

ANALYSIS

大阪大学 大学院情報科学研究科 年報

第19号 令和6年4月



大阪大学
大学院情報科学研究科
Graduate School of
Information Science and Technology

情報教育・研究の加速

研究科長
原 隆浩



2023年4月から研究科長に就任した原隆浩です。2019年から副研究科長として主に教務関係を担当していましたが、この度、研究科長を務めることになりました。研究科の発展に少しでも貢献できるように尽力する所存ですので、ご支援の程宜しくお願い致します。

近年、所得、年齢、性別、居住地、障害・持病などさまざまな要因による社会的格差や、宗教、思想などによる社会の分断が大きな問題となっています。AIによる雇用喪失や生成AIの信頼性など新たな社会問題も心配されている情報技術ですが、Society 5.0の理念・ビジョンが示すように、社会の分断という人類が面している最大の課題を解決する唯一無二の存在でもあります。正と負の両面をもつ情報技術を有効活用するためには、情報技術を正しく使いこなし、社会を良い方向へ変革するデジタル人材の育成が重要です。しかし、我が国におけるデジタル人材の不足は深刻化しており、2030年には79万人が不足（経済産業省「IT 人材需給に関する調査」調査報告書、2019年3月）するとされています。

2023年度はデジタル人材の育成に関して、国が大きな舵取りを行った一年でした。まず、私が研究科長に就任した直後の4月に、文部科学省は上記の状況を打開するため、大学改革支援・学位授与機構のもとで、令和5年度大学・高専機能強化支援事業（高度情報専門人材の確保に向けた機能強化に係る支援）として、デジタル分野の教育・研究を強化する取組の公募を開始しました。この事業は、デジタル分野等の成長分野の学部・大学院の設置や学生定員増、教育・研究の改革について支援するものです。

大阪大学では、情報科学研究科を中心に関連部局と連携してこの事業への提案内容を検討し、応募した結果、採択されました。大阪大学の情報分野における研究力は、国内トップレベル（論文数や科研費獲得などいくつかの指標では国内2位）ですが、情報系人材は情報科学研究科だけではなく、工学研究科、基礎工学研究科やサイバーメディアセンター、産業科学研究科、脳情報通信融合研究センター（CiNet）、量子情報・量子生命研究センター（QIQB）などの複数の学内組織に分散しています。大阪大学の提案では、これらの学内組織の教員・研究者を結集し、全学体制で新しい情報教育・研究に取り組む予定です。

さらに、2024年1月には、科学技術振興機構のもとで、次世代AI人材育成プログラム（博士後期課程学生支援：通称BOOST）として、博士後期課程学生の研究奨励費（生活支援）と研究費を支援する取組の公募が開始されました。大阪大学では、変容する社会に呼应しながら、ヒトやAIとの協働により柔軟性、頑強性、持続発展性を有する次世代AIシステムを創出できる卓抜した人材を育成することを目的としたプログラムを提案しました。この提案が採択された場合には、先に述べたデジタル分野の教育・研究を強化する取組と併せて、大阪大学における次世代AI人材育成をより強力に推進する予定です。

大阪大学は、デジタル人材育成の社会的要請に応えるために、全学の情報系教員・研究者が結集して、最先端かつ多様な情報教育・研究を全学規模で確立することを目指します。情報科学研究科は、その中心的な役割を担い、本研究科が掲げる「情報科学で社会の分断をつなぐ」の実現を加速するべく、教育・研究に真摯に取り組んでいきます。

IST PLAZA

大阪大学 大学院情報科学研究科 年報

第19号 令和6年4月

巻頭言

- 1 情報教育・研究の加速

研究科の現況

- 4 研究科における国際交流への取り組み（肥後 芳樹）
- 6 IT 連携フォーラム OACIS 活動報告（山口 弘純）
- 8 令和5年度情報科学研究科 国内インターンシップ（伊野 文彦）
- 10 研究戦略企画室／広報・渉外戦略企画室より（森田 浩）
- 12 2023年度 一日体験教室（原 博子、伊野 文彦）
- 14 オープンキャンパス等の広報活動（伊野 文彦、原 博子）
- 16 国立大学法人8大学同時共同開催イベント「情報学 for all by all」（伊野 文彦、原 博子）

人材育成に関する取り組み

- 18 ヒューマンウェアイノベーション博士課程プログラム（清水 浩）
- 19 令和5年度情報科学研究科 ファカルティディベロップメント(FD)・スタッフディベロップメント(SD) 研修（伊野 文彦）
- 20 「分野横断イノベーションを創造する情報人材育成フェロシップ」の紹介（土屋 達弘）

