

SEEDS

情報システム工学科

DEPARTMENT OF INFORMATION SYSTEMS ENGINEERING

INDEX

- 024** 曾我研究室 ————— 57p
コミュニケーション情報学・メディアデザイン学・
教育工学(情報教育)・サービスサイエンス
- 025** 今井・石田研究室 [今井] ————— 59p
教育工学・数学教育
- 026** 小林研究室 ————— 61p
人間工学(ユーザビリティ・人間中心設計)
- 027** 小松川・山川研究室 [小松川] ————— 63p
情報システム工学・情報工学・ソフトウェア工学
- 028** 小松川・山川研究室 [山川] ————— 65p
情報システム工学・情報工学・ソフトウェア工学
- 029** 高野研究室 ————— 67p
情報通信工学(統計的信号処理、情報理論、情報セキュリティ)
- 030** 萩原研究室 ————— 69p
形式手法・ソフトウェア工学・情報セキュリティ・応用論理学
- 031** 深町研究室 ————— 71p
インターネット
- 032** 福田研究室 ————— 73p
光集積回路
- 033** 三澤研究室 ————— 75p
情報通信
- 034** 村井研究室 ————— 77p
知能情報ファジィ工学・感性工学
- 035** 山林研究室 ————— 79p
光通信・光計測

スマホやタブレットだからできる 新しい情報サービスの開発へ。

024 Soga LABORATORY

曾我研究室

教授・博士(工学) 曾我 聡起

- 専門分野 コミュニケーション情報学、メディアデザイン学、教育学
- 岩手大学工学部金属工学科卒業
- 室蘭工業大学大学院工学研究科 生産情報システム工学専攻博士後期課程修了



APPEAL POINT アピールポイント

VR/AR、を用いて、サービスサイエンスの視点から観光や国土強靱化を元にしたミラーワールドの研究を行っています。またドローンプログラミングによるプログラミング教育の可能性を研究しています。

観光地の景観を撮影し、情報をVR画像で見てもらう方法は、海外へのアピールにも有効。



研究のキーワードの一つは 誰にとっても分かりやすいこと

モバイル端末の登場で、世の中は大きく変わりました。ここでは、そのモバイル端末を活用した新しい情報サービスの研究、開発などに取り組んでいます。

その一つが千歳水族館の館内案内システム。ビーコンという発信器を水槽付近に設置し、そこに近づくと水槽にいる魚などの情報をモバイル端末が受信して表示するアプリケーションを学生が開発しました。薄暗い館内では紙の資料が読みにくく、タブレットなら明るくて読みやすいのでは、というきっかけから開発を始めましたが、実際に水族館へ取材に行くと、水族館職員の方々による魚や水槽に関するこだわりの情報をもっと発信するにはどうしたらいいのかなど、ほかにも課題があることが分かりました。恐らくこうした施設が抱える課題は千差万別で、それを解決してシステムに取りまとめるのは容易なことではないと感じましたが、私たちは少しでもひな型になるものをつくり、いろいろな人に使ってもらいたいと思っ

て研究を続けています。こうした考え方を情報デザイン^{※1}と呼び、この研究室のテーマの一つになっています。

また、VR^{※2}を使った研究も行っています。ゲームなどで注目されていますが、私たちは情報デザインの道具として使おうと千歳観光連盟と連携し、観光地の景観のVR画像をスマートフォンなどで見て、評価してもらおうシステムを開発しました。ほかにも、タブレットでドローンを操作して撮影をするなど、そういう意味では、この研究室で扱うのは分かりやすいものが中心。誰が見ても分かりやすいということは、大事なキーワードといえます。

パソコンの前だけにはダメ 現場での観察が研究の基本

ここで学生達に身につけてほしいのは、まずは研究室を出て、現場へ行って自分の目で見て感じて、そこにある問題を探し出すこと。その上で、ICTによる解決を図っていくことが必要です。問題を探し出す感覚を磨き上げることはとても大事で、それは社会で仕事に就い

た際にも幅広く応用できるはず。私たちが取り組むことには相手に必ず人がいますから、コミュニケーションを取って、何をお困りですかと聞くことから入っていけば、間違いなくヒントがあります。また、最近の研究は一人で行えるものは少ないですし、社会ではチームで仕事することが多いので、研究室でもそれぞれの研究活動で分かったことは、ほかの学生と共有してほしいと話しています。

ICT、モバイルの技術で目指すものの可能性は、無限にあると思っています。ですから、ここはモチベーションがあれば何でもできる研究室といえます。ただ、それを見つけるまでが大変です。私自身、そのためのヒントになるような情報をツイッターなども活用してできるだけ幅広くピックアップし、学生たちにも伝えていきます。私の役割は、やる気のある学生の背中を押すこと。研究室をカフェのように居心地の良い環境にしたり、さまざまな種類のモバイル端末を可能な限り用意したりしているのも、学生たちの興味の幅を広げ、応援するためのです。

SEEDS

研究テーマ インタラクティブ要素を内蔵したデジタルブック・プログラミング教育・博物館／教育支援システム

2007年、iPhoneが登場しました。この年を境に「PostPC」(PCの次の)時代が始まったとされています。PostPC時代に入り、多くのことが変わりました。例えば、それまでPCの操作方法に苦労していた高齢者や年少者などがこうした装置を苦もなく使い始め、Webサービスを利用し始めました。膨大な情報がクラウドにあり、AIやビッグデータなどで利用されています。

本研究室では、こうしたPostPC時代のサービスに関する研究を行っています。研究室の学生や地域の人たちと一緒に、従来のPCの枠にとらわれない、新しいメディアやサービスを組み合わせたアイデアを利用して、様々な課題の解決を目指します。



イラスト:西島花音(2019年度曾我研究室)

企業等への提案

サービスは日本のGDPの60%以上を占めていますが、生産効率が低いのが課題になっています。私たちはカスタマージャーニーマップなどの手法を用いることで、多角的にサービスについて研究しています。

地域に向けてできること

千歳の皆さんと、360度ビューを内蔵したデジタルガイドブックの作成と公開などを行っています。

※1「情報デザイン」 情報を効果的に活用し、対象者に的確に分かりやすく伝えるための手法。
 ※2「VR(Virtual Reality)」 現実のように感じられる環境をコンピュータによって作りだす技術の総称。仮想現実。

勉強がより分かりやすく、面白くなるような、「ICTを活用した未来の学習方法」を提案。

025

Imai & Ishida
LABORATORY

今井・石田研究室

教授・博士(理工学) 今井 順一

- 専門分野 教育学、数学教育
- 北海道教育大学教育学部卒業
- 北海道教育大学大学院教育学研究科学校教育専攻修士課程修了
- 千歳科学技術大学大学院光科学研究科光科学専攻博士後期課程修了

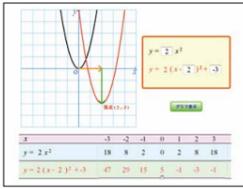


A

PEAPL POINT

アピールポイント

本学の教職課程(数学)や高大連携事業と連動して、効果的な学習支援についての研究を行っています。具体的にはICT活用によるデジタル教材の作成や授業デザインの開発を通じ実践的な教員養成を行っています。



授業支援型デジタル教材のサンプル。

授業や先生をサポートするための教材を開発して現場で反応を体感

研究内容を端的に言い表すなら教育ソリューションサービスです。サービスには多様な提供の仕方がありますが、ここではICT^{※1}活用を主に研究しています。これはどういうものかという、道内の高校とコラボレーションしながら、ICTを活用して授業・先生をサポートするような教材をつくっていかうというもので、電子黒板^{※2}を利用する授業支援型の教材を開発中です。数学をメインに、図形やグラフを見やすいかたちで提供し、参加型の授業をイメージした教材をつくっています。文系の科目にもニーズがあり、古典などはビジュアルで当時の世界を見せると分かりやすいでしょうから、高校の先生たちと協力しながら進めているところです。

教材の開発は、高校の先生からいただいたオーダーを具現化し、キャッチボールしながらクオリティを上げていきます。最終的には実際

の授業で使っていただいて実証評価を取ります。その際その場へ行って、自分のつくったものがどのように授業に反映されるのかを目の当たりにし、高校生の反応や教室の空気感を体験します。こうしたフィールドワークを行うと、やりがいを感じますし、研究への意欲が刺激されます。

なお、本学は教職課程を設置しており、既製の教材の手直しやオーダーメイドの教材開発を行うことができるようなICT活用を得意とする教員の養成を目指しています。また、単にICTのスキルだけではなく、研究を深めていくに伴って、さまざまな付加価値を身につけられるようにしたいと考えています。

「こんな授業だったらいいな」自分が思い描いた世界を実現へ

与えられたニーズに対して、どういった教育サービスを提供することで問題解決できるか、とい

う「プロセス」を重視するのがこの研究室です。その解決策としてICTを取り上げているのです。ものをつくることもさることながら、ハウツーやノウハウ、仕掛けなど、どうしたら効率良く使ってもらえるのかを考える「思考力」をぜひ身につけてもらいたいです。問題解決までの一連の流れの中で、いろんな要素がどう機能していくかというグランドデザインが実は研究のコアといえます。

教育というのは非常に大事な、国の根幹を成すものと認識しています。私も高校で数学を教えていた経験がありますし、まずは興味・関心を持ってもらう仕掛けづくりに取り組んで、これからの教育や学習に少しでも役に立つことを目指しています。映像や音声などICTをさまざまに活用した教材をつくり、それを使って、より分かりやすく面白い「こんな教材だったらいいな」「こんなデザインの授業だったらいいな」と思える、未来の学習方法を生み出したいと思っています。

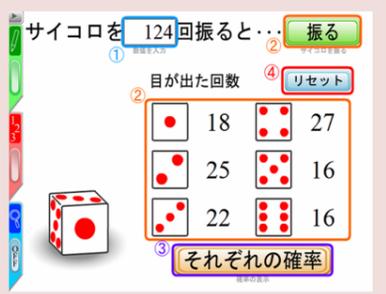
SEEDS

研究テーマ 学習支援・遠隔教育・ICT活用・授業デザイン

本研究室では、高等学校等の教育機関や本学の教職課程(数学)と連携・連動し、実際に教育現場に出向くフィールドワークを通じ、学習に対する興味関心を高め、学力向上に寄与するための、効果的な学習デザインや環境設備等、学習支援に関する研究を行います。新しいツールを活用した学習法の検証も行き、ICT活用教育の拡充を図り教育サービスの確立を目指します。



校務支援用システム



授業支援型コンテンツ

ICTを活用した研究例



遠隔授業の様子



授業デザイン(数学史の利用)

企業等への提案

学校や教員と連携し、生徒の学習支援や教員の授業支援につながるデジタル教材や授業デザインの開発・評価を通じ、より効果が期待できるオーダーメイド型の教育支援の提供を目指します。

地域に向けてできること

学習ボランティア等で千歳市の小・中・高校生を対象とした学習支援等に既に参加させていただいており、この取り組みがさらに充実したものになるよう今後とも継続して取り組んでいきたいと思ひます。

※1 「ICT(Information and Communication Technology)」 情報通信技術。広義にコンピュータやその周辺機器のほか、インターネット、eラーニング、アプリケーションソフトなども含まれます。
 ※2 「電子黒板」 パソコンの画像や動画などを大きく映し出し、電子ペンで書き込みが可能。全国の学校で導入が進んでいます。

