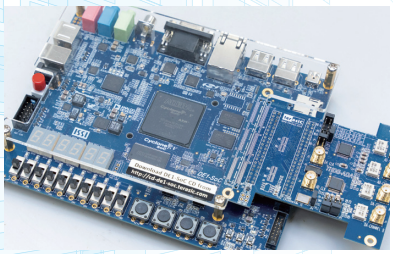
DI Digital Insight

新潟工科大学
電子情報学系

企業がつくったものづくり大学
新潟工科大学

7研究室
ACADEMIC RESEARCH

- 知能情報システム研究室
- 知的計測システム研究室
- 電力・エネルギー研究室
- 情報機器応用研究室
- インタラクティブICT研究室
- 通信システム研究室
- 電波応用研究室



学びの特色 LEARNING FEATURES

ものづくりを学ぶ特色ある4学系・7コース

工学の基礎を学ぶ

1年次

2・3・4年次はコース内でより深い専門科目を学びます

電子情報学系

電気電子コース

現代社会の基盤技術として欠かせないエレクトロニクス、電気工学や電力エネルギー技術を身に付けます。

知能情報通信コース

これからのデジタル化社会を支えるICT、AIおよびIoTを扱うことのできる知能情報通信の技術を身に付けます。

Pick up curriculum ●計算機回路

コンピュータをはじめとする家電製品や自動車等に用いられている論理回路の設計や解析に必要な基礎を身に付けます。講義では抽象的な理論を直感的に理解するために、電子回路シミュレータを併用して学びます。

建築都市学系

建築コース

暮らしを豊かにする建築空間・住環境を創造する技術を身に付けます。

都市防災コース

建築の学びを基礎として、安心・安全な建築・都市を創造する技術を身に付けます。

Pick up curriculum ●建築計画学I

暮らしの基盤となる住まいについて、住まいの歴史から、住まいの計画手法、集合住宅の計画手法などを、さまざまな実例を通じて学びます。安心して豊かに暮らせる住まいの設計理論を身に付けます。

機械システム学系

先進製造コース

機械分野を中心としたさまざまな製品の“ものづくり”に関する知識と技術を身に付けます。

ロボット・システム制御コース

現代社会を支えるモノを制御する手法や技術を身に付けます。

Pick up curriculum ●シミュレーション技術の基礎

シミュレーション技術は、製品がいつ壊れるのか？温度がどのくらい高くなるのか？などを予測でき、企業での商品開発、設計開発などに利用されています。講義ではシミュレーション技術を活用するために必要な基礎知識を身に付けます。

食品・環境化学系

食品・環境化学コース

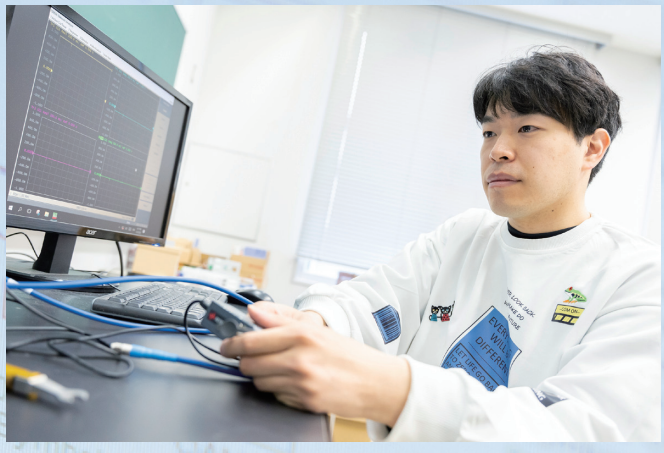
材料・環境・バイオ・食品などについて学び、”持続可能なものづくり”の技術を身に付けます。

Pick up curriculum ●分析化学

化学、生物、環境および材料化学分野の評価・研究には、試料中の化学種やその形態、形状およびそれらの量を正確に精度良く分析することが必要です。分析機器から得られたデータの解析に必要な分析化学の基礎知識を学びます。

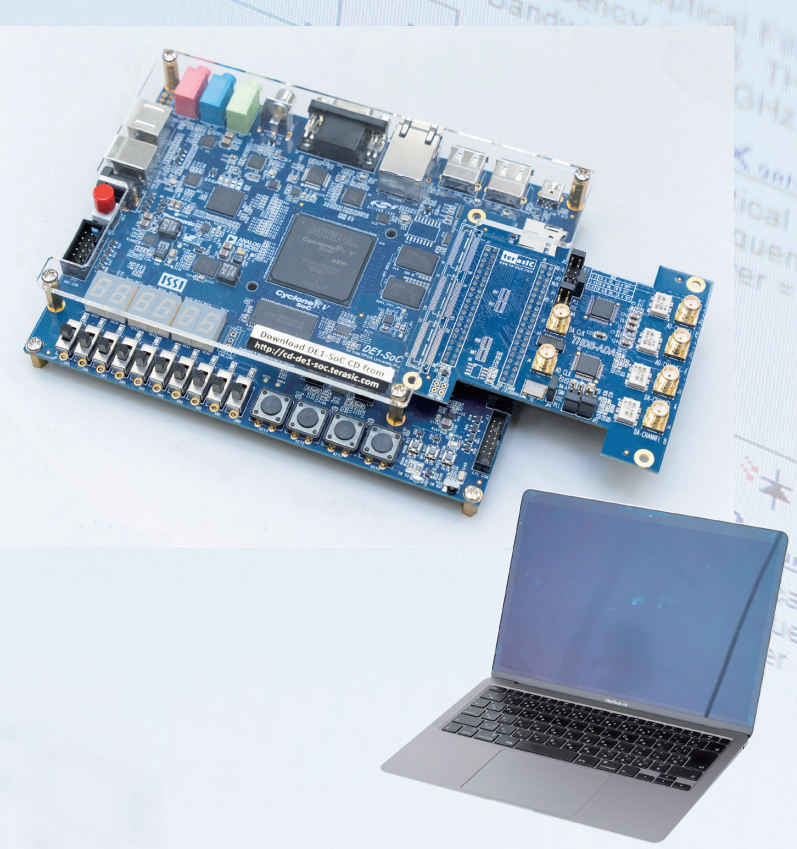
ピックアップカリキュラム PICK UP CURRICULUM

電気電子コース



現代ものづくり産業に必要不可欠な電気工学、エレクトロニクス、電力工学、情報通信技術を学ぶ！

現代社会の基盤技術として欠かせないエレクトロニクス、電気工学や電力エネルギー技術のスペシャリストを目指します。サスティナブル社会における“ものづくり”に貢献できる工学や技術を身に付けることを目的として、電気・電子回路技術、電気電子計測、制御工学、電気・電子・生体材料、電気・電子機器、ヒューマンインターフェイスや電力エネルギーなどの専門を学びます。



知能情報通信コース

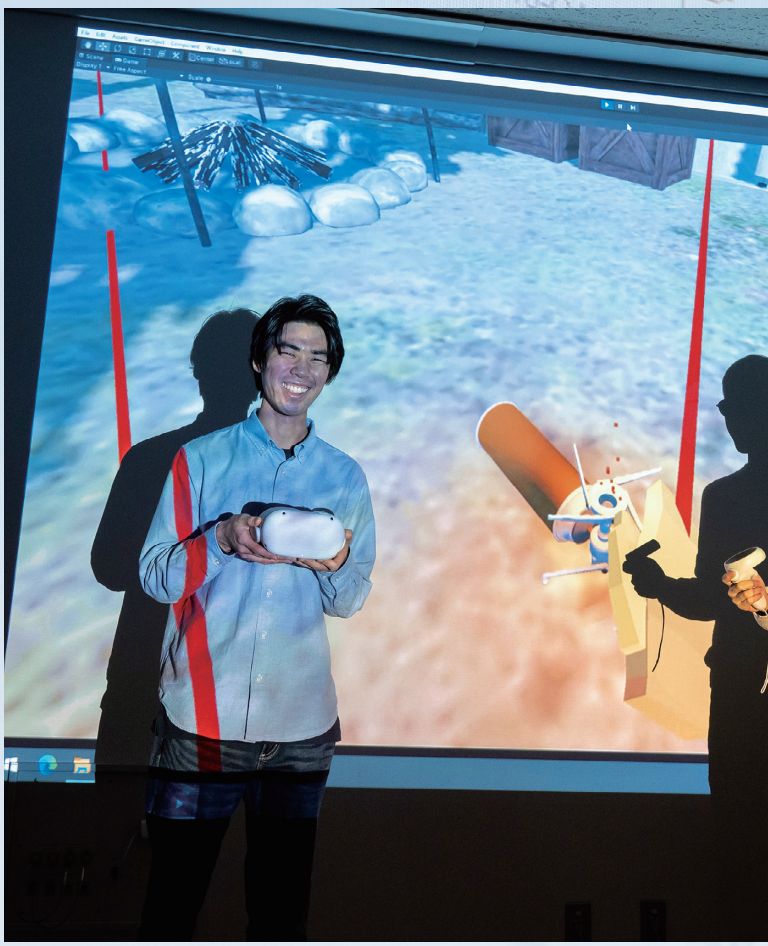
産業情報化に必要不可欠な機械学習などの情報工学、次世代の光通信や無線通信などの通信工学、電気電子技術を学ぶ！

これからのデジタル化社会を支えるICT（情報通信技術）、AI（人工知能）およびIoT（モノのインターネット）を扱うことのできる知能情報通信のスペシャリストを目指します。これら3つの構成要素を中心に、ソフトウェアとハードウェアを連携して考えることのできる技術を身に付けます。コンピュータの動作原理、プログラミングと情報処理、デジタルコンテンツ開発や通信システムなどの専門技術を学びます。

KOKADAI CHALLENGE

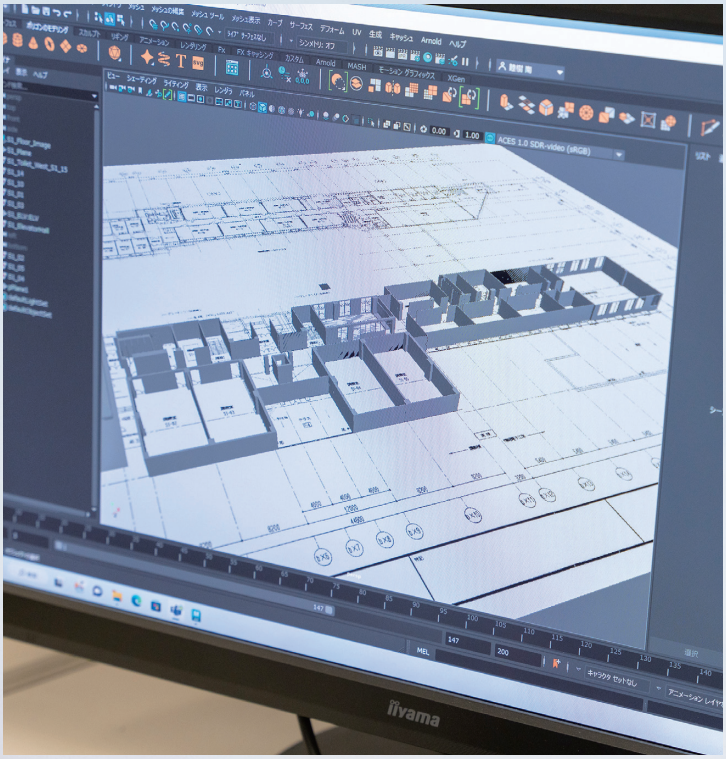
工科大ものづくり

ゲームや映像の世界を超えて、あらゆる分野を発展させるVR・ARを



学ぶほどに面白さが増していく この世界をもっと楽しくしたい！

アニメやマンガが好きで、VRやARなどが出てくるアニメなどを見ていて、実際に現実でも可能な日が来るのではないかと思い興味が湧きました。正直、自分が思っていたよりも単純なものではなく難しいです。知らないことを一から学ぶので、右も左も分からないというのが現状ですが理解を深めればその分、自分のつくりたいものを手掛けることができるので、ますます面白みを感じます。将来的には、現実ではできないことができるというメリットを活かして、誰もがワクワクするようなゲームを作りたいです。また、アニメやマンガの中でのことを現実にできたらもっと楽しいことが増えるのではないかという願望も持っています。（山本さん）



興味があるVRの世界に飛び込み つくり上げる大変さを実感

中学生の時にアニメや映画「マトリックス」を見て、仮想現実という分野に興味を持ちました。VRは自宅などに居ながら比較的手軽にゲームや映像作品をより「立体的」「現実的」に体験できることが魅力です。テレビ画面よりも没入感が大きく、あたかも自分がその世界に入ったように感じることができ、自分の好きな世界観を体験できるところに私自身も惹かれました。そこで、自分の将来を考え、情報系の中でもVRやARについてより詳しく学びたいと思いました。実際に学んでいると、今まで自分が見ていたのは大きな外枠の部分だけで、実際は内部のプログラム設計やデバイスの仕組みなど、考えなければならないことが多く、一つのものをつくり上げていくことの大変さを実感しています。（小山さん）

つくる！

ARの可能性はあらゆる分野で大きな発展ができると信じている

今興味を持っているのはARです。その場に実在している風景に仮想の風景を重ね合わせる。技術を洗練していけば、ゲームなどのエンターテイメント分野や製造業など、幅広い分野において大きな発展ができると確信しています。先輩も優しい方々で、プログラミング中に分からない点についても一緒に考えてくれます。そんな先輩方の作品は素晴らしいものばかりで、自分もそのようなものを目指して、クオリティの高いものをつくりたいと思い、日々勉強しています。（小山さん）

一から丁寧に指導してくれるからやりたいことに挑戦しよう！

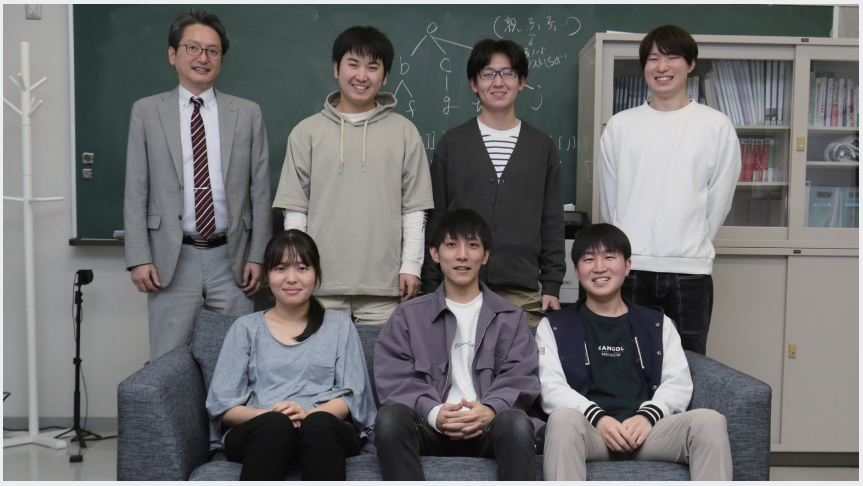
指導していただく先生は、分からないことがあればなんでも丁寧に教えてくれます。3年生になると研究課題を決める時期ですが、先生はそれぞれの学生に対して的確にアドバイスをくれるので、みんな順調に研究を進められます。先輩方もとても頼りになる人ばかりで、尊敬しています。VRはいろいろと覚えることがあり大変な分野ではありますが、可能性も大きいです。自分がつくるから、自分がやりたいことをVRで実現することができる。こんなワクワクすることはないと思います。ぜひみなさんも挑戦してみてください。（山本さん）