情報科学研究科における研究の取り組み

- ムーンショット型研究開発事業「誰もが自在に活躍できるアバター共生社会の実現」5G通信環境の研究開発（村田 正幸、荒川 伸一）
- JST ムーンショット型研究開発事業
- 24 「人・AI ロボット・生物サイボーグの進化による新ひらめきの世界」自己組織化プラットフォームの研究開発（若宮 直紀）
- 26 JST CREST 脳動脈瘤壁の脆弱部位推定～数理解析・AI 解析・3D 模型造作の融合研究～（杉山 由恵）
- 28 JST CREST 「作用素論的データ解析に基づく複雑ダイナミクス計算基盤の創出」（河原 吉伸）
- 32 JST CREST 「光ニューラルネットワークの時空間ダイナミクスに基づく計算基盤技術」（鈴木 秀幸）
- 34 JST CREST 「地域を支える知のデジタルイノベーションと共有基盤」（山口 弘純）
- 36 JST CREST 「異種ドメインユーザの行動予測を可能にするペルソナモデルの転移技術」の紹介（原 隆浩）
- 38 数値解析から「計算の不確実性定量化」へ（宮武 勇登）
- 39 大きな転換点を予測する（白坂 将）
- 40 ソフトウェアの進化による不具合の分析（神田 哲也）
- 41 スマートモビリティシステム（西川 広記）
- 42 超臨場感コミュニケーション技術の開発（藤橋 卓也）
- 43 スマートエージェントに基づく実世界シミュレーション（肖 川）
- 44 個体差をもつ群れに対する誘導制御手法の開発（小蔵 正輝）
- 45 情報基礎数学専攻 幾何解析学講座の紹介の紹介（中村 誠）
- 46 情報数理学専攻 計画数理学講座の紹介（藤崎 泰正、和田 孝之、庵 智幸）
- 47 コンピュータサイエンス専攻 並列処理工学講座の紹介（伊野 文彦、置田 真生、樹井 晃基）
- 48 情報システム工学専攻 メディア統合環境講座（浦西 友樹、白井 詩沙香、東田 学、小林 聖人）
- 49 情報ネットワーク学専攻 モバイルコンピューティング講座の紹介（山口 弘純、内山 彰、天野 辰哉）
- 50 マルチメディア工学専攻 応用メディア工学講座の紹介（村田 忠彦）
- 51 バイオ情報工学専攻 バイオインスパイアードネットワークング講座の紹介（若宮 直紀）

産学連携プロジェクトの紹介

- 54 LINE バーチャルヒューマン共同研究講座の運営について（松下 康之）
- 56 ナノスコピック半導体 DX 共同研究講座（三浦 典之）
- 58 NEC Beyond 5G 協働研究所の運営について（村田 正幸）
- 60 NEC プレイインスパイアードコンピューティング協働研究所の運営について（村田 正幸）
- 62 スマートコントラクト活用共同研究講座の運営について（山田 憲嗣、谷田 純）
- 64 数理最適化寄附講座について（梅谷 俊治）
- 66 組込み適塾の支援活動について（楠本 真二）

顕彰

- 70 高賞を受賞して（高木 詩織）
- 71 高賞を受賞して（渡 大地）
- 72 情報科学研究科賞を受賞して（出田 大造）
- 73 情報科学研究科賞を受賞して（岩倉 崇文）
- 74 令和5年度 科学技術分野の文部科学大臣表彰 科学技術賞（研究部門）を受賞して（原 隆浩、前川 卓也、天方 大地）
- 75 日本学術振興会賞を受賞して（前川 卓也）
- 76 令和5年度 卒業祝賀・謝恩会報告（山口 弘純）

データから見る研究科の現況

- 80 海外からの訪問者（招へい教員・研究員）
- 81 海外からの訪問者（訪問者一覧）
- 業績
- 82 報道
- 受託研究・共同研究受入数一覧
- 入学・修了者数
- インターンシップ受講者数
- インターンシップ企業名
- 83 「大阪大学情報科学研究科賞」受賞者
- 高賞受賞者
- 84 科研費採択リスト
- 88 博士学位授与情報
- 90 表彰者
- 92 教員・研究室一覧
- 93 学年暦

研究科からのお知らせ

- 96 社会人入学を希望される方へ
- 97 共同研究・委託研究を希望される方へ
- 98 大学院へ入学を希望される方へ



大阪大学
大学院情報科学研究科
Graduate School of
Information Science and Technology

研究科の現況



大阪大学
大学院情報科学研究科
Graduate School of
Information Science and Technology

研究科における国際交流への取り組み

コンピュータサイエンス専攻 | 肥後 芳樹

海外の大学や研究機関との学術交流や学生交流の推進に向けて、情報科学研究科が2023年に行ってきたいくつかの取り組みについて報告いたします。2023年度は新型コロナウイルスの影響が徐々に弱まり、多くの交流が対面で行われるようになりました。

上海交通大学

大阪大学は、上海交通大学をグローバルナレッジパートナーとして位置づけ、大学レベルで交流を推進しています。2023年11月7日と8日に第25回大阪大学-上海交通大学学術交流セミナーを本学にて開催しました。情報科学研究科では、同校の School of Electronics Information and Electrical Engineering から研究者を迎え、初日の午後に共同ワークショップを開きました。ワークショップでは、車載スマートセンサー、制御工学における深層展開の活用、クラウドソーシング利用の最適化、深層学習と他の数学的手法の組み合わせ、3次元空間の理解と細粒度な再構成、植物を対象とした3次元空間の再構成、機械学習を用いた電気冷熱統合エネルギーシステムの制御等、情報科学におけるさまざまな分野の発表があり、活発な質疑が行われました。このワークショップは公開の形で実施し、学生を含めて多くの参加者がありました。また当日夜には千里阪急ホテルで懇親会があり、研究の議論や互いの教育研究環境等についての意見交換が行われました。



海外インターンシップ

本研究科では、教育・研究の国際化と高度化を目的として、海外の大学・研究機関等における研修を海外インターンシップ科目として単位化しており、渡航費、滞在費の支援も実施しています。新型コロナウイルスの影響があり、最近では支援数がありませんでしたが、2023年度は3名が本制度を利用して海外研修を行いました。本年度の参加者は博士後期課程の学生が1名、博士前期課程の学生が2名でした。渡航先は、イリノイ大学アーバナシャンペーン校（アメリカ合衆国）、アイントホーフェン工科大学（オランダ）、アテネ工科大学（ギリシア）でした。

