Circular

理工サーキュラー

大学院でできること

02 特集
大学院でできること

10
私の研究歴 160
広く浸透したアルゴリズムの誤差と補正方法
精密機械工学科教授　清水 雅夫

12
CST LAB CATALOG
材料施工研究室／西脇研究室

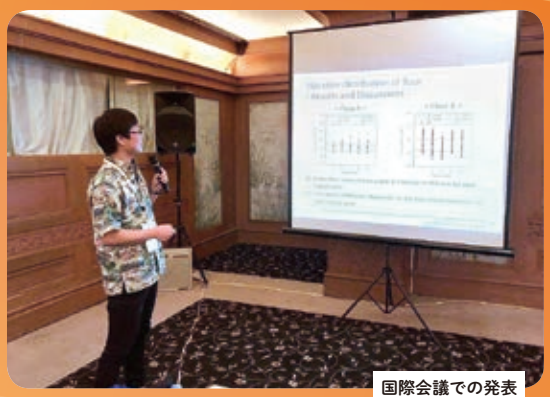
14 culture
15 announcement
16 event report

日本大学大学院理工学研究科は
2022 年に創設 70 周年を迎えました。

VOL.52　2022.SUMMER　No.193

大学院でできること

大学院進学の動機は人それぞれ。「もっと勉強したい」「学部での研究を深めたい」という人も、「就職に有利そう」「社会に出るまで猶予がほしい」という人もいます。しかし大学院に進学すると、「大学院生ならではの研究活動」や「大学院生だから身につくもの」があることに気がつきます。単なる大学（学部）の延長ではない、“大学院だから”できることについて、理工学研究科各専攻の大学院生に聞きました。



国際会議での発表

建築学専攻／冨田研究室 博士後期課程3年 松田 貫さん

現在、私は会社に勤めながら博士後期課程に在学しています。私にとって博士前期課程の2年間は、これまでの学びの中で最も成長を実感した期間でした。個人的には、大学院と学部で大きく異なる点は、**学習から学問へ移行する能動性**だと思います。高校から大学へ進学した際にも、学習から興味ある専門的な学問へ能動的に移行したと思いますが、大学院は、学部で学んだ専門性を研ぐことは当然ながら、大きな視野を持ち、学んだ知識を結びつけ、物事を本質的に考えることを学ぶ場でもあると考えています。

私の場合は、博士前期課程で企業の方々と共同で研究に取り組む機会をいただきました。現在はCOVID-19の影響であまり多くはありませんが、数年前には海外で開催される国際研究発表に積極的に参加するなど、会社に勤めるだけではなかなか経験することができない機会にも恵まれました。この経験が、博士前期課程を修了して10年以上たった今でも、技術的なことだけでなく、人間的な情緒面においても大きく成長できたと感じています。

大学院進学が単なる学部の延長ではなく、自己に対する未来への投資と考え、**5年後、10年後の成長曲線を自らの手で変化させてみてはいかがでしょう**か。決して、楽な道ではありませんが、大学院進学の選択が、長い人生の中で自分なりの群青の世界を見るための一助になると思います。

情報科学専攻／保谷研究室 博士後期課程2年 高橋 克さん

私は、**AI・機械学習分野の研究**を行っています。機械学習というと、皆さんが思い浮かべるのは〝深層学習〟だと思います。今では研究が進み、日常のさまざまな所で用いられています。しかし、この深層学習ですが、応用が進むにつれてその限界が見え始めているということはご存じでしょうか。汎用化する深層学習は、指数関数的にパラメータを増やしていき、膨大な計算コストが生じます。これを計算しきれないのではないかと、IEEE（米国電気電子学会）などの学会が限界について言及しています。

私は、深層学習のもととなる手法、

左のモニタは国際学会に投稿した論文、右のモニタは研究で開発したプログラム

多層パーセプトロン（ＭＬＰ）とは違った**〝確率的ニューラルネットワーク（ＰＮＮ）〟**という手法をとることで、この課題を解決することを目指しています。ＰＮＮは、世界的知名度が著しく低く、ニッチな手法と言えます。しかし、ＭＬＰと比べ明らかな利点がいくつか存在します。そこで私は、特定条件下であれば、ＭＬＰより計算コストがより少ないまま、ＭＬＰと同等ないしは上回るような正答率を得ることができるデータを示し、この成果をまとめ、ニューラルネットに関する国際学会であるＩＣＡＮＮ２０２２に論文を投稿しました。

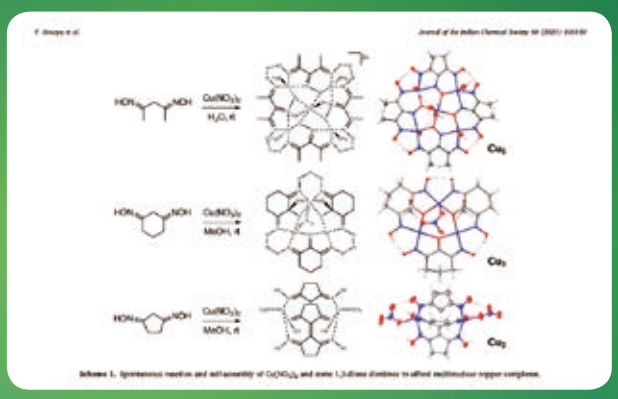
学部の卒業研究では、機械学習手法の比較をテーマとしていたことから、ＰＮＮに出会いました。大学院ではＰＮＮを中心に、より深くＡＩについて研究することができています。

物質応用化学専攻
超分子化学研究室大月グループ
博士後期課程２年
細谷 遥佑さん

私が所属する研究室では、簡単な有機配位子であるアセチルアセトンジオキシムと硝酸銅（Ⅱ）から新規多核銅錯体が形成することを見いだしています。この錯体は配位子の構造が自発的に変化し、それらが自己集合して形成していました。私は、**「自発的な反応と自己集合」という概念の確立**のため、配位子や銅塩の組み合わせを変更する実験をし、いくつか新規銅錯体が形成することを見いだしています。得られた錯体のうちのひとつは、水を分解して水素を発生させる触媒として機能することがわかっています。以上の研究成果に関し、学会での発表と査読付き論文の投稿を行ってきました。

研究活動において苦労した点は、構造決定です。構造決定は、単結晶にＸ線を照射し、その回折パターンから構造解析を行います。単結晶の作成は時間がかかりますし、単結晶ができても構造解析が十分に行えない場合もあり、苦労しています。学部生との違いは、**研究活動を長期間行うことで専門的な知識や技術が身につく**点だと思います。また大学院生は、発表の機会が増えるためプレゼン力の向上も図れると思います。

最後に「ＧＰＡ＋研究力」だと私は思っていますので、研究が好きな方は大学院へ進学することをオススメします。



配位子や銅塩の組み合わせを変更することで得られた新規銅錯体

学部長からのメッセージ

センス・オブ・ワンダーと知的好奇心

理工学部長
精密機械工学科教授
青木 義男

本年、日本大学大学院理工学研究科は創設70周年を迎えます。私の大学進学は「理数系の方が得意だから理工学部」といった感じでした。ただ私の子ども時代は、近所の野原や樹上に秘密基地をつくることが中心で、さらに夏休みは毎年、海辺にある母親の実家で過ごしていたので、それらの原体験の中で自然科学への興味関心を培っていたことが影響したと思います。中学・高校で忘れかけていた何かを刺激してくれたのが、卒業研究を指導していただいた教授や大学院生だったので、大学院進学を決めた理由は「知的好奇心を刺激する対象を見つけた」という表現が近いと思い返しています。