知能情報システム研究室

中村 誠 教授 Makoto Nakamura

人間の言葉をコンピューターに理解させ、生活の利便化を図る

人間が持っている知的な情報処理を行う仕組みを模倣し、 コンピュータによる実現を目指した研究を行っている「知能情報システム研究室」。なかでも、 人間の言葉をコンピュータに理解させる「自然言語処理」、 特に法律分野に重点を置いた研究が特徴だ。この研究を通して得られる成果を聞いた。



研究室メンバーの集合写真

中村 誠 教授

なかむら まこと／1972年生まれ。愛知県出身。1995年に九州工業大学の情報工学部知能情報工学科を卒業。同年、北陸先端科学技術大学大学院に進学、情報科学研究科博士前期課程・後期課程を修了。2004年から同大学情報科学研究科で助手を務める。以後、名古屋大学大学院法学研究科附属法情報研究センター特任助教・特任准教授を経て、2018年に新潟工科大学工学部に着任。専門は、法情報学、進化言語学、人工知能、自然言語処理で、法令文からの知識獲得及び言語変化の分析を研究テーマとしている。

時間による言語変化を科学的に研究

法令文からの知識獲得及び言語変化の分析を研究テーマとしている、中村 誠教授。北陸先端科学技術大学院大学に入学後、人工知能（AI）に関する研究に興味が増したと言う。なかでも、人間が話す“言葉”に着目。時間を追うことで文法がどう変化していくかというシミュレーションを行っていたそうだ。

「言葉をコンピューターで解析することを『自然言語処理』といい、以前より研究されていました。でも、僕の場合、最初の動機は「なぜ僕は英語を話すことができないのだろう」。そう考えた時、普通は翻訳機を開発すると思うのですが、僕は、自分が英語が話せないことを正当化するための研究としてスタートしました。ひねくれた発想から研究が始まっているのです」

この研究が具体的にどのようなものなのか、もう少し詳しく掘り下げてみる。

「AIというのは、人間の知的振る舞いをどのようにモデル化して機械に模倣させるかを問う学問です。この時、人間の知的処理と人間の言葉は切っても切れない関係にあります。何か物事を考える場合、頭の中で自分自身に話しかけたりしませんか？ また、人間の言葉そのものも人間の知的処理の産物です。人間同士のコミュニケーションによって、どのように文法が形成され、言語が変化しているのかを研究しています。人間の言葉から何かしらの知識を取り出すために科学的なアプローチで研究を行っています」

研究室に入った3年生は、最初に言葉の処理とはどういうことなのかを学ぶ

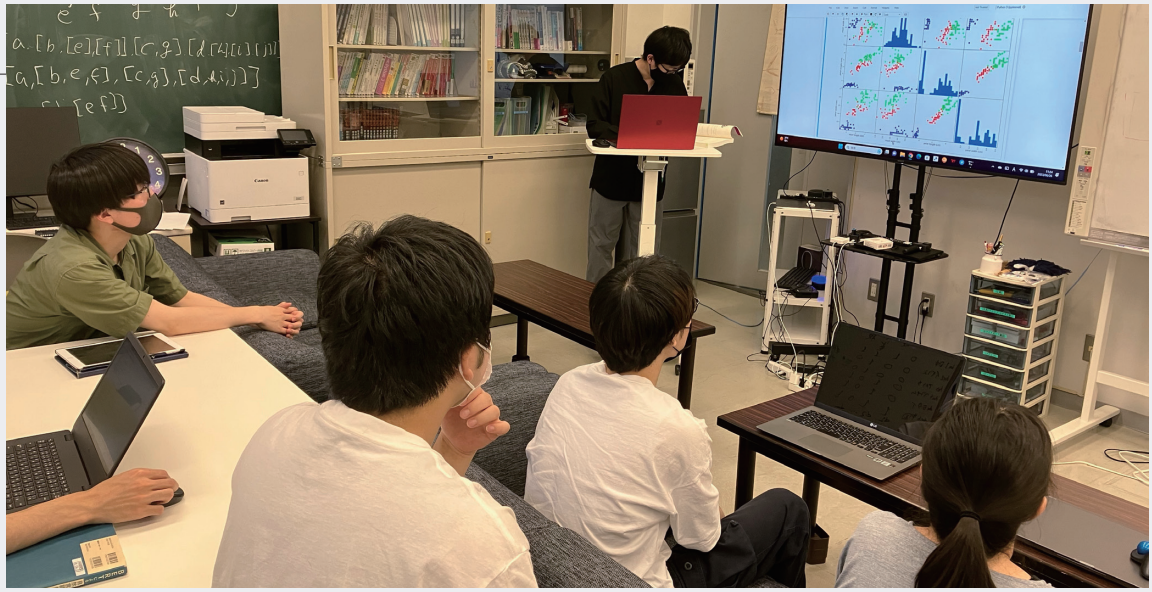
現在、中村教授は法律を解析する研究を行っている。“自然言語処理で法律を研究する”と聞くとイメージが湧きづらいが、この研究が目指す先とは何だろう。

「僕は、法学の研究者と違って、法律を言葉として捉えているので、見方がちょっと違います。文章から意味を考えようとすると、普通の方々だと、一般文の方が分かりやすい。ですが、コンピューターからすると、法律言語と呼ばれるほど、きれいに規定されている法律文のほうが理解しやすいのです」

その研究を、学生たちとどのように取り組んでいるのか、研究室生の話も交えてひも解いていく。

「研究室には3年生から所属しますが、最初は、プログラムや法律、地方自治体の条例規則や議会の議事録を対象にし、言葉の処理とはどういうことなのかを学びます。ここに来る学生は、言葉に興味を持っている子が多いですが、法律にはさほど興味を持っていない印象です」と中村教授は言う。実際に、学生も「法律に特別なこだわりはありませんでしたが、言葉をプログラムによって処理する研究は面白そうだと思ってこの研究室に入りました」（研究室生・野水さん）と、知能情報システム研究室を選んだ動機を教えてくれた。

「研究テーマは一見バラバラのように見えますが、芯は一つで、人間が言葉を話す時の行動や知識獲得が目的です」と中村教授は語る。



研究室内での研究内容発表の様子。先生のチェックを経て完成した資料をもとに、研究室生の前で発表する。

研究室生·山田くんの発表。(左)

山田くんの発表を聞く。左から、研究室生の菅原さん、飯岡くん、野水くん、中村教授。(右)

一見違うテーマでも、法律や条文を比較する仕組みは同じ

山田くん(研究室生)は、日本と外国にある同じような法律に含まれる条文を比較し、類似部分を見つける研究に取り組んでいる。

「法律に詳しくない一般の方々が海外に向けたビジネスを展開する時、相手国の法律を知ることでトラブルを避けられると思うんです。これをディープラーニングで処理しています。法の類似点が可視化できるようになれば、一般の方々でも理解しやすくなるのではないかということが研究の目的です」

前述の野水くんは、自治体の防災事業を比較する研究に取り組む。

「各自治体のサイトを見ると、情報の説明の書き方が違うんです。それを、分かりやすく一括で見られる方法がないかと考えました」

山田くんの研究とテーマは違うが、「国によって違う法律条文を横に並べることと、自治体によって書かれ方が違う条文を比較すること、仕組みは同じなんです」と中村教授は説明する。

また、野水くん(研究室生)の研究は、卒業生が以前研究していた、子育て支援事業の自治体比較を防災に転用できるかどうかの実験でもあった。飯岡くん(研究室生)が手掛けた人と人とのつながりをテーマにした研究は、中村教授がもともと行っていた研究を基にしている。ベースとなる既存データがあると研究がしやすいのではと思いがちだが、ベースとなる研究を理解した上で取り組む必要があるので、時間がかかるのだという。

菅原さん(研究室生)は、チャットボットの開発を研究した。これは、まったく新しい研究である。

「生活保護など、自分から調べるにはハードルが高い制度を、チャットボットとの会話の中にさりげなく入れていく方法を研究しました」

話題にしづらい情報を、最近よく聞くChatGPTのようなシステムとの会話の流れで違和感ない形で挿入する。その情報が必要な人に、さりげなく届けるといったものだ。この取り組みについて中村教授は、「“さりげなさ”に焦点を当てたチャットボットは、ここ1年くらいで始めた新しい研究で、正直、うまくいったとはいえません。ですが、フレームワークを作れたことが大きいので、今後、うまく進めていければと考えています」

社会に出た時に役に立つシビアなチェックを経て資料を作る

それぞれが取り組んでいる課題は、研究して終わり、ではない。資料を作って、研究室内で発表する機会を設けているのだが、その前に中村教授のシビアなチェックが入る。

研究室での活動。それぞれの研究内容に打ち込む。

「言葉を扱う研究室ですから、言葉でしっかりと表現できているかを心掛けています。このチェックではシビアなことしか言わないですね」と中村教授は話されるが、菅原さんは、「学会に提出する発表資料を先生に直していただいたことが印象的でした。思ったより伝わりづらいなと思ったのですが、チェックをしていく中で、資料の書き方や構成の仕方がだんだん分かってくる。それが学べたことがとても大きいと感じました」と振り返る。

野水くんも「僕の研究は、先輩が作ってきたシステムを防災に使えるかどうかを確認するのですが、そこを先生に確認する際、出来が悪い部分に突っ込みが入ります。おかげで、いい資料が作れました」と当時の感想を述べてくれた。

厳しいやりとりを通し、自分の研究を俯瞰で見つめ、ダメ出しに対する耐性を養うことは、卒業後、社会に出ていく時に大いに役立つ経験となる。

人間の行動を模倣するAIに向き合える人に興味を持ってもらいたい

このような取り組みに特徴を持つ研究室での勉強は、どんな学生に向いているのだろうか。

「コンピューターは便利だからといった考えだけですと、ユーザーの域を出ません。その状態で開発に入ると混乱してしまいます。AIは人間の行動を模倣するものですので、それに向き合える人、なぜそういう考えに至ったかを説明できる人に来てもらいたいと思います。また、言葉について真剣に考えることができる人にも向いていると思いますので、ぜひ、私の研究室でお待ちしています」

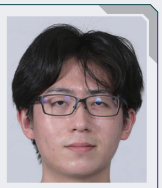
研究室メンバー紹介

Q1：現在の研究室を選んだ理由は？　Q2：研究室の特徴・魅力　Q3：卒業研究論文・修士論文のテーマ　Q4：卒業研究論文・修士論文の内容　Q5：新潟工科大学の魅力

飯岡 永悠（イイオカ ナガハル） 学部4年

Q1：プログラミングを用いて研究をしたいと思ったため。
Q2：大きいソファが2つあるので、疲れたらくつろぐことが出来る。
Q3：少子高齢化社会に起こる問題とその解決方法
Q4：マルチエージェントモデルによる少子化対策のシミュレーションに関する研究。
Q5：やりたい事が見つかってなくても、自分の興味の合った分野を見つけられるのが良いと思います。

京角 直弥（キョウガク ナオヤ） 学部4年



Q1：他の研究室に魅力を感じなかったから。
Q2：先生がフレンドリー。
Q3：機械学習を用いた電動射出成形機の生産データに出現する外れ値の検出
Q4：機械学習で異常検知を行った。
Q5：食べられるところが多いです。

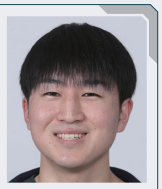
菅原 叶野（スガワラ カノ） 学部4年

Q1：量が多かったり難しかったりする情報を、必要としている人に分かりやすく伝えることを目的とした研究が多かったため。
Q2：先生がしっかり指導してくださる所。
Q3：雑談を通して貧困を判定し支援を紹介するチャットボットの開発
Q4：GPT-4によりさりげなく貧困を判定し、ユーザに合う制度を紹介するシステムを開発。
Q5：優しい先生方が多く質問しやすい。

野水 亜輝（ノミズ アキ） 学部4年

Q1：プログラミングで便利なシステムを作ってみたかったため。
Q2：発表練習を頻繁に行い、細かくチェックしてくれるので本番で恥をかかずに済みます。
Q3：地方自治体防災事業の比較表を作成するシステムの構築
Q4：自治体防災事業の比較表作成、ウェブページと例規の対応付け。
Q5：学べるカリキュラムの多さ、支援制度の多さが魅力です。

牧野 宙（マキノ ソラ） 学部4年



Q1：先生が面白そうだった。
Q2：研究室が過ごしやすい。
Q3：日本語学習済みT5を用いた議事録の要約と可視化システムの構築
Q4：先行研究によりラベル付けされた議事録を要約して可読性を向上させる。
Q5：就職に関するサポートが手厚い。

山田 大地（ヤマダ ダイチ） 学部4年

Q1：自然言語処理の分野に力を入れており、新しい技術に触れることができるから。
Q2：プログラミングに関する講義の補助をすることが多く、情報系の知識をより深く身に付けることができる。
Q3：法律間の類似条文の対応付けにおけるBERTのfine-tuning手法の比較
Q4：言語モデルのBERTを用いて、日本法と外国法の類似した条文を対応づけるシステムを構築する。
Q5：就活に関する情報が多く提供されているため、早いうちから準備を進められる。

知的計測システム研究室

伊藤 建一 教授

Kenichi Ito

低電力、高い秘匿性など、メリットの多い人体通信を実現させる研究に注力

日常生活における生体情報を計測して健康を管理するシステムや、卓球に特化したスポーツ戦術分析を行うシステムの開発を研究している伊藤建一教授。自身がこれまで手がけてきた研究を元に、学生の主体性を伸ばすことを意識しながら進める日々の研究について、その目的や展望を聞いた。

研究室メンバーの集合写真

伊藤 建一 教授

いとう けんいち／1969年生まれ。新潟県出身。1992年、新潟大学工学部情報工学科に入学。卒業後は新潟工科大学工学部情報電子工学科で助手を勤めながら1997年には新潟大学自然科学研究科に進み、生産科学を学ぶ。2002年より新潟工科大学工学部情報電子工学科で助教授を務め、准教授を経て2018年より教授に就任。研究分野はライフサイエンス・スポーツ科学、ものづくり技術・通信工学、生体材料科学及び生体医工学。IEEE信越支部役員など、多数の委員も務めている。

コンピュータに興味を持って新しいことを学ぶ事の必要性を実感

新潟県新潟市出身の伊藤教授は、新潟大学工学部で情報工学を専攻していた。この学科を選択した経緯について教授は、「高校生の時にパソコンが普及し始め、コンピュータに興味を持ちました。そこで、計算機の中身や回路、プログラミングに興味があり、ハードウェアなどの動作方法や構図、どのような仕組みで動くのかを知りたくて、情報工学科に入り、研究を始めました」

幼い頃から理数系が得意だったわけではないといい、工学部に進学したのはあくまでコンピュータを学んでみたいというのが動機だった。また、選んだ「情報工学科」は、伊藤教授が大学に入学した1980年代後半にはすでに存在はしていたものの、比較的新しい分野であったため、大きなチャレンジだっただろうと想像できる。

「私が大学生活を送った1980年代後半～1990年代前半にはインターネットができるようになり、大学のパソコンを使ってNASAのホームページを見た時に感動したのを覚えています。このように時代の流れに沿って、新しいことを勉強していかないといけないと感じた瞬間でした」

低消費電力や匿名性などメリットが多々ある人体通信を研究中

伊藤教授が現在行っている研究は主に、生体情報計測器の開発、人体通信機器の開発、スポーツ戦術の分析である。

「生体システムの研究は、私が大学院生だった時に学んでいた分野です。研究室の担当教授が歯学部出身だったので、最初は、アゴの運動における計測や分析をする研究をしていました」

自身が取り組んできたテーマをベースに、2002年から新潟工科大学で学生と共に研究を行っている伊藤教授。専門分野は「生体工学」「情報通信工学」だが、かつて伊藤教授が歯学部出身の恩師の元で学んだように、担当教授によって取り組む具体例には特徴がある。伊藤教授はどのような研究を行っているのだろうか。

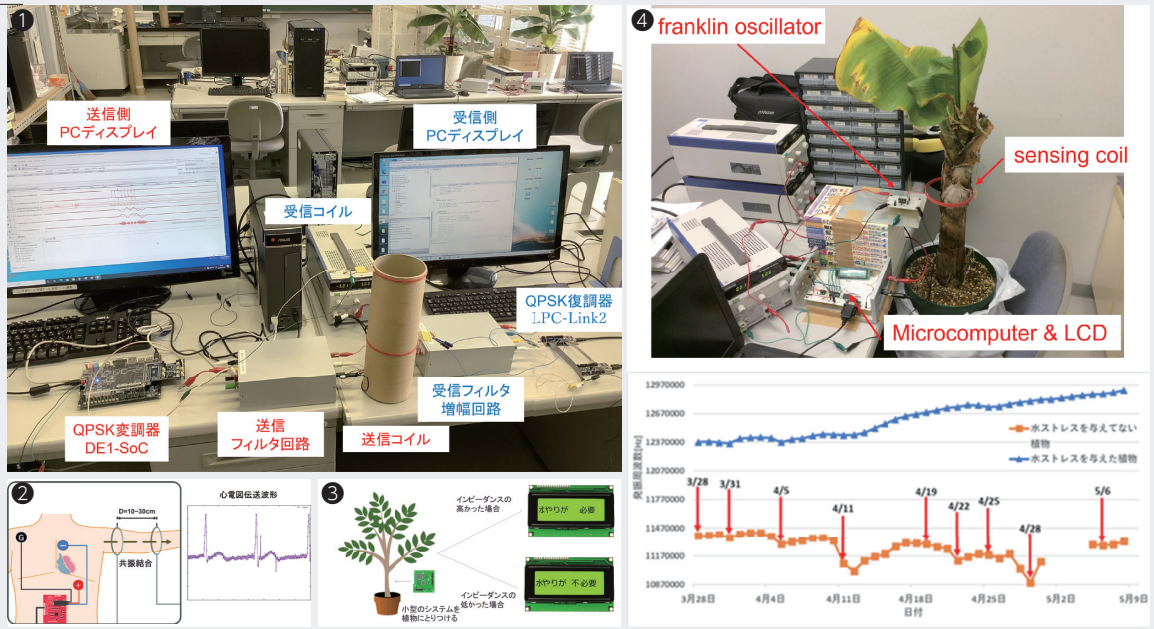
「現在は、医療ヘルスケア分野に関する研究や、人体通信についての研究、そして生体系の研究を行っています。医療ヘルスケア分野は、身体のいろいろなところにセンサーをつけて、常時、生体情報を計測します。その情報を元に健康状態を管理するのですが、生体情報の集約を、誘電体となる人体を通信媒体として利用する通信形態『人体通信』で実現したいと考え、研究を重ねています。難しいのは計測シミュレーションです。数値がうまく合わないなど、まだまだ分からない部分が多く行き詰まることもありますが、学生と共に試行錯誤しながら研究していくのは楽しいですね」

まだまだ分からないことも多いという研究だが、伊藤教授が考えるゴールと目的とは。

「研究のゴールは、人体通信によって、生体情報のデータをやり取りできるようにすることです。人体通信の特徴として、低消費電力な点や匿名性が高いという点が挙げられるので、それらのメリットを活かしたシステムを開発したいと考えています。現在もBluetoothなどの

生体研究

❶磁界方式人体通信機
❷心電図波形の伝送結果
❸植物の水ストレスを検出する小型測定システム。
❹磁気誘導センシング手法を用いた植物インピーダンス非侵襲測定システム。



便利な機能が既に作られていますが、それよりさらに電力が低いものや秘匿性が高いシステムを作っていきたいです」

研究室所属の学生たちは、週に一度の打ち合わせを行い、研究の結果を報告している。進捗を確認したら、新たに計画を立て、学生が自主的に研究する流れができている。さらに、月に１度程度の周期で、自分の研究に関する論文を書いて発表を行う。これはタイトなスケジュールではなく、学生が他の研究や勉強にも専念できる環境が作られている。

「毎回の打ち合わせでは、学生と話し合って、一人ひとりの状況を見て、『今後はこのように進めましょう』と指示することもあります。次回までに間に合わなければ期間を伸ばすなど、様子を見ることも大切にしています。とはいえ、基本的には学生たちに自主的に動いてほしいので、私はサポートする程度です」

研究テーマの決め方は、毎年伊藤教授が用意したいくつかの課題を学生に提示し、一緒に決めている。中には、自分で研究したい内容を提示してきた学生もいたといい、研究に対する学生の熱意が伝わる。

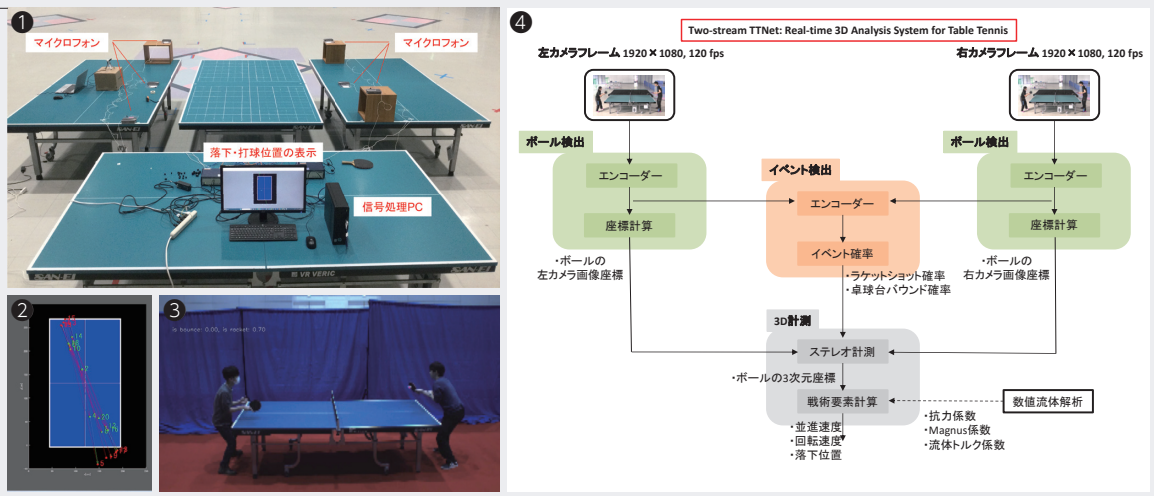
初めは一人で始めたスポーツ戦術分析 現在では学生たちに人気のテーマに

伊藤教授の研究でもう一つ特徴的なスポーツ戦術の分析についてもひもといていこう。現在は多数の球技で科学的なデータ収集を元にした客観的な分析が行われているが、卓球はラリーが非常に高速のため、競技の現場で活用できるシステムは開発されていない。そこで、北信越学生卓球連盟で副理事長を務める上島　慶准教授との共同研究で、「卓球戦術要素のリアルタイム３次元計測システム」の開発を進めている。

「速度、軌跡、回転量、選手の動きを計測して分析し、球の落下位置がどのあたりに来るかなどを予測するシステムを研究しています。この研究に着手したきっかけは、

卓球

❶マイクロフォンを用いた、卓球ボールの落下・打球位置リアルタイム推定システム。
❷フォアハンドラリーの推定結果。赤数字は打球位置、緑数字は落下位置を表す。
❸ラケットショットの検出例。左上の数字がラケット打球確率を示す。
❹現在開発中のステレオ画像計測と深層学習技術を併用した卓球戦術要素計測システム。



生体系の研究だけではなく、研究分野をさらに広げたいと考えたからです。取り組んでいる研究者が少ないこともあり、前例があまりないため、研究として成り立つか見通しがつかなかったため、初めの1～2年は自分が一人で行っていました。それがだんだんと学生にも任せるようになっていき、現在は、研究室に所属している学生の半分がスポーツ戦術分析機器の研究をしています。テーマ的に面白いですし、できるかわからないチャレンジでもあるため、やりたい人が増えてるのでしょうね」

スポーツ戦術の分析は、客観的ではなく主観的なものが多い。伊藤教授が行っている研究が進めば、実際にはどのような回転量だったのか、どのようなコースだったのかが可視化できるようになり、客観的なコーチングができるようになる。野球ではそのような分析機器が既に存在しているものの、卓球ではまだ実現していないという。これからの研究の進化が楽しみだ。

学生の自主性を重んじながら新しい研究に意欲的に取り組む

伊藤教授の楽しみは、学生たちと一から研究の準備を始める際、全員で和気藹々と作業する時間だという。

そんな伊藤教授は、学生が自身で動くことができる力を身に付けることを重視しており、卒業後の進路も学生の意思を尊重している。

「毎年、4年次には、これまでの研究をまとめ、一般社団法人電子情報通信学会（IEICE）信越支部大会で発表を行っています。ここには、当校の大学院や他の大学からも学生が参加するのですが、私の研究室からは半数ほどの学生が出場します」

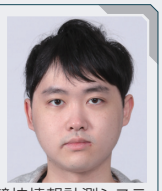
大会のような大きな舞台に立つことで、その時間はもちろんのこと、準備を通して自主的に考える力が付く。

「自分で計画し、自主的に動ける学生を求めています。分からないことはもちろんしっかり指導しますので、臆することなく質問ができるような自主性がある人は楽しんで研究ができる環境があると思います。今後の展望は、まず、スポーツ戦術分析機器の開発では、試合中の一回一回のストロークごとの回転速度や軌道を自動的に検出できるシステムを作りたいと思っています。生体情報計測器の開発に関しては、現在はコイルを使って植物のストレスを計測しているものを、画像とAIの技術を使ってコイルと同じように計測するシステムを作ろうと考えています」

研究室メンバー紹介

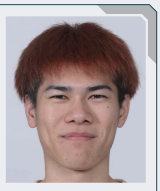
Q1：現在の研究室を選んだ理由は？
Q2：研究室の特徴・魅力
Q3：卒業研究論文・修士論文のテーマ
Q4：卒業研究論文・修士論文の内容
Q5：新潟工科大学の魅力

川久保 峻（カワクボ シュン） 修士2年



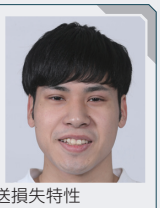
Q1：中学時代に卓球の活動をしていたため、卓球競技の研究に興味を持ったからです。
Q2：基本的に各々がやるべきこと、やりたいことを好きなペースで進められることです。
Q3：卓球競技の戦術分析を目的とした競技情報計測システムの開発
Q4：マイクロフォンを用いて、振動データより卓球ボールの位置を推定するシステムの研究。
Q5：まず1年生で自身の進みたい道を決めてから2年次で学系選択ができます。

岩目地 博（イワメジ ヒロシ） 学部4年



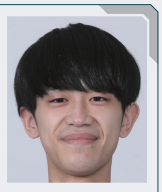
Q1：運動系に関する研究をしたかったから。
Q3：YOLOXによる物体検出と軌道復元
Q4：画像をアノテーションし、物体検出をし、ボールに関してはExcelのグラフで軌道復元を行う。
Q5：快適な学生生活をおくれます。

尾崎 敬允（オザキ ケイン） 学部4年



Q1：数ある研究の中で1番興味をもった研究があったため生体システム研究室を選んだ。
Q2：コアタイムなどはなく好きな時間に研究を進められる。学生同士の仲が良く、良い雰囲気で研究を進められることができる。
Q3：磁界方式人体通信における信号伝送損失特性
Q4：磁界方式という方法でコイル間で通信を行い信号損失特性や生体安全性について考察する。
Q5：技術者を目指している人にはとても良いと考える。4年間を通して積極性や創造力を身に付け、英語力や基本的な法律などを学べます。

小原 優駿（オバラ ユウシュン） 学部4年

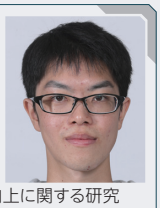


Q1：研究室に卓球ボールの解析に関するテーマがあったため選びました。
Q2：指導教員である伊藤教授が質問しやすい雰囲気を作ってくださるため居心地がよいです。
Q3：デプスカメラを用いた卓球ボールの軌道復元
Q4：三次元座標を得られるデプスカメラを用いて卓球ボールの撮影を行い、画像処理で卓球ボールの軌道復元を行う。
Q5：1年目に幅広い分野を学ぶことが出来るため、自分の可能性を広げることが可能です。

佐藤 航太郎（サトウ コウタロウ） 学部4年

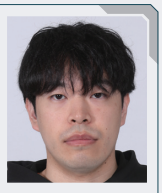
Q1：卓球が好きだったのでその研究をしてみたいと思ったから。
Q2：あまり時間に追われることがなく研究を進めることが出来る。
Q3：卓球競技の戦術分析を目的とした競技情報計測システムの開発
Q4：マイクロフォンを利用した卓球台全面における卓球ボールの落下位置と打球位置の推定。
Q5：自分のペースで自分の好きな勉学を進めることが出来る。

竹節 悠希（タケフシ ユウキ） 学部4年



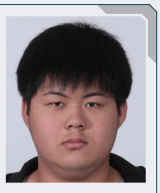
Q1：3年次は生体情報に関わる勉強をしており、それを活かす研究を行いたかったため。
Q2：やるべき課題が終われば後はかなり自由にしていいとこ。
Q3：非接触インピーダンス測定装置を用いた植物の水ストレス検出感度向上に関する研究
Q4：研究室で使われていた植物の水ストレス検出機器の検出感度の改善。
Q5：企業とのつながりが強く就職がしやすいとこ。

羽鳥 駿久（ハトリ トシヒサ） 学部4年



Q1：人体の仕組みに興味があった。医療従事者の手助けがしたい。
Q2：先生が研究熱心。先生が尊敬できる。先生が優しい。先生の知識が広い。自由に研究できる。
Q3：磁界方式人体通信の伝送損失特性と通信時の評価
Q4：人体通信システムの実現に向けた伝送特性の調査。通信システムの開発と試作。
Q5：他の工学部より自由が多いです。有意義に時間を使ってください。

舟見 隼人（フナミ ハヤト） 学部4年



Q1：通信に関する研究をしたかったため。
Q2：コアタイムがない。
Q3：人体通信の特性の解明
Q4：人体通信の特性の解明。
Q5：頑張ってください。

電力・エネルギー研究室

今田 剛 教授

Go Imada

「パルス大電力」による水中殺菌で環境に優しい水をつくる

一般家庭数万軒分に当たる電力をつくり、水中を殺菌できるパルス大電力の研究を行う「電力・エネルギー研究室」。
この技術が実用化できれば、水道水を供給する浄水場から植物工場や船舶バラスト水まで、
社会の様々な設備での利用が可能になり、環境に優しく安心で安全な水をつくることができる。

研究室メンバーの集合写真

今田 剛 教授

いまだ　ごう／1966年生まれ。東京都東久留米市出身。小さな頃から「目に見えないものに興味を持ち」都立工業高等専門学校に進学し、電気を学んだ。卒業後に長岡技術科学大学に編入学。同大学の電子機器工学課程で学び、同大学院で修士、博士後期課程を修了。その後、長岡技術科学大学で約10年間、助手・助教として従事。2008年に新潟工科大学に准教授として着任、2013年に教授に就任。

水中で小さな雷を作り 微生物や菌を死滅させる

私たちが生活で使う電力は、蛍光灯が60W、電子レンジが1000Wといったように小さな電力を、少しずつ時間をかけて使用している。このように時間かけて使用している電力を何万分の1秒という一瞬に圧縮すると「パルス大電力」が発生する。その電力は、発電所でつくる電力に匹敵する一般家庭数万軒分に当たる十万kWという大電力になり、自然現象の雷のような莫大なエネルギーを持つ。

実は、この「パルス大電力」を水中で使うと微生物や菌を死滅させることができるのだ。そんなパルス大電力の特徴を利用して環境に優しい処理水をつくる研究をしているのが、今田剛教授の「電力・エネルギー研究室」である。

「例えば、浄水場などでは水中の微生物や菌を除去するために一般的な方法として利用されているのが薬剤処理です。しかし、薬品を使うと必ず副生成物が出てきます。害のない副生成物なら大きな問題はありませんが、毒物が沈殿するなど環境に悪い影響を与えることにもなります。しかも副生成物をさらに処理するプラントが必要になり、その分コストが発生し、経済的にも負担がかかってしまう。その点、パルス大電力なら電撃や衝撃の作用で微生物や菌を殺すことができるので副生成物が出ません。しかも水中に2つの電極を入れてその間に小さな雷を起こすというシンプルな仕組みのため、装置のコストも薬品を使うよりもはるかに安くできます」

そう今田剛教授はパルス大電力を使った水中の微生物や菌の処理方法のメリットを説明する。まだ水中でのパルス大電力の活用例は少ないが、私たちの身近なところでは空気清浄機に使われており、取り込んだ空気中のウイルスを不活性化するオゾンなどを作るために利用されているという。

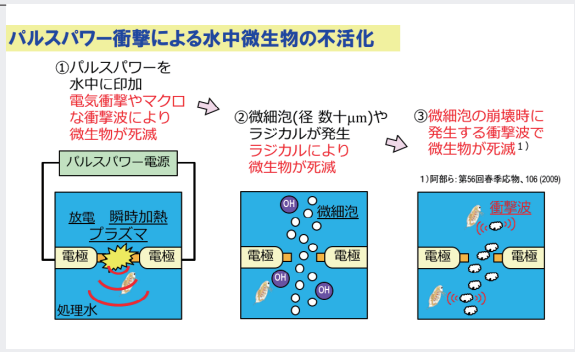
環境に優しい技術で 様々な施設での活用が可能

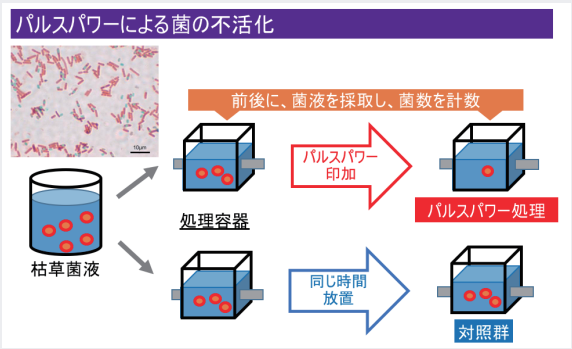
パルス大電力で環境に優しい水処理を目指して研究をしている今田教授だが、パルス大電力との出会いは、長岡技術科学大学在学中のことだ。小さな頃から「何故か、目に見えないものに興味を惹かれた」という今田教授は、中学卒業後は高等専門学校でアンテナや通信関係を学んだ。その後、長岡科学技術大学に編入学後は、レーザーなどを学ぶとともにパルス大電力の存在を知ったという。当時、まだパルス大電力の研究をしている大学は日本でも数校しかなく、同大学は、日本はもとより世界でも同分野のトップランナー的な存在だった。

今田教授は長岡技術科学大学大学院に進学し、その後、修士・博士後期課程を修了する。そして同大学の助手として勤務することになるが、その頃に電子ビームの加速器装置を作るという大きなプロジェクトに関わる。この装置は体育館ほどの大きさがある巨大なもので、パルス大電力を基礎技術として作られるため、今田教授も同プロジェクトの一員として抜擢された。数年をかけて電子ビームの加速器を完成させ、その後は同装置を使って

パルスパワー衝撃による水中微生物の不活化(左)

パルスパワーによる菌の不活化(右)





船舶バラスト水による水産被害

排気ガスの窒素酸化物に電子ビームを当てて分解する研究などに携わっていた。

そして2008年に新潟工科大学に准教授として着任。長く研究してきたパルス大電力を使った研究を継続し、水中での活用という研究に打ち込んできたが、これが実用化されると様々な施設や設備での活用が期待できる。「水中の汚染物を除去する浄水場はもちろん、農家の担い手が少なくなり、企業が水を使った水耕栽培で野菜などを育てる植物工場を立ち上げていますが、こうした施設での活用も想定しています。ただし、浄水場の現在の濾過装置を交換することになれば莫大なコストがかかるためにすぐに導入することは難しい面もあります。そこで大きな期待を寄せているのが船舶のバラスト水問題の解決です。例えば、タンカーが石油の積んでいない時には、船体を安定させるために船底のタンクにバラスト水という重しとなる海水を入れます。東京湾から中東に石油を取りに行く場合、東京湾の海水をタンクに満たし、中東に到着して石油を積み込む前に、その海水を排出するわけです。しかし、東京湾と中東の海で生息する生物が違うため、そのまま排出すると外来種となり現地の生態系に悪影響を与えてしまう。そこで国際条約で浄化装置をつけることが義務付けられましたが、こちらも薬剤を使った装置などでは副生成物が出てしまいます。こうした従来の装置に替わってパルス大電力を利用して微生物などを殺傷すれば、生態系を守ることができます」

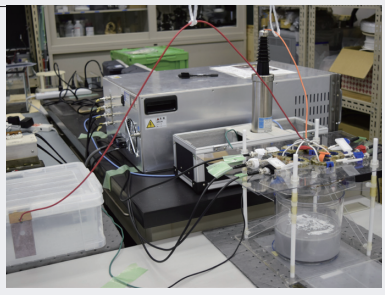
しかもパルス大電力の装置はシンプルなため、装置の設置にも膨大なコストをかける必要もないことから、大きな期待が寄せられている。

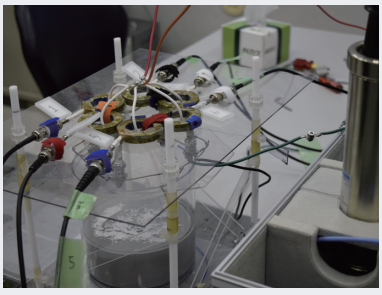
自ら調べ、考えることで解決方法を探る力を養う

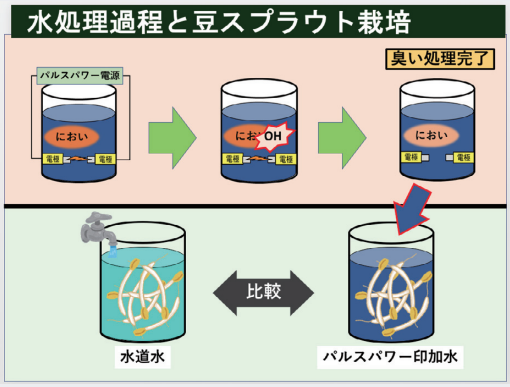
今田教授が新潟工科大学に着任してから約15年が経過したが、パルス大電力の水中での殺菌実験は着々と成果を上げている。「電力・エネルギー研究室」には、コンパクトながらも発電所クラスの大電力を作る実験装置を備えているが、そこでは「枯草菌」(こそうきん)と呼ばれる土壌や植物に生息する毒性のない菌を使って、殺菌できるかを実験してきた。

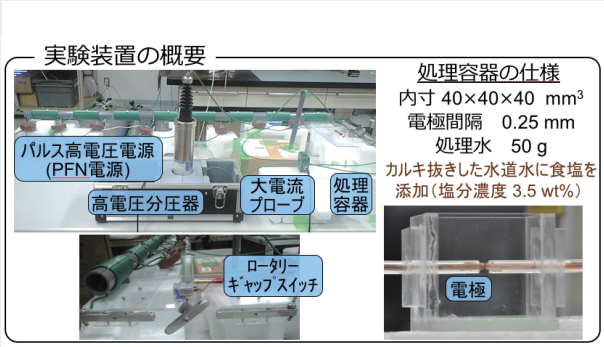
「私は菌の専門家ではありませんから、本学の食品・環境化学系の竹園恵教授の協力を仰いで共同で研究してきました。その結果、枯草菌が死滅できることは証明できました。そして、現在、行っている研究がパルス大電力で殺菌処理した水の安全性を確認する研究です。具体的には、アルテミアというミジンコのような微生物が育つのかを観察するというものです。同じように植物でも問題なく栽培できるか否かを確認するため、もやしを使っ

実験装置









水処理過程と豆スプラウト栽培(左)
実験装置の概要(右)

た研究もしています」

当然、殺菌対象となる微生物や菌は、種類によって生命力も異なるとともに、水の中で生息する微生物の生命力も違う。そこで今後は、その他の微生物や植物でも実験を行い、多くの微生物や植物で安全性が確認できれば実用化への道も大きく開けることになる。

また、これらの実験をするためにはパルスの高電圧や大電流を測るための測定装置も必要になるため、学生は学びの一環として設計と製作を行っている。本テーマのパルス大電力の研究については、学生はまず処理水でどのような生物を実験するかという視点から検討するという学び方だ。

学生の卒論テーマは、基本的にはパルス大電力で殺菌した水の安全性を研究するというもので、今田教授が「微生物」と「植物」というテーマを与えるが、その後は学生が主体的に研究対象を選んでいく。さらに対象物が決定したら条件設定をするなど、学生自らが主体的に調べながら学んでいくというカタチだ。

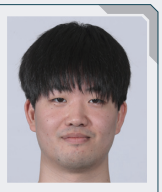
「当然、パルス大電力の専門知識を身に付けてほしいですが、大切なことは研究テーマの絞り込みや実験を通して、自らが調べて考え、課題を見出し、解決方法を探っていく力です。物事は一つの要素だけで決まるのではなく、複合的な要因が絡み合っているのを知ることは、実際、社会人としてどんな仕事に就こうと役に立つはずです」

今田教授の言葉通り、「電力・エネルギー研究室」を旅立った卒業生は電気、通信、情報関係など幅広い分野の企業で活躍している。

環境問題の解決にも役立つなど、私たちの生活に不可欠な電気の可能性を、さらに広げるパルス大電力。社会の様々な施設や設備で実用化されれば大きなインパクトを持つだけに、今田教授が率いる「電力・エネルギー研究室」の挑戦には大きな期待が寄せられている。

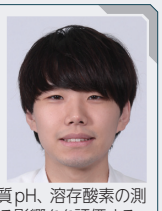
研究室メンバー紹介

Q1：現在の研究室を選んだ理由は？　Q2：研究室の特徴・魅力　Q3：卒業研究論文・修士論文のテーマ　Q4：卒業研究論文・修士論文の内容　Q5：新潟工科大学の魅力



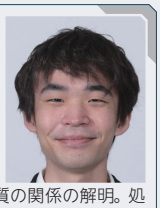
植木 和輝（ウエキ カズキ） 学部4年

Q1：電気に関わる研究に興味があるため。
Q2：計測機器などを操作できる点。
Q3：パルスパワー印加水に関する研究～アルテミアの生存性～
Q4：水質と孵化生存率の関係性。
Q5：工学を学べる。



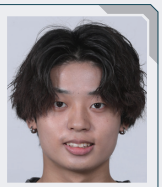
加藤 明渡（カトウ アキト） 学部4年

Q1：電気とエネルギーについて学びたかった。
Q2：人数が多いので、友達が増えます。
Q3：パルスパワー印加水の二次利用に向けた検証～植物栽培への適用～
Q4：水道水、純水、パルスパワーを印加した水道水、純水を使って豆もやしを栽培し、長さ、収量、水分率の測定と水質pH、溶存酸素の測定によって、印加水が植物栽培に与える影響をを評価する。
Q5：成績が優秀であれば、支援も手厚いため、優遇される面も大きいかと思います。金銭的な理由で大学に通えない人も、努力すれば未来応援プログラムなどによって、夢を応援してもらえる環境です。通う学生の人数も多いので友達はできると思います。あと自然豊かな場所にある点ところです。



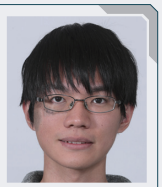
佐藤 匡哉（サトウ マサヤ） 学部4年

Q1：第一志望の研究室に行けなく、電気も高校で学んでおり、興味があったため。
Q2：グループで活動する所。
Q3：パルスパワー印加水の二次利用に関する研究～アルテミアの生存性～
Q4：パルスパワー注入と処理後水の性質の関係の解明。処理後水が水中生物の生存環境に与える影響の検討。
Q5：長岡駅から直通バスが出ている。



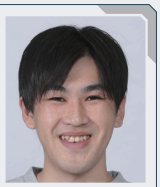
高田 脩平（タカタ シュウヘイ） 学部4年

Q1：パルスパワーに興味を持った。
Q2：パルスパワーによる二次利用の研究を進めている。
Q3：パルスパワー印加水による二次利用の研究　～植物栽培への適用～
Q4：パルスパワー印加水による豆もやしの栽培。
Q5：ものづくりに力を入れている。