情報科学研究科オンライン留学説明会

優れた留学生の戦略的な獲得を目的として、2023年10月6日に分野別留学フェアを実施しました。今回のオンライン留学説明会では、グローバルイニシアティブ機構が主催し、情報科学研究科、工学研究科、生命機能研究科が参画しました。情報科学研究科からはWutzl特任助教が登壇し、情報科学研究科の研究・教育の紹介がありました。372名の事前登録があり、当日の説明会も活発な質疑応答を通じて多くの留学希望者と交流することができました。

2023年は多くのイベントが対面に回り、新型コロナウイルス発生前の状態に近くなりました。また、情報科学研究科では、新たな連携先（海外の大学）との部局間協定締結に向けての準備を進めています。順調に進めば2024年度の早い時期に締結の手続きが完了する見込みです。このようなことから2024年度は、情報科学研究科の国際交流の取り組みがより一層進展することが期待されます。



IT連携フォーラムOACIS活動報告

情報ネットワーク学専攻 | 山口 弘純

情報科学技術は社会と密接に結びついており、社会の要求を的確にとらえ、その成果を迅速に社会に還元することが重要であります。これを実現するためには、産学の密接な連携により、先進的な研究成果（シーズ）を社会からの要求（ニーズ）にうまく結びつけることが必要不可欠です。これを具現化するために、情報科学研究科では、産学連携に関わる活動の一環としてIT連携フォーラムOACISを運営しております。本フォーラムでは、情報科学研究科のコア分野であるIT技術、バイオ技術等を主要テーマとし、産学が一堂に会する場を提供し、関西圏を中心とする日本経済の活性化を牽引することを目標とするものであります。本フォーラムは2002年に設立され、実効ある「産学連携」の実現のために、年に数回のシンポジウムや技術座談会を開催して参りました。本年度はポストコロナ時代における産学連携の在り方を模索し、これらのイベントの一部をハイブリッド開催いたしました。まず、第44回ならびに第45回シンポジウムを、大阪大学で対面開催いたしました。

第44回シンポジウム 「量子計算×古典計算」

開催日：2023年7月13日（木）

開催場所：大阪大学大学院情報科学研究科および
オンライン配信によるハイブリッド

参加者：77名

（IT連携フォーラムOACIS 会員、OACISへの入会を検討する企業・団体の方、本学学生、大学院情報科学研究科への進学を希望する学生、その他）



IT連携フォーラムOACIS

<https://www.oacis.jp/>

シンポジウムでは「量子計算×古典計算」をテーマに下記の4講演が行われました。

講演Ⅰ

「量子コンピュータの最新動向」

講演者：小野寺 民也 氏

（日本IBM株式会社 東京基礎研究所 副所長）



講演の様子（小野寺 民也 氏）

講演Ⅱ

「量子アニーリングや関連技術の研究動向と今後の展開」

講演者：田中 宗 氏

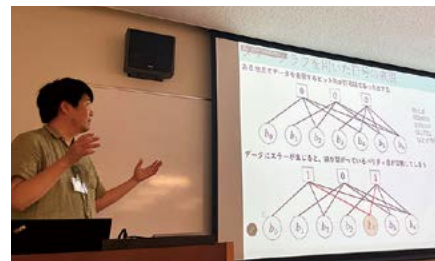
（慶応義塾大学 理工学部 物理情報工学科 准教授）

講演Ⅲ

「誤り耐性量子計算機的设计と開発」

講演者：鈴木 泰成 氏

（日本電信電話株式会社
コンピュータ&データサイエンス研究所 研究員）



講演の様子（鈴木 泰成 氏）

講演Ⅳ

「古典的アプローチによる量子計算への貢献の取り組み」

講演者：伊野 文彦 氏

（大阪大学 大学院情報科学研究科 教授）

第45回シンポジウム 「新時代の博士号」

開催日：2023年11月14日（火）

開催場所：大阪大学コンベンションセンター

参加者：114名

（対象：IT連携フォーラムOACIS 会員、OACISへの入会を検討する企業・団体の方、本学学生、大学院情報科学研究科への進学を希望する学生、その他）

第一部の講演会では、「新時代の博士号」をテーマに、下記の2件の講演が行われました。

講演Ⅰ

「民間企業における博士人材のキャリアパス」

講演者：木村 彩恵 氏

（株式会社GO データサイエンティスト）



講演の様子（木村 彩恵 氏）

講演Ⅱ

「博士号と多様なキャリアパス： 狭い道から広がる無限の可能性」

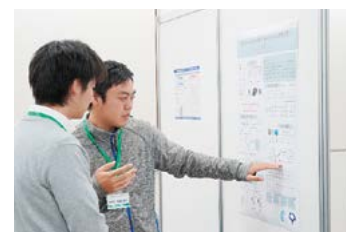
講演者：松尾 一輝 氏

（株式会社EX-Fusion 共同創設者・CEO）



講演の様子（松尾 一輝 氏）

第二部の「企業展示とポスター発表による意見交換の場」では、企業展示「企業におけるICT研究と求める人材」と学生による研究発表「大学におけるICT研究報告」が行われ、企業、本学学生、本学教員の交流の場を持ちました。



上述のシンポジウムの開催に加えて、産学連携フォーラムOACISでは、例年、OACIS技術座談会を開催しています。技術座談会は、OACISの活動の一つとして、特定のテーマをとりあげ、大阪大学大学院情報科学研究科とOACIS参加企業の連携について自由な議論をする場を提供するものです。これまでに70回を超える技術座談会を開催し、産学連携を生み出すきっかけなどの役割を果たしてきました。本年度は、第72回技術座談会「自動プログラム修正」（2023年10月18日（水））、第73回技術座談会「プログラマブルデータプレーン技術」（2023年11月16日（木））、および、第74回技術座談会「数理モデルとアルゴリズムーマッチングを題材にー」（2023年12月13日（水））をいずれもオンラインで開催いたしました。