この点に関して、理工学研究科ＯＢでプラネタリウムクリエーターの大平貴之氏（大平技研代表取締役）のＳＮＳに、気になる内容がありましたので紹介します。先日逝去されたソニー元会長兼グループＣＥＯの出井伸之氏が、ソニー在籍時の大平さんに購読を勧めた本がレイチェル・カーソンの『センス・オブ・ワンダー』だったそうで、あの巨大企業を導いたカリスマ経営者がとびきり繊細な感性を大切にしていた、とコメントしています。

この本の中でレイチェルが最も伝えたかったのは、すべての子どもが生まれながらに持っているセンス・オブ・ワンダー、つまり神秘さや不思議さに目を見はる感性を、いつまでも失わないでほしいという願いでした。そのために必要なことは、「私たちが住んでいる世界の喜び、感激、神秘などを子どもと一緒に再発見し、感動を分かち合ってくれる大人が、少なくとも一人、そばにいる」ことだそうです。

何かに刺激を受け、徹底的に探求し、新たな知見を得て、達成感を味わう。このような経験をし得るのは、指導者と研究環境のある大学院時代だと思います。皆さんのセンス・オブ・ワンダーを大切にしてください。

交通システム工学専攻
空間情報研究室
博士前期課程2年
山田 真さん

私は、**人工衛星を用いた測位技術（衛星測位）に関する研究**をしています。2018年には、日本の衛星測位システム「みちびき」が本格的に運用を開始し、日本における衛星測位の利便性は大きく向上しました。私の研究テーマは、「みちびき」を用いた高精度測位の性能評価、および利用可能性の検討です。

研究では、車両等での衛星測位の活用を想定し、実験機材を積んだ自動車を用いて走行実験を行っています。研究の成果を学会発表や論文投稿することで、小さいながら**社会に還元している実感**が得られ、研究奨励賞をいただき私の研究が認められた喜びもあります。

研究成果の一部（天空率を用いた測位解の評価）

実験の成果は「研究奨励賞」として表彰されました。
（一般社団法人測位航法学会主催 GPS/GNSS シンポジウム2021 研究発表会）

大学院の研究では、自主性が求められます。指導教員に相談したり、研究室の仲間と協力しながら、研究のテーマ、実験計画や段取りなどを自分で考え、行動する必要があります。

また大学院では、研究分野の専門知識を学べることはもちろん、多くの人と関わることができるため、学部での学びから一段上の自主性とコミュニケーション能力を培うことができます。大学院で得たスキルは、今後の人生にも活きるものだと思います。

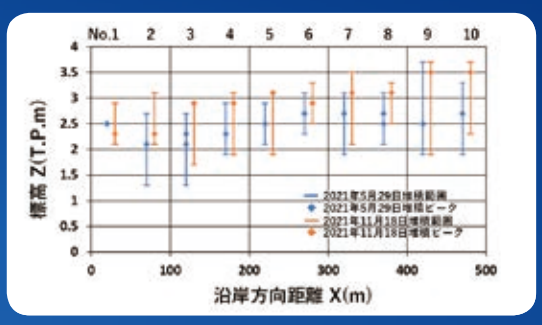
海洋建築工学専攻／沿岸域工学研究室
博士前期課程2年
三田 周平さん

私は、海が大好きです。そんな私は、3年生の時から「海辺に存在するゴミが、もっと無くなれば良いのに」と思っていました。そうなれば、「海辺に訪れる人たちが、今よりもっと開放的な気分や、何か特別な想いを海辺に抱いてくれるのではないか？」と、常に考えていました。

そんな考えを巡らせるようになったのは、研究室に入り先生に「どんなことを研究したいの？」と言われたからでした。海が大好きな私は、真っ先に**「海辺にあるゴミを無くしたい」**と思いました。実際に4年生の卒業研究では、海浜に漂着するゴミについて研究を行いました。研究をしていると、「私が研究成果を出すことで、海辺のゴミ問題が解決できるかもしれない！」という実感が、どんどん湧いてきました。そこで私は、4年生の夏に大学院に行くことを決意しました。今ではその決意が間違っていなかったと、自信を持って言うことができます。

大学院は、**若い自分の想いを現実に還元するための先行投資**のようなものだと思います。もし、自分の中にどうしても解決したい問題がある人には、「絶対に大学院に行ったほうが良いよ！」と言ってあげたいと思います（実際に言っています（笑））。皆さん、大学院はとても良いところですよ!!

漂流ゴミの調査を行ったときのゴミの状況

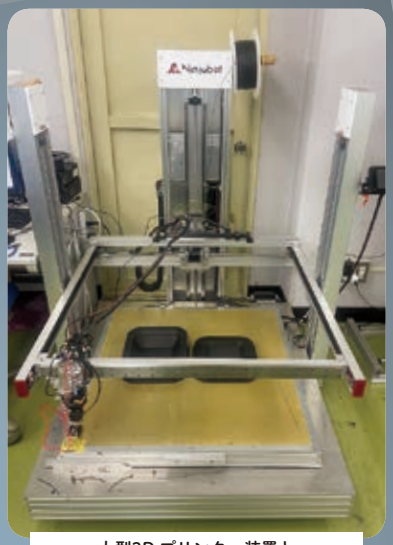


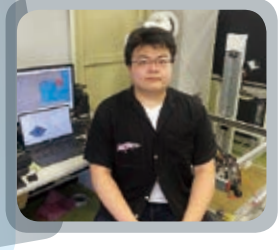
漂流ゴミに関する研究成果の一部

機械工学専攻／上田研究室
博士後期課程1年
浅野 友軌さん

私は**3Dプリンティングの高機能化・高性能化に関する研究**を進めています。高機能化の例として、炭素繊維強化プラスチックを用いてスーツケースのシェルを短時間で成形可能にする、これまでにない多孔質3Dプリント型を開発しました。この研究では、大型の3Dプリンター、学外のプレス加工機を使い5つ以上の企業様と連携しながらの研究は、学内唯一ではないでしょうか。

何事も簡単にはうまくいかないと思いますが、とくに研究は試行錯誤の繰り返しになります。自分だけでなく、研究に協力してもらう人が多くなるほど、制約の中でその試行錯誤をしなければなりません。しかしその中で、的確に問題点や原因を洗い出し結果につなげることが、研究の醍醐味だと思います。





大型3D プリンター装置と
開発した多孔質3D プリント型（台の上）

私は他大学他学部出身で日々が挑戦の連続でした。覚えることも慣れなければならないことも多くありましたが、同じ研究室の仲間と研鑽を続けていく中で、国際学会での発表、特許の取得など、形が残る成果を得ることができました。大学院は学部のようにどれもこれも先生が教えてくれたり、基準が勝手に設けられたりする世界ではありません。しかし、**自分が最先端を歩いている意識が進み続ける活力**になるのだと思います。大学院生活の中で、自分が何をやりたいのか、どうなりたいのか、どうしたらそうなれるのかを常に問い続け、挑戦し続けることが重要であると思います。挑戦が必須ですが、それが許される環境を与えてくれる場所が大学院です。