諸橋 優斗（モロハシ ユウト） 学部4年

Q1：パルスパワーに興味があったから。
Q3：パルスパワー印加水の二次利用に関する研究～アルテミアの生存率～
Q4：パルスパワー印加水が水中生物の生存環境に与える影響を検討する。
Q5：駅から無料のバスが出ている。



吉池 優斗（ヨシイケ ユウト） 学部4年

Q1：第一志望には落ちてしまったが、電気に関する研究も興味があったため。
Q3：パルスパワー印加水の二次利用に関する研究 ～植物栽培への適用～
Q4：パルスパワー注入と処理後水の関係の性質の解明から、実際の処理後水が植物栽培に与える影響の検討を行うこと。
Q5：個性豊かな先生や学生が多いこと、自然豊かであること。

情報機器応用研究室

佐藤 栄一 教授

Eiichi Sato

「安全安心な暮らし」を大きなキーワードとし、社会貢献を目指す

現代の生活に必要不可欠となっているパソコンやスマートフォン。これらに組み込まれている電子回路の知識を学び、生活に密着した分野で利用するためのソフトや周辺機器を開発する研究を行っている情報機器応用研究室。教鞭を取る佐藤栄一教授が研究の先に見る展望を伺った。

研究室メンバーの集合写真

佐藤 栄一 教授

さとう　えいいち／1969年生まれ。福島県出身。1987年、新潟大学工学部情報工学科に入学。1992年には新潟大学大学院自然科学研究科に進学し、1996年からは新潟工科大学工学部で助手を務める。2002年には助教授、2013年からは教授として学生の指導にあたっている。研究分野は、小水力など再生可能エネルギーによる循環型社会の構築、IoT(モノのインターネット)の社会実装、原子力リスクコミュニケーションなど。情報・電子・エネルギーの技術を活用し、安全安心な暮らしの創造を目指す。

幼い頃から学んだプログラムを通じて医療機器の研究開発で社会に貢献

「私が小学校中学年の頃、パソコンが一般的に使われるようになり、小学校の卒業文集には、『将来はコンピュータのプログラマーか数学博士になる』と書きました。中学生になって、親に頼んでパソコンを買ってもらいました。当時住んでいた福島県の地元の電器店ではパソコンの扱いがなかったため、デパートで20～30万円もするNECのパソコンを買ってもらったのを覚えています」

そう話す佐藤栄一教授は、幼い頃からコンピュータに興味を持ち、パソコンを入手した中学時代は雑誌を読みながら独学でプログラミングを学んだ。その後、さまざまな勉強を通し、コンピュータを使って医療分野に貢献したいと考えるようになり、情報工学科への入学を決めた。そして、医療機器の研究開発をしている恩師に出会い、体内植込み型電気刺激装置や補助人工心臓の研究開発を国内外の医療機関と共同で行ってきた。

「大学で学んだことを生かした医療機器の研究開発を周辺の医師たちが評価してくれ、社会に貢献できているという実感を得ることがきました。それこそが、長く研究を続けてこられた理由です」

学内に止まらない活動を通し、厳しさに触れながら学びを深めていく

研究を通じた“社会貢献”を常に念頭に置き、その技術を社会に提供する活動を行っている佐藤教授。近年は、自身の研究室の学生とともに、市内の会社と共同で災害時に非常用電源を活用する研究や水車の研究を20年以上行っている。佐藤教授は、地元の企業と学生が共に研究することについてこのように語っている。

「学外に出ていろいろな人と関わり、その中で厳しさに触れることは貴重なことだと考えています。例えば、水車の実験には他大学の名誉教授が来てくれて、適切に厳しい意見をくれます。その交流をきっかけに他大学の大学院に進学することを決める学生が出るなど、学生にとって大きな刺激になっているのだと実感しています」

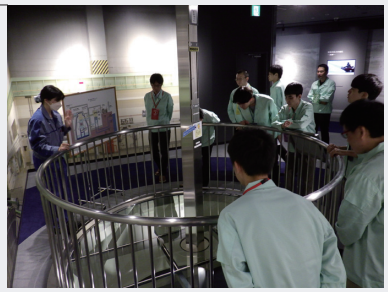
その言葉からは、研究を行う上で、学生のことを第一に考え動いていることが伝わる。よくよく話を伺うと、新しく入ってきた学生に教えるための資料作成に睡眠時間を削ることもあるとか。また、実験のために朝早くに学生を迎えに行き、終了後は研究室に戻って実験データの整理を行うとのこと。なかなかにハードなスケジュールではあるが、「好きだから楽しくやっている」と微笑みながら研究室でのエピソードを教えてくれた。

「私の研究室で行っているのは、防災システムや医療・福祉機器の開発、自然エネルギーの利活用への取り組みです。なかでも、水車の研究に力を入れており、実験で使用する装置やデータ処理のプログラムは自作したものです。これらの製作やプログラミングには時間がかかりますが、時間を忘れて、没頭してしまいます」

また、佐藤教授の研究室は、東京都市大学等と連携して原子力発電で生じる高レベル放射性廃棄物の地層処分について考える活動も行っている。これは、柏崎のNPO法人が企画している交流事業で、10年以上続いており、係わった学生は数百人を超えるとのこと。

他大学の名誉教授を招いての研究(左)。
水車実験の様子(右)。

原子力発電で生じる高レベル放射性廃棄物の地層処分について考える一環で、柏崎刈羽原子力発電所を見学(左)。
活動を共に行う、東京都市大学学生との交流会(中)。
原子力発電についてのワークショップ(右)。



「まず、工科大学で講演を聴いてから原子力発電所に見学にいったり、ワークショップを行ったりします。その後、東京で研修成果発表会も行いますので、かなりアクティブな活動です。今まで関心が薄かった社会課題を自分事として考える、さまざまな考え方・意見を知ることができるので、学生のためになっていると思います」

佐藤教授がこのNPO法人の代表者と知り合ったのは、太陽ではなくLEDの光を使って野菜を栽培する植物工場の研究に一緒に取り組んだことがきっかけとのこと。社会が抱える問題を、他人任せではなく自分たちで考えようというスタンスで、取り組んでいるようです。

体内埋め込み型刺激装置

“教わる”だけでなく“教える”ことで学生も未来を担う子供たちも成長していく

さらに、佐藤教授の研究室では、将来を担う子供たちのためにもアクティブに行動している。

「子供向けのさまざまなイベントで、プログラミング体験を企画しています。例えば、iPadを使ってゲームを作ったり、おもちゃのドローンを飛ばしたりする内容を実施していますが、子供が喜ぶ姿を見るのは楽しいですね。子供たちがプログラミングした通りにドローンが飛ぶと、みんな喜んでくれます。見た目にはわからないですが、中にコンピュータが入っていてプログラミングされている、その存在と必要性を知ることが小学校のプログラム教育の目的の一つになっており、第一歩だと思っています」

子供たちとの交流は、“人に教えることで、気づきがあり、自分も学べる”という視点があってこそだが、研究室内でもその考えの元、4年生が2、3年生の実験の補助に入る機会を設けている。学生たちは人に教える立場になることで、自身の学びを振り返り、より理解を深めることができるのだろう。

そんな研究室に集まる学生の特徴を、佐藤教授はこう評する。

「私の研究室に入ってくる学生は素直な子が多い印象です。私が設定した研究テーマを受入れ、みんなが真面目に取り組んでくれます。中には大学院に進学して、そのテーマを突き詰めたいと言ってもらえることもあり、うれしく感じます。また卒業後に再会して近況を聞けるのが楽しみです。ここで学んだことを活かして、社会に貢献してくれているというのは、本当に喜ばしいです」

世の中が抱えている問題に取り組み社会貢献を目指す学生を迎えたい

ここ数年は新型コロナウィルスの影響があり、研究室メンバーでの交流会が減ってはいたものの、長期休暇を利用してのゼミ旅行も復活。佐藤教授と学生の仲の良さは研究室が誇れる特徴と言っても過言ではない。今後、どのような学生とともに研究を深めていきたいか、佐藤教授に尋ねてみた。

「もちろん、電子工学やプログラミング、コンピュータの活用について興味を持っている学生に、本学や私の行っている研究は向いていると思います。ですが、それ以上に、世の中や人々が困っている問題に対し、自分がその解決のために貢献したいという気持ちを持っている

子供向けイベントの一環で行われるプログラミング体験。(上)
自分たちでプログラミングしたドローンを操作する子供たち。(下)

人に来てもらえるとうれしいです。高校生までは、数学、物理、英語など、用意された答えを導くための勉強が多いですが、大学では答えのない課題に日々取り組まなければならないので、難しくてできないと思っても、チャレンジできる人材を育てていきたい。大学で学びたいことがまだ具体的になっておらず、将来何になりたいのかが明確に見えていなくても、ゲームやスマホアプリのプログラムに興味を持ち、社会のために仕事をしていきたいという気持ちさえあれば、何かを得られるはずです。社会に貢献したい人や、チャレンジ精神がある人、プログラムに興味のある人は、ぜひ一緒に研究室で学んでいきましょう」

学生たちとともに、今後は、「安全安心な暮らし」を大きなキーワードとして社会に貢献していきたいと佐藤教授は語る。原子力発電所を擁する柏崎市に学び舎を構える新潟工科大学では、「地域安全・安心研究センター」を設けている。例えば、高齢化が進む新潟で大雪が降った時に除雪を行う作業力の不足や、災害時の備えなどは、自然や原子力、エネルギーに対する基礎知識がないと対応できないため、それらを子供たちに少しずつ学んでもらおうというものだ。

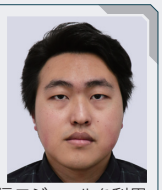
「先に述べたように、社会にはさまざまな問題が存在し、多くの人々が困ったことや悩みを抱えています。それはイコール、研究すべきテーマがたくさんあるということ。これらの課題に取り組むことは、我々自身の生き甲斐を見出すことにつながると信じています」

佐藤教授は、これをテーマに今後も社会貢献を目指し、研究を続けていく。

研究室メンバー紹介

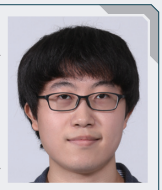
Q1：現在の研究室を選んだ理由は？
Q2：研究室の特徴・魅力
Q3：卒業研究論文・修士論文のテーマ
Q4：卒業研究論文・修士論文の内容
Q5：新潟工科大学の魅力

野村 駿平（ノムラ シュンペイ） 修士2年



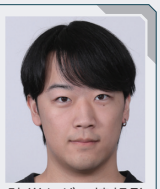
Q1：自分がプログラミングしたIoTシステムの開発で役立てる物が作りたいと感じたから。
Q2：研究に行き詰った時サポートしてくれる所と落ち着いた雰囲気な所。
Q3：低消費電力型水位計の開発
Q4：水路をモニタリングするLPWA通信モジュールを利用した遠隔監視システム。
Q5：疑問に感じたことを相談すると丁寧に教えてくれる事と設備が充実している事。

阿部 由弥（アベ ユウヤ） 学部4年



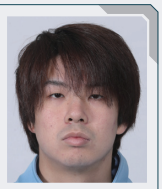
Q1：情報技術を活用した防災システムの開発に関心を持っていたため。
Q2：8～9月に他大学の学生と合同で、原子力発電に関わる研修会があります。
Q3：公共施設における非常用電源及び電気自動車の活用に関する研究
Q4：災害時に非常用電源等を活用して避難所に必要な電力を供給するための検討をしています。
Q5：教育センターや資格取得支援など、学習をサポートする体制が整っているところ。

小潟 陸斗（オガタ リクト） 学部4年



Q1：SNSや情報器機の応用に興味があったこと。
Q2：時間にあまり縛られず、自分のペースで研究を進めることができる点。
Q3：SNSを活用した地域コミュニティの構築に関する研究
Q4：Instagramを用いて、エネルギー・防災などの情報発信を行い、地域コミュニティの構築を目指す。インサイトやエンゲージメントを分析し、課題を抽出する。
Q5：構内が広く、授業時間の合間など自由が多い。企業がつくったものづくり大学なので、当然就職に強い。

北村 拳人（キタムラ ケント） 学部4年



Q1：ゲームの制作に興味があったから。
Q2：短期集中型でいい。
Q3：エネルギー教育を目的としたゲーム制作
Q4：アートミュージアムに展示するゲームの制作、改良。
Q5：特になし。

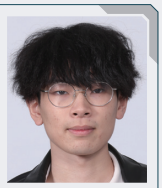
御後 新（ゴゴ アラタ） 学部4年

Q1：水車の研究に魅力を感じたから。
Q2：毎年原子力関連のイベントを開催しており、柏崎刈羽原発の見学ができる。教授が優しい。
Q3：小型水車のクリアランス調整による水車特性の変化
Q4：パラメータ調整による水車出力への影響を統計的手法と映像から分析する。
Q5：2年時からコースを選ぶため、やりたいことを大学に入学してから探せる。

佐藤 俊輔（サトウ シュンスケ） 学部4年

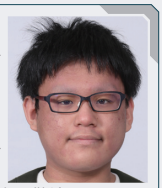
Q1：エネルギー教育を目的としたゲーム制作を行うため。
Q2：指導教員がとても協力的、原子力について深く学べる。
Q3：エネルギー教育を目的としたゲーム制作
Q4：主にゲームの制作・改良について。

三宮 理功（サングウ リク） 学部4年



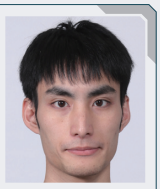
Q1：SNSを用いる、近代的な研究を行うことができるため。
Q2：インスタグラムを用いた新しい研究のため、研究しがいがあると思ったから。
Q3：SNSを活用した地域コミュニティの構築に関する研究
Q4：インスタグラムを活用した地域コミュニティの構築をし、本年度はアカウントのフォロワー数の増加を目標として投稿や宣伝を行う。
Q5：常に新しいことへ挑戦できるため楽しく自分自身の成長につながることができる。

竹本 陽清（タケモト ヨウセイ） 学部4年



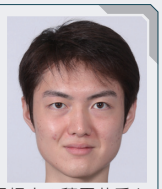
Q1：IoTについて学びたかったため。
Q2：コアタイムがなく、自由に研究を進めることができる。佐藤先生が様々な事業に関わっているため面白い。
Q3：公共施設における非常用電源及び電気自動車の活用に関する研究
Q4：災害時に非常用電源等を用いて電力を供給するための方法を検討する。
Q5：企業の人と関わることのできるタイミングが多い。

宮澤 真幸（ミヤザワ マサユキ） 学部4年



Q1：水車の実験に関心、興味を持ち選びました。
Q3：小型水車のクリアランス調整による水車特性の変化
Q4：冬期間の雪氷塊まじりの水流であっても、安定して一定量の発電ができる小型水力発電システムの開発。
Q5：工科大学は非常に地域の企業に就職しやすいことが魅力の1つです。3学年最後に行われる企業説明会では多くの企業を知ることができます。

吉家 大明（ヨシイエ ヒロアキ） 学部4年



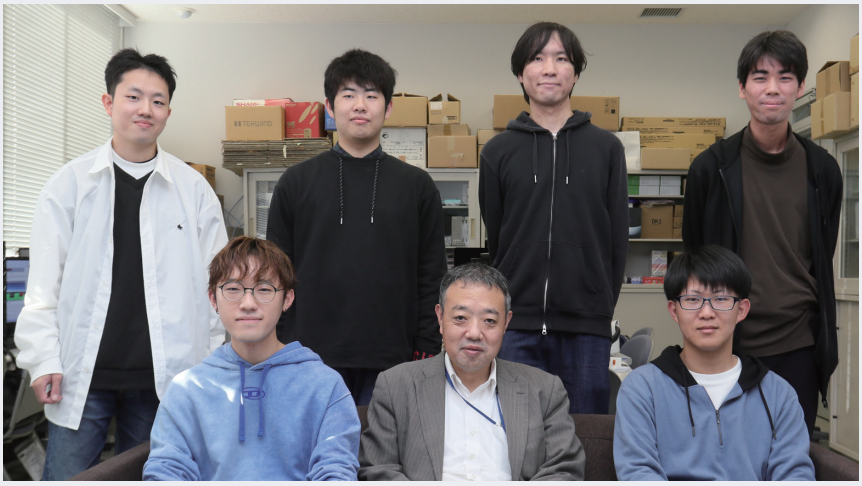
Q1：IoT・ICT機器に興味があり、それに関する研究ができるから。
Q2：地球環境とエネルギー問題について考える合宿に参加すること。
Q3：雪止め金具を用いた積雪荷重計測IoTシステムの開発
Q4：雪止め金具にセンサを取り付け、屋根上の積雪荷重を把握し除雪作業の効率化を図る。
Q5：工学の基礎から学べるカリキュラムであること。

インタラクティブICT研究室

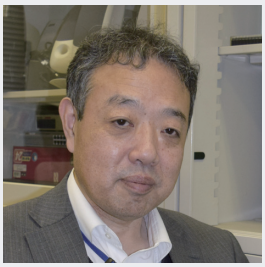
山岸 芳夫 教授 Yoshio Yamagishi

疑似体験ができるVRを活用した教材開発

インターネットやVRなどの情報通信技術を応用した情報教育をテーマに研究するインタラクティブICT研究室。
とくに進化が著しいVRを活用した教材はコロナ禍でニーズが大きく拡大した。
学生たちは「音楽」や「伝統色」など、自分の興味がある分野の教材開発に挑む。



研究室メンバーの集合写真



山岸 芳夫 教授

やまぎし　よしお／1969年、新潟県上越市生まれ。県立安塚高等学校（現在の高田高等学校安塚分校）卒業後、新潟大学理学部物理学科に進学。その後、金沢大学大学院理学研究科（現・自然科学研究科）に進学したが、インターネットと出会い情報分野に専門領域を変更。1996年に七尾短期大学に赴任し、2004年に金沢工業大学に異動して教鞭をとりつつ「情報教育」を研究。eラーニングを中心に様々な情報教材の開発を手がけてきた。2021年4月から新潟工科大学電子情報学系教授として着任。

インターネットに出会い、「情報教育」の研究をスタート

1969年、新潟県上越市内で生まれた山岸芳夫教授は、県立安塚高等学校（現在の高田高等学校安塚分校）を経て新潟大学の物理学科で学んだ。その後、金沢大学大学院理学研究科（現・自然科学研究科）に進学し、素粒子の研究に打ち込んだ。素粒子物理は伝統的に日本の得意とする分野で、湯川秀樹、朝永振一郎などがノーベル賞を受賞した分野として知られる。

山岸芳夫教授も、宇宙の始まりといわれるビッグバン後に何が起こったのかという素粒子物理の研究に明け暮れる中、現在の研究につながるインターネットと出会うことになる。

「実はインターネットと物理学は深い関係があります。インターネットは元々1969年にアメリカのユタ大学、UCサンタバーバラ、UCLA、スタンフォード大学の4つの大学間で開発されたARPANETが始まりですが、その頃は学者間の情報交換の手段でしかありませんでした。ところが1990年代にイギリスの物理学者であるティム・バーナーズ・リーがスイス・ジュネーヴの欧州原子核研究機構（CERN）に在籍した時にWorld Wide Web（WWW）を考案したことからインターネットの世界的な爆発的普及が始まります。このように当時の素粒子物理学者たちはインターネットのヘビーユーザーでした。私も早くからインターネットを活用していた一人でしたので、その原理や技術についてもある程度は知っていたので、金沢大学の素粒子論研究室のホームページの立ち上げを担当しました。こうした専門知識を身に付けていく過程で、『情報の世界が面白い』と感じるようになり、情報分野に専門分野を変えるという決断をしました」

しかし、山岸芳夫教授は元々情報工学の専門家ではないため、その後研究者として選んだ分野が、基礎研究ではなくどちらかと言えば応用的な、インターネットを利用した教材開発や新しい教育の研究だった。2004年には研究者として金沢工業大学に赴任して、当時としては企業で少しずつ導入していたが、大学などの教育機関ではほとんど普及していなかったeラーニングを中心にしながら「情報教育」を研究していくことになる。

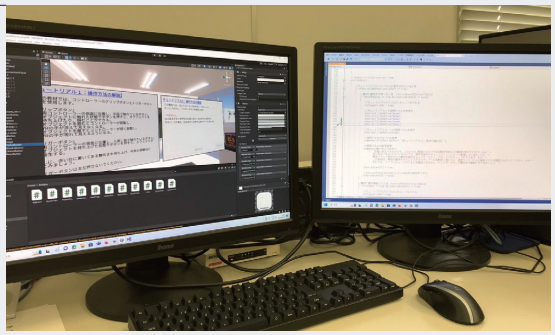
同時に同大学のプロジェクト活動として、大学の地元の商店街のホームページも制作。当時は、企業をはじめ様々な団体でホームページを開設していた時期で、過疎化が進む地元の商店街の活性化のために、学生とともに各商店を取材・撮影をしてホームページを立ち上げ、誘客の拡大を図ったという。

現実に近い体験ができるVRに注目して教材を開発

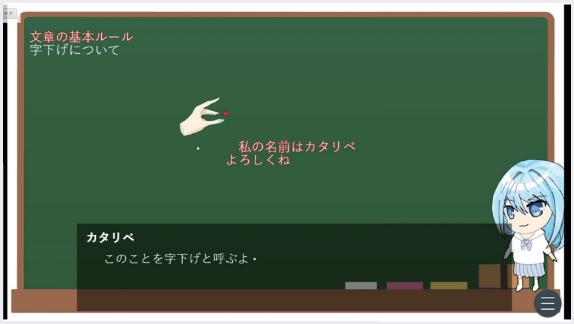
金沢工業大学に在籍していた17年の間、世の中の情報教育のプラットフォームの進歩は休むことなく続いた。例えば、現在のように多くの場所や人とネットワークがつながっていない時代はコンピュータ内でクイズを解くといった学習スタイルだったが、その後は、サーバーから教材を提供してもらうという方法に進化した。さらに端末機器の進化により、パソコンのみならずタブレット

授業で使用するパソコン(左)

山岸先生が以前作り、国際会議で受賞した「コンピュータの組立方のVR」の画面(右)



学生が卒業制作で作ったVR。
「日本の伝統色を学ぶ」「音符の読み方」「小説の書き方」など、自分の興味のある分野をテーマにしたVRを制作している



やスマホなどから簡単にアクセスできるようになり、eラーニングができる環境が広がっていったことで「情報学習」の可能性は大きく広がった。

そしてその中で山岸芳夫教授は、単にパソコンのブラウザやスマホの画面でテキストや映像を閲覧するという方法だけでなく、現実の物理空間と仮想空間を組み合わせる技術XR（クロスリアリティ）を活用した教材開発に力を注いできた。

XRの中には、人工的に作られた空間に没入できるVR（バーチャルリアリティ=仮想現実）や、現実に見えている風景の中に仮想世界を重ね合わせるAR（オーグメンティッド・リアリティ=拡張現実）などが含まれている。その中でも山岸芳夫教授は、VRは教室にいる時と同じような授業を受けられるなど情報学習を親和性が高いと捉えて、その開発に力を入れてきた。そして2021年4月に新潟工科大学に着任し、「インタラクティブICT研究室」として、VRの教材開発を継続して研究を続けている。

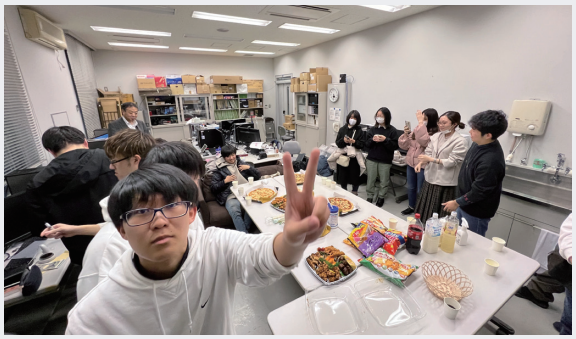
「VRの優れている点は、現実に近い体験ができることが挙げられます。座学による授業はともかく、実験や実習は学校に来なければ体験しづらい学びですが、VRを使えば少しは現実に近い形で学ぶことができます。例えば、仮想現実の中で試験管を傾けてみるといった手を動かすことも仮想空間の中で疑似体験できます。特にVRを活用した情報教材の必要性を感じたのが、新型コロナの拡大によって学生が学校に来れない状況になった時でした。当時は各教育機関で教員が実験をしている映像をインターネットで配信するなどの方法が取られましたが、それを見ているだけでは学び取れないこともあります。VRの学習教材で少しでも実験の疑似体験できるようにしたいと考え、VRを活用した教材開発に力を注いでいます」

しかもVRだと危険を伴う実験も仮想現実の中で行うため安全である。そんな危険を伴う実験をする際に、予行演習としてVRを使うという活用の仕方も可能だ。こうした発想は山岸芳夫教授の過去の経験によるところが大きい。実は金沢工大に在籍していた時代に、学生がパソコンを組み立てる授業を行っていたが、学生一人にパソコン1台を用意するのはコストがかかることからできないため、チームで組み立てては分解するということを繰り返していた。この作業のための予行演習用として、VRを使用したシミュレーションでPCを組み立てる教材を開発。このシミュレーション教材が、「ED(エディケーション・デジタル) Media 2017」という国際会議で受賞したという経験をもつ。

こうしたVRの特性を生かした情報教材があれば、将

研究風景

研究室風景(左)
懇親会(右)



来的には学生が自宅でもリアルに近い学習体験ができるようになり、eラーニングがさらに進化を遂げることになる。

全学生を対象にした課外プロジェクトとして展開

インタラクティブICT研究室では、当然のことながら学生もVR教材の開発に取り組む。教材のジャンルは、山岸芳夫教授もアドバイスはするものの、基本的には学生自身が選ぶというスタイルだ。こうしたところにも同研究室の自由な気風が読み取れる。音楽好きは楽譜が読めるようになる教材、小説を読むのが好きな学生は小説の書き方、そして色に興味のある伝統色を学ぶ教材というように、自分たちの好きなジャンルをテーマに選んで教材を開発している。

例えば、伝統色を学ぶVR教材では、専用ゴーグルをつけると伝統的な日本の街並みの映像が出てきて、映像の中の建物や植物などをクリックすると日本の伝統的な22色の名称や由来などが出てくるという仕掛けだ。

「実はVR教材を製作する過程で、ICTやVRに関する専門知識を学ぶこと以外に、教材の対象となる分野の知識を深めることができる。その点が、学生が情報教材を開発する一番の意義だと考えています。VRを使った学習教材の開発は、インタラクティブICT研究室だけでなく全学生を対象にした課外プロジェクトとしても行っています。この活動の良さは普段は交流する機会が少ない学年や学部も違う学生が、同じ目的を共有して交流できる点にあります。参加してくれている学生にとっては、活発な意見効果などを通して刺激を与え合う場になっていてほしいと思います」

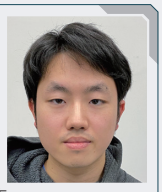
実はこのように主体的にプロジェクトに向き合う姿勢こそが、卒業後の仕事に役立つと山岸芳夫教授は指摘する。山岸芳夫教授のもとで学んだ卒業生はICT企業をはじめ様々な業種の企業に就職して活躍しているが、学生時代に身に付けた主体性が仕事の場でも活かされていることだろう。

懇親会

研究室メンバー紹介

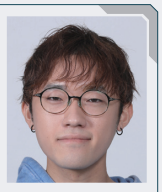
Q1：現在の研究室を選んだ理由は？　**Q2**：研究室の特徴・魅力　**Q3**：卒業研究論文・修士論文のテーマ　**Q4**：卒業研究論文・修士論文の内容　**Q5**：新潟工科大学の魅力

大久保 諒成（オオクボ リョウセイ） 学部4年



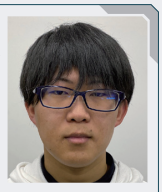
- **Q1**：情報通信コースでプログラミングを学んでいる内、ゲーム制作をしてみたくなったから。
- **Q2**：学生が自由に研究に取り組めるところ。週一での集まりで、自分のペースで取り組める。
- **Q3**：小説執筆を学ぶノベルゲームの制作
- **Q4**：小説の書き方の知識をノベルゲーム形式で制作する。
- **Q5**：校内でのイベントが豊富、先生方のサポートが手厚なところ。

小山 流輝（コヤマ リュウキ） 学部4年



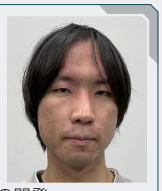
- **Q1**：VR技術について興味があったから。
- **Q2**：学生の意思を尊重してくれる点。明るい雰囲気。かなり自由。
- **Q3**：日本の伝統色とその製法について学ぶVR教材
- **Q4**：VRを用いて伝統色とその製法について学ぶことができる教材です。
- **Q5**：学生がしたいことをできる。職員さんが気さくで接しやすい。様々な分野について学べる。

廣瀬 翔一（ヒロセ ショウイチ） 学部4年



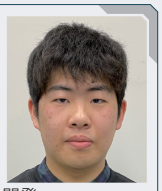
- **Q1**：元々VRに興味があったため。
- **Q2**：VR・モーションキャプチャが使える。
- **Q3**：認知科学の知見に基づくVR教材のUI/UX改善
- **Q4**：VR教材のUI/UXを改善すると学習効果が向上するかを確かめる。
- **Q5**：様々な分野の講義が受けられること。

三代澤 凪（ミヨサワ ナギサ） 学部4年



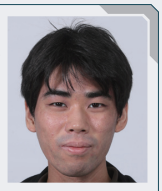
- **Q1**：自身がVRに興味があったことに加え、他の研究室より魅力を感じたため。
- **Q2**：VRコンテンツという、あまり触れることのないものに触れ学べること。
- **Q3**：アロマテラピーの手法を学ぶVR教材
- **Q4**：アロマテラピー実践に必要なスキル、知識とコンテンツをVRで学ぶ教材の開発。
- **Q5**：就職活動がさかんに行われているため、早い段階で就職の準備ができること。

矢部 朋載（ヤベ トモノリ） 学部4年



- **Q1**：小さい頃からゲームが好きで、自分の趣味を存分に生かせると感じたから。
- **Q2**：研究の進行や研究室での生活全てにおいて、学生が自由にやりたいことができること。
- **Q3**：音楽の基礎を学ぶシリアスゲームの開発
- **Q4**：音楽の初心者に向けた、楽しく学ぶことができるノベルベーム型教材の開発、実践。
- **Q5**：就職を見据えた様々な活動を実践できます。入学して身に付く力は将来役にたつ、、かも？

山本 侑人（ヤマモト ユウト） 学部4年



- **Q1**：VRが楽しそうだから。
- **Q2**：VRをいじれる。
- **Q3**：VRを用いた弓道学習支援システム
- **Q4**：弓道をVRで学ぶ。
- **Q5**：いろんなこと学べる。

通信システム研究室

海老澤 賢史 准教授 Satoshi Ebisawa

逆転の発想でレーザーカオスを使った情報通信の暗号化に挑む

レーザーカオスや光をテーマに研究する海老澤賢史准教授の「通信システム研究室」。
インターネットが安全に使用できるように情報流出などの危険から守るため、
従来は邪魔とされてきたレーザーカオスを活用した情報通信の暗号化に挑戦する。

研究室メンバーの集合写真

海老澤 賢史 准教授

えびさわ　さとし／1977年、東京都葛飾区生まれ。早稲田大学理工学部、同大学学術院助手、学習院大学計算機センター助教、東京理科大学で助教を務めた後、2015年に新潟工科大学に着任。大学院生から始めたレーザーカオスの研究に打ち込み、近年は日本美術研究者と連携し、光学技術を用いた日本美術史研究の支援にも力を注ぐ。

他の人とは違う研究テーマを選ぶ

インターネットが普及して、私たちの生活は便利になった。知りたい情報は検索すればすぐに見つけることができるし、買い物もわざわざ店舗まで出かけることなく、ECサイトで簡単に購入できるようになった。

しかし、一方ではインターネット上で情報収集や決済が当たり前になった今、不正アクセスやサイバー攻撃などによる情報流出、詐欺などが多発し、情報セキュリティの重要性は増すばかりだ。情報を守るためには暗号通信は不可欠で、現在はコンピュータで作る暗号が使用されている。ただ、コンピュータで作成する暗号は、より高性能なコンピュータで作った暗号解読ツールで解読される危険がつねに付きまとう。

そんなインターネットによる情報社会の課題を解決しようと研究しているのが海老澤賢史准教授の「通信システム研究室」だ。その課題解決のアプローチは独創的で、「レーザーカオス」と呼ばれる物理現象を暗号通信に生かすというものだ。実は、海老澤准教授がレーザーカオスに着目したのは20年以上も前のこと。早稲田大学の大学院生の頃だったという。

「そもそもレーザーに興味を持ったのは、高校生の頃に見たアニメの再放送の機動戦士Ζガンダムに登場した架空のレーザーに惹かれたのがきっかけです（笑）。その時にレーザーの存在を知って興味を持ち、大学でもレーザーを学ぶために光物理工学研究室に入りました。そこでは画像処理、光通信など様々な分野を研究対象にしており、学生の主体性を尊重して自主的にテーマを選ぶことができる研究室でした。その時に、一生をかけて研究するのだったら、他の人とは違うことをしたいという思いから選んだのが、レーザーカオスの研究でした」

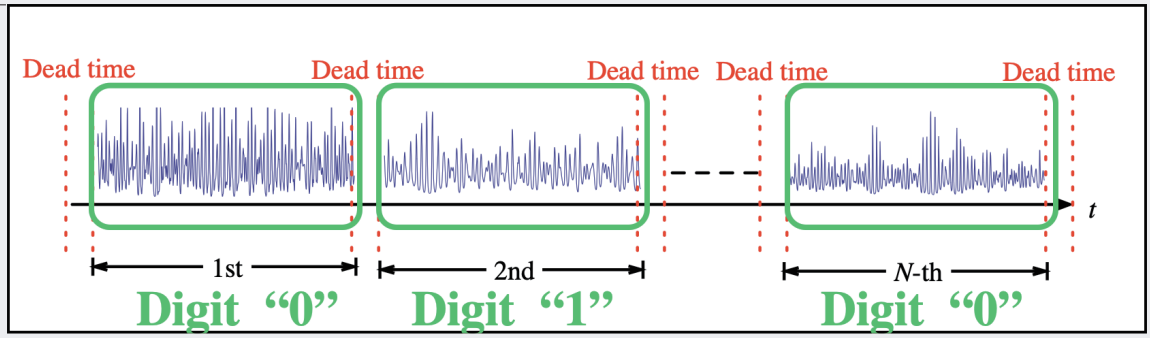
通信暗号に適したレーザーカオス

しかし、「レーザー」はよく聞くが、「レーザーカオス」という言葉は一般的によく知られていない。海老澤准教授が研究テーマに選んだレーザーカオスとはいったいどんなものなのだろうか？

レーザーとは気体や固体などの中のある電子をエネルギーの高い状態にして、そのエネルギーが光として放出される際に増幅することで作られる。例えば、半導体に電気を流して発生させる半導体レーザーの技術は、インターネットで利用されている光通信網やDVD、CDなどに使われるなど、私たちの生活に不可欠なものとして身近にある。このレーザー光がどこかで反射してレーザー自身に意図せずに戻ってしまうと「カオス」と呼ばれる不規則な振動が発生することがある。

「一般的にはレーザーカオスは、レーザーを安定させるためには厄介な存在です。これまでの研究ではカオスの発生を抑えることを目的に研究されてきました。しかし、あえて『邪魔もの扱いされているカオスを活用できれば面白い』という発想で研究をスタートしました。物理的に発生するレーザーカオスは、広帯域な信号ですごく複雑なうえに、二度と同じものが作れないという予測不可能

日本絵画の画像回復に関する研究。左の絵の具を使った完成した絵画から墨線を検出する技術を使い技法などを分析する



2度と同じものが再現できないレーザーカオスを通信暗号に役立てる方法を研究している

性という特徴があります。つまりほとんど再現性がないため通信暗号には適していると逆転の発想をしたわけです。現在の通信暗号はコンピュータで作られていますが、研究が進められている量子コンピュータは従来のコンピュータの１億倍もの計算能力を持つと言われており、それが実現すると暗号解読も簡単に行えるようになります。つまりコンピュータで作る暗号は意味をなさなくなるわけです。その点、レーザーカオスは物理現象ですから、いくらコンピュータが進化しても解読ができないというメリットがあります」

具体的な利用方法としては、カオス性の強さの異なるレーザーカオスの振動を用いて０と１を表現するデジタル信号を作り出し、解読困難な暗号通信を実現するというものだ。そして、解読に必要なレーザーと情報をもつ受信者のみがメッセージを読み取ることができるようになるという仕組みだ。

海老澤准教授のライフワークともいうべきレーザーカオスの研究は、着実に成果をあげている。実際にレーザーカオスを使用する場合レーザーカオスの強弱の制御と高速化が必須になるが、すでにカオスの強弱を制御できるようになった。今後はレーザーカオスの高速化に向けた研究を進めるという。

また、通常の光通信とレーザーカオスによる暗号通信を同時に光ファイバー上で行うわけだが、実際にレーザーカオスを使用した際に、他の光通信に影響を及ぼさないかという研究も同時に行っている。

「通信システム研究室」の研究風景

日本画などの美術解析に光を活用した技術で支援

レーザーカオスと並ぶ海老澤准教授のもう一つの研究が日本美術史研究のための工学技術だ。日本画などの貴重な美術を後世に伝えるために、日本美術史の研究者は制限のある撮影場所で調査を行うことがある。その多くは狭くて暗い美術館のバックヤードや個人宅、あるいはお寺での撮影になり、撮影スペースが狭かったり、十分な光源が取れないケースがほとんどだという。それでも絵画を運び出すことができないため、悪条件の中でも撮影しなければならない。

「光がないところでも撮影できるように、日本絵画専用の手振れ防止技術の開発をしています。また、赤外線、LED、カメラ、フィルターを使えば、可視光では見えない下書きを数万円というコストで撮影することも可能です。絵画の下絵の撮影にＸ線を使うことがありますが、 何千万円もかかる高額な装置ですし、絵画そのものを痛めるリスクもあります。当然、そんな高額な装置は若手の美術史研究者では手が出せないため、 低コストで日本絵画の画像を保存できるように、光を活用した技術的な側面から支援しています」

実は下書きを可視化できれば、 様々な発見にもつながる。基本的に日本絵画は墨を使った下絵を描いた後に、鉱物を砕いた絵の具を塗っている。下絵を可視化できることで、こうした日本絵画独自の技法を分析することも可能になる。また、下書きの中には絵画を発注した依頼

光技術を使って劣化した日本絵画画像を回復させる研究も行っている
左:劣化画像　右:回復画像
(花弁と文字が鮮明に)

主の要望をメモしたもの残っているケースもあるため、作品が生まれた背景などを知る手掛かりにもなるという。

また、最近は日本絵画だけでなく刀剣の鍛え肌などの解析にも挑戦している。こちらはカオス解析を使い、刀剣の地金の文様の濃淡を数値化することで、刀の材料となる鋼をどのくらいの強さで打ち延ばしたのかなどを調べていく研究だ。まだ始まったばかりで未知の部分が多いが、この解析方法が確立すれば、現在には伝承されずに途絶えた刀剣づくりの技術の発見につながる可能性もある。

常識に縛られない発想を育んでほしい

レーザーカオスによる情報通信の暗号化、光学やカオスを利用した日本美術史の分析支援など、独自の発想で研究を進める海老澤准教授。そんな学者としての姿勢は学生たちにも影響を与えている。

「私が学生時代に自由な環境の中で、自分がしたい分野の研究に取り組めたように、学生には光とカオスの分野であれば、自由にテーマを設定して学んでもらっています。研究室に入る学生は光通信などに興味のある人ばかりでなく、最近では日本美術に興味のある人も増えています。光やカオスを利用してその他のジャンルにも挑戦したいという人は大歓迎です。とにかく常識に縛られずに逆転の発想を育みながら学んでもらいたいですね」

もうひとつ通信システム研究室の特徴を挙げるとしたら、飲み会も多く、学生間の交流が盛んなのところだ。海老澤准教授は、そんな仲間とのコミュニケーションが学生生活を有意義にするとともに自由な気風を生んでいるという。卒業生は、半導体メーカーや情報関連企業への就職が多く、ここで培われた自由な発想とチームワークを大切にする姿勢を発揮しながら活躍している。

「通信システム研究室」の飲み会。親睦を深める飲み会が多いのも同研究室の特徴

研究室メンバー紹介

Q1：現在の研究室を選んだ理由は？　Q2：研究室の特徴・魅力　Q3：卒業研究論文・修士論文のテーマ　Q4：卒業研究論文・修士論文の内容　Q5：新潟工科大学の魅力

金森（カナモリ） まどか（マドカ） 学部4年

Q1：元々日本絵画に興味があり、光科学を通じて日本絵画の勉強ができることに魅力を感じたため。
Q2：行き詰まった時は、海老澤先生が一緒に問題解決に向けて真摯に対応してくれます。
Q3：近赤外光を用いた日本絵画の墨線検出と基底材の関係
Q4：経年劣化で観察が困難になって日本絵画に対して赤外線を用いて墨線検出を行う。
Q5：女の子は少ないけれど、学系・コース関係なく全員仲良く楽しい学生生活を送ることができます。

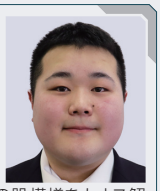
小林（コバヤシ） 明日香（アスカ） 学部4年

Q1：光学基礎という講義で光学についてもっと学びたいと思ったため。
Q2：コアタイムなし。飲み会が多い。
Q3：遅延座標を用いたカオス尺度による疑似ランダム信号印加レーザーカオスの定量化
Q4：レーザーカオスの定量化手法のひとつであるカオス尺度に遅延座標を用いて改良する。
Q5：幅広い工学分野を学べるので、やりたいことがみつかる学校だと思います。

高野（タカノ） 楽（ラク） 学部4年

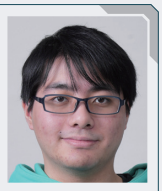
Q1：カオスと光ファイバーに強い興味を持っており、研究を全力で行うイメージを持つことができたため当研究室を選択。
Q2：自分自身の研究に対しての考え方や取り組みについて学べます。ゼミの友人とのコネクション作りも研究に役立ちます。
Q3：光注入半導体レーザーカオス発振と光注入距離の関係
Q4：光ファイバーの伝達距離がカオス発振に与える影響を調査し、カオス性を示す軌道拡大率を用いて定量的に評価しました。
Q5：研究を行う大学生は、高校までと違う点が多く存在します。その一例が研究に対する生活の違いです。

田島（タジマ） 聖大（セイタ） 学部4年



Q1：面白そうだったから。
Q2：イベントが多く、添削や進捗など細かいところまでサポートしていただける。
Q3：カオス写像を用いた刀剣に現れる鍛肌の再現
Q4：現在再現不可能とされている古刀の肌模様をカオス解析に基づく再現を試みる。
Q5：好きなことを学べる。

中野（ナカノ） 和（マサミ） 学部4年



Q1：研究の内容に興味があった。
Q2：飲み会が楽しくて豪華。
Q3：疑似ランダム信号を印加した光注入半導体レーザーのばらつき抑制
Q4：疑似ランダム信号を印加した光注入半導体レーザーのばらつきを抑制する。
Q5：とても雰囲気が良い。

山本（ヤマモト） 遊太（ユウタ） 学部4年

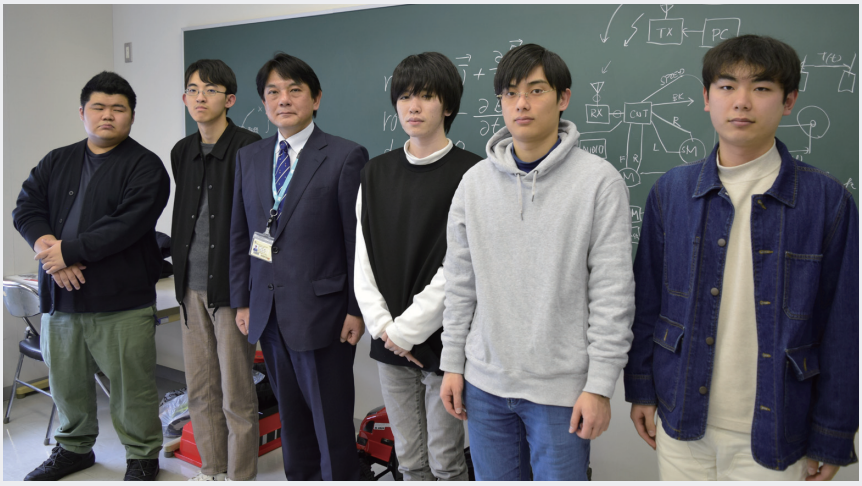
Q1：自身が取り組みたいと思った研究をすることができ、研究を通して様々なスキルと問題解決能力を身に付けることができると思った。
Q2：研究室のメンバー全員と親しくできます。海老澤先生は研究での悩みやゼミでも親身に相談に乗ってくれます。
Q3：GPGPUによる光ファイバー伝送シュミレーション
Q4：グラフィックボードを汎用計算に用いる(GPGPU)を用いることで計算時間を劇的に短縮。これを光ファイバー伝送にも応用。
Q5：学校の手厚いサポートがいくつかあり、過ごしやすい学校生活を送ることができる。

電波応用研究室

沢田 健介 准教授 Kensuke Sawada

「電波」を使って様々な社会課題の解決に挑む

2023年4月に着任した沢田健介准教授は、長く企業で最先端の無線技術の研究に携わってきた。
教員として新しいスタートを切った昨年、「電波を使って人々を幸せにしよう」という理念を掲げ、
「高度交通システム」「災害に強い無線システム」「無線遠隔操縦システム」という3つのテーマで、
学生とともに研究に挑んでいる。



研究室メンバーの集合写真

沢田 健介 准教授

さわだ　けんすけ／1967年生まれ 新潟県新潟市出身。新潟明訓高校卒業後、長岡技術科学大学に進学し、その後、同大学院の電気電子システム工学で修士課程修了。1993年富士通に入社し、富士通研究所で主に無線技術の研究開発に従事。2013年に新潟大学大学院自然科学研究科で社会人博士課程修了。2023年4月新潟工科大学工学部准教授として着任。ヨット、オートバイ、アマチュア無線などが趣味。

小学生の時から 無線の魅力に取りつかれた

無線によって、社会の様々な課題を解決する研究に取り組んでいる沢田健介准教授が、初めて無線の魅力を知ったのは小学生の頃だという。それから半世紀近く、無線技術の進化を目のあたりにすると同時に、自らも無線技術の進化に貢献してきた。

沢田准教授と無線の出会いは、ラジオやワイヤレスマイクの組み立てだった。自ら部品を集め、組み立てたラジオを聴いていたという。さらに中学生になるとアマチュア無線の免許を取得し、無線に対する知識を深めていく。大学は長岡技術科学大学に進学。所属した研究室では電電公社の通信研究所出身の教授が主に有線通信技術の研究を行っていたが、沢田准教授が「これからは無線の時代になるから」ということから、幸運にも無線の研究に従事できた。

「当時の携帯電話は今では考えられないほどの大きさで、ショルダーバックのように肩からぶら下げて持ち運ぶというスタイル。その後、NTTドコモが次世代携帯電話の技術開発に着手し、大手通信機器メーカーと共同開発を進めることになります。私も大学院修了後は富士通の研究機関である富士通研究所で第3世代移動通信システムの開発に携わりました。当時はNTTドコモでも要素技術が確立されていない時期だったことから、各通信機器メーカーでは独自に技術開発を進めていて、私も無線基地局の原理試作機などを独自に作って実験を主体とした新技術の研究開発を進めました」

その後も、会社の仕事をしながら新潟大学の社会人博士課程に通い、学位を取得するとともに、一貫して最先端の無線システムの開発に取り組み、自動車や歩行者の位置情報を正確に把握する測位技術、無線LANの高度化に関する研究やローカル5Gや音声認識AIの社会実装など様々なプロジェクトに携わってきた。

個人的に興味のある分野を 研究するために教員の道を選ぶ

そして転機を迎えたのが2023年である。長年勤務した富士通を早期退職し、同年4月に新潟工科大学工学部に准教授として着任する。

「大学卒業から約30年間、企業の経営戦略やクライアントの要望に応える形で多くの無線システムの研究テーマに携わってきました。新しい技術を社会実装することで社会の利便性向上に少しは貢献できたと思います。しかし、それらの研究テーマがすべて本当に自分が研究したかったテーマかというと、必ずしもそうではありませんでした。そこで残りの人生は本当に自分のやりたい研究をする決断をしようと選んだ道が大学の研究者でした。縁があって新潟工科大学で教員のポストをいただき、私が本当にやりたい研究の理念に掲げたのが『電波を使って人々を幸せにしよう』というものです。この目標を実現するために、以前から取り組みたいと考えていた3つの研究テーマを設定しています」

それが「高度交通システム」「災害に強い無線通信システム」「自動車・船舶・無人航空機等の無線遠隔操縦

沢田准教授自ら災害ボランティアに積極的に参加している。
2021年(左)、2023年(右)

無線技術により農機、除雪機、水上ドローンなど、様々な乗り物で無人化が可能になる

研究風景

システム」である。実は、この3つのテーマは沢田准教授のプライベートとも密接に関わっている分野だ。

沢田准教授は無線と同じように乗り物に対しても小さな頃から興味を持ち、普通自動車運転証免許だけでなく大型二種、大特、けん引、大型二輪など複数の免許を持つ。しかも学生時代にはヨットにも興味を持ち、1級小型船舶操縦士などの資格も保有する乗り物好き。加えて、建機やフォークリフトや小型クレーンの免許も有している。これらの資格は学生時代のアルバイトや災害被災地でのボランティア活動などで使用するために取得したものだ。

そんな乗り物好きとボランティア活動の経験から、テーマとして選んだのが乗り物の安全性や利便性に役立つ高度交通システムや自動操縦に関する研究と、災害に強い無線システムの研究だった。

高度交通システムから無線の災害活用まで広範囲を研究

まず、高度交通システムの研究は、高齢社会や地方の過疎化などの日本が抱える様々な課題解決に役立つことになる。例えば、地方では高齢者が運転免許を返納するなどの理由から交通弱者になるケースが多い。また、バスなどの公共交通機関の運転手不足も深刻だ。そんな問題を解決する有効な手段として情報通信技術による車両、人、道路を情報ネットワーク化だ。これらを電波で結ぶことで、バスやクルマの省力化・無人化を図り、高齢者が支障なく生活できる地域社会の実現を目指したいという。また、農業分野でも農業従事者の高齢化や生産性の向上などから、農機などの自動運転化も急がれているが、こちらについても研究テーマとしてスマートフォンを使った農機の遠隔・自動操縦の実現に向け取り組んでいる。

同じように遠隔・自動化に取り組んでいるのが、UAV(ドローン)を使った無線中継の研究だ。ここ数年でドローンの利用が広がっているが、技術的には課題も残されている。例えば、ドローンは無線LANの電波を使っており、長距離や見通しの悪い場合に操縦が不安定になる欠点がある。また、電波が乗っ取られないようにセキュリティ強化も図らなければならない。しかし、こうした課題がクリアできればドローンの活躍分野はさらに広がると、沢田准教授は指摘する。

「被災地でボランティア活動をしていて強く感じたのが、電源の喪失により携帯電話が使えなくなって、被災者が外部と連絡をとれなくなったり、安全な避難情報を得られなくなったりする状況を何とかしたいという思いでした。また、被災により停電が発生すると携帯電話の基地局が使用できなくなり安否確認や救助活動に支障をきたし

研究風景

ます。そこでドローンを使って電波を中継することで外部と通信できる研究を行っています。加えてドローンとスマートフォンを使って家屋倒壊などで生き埋めになった被災者を見つけるという研究も行っています」

実際に2024年1月1日に発生した能登半島地震では、道路の崩落や陥没などにより孤立してしまった地域では専門技術を持つボランティア団体がドローンを使用して被害状況を調査しているという。

さらにドローンは、空中だけでなく水上や水中での活用も期待されている。例えば、水中の利用では、無線の一種である超音波を利用して、水中無人機と水上無人機の間の通信を確立し、水上・水中ドローンの運用に資するための研究も開始している。

本学を目指す高校生には「何故？」という疑問を抱いてほしい

このように沢田准教授の「電波応用研究室」では、様々な研究を行っているが、高度交通系、災害系、遠隔操縦系を学生にも参加してもらってチームとして研究をしている。

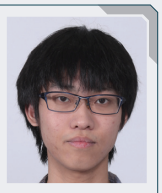
「企業に在籍していた時は、実際に製品やサービスを利用するエンドユーザーから最も遠いところで研究をしていたので、自分の研究が社会に役立っているという実感が得にくかったのです。ところが教員となって学生に教えながら研究する仕事は、ある意味で学生がお客様でありエンドユーザーです。その学生が目を輝かせながら研究に集中する姿を見たり、成長する姿を傍で見たりできることは大きなやりがいにつながっています。実は研究室の活動は、専門分野を学べるということ以外にも、自分でテーマを探し、目的を定めて計画を立て実験を行い、その結果を踏まえて改善するというPDCAサイクルを、身を持って体験することにつながり、社会人になった時にどんな仕事にも役立つはずです」

そう仕事の魅力と大学で研究をする意義を説明する沢田准教授は、自らの性格を「あきらめが悪い」「好奇心旺盛」「集中すると時間が忘れる」「思い立ったらすぐに行動する」と分析する。そんな沢田准教授が大学進学を目指す高校生に対して「とにかく何事に対しても何故？という疑問を持ってほしい。そんな姿勢が学ぶ楽しさを深めてくれるはずです」とエールを送る。

研究室メンバー紹介

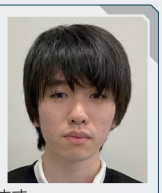
Q1：現在の研究室を選んだ理由は？
Q2：研究室の特徴・魅力
Q3：卒業研究論文・修士論文のテーマ
Q4：卒業研究論文・修士論文の内容
Q5：新潟工科大学の魅力

本田 智哉（ホンダ トモヤ） 学部4年



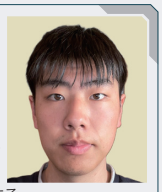
Q1：通信システムを用いて農機や産業機械での事故を減らす研究がしたいと思ったから。
Q2：わからないところがあっても気軽に質問ができ、課題ができても一緒になって考えてくれるとてもいい研究室です。
Q3：スマートフォンを用いた農機のスマート化
Q4：農機にスマートフォンを装着し、スマートフォンに搭載されたセンサやカメラを使って農機の転倒や衝突事故を防ぐ。
Q5：モノづくりの基本を学べ、情報系や工学系のことを学べるとても良い環境が整っているいい大学です。

井部 翔梧（イベ ショウゴ） 学部3年



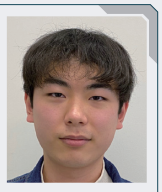
Q1：元からWi-Fiなどの無線通信に興味があり、それらについて研究したいと考えていたからです。また、研究室の1期生になれるのは面白いとも思っていたからです。
Q2：まだ出来たばかりの研究室なのでこれといった特徴はないと感じています。
Q3：水上ドローンのスマート化に関する研究
Q4：水上ドローンの障害物回避について。
Q5：自分がやってみたいこと、挑戦したいことを全力で先生や学校の職員の方がサポートしてくれるところが魅力的であると感じています。

金井 夢人（カナイ ユメト） 学部3年



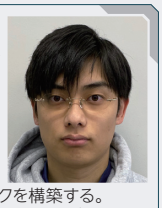
Q1：自然災害が多い今、無線を使って災害発生時の連絡をスムーズにしたいと思ったから。
Q2：教授と話がしやすい所。
Q3：最適な避難路を提案してくれるアプリの開発
Q4：災害時に安全に避難できるようにする。
Q5：返さなくていい奨学金制度が多いのでいいと思う。

河合 勇瑠（カワイ タケル） 学部3年



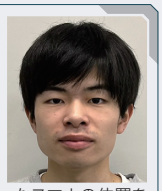
Q1：研究室のサブテーマがとても面白そうで電波応用研究室に決めた。
Q2：まだできたばかりの研究室で自分で解決したい課題を見つけるところが面白い。
Q3：歩行型トラクターの転落・転倒防止における障害物検知の研究
Q4：スマートフォン搭載センサや別途購入のセンサを使い障害物検知。
Q5：理系でやりたいことが決まっていない人は是非入学してほしい。

木村 友哉（キムラ トモヤ） 学部3年



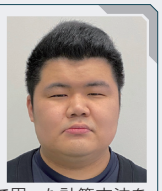
Q1：新設された研究室で自由に色々なことを出来そうだと思ったから。
Q2：これからつくっていきます。
Q3：複数機のドローンを用いた長距離通信
Q4：ドローンの通信距離拡張を行い、災害時に孤立した地域にネットワークを構築する。
Q5：ものづくりの基礎を学べる、実践できる環境が整っている大学です。

酒井 蒼太（サカイ ソウタ） 学部3年



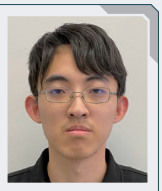
Q1：新しい研究室で研究をしてみるのも面白そうだと思ったから。
Q2：出来たての研究室なので自分たちで研究室を作っていけるところが魅力だと思う。
Q3：携帯端末の位置標定をさせる研究
Q4：災害により雪や土砂に埋まってしまったスマホの位置を標定する。
Q5：目当ての大学に行けるように勉強頑張ってください。

長谷川 記優（ハセガワ キヒロ） 学部3年



Q1：新しい研究室に入ってみたいというのが一番。
Q2：新しい分野に新しい機器で挑める。
Q3：gnssを用いた測位技術の進化
Q4：gnssによる電波が届かない場所での測位。
Q5：こんなんどこで使うんだよと高校で思った計算方法を活かせる場所がここです。

保科 飛成（ホシナ ヒナリ） 学部3年



Q1：職業実習で行った企業が交通システムに力を入れていて興味を持ったから。
Q2：まだ出来たばかりなので自分たちが1期生ということで好きな研究テーマを選んで研究できるところ。
Q3：マイクロモビリティ
Q4：電動キックボードの安全性を高める研究。
Q5：オープンキャンパス時に先生とお話をし、不安に思っていることを聞いてもらいました。

OPEN CAMPUS

オープンキャンパスの開催日や
内容についてはホームページで
ご確認ください。

ホームページ・スマートフォンサイトから
直接お申し込みできます！

[お申し込み]入試広報課

0120-8188-40

E-mail：nyuushi@adm.niit.ac.jp

URL：https://www.niit.ac.jp/opencampus/

新潟工科大学 検索

Digital Insight

発 行
新潟工科大学
〒945-1195
新潟県柏崎市藤橋1719
TEL:0257-22-8111
https://www.niit.ac.jp/

取 材 ・ 文
廣澤 哲司/高橋 真希子

編 集
株式会社アルファ企画

印 刷
島津印刷株式会社

発 行 日
2024年5月

※取材内容は2024年3月時点のものです。
※特記無き写真、図版は研究室提供
※本書の一部または全部について無断で複写、
複製することは禁じられています。

企業がつくったものづくり大学

新潟工科大学

活躍人材を、つぎつぎと。