IT連携フォーラムOACISでは、現在23社の会員企業様と共に幅広い産学連携を積極的に推進して参ります。また、OACISでは新規会員企業様のご参画を随時募集しております。フォーラム活動にご協力いただける企業様の多数のご参画をお待ちしております。今後ともIT連携フォーラムOACISへのご支援・ご協力を何卒よろしくお願い申し上げます。

令和5年度情報科学研究科 国内インターンシップ

副研究科長 | 伊野 文彦

活動の概要

情報科学研究科では、インターンシップでの就業体験を通して、参加学生が学問・研究に関連した知識や理解を深めるとともに、将来の職業選択における自らの適性・能力を考える契機として役立てることを目的として、国内企業等を対象とした国内インターンシップの活動を支援しています。さらに、要件を満たしたインターンシップ活動に対して、講義科目としての単位を認定しています。

本研究科の国内インターンシップに関する取組みとして、下記のような活動を行っています。

- インターンシップガイダンス
- 企業説明会
- ビジネスマナー講座（事前研修）
- インターンシップ報告会
- アンケート調査

令和5年度は、5月に新型コロナウイルス感染症が5類感染症に移行されたことから、昨年度よりも対面形式でのインターンシップ活動が増加しました。以下ではそれぞれの活動について、令和5年度の実績の概要を説明します。

学内での取り組みとしまして、研究科の単位認定プログラムの案内を中心としたインターンシップガイダンスをオンライン開催しました。このガイダンスでは、インターンシップの目的や単位認定のための手順、インターン応募方法、スケジュールなどについて説明しました。

令和5年4月25日（火）から6月6日（火）までの期間に、本研究科の学生を対象とした6社による企業説明会（NEC中央研究所、NTT研究所、GMO

インターネット、東芝、日本総合研究所、パナソニック（記載は五十音順）をオンライン開催しました。

またインターンシップ参加前の事前研修として、インターンシップに際して求められる社会人としてのマナーを確認する目的で、株式会社オフィスフロレゾン藤島久美子様と小泉さゆり様に依頼し、ビジネスマナー講座を情報科学B棟B101講義室で実施しました。本研修では、社会人として知っておくべき基本事項（身だしなみ、挨拶、敬語、ビジネスメール、面接対策等）について、実践形式で分かりやすく説明いただきました。

令和5年度は、夏から秋にかけて、昨年よりも多くの学生がインターンシップに参加しました。最終的には、32社の企業で54名（学生が本研究科に参加報告したもののみ数）の学生がインターンシップを実施しました。

11月から2月にかけて、本研究科の各専攻において、各学生が参加したインターンシップの内容を報告するインターンシップ報告会を開催しました。また、インターンシップに参加した学生に対して、インターン期間、参加した理由、活動内容、満足度（オンラインのものを含む）などを把握するためのアンケート調査を実施しました。

アンケート結果の概要

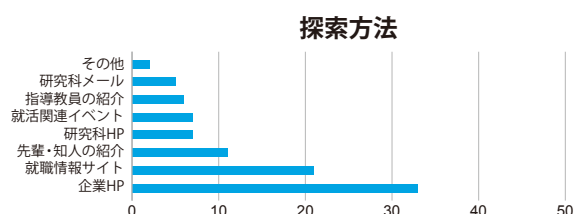
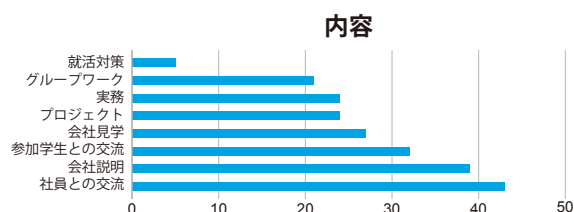
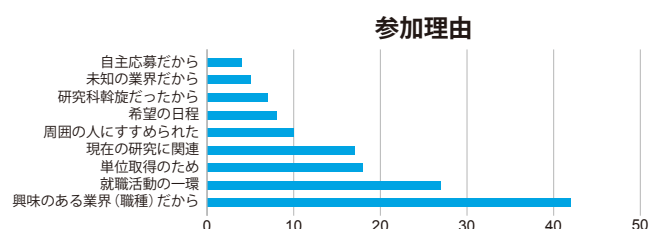
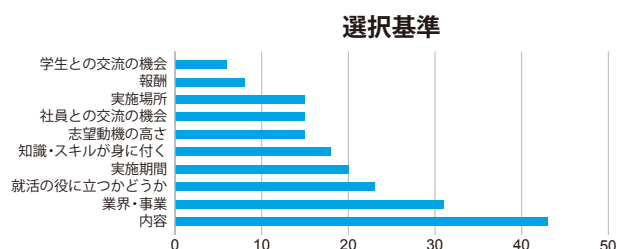
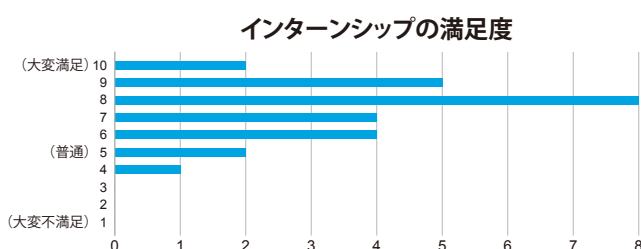
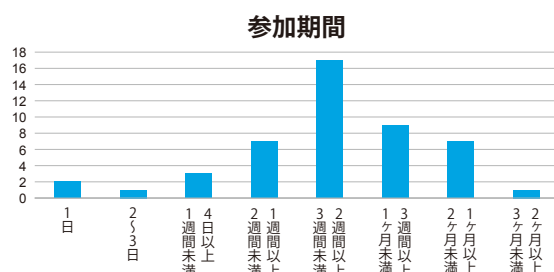
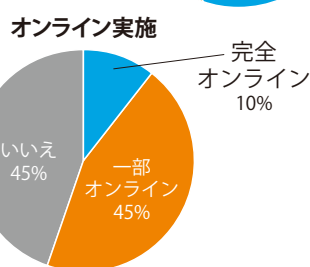
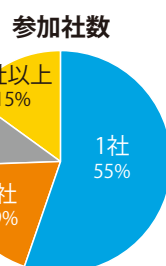
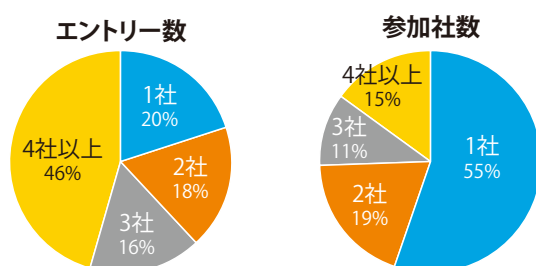
令和5年12月19日から令和6年1月16日の期間で、インターンシップ科目に履修登録を行った学生に対してアンケートを依頼し、55名（インターンシップ参加者47名、不参加者8名）から回答を得ました。統計情報を図1に示します。この結果から、多くの学生が1社のみの参加（55%）で、インター