電気工学専攻
応用音響・環境工学研究室
博士後期課程2年
清水 鏡介さん

私は**「空中超音波フェーズドアレイを用いた高速非接触非破壊検査」**について研究を行っています。現在、空中超音波を用いた非接触非破壊検査方法が多数研究されていますが、どの方法も検査時間が長時間化する問題点がありました。しかし、空中超音波フェーズドアレイ（AUPA）を非破壊検査に適用することで、電子制御による高速な非破壊検査（従来方法の30分の1以下）の実現が可能となりました。

設計したデバイスの動作確認の様子

研究を進めていく上で苦労した点は、理論や回路設計、プログラミング、およびシミュレーションや実験での検証といった包括的な知識や技術が必要になることです。しかし、困難であるからこそ、実現できたときのやりがいは何物にも代えがたいものがあります。

また、最近では、論文の採録や学会での受賞の機会も増え、よりいっそうやりがいを感じています。

学部と大学院での研究の違いは、研究の進め方です。学部での研究では研究のテーマから研究の手順まで先生や先輩から指示されます。一方、大学院では与えられた研究テーマに対するアプローチを自分自身が一から考えて能動的に研究を行う必要があります。

大学院での研究を通して、**答えのない課題に対して自分の考えで解決する能力**が得られたと思います。皆さんも大学院で研究してみませんか？

土木工学専攻／環境水理学研究室
博士後期課程2年
ベレッタ・ピッコリ ピエトロ・マルコ さん

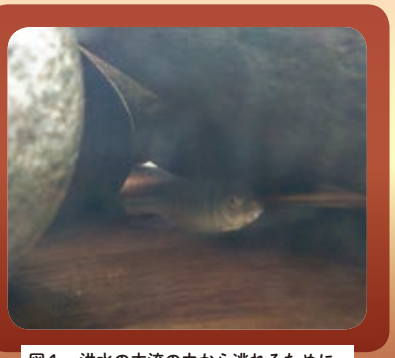


図1　洪水の本流の力から逃れるために、砂利の間に隠れている小型の魚

図2　玉石を積み重ねた改良型魚類飼育場の様子（東京都・多摩川）

学部では、エンジニアとしてのキャリアをスタートさせるための一般的な知識を身につけました。しかし特定の専門分野では、大学院で専門的な知識を身につけた人が、より良い機会を得ることができます。大学院では、**リソースと知識が特定の分野に集中し、学生はユニークな学習の可能性にアクセスする**ことができます。

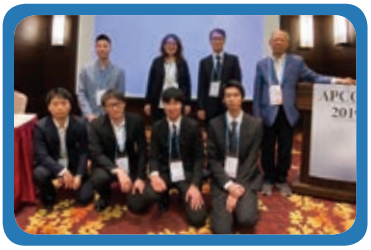
例えば私の研究では、石組みを組み入れた砂礫のマウントを河川内に設置・導入することで、生態系をいかに改善するかということに重点を置いています。また、洪水時の巨礫空間における小魚の避難環境を実験的に検討しています（図1）。また、研究は図2に示すように必ずしも実験室内にとどまらず、実際の河川を対象とすることもあります。環境水理学研究室では、多摩川（東京都）において、小魚が安全にダムを乗り越えて上流へ移動できるよう、**石組みによる簡易魚道を設置して実証研究**を行っています。

大学院の博士後期課程は、国立研究所などでの研究職や、博士号取得や大学教授を目指す人たちの出発点です。研究成果は、科学雑誌に掲載されることや国際学会で発表されることもあります。私の場合、博士前期課程の成果の一部が第22回IAHRアジア太平洋会議で発表されました。また、査読論文としてModern Environmental Science and Engineering Journal（2021年第11号）に掲載されました。

精密機械工学専攻／入江研究室
博士後期課程2年
塩崎 雄晴 さん

私は**機械学習において必要になる教師データの作成を手放しで行えるツール**を目指して研究開発を行っています。学部の授業では基礎を学ぶだけで終わることも多く、こういった研究開発は大学院ならではと言えるでしょう。

学部4年生の時に、初めて巷でAIと呼ばれるものに触れ、その需要の高さから工学系にも関わらず情報・数学系に近いこの分野に飛び込みました。新しいプログラミング言語もさることながら、やはり初めは複雑な数学や英語論文に散らばる専門用語に圧倒されました。ここで妥協して機械翻訳に頼ることはせず、自力を伸ばす判断をしたのは正解だったと確信しています。



台北で行われた国際会議 APCOM2019にて（下段左端が筆者）

大学院生のライバルは、世界中の優秀な大学院生や研究者たちになります。そのため、**自らの手で活路を見いだすメンタルの強さと、事象を深く理解する知的好奇心**が不可欠になります。ですから、自分の研究目標に応用できることはないかと、自然と知識やアイデアに貪欲になります。一見関係なさそうな物事でも、咀嚼してみると拾える概念や理論があったりしますので、常にアンテナを張っておくことが大切でしょう。

以上が、私が大学院進学後に感じた変化です。

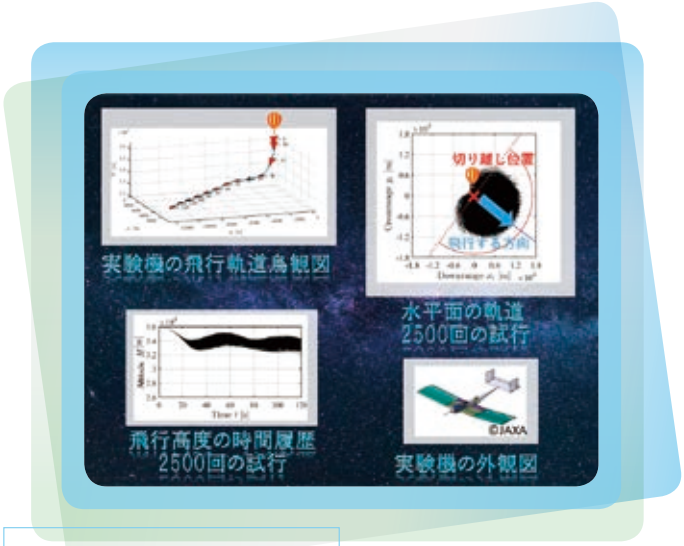
開発中のアプリケーション

航空宇宙工学専攻
安部明雄研究室
博士前期課程2年
笹久保 雄太さん

私は、**火星飛行機のリサーチグループ**（以下、RG）**に参加して活動**しています。このRGは、JAXAの大山聖先生を主幹として、安部研究室を含むいくつかの研究機関が連携して研究を進めています。現在、火星飛行機の実現に向けた成層圏での高高度飛行実験が予定されており、安部研究室では実験機の誘導・制御系の開発を担当しています。

