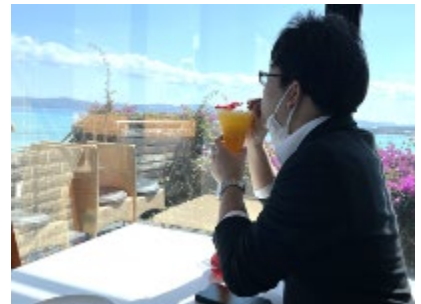
研究室のモットーは「和気あいあい」です。楽しく研究しましょう。最も大切なことは、オンとオフのメリハリです。ぜひ研究室見学で雰囲気を確かめてください。



実験機（三相 200V 付！）



締切と戦い実験する大学院生



学会発表終了後の息抜き

#### その他

研究室には、実際に先輩達が製作した回路や実験装置、測定器などがたくさんあります。実際の研究生活を感じていただくためにも、一度見学に来られることを推奨します。

その他、質問や相談は佐藤<sup>さま</sup>までお気軽にご連絡ください。

研究室名	先端マテリアルデバイス 研究室
研究室場所	4号館 7階 40710室
指導教員名	森山 悟士 教授
在籍者数	学部生 8名 大学院生 4名 ((M1:2名、M2:2名))
大学院希望者の受入	<input checked="" type="checkbox"/> 可 ・ 不可
募集人数	昼間部の学生 9~10名 (予定数です。予備調査までに確定します。) 第二部の学生 3月以降申込 (希望者は9月までに指導教員に連絡をとること)
研究室見学可能日時	時間: 11時~18時。4号館7階709室が入口となっています。気軽にふらっと立ち寄って先輩方とお話してください。誰もいなかったときはすみません。確実にお話したいときは事前にご連絡ください。
<p>当研究室は2020年4月に発足しました。<b>半導体</b>、<b>電子デバイス</b>、<b>電子材料</b>がキーワードです。最先端材料を用いた電子・光デバイスや新機能デバイスを自らの手で作り、評価・解析するという流れで研究を進めていきます。その中で能動性を身につけ、研究内容を適切かつ論理的に説明する発表能力と表現法を学び、コミュニケーション技術を修得していきます。そして得られた結果をまとめ、議論し発表するという一連の研究の流れを皆さんが主体となって推進し、経験することは、卒業後に様々な分野の産業界で力を発揮できる技術者・研究者としての基盤となります。</p> <p><b>卒業後の進路・分野・業種</b></p> <p>半導体産業を希望する学生が多く、大学院卒業後は半導体メーカー、半導体製造装置メーカー等、専門性を活かした分野に進みます。大学学部卒業後の就職先は、卒業研究分野との相関はあまりみられません。主な進路は下記の通りです。</p> <p>(大学院修士課程進路): キヤノン、大日本印刷、キオクシア、スクリーン (大学学部進路): 東京電機大学大学院、浜松ホトニクス、関電工、オルガノ、KOA、等。</p> <p><b>卒業研究テーマ</b></p> <p>私たちの研究室では、2次元原子層薄膜の電気伝導や最先端シリコン量子機能素子の計測・制御を行っています。そして、そこで得られた知見から新機能・新原理デバイスへの応用を探求し、高性能電子・光デバイスやセンサの実現、量子コンピュータなどの新機能エレクトロニクスの基盤技術の開発を推進しています。</p> <p>以下に、主な研究テーマを紹介します。</p> <p><b>1. 原子層物質の電子物性とデバイス応用に関する研究</b></p> <p>鉛筆の芯の材料などで身近な物質であるグラファイトは、炭素原子一層のシート(グラフェン)が積み重なった層状物質です。原子一層を取り出し、様々な原子層物質をレゴブロックのように積層した自然には無い人工原子層を創製し、高性能電子・光デバイスや新しい量子物性を利用した新機能デバイスの実現を目指します。具体的には現在以下のテーマを推進しています。</p>	

### 1.1 原子層物質を用いたメモリデバイスの開発

原子層物質を用いた相変化メモリが近年注目を集めています。本研究では、遷移金属ダイカルコゲナイド(TMDC)と呼ばれる層状物質の、原子層薄膜における相変化を利用したメモリデバイスの作製と動作実証を目指します。

### 1.2 グラフェン高速光変調・受光デバイスの開発

グラフェン材料とシリコンメタ構造を組み合わせることにより、近赤外あるいは中赤外領域における光素子を開発します。グラフェン/六方晶窒化ホウ素(hBN)積層構造の良好な電気特性を生かした高感度・高速光センシング技術を応用し、超高速フォトニックデバイスの実現を目指します。

### 1.3 原子層積層構造における量子物性の探索とデバイス応用

様々な原子層材料を精密に積層することで2次元超伝導などの新しい量子現象が発現し大きく注目されています。本研究では、精密制御した原子層積層構造を作製し、特異な量子物性の発見・解明とその機能応用を探索します。

## 2. シリコン量子機能素子に関する研究

シリコン微細素子を用いた量子センサ・量子コンピューティングデバイスの実現と、そのための量子状態制御・計測技術の開発を行っています。

他、分子エレクトロニクス（有機トランジスタ、単一分子デバイス）や超伝導ナノデバイスに関する研究を実施しています（修士課程進学希望者対象）。

### 研究環境と研究室の雰囲気

本研究室では、2次元原子層デバイスの作製と電気伝導測定に必要な装置群を所有しています。光学顕微鏡とマイクロコンピュータを組み合わせ、構築した自作の原子層転写装置を用いて、様々な原子層物質の積層構造を作製することができます（これが電子デバイスのチャネル部分に相当します）。電気伝導測定には、低温から室温までのトランジスタ測定や、電子1個レベルで量子状態のダイナミクス制御を実験することができます。



（左）研究室で作製した原子層電子デバイスチップ  
（中央）極低温冷凍機システム（右）計測装置群

研究室では、学生の皆さんの自主性を尊重しながら、議論と実践を通して将来を見据えたサポートをしていきたいと思っております。半導体デバイス工学に関する基礎学力の修得と並行して、実験装置を自ら使用し、最先端半導体デバイス作製プロセスを習熟していきます。そして自ら作製したデバイスの特性評価と解析を行い、先輩方や（国の研究所や共同研究している企業などの）プロの研究者と議論を深め、結果をフィードバックして次のステップへと研究を進めていきます。

### その他

個別に相談などありましたら、まずはメールでご連絡ください。  
(E-mail: moriyama.satoshi@mail.dendai.ac.jp)

研究室名	電気システム制御 研究室
研究室場所	4号館 8階 40816室
指導教員名	教授 吉田 俊哉
在籍者数	学部生 8名 大学院生 1名 (M1: - 名、M2: 1名、博士課程: - 名)
大学院希望者の受入	<input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 不可
募集人数	昼間部の学生 9~10名 (予定数です。予備調査までに確定します。) 第二部の学生 3月以降募集
研究室見学可能日時	メンバーが在室していればいつでも可。他、吉田にご連絡ください。
<p>1. 研究分野・研究概要</p> <p>モータ、アクチュエータ、太陽電池などを上手に簡易にコントロールすること主に研究しています。ただし、コントロールする対象はこれらに限っておらず、興味の対象はコロコロと変わっています。皆さんの希望も取り入れます。</p> <p>多くの対象で、すでに、これらを高度にコントロールする技術が存在しています (世界中の研究者が考えることはおおよそ似ている、ということです)。しかし、新しい着想でちょっとした工夫をすると、構成が飛躍的に簡単になったり、特定の条件下では今まで達成できなかったような高性能が得られたりします。この「ちょっとした工夫」「ちょっとした着想」から「発明」を育てようという思いで活動しています。「こんな手段があったのか!」と他者を驚かせることが大好きです。</p> <p>2. 研究室での学びと皆さんの将来へのつながり</p> <p>研究成果をガツガツ出していくというタイプの研究室ではなく、自分たちで「着想」し「工夫」して楽しんでいく研究室です。ここで、自分が取り組んでいるモノに対して、わからないことが少しでもあると、そのような思考はできません。</p> <p>例えば「公式を使う」「ネットで拾った回路図をそのまま作って流用する」「他者のプログラムを鵜呑みにする」のような発想では、自分たちで好き勝手にモノを構築してことはできません。回路上の個々の「素子の気持ち」がわからなければ自在に回路を設計することはできません (素子に気持ちを乗せるのは設計者です)。細部にわたって「こうしたい/ああしたい」の思いが明確に無ければプログラムを書くことはできません (この部分は先輩が書いたプログラムで、という考えでは思考が途切れてしまいます)。</p> <p>これは他研究室での活動でも同じですが、本研究室では特に重視し「なんとなく分かった」という思考パターンを徹底的に矯正し、「すべてが見通せる」と言った状態を作っていきます。そのため、装置の操作方法等は除き、基本、先輩からの研究に関する引継ぎは行いません。作業をこなすだけのエンジニアは今後、あらゆる分野で不要となります。考えることができるエンジニアを目指します。もうこれしかありません。</p>	

### 3. 教員が皆さんに期待すること

社会に出ると「与えられた指示に従い行動できる能力」は大変重要です。入社直後はこのような能力を活かす仕事が始めて、自発的な活動はあまり無いかもしれません。しかし数年後、「すべてが見通せる」人はやりがいや充実感が得られる仕事をしているでしょう。また、報酬も伴っていくでしょう。

何事にも「何がわかっていて、何がわかっていないか」を常に強く意識し、卒研を通して「すべてが見通せる」気持ちよさを味わってください。「なんとなく分かった」の誤魔化しはもうやめましょう。これが将来の皆さんの「財産」に他なりません。

### 4. 卒業研究テーマ（代表例数個）

#### 1-1 スイッチドリフトモータ（SRM）のセンサレス制御

- SRMはリアアースを用いない次世代のモータです。電気自動車などでも期待がかかっていますが、課題山積のモータでもあります。ここでは、回転角度センサを省略する研究室独自の方式でSRMのセンサレス駆動を行います。（当研究室発の特許：第6707788、第6388299）

#### 1-2 永久磁石同期電動機（PMモータ）のセンサレスベクトル制御

- インバータでPMモータを運転する場合は、回転角センサで角度検出する必要がある場合があります。エアコン、洗濯機、冷蔵庫などの省エネ家電では角度を演算で推定する、いわゆるセンサレス制御を採用しています。本研究室では、非常に実用性が高い新方式の開発をしています。（当研究室発の特許：特開2020-039227）

#### 1-3 太陽電池の超高速最大電力点追跡制御

- 太陽電池は環境により電気的な最適動作点が変化します。通常、最大電力点追跡制御を用いて常に効率の良い発電ができる状態を保っています。ここでは、制御の高速化や太陽電池の故障診断ができる新しい方式を検討しています。（当研究室発の特許：第5322256、第4491622）



3.7kW IPMモータ試験装置

#### 1-4 PMモータによる水ポンプ制御

- 高層マンションなどの屋上に巨大な水タンクを置くことなく安定に水を供給するためには、高出力なポンプモータの加減速性能を高度化する必要があります。上記1-2のモータ制御を応用し、これまでの製品の数倍以上の性能を目標に、一斉に水が使われても圧力変動が起きないシステムを開発します。（当研究室発の特許：出願済み、上記1-2の出願）



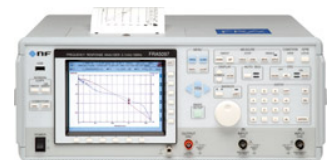
太陽電池試験装置

#### 1-5 その他、各種制御機器

- 電子回路、マイコン、アクチュエータ（モータ、電磁石、他）を組み合わせた各種機器の研究開発を行います。学生がテーマを一から提案して実施できます。テーマについては吉田と打ち合わせをします。

### 研究環境と研究室の雰囲気

ハンダゴテ、デジタルオシロスコープ、直流電源（電子回路用からメカトロ機器に適した1000Wクラスまで）、電力計（単相2台、3相4線対応2台）、周波数応答解析装置、DSP制御システムなど保有。



雰囲気は学生さんが作るものですので、その都度変わりますが、伸び伸びとやっている雰囲気は毎年共通しているようです。見学でご確認下さい。

### その他

吉田はオーディオを趣味としています。同じ趣味の方、語り合しましょう。

（紹介されたHP） [https://www.kurizz-labo.com/event\\_user\\_visit-1\\_repotr.html](https://www.kurizz-labo.com/event_user_visit-1_repotr.html)



研究室名	交通電気工学 研究室
研究室場所	1号館 13階 11311室
指導教員名	渡邊 翔一郎 准教授
在籍者数	学部生 8名 大学院生 1名 (M1: 1名、 M2: 0名、 博士課程: 0名)
大学院希望者の受入	<input type="checkbox"/> 可 ・ <input type="checkbox"/> 不可
募集人数	昼間部の学生 9~10名 (予定数です。予備調査までに確定します。) 第二部の学生 3月以降募集
研究室見学可能日時	研究室に教員・学生がいれば随時見学できますので、いつでも来室ください。教員に事前に連絡いただければ在室するようにします。

### 1. 研究分野・研究概要

交通電気工学は、電気工学を交通システムに応用して、省エネルギーかつ便利な交通インフラを実現する学問です。交通電気工学研究室の特徴は、理論的な研究アプローチに始まり、検証を行うフィールド実験、そして研究成果を社会で実用化するための産業応用まで視野に入れた「実践的な研究」を進めている点にあります。

これまで学んできた回路理論や制御・電気機器工学ならびにパワーエレクトロニクスは電気でモノを動かすために必要な学問です。そしてプログラミングや回路理論は理論検討で、ワークショップや学生実験はフィールド実験に、エンジニアリングデザイン概論や技術英語は産業応用に向けた議論で、それぞれ大いに役立つでしょう。得意科目を活かすために、もしくは苦手科目を克服するチャンスとして、卒業研究に取り組みましょう！

### 2. 研究室での学びと皆さんの将来へのつながり

研究の基本は温故知新です。これまでの取り組みや文献を調べる方法、文献でわからないところを学ぶ方法、理解して自分の言葉で説明する方法、そして自身のアイデアを組み込んで成果を発表する方法を一通り実践することになります。つまり、研究はその専門性を高めることだけが目的ではなく、上記手段を学ぶことに大きな目的があります。これは、この先の社会でどんな職業に就いても活躍できるということです。交通電気工学研究室では、産官学で意見交換を積極的に実施しており、実践的に研究できる場を用意しています。

2023年度に発足した研究室であるため実績は少ないですが、前身の高電圧電力工学研究室も含めると、鉄道事業者やその関連企業、電力会社に就職する学生が多いです。

#### 【研究パートナー】

大学：工学院大学、上智大学、千葉大学、東京大学、日本大学、早稲田大学

企業・官公庁：京成電鉄、鉄道総合技術研究所 (JR 鉄道総研)、東洋電機製造、西日本旅客鉄道 (JR 西日本)、(独)自動車技術総合機構交通安全環境研究所



渡邊研との共同研究：車両に設置した鉄道車両のインバータ遠隔監視装置

### 3. 教員が皆さんに期待すること

卒業研究のテーマと、みなさんが社会に出てから扱う仕事の内容は必ずしも一致することは無いと考えています。しかし、上記で述べたように、**一度でも“研究”を経験しておく**と、**将来自分がどのような環境に置かれても、どんな仕事を任されても、自分で課題解決に至ることができるようになります**。したがって、交通電気工学研究室では、卒業研究テーマの専門的に学ぶというよりも、卒業研究テーマを例題として、これからみなさんが社会に出たときに遭遇する「答えのない問題」に対してどのように向き合い、解決に導くかの方法論を学んでいくための指導を目指します。そのために、共同勉強会や意見交換で様々な人とコミュニケーションを取りながら問題解決方を学び、自身の成長を少しでも実感しつつ、**解決手段と道具をたくさん携えた“専門家”**に成長して卒業していくことに期待しています。

### 4. 卒業研究テーマ（代表例数個）

#### (1) 交通(電気鉄道)の省エネルギー走行パターンの創成手法の検討

「列車のエコドライブ」に向けた省エネルギー走行パターンを数値実験（シミュレーション）で検証したり、数理最適化の大規模計算を実施しています。

#### (2) 交通(電気鉄道)のビッグデータ解析による省エネルギー方策の検討

電気鉄道車両の測定データを解析して現状の消費エネルギーの傾向を分析するとともに、今後の省エネルギー化に向けた改善方策を検討します。

#### (3) 検証試験装置製作、新交通、その他

運転士に情報提供して省エネルギー化するための運転支援装置、省エネルギー運転手法を検証するための実験用鉄道車両運転台製作、多機能センサを用いた列車位置検知手法、新交通システム（リニアモータ）といったテーマも検討しています。



試運転電車測定



卒論生による測定実験



車両運転台計測



自動車での位置検知実験

### 研究環境と研究室の雰囲気

交通電気工学研究室は発足したばかりの研究室です。そのため、都度学生からの声を聞いて研究機器や備品を新たに調達しており、かなりフレッシュな環境となっています。そして、前身の高電圧電力工学研究室の雰囲気を踏襲し、**卒論生の主体性を重視し、興味と好奇心を応援するような研究室運営を目指しています**。実際に、週1回のミーティングを除いて、研究活動も自己研鑽も休暇も自由ですが、学生自身が研究に前向きに、かつ積極的に取り組んでおり、フィールド実験の計画を学生自身で立案して実施しています。



フィールド実験の合間に息抜き

### その他

研究室を、ぜひ自分の居場所のひとつにしてください。時に仲間と語り、時にマイペースに打ち込み、いろいろできて楽しいはずです！（1年間じゃ、もったいない！）研究に関する相談、議論は大歓迎です。いつでもご連絡ください！