ン参加期間の多くが2週間以上、1か月未満でした。
また、昨年よりも対面形式のインターンシップが増え、対面とオンラインを併用するアフターコロナの実施形態が増えつつあることが確認できます。

多くの学生が、参加したインターンシップに満足しています。一方、「インターンシップ期間が長く、学業との両立が難しい」、「オンラインでの意思疎通が難しい」という声も聞かれました。

今後の展開

今後は、本研究科が産学連携活動の一環として実施しているIT連携フォーラム OACISの活動や会員企業との連携を充実し、インターンシップの支援活動をより意義深いものに発展させることを目指しています。



研究戦略企画室／広報・渉外戦略企画室より

評議員・副研究科長 | 森田 浩

研究戦略企画室では研究科内における組織の活性化を目指す活動を展開し、広報・渉外戦略企画室では高校生などへのアプローチや広く社会に向けての広報に取り組んでいます。2023年度における研究戦略企画室と広報・渉外戦略企画室の主な活動を紹介いたします。

研究戦略企画室

IST ネットワーキングイベント

情報科学とつながりをもつ多様な専門家のお話を聞くことを目的として、他部局の先生からの講演と情報科学の先生との対談をセットにした企画を2021年度より実施しています。2023年度には5回開催いたしました。

●第11回：5月23日

微生物病研究所 Daron Standley先生

「Classification of health and disease from adaptive immune receptor repertoires」

●第12回：7月26日

University of California San Diego Tim Mackey先生

「Innovation in public health: Research case studies leveraging infodemiology and blockchain」

●第13回：9月8日

脳情報通信融合研究センター 中野珠実先生

「まばたきから探る人間の情報通信」

●第14回：11月28日

薬学研究科 福澤薫先生

「量子科学計算を活用した「富岳」時代のインシリコ創薬」

●第15回：2月15日

共創機構 赤穂州一郎先生

「研究を社会実装しよう」

ランチセミナー・イブニングセミナー

若手研究者間の交流を促進し将来的な研究連携を目的としたプログラムで、2023年度は33回を実施し、これまでの累計は152回となりました。また、日中は参加しにくいという要望に対して、夕方に開催するイブニングセミナーも3回実施しました。URAから話題提供を行って積極的に情報発信も行いました。

リトリート

研究者の交流と融合の促進を目的とした宿泊型の研修として、3月8日と9日に高野山の宿坊普賢院で実施しました。ワークショップでは、「共同研究」をテーマにして、具体的な研究プロジェクトを提案するまでの深い議論が行われました。雪の舞う天候でしたが、朝の勤行や仏舎利殿の拝観にも参加することができました。

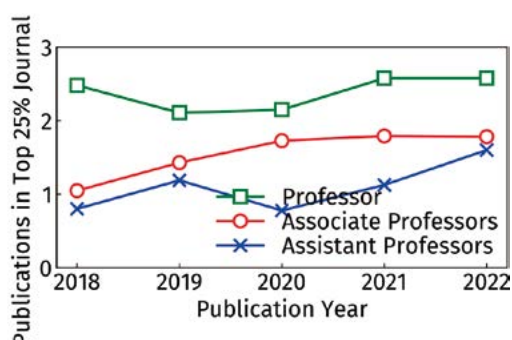
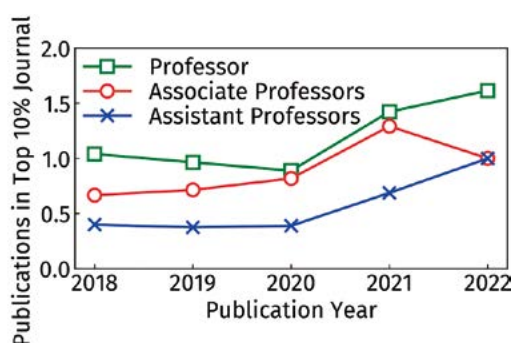
サマースクール