高高度飛行実験は、地球の成層圏で実験機を飛行させ、火星での飛行環境下に近い低大気密度環境下で飛行成立性の検証と空力データを取得することが目的です。私たちは、想定し得るさまざまな外乱を考慮して飛行シミュレーションを実施し、飛行実験の成功率が上がるように誘導・制御系を検討してきました。何度もシミュレーションを繰り返し、結果の評価を行い、実験に向けての準備が整いつつあります。

結果から考察を行うだけでなく、課題点を見つけて改善に取り組むことができる点は、大学院の醍醐味だと思います。大学院に進学すると、安部研究室では火星飛行機RGに参加することができ、航空宇宙分野の最先端の活動を目の当たりにすることができます。また、その活動を発展させる一端として関わることができ、非常にやりがいを感じます。



左上 実験機の飛行軌道で、大気球から実験機を切り離した後にどのような軌道で飛行するかを表している。

右上 さまざまな外乱を与え、外乱の条件を変えながら2500回試行した際の水平面の軌道。左上の図で真上から見下ろした時の軌道に相当する。

左下 飛行高度の時間履歴の図で、これも2500回試行して得られた結果である。高度36km から飛行機を切り離して高度の変化を見て取れる。

右下 予定されている実験に用いる飛行機の外観図。

量子理工学専攻／桑本研究室
博士前期課程2年
石附 修一さん

私の研究テーマは、**「ボース・アインシュタイン凝縮体（BEC）の量子メモリ」を実現するための基盤技術の開発**です。量子メモリは長距離量子通信を行うために必須のデバイスです。BECはほぼ絶対零度の理想的な量子力学的物質であり、量子メモリの有力な候補のひとつであると考えられています。

具体的な研究内容は、研究室にあるルビジウム原子BEC生成実験装置を量子メモリ研究に最適な系へアップデートすることです。量子メモリは量子情報の運び手である光子を保存するデバイスですので、BECへの良好な光学アクセスが必要となります。これを実現するために、「ハイブリッドトラップ」と呼ばれる原子捕獲法を既存のBEC生成実験系に導入する開発研究に取り組んでいます。

磁気光学トラップに捕獲された極低温ルビジウム原子集団

学部の卒業研究では理論系の研究室に所属しており本格的な実験の経験が乏しかったため、さまざまな装置や光学素子の使用方法や特性を一つ一つ自分で調べデータ取得が行える状態まで試験用の実験系を構築する際は大変でした。もちろん先生から助言はありますが、**自分で考えたやり方で試行錯誤をしつつ自由に研究を進められる**大学院での研究は非常に醍醐味があります。また、新たに開発した系を実際にBEC生成実験系に組み込むためには実験系全体の把握が必要となります。これも、腰を据えて研究に取り組める大学院での研究でなければ難しいと感じています。

ルビジウム原子のボース・アインシュタイン凝縮体生成装置と筆者

まちづくり工学専攻／岡田・田島研究室
博士前期課程2年
菊池 晃央さん

私は大学院において、東京ウォーターフロントにおける持続可能な社会の実現に向けた示唆を得るため、幅広い世論を掲載している新聞記事を対象に、**東京ウォーターフロントに向けられた時代ごとの期待や批評を幅広く捉えるとともに、その空間形成や利用実態の変遷を明らかにする**ことを目的に日々、研究に励んでいます。

具体的には、明治期から現在に至るまでに発行された新聞記事を分析対象として、およそ3万件にのぼる膨大な量の分析記事を抽出・整理し、記事を読み込み、社会情勢と照らし合わせて考察を行います。これは大変地道な作業であり、分析結果をもとにわかりやすく論文にまとめるのには大変苦労しましたが、こうした活動を通して、思考の道筋を考える「思考力」、相手の立場に立ったわかりやすい文章を書く「表現力」を養えています。さらに、自身の研究成果を学内の修論経過審査会や学外の学会発表を通して、自分の考えを聴講者にわかりやすく伝える「伝達力」も向上させることができます。

修論経過審査会の様子

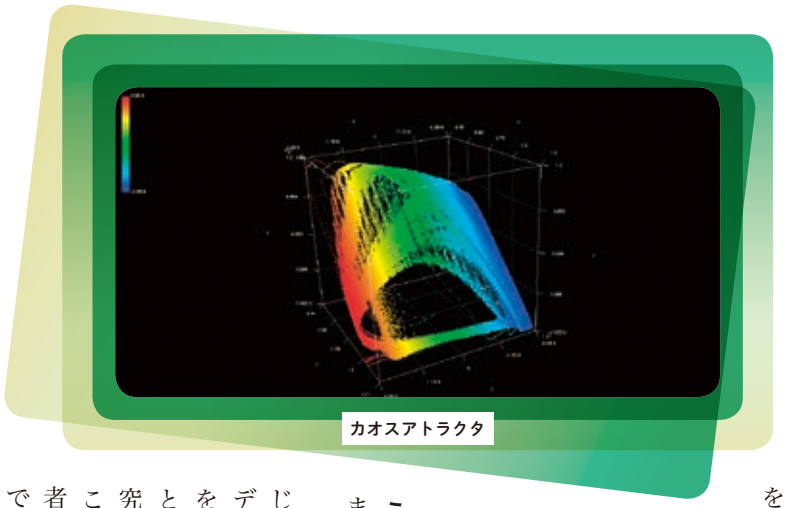
東京ウォーターフロント（芝浦地区方面・筆者撮影）

以上のように、大学院での研究活動を通して、まちづくりの専門的知見を深めることはもとより、**社会の第一線で活躍するために必要な3つのスキル**が身につきつつあると実感しています。多様なスキルを習得したい方、社会の第一線で活躍したい方は、自身の潜在的な力を引き出せる大変有意義な研究生活を送ることができる大学院にぜひ進学して、私たちと一緒に勉強してみませんか！

電子工学専攻／佐伯研究室
博士後期課程1年
山口 拓人さん

私は、脳の優れた情報処理機能と脳の中で観測されるカオス応答が、どのような関わりがあるのか解明することを目的に、**脳の構成要素であるニューロンの電子回路モデルを構築し、それを用いてネットワーク化する**ことで研究を進めています。

当初、従来用いられていたニューロンモデル同士の接続方式で構築されたネットワークでは、カオス応答が伝搬しませんでした。しかし、生体内で確認されている新たな接続方式を導入することにより、ネットワーク内にてカオス応答の伝搬を確認し、2021年に国際会議にて発表しました。その後、従来の接続方式と新たな接続方式を混合させたネットワークのカオス応答についても、研究会にて発表を行いました。現在は、**生体の学習機能を模倣した電子回路モデルをネットワークに組み込み、より脳の機能に近いネットワークにおいて、カオス応答が情報処理にどのように関与しているか**研究を進めています。


カオスアトラクタ

研究の様子

博士後期課程では、指導教授をはじめ学部生、博士前期課程の学生とディスカッションを行い、その内容を自身の研究にも反映させていくとともに、学部生の研究内容立案や研究グループの取りまとめなどを行うことで、専門性の高い研究者、指導者としての貴重な経験を積むことができます。