人間工学の知識をベースに、 製品、システム、サービスをデザイン。

026 Kobayashi LABORATORY 小林研究室

教授・博士(工学) 小林 大二

- 専門分野 人間工学に基づく人間中心設計 (サービス工学)
- 千葉工業大学工学部第一部工業経営学卒業
- 慶應義塾大学大学院理工学研究科管理工学専攻博士課程修了



A PPEAL POINT アピールポイント

当研究室では、人間工学を基盤として、触覚やジェスチャーなどのバーチャルリアリティに応用できるユーザインタフェースの研究開発を行っています。また、人間中心設計の概念(JIS Z8530)に基づいて、システム、製品、およびサービスの評価及び改善といったデザイン(設計案の提供)も手がけてきました。

マウスを扱うのが困難な人のために、画面を見る目の動きで入力するシステムを研究中。



地域貢献課題として 千歳市との協働プロジェクトを展開

この研究室のベースは人間工学^{※1}。その知識を使って製品、システム、サービスをデザインすることが基本的なコンセプトです。

その中で、研究テーマは大きく二つに分かれています。まず一つが、地域貢献課題。例えば、千歳市の公共交通サービスに対してどんなニーズがあるのか、どう改善すれば利用に結びつくのかなどを、学生たちが学術的な方法で調査しています。これは、本学と千歳市が協働で行うプロジェクトの一つで、公共交通に関する基本情報の発信や充実を目的に調査・研究を進めています。

学生たちによる調査では、路線バスに対するイメージや使いにくさを感じている点などを高齢者から聞き出し、科学的に解析。最近では、世界的にも人間中心設計が重視され、ユーザーにどういったニーズがあるかを調べ、それに沿ったサービス、ものづくりをするようになってきています。これは、人間工学の基本的な考え方です。高齢化が進み、公共交通機関が必要とされているのに、利用者が増えないのは

何か理由があるはず。そこを明らかにして行政サービスに反映させるためにも、このプロジェクトには継続的に取り組んでいく予定です。

ほかに、千歳市が高齢者のボランティア活動にポイントを付与する事業のシステムづくりにも関わっています。QRコードを活用して各自の活動を記録し、管理に当たる職員の業務を軽減する仕組みを開発。さらに、それを実際に使えるか評価するため、学生が利用者や職員などにニーズや要求を聞き取って吸い上げ、反映させます。これも、人間中心設計の考えに基づいています。

私たちはユーザーが欲しいものをつくるのが目的ですから、もしタブレットやスマホを求めているなら紙で良い。そこが単なるIT化との違いで、その人にふさわしい形にして問題を解決する。人間工学が関わると、そういう取り組み方になります。

人間とコンピュータの インタラクションはどうあるべきか

もう一つの大きな研究テーマは、人間とコンピュータのインタラクション。人間がコンピュー

タを使う時、使いやすくするにはどうしたら良いか。健康・安心・安全を維持できるような人間とコンピュータのインタラクションはどうあるべきか。私たちは実際にシステムをつくり、人間の生体信号などを調べる実験から、有効性を科学的に説明します。そうしたデータに基づき、人間の安寧をより高められるシステムの設計を目指しています。VRも研究対象としており、仮想現実を通して人間とコンピュータがやり取りする世界が当たり前になった時に必要な設計、デザインも考えています。

ほかに、シヤムの瓶などの開栓性の研究も行っています。ふたを開けにくいのは、ほとんどの場合は滑るから。滑らずに力を最大限伝えられるようにするにはどうするかなどを考え、最終的にはどんなツールをつくられば誰でも開けられるかを目標です。これは、製品に対する人間工学の適用です。

このように私たちは、製品、システム、サービスに人間工学を適用するためさまざまな実践的研究を行っています。今や海外では多様性が当たり前になり、日本にも浸透してきていますから、人間工学の考え方はますますニーズが高まっていくはずだ。

SEEDS

研究テーマ 触覚やジェスチャーを使ったユーザインタフェースの開発 人間工学に基づく空港・駅・街の案内サインのデザイン

研究室で学ぶこと システムの利用者の要求やニーズに加えて、多様な能力を持つ利用者の生理的・心理的特性や人間の限界を考慮したシステム・製品・サービスなどの設計に必要な科学的知識や技術を学びます。

人間工学とは 人間工学とはエルゴノミクス(Ergonomics)やヒューマンファクターズ(Human Factors)とも呼ばれている学問領域で、働きやすい職場や生活しやすい環境を実現し、安全で使いやすい道具や機械をつくることに役立つ実践的な科学技術です。また、システムにおける人間と他の要素との相互作用を科学的に理解するための専門分野でもあります。

—興味のある方は、日本人間工学会のWebページ<https://www.ergonomics.jp/>をご参照ください。

研究テーマ例: 人の特性に合ったユーザインタフェースの開発

人間の触覚を利用したコンピュータと人間とを繋ぐ触覚ユーザインタフェースを開発しています。例えば、振動パターンによって人間に複雑な情報を伝達できるマウスを開発し、高齢者を含む人々の振動に対する触覚特性に合わせて、メッセージの意味をわかりやすく・覚えやすくする振動パターンを設計する方法を研究しています。また、他大学の研究室と合同でバーチャルリアリティ(VR)の仮想空間で人間が知覚する触覚や力覚といった感覚を現実と近づけるための基礎的な研究なども行っています。



デザイン: 新千歳空港の案内サイン改善 千歳市バスガイドマップ・時刻表のデザイン JR千歳駅構内の案内板のデザイン

人間工学の観点から、新千歳空港の案内サインのわかりやすさを科学的に評価し改善案を提案しています。また、新千歳空港「ターミナルガイド」の地図のデザインや、千歳市のバス時刻表やバスガイドを見やすくデザインしたりJR千歳駅構内にあるバス乗り場への案内板や外国人旅行者向け案内板の案内板をデザインしたりしました。人間工学の知識や技術を使うことで、街や公共施設を、様々な人々が生活しやすい環境へと科学的に改善提案できる人材を育成しています。



企業等への提案

これまで、自治体および新千歳空港などの公共施設の案内板、パンフレットのデザインの評価・提案や、人間工学的手法による評価及び改善、開発したシステムのユーザインタフェースの評価および改善提案なども行ってきました。利用者にとって見やすい、理解しやすい、使いやすい、といった多様な利用者の立場に立ったシステム、製品及びサービスのデザイン(設計)を図ることで、企業が提供する「もの」やサービスの価値を高めたい場合にご相談頂ければデザイン及びノウハウを提供できます。また、ユーザインタフェースの設計・製造を手がける企業には、デザインのノウハウや改善のためのプロセスについての情報を提供できます。

地域に向けてできること

担当教員は日本人間工学会が認定する人間工学専門家資格(CPE)を持っています。そのため、自治体が住民に提供する様々なサービスの価値を高めたり、住民の満足度を高めたりするノウハウやデザイン案を提供できます。これまでも、バスのガイドマップや時刻表、案内板のデザイン、新千歳空港のガイドマップおよび案内板のデザイン提案などに取り組んできました。また、職場での作業効率を向上するための作業方法の評価及び改善についても、ノウハウを提供することが可能です。

※1「人間工学」 働きやすい職場、生活しやすい環境、使いやすい製品を実現し、人々の安全・安心・快適・健康を保持・向上させるのに役立つ実践的な科学技術

「AI」や「IoT」などを用いた 知的な情報システムを実用研究。

027 Komatsugawa & Yamakawa LABORATORY

小松川・山川研究室

教授・博士(理学) 小松川 浩

- 専門分野 知識工学(知能アルゴリズム)、分散処理、ICT教育システム
- 慶應義塾大学工学部電気工学科卒業
- 慶應義塾大学大学院理工学研究科物理学専攻博士課程修了



A PPEAL POINT アピールポイント

教育・産業・医療等の社会サービスに対して、AI手法を活用した新たな情報システムの研究を行います。Deep Learningを主とする特徴分析や、これと連携するJavaベースの実システムの開発と実証実験を通じたサービス実現を目指します。

モバイルの特性を生かしたeラーニングのシステムを開発中。



勉強上手な子供の学習方法を 参考にした学習支援などが可能に

本研究室では、AI(人工知能)やIoT(モノのインターネット)^{※1}などの最先端のソフトウェア技術を駆使して、次世代のアプリケーションシステム(知的な情報システム)の研究を行っています。

AIを用いることにより、コンピュータが持つさまざまな情報を活用して、例えば勉強でドロッアウトしそうな子どもを発見し、さらに、上手に勉強している子どもの学習方法を参考にすることで問題を抱えている子どもの学習支援を行うシステムも実現可能になりつつあります。

また、教育以外でも、最近では医療関係との共同研究も進んでいます。医療診断の画像をAIで分析したり、患者をAIに見立てて、看護実習でのコミュニケーション支援を仮想的に

行う取組にもチャレンジしています。

本研究室は、企業や自治体と共同して研究に取り組んでおり、実用的なシステム開発を目指しています。また、研究には学生に積極的に参加してもらい、次世代のソフトウェアエンジニアの育成に力を入れています。実際に、教育システムの研究の一環として学生たちが開発した電子黒板やタブレット向けのeラーニング教材は、小・中学校や本学で活用されています。

研究室で学んだ専門性を生かして 社会で活躍する次世代の ソフトウェアエンジニアを目指そう

この研究室で学ぶ学生には、将来、社会でソフトウェアエンジニアとして活躍してほしいと願っています。そのために、自分自身で何をやりたいか企画・計画することから始め、失敗を含めて、ここで多くのことを経験してもらい

ます。企業のSEの方たちと一緒に取り組む作業を通じて、社会の最先端、それに携わるプロフェッショナルの仕事の仕方を見てもらいます。そうすることで成長し、最終的にはヒューマンスキルが大切だということにも気づきます。

ゲームをしたり、ソフトウェアを使ったりしているうちに、それを自分でつくってみたいと思うことが学生にとって最初の大事なきっかけだと思います。やはり、原点はそこです。でも、それ以上の本当の喜びは、使ってくれた人に「ありがとう」と言ってもらうこと。そういうシステムをつくれることが、最終ゴールです。

学生たちには、それができるプロフェッショナルを目指してほしいのです。研究室には、実際にそういうふうには活躍しているOB・OGがよく遊びに来るので、「ああいうふうになりたい」とリアルに感じて頑張ることができます。どうせやるなら、学んだ専門性を生かして活躍しましょう。この研究室から、その道は開けます。

SEEDS

研究テーマ AI・IoT等を活用した 知的な情報システムの実用研究

本研究室では、AI(人工知能)やIoT(モノのインターネット)などの最先端のソフトウェア技術を駆使して、次世代のアプリケーションシステム(知的な情報システム)の研究を行っています。また、企業や自治体と共同して研究に取り組んでおり、実用的なシステム開発を目指しています。

■研究で開発しているシステム一覧表

研究しているシステム	内容
AIを用いた行動分析システム	学生の学習データと生活ログから学生の特徴を分析して、中途退学の可能性がある学生を早期発見するシステムの研究
一人ひとりの知識状況に応じた学習ナビゲーションシステム	eラーニングの勉強の過程を人工知能に分析させ、自分にあった勉強ができるシステムの研究
GPSと地域の情報を活用した公共交通支援システム	GPSや地域の情報(商店情報・観光情報など)を活用し、地域の公共交通の活性化を支援するシステムの研究
IoTを利用したセンシングの応用システム	教育支援や観光支援を狙ったIoT利用型のシステムの研究