一つのテーマを深く掘り下げるサマースクールは、8月25日に数理最適化を取り上げて実施しました。最近、改めて注目されつつある数理最適化において、複雑な問題を解決し、新たな知見を探求することをテーマとして参加者全員で議論しました。

研究力分析

これまで若手研究力向上を目指して5年近く活動をしてきましたが、その効果が見られているのかを分析してみました。その一例として、トップジャーナルへの論文採択数を職位ごとに集計した結果を以下に示します。上位10%ジャーナル、上位25%ジャーナルともに、全体的に増加傾向が見られ、特に助教を中心とする若手研究者の伸びが顕著であることが

わかりました。短期間では効果が現れにくい数値もあるため、長期的に調査を継続していきます。



広報・渉外戦略企画室

一日体験教室・オープンキャンパス

4月30日に大阪大学いちょう祭に合わせて一日体験教室を開催しました。施設開放、模擬講義、研究室体験、相談室などを実施し、80名の参加がありました。

8月10日にはオープンキャンパスを実施し、研究室体験をしてもらいました。定員45名で募集したところすぐに枠が埋まってしまったのですが、参加者は28名とキャンセルも多くあり、参加希望者に応えることができなかったのではないかと考えています。

アウトリーチ活動

高校や高専を訪問して模擬講義や説明会を合計10件実施しました。また、高校からの研究科訪問は2校ありまた。高校との連携も深まっており、情報科学研究科を目指して大阪大学に入学してくれる学生が増えることが期待されます。さらに、オンラインでの個別相談会は随時開催して質問などに答えており、今年度は7回実施しています。

動画作成

夢ナビに掲載しているミニ講義は今年度2件追加しました。これで合計15本の動画が掲載されています。また、学生による研究科の紹介ミニ動画を6本作成し公開しています。また、オンライン雑誌の大学ジャーナルで研究科の紹介記事が2023年12月27日に掲載されました。

FacebookやTwitterでの情報発信も行っております。ぜひご覧ください。



Facebook

<https://www.facebook.com/ISTOsaka>



X

https://twitter.com/osaka_jyouhoujp

2023年度 一日体験教室

研究戦略企画室 | 原 博子

副研究科長 | 伊野 文彦

情報科学研究科では、情報科学の面白さや魅力を紹介することで本研究科の教育研究内容に対する理解を深める機会を提供し、進路選択の一助となるように、高校生・高等専門学校生、大学生、保護者の方々を対象とした「一日体験教室」を平成17年度から開催しています。本年度は本学「いちよう祭」行事の一環として、2023年4月30日（日）に現地開催しました。情報システム工学専攻の河原吉伸教授による「AI社会を支える情報技術と機械学習」と題した講義の後、7専攻7研究室による体験学習を7コースに分かれて行いました。

一日体験教室には、114名の参加がありました。アンケート結果では、「情報科学に興味を持った」、「とてもわかりやすかった」等といった意見が寄せられました。また、夏にあるオープンキャンパスにもぜひ参加したいという意見が多かったことから、本学の情報系分野に興味があり、進学を希望している高校生が多数いたことがわかります。

一日体験教室は研究科の恒例行事として定着しています。2024年度（令和6年度）は、2024年5月3日（金・祝）に開催いたしますので、多数の参加のご参加をお待ちしております。

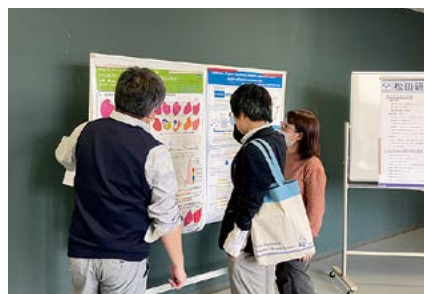
以下に、2023年度の一日体験教室のプログラム（講義および体験学習の概要）と実施の様子、アンケート結果の抜粋を示します。

講義

「AI社会を支える情報技術と機械学習」

（情報システム工学専攻 河原 吉伸 教授）

ここ数年でAI（人工知能）技術は大きく発展し、我々にとってもますます身近なものとなりつつあります。本講義では、AIの発展を支える情報技術について、特に、様々なデータの中の規則性を計算機で自動的に見つけて利用することで知的な情報処理を実現する機械学習を中心に紹介します。



専攻企画

1. グラフ理論を体験してみよう

(情報基礎数学専攻)

私たちの身の回りには様々な数学が潜んでいます。この体験学習では、数学の不思議さや面白さにふれてもらいます。具体的には、「グラフ理論」と呼ばれる数学について紹介します。グラフ理論は、高校生でもその研究を理解することが十分可能な分野です。最新の研究について紹介するのみならず、みなさんにもグラフ理論に関する問題に挑戦してもらおうと思います。

2. あなたの脳は、どんな音楽がお好み？

(情報数理学専攻)

脳波の測定結果から、あなたの好みに合わせた自動作曲を行うbrAlnMelodyを体験してもらいます。※本企画で計測する脳波データは、この体験企画のみに使用し、企画終了後に速やかに破棄します。また、脳波計測はヘッドセットを被るだけで実施可能であり、身体への負荷がかかったり、髪や肌が濡れるといったことはありません。

3. バグを自動で直そう

(コンピュータサイエンス専攻)

バグとは、「虫」という意味の英単語で、コンピュータの分野ではプログラムに含まれる誤りのことを意味します。バグを含んだプログラムは、利用者の操作に回答しなくなったり、間違ったデータを出力したりします。ゲームの分野だと、起こりえない挙動や展開が可能になるようなバグが話題になったりします。この企画では、バグの有無を調べる方法や、バグを自動で修正する方法について体験します。