物理学専攻／プラズマ理工学研究室
博士後期課程2年
関 太一 さん

私が所属するプラズマ理工学研究室では、天体現象である「無衝突衝撃波」を地上で再現することを目的として磁場反転配位と呼ばれる磁化プラズマの衝突実験を行っています。この研究室では、装置の開発からデータ解析、シミュレーションまで、実験研究に関する一連の課題に取り組んでいますが、卒業研究では、与えられた研究テーマを理解し、必要なスキルを一つ一つ身につけながら研究を進めることで精いっぱいでした。**大学院進学後にようやく、担当する課題の理解が深まり、研究の面白さを改めて実感**しました。好奇心を原動力に研究を進めることができるようになったことで、「こんな実験をしたらどんな結果が得られるのだろう?」と主体的に取り組むようになりました。実験の傍ら独学で取り組んでいた機械学習によるデータ解析がプラズマ・核融合学会の若手フォーラムで表彰され、現在はこの手法を自身の研究課題に取り入れることで、新たな研究課題の開拓に挑戦しています。

学部での研究活動と異なる点のひとつは、自身の活動の幅の広がりだと感じます。実際に、**国内外の学会への参加だけでなく、共同研究先である米国企業への渡航など、研究者の一人として**

Presentation Award を受賞

同じ研究室で研究をしていた山中拓人さん（左：当時 M2）とともに、2021年度に行われた日米合同ワークショップ（US-Japan CT Workshop 2022）で授賞。

FRC 衝突実験装置「FAT-CM」の3DCG モデル

装置両端の生成部で FRC プラズマを生成、磁気圧力勾配により移送し中央で衝突させる。モデリングは研究活動の中で身につけたスキルのひとつ。

してコミュニティに参加しています。また現在は、学会の若手フォーラム実行委員も担当し、同世代との関わりや他研究者との交流は、研究に対するモチベーションにつながっています。

数学専攻／平田（河野）研究室
博士後期課程1年
鷲尾 勇介 さん

私は2014年度に博士前期課程数学専攻を修了した後、日本大学付属豊山女子中学校・高等学校に奉職し、数学科教員として充実した毎日を送っております。授業のみならず、ホームルームや部活動等を通して生徒の成長に関わることができるのも、学部のみでは決して得られなかった豊富な経験と深い知識を、本学の大学院博士前期課程で培うことができたおかげであると感じております。

ただ、純粋数学の考え方の良さを振り返り、数学に対する知的好奇心を生徒とともに育むためにも、改めて実力をつけたいと思い、このたび博士後期課程に社会人入学しました。久しぶりに**未知の文献を目にして面白いテーマに接する機会を持てる**ことに、かけがえのない喜びを感じています。

博士前期課程では国際会議での発表、査読付き論文の出版など、数学教育と純粋数学の両方において成果発表を行いました。プロの研究者を前にした英語の講演では非常に緊張したことをよく覚えています。博士後期課程の大学院生としても、**既存研究の範疇を超えた新たな発見を求めて考え抜くこと、課題を見つけて解決すること**に挑戦し、いっそうの高みを究められるように努めながら、新たな学びに感動する日々を送りたいと思っております。

Parametric Diophantine 近似とその応用に関する議論風景

広く浸透したアルゴリズムの誤差と補正方法

精密機械工学科教授　清水 雅夫

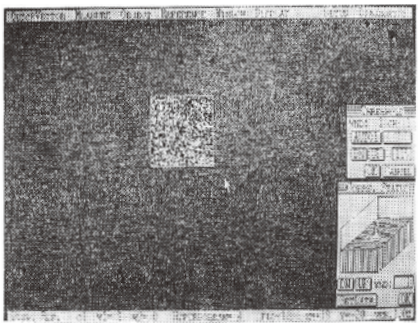


写真１
スペックル画像

子供の頃、父は庭の作業小屋で複写機の修理をしていた。そこで、ねじや部品をいじったり模型を作ったりした。いつもラジオを聞いていた。ラジオの仕組みが気になり、２石トランジスタラジオキットを組み立てた。透明なブロックの中に電子部品が入っていて、並べて回路を組み立てるおもちゃがあり、一日中それで遊んだ。『初歩のラジオ』を読むようになり、真空管ラジオを作り、部屋にアンテナを張った。小学校はつまらなかった。いつもおもちゃを握りしめた、勉強のできない問題児だった。六年生の夏休み工作で、ガラスケース入りの約50分の１のＣ62蒸気機関車の模型（バルサ製）を作って、みんなを驚かせた。

研究者になるまで

中学一年生のとき、ラジオでイギリスのロックバンド、イエスの「こわれもの」を偶然に聴いた。電撃が走った。それ以来のファンである。これがきっかけで、中学三年生のときに、10cmフルレンジのバックロードホーンスピーカとＡ級トランジスタパワーアンプを作った。プラモデルを作り、手回し計算機と蛍光表示管の関数電卓に熟練し、イエスやピンクフロイドを自作のステレオセットで聴く中学生だった。

高校二年生のときに、東工大生に研究室を案内してもらう機会があった。このときの「大学の研究室」の印象が強烈で、その場で「なんとしてもこの大学に入る」ことを決心した。先生や学生が、普通ではない特別の人に思えた。が、甘かった。両親には一浪まで許可を得ていたので、現役では東工大しか受験しなかった。当然落ちた。結果発表の足で、駿台予備校の入試を申し込みに行った。テキストは心配なくらい薄かったが、物理と英語の先生は驚異的だった。今でも役に立っている。

東工大の学生は、小樽から鹿児島まで全国から来た変わったやつらだった。授業は個性的で趣味性にあふれていた。アルバイトができたので、パソコンとカメラを始めた。初めてのパソコンがＮＥＣ製ＰＣ−８００１で、次が富士通製ＦＭ−８だった。高速化改造記事を、友達と雑誌に投稿した。改造基板も販売したが「動作しない」の問い合わせの山で、売ることの怖さを知った。

学科の先輩が始めたベンチャーが大学の近くにあって、当たり前のようにそこでアルバイトをした。電子回路の試作と動作検証をさせてもらった。大学の電子回路の授業より、よほど役に立った。自分専用のオシロスコープが欲しくなり、リーダー電子製のものを買った。大学の研究室よりも作業環境が充実してしまった。昼前に起きて「笑っていいとも！」を見てから大学に行き、昼食。研究室でしゃべって、夕食を食べて帰って、朝までパソコンで遊ぶ・電子回路工作をする・データブックを読む・プログラムを書く・アンプやスピーカを計画して作る・プラモデルを作る、ような生活をした。

手で持てる大きさのもの、なくても生活に困らないものを作りたくて、キヤノン株式会社に就職して、カメラ開発に配属になった。配属後しばらくすると、ミノルタがα−７０００を発表した。使えるオートフォーカス（ＡＦ）を搭載した一眼レフカメラだった。社内は大混乱。緊急開発チームが構成されて、超音波モータを使ったＡＦレンズを含む一眼レフカメラシステムの発表日程が決められた。当時、超音波モータは「原理的には回転する」状態で、とても製品に組み込めるものではなかった。でも担当者に仕組みを聞くと、その場で駆動回路を構成できた。開発グループの主任からも多数のアイデアがあり、来る日も来る日も試作回路を検討した。ＩＣの回路設計や評

写真３
コロナ前の研究室

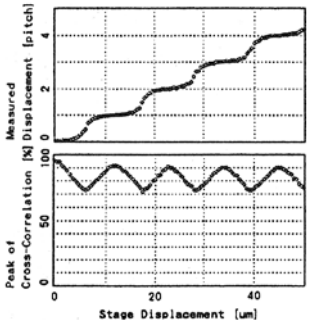


写真２
微小変位の計測結果

清水, 桑島, “相関法を用いた画像計測システムのサブピクセル精度について”, 計測自動制御学会, 第３回流体制御/計測合同シンポジウム講演論文集. 1991.