本研究室の研究一覧

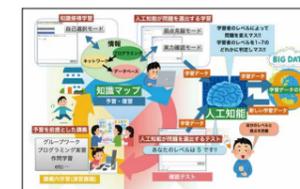


図1 一人ひとりの知識状況に応じた学習ナビゲーションシステム

学習者の知識状況を人工知能が分析し、それに基づいて教材を選出することで、一人ひとりの能力に合わせた効率の良い勉強を支援できるシステムの研究をしています。



図2 AIを用いた行動分析システム

情報システムやIoTデバイスを活用して、学生のさまざまな学習活動情報を取得し、AIを用いて学生の行動分析(退学等含む)を図るシステムの開発を行っています。

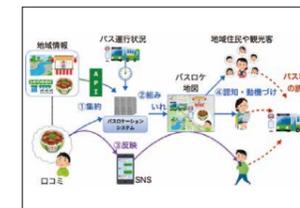


図3 公共交通支援システム

地域の行政や企業との共同研究の枠組みのなかで、GPS情報や観光・商店の情報を活用して、地域の公共交通(特に路線バス)の利用促進を目指したシステムの研究をしています。

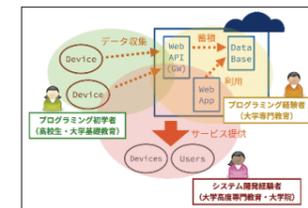


図4 IoTを利用したセンシングの応用システム

環境・生体の情報をセンサで取得し、Webを通じて集約・活用できるようにするIoT技術を題材とした情報系教育プログラムの構築や、観光への活用の検討を行っています。

企業等への提案

数万人規模の学習データを活用した個別学習支援システム、文系大学と連携した日本語レポート添削システム、医療系大学と連携したエコー画像自動解析・診断支援システム、日本語ヘルプデスク対話システムなどを開発しています。

地域に向けてできること

教育に関しては、文部科学省や北海道教育委員会と連携してeラーニングサービスの提供(全国で4万人規模)や初等・中等・高等教育でのプログラミング教育の推進を行っています。

※1 IoT(Internet of Things) さまざまな物に小型センサーを取りつけ、環境・生体データを情報システムに送信し利活用する技術。

地域や教育分野の課題解決に向けた情報システムを実証開発。

028 Komatsugawa & Yamakawa LABORATORY

小松川・山川研究室

専任講師・博士(理工学) 山川 広人

- 専門分野 情報工学・ソフトウェア工学
- 千歳科学技術大学光科学部応用システム学科卒業
- 千歳科学技術大学大学院光科学研究科光科学専攻博士後期課程修了



APPEAL POINT
アピールポイント

地域・教育分野の課題解決に向けた取り組みの一環として、千歳市とその近隣の子どもたちがプログラミングを学べる教室を開催。進展するプログラミング教育に対応するため、小学校を対象とした教員研修や出前授業なども実施しています。



子どもたちが楽しみながら学べるプログラミング教室を企画・開催

千歳市バスロケーションシステム「ち〜なび」を研究チームで開発

千歳市が提供しているバスロケーションシステム「ち〜なび」は、私たちの研究チームが開発したものです。千歳市企画部の交通政策担当の方から、市内路線バスのダイヤなどを大きく変更するタイミングに合わせ、市民サービス向上のためバスの運行状況などをスマートフォンやパソコンで確認できるシステムを作れないかという依頼をいただき、2015年から開発を進めて翌年10月に運用を開始。GPS（衛星利用測位システム）機能付きのスマホをバスに搭載して位置を把握し、地図上で見られるようにしました。

こうしたシステムはバス会社ごとに導入することはあっても、「ち〜なび」のように複数のバス会社が連携し、市内の統合的なバス管理情報としている事例は少ないと思います。現場の方たちがこれで便利にしたいという共通の思いで協力くださったからこそ、短期間で完成にこぎつけられました。特に工夫したのは、運転手の皆さんは極力スマホを操作することなく、システムの側で自動的に状況判断できるようにすること。そこは、今も改善を続けています。バスが遅れてくるとしても予測がつくようになったため、それに合わせて時間を活用できるようになったなど、実際に使っている人たちの声を聞けるのがうれしいです。自分にどれぐらいのものが作れるのか、それを現場の人たちにどううまく使ってもらえるのか、といったところにチャレンジしたいという思いが、私にとって研究に取り組むポイントになっています。

教育分野の課題解決では、学生がレポートに記述してしまう「話しことば」を検出し指摘できるシステムの開発をしています。専門家の知識をデータベース化し、学生のレポートの中の話しことばを自動的に指摘し学べるようにするシステムです。本学の学生だけでなく、日本中の大学生に広く使ってもらえるものを目指しています。

「ち〜なび」や話しことばの指摘システムのように、日常的に利用されることを想定したシステムには、運用面も考えた多面的な視点での工夫も必要です。この部分は情報系の企業でも使われる、議論を通じて設計と開発を一体化して進める「モブプログラミング」の手法を用いて実現できるようにしています。

子どものプログラミング教育に注力より面白く楽しく使えやすく

プログラミング教育にも力を入れています。エンジニア同士で行ってきた技術勉強会などのノウハウを生かし、子どもや初心者向けの体験などを行う「ちとせプログラミング教室」を本学の活動として展開しています。そうしたことから千歳市教育委員会と連携するようになり、2020年度からの小学校のプログラミング教育全面開始に向けて教員の皆さんに話をさせていただいたり、デモ授業をしたりしています。どんな教材を使えばいいか現場は困っていますし、子どもたちがコンピュータやAIなどを使っている将来の自分をイメージしやすい教育をしたいと思い、スマートスピーカーを教材に使えないか検討しています。私たちが手がけた情報システムなどを、次の世代がどう面白く楽しく使えやすく作ってくれるか非常に興味があり、そのための貢献をしていきたいのです。

研究チームの学生には、本学で培った技術力を社会の問題につなげることを意識し、活躍してほしいと考えて指導にあたっています。

SEEDS

研究テーマ

スマートフォンを用いた千歳市バスロケーションシステムの開発

本研究では、地域の路線バスの運行状況を可視化できる情報システムの検討を行いました。千歳市を検証フィールドとして、市内全域の路線バスの運行状況を可視化するシステムを導入するための3つの課題を整理し、課題の解決を狙った機能・工夫面でのアプローチを提案。提案に基づき、スマートフォンを用いたWebベースのバス運行状況システムを開発しました。システムは試用と検証期間を経て、現在では千歳市内のバスロケーションシステム「ち〜なび」として運用され、市民サービスの一環として地域の方たちに利用されています。



スマホで!



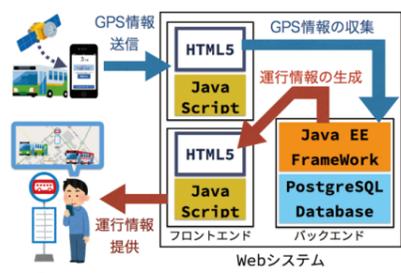
自宅で!



外出先で!

路線番号	運行会社	運行状況	乗り場
16	中央バス	通常運行	西口1
20	中央バス	通常運行	東口6
11	中央バス	3分遅れ	東口5
12	中央バス	通常運行	西口2
3	中央バス	通常運行	西口2
14	中央バス	通常運行	西口1
1	中央バス	通常運行	西口2
25	中央バス	通常運行	西口4
1	中央バス	通常運行	西口1

システム導入のため3つの課題を整理し、解決手法の提案・機能化へ



システム構成図



バス端末(スマートフォン)からのGPS送信の半自動化の画面例

課題1 利用者が、バス事業者の違いを意識することなく、市内すべての路線バスのリアルタイムな運行状況を同時に閲覧できること

解決を狙った手法 フロントエンドのWeb地図にバス運行情報を表示

課題2 バスの運行状況に必要な車両のGPSの情報は、バスの乗務員の運行スケジュールに基づいて、自動的に収集されること

解決を狙った手法 バックエンドにバス事業者の交番データと停留所位置を登録

課題3 バス事業者が、予算面だけではなく、乗務員や構成員の日常的な運用の面からも容易に導入可能なくものであること

解決を狙った手法 スマートフォンを用いたバスGPS送信の半自動化と安価な導入

企業等への提案

企業として取り組む地域貢献の面とうまくジョイントし、地域をより良くするために産学官が連携して一緒に考えていくことができれば、お互いにWin-Winなかたちになるはず。そのお手伝いができればと思っています。

地域に向けてできること

IT、Web、あるいはLINEのようなコミュニケーションツール、地図などを活用して、いろいろな意味で地域をどのように良くしていったらいいか、便利にしていっていいかといった課題があれば、ぜひお声かけください。

Society 5.0で求められる IoTインフラのセキュリティ向上へ。

029 Takano LABORATORY

高野研究室

准教授・博士(情報科学) 高野 泰洋

- 専門分野 情報通信工学
- 立教大学理学部数学科卒業
- 北陸先端科学技術大学院大学情報科学研究科 博士後期課程修了

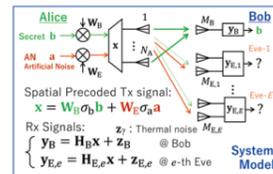


A PPEAL POINT

アピールポイント

情報理論的安全性を活用することで、従来の暗号化技術の安全性向上を目指しています。現在の進捗状況は、理論構築と計算機シミュレーション検証です。今後、Software defined radio (SDR) による実証実験を計画しています。

情報理論に基づき、重み行列 (W_b, W_e) の最適解を求める。



情報理論的安全性に着目し IoTインフラの安全性を向上

北海道の広大な土地を生かした農業、酪農業において、生産性および品質の向上を目指し、IoTシステムを活用したスマート農業、スマート酪農が始まりつつあります。システムを構成するセンサやドローンは、無線により情報通信を行います。例えばLoRaは、伝搬環境によっては、乾電池駆動で数十kmの通信を可能にします。しかし、手塩にかけて品種改良を重ねた種子が盗まれるという事件を見聞きします。無線システムの運用は通信エリアの拡大に応じて、第三者に傍受されたり、悪意のあるハッカーにシステムを乗っ取られる危険性も増加することを考慮すべきではないでしょうか。

このように、来るべきSociety 5.0において、重要な通信基盤として産業用IoTは強固なセキュリティが求められています。従来、通信の安全性は上位層における暗号化により保証さ

れてきました。IoT機器向けの軽量暗号も研究が進められていますが、H/Wリソース制約のため、当該手法は従来に比べ安全性を損なう懸念があります。また、IoTシステムにおけるBlockchainの活用が期待されていますが、トラフィック容量の限られたIoTリンク間で逐次累積される分散台帳を共有することは困難です。このような問題に対し、本研究室では情報理論に基づき、通信路の特徴と従来の暗号化を組み合わせ、要求された安全性を柔軟に達成するクロスレイヤ・セキュリティを検討し、IoTインフラの安全性向上を目指しています。

「無線マイニング」から 実用システムへの応用を

本研究室は通信の高速化、信頼性向上を目指したMIMO信号処理アルゴリズムを提案してきました。これら物理信号の解析技術を用いたIoTネットワークの構築へも応用してい

きたいと考えています。例えば、数百頭の家畜の放牧支援IoTシステムや、自動運転技術を支える自動車アドホックネットワークは、位置が変化する数百ノードからなるセンサネットワークです。信号解析結果を活用することで、数百ノードの自律的な通信制御や、通信障害の原因診断や障害予測を検討しています。

また、日常的に利用しているWi-FiやBluetoothの無線信号を解析することで、端末の位置情報だけでなく、部屋の在室人数や活動状況が推定できることが知られています。この技術は、プライバシーを損なう懸念のあるカメラ等を設置することなく、既存のWi-Fiルーターだけで高齢者や在宅患者の見守りサービスを実現します。

このように、本研究室は、統計的信号処理やAI技術を活用し、非線形性を持ちうる実サンプルデータから有意な情報探掘を行い、実用システムへの応用を目指します。

SEEDS

研究テーマ 情報理論的安全性を活用したセキュアな伝送法

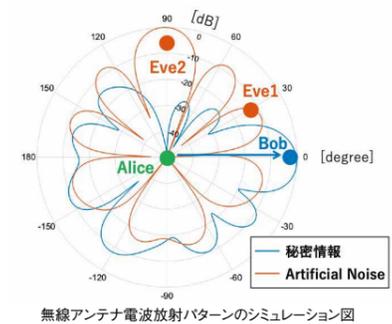
本研究室は、「情報理論的安全性に着目したIoT通信システム」をはじめ、「無線マイニングと応用システム」「大規模MIMO信号処理アルゴリズムの検討」を主なテーマとして研究に取り組んでいます。

ここでは、「情報理論的安全性に着目したIoT通信システム」の研究におけるセキュアな伝送法について、技術的な概要をご紹介します。

なおこの技術は、近距離の無線通信で使えるものと考えています。例えば、現在の交通系ICカードは改札の機器にかざし、その瞬間に無線通信をして決済しています。かざす範囲をもう少し伸ばした場合には、周りに電波が漏洩してしまいますが、この技術を使うと電波を制御でき、正しいユーザーのカードのみ通信を行って決済できるため、カードをポケットに入れたままでもうまく使うことができるかもしれません。また、車のスマートキーにも無線通信が使われていますが、この特性を悪用した車の盗難が起きています。この技術は、そうした犯罪の防止にもつながると考えられます。

セキュア伝送の概要

- 16本アンテナから重み付けした信号を送信することで正規の通信者BobのみにAliceから秘密情報を伝送する。
- しかし、送信重みを計算する空間信号処理は完全ではない。漏洩情報をマスクするためArtificial Noiseを同時に送信し、悪意のある第三者(Eve1、Eve2)の受信を妨げる。
- 信号が届かないため、(Eve1、Eve2)はいかなる暗号解読手段でも秘密を解読できない。
- つまり、伝搬路の状況に応じて統計的に「情報理論的安全性」が保証される。



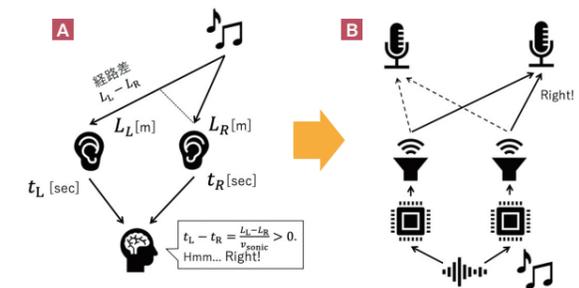
空間信号処理の原理

[A図]

- 左右の耳へ到来する音波の経路差により生じる音のずれから到来方向を知覚する。

[B図]

- 逆処理を施した音を2つのスピーカーから鳴動させることで特定方向へ音を集中させることができる。
- 同様の原理で、複数アンテナと空間信号処理を活用し、電波の放射方向制御が可能になる。



電波を音に置き換えたイメージ図

企業等への提案

従来の暗号技術は、量子コンピュータが実用化される将来、安全性が揺らぎかねないといわれています。計算量的安全性と情報理論的安全性を兼ね備えたセキュアな伝送法を研究しています。

地域に向けてできること

組み込みシステムエンジニアの実務経験、および、これまでの教育経験を生かし、中高生や初心者向けのEdge AIやマイコンシステム講座等を提供していきたいと考えています。

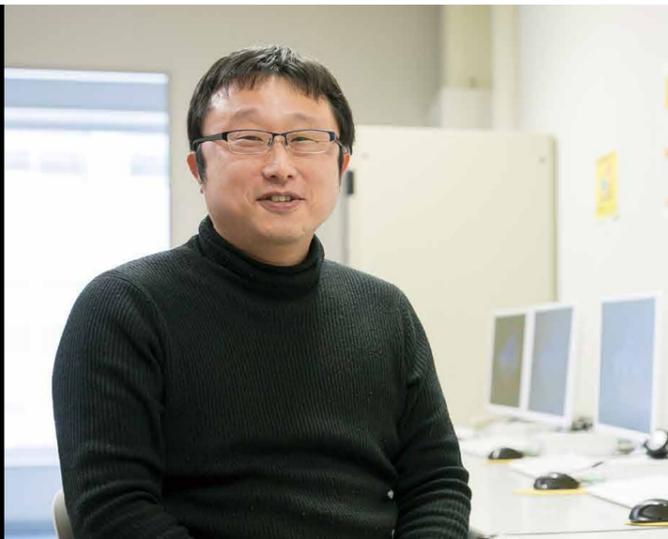
数学を使って、誤りのない 安全安心なシステムを目指しています。

030 Hagihara
LABORATORY

萩原研究室

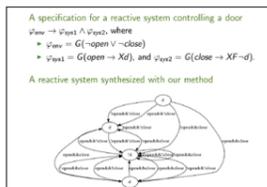
准教授・博士(工学) 萩原 茂樹

- 専門分野 形式手法、ソフトウェア検証・合成
- 東京工業大学工学部情報工学科卒業
- 東京工業大学大学院情報理工学専攻計算工学専攻博士後期課程修了



世の中は複雑なシステムが連携してインフラとして構成されています。情報システムやネットワークをはじめ我々が行う業務自体もその一例で、不具合があると金銭的にはもちろん人命に関わったり、信用にも大きな損害を被ります。我々は厳密な数学的なアプローチにより、誤りがない安全安心なシステムの構成手法を研究しています。

時間論理で記述した仕様からシステムを自動合成しています。



APPEAL POINT アピールポイント

計算とは？ソフトウェアとは？ 本質を捉えることで明らかに

形式手法(数学的手法)を用いて、誤りのない安全安心なシステムを構成する手法を研究しています。ソフトウェアに誤りがあると、社会が受ける損害や影響は非常に大きいため、誤りをなくすように作ることがコンピュータ工学や情報セキュリティなどの分野で研究目的とされています。ただ、その特効薬となるものは一つもなく、いろいろなアプローチを組み合わせているのが実情です。

その中の一つの方法が、私が取り組んでいる数学を使うアプローチです。形式手法を用いたシステム開発は、正当性を保証できる一方で比較的成本がかかるため、これまでは絶対に誤りがあってはならないシステムの開発などに限定されてきました。それが、計算機のパワーが上ががり、誤りがないことをきちんと証明しなければならぬというコンセンサスが得られるようになってきたことなどから、実際のソフトウェアの開発現場でも使われるようになってきています。私たちが取り組んでいるのは、それよりも少し

先のところですが、それもそのうち実際に使われるようになることを夢見て研究を進めています。「計算とは何か」「ソフトウェアとは何か」といった本質的なところを数学で捉えることが、システムの本質を捉えることにつながる。学生時代にそう気づいたことが、私がこの研究テーマに興味を持ったきっかけでした。本質的なことを明らかにしたいという人間がもともと持っている興味に応えられるような、あるいは今まで解決していなかった、または解決したいと思っていた問題に、自分なりの何らかの答えを出せるような研究を続けていきたいと思っています。

“共同研究者”として 学生たちと一緒に研究を

私の研究室では、学生は“共同研究者”。一緒に考えよう、研究しようというスタンスです。お互いに意見を言い合い、刺激し合える風通しのいい研究室づくりを目指しています。学生には、私が思いつかないような分野や問題もあるはずなので、その視点や方法を大事にしながサポートし、うまく数学的に意味がある

ような研究にできればと思います。形式手法というのは、複雑なものの中にある問題を抽象的にして数学で捉え、解決したりするわけですから、ソフトウェアだけではなく通信プロトコル、セキュリティ、さらに生体システムや業務プロセスなども扱うことができます。ですから、数学が好き、システムやプログラミングと数学の関わりに興味があるという人のほかにも、例えばアルバイト先の問題点など自分の経験に基づくものをクリアにするにもツールや数学を使うことができるので、いろいろな興味に応えられます。

数学と聞くと、いわゆる「勉強」というイメージかもしれませんが、それが道具になるのです。私も大学に入るまでは、もともと興味があったコンピュータと数学は関係がないと思っていましたが、コンピュータの中で行われている計算などを表現するために必要な数学があって、そうした複雑なことや実際の現象を捉えるには数学を使うんだと分かり、より面白くなりました。大学の数学は高校までとは違うので、今まで苦手だったとしても新たな面白さに出会えるかもしれません。

SEEDS

研究テーマ 数学的アプローチによる誤りのない 安全安心なシステムの構成手法の研究

誤りのないソフトウェアや攻撃に対して安全なプロトコルを、自動的に構成する手法を研究しています。その際、論理や代数を道具に用いる数学的なアプローチをとることにより、厳密な安全性を保証します。数学を使うことで、情報システムをはじめ生体システム、ビジネスプロセスなど、世の中にある複雑なシステムの理解・解析にもつながられます。

世の中にある複雑なシステム



ソフトウェア



ビジネス



ネットワーク

これら複雑なシステムを**理解し解析**するためには、注目する現象をうまく取り扱えるように、これらを正しく**抽象化**し、その上で**解析**する必要があります。

抽象化の道具 (論理や代数などの数学)	解析の方法 (計算)	解析ツール (計算ツール)	どのような現象 を捉えるのに向 いているか	工学への応用
古典論理数論	定理証明 論理推論	定理証明器 推論器	汎用	ソフトウェアの 安全性 ビジネスプロセスの 整合性 暗号プロトコルの 安全性
時間論理	充足可能性判定 実現可能性判定	SAT/SMT ソルバ 実現可能性判定器	時間 タイミング	
線形論理	モデル検査 モデル生成, etc.	モデル検査器 モデル生成器, etc.	資源の生成や 消費、占有	
プロセス代数	簡約 等価性判定, etc.	モデル検査器, etc.	通信 同期 並行動作	

企業等への提案

企業が設計開発しているシステムを誤りなく安全なものとするために、もし数学的なアプローチに興味がありましたら、その実際のシステムを用いて、どのような数学をどのように用いてどのように誤りをなくすかを一緒に考えることができます。