4. パズルで探すコンピュータの不具合

(情報システム工学専攻)

パズルを解くことで、コンピュータの不具合を効率良く探すことができます。本企画では、実際に問題にチャレンジしてもらうことで、研究のコンセプトを学びます。

5. 無線通信の速さと遅さを体験してみよう

(情報ネットワーク学専攻)

情報通信機器を使用している時に無線通信が遅いと感じることがあります。原因の1つに無線通信に用いる電波の干渉があります。この企画では、スペクトラムアナライザという電波を“見る”機器を用いて、電波干渉がどのような条件で発生するかを調べます。※一部の実験は電波暗室を用います。

6. センサを用いたAI/IoTシステムの製作体験

(マルチメディア工学専攻)

センサを用いて実世界での人間の活動を計測し、そのセンサデータを人工知能が解釈・認識することで、実世界の活動をサイバー世界に取り込むことができます。本体験では、座席周辺に取り付けた赤外線センサから得られたセンサデータを解析し、在籍状態を推定するシステムを製作します。

7. 生命情報解析を体験しよう

(バイオ情報工学専攻)

技術の進歩により得られる生命科学のデータは膨大な量になっており、コンピュータによる情報処理は必要不可欠です。本企画では、ゲノムを解読するための技術の基本的な原理と手順について体験してもらいます。

参加者アンケート（抜粋）

- 展示を見ている時、院生の方が話しかけて説明して下さりとても楽しく見る事ができた。
- 普段は体験できないことを体験できたし、一つ一つ丁寧に説明して下さった。
- わかりやすい例を自分でやってみたら、すごく勉強になった。
- VR体験、ゲームの体験で、回線の遅延を知ることができた。
- ゲノム配列に似たパズルに取り組んだ後に、コンピュータで類似問題を解くスピードを体感した。改めて日々使っているコンピュータのすごさを実感できた。
- 大学院で研究していることについてのイメージが持てた。
- 大阪大学の雰囲気を感じることができた。
- 体験（実験）のあるものは、講義の時間を今より長めにとって欲しい。

オープンキャンパス等の広報活動

副研究科長 | 伊野 文彦
研究戦略企画室 | 原 博子

2023年8月10日（木）に本研究科を志望する高校生などを対象に、情報科学の魅力や研究室の雰囲気を体験いただくことを目的として、オープンキャンパスを開催しました。45名の募集に対し、多くの方からご応募いただきました。参加者アンケートには、「進学の方法や、現在の情報について知れた」「演習が入っていることで、得た知識の活用の仕方が理解できた」などの感想が寄せられました。

さらに、今年度は11の高校や高等専門学校などを訪問し、出張講義を行いました。

また、オンライン相談会やSNSでの情報発信なども行っています。これらの活動を通じて、皆様に大阪大学大学院情報科学研究科を身近に感じていただけるよう精力的に活動しています。

本研究科への進学にご興味のある方は、ぜひご参考ください。

受験生向けの情報発信



受験生向けの情報発信

<https://www.ist.osaka-u.ac.jp/japanese/examinees/greeting.php>

オープンキャンパス：研究室体験の内容

1. 制御工学入門

—モノを制御するってどういうこと？

（情報数理学専攻）

制御工学はあらゆるモノの動きをデザインする学問で、身の回りのいたるところに活用されています。この企画では、制御工学の基本的な考え方について解説し、倒立振子の制御をシミュレーションで体験してもらいます。

2. ソフトウェアの中身を分析しよう：

似ている部分を探すには？

（コンピュータサイエンス専攻）

パソコンやスマートフォンの中だけでなく、世の中の多くの機器でソフトウェアが動作しています。そのソフトウェアを解析するとはどのようなことなのか、何のために行うのか。簡単な演習を交えながら紹介します。

3. インターネットの通信をのぞいてみよう

（情報ネットワーク学専攻）

インターネットを用いたサービスの裏では、様々なデータが皆さんの想像を超える速さでやりとりされています。本講座では、実際の通信内容を可視化する体験を通して、どのようなデータがやりとりされているかを学びます。

4. VRにも使われている錯覚技術を体験してみよう

（バイオ情報工学専攻）

ヒトの感覚を錯覚させると、今までにない新しい体験を作り出すことができます。研究室体験では、パッチャリリアリティ技術などでも利用されているような、視覚・触覚・平衡感覚の錯覚を利用した感覚提示技術を実体験してみましょう。



これまでに制作してきましたコンテンツを一部紹介します。

1. 情報科学研究科3Dバーチャルマップ

“いつでも誰でも”当研究科を訪れていただき、学内の雰囲気を感じ取れるよう、3Dバーチャルマップを活用した研究室紹介に取り組んでいます。



3Dバーチャルマップ

<https://www.ist.osaka-u.ac.jp/japanese/3d-map/>



2. 大阪大学大学院情報科学研究科 教員によるミニ講義

研究紹介を通じて、情報科学の魅力を分かりやすく紹介しています。留学生にも広く知って頂けるよう、英語版でのミニ講義も準備しています。



ミニ講義

<https://yumenavi.info/portal.aspx?CLGAKOCD=034430&p=ist.osaka-u>



ミニ講義 (英語版)