価では、アマチュアでは考えもしないことをたくさん勉強させてもらった。

そんなある日、ベースがクリス・スクワイアではなくトニー・レヴィンの、イエスではないイエスの来日公演に行った。一人で大いに盛り上がったその帰り、「このまま大企業にいても楽しくないかも」と思った。翌月、大学生のときにアルバイトをしたベンチャーに転職してしまった。

次第に研究者として

念願だったビデオ入力・出力インタフェースの設計ができた。実時間画像処理システムのすべての仕様や拡張性を設計した。楽しいというより快感に近かった。すべての構成品の回路設計、ファームウエア設計と実装、パソコン用アプリケーションなどすべて作った。画像処理システムの実時間ＯＳの設計と実装もした。個人ではとても買えない業務用のカラーカメラや、デジタルストレージ・オシロも専用で使えた。

画像処理システムは、ハードウェア処理の画像間相関を使って、速度と変位を実時間で表示出力した。カメラの向きを変えると、モニタに移動方向のベクトルが表示されるのである。これで、ありとあらゆるものを見た。また、製品紹介を兼ねて雑誌や研究会などで発表した。

レーザを粗面に当てると、レーザスペックルが生じる。これを、約10 μm 間隔で画素が並ぶ撮像素子に当てると（光学系は不要）、写真１に示すようにランダムなつぶつぶが写る。つぶつぶは粗面に張り付いているように移動するので、粗面の微小な変位を計測できる。画像処理は画素単位で結果が出るので、通常はこの変位は約10 μm 単位の出力になるが、それでは足りないので補間する。写真２は、マイクロステージの移動の計測例である。補間に誤差がなければ直線になるはずだが、独特の誤差の影響で直線にならない。この補間方法は、コンピュータビジョンや画像処理の広い分野で当たり前のように使われていたのである。もちろんこれも、研究会などで発表した。

そうこうしているうちにパソコンの性能が向上し、ソフトウェアだけでもほぼ実時間処理ができるようになった。ベンチャーでの仕事内容も次第に行き詰まって、どうしようかと思っていた。同じ研究室を修了した東工大の奥富正敏先生（当時助教授）を紹介してもらい、昼間は働きながら社会人博士課程学生になった。

社会人だったこともあり、研究テーマとして「多くの人が当たり前に使っているアルゴリズムに隠された誤差とその補正方法」を思いつき、実現してしまった。この独特の誤差は、画像によっても変化した。つまり、一定の補正関数で無理やり直線にするわけにはいかない。そこで、同じ画像から逆相誤差を作り相殺させた。結果は絶大だった。この一連の検討と新手法の提案は、もちろん研究会や初めての国際会議で発表して、論文誌に投稿した。

その後も別の「隠された誤差と解決方法」を開発して、工学博士を取得することができた。プロジェクト研究員と助手時代は、年に２回程度は国際会議で発表した。緊張もするが、海外はとても楽しかった。この時期は研究に専念できた。気になる現象を見つけると、それをモデル化して数式処理ソフトであちらこちらから眺め、実験を計画してすぐに試してみた。企業からの参加者が多いシンポジウムで、毎年必ず発表した。目新しいと感じてもらったのか、何回も受賞することができた。

やがて縁があって、日本大学理工学部に採用された。コンピュータビジョンや画像処理では、従来手法との細かな違いを議論することが多く、私としても閉塞感があった。理工学部では、広大な環境を使ったコンピュータビジョン応用の検討を心がけた。研究室所属学生にもたくさん手伝ってもらった検討は、とても一人で実験できるようなものではなかった（写真３）。

ＣＯＶＩＤ-19のために実験が途切れてしまったが、やや方向の異なるテーマも含めて、もう少しの間「隠された……」をみんなに見せて、びっくりさせてやりたい。

しみず まさお

1977 年３月　群馬県立高崎高校卒業
1982 年３月　東京工業大学工学部制御工学科卒業
1984 年３月　東京工業大学大学院理工学研究科
　制御工学専攻修了（修士）
1984 年４月　キヤノン㈱カメラ開発センター
1989 年１月　㈱応用計測研究所主任研究員
2000 年４月　東京工業大学大学院情報理工学研究科
　情報環境学専攻　社会人博士課程入学
2003 年３月　同　修了（工学博士）
2003 年５月　㈶理工学振興会プロジェクト研究員
2003 年８月　東京工業大学大学院理工学研究科
　機械制御システム専攻助手
2009 年４月　日本大学理工学部精密機械工学科准教授
2012 年４月　同　教授

西脇研究室

応用情報工学科

西脇 大輔 教授
NISHIWAKI, Daisuke
［ 船橋 ］ 2号館1階212室

優れた洞察力と提案力を備えたITエンジニアを目指して

西脇研究室は2018年４月に発足した応用情報工学科の中では新しい研究室です。西脇教授は理工学研究科博士後期課程電子工学専攻修了後、NECにて長らくパターン認識の研究開発を牽引してきました。当研究室の研究スタイルは、企業出身の教員ならではの実践的で、高い社会価値を創出する経験がフル活用されています。卒業生は多くはありませんが、研究で育んだ深い見識とスキルを武器に、ITメーカーにとどまらず、自動車製造業、印刷業、建設業、公務員、教員とさまざまな分野で活躍しています。

ITエキスパートの第一歩は３年生のゼミナールです。世の中を俯瞰し、洞察を得るところから始まります。「スマートフォンばかり見ていないで、身の回りを観察する」ことをモットーに、10年先の動向を予想し、各学生の視点で社会システムや個人の生活の困り事を深耕します。これが研究テーマ決定の大きな原動力となります。この４月に大学院に進学した学生は、ペンギンの自動種別判定に挑戦しました。スマートフォンで撮影すると、コウテイペンギン、オウサマペンギンと教えてくれます（図１）。

応用情報工学科の研究テーマは、他学科、他学部、他機関とのイノベーティブなコラボレーションで生まれます。当研究室も、交通システム工学科の先生方が率いる新興国の交通システムスマート化プロジェクト（M2Smart Project）に参画し、車種種別と自動計数の高精度化を担当しました（図２）。最近では、量子理工学専攻の先生方と光の波長計測の高精度化への深層学習の導入を研究中です。

今後も日本大学人工知能ソサイエティ・NUAISなどを通じてイノベーションを拡大しつつ、「画像認識最前線」を標榜することで安心・安全な社会、快適な個人生活の実現のための教育・研究を目指していきます。

図１　ペンギンの自動種別判定

図２　車種の自動識別と計数

（航空宇宙工学科３年　神山 彩果、狩野 純一、坂口 泰梧、住石 大地、竹内 力哉、時川 結衣、渡邊 理子、同２年　内田 隆斗、児玉 瑞季、同１年　遠藤 優作）

〈教員〉

地盤工学会　**功労章**
交通システム工学科教授　**峯岸 邦夫**

環境アセスメント学会　**表彰**
交通システム工学科教授　**伊東 英幸**

2021年度日本環境共生学会学術大会口頭発表
優秀発表賞（個人の部）
交通システム工学科助手　**菊池 浩紀**

日本雪工学会　**学術賞**
建築学科教授　**中島　肇**

2022年日本建築学会奨励賞
建築学科准教授　**井本 佐保里**

軽金属学会　**関東支部功労賞**
精密機械工学科准教授　**渡邉 満洋**

電子情報通信学会　**フェロー**
電気工学科教授　**大貫 進一郎**

IEEE Magnetics Society　**感謝状**
電子工学科教授　**中川 活二**

関東工学教育協会　**業績賞**
電子工学科PC工房
（代表　中川 活二 教授）

材料施工研究室

建築学科

中田 善久 教授
NAKATA, Yoshihisa
宮田 敦典 助教
MIYATA, Atsunori
一瀬 賢一 特任教授
ICHISE, Kenichi
［駿河台］タワー・スコラ9階 S901室

施工の観点からコンクリートを考える

安全でかつ快適な建築を造るためには、建築材料の性質や特徴をよく理解し、その建築材料の性能を十分に発揮できるように適切な施工をすることが極めて重要となります。私たちの研究室では、この「建築材料・建築施工」をテーマとして、“ものつくり”という建築の骨格となる実験を中心に行い、建築材料の中でも主にコンクリートの物理的性質や安全で合理的な施工方法に関する研究について取り組んでいます。

コンクリートは、建築材料の中でも自分たちで作ることができる（調合から練混ぜ、成形まで）唯一の材料であるため、研究が盛んに行われている材料のひとつです。当研究室の具体的な研究内容は、①コンクリートの診断技術に関する事項、②コンクリートの施工性改善に関する事項、③コンクリートの意匠性に関する事項の３つの項目に大別されます。

2014、2015 年には、国土交通省から補助金を受けて「建築基準整備促進事業」を実施しました。当研究室と他大学およびゼネコン数社と協力し、型枠の作製、コンクリートの打込み・締固め、コンクリートの各種試験について、学生たちが主体となって実験を行いました。このとき作製したコンクリート試験体は、実際の建築物の一部を模擬した柱部材（W：1,000×D：1,000×H：1,100mm）39 体、壁部材（W：1,900×D：205×H：900mm）78 体、床部材（W：1,000×D：1,000×H：205mm）117 体であり、使用したコンクリートの量は合計 180m^3（生コン車約 40 台分）にも上ります。さらに、これらの試験体から約 5,000 本のコンクリートの強度試験を行い、この研究成果が基となり、国土交通省告示が改正されました。

コンクリートの打込み状況

作製したコンクリート模擬部材

受賞報告

2022年３月～５月　（開催・表彰。学科順）
※受賞者の学年・肩書は、受賞時のものです。

〈学生〉
土木学会第49回関東支部技術研究発表会
優秀発表者賞
交通システム工学専攻博士後期課程２年　**西脇 雅人**
Bluetooth LE を用いた地域鉄道における混雑状況計測手法の検討
交通システム工学科４年　**遊佐 風子**
無信号交差点の交通容量の算出方法に関する米国・ドイツとの比較検証

マチミチコンペin大宮ウォーカブルシティ
モデルプロジェクト部門　入賞
建築学科４年　**一之瀬 大雅、溝口 萌**、同３年　**小野寺 瑞穂、川尻 雄貴、竹中 彩、橘 奏絵、飛田 龍佑、福井 勇仁、水信 夏穂**
Connect ～“大宮らしさ”で生む繋がり～

第27回電子情報通信学会東京支部学生会研究発表会
東京支部学生奨励賞
電気工学科４年　**伊藤 勇太**
複合物理演算法による磁化反転制御の基礎検証

第18回種子島ロケットコンテスト
ロケット部門(滞空・定点回収)　５位
日大ロケット研究会(未来博士工房)「スターダスト」
（航空宇宙工学科２年
尾崎 瑠琛、下竹 健斗、高橋 仁人、村上 敬祐）
ロケット部門(インテリジェントロケット)　優勝
日大ロケット研究会(未来博士工房)「いにしゃんず」
（航空宇宙工学科１年
久保 公貴、内藤 正樹、道永 萌加）
CanSat部門(自動制御カムバック)　優勝
衛星開発プロジェクト(未来博士工房)「Frontier」

BOOK

『世界は「関係」でできている　―美しくも過激な量子論』

カルロ・ロヴェッリ 著、冨永　星 訳／NHK 出版

人は現象の外側に立って現象を観察し、観察を通じて真実を見いだす主体である、という見方があります。ほんとうにそうなのでしょうか。龍樹、ヒューム、マッハらの哲学は、この見方を厳しく批判しました。そして、本書も、この見方とは別の見方の探究に挑みます。

著者は、量子論と哲学との対話を通じて、存在するもの（私たち自身を含む）は、出来事が織りなす相互作用の網の結び目にすぎないという見方を提示します。そして、この見方の意味を読者自身が探究するための数々の手がかりを提示しています。言葉と想像力をどう用いれば別の見方への探究を継続できるのかを体感したい方におすすめの一冊です。

（一般教育教室人文社会科学系列教授　勢力 尚雅）

EVENT

「東京とびもの学会 大会」

〈Event Page〉https://event.tobimono.org
〈News Page〉https://tokyo.tobimono.org

各サークルの出展準備

私がおすすめするイベントは「東京とびもの学会大会」です。東京とびもの学会とは、航空宇宙機をはじめ、鳥や昆虫など、「空を飛ぶもの全般」を「とびもの」と定義し、これを趣味とする個人や団体に対して支援を行う組織です。博物館への協力等のほか、年に一度「大会」を開催しています。大会では、出展者を募り「とびもの」に関する同人誌や、模型やアクセサリー等の自主製作グッズを販売します。2022 年の大会は 3 月 20 日に「ハイライフプラザいたばし」で行われ、私も出展者として参加しました。アマチュアと言えど、非常に高いレベルの情報や技術について知ることのできる貴重な機会でした。

2023 年は 3 月開催に向けて調整中とのことです。詳細が決まり次第、Event Page および Twitter（@TobimonoGakkai）でお知らせするそうなので、興味を持った方はぜひ訪れてみてください。

（航空宇宙工学科 4 年
久保 竜希）

プレゼンテーションの様子

写真提供：
東京とびもの学会

SPOT

「マクセル アクアパーク品川」

東京都港区高輪 4-10-30（品川プリンスホテル内）
www.aqua-park.jp

クラゲは波長 480nm の青い光に照らされて、ゆらゆらと浮かびます。イルカは周波数 150kHz の超音波を、静かに響かせます。光も音も、どちらも波です。たくさんの視えない波を捉えるために、私はいま学んでいます。

私たちの心拍数は 1 分間に 75 回。これを 1 秒間に換算すると 1.25Hz。ものすごく短く、著しく速い波の世界を考えていると、追い付けずに息切れしてしまうこともあります。そんなときには、ここのベンチに座ってゆっくりと呼吸を整えます。アクリル板の向こう、魚たちが水面に波を打って気持ちよさそうに泳いでいくのを、ただ見つめながら。

（電気工学科 4 年
森下 有希乃）

写真提供：
マクセル アクアパーク品川

令和４年度、令和５年度卒業生の就職活動について

理工学部では、各学科就職指導担当者・研究室、就職指導課・キャリア支援センターが連携を取りながら、入学時からきめ細やかに学生を支援しています。

低学年から社会人基礎力を醸成させる講座を取り入れ、早い段階から社会を意識し、進路選択における幅を広げるプログラムを展開しています。企業の方やOB・OGがさまざまな機会に大学を訪れ、また多くの企業が学内セミナーに参加するなど、企業との関係が強固なことも理工学部の特徴です。さらに就職指導課・キャリア支援センター内には専門のアドバイザーが常駐しており、自己分析のアドバイス、エントリーシートや履歴書の添削、面接対策等の実践指導も行っています。低学年からのキャリアデザインを通して適切な進路選択を実現できるよう、全面的にサポートしています。

令和４年度卒業・修了予定者等の就職活動は、本年３月１日から企業の広報活動（会社説明会）、６月１日から採用選考活動（面接、選考試験）の開始、そして正式な内定日を10月１日以降に順守するよう政府より要請されています。令和５年度卒業・修了予定者等に対しても令和４年度と同様の要請がなされています。

しかしながら、採用側は優秀な人材を確保するためにいろいろな手段を用いて大学生と接触を図り、要請とは異なるスケジュールで広報活動や採用を行う実態があります。インターンシップは３年生の夏季頃から始まるものが多く、大学生との接触の場として機能させる企業も多く存在します。また、リクルーターと呼ばれる企業の人事部に所属しないOB・OG社員が、早期に研究室・ゼミナール・サークル活動などを通じてピンポイントに求める人材にアプローチすることもあります。

このように選考時期や採用のプロセスは流動的であり、通年採用・ジョブ型雇用への過渡期となります。採用スケジュールや企業を取り巻く環境の変化にも柔軟に対応できるよう早めに業界研究や職種研究を行い、志望する企業の理解を深めておくことや自己分析や自己理解に努め、できることは早めに行い、就職活動の本番に備えましょう。

（就職指導課）

第39回日本大学理工学部図書館公開講座を開催しました

令和４年６月17日18時よりWeb会議ツール「Zoom Meetings」を使ったオンラインライブ配信と対面を併用したハイブリッド講座として、第39回日本大学理工学部図書館公開講座を開催しました。

今回は理工学部精密機械工学科の齊藤健教授による「人工知能とロボットの最新知見 ―医工連携による医療用マイクロロボットの実現に向けた取り組み―」をテーマとして、267名のオンライン受講者を含む281名の参加者に向けて、人工知能とロボットの最新知見について、医学と工学の連携による医療用マイクロロボットの実現という大きな夢に向けた未来への挑戦、そして今まさに進化するAIやロボットの最先端の科学技術について、興味深い話題を交えて講演が実施されました。齊藤先生ご自身から発せられた「遊びから始まったロボットへの挑戦」は、医療用ロボットの実現に向けた、魔の川・死の谷・ダーウィンの海を越える航海の船出を迎えました。夢から現実へ歩む素晴らしい要素技術のリアルな姿を、オンライン受講者を含む多くの人々と共有して講演会は終了しました。

なお、講演概要・質疑応答は図書館HPに掲載を予定しています。

（図書館事務課）

理工学部学生博士賞を103名に授与

令和４年３月12日付けで理工学部学生博士賞が103名の学生に授与されました。

理工学部学生博士賞とは、理工学部「未来博士工房」において技能・学問ともに秀でた学生を表彰するものです。未来博士工房では、８つの工房で学生たちが夢へ向かってさまざまな研究と挑戦を続けています。

当日は、未来博士工房学生博士賞表彰式および成果報告会が対面（25名）とオンライン（105名）のハイブリッド型にて執り行われました。

（教務課）

announcement 事務局からのお知らせ

バーチャルオープンキャンパス特設サイト・CST VR EXHIBITION HALLを公開しています

「バーチャルオープンキャンパス2022」特設サイトは、日本大学理工学部の土木・建築系、機械系、電気・電子系、サイエンス系のあらゆる分野を網羅した14学科の魅力を紹介するさまざまなコンテンツを公開しています。

学科の違いを知るための、学科ごとの紹介動画、そして幅広い研究分野を知るための、学科ごとの模擬講義動画をはじめ、キャンパス内にある理工学部が擁する大規模な教育研究施設を動画で紹介しています。

「CST VR EXHIBITION HALL」は、VRで全14学科と短期大学部のブースを展開し、豊富な動画コンテンツで、まるで現地にいるような感覚で楽しむことができます。この「CST VR EXHIBITION HALL」は、各種イベント時には、オンラインで先生や学生たちとつながることができる活気あふれるイベント会場にも早変わり！ 公開動画は100本以上！ いつでも簡単な操作でご覧いただくことができます。

これらの特設サイトが、高校生の皆さんにとって進路選択の一助となり、新たな夢の扉を見つけるきっかけとなればと願っています。

（庶務課）

バーチャルオープンキャンパス特設サイト

CST VR EXHIBITION HALL

EVENT REPORT

学位記伝達式　3/25 (金)

オープンキャンパス 駿河台入試フォーラム　6/12 (日)

新入生歓迎式　4/7 (木)

背景は「駿河台入試フォーラム」より。各イベント・式典は、政府や自治体のガイドラインに基づく感染症対策を行って開催しています。

理工サーキュラー　検索　理工学部のホームページでは最新号からバックナンバーまで見られます。

大学院進学の意義は何か？　特集に寄稿してくれた皆さんは、一様に強い興味と課題意識を磨き、かつ解決を成し遂げる喜びと時に訪れるつらさを語ってくれた気がします。世界の理工系の高等教育では修士課程は当然で、研究者のみならずプロのエンジニアを目指すためには博士課程での教育が求められているのが実情です。10年前、スコットランドの大学にいたときに、博士課程の学生が1つの専攻に100名いたことを改めて思い出しました。

（居駒）

Circular 理工サーキュラー
VOL.52
2022.SUMMER
No.193

発　行
日本大学理工学部広報委員会

広報委員長・編集長
居駒 知樹

編集委員会
青山　忠　石部 尚登　梶山 貴弘　小田 憲一　江守　央　佐藤 光彦　泉山 塁威
野志 保仁　西山 孝樹　関谷 直樹　金子 美泉　髙橋 晶世　尾崎 亮介　大谷 昭仁
澤邉 知子　鈴木 佑典　三輪 光嗣　平石 秀史　桑本　剛　牧野 宏司　杉山 岳寛
石川　登　大根　圭　大野　勉　加藤 寿樹　矢葺 未来　小島　泉　鈴木 智子

制　作
株式会社ムーンドッグ〈長谷川 香　細田 明子　熊木美千代〉

22072716000