地域に向けてできること

ソフトウェアや情報セキュリティ、あるいは業務の効率化などについての課題に関して、協力できることがあればご相談ください。

キーワードは「ネットワーク」。 そこに関連するすべてが研究対象です。

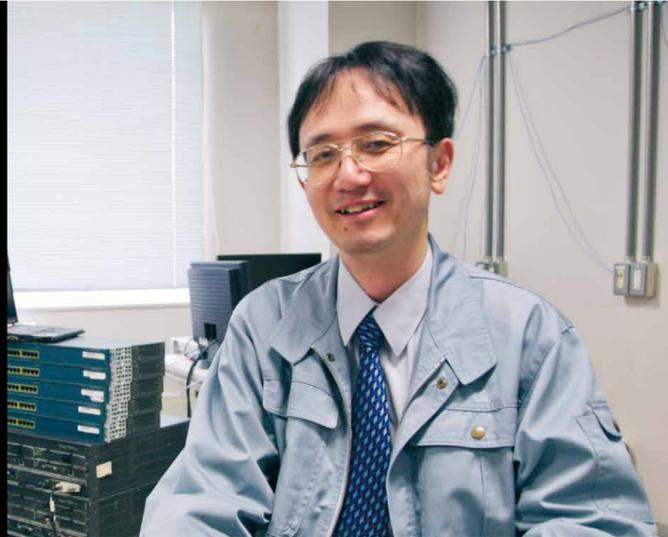
031

Fukamachi
LABORATORY

深町研究室

専任講師・博士(理学) 深町 賢一

- 専門分野 インターネット・オペレーティングシステム
- 東京工業大学理学部物理学卒業
- 東京工業大学大学院理工学研究科物理学専攻修士課程修了



A PPEAL POINT アピールポイント

クラウドサービスで多数のUnix/Linuxを自在に操作できる現代ですが、その裏側を学ぶ初心者向け教材は少ないです。そこで、学習用ミニチュアクラウドサービスを開発・運用しています。研究としては初期のステージです。

ラックに最大63台収納可能な業務用PCサーバの蓋をあけたところ。百聞は一見にしかず。プロが使う機材を体感することも大事。



コンピュータとコンピュータ つなぐさまざまな方法を考えます

研究室の内容を一言で表現するのはとても困難で、所属を希望する3年生に研究室を紹介する時は「NASAを理想としている」と説明しています。実際、壮大な規模でつながっているネットワークの監視をしており、そのどこかが壊れたら修復したり、問題を解決するNASAの管制センターのような立場を基本としています。映画「アポロ13」のシーンにおける管制センターのオペレーションをイメージしてもらえると分かりやすいかもしれません。

研究のキーワードは「ネットワーク」です。コンピュータとコンピュータをつなぐものは全てネットワークです。その中にセキュリティや管理、運用があり、24時間動作を続ける工夫もあり、そのための装置をつくる、技術を考えるといったこともそこに含まれます。ですからプログラミングも必要ならソフトウェアやサーバも開発します。しかし、最も重要と考えているのは、それで何をするかです。

コンピュータのフタを 開けてみたい？ それなら、この研究室向きです

私は、新しいパソコンを買って来たらまず裏のフタを開けようとするタイプです。フタを開けて裏側を見たい、どんな構造になっているか知りたい、となります。好奇心が人一倍強いようです。みなさんはいかがでしょう。共感できる人なら楽しい時間を過ごせるでしょう。必ずしもパソコンに詳しくなくてもいいのですが、機械いじりが好きということは大事かもしれません。研究室にはコンピュータのジャンク品も多数あって、分解がお好きな人は好きなだけどうぞ、という環境です。

そういう好奇心旺盛な人たちが業界を支えているので、そういう人材を育ててインフラ産業^{※1}を支えたいと思っています。私たちの担当の仕事はインフラ産業です。携帯電話が明日から使えないと言われたら困るけれど、お金がないから機種変更するのは来年でもいいと思いますよね。それが、インフラ産業と小売

業との違いです。

目指すところはインターネットの発展に寄与することです。私の開発したフリーソフトウェア^{※2}もそうですが、自分たちで作り上げてきたということが誇りです。他のインフラ産業は、国がお金を出して整備してきましたが、インターネットはトップダウンではなくボトムアップで作りあげられた世界です。そういうインターネットの文化を継承し、未来に伝えたいと思っています。ですから、原則として、私たちがつくったソフトウェアなどもホームページで公開し、使用感などをユーザーにフィードバックしてもらっています。

結局、この研究室のことは分かりにくいかもしれませんが、何となくでも興味がある人は、ぜひ実際に研究室の様子を見に来てください。実際にここに来ると、その面白さが伝わるはずです。

SEEDS

研究テーマ インターネット運用技術、インフラの構築、 フリーソフトウェア/オープンソースの開発

深町研究室では、コンピュータネットワーク(インターネット)に関係したシステムの研究開発をしています。

1 インターネット運用技術

現用インフラの技術や運用手法の改良・開発。長年、商用インターネットの会社にいたので、その続きでもあります。

2 社会インフラの構築

たくさんのデータを収集・分析することで、新しい知見の発見やサービス開発につなげる研究を行なっています。いわゆる、ビッグデータ、オープンデータ、M2M(センサーネットワーク)関連の分野です。たとえば、地域中小企業イノベーション創出補助事業(下イメージ図参照)では、路線バスに搭載したデバイスからデータを集め(M2M)、たくさんのPCで解析(ビッグデータ)した道路推定状況をユーザへ伝えるサービスの開発をしています。

また、身近で解決が必要な案件があれば、それらのプロトタイプ開発も手がけています。電力量の可視化(M2M、センサー情報の集約・解析、SNSなどとの連携)が一例です。

3 フリーソフトウェア/オープンソースソフトウェア(FOSS)の開発・普及運動

インターネット、その前身にあたるUNIXオペレーティングシステムの開発を支えた文化的背景は「あらゆる情報は公開し、みんなで共有することをよとする文化(いわゆる『贈り物の文化モデル』)」です。その成果は、インターネットそのものやブラウザのFirefoxをはじめAndroidやApple製品(OSの部品にFOSSを多用)など身の回りにあふれています。われわれは20年以上におよぶフリーソフトウェアの開発の継続、および「インフラ虎の穴」プロジェクトという次世代を育てる運動などに取り組んでいます。また、オープンソースカンファレンスなどインターネット業界のイベントにも積極的に参加しています。

右イメージ図:
平成25年度地域中小企業イノベーション創出補助事業
経済産業省 北海道経済産業局
ジェイ・アール北海道バス株式会社
株式会社メディア・マジック
千歳科学技術大学 深町研究室



企業等への提案

ミニチュアを新人研修等で利用することも可能です。長年ISPでインフラエンジニアをしていましたので、業務フローやセキュリティなどまで含めたシステム全体の実務的な運用コンサルティングが可能です。

地域に向けてできること

Unix/Linux操作やUnix的開発技法の研修や講習会ができます。すでに開催中のイベントについてはconnpass.comをご覧ください。

※1「インフラ産業」 道路、上下水道、電気、通信など社会基盤を守る産業。 ※2「フリーソフトウェア」 ユーザーが自由に扱えるソフトウェア。

情報工学の観点から次世代通信技術を支える光集積回路の研究に挑戦します。

032 Fukuda LABORATORY

福田研究室

教授・博士(工学) 福田 浩

- 専門分野 光集積回路、IoTデバイス・ネットワーク
- 東北大学工学部原子核工学科卒業
- 東京大学大学院工学系研究科
マテリアル工学専攻博士後期課程修了



A PPEAL POINT アピールポイント

次世代情報通信を担うのはスマートフォン等の高度情報端末と光情報通信です。本研究室は光通信のキー部品となる光集積回路の高度化に対し、ソフト・ハードの両面から取り組んでいます。

マイコンとプログラム、専用ハードウェアが研究室の得意分野。



スマホの大量データ化に 光集積回路は必要不可欠

本研究室は光集積回路を研究分野としており、ハードウェアとソフトウェアの両面から、さまざまな企業の方々とも協業できる可能性がありますと考えています。

まず情報処理技術の背景を紹介すると、情報処理デバイスは飛躍的な進化を遂げてきましたが、2000年代後半からはCPU速度の進化に変化がありました。LSIは小さくなれば速く動き、エネルギーも少ないということで進化してきたものの、その寸法と速度の単純な比例関係の限界が顕在化したからです。そこで、LSIの小型化から並列化へと戦略が変更され、それによって処理能力は右肩上がりに伸び続けています。

一方、情報通信デバイス技術の背景をスマートフォンを例に紹介するなら、スマホ同士が電波で通信しているわけではなく、一般的にはアンテナに入った後に基地局を通して戻る経路で通信をしています。電波が飛んでいるところはごくごくわずかで、通信経路のほとんどは

光ファイバです。世界中くまなく光ファイバで網羅されていて、総延長は地球30周分とされています。例えば札幌に住んでいる人がスマホを使ってGoogleで検索をすると、サンフランシスコにあるデータセンターと通信が行き来するため、通信路の99.9%は光ファイバで、残りが無線通信になります。スマホを使ってもなかなか見えてこないため想像が付きませんが、ほとんどが光通信、光デバイスで成り立っているわけです。我々が光集積回路の研究をしているのは、ますます増えていくであろうスマホの大量のデータをこなしていくには、光通信、光集積回路が必要不可欠だからなのです。

光回路の設計や測定の 技術分野で情報工学を活用

最近では、スマホ自体にも高精度な光回路が入り込んでおり、これからさらに高速化が進むと、端末の中にも光回路が多くなってくる可能性があります。というのは、電気配線は原理的に高速化が難しく、光配線はスピードに依存しないという特性を持つことから、光集積回

路への期待はどんどん高まると考えられます。ただ、この先、光回路がそうした道をたどるには、小型化が求められます。光デバイスは電子デバイスよりも1,000倍くらい大きいのですが、電子デバイスはこれ以上は小さくならない段階なのに対して、光回路はまだまだ小さく余地があります。光回路が大きいのは、光は急に曲がれないという特性が理由でしたが、もっとコンパクトにきつく光を閉じ込めるテクニックを使うと、狭い回路で小回りがきいて信号が速く進む。それが、シリコンを材料にした光回路で、これまでの石英(ガラス)に比べて100分の1以下、面積では10,000分の1以下に小型化できます。さらに、シリコンは電子回路の材料でもあるため、同じ工場の装置や技術を活用して量産しやすいというメリットもあります。このように有望なマーケットで、本研究室は光回路の設計や測定の技術分野で情報工学の活躍を見込めると考えています。特に、マイコンを使ったものや専用のハードウェアを使ったものが本研究室の得意分野。そうしたものを必要としている企業と協働し、いろいろな新しいことができる可能性があると考えています。

SEEDS

研究テーマ 光集積回路の設計・測定手法に関する研究

本研究室は、光集積回路の設計手法・測定手法に関する研究をテーマとしており、この研究を実現するためのソフトウェア・アルゴリズムの開発、ハードウェア・システムの開発を目指しています。次世代を担う情報産業において、我々が高度な情報処理技術を差し込むことによって、新しい産業を生み出していくことができると考えています。

本研究室が扱う研究テーマの中で、企業とコラボレーションできる可能性を考えると、我々はハードウェアとソフトウェアの両方を駆使して取り組むことができる点の特徴としています。例えば、設計向けあるいは測定向けの専用ハードウェアを作ったりもしていますし、今まであるものとソフトウェアを組み合わせることで問題を解いていこうという営みもあります。

なお、こうした考え方は、光集積回路に限らずいろいろなものに適用が可能であるため、必要に応じたハードウェアやシステムの提供に貢献できるものと考えています。

光集積回路の高度化に向けての取り組み



温度・湿度測定専用ハードウェアの実例

温度・湿度をセンサで測定し、データをパソコンで確認できる専用ハードウェアの簡単な実例。例えば、支笏湖に鏡のような美しい湖面が現れる時の気象条件の測定など、市販品では難しい対応についても、要望に合わせたシステムなどの提供が可能です。



企業等への提案

ハードウェア開発能力を生かして、センサ等のカスタマイズ開発が可能です。市販の計測器では計測が困難な物理量を計測し、独自プロトコルでデータ収集するハードウェア・システムを開発できる可能性があります。

地域に向けてできること

独自ハード・ソフトを用いて、地域の注目スポットの環境データを測定・収集したり、事業所や工場の多様なデータを統合・分析して、課題解決や新たな製品・サービス創出に貢献できる可能性があります。

使われるIoTネットワークとは何かを考え、問題の社会的・技術的解決を。

033 Misawa LABORATORY

三澤研究室

教授・博士(工学) 三澤 明

- 専門分野 通信工学、情報通信システム(IPネットワーク、光スイッチングシステム)
- 北海道大学工学部電子工学科卒業
- 北海道大学大学院情報科学研究科メディアネットワーク専攻博士後期課程修了



A PPEAL POINT アピールポイント

IoT(Internet of Things)によりあらゆる産業で経験スキルをサーバに取り組み自動化が進展しています。家庭内や大学等での身近な生活の課題にセンサネットワークを応用する研究を行っています。

安価で小型、高性能なセンサが普及。研究室でも人感センサなどとアクチュエータ、コンピュータをつないで実験。



北海道の地域性からの課題などアプローチは身近なところから

研究テーマの一つとして考えているのはIoTです。センサネットワークの講義を担当していることもあり、センサを使ったテーマを立ち上げようと模索中です。そもそもIoTでどんなことができるのかというところから学生と一緒に調べていますが、ホームネットワーク^{※1}で人間が家電などを使うのではなく、M2M^{※2}といわれるものが大きく伸びると予想されています。例えばセンサを内蔵したTシャツでスポーツ選手の心拍数を調べたり、健康管理などに活用するヘルスケア分野、あるいは防災分野なども考えられます。マーケットを調査することでトラフィックを分析し、分布に合わせたネットワークにする方向で進めるか、オンデマンドにネットワークの資源を持っていくか、方法論は2つあると考えています。

IoTサービスに関してはセンサ、コンピュータ、アクチュエータの3つの関係でいうと、最後のアクチュエータの自動化まで進むことが望まれます。しかし、そこにはセキュリティなどで難

しい面があるので、問題点の分析・分類をして、技術でサポートできる範囲を明らかにすることが重要です。

北海道の地域性を考えた場合は、人口減に対応することが一つ。寒冷地ということも大きいので、そこを緩和できる要素があるのではないかと感じます。身近な例では、本学は2つの校舎を行き来する時、雪の量が徒歩かバスか行動が変わるので、積雪センサなどで気象情報をピンポイントで得られれば、そういう大学生活で不便だと思う問題は、例えば千歳という市の中にもあると思いますから、まず小さいところでトライアンドエラーを繰り返して確かめ、広げられるところは大きく展開していく。

すると技術的課題が出てくるので、どう解くかということになりますが、初めは非常に身近なところからアプローチが可能で

社会、人間との関わりが不可欠だからコミュニケーションを重視

研究室内にこもっているようなスタイルは考えていません。情報システム分野は必ず社会、

人間との関わりを考えなければならないので、人とコミュニケーションをとり、現場に行ってみることが大事。使われるIoTネットワークとは何かを考え、問題を見つけてくる能力と、その問題を社会的に解決する、しかもその視点の中で技術はどこまでできるか考えることが必要です。

大競争時代の今、学生も真の意味でのグローバルでなければなりません。自分に価値のある情報をいかに効率よく探せるか。

理系なので論理的に考えられれば、あるいは新しい技術やシステムサービスにいつも好奇心を持っていればキャッチアップできると思うので、研究室自体を社会に出た時のためのオフィスの造りにし、最新のソフトやハードを使えるようにしています。

まだ始めたばかりの研究室なので、学生は何をやっても自由です。逆にいうと、自分で発想できたり動けたりする能動的な人でなければ、何も生まれません。寄り道をしたり、いつもと違う街を通ってみたりして気づくこともあるので、そういう思考の人が新しい発見をできるのではと思います。

※1「ホームネットワーク」 家庭内の複数の機器をつないで構築されたLAN環境。 ※2「M2M(Machine-to-Machine)」 機器同士が相互に情報をやりとりすること。

SEEDS

研究テーマ IoT、情報通信システム

あらゆるモノがネットに接続されるIoT(Internet of Things)は、安価で身近になったセンサやクラウドサービスを利用することで、スマートハウスなど生活を便利にするサービスが提供されています。IoTは、農林漁業、交通機関や医療など社会インフラ設備の運用維持管理など少子高齢化、人手不足などの社会課題を解決する道具として期待されています。

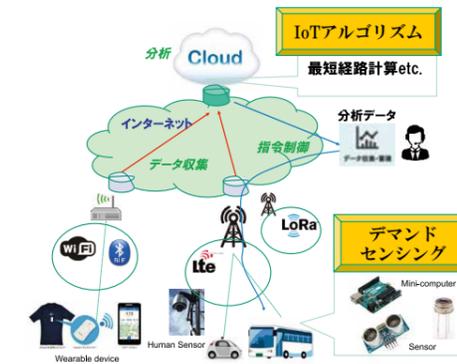
本研究室では、最先端のIoTシステムの事例から、交通情報や健康管理などの身近な生活の課題を見つけ、センシング技術と情報処理と通信技術を組み合わせて解決することを目指しています。加えて、IoTによりデータ通信量はうなぎのぼりで、それに対応できるネットワーク自体についても研究を行います。

センサ工学、ネットワーク技術、アルゴリズムを駆使して、身近なテーマでIoTを体感しましょう。

IoTシステム方式

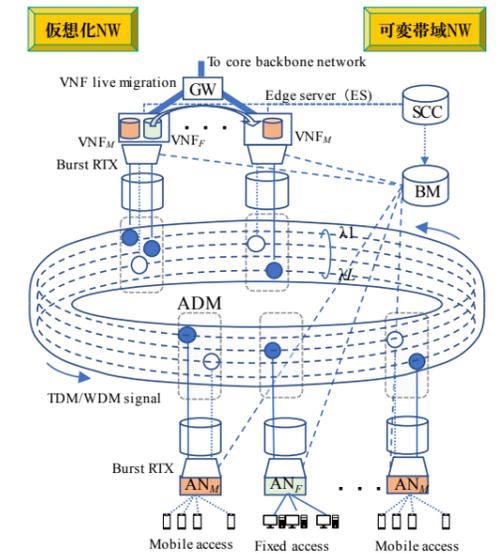
センサシステムによりニーズを把握し、そのデータをクラウドに集積し、限られたIoT機器を有効利用するための取捨選択を行うアルゴリズムを提供する。

例えば、停留所などに設置した人感センサにより公共交通の利用ニーズと目的地データをクラウドに集め、最適な台数、容量のSmart Carを派遣し、最短経路で目的地までのルートを決するためのIoTシステムとその制御方式を検討している。



資源を有効利用する柔軟なネットワーク方式

IoTによるトラフィックの増大、LTE、LPWA(Low Power, Wide Area)など多様な通信機能のサポートなどによるネットワーク投資が膨大である。限られたネットワーク資源を有効に利用するため、計算や帯域資源を仮想化し、トラフィック需要の大きいところに再配置する方式。



企業等への提案

大規模商用ネットワーク設計の経験を活かし、光通信とIPを統合した情報通信ネットワーク方式の研究とその応用として組み込み系センサを用いたシステム、センサネットワークによるIoT研究を行っています。

地域に向けてできること

電話やインターネットの仕組みやネットビジネスでの知的財産権やDDoS攻撃など情報セキュリティに関する課題についての解説や通信の原理を学ぶ実験、センサを使ったシステム制御実験の見学が可能です。

バーチャルリアリティの技術などを使い 自分の好きなことを研究に結び付けよう。

034 Murai LABORATORY

村井研究室

教授・博士(工学) 村井 哲也

- 専門分野 知能情報ファジィ工学、感性工学、粒度ベース計算・ラフ理論
- 北海道大学理学部数学科卒業
- 北海道大学大学院工学研究科情報工学専攻修士課程修了



A PPEAL POINT アピールポイント

2016年に着任以来、本研究室では若い学生たちと、既存のVR技術に乗るのではなく、UNITYというVR対応のゲームエンジンを使って、一からシステムを作り上げることを目標に取り組んでいます。

研究には、スマートフォンを組み合わせる使うバーチャルリアリティのヘッドセットなどを活用。



メインのテーマは 人が溶け込むAI環境デザイン

この研究室では、「感性と粒度感覚を生かした人が溶け込むAI^{※1}環境デザイン」をメインの研究テーマとしています。ほかにもテーマを考えていますが、新しい研究室ですから、学生の皆さんの希望に基づいて取り組んでいきたいと思っています。

テーマであるAI環境デザインでも、特に枕詞に「人が溶け込む」と付けています。これは、もともとアニメなどの中では見られることですが、現在はバーチャルリアリティ(VR)の技術がかなり一般化してきたので、それを使っているなどができるのではないかと考えています。スマートフォンと組み合わせる使うバーチャルリアリティのヘッドセットも安価なものが出てきましたので、学生みんなが使えるぐらい用意できます。これで私がやりたいことはいくつありますが、それを最初から言うことにはせず、学生が何をやりたいかを優先したいと考えています。私自身、ずっと好きなことを勉強してきましたから、楽しい人生を過ごしてきた

といえます。ですから、学生の皆さんもできるだけ自分の好きなこと、面白いと思うことを研究に結び付けられるように心から願っています。

例えば、バーチャルリアリティに興味があるなら、プログラミングをすることも、スマートフォンなどでの活用を考えることも、ゲーム系の開発に取り組むこともできます。オーグメンティドリアリティ^{※2}と呼ばれる現実の空間の映像にプラスアルファする技術なども考えています。ほかにも、興味を持ってもらう入り口として、モバイル型ロボット電話、低コストの全身モーションキャプチャシステムなどを用意。私もこうしたものにもともと興味がありますし、アニメやマンガ、映画などのサブカルチャー的なものからも発想をもらって研究に取り組んできました。この研究室の空間を使って、学生自身が趣味や好きなこと、したいことを研究してほしいと思っています。

研究を通して、根底にある 数学が持つ威力の認識を

私の専門分野は、経歴的には数学が始まり

です。この研究室で扱うものはすべて、結局は裏側で数学が動いているといえます。最初から数学というとなると、残念ながらちょっと苦手という人が多いので、学生の皆さんにはバーチャルリアリティでも、スマートフォンでも、グラフィクスでもいいので、そういうものを通して、最終的には実は数学はすごいということを認識して卒業してもらえれば、うれしいです。そのプロセスとして、数学の威力のようなものを学生の皆さんに少しずつ浸透させていきたいんです。

人間が無意識に使っている概念にも、数学の理論が根底にありますし、とんでもないところに数学の考え方と同じ構造が見つかったりもします。日常の中に数学がひそんでいるということを、教えるというよりも、研究室で指導する中で学生自身で何となく上手に気づいていてもらえるような教育プログラムをつくるのが、ここでの私の仕事かなと思っています。

※1「AI(Artificial Intelligence)」人工知能。人間が知能を使ってすることを、機械にさせようという立場で研究が行われています。
※2「オーグメンティドリアリティ」コンピュータがつくり出す拡張現実。ARとも呼ばれます。

SEEDS

研究テーマ 感性と粒度感覚を生かした 人が溶け込むAI環境デザイン

2016年4月に着任し、本年より卒業生を迎えて研究室の本格的活動を開始しました。2016年はVR元年と言われ、VR技術が急速に普及した結果、6年前からじっくり温めてきた研究構想「人が溶け込むAI環境デザイン」の実現が見えてきたので、とてもワクワクしながら教育・研究を進めています。かつてSF系のマンガ・映画でしか考えられなかったような世界の中にAIキャラクタを配した、とにかく面白い仮想環境づくりを目指します。本研究室の他に見られないポイントは「感性」および「情報の粒度」という概念を生かすことです。研究室学生の皆さんには研究を存分に楽しむ中で、数学を含む科学の普遍力を実感し、本学の目標である「自ら成長する教養人」を目指してもらえれば、うれしい限りです。

VR対応ゲームエンジン「Unity」で学生たちが制作したシステムの例

Unityを用いた支笏湖の制作

背景と目的

- 3D空間の作成について理解を深めたい
→ゲームエンジンであるUnityを利用
- 千歳市の魅力を伝えたい
→支笏湖周辺をモデルとした世界の創造

制作物の概要

- 支笏湖がモデルの世界
- 探索できるコースが存在
- FPS視点で歩き回ることが可能



科大周辺探索シミュレーター

1.目的

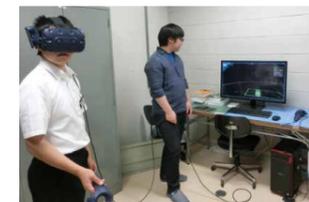
オープンキャンパスに来た人等、科大を知らない人に科大の敷地を知ってもらう。

2.概要

・プレイヤーを操作して、科大の周辺を散策できる。



人が溶け込む近未来AI環境をVR、ARなどを使ってデザインすることを目指し研究を展開



大学訪問学習で研究室を訪れた中学生にヘッドマウントディスプレイによるVR体験を実施



VR、ARなどにヘッドセットとコントローラを使用。システムは一から作り上げることが特徴



センサを装着して動きを測定し、デジタル化するモーションキャプチャシステムも活用

企業等への提案

ソフトウェア企業のような高度なシステム開発は難しいです。VRの既製品ではうまく対応できない内容について、気軽なレベルでの相談に応じます。まずはどんなことができるのか、できないのか、が出発点です。

地域に向けてできること

地域に何が必要とされているのか、について、千歳や道央に居住する学生たちの感性で、ソフトウェア企業目線ではなく、地元目線でVR活用に取り組むことができると考えています。

社会と地球のために、「光通信」と「光計測」の実用化につながる技術を開発。

035 Yamabayashi LABORATORY 山林研究室

教授・博士(工学) 山林 由明

- 専門分野 光伝送工学、レーザ計測
- 北海道大学工学部応用物理学卒業
- 北海道大学大学院工学研究科学位(博士)取得



既存の光ファイバを有効活用して超高速伝送を可能に

「光通信」と「光計測」の2つの分野が研究テーマです。例えば「光通信」の分野では、マルチモードファイバ^{※1}を用いた超高速伝送の研究に取り組んでいます。ビル内にある既存のマルチモードファイバを利用して、ファイバへの光の入れ方を工夫することにより、大容量のデータの送受信が可能で超高速伝送を実現することが狙いです。屋外などの基幹通信網には、長距離・超高速伝送に向いているシングルモードファイバが使われていますが、ビルなどの構内では、安価で接続しやすいことから、マルチモードファイバが敷設されていることが多いです。しかしマルチモードファイバでは、伝搬速度の異なるモードが同時に伝搬するとパルスがばらけて、受信側で他のパルスと混ざってしまうことが起こります。こうなると超高速のパルスを劣化なく通すことはできません。ところが最近では構内でも

大容量のデータのやりとりが増えており、超高速伝送可能なファイバが求められています。すでにビルなどの中に敷設されているファイバを敷設替えるのは大変なことですが、既存のマルチモードファイバを有効利用できれば社会的メリットはかなり大きいといえます。最近、学内の2つのビルをつないでいる900mのマルチモードファイバを使ってデータを取得しつつあり、実用レベルに達しつつあります。

ほかにも、盗聴などを防ぐために室内での無線LANを可視光で実現するなどの新たな技術開発を進めています。いずれの研究も論文を提出して終わりにするのではなく、実用化レベルまで持って行くことを目標としています。

大胆な発想と細心の考究で新フィールドを開拓

もう一方の「光計測」の分野では、光パルスを使って水面までの高さの計測に取り組んでいます。実験では、6cm程度から20m程度ま

での高さは測定可能であること、2カ所の水面距離を同時に計測できること、水面が揺れていても計測可能であること、パルスの時間幅を狭くすればミリメートル級の精度で計測できることなどが明らかになっています。

また、光ファイバの突き合わせ接続部分を利用した歪センサについても研究を始めました。一般的には、電気抵抗の微小な変化を測定する「箔センサ」が使われていますが、光を使うことで、低雑音で速い変化にも追従できる、さらには歪の方向も計測可能な歪センサが実現できると考えています。

いろいろなことをやっているわけですが、どの研究も「面白い」そして「人がやっていない」ことをやるのをモットーにしています。その結果、社会と地球のために役立つようなことに結びつけたいと考えています。その取り組みにぜひ多くの人が参加してほしいと思っています。研究には、大胆な発想と細心の考究が必要です。この2つを同時に行うのは難しいですが、新たな境地を開拓するために、ともに努力しましょう。

SEEDS

研究テーマ マルチモードファイバ超高速伝送、可視光無線LAN、光センシング(距離、動的歪み)など

「光通信」はこの30年ほどの間に急速に発展、普及した技術です。現在では主要都市間の基幹回線のみならず、家庭やオフィスにまで光ファイバでブロードバンド信号がやりとりできる時代になりました。ただ、オフィスやデータセンターのビル内に配線されている多モードファイバを超高速(10Gbps以上)で使うことには課題もあります。また、照明光と兼用する形で可視光で無線LANを構築すれば、カーテン一枚で他人に盗聴される心配もほぼ無くなります。

光ファイバ内のパルスを空間に出して、その遠隔からの反射パルスの遅れから反射点までの距離を計測することもできます。光ファイバのモードを使えば動的な歪みも検出できそうです。このような研究でより、省資源で安心安全な社会の実現に貢献していきます。

光通信

- マルチモードファイバを用いた超高速伝送
ビル内既存MMFの有効利用
- 可視光無線LAN (LED)
 - ・セキュリティに優れた双方向室内通信
 - ・照明兼用、アップリンク専用光源不要

光計測

- 機上搭載型光近接高度計→防災センサNW
水上機の着水時安全確保のための水面精密検出
- 地球のため、人のため
大胆な発想と細心の考究で
光通信/光計測に
新たな境地を開拓する
- 水上機フロート衝撃試験
耐空試験合格に向けた動的歪み試験
 - 着水時の衝撃に対して
 - ✓測定点数>3点
 - ✓最大変位>1.5 mm
 - ✓分解能<10 μm
 - ✓サンプリング周波数>100 KHz
- 2モードファイバを用いた歪み計測

山林研究室 研究概要

最低次モード動振で10Gリアル・km伝送

QRコード

※1「マルチモードファイバ」 光を通すコアの部分が太く複数の伝搬モードが混在する光ファイバ。モードの伝搬速度が異なることから、パルスが拡がりやすい。シングルモードファイバではコアが細く1つのモードしか伝搬できないため、モードの伝搬速度差によるパルス拡がりは起こらず、高速通信が可能。

地域連携・産学連携

豊かな自然環境と人の顔が見える街を生かした
「SNCちとせ」構想の実現・展開に取り組んでいます。



SNCちとせとは

SNCちとせとは、Smart Nature City ちとせの略で、千歳市がもつ「豊かな自然がもたらす生態系サービス」(水・緑・温泉)を生かした「持続可能なまちづくり」に向けて、様々なステークホルダーと連携し、ものづくり、観光、資源・エネルギー開発、環境保全、福祉・医療、インフラ整備、教育、コミュニティなど千歳市が抱える課題を抽出し公立千歳科学技術大学が持つICTなどの科学技術の活用による解決を図ることで、自然環境との共生を可能にする持続可能な循環型地域としての『スマートネイチャーシティちとせ』構想を実現・展開し、環境、経済、社会の統合的向上による自律的好循環を目指した地域創生へと繋げていきます。

研究成果 2020年度

高齢者の視点からみた 開封性の高い食品パッケージの検討

情報システム工学科 教授 小林 大二

ジャム瓶やペットボトルなどのフタの開封は、手に力が入りづらい高齢者を含む多くの人々にとって悩みのタネです。そこで、フタを開封する際に、開けられなくなる要因と開けやすくするための方策について人間工学の観点から検討。実験の結果、力を入れればフタを開けられるのではなく、手や腕の筋力をフタや瓶に確実に伝えられれば小さな筋力でも開封できることが分かりました。今後は、持てる力を確実にモノに伝えられて、楽に装着できる開封補助具を試作し、千歳市内の高齢者に試用していたら改善を進める予定です。

小中向け個別最適化教育内容の整備と 教育方法の確立

情報システム工学科 教授 小松川 浩

本学が運用するeラーニングシステムを北海道内の小中および高校向けに公開する取り組みを長年にわたって実施し、千歳市内の小中学校とも連携してeラーニングで家庭学習や学校授業を支援できるシステムを整備してきました。コロナ禍の休校時には、本学教職課程の学生と児童・生徒をつないでオンラインによる学習支援を行いながら、整備してきたeラーニングシステムによる学びの支援を実践。さらに、AI(人工知能)を活用して一人ひとりに合う教材を提示できる仕組みも開発し、市内の中学校に協力を得て実証を進めています。

サービス工学に基づく支笏湖の生態系サービスに 関する情報のアーカイブと利用に関する研究 -支笏湖デザインプロジェクト2020-

情報システム工学科 教授 曾我 聡起

支笏湖デザインプロジェクトは生態系サービスを軸とし、千歳市を持続可能なまちづくりへと誘うことを目的に2019年度に始まりました。2020年度は王子軽便鉄道ミュージアム、支笏湖ビジターセンター、支笏湖小学校による共同事業として、能動的かつ楽しみながら支笏湖周辺の生態系サービスや歴史を学習できるデジタル教材を作成し、支笏湖小学校の全学活動を支援。また、支笏湖周辺の生態系に偏在するポイントを市民の目で捉え、それを学術的に補完する資料を地図上に可視化する「支笏湖マップ」のシステムを構築しました。

産官学による厳寒期における移動式仮設住宅の 日常的整備に基づく性能評価に関する研究

応用化学生物学科 教授 下村 政嗣/情報システム工学科 教授 曾我 聡起

北海道胆振東部地震(2018年)のような地震が北海道の厳寒期に発生してブラックアウトとなった場合、講じるべき避難体制を検討するために移動式仮設住宅を使った検証実験を実施。室内に温度や二酸化炭素量などの各種センサーを設置し、データをクラウドで管理するシステムでさまざまな検証を行いました。暖房と二酸化炭素に着目し、二酸化炭素量の増加時に仮設住宅の管理者(自治体など)へ警告を通知するシステムも構築。併せて、被災者に必要な道具の検討、蓄電池による暖房器具の使用などについての実験にも取り組みました。

スマート農園向け ICT基盤技術確立に向けた研究開発

電子光工学科 教授 吉本 直人/准教授 青木 広宙
情報システム工学科 教授 山林 由明/教授 小林 大二

本学が研究開発を進めるICTにより、千歳市とその周辺地域の農園スマート化の検討を行い、地域の特色を生かした産業振興に貢献することを目的とした本研究では、特産品のハスカップに着目。6次産業化に向けて、「ハスカップ農園の観光化に向けた農園内の遠隔による監視が可能なクラウドサービス基盤技術」「屋外におけるハスカップの生長計測に向けた三次元画像計測技術」などに取り組んでいます。今後は各研究テーマをブラッシュアップし、研究提携先の千歳市内の農園や学内の圃場で研究成果の結合検証を行う予定です。

マイクロプラスチック環境調査

応用化学生物学科 教授 オラフ カートハウス

プラスチック製品は光、熱、風などの風化プロセスによって劣化が進み、5mm以下のマイクロプラスチックに姿を変えます。マイクロプラスチックの微粒子は空気中を漂って散逸し、川や土の中から動物の体内まで、地球上のあらゆる場所に存在します。千歳川で行った調査でも上流でマイクロプラスチック破片が確認され、下流に行くほど量が増え、相当数のプラスチック製品とマイクロプラスチックが海に流れ出ていることが分かりました。マイクロプラスチックによる環境汚染から水資源を守るため、千歳川の調査などを続けています。

サイバーセキュリティにおける橋渡し人材育成のための 演習教材の開発とサイバーレンジ(演習環境)の構築

情報システム工学科 専任講師 深町 賢一/メディア教育担当 助教 砂原 悟

サイバーセキュリティ人材が全国的に不足している現在、千歳市において高度なセキュリティ人材育成が可能な拠点として認識されることを目指し、北海道地域情報セキュリティ連絡会(HAISL)を中心とした産官学連携で実践的なサイバーレンジ環境と教材の開発を行い、学習者に演習に参加してもらいました。また、北海道警察サイバーセキュリティ対策本部と連携し、若手向けの講習会も実施。今後は、演習で学んだ知識や技術をより実践的に活用できるセキュリティ競技なども連携し、学習者の学びの場を広げていく考えです。

高齢ドライバー支援のための 千歳モデルの構築

情報システム工学科 教授 小林 大二

運転免許を返納した高齢者が不利益を被らないように、公共交通の環境を整備することが自治体に求められていますが、自治体が高齢者それぞれのニーズを集めて政策を立案することは難しいのが現実です。そこで、千歳市に住む高齢者を対象に、交通政策に対する声を学生が中心となって調査。高齢者の外出に関する身体的な機能に関することや路線バスに対する意見を聞き取り、すべての発話内容を地域ごとに分析しました。その成果をもとにして課題解決のための提案をまとめ、学生による報告会を千歳市役所で行いました。

地域の子供たちを対象とした プログラミング教育支援

情報システム工学科 専任講師 山川 広人

小学校段階でのプログラミング教育課程が2020年度からスタートし、本学は千歳市教育委員会との連携のもと、市内の小中学校をフィールドとしたプログラミング教育の支援や授業の実践を通じたプログラミング教育の事例研究・教材開発を進めています。各小学校でプログラミングの授業実践を行っているほか、教員研修や授業に関する相談にも対応。また、本学学生の課外活動と協力したプログラミング教材の検討や試作にも取り組んでいます。現場教員の実践を通じた新たな課題に着目しながら、今後も実践研究を継続していきます。

双方向動画配信システムを用いた日常と危機管理に 対応する地域密着型の情報提示に関する研究

理工学部 特任教授 川名 典人

2019年度から定期的に開催している「タウントーク」では、毎回テーマを設定して市民とともに議論し、本学の強みである情報工学、サービス工学、IoT技術、生態系を考慮した観点から課題解決に向けた提案などを行っています。さらに2020年度は、地域に密着した情報配信ができる環境を設定して「タウントーク」のサイトを構築し、地域に関わるテーマでオンライン講演を7回開催しました。この双方向動画配信システムの運用法を確立したことによって、地域の多様なニーズに応えられるコンテンツ配信が可能になりました。

学習弱者に対する義務教育オンライン学習 支援方策と運用指針の検討 -千歳市教育委員会と連携したコロナ対策-

情報システム工学科 教授 小松川 浩

コロナ禍の影響を受けている社会的な学習弱者への実効的な学習支援は、千歳市においても喫緊の課題です。そこで本研究では、大学の教育資産である学生力と、千歳市と連携して培ってきた知的資産であるeラーニングを活用して、家庭でのオンライン教育を通じた学習支援方策と運用指針の確立を目指しました。地域貢献が第一義の目的でしたが、義務教育でのオンライン教育に関する経験は日本にはほぼなく、学習支援方策と運用指針の知見の提供は極めて重要なため、北海道教育委員会にも情報提供を行い、研究を進めました。

2020年度地域連携センター自主事業

地域連携センター教員

SNC構想とその活動を市民へ可視化する諸活動を実施。産官学の協力のもと、持続可能な千歳市のまちづくりを考える地域のサイエンス・コミュニケーションの場「オープンサイエンスパーク千歳」は、2018年度から定期的に開催しており、2020年度からは遠隔参加もできる形態にしました。市民が知りたい話題を幅広く取り上げ、専門家との対話を通じて情報提供をオンラインで行う「タウントーク」、行政・観光・医療など各分野のステークホルダーによるパネルセッションなどを行う「SNCコンファレンス兼公開講座」も実施しました。

研究成果 2018年度以前

- サービス科学で観光客の増加をはかる
- 人間工学に基づく公共施設のデザイン
- 先進的なICT活用教育とプログラミング教育
- マイクロプラスチックによる環境汚染から水資源を守る

研究成果 2019年度

- 義務教育向けCBT教材の作成と実証評価
- 大学生主導による地域の小中高生向けプログラミング教室
- 市民と共に作るデジタルプロジェクト2019: デジタルワークショップ
- 消費者の視点から見た持続可能なパッケージのための人間工学的検討
- オープンサイエンスパーク千歳

- SNC可視化プロジェクト
- IT技術入学式 in 千歳
- 支笏湖デザインプロジェクトにおけるコンテンツに関する研究
- ハスカップ農園関連
- 地域連携センターHPコンテンツ作成

- 産官学による厳寒期における移動式仮設住宅の日常的整備に基づく性能評価に関する研究
- 人工光で栽培した野菜の有効活用
- 支笏湖・山線プロジェクト
- 千歳バーガープロジェクト

施設紹介

様々な施設・設備を揃え、
研究に没頭できる環境を整備しています。

本部棟



本部棟には、講義室をはじめ、図書館や体育館、食堂や売店など、学生生活に欠かせない施設がそろっています。
コンピュータ教室やラーニングルームには最新のパソコンを用意。講義時間外にも自由に利用できます。
また、新棟も2022年4月からの供用開始に向け建設中です。



大講義室
全300席の円形教室。世界的な研究者が集まる国際会議も開催されます。

新棟

より質の高い教育の実現を目指し、
2022年4月から新棟供用を開始。



グループワークの充実を図る「ラーニングcommons」が設けられているほか、コンピュータ教室、総合的な情報システム実験を行うIoT実験室等が整い、情報系教育・研究体制が強化されます。



コンピュータ教室
コンピュータ実習を行う教室で、2室合わせて192台の最新パソコンを設置。講義の時間外は自由に利用できます。教室内の過隔による同時講義も可能です。



プロジェクトルーム
学生が行うプロジェクト活動時に専用ルームとして活用されるほか、情報系に興味を持つ学生によるメディア・コンテンツ制作、ディスカッションの場として多目的に利用されています。



ラーニングルーム
オープンスペースにあるラーニングルームは、48席すべてに最新のパソコンを完備。本学独自のeラーニング教材を自由に利用できます。メディアコンサルタントも常駐し、いつでも相談できます。



図書館
理工学系の図書をはじめ、約50,000冊の蔵書を誇り、文献を調べたり、講義の予習・復習、レポート作成などで多くの学生が利用しています。映画などを視聴できるコーナーもあります。

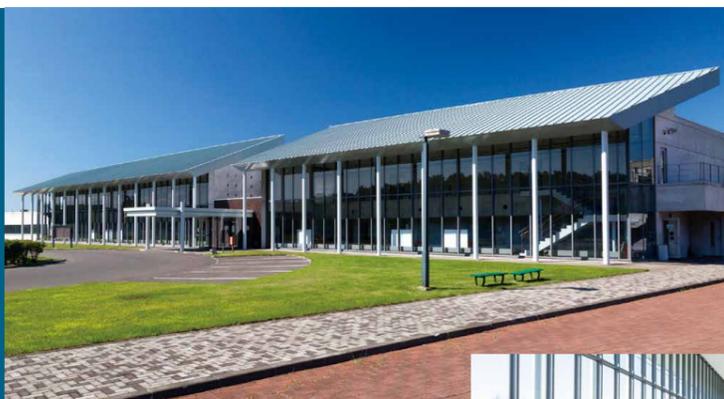


学生ホール
休憩時間や講義の空き時間などに学生たちが自由にくつろぐ空間です。売店も併設しており、昼休みには大勢でにぎわいます。



体育館
本部棟に隣接されている体育館では、体育の授業のほか、クラブ活動などで利用されています。シャワールームやクラブ室も完備しています。

研究・実験棟



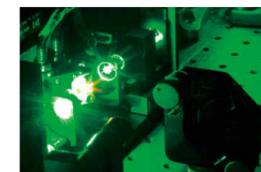
研究・実験棟は3つのエリアで構成されています。
入学直後から実験系科目で利用する「実験棟」、卒業研究のための「研究棟」、より高度な研究に対応する「大学院棟」です。
それぞれ多彩な機器類がそろえられ、活発な研究活動が展開されています。



アトリウム
学生、教員がゆったりと過ごす場所です。大きな窓からあたたか心地よい日差しが注がれます。



研究室 1~3階
教員の研究活動や学生の卒業研究の拠点です。研究内容によって設備などが異なり、雰囲気も個性豊かです。



共同利用物性実験室 レーザ
レーザ装置は学生が卒業研究で自由に使用可能です。産学官連携のプロジェクトにも利用されています。



スタジオ メディア・ラボ
プロ用の機材をそろえる映像コンテンツの制作工房です。次世代の情報システム・メディア研究の拠点として活用されています。



クリーンルーム
空気中の塵を排除。企業関係者も認める高度な研究が可能です。企業との共同研究や卒業研究に利用します。



顕微鏡室 [走査型電子顕微鏡]
試料表面を電子銃からの収束電子線走査し、発生する2次電子から試料表面の凹凸を画像化します。微細な表面構造の解析が可能です。



共同利用実験室 [結晶生成装置]
集光して無機化合物を溶かした後、固化させることで単結晶を作製します。金属間化合物やセラミックスを作製できます。



学生実験室 [化学系]
実験は1年次から行います。この実験室では、物質の作製や分析、材料の合成といった実験を行います。



学生実験室 [物理・電子・システム系]
光デバイスを用いたシステムづくりや、回路、制御の実験を行います。



ACCESS

- JRでのアクセス
札幌駅 → 南千歳駅 / 約33分
苫小牧駅 → 南千歳駅 / 約19分
- 車でのアクセス
JR南千歳駅 → 大学 / 約5分
新千歳空港 → 大学 / 約7分
JR千歳駅 → 大学 / 約15分

大学まで無料シャトルバス運行
JR千歳駅から約21分
JR南千歳駅から約9分



公立大学法人

公立千歳科学技術大学

〒066-8655 北海道千歳市美々758番地65

TEL 0123-27-6044 (直通)
ホームページ <https://www.chitose.ac.jp>