<https://www.ist.osaka-u.ac.jp/english/examinees/miniLectures.php>



3. SNSでの情報発信

研究科のイベントや日々の様子を発信しています。研究科を目指している学生の皆さんが将来の道を決断する時の参考にしていただければと思っています。



Facebook

<https://www.facebook.com/ISTOsaka>



X

https://twitter.com/osaka_jyouthoujp



国立大学法人8大学同時共同開催イベント 「情報学 for all by all」

副研究科長 | 伊野 文彦
研究戦略企画室 | 原 博子

国立大学法人8大学（北海道大学、東北大学、東京大学、東京工業大学、名古屋大学、京都大学、大阪大学、九州大学）の情報系研究科は連携し、2024年3月17日午後2時より、「女子も男子も、迷っているあなたにも、情報学を目指してほしいから！ 8大学同時共同開催 情報学 for all by all」（略称「情報学 for all by all」）をオンラインと8大学キャンパス対面のハイブリッド方式で開催しました。

「情報学 for all by all」の目的は、情報学の裾野を広げ、多様性を実現するための取り組みの第一歩として、中学生、高校生を主な対象として、情報学の面白さや可能性、将来のキャリアパスなど「情報学の魅力」を発信することです。当日は、大阪大学会場で53名、オンライン会場で400名強の参加がありました。

プログラムの前半部分はハイブリッド開催され、8大学の教員や学生が情報の魅力を中高生、保護者や中高の教員に伝えました。大阪大学からは、前川卓也准教授が「AI on Animals 動物の行動の謎を解き明かすAI技術」と題して、渡り鳥の行動をセンサデバイスで記録し採餌時の海面下における行動を解明する技術について紹介しました。

後半部分はオンライン会場および対面会場のプログラムが並行開催されました。対面会場では、大阪大学のイベントとして情報科学研究科の概要や研究紹介ののち、大学院生や教職員との交流会を開催しました。瀬尾茂人准教授による研究紹介「バイオフィォマティクス ～コンピュータで生命を探る～」では、増え続ける生命科学のデータを解析するために情報学がどのように役立っているかについて説明があり、その後の交流会では活発な質問がありました。オンライン会場では、原博子特任研究員が8大学合同パネル討論に参加し、中高生、保護者などからの疑問や興味について回答しました。

本イベントは、8大学情報系研究科長会議での多様性に関する議論を受けて企画されました。本研究科においても多様性を高めるための取り組みについて継続的に検討して参ります。



人材育成に関する取り組み



大阪大学
大学院情報科学研究科
Graduate School of
Information Science and Technology

ヒューマンウェアイノベーション博士課程プログラム

バイオ情報工学専攻 教授 コーディネータ | 清水 浩

情報科学研究科では、ヒューマンウェアイノベーション博士課程プログラム（HWIP）を推進しています。本プログラムは、平成24年度に文部科学省プログラムとして開始し、平成25年度から履修生を迎え入れ来年度で13年目（12期生）を迎えます。令和5年度は、主に第7～11期履修生とともに教育研究活動に取り組みました。

ヒューマンウェアとは、生命システムなどが持つ柔軟性、頑強性、持続発展性を有し、人間・環境に調和した情報社会を構築するための「情報ダイナミクス」を扱う技術です。ヒューマンウェアに関わる革新的技術を開発するには、「認知ダイナミクス」と「生体ダイナミクス」に対する深い理解と洞察に基づいた、融合領域でのイノベーションが必要です。そこでHWIPでは、本学の情報科学研究科、生命機能研究科、基礎工学研究科の3研究科の連携の下、情報、生命、認知・脳科学の3領域のダイナミクスを共通的に捉え、これらの融合領域でイノベーションを起こすことのできる「ネットワーキング型」の博士人材を育成することを目的としています。特に、広く産官学にわたりグローバルに活躍するリーダー人材（Global Principal Investigator: GPI）を輩出するため、博士課程前期・後期を一貫した世界に通用する学位プログラムを構築・展開しています。

本プログラムは、大阪大学国際共創大学院学位プログラム推進機構の下、実施しています。また、本プログラムは、情報科学研究科の正規科目にもなり定着しました。教育の実践に当たっては、毎年体制を見直して改善し、教務委員会の中に幹事、メンター教員を設け、特任教員とともに各科目の運営を担っていただく体制としました。令和2年度に、カリキュラムを大きく見直し令和5年度も実践しました。HWセミナーでは、1年次が融合研究をスタートさせるための熟議、議論を中心に実施し、HW基礎論Ⅰ、Ⅱで自身の専門分野に加えて融合研究を行う素養を身に付けます。また、全学年が参加するシンポジウムを開催し、自身の

研究の発表や上級生、下級生を含めた融合研究の議論が行われています。令和5年度はコロナ禍の制限が解除され、HW基礎論、研究室ローテーション、企業訪問、国内外でのインターンシップなど、コロナ禍前の状況に戻りつつあります。シンポジウムは修了生も参加し対面でにぎやかに行えました。

令和5年度は7期生を中心に最終審査を実施しました。本プログラムの最終審査は学生アドバイザー委員会の先生方を中心に、公開で発表会と審査を行います。履修生は専門研究について英語でプレゼンテーションを行いますが、融合研究の成果を含めて異分野の専門家に成果の意義や結果をわかりやすく伝えるコミュニケーション能力を重視しており、この点を重視して審査が行われます。令和5年度は情報科学研究科、生命機能研究科、基礎工学研究科で学位プログラム修了者4名（うち1名は令和3年度コースワーク修了済）が輩出されることとなりました。1-7期生を通じてコースワーク修了者64名（そのうち学位プログラム修了者56名）となりました。今後、修了者の社会での活躍がますます期待されます。

新たに迎える12期生を含め、HWIPに参画している学生、教員が切磋琢磨し、より活発で効果的な教育研究活動を展開して参ります。今後、博士後期課程学生の処遇向上（経済支援）の様々な施策とも連携してまいります。履修生の修了後のキャリアパスