電気電子工学科　卒業研究募集案内・研究紹介

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	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	６月 14 日（金）～7 月 19 日（金）（キャリアデザイン授業内）

1. 研究分野・研究概要

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。

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。

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。

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＞

新しい技術を自力で理解して活用する能力

＜就職先の情報（過去５年）＞

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、SCSK、三菱電機：学部卒

3. 教員が皆さんに期待すること

＜当研究室の卒業研究履修者の条件＞

・自主的に研究に取り組むことができる人

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。

※ **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。

・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）。

＜研究を通じて身につくことが期待できること＞

物事に主体的に取り組む力、プログラミング能力の向上

4. 卒業研究テーマ（代表例数個）

⑴ニューロコンピューティング

⑵脳活動に関する光計測信号および心電図の解析

⑶カオス発生システムの計測と学習による特性推定

⑷脳・神経系の数理モデル

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が近い他大学の研究室との合宿（3 泊程度）を行います。

電気電子工学科　卒業研究募集案内・研究紹介

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（次年度院進学予定者３名） 大学院生　７名（M1：３名、M2：４名、博士課程：０名）
大学院希望者の受入	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	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。

1. 研究分野・研究概要

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.

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】

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、プロトコルを検討して実験し、解析・評価し、報告し、改良するという一連のプロセスを何度も繰り返します。技術者として重要な事柄（小さな失敗の連続も含めて）を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、することで総合的な技術力が鍛えられます。（大学院生が就職した先から、しばしば感謝されます）

また、学内外の研究機関との協力関係のもと（2024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、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）.

【就職先の情報（過去５年程度）】

＜学部生＞

シャープ、日立ハイテクサイエンス、関東電気保安協会、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

＜大学院生＞

セコム、シャープ、本田技術研究所、ルネサスエレクトロニクス、TDK、CME、セイコーエプソン、SMC、キヤノンメディカルシステムズ、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（いと）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．3 年間継続して研究できる方（大学院進学希望者）は大歓迎します.
- 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

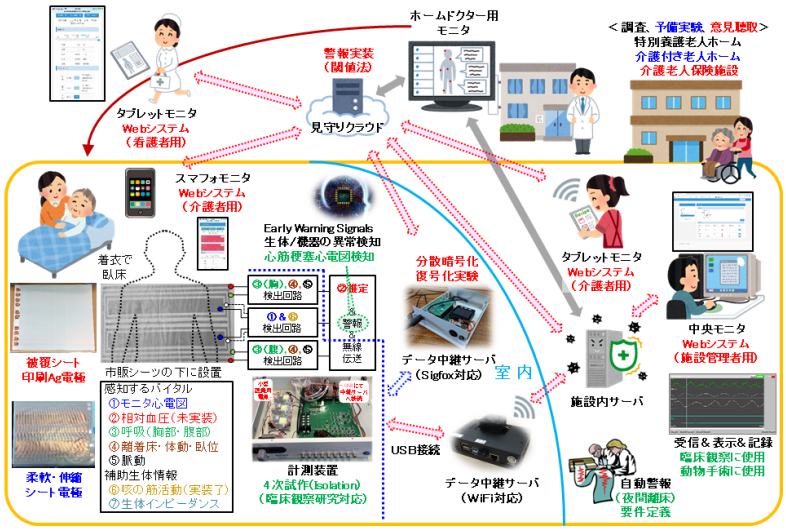


図　開発中の敷布 IoT システム

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、ドライブシミュレータ、ビジュアルレコーダ、スペクトルアナライザ、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、（ロボット）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もあります.

電気電子工学科　卒業研究募集案内・研究紹介

研究室名	プラズマプロセス　研究室
研究室場所	４号館　７階　４０７０９Ａ室
指導教員名	金杉　和弥　准教授
在籍者数	０名（新設研究室のため）
大学院希望者の受入	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	新設研究室（研究室準備中）のため、見学不可。

1. 研究分野・研究概要

光り輝く“プラズマ”を使って“新素材”を創る！

近年の高度化、多様化する社会ニーズを満たすためには“新素材”の創出が必要不可欠です。また、異なる性質を持った材料を適材適所で組み合わせて最大の材料パフォーマンスを得る“マルチマテリアル化（積層素材）”の設計思想も産業界で注目を浴びています。

電子デバイス分野である当研究室では、高いエネルギーを持った“プラズマ”に着目し、そのプラズマを真空環境、大気圧環境、液中環境で人工的に生成し、様々な材料に対してプラズマ表面加工（薄膜形成、表面改質、接合、脱色、除電など）を施すことで、新素材の創出を目指します。例えば、電気絶縁材料やガスバリア材料、生体活性液体など。また、素材メーカや装置メーカとも連携し、当研究室独自のプラズマ表面加工技術の開発にも取り組みます。皆さんがこれまで学んできた電磁気学（静電気力、電界、電位、静電容量など）、センサ工学（光センサ、化学センサなど）等の知識を役立てましょう！

2. 研究室での学びと皆さんの将来へのつながり

プラズマプロセスを通じた“ものづくり”の経験が社会で活きる！

電子デバイス製造を中心に産業界で広く応用されているプラズマプロセス（材料、加工、分析、装置改良など）について専門知識を深めることができます。また、研究室でのディスカッションや学会活動、企業との共同研究等を通じて、実社会で必要となる社会人基礎力（「前に踏み出す力」、「考え抜く力」、「チームで働く力」）も養います。

自らの道は自らが切りひらく！

新設研究室なので実績はありませんが、プラズマプロセスは様々な分野で検討されておりますので、電子デバイスメーカや素材メーカに加え、医療機器メーカや食品メーカ等、様々な企業が対象となります。また、研究活動で身に着けた分析スキルや装置設計スキルが活かせる企業も対象になると思います。

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。

（１）社会で活躍できる人材に成長してほしい。

→「基礎学力」、「専門知識」、「社会人基礎力」の成長が重要と考えています。

（2）化学、機械等の他分野でも関心を持って挑戦できる人材に成長してほしい。
→ 企業では様々な分野のエンジニアと連携して技術開発を推進します。
専門知識を強みに、他分野にも関心を持って挑戦するマインドが大事です。

（3）研究活動を主体的に行い、意味のある充実した大学生活になることを期待します。

4. 卒業研究テーマ（代表例）

4-1　接着剤レス接合（プラズマ活性化接合）技術に関する研究

→ 更なるデバイスの小型化や接着剤起因の課題（接着剤の経時劣化、成分溶出、リサイクル性など）解決のために、接着剤を使用しない接合技術のニーズが高まっています。本テーマでは、各種材料に対する接着剤レス接合可否見極め、および接合メカニズム解明に向けた分析評価を行います。

4-2　接着剤レス積層材料の開発

→ 本テーマでは、接着剤レス接合プロセスを用いて作製した各種積層材料（電気絶縁材料、ガスバリア材料、光学材料等）の性能評価を行います。

4-3　大気圧プラズマ表面改質技術に関する研究

→ 産業界では、各種材料表面の濡れ性や帯電量等を制御するために、大気圧プラズマ表面改質が検討されていますが、そのプラズマ処理条件（装置含む）は各社ノウハウとなっており、不明な点が多いです。本テーマでは、当研究室独自の大気圧プラズマ処理装置を用いて、その処理条件と各種表面特性の関係を調査します。

4-4　液中プラズマ活性液の作製と応用に関する研究

→ 近年のプラズマ生成用電源技術の進歩により、液中でもプラズマが生成できるようになったことを受けて、その液中プラズマで生成した活性液を医療（がん細胞死滅）や農業（発芽促進）等で応用する研究が注目されています。本テーマでは、液中プラズマ活性液を作製し、各種材料に対する表面改質効果を調査します。また、液中プラズマ条件に対する有機材料の分解（脱色）効果の調査や生体活性金属を含むプラズマ活性培養液の作製にも挑戦します。

4-5　再生医療応用を目指した生体活性アモルファスカーボン膜の開発

→ 本テーマでは、真空プラズマプロセスを用いて作製した生体活性金属含有型アモルファスカーボン膜の物性と細胞応答性の関係を調査します。

研究環境と研究室の雰囲気

- 皆さんが配属される頃には環境整備が完了します。
- 新しいプラズマ処理装置を導入する計画です。
- 一期生となる皆さんと、楽しく、活気のある雰囲気を作っていきたいです。

その他

- ナノデバイス研究室とも連携しておりますので、何かあればナノデバイス研の院生に気軽に相談することも可能です。

電気電子工学科　卒業研究募集案内・研究紹介

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　１名（M1：０名、M2：１名、博士課程：０名）
大学院希望者の受入	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	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するのでそれまでに（！）

1. 研究分野・研究概要

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、国内外の各メーカがしのぎを削っています。高電圧では今は SF_6 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_2、N_2 などの気体中の放電の様相を電気的にまた、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。

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_2 だけでは SF_6 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！

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

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ことを行います。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。

・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。

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。

3. 教員が皆さんに期待すること

「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。

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こと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。

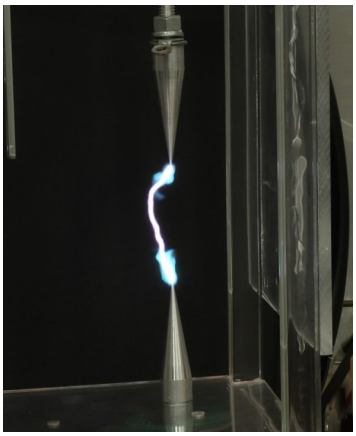
4. 卒業研究テーマ（代表例数個）

・代替ガスアークの遮断性能向上に関する研究

脱 SF_6 の消弧媒体として空気、CO_2、N_2 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

Δ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過去の先輩の様に 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なりません。

電気電子工学科　卒業研究募集案内・研究紹介

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　　13 名（昼間部：11 名（M0：10 名）、二部：２名） 大学院生　11 名（M1：５名、M2：５名、博士課程：１名）
大学院希望者の受入	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	先輩たちが何でも説明しますので、いつでも研究室に来てください。 対応時間：月曜日～金曜日の 13 時～18 時

1．研究分野・研究概要

当研究室は、環境/エネルギー分野における CO_2 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と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、半導体材料であるシリコンに着目し、電池性能の向上に適した形状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（多数の特許取得。学生のアイデアから生まれた技術を特許化）。本研究室の成果は複数のメディアにも取り上げられ、現在、国内の材料・バッテリーメーカーと共同研究を実施しています。

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、物性基礎で学んだバンド構造、電気伝導、pn 接合、誘電性、太陽電池の内容が必要な知識となります。

2．研究室での学びと皆さんの将来へのつながり

当研究室では、以下のことが身につけられます。

・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・電子デバイスの製造プロセスを学べる。　⇨　半導体業界の企業から高い評価を得ることができる。
・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
・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。
・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。

就職先の情報

・半導体・電子部品業界：東芝デバイス＆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、日本航空電子工業、SCREEN セミコンダクターソリューションズ
・印刷業界：大日本印刷、凸版印刷
・自動車業界：本田技研工業、SUBARU、スズキ自動車

・ゼネコン業界：大成建設

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、社会貢献できる技術者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/ペロブスカイト薄膜を用いた無機/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（学生でも特許を出願）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、活気ある雰囲気で研究しています。学部生の研究活動は、大学院生と一緒に行い、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ます。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

まずは研究室に来て、ナノエネルギー研究室の雰囲気（教員・修士生・4 年生）を見てください。ナノエネルギー研究室の研究内容は修士になってから本格的に成果が出てきますので、3 年間継続して研究できる方（大学院進学希望者）は大歓迎します。

電気電子工学科　卒業研究募集案内・研究紹介

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	佐藤　大記　准教授
在籍者数	学部生　　１３名（4EJ：１１名、4NE：１名、3NE：１名） 大学院生　　５名（M２：４名、M１：１名、博士課程：０名）
大学院希望者の受入	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	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知らず知らずのうちに溢れています。例えばスマホ、内部では 1.25V、3.3V、5V、9V といった複数の異なる電圧が使われていますが、これらは全て 3.7V のバッテリから供給されています。電圧の変換には DC/DC コンバータというパワエレの技術が使われており、より高効率に変換することができれば、いわゆるバッテリの「持ち」が良くなります。

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」「何が分かっていて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わ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、その多くでパワエレも使われています。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レ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、卒研の何倍も成長できるはずです。

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。

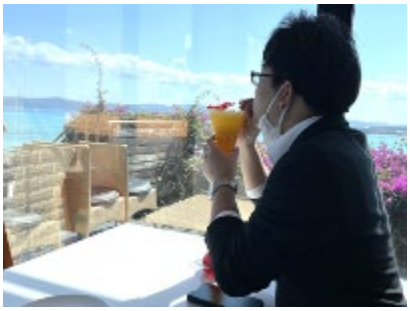
電気自動車向け非接触給電システムに関する研究
　電気自動車にはバッテリが搭載されていますが、スマホと同じように充電する必要があります。非接触給電により充電ケーブルレスでの充電が可能となり、安全性や利便性が向上します。

研究環境と研究室の雰囲気

　パワエレ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台ずつ実験机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。

実験机（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

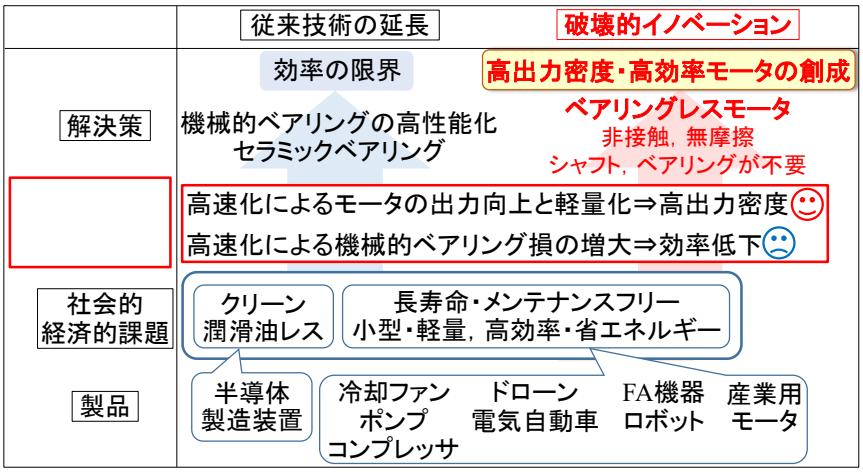
　研究室には、実際に先輩達が製作した回路や実験装置、測定器などがたくさんあります。実際の研究生活を感じていただくためにも、一度見学に来られることを推奨します。
　その他、質問や相談は佐藤大までお気軽にご連絡ください。

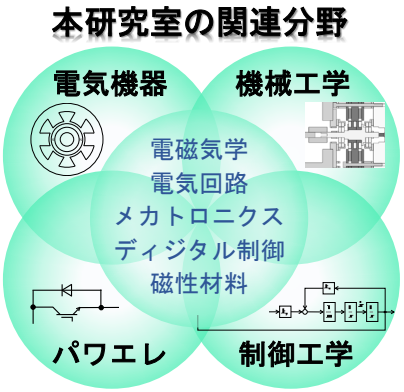
電気電子工学科　卒業研究募集案内・研究紹介

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　　11 名 大学院生　12 名（M1：6 名、 M2：5 名、 博士課程：1 名）
大学院希望者の受入	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	いつでも見学可能です。見学希望日時をメールしてください。 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！

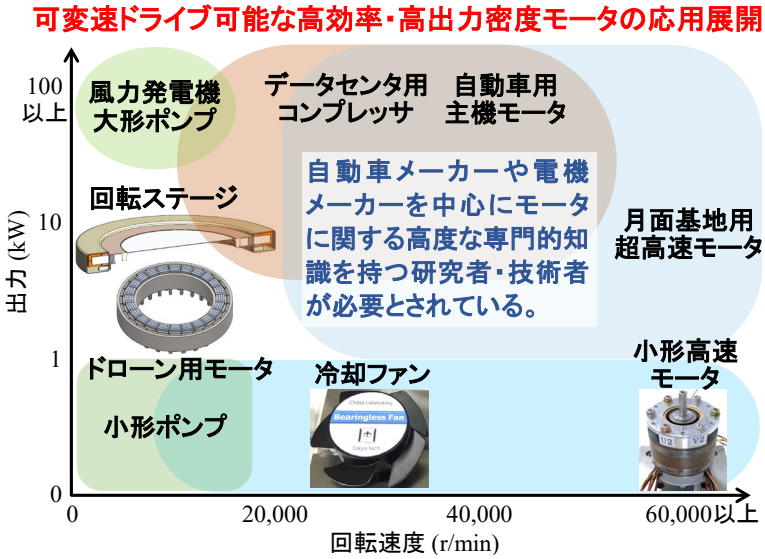




2. 研究室での学びと皆さんの将来へのつながり

○従来技術では解決や実現が困難な課題にチャレンジし，独創的なアイディ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。



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

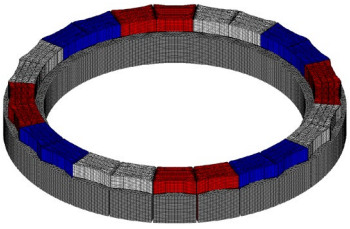
1. **宇宙用超高速ベアリングレスモータの強度設計，高効率化，出力密度向上に関する研究**
   ・月面基地用ヒートポンプへの応用を目指し，回転速度 100,000 min^{-1} の 5 軸制御形ベアリングレスモータを設計した。今年度は試作に向けて，応力解析，損失解析を行い性能向上に挑戦しよう！
2. **3 次元構造の新しいベアリングレスモータに関する研究**
   ・ギャップ磁束密度分布を用いてラジアル力を詳細に計算する独自の理論式を用いて，漏れ磁束を利用して支持力を発生させる全く新しいベアリングレスモータを発明した。今年度は，試作機を製作して理論の実証に挑戦しよう！
3. **革新的ベアリングレスグラファイトモータの理論構築と性能向上に関する研究**
   ・スリット付き反磁性体回転子を提案し，磁気浮上する回転子の微小なトルクを推定計算する方法を構築した。今年度は，グラファイト回転子の電気的・磁気的特性を明らかにし，トルクおよび回転速度を向上する新しいマシンの設計製作に挑戦しよう！
4. **ターン毎に形状が異なる革新的巻線による EV 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，IEEE IAS EMC First Prize Paper Award を受賞した。今年度は，提案構造のアルミニウム巻線を搭載した 50,000 min^{-1} の EV 用モータを試作し，実証試験にチャレンジしよう！

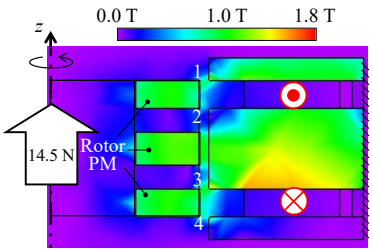
研究環境と研究室の雰囲気

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。

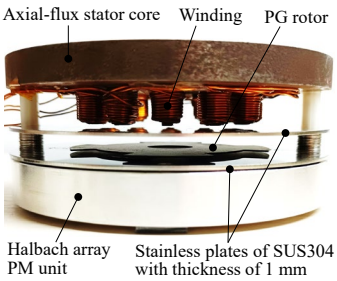
毎年，世界唯一の独創的なモータの創出に挑戦し，IEEE 主催の国際会議やモータ関係で最難関の国際英文ジャーナル IEEE Transactions on Industry Applications に研究成果を発表しています。

多極 2 軸制御形ベアリングレスモータの実験システム

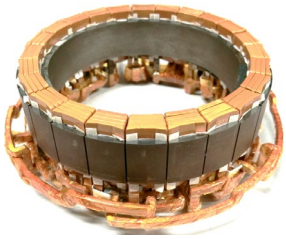

モビリティ用モータの 3 次元有限要素法磁界解析モデル



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。

本研究室に関連する 2024 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
7 月：電気学会研究会，8 月：電気学会産業応用部門大会，9 月： ICEM2024，10 月： ECCE2024，
11 月：ICEMS2024，12 月：電気学会研究会，2025 年 3 月：電気学会全国大会

電気電子工学科　卒業研究募集案内・研究紹介

研究室名	ディジタル信号処理　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　　９名 大学院生　８名（M1：５名、M2：３名）
大学院希望者の受入	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	木曜日を除く平日午後（事前連絡いただけると時間調整します）

1．研究分野・研究概要

研究分野は「ディジタル信号処理」です。３年前期の授業の内容ですね。ディジタル信号処理は，電気電子，情報通信など工学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。本研究室の研究内容は，「ディ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。ディ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です。

「ディジタルフィルタの設計」では，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，これまで設計不可能と言われてきたフィルタの設計に成功しました。また，半導体実装の際に求められる高速・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世界的な成果を独占しています。

「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，ディジタルフィルタ設計の視点での手法の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。

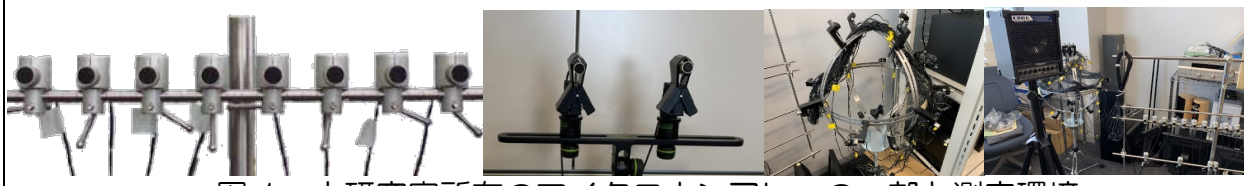


図１：本研究室所有のマイクロホンアレーの一部と測定環境

2．研究室での学びと皆さんの将来へのつながり

ディ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。ここ２年間の大学院生は NEC（３名），三菱電機，小野測器，NEC ネッツエスアイ，NEC 通信システム，日本航空電子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どういったアイデア（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。

ディジタル信号処理の授業で，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と思います。どの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る皆さんには，伸びシロしかありません。大切な伸びシロを，どこかの教科書や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，ネット上の合ってるのか間違ってるのかわからない情報をただコピペ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
- PfGA 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（主にディ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ね）。

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けると日程・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。

電気電子工学科　卒業研究募集案内・研究紹介

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　　１１名 大学院生　５名（M1：２名、M2：３名、博士課程：０名）
大学院希望者の受入	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	水曜日：17:00 から 18:00、木曜日：16:00 から 18:00 その他も可能ですが、メールで事前連絡をお願いします.

1. 研究分野・研究概要

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「御御工学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．

2. 研究室での学びと皆さんの将来へのつながり

・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．

・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．

3. 教員が皆さんに期待すること

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．

4. 卒業研究テーマの例

1) 搭載カメラとレーザーセンサを併用する運搬、工事ロボットの運動制御に関する研究
2) ハイブリット電気自動車の予測制御を利用したエコ走行および運転者サポートシステムに関する研究
3) 複数ロボット（群ロボット）のための合意形成法と被覆制御に関する研究
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 http://control.eee.dendai.ac.jp

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、遠隔操作用 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いけません．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．
【スケジュール】
・２月から３月：研究引継ぎおよびプログラム学習（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、昨年度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．

電気電子工学科　卒業研究募集案内・研究紹介

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	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	毎週水曜 15:00 ～ 17:00

1. 研究分野・研究概要

本研究室では研究活動を通じて、自分の手で物を**作る**、作った物を自分で**分析する**、分析した結果を自分の言葉で相手に**伝える**という技術者として必須なスキルを学びます。扱う材料は、身近な炭素を原料とした**ダイヤモンドに類似したダイヤモンド状炭素(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）、どういう分野・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。

（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、TOPPAN、鹿島建設、東レ、ソニー等

（大学学部進路）：

東京電機大学大学院、帝人、スズキ、JR 東海、関電工、住友電設、富士電機等

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。

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が研究活動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。研究活動では、新しい「発見」や「課題」を探す創造的学習でもあるので、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望んでいます。

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

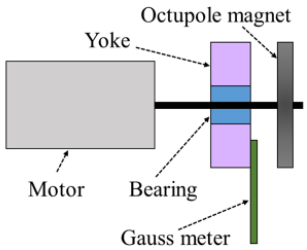
DLC は、魅力的な材料ですが、未だ不明な特長があります。本テーマでは DLC の物性を計測し、電気的、化学的、物理的応用に適した作製方法を検討します。前向きに取り組みたい方、機能向上した電子部品開発に興味のある方は応募ください。

4-2　耐久性 DLC コーティング方法の開発

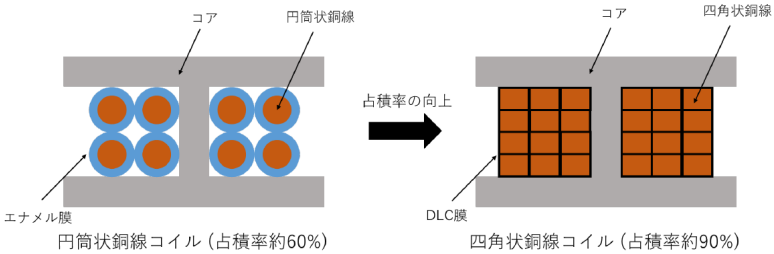
金属材料は、多くの電子部品、機械部品、化学用品など身近なものに使われています。これらの器具に DLC をコーティングし、耐久性能の向上を図ります。将来自分が使用する可能性のある器具を研究したい方、電子工学、機械工学、化学に興味のある方は応募ください。

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。



DLC コートヨーク測定系



電気絶縁 DLC コート銅線によるコイル

研究環境：企業の研究機関でも利用されている材料合成装置を導入しています。装置原理や操作方法を身につけることで、スムース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せます。企業見学や研究所訪問を積極的に実施し、社会での研究開発を現場を体験していきます。

研究室の雰囲気：学部生の希望を聞いて、院生の先輩が丁寧に指導します。研究室行事も活発に開催し、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 BBQ パーティなど実施）。将来像に不安がある場合でも、卒業生 OB の先輩が種々の相談に親身に乗ってくれます。

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。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、こと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、最大限の成長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。

電気電子工学科　卒業研究募集案内・研究紹介

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　　16 名　（EJ: 12 名、NE: 4 名、MO: 12 名） 大学院生　６名（M1：４名、M2：２名）
大学院希望者の受入	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いません。確実にお話したいときは事前にご連絡ください。

当研究室は 2020 年 4 月に発足しました。半導体、電子デバイス、電子材料がキーワードです。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。

卒業後の進路・分野・業種

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。

（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、SCK、KOKUSAI ELECTRIC

（大学学部進路）：東京電機大学大学院、東京大学大学院、浜松ホトニクス、関電工、オルガノ、KOA、等。

卒業研究テーマ

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。

以下に、主な研究テーマを紹介します。

1. 原子層物質の電子物性とデバイス応用に関する研究

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。

1.1 原子層物質を用いたメモリ・ロジックデバイスの開発
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・ロジック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 原子層積層構造の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求します。

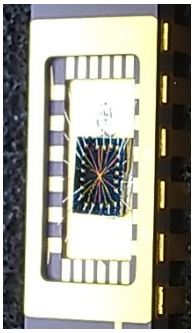
2. シリコン量子機能素子に関する研究

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マニピュレータを組み合わせて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います。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）

電気電子工学科　卒業研究募集案内・研究紹介

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　　１１名 大学院生　１名（M1：１名、M2：- 名、博士課程：- 名）
大学院希望者の受入	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	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。

1．研究分野・研究概要

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。

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。

2．研究室での学びと皆さんの将来へのつながり

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。

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くことはできません。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）。

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。

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殆どで，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　スイッチドリラクタンスモータ（SRM）のセンサレス制御

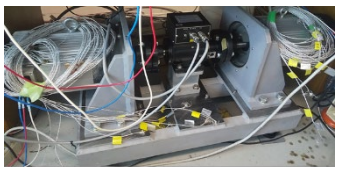
・SRM はレアアースを用いない次世代のモータです。電気自動車などでも期待がかかっていますが，課題山積のモータでもあります。ここでは，回転角度センサを省略する研究室独自の方式でSRMのセンサレス駆動を行います。**（当研究室発の特許：第 6707788，第 6388299）**

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用があります。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用があります。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）**

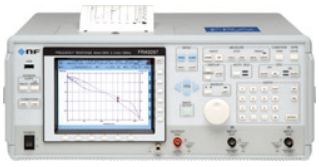
太陽電池試験装置

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，語り合いましょう。

（紹介された HP）　https://www.kurizz-labo.com/event_user_visit-1_repotr.html

電気電子工学科　卒業研究募集案内・研究紹介

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	渡邉　翔一郎　准教授
在籍者数	学部生　　１１名（うち７名進学予定） 大学院生　１名（M1：３名、　M2：１名、　博士課程：０名）
大学院希望者の受入	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	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。事前に連絡いただければ教員も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。

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。ミーティングでは大ベテランの日髙邦彦客員教授からもご指導いただける予定です。

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：上智大学、千葉大学、東京大学、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、㈱自動車技術総合機構交通安全環境研究所

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策を学び、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」に向けた走行パターンを数値実験（シミュレーション）します。大規模計算を処理する超高性能 PC を使ってみましょう！

（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

京成電鉄の車両に通信端末を設置し、24 時間クラウドにデータを蓄積しています。この情報を解析して今後の省エネルギー化に向けた改善方策を検討します。クラウドコンピューティングで実際に電車のデータに触れてみませんか？

（3）運転支援装置の開発、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を実寸台の車両シミュレータを用いて開発しています。他にも、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、新交通システム（リニアモータ）も検討しています。

運転シミュレータ

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が発足してまだ 2 年、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いるため、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、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も学生自身で立案しています。

↑息抜きも大事！

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。渡邉研の学生は、勉強、研究、レクリエーションと、本当に自由気ままに過ごしているはずです。その環境づくりを、渡邉は応援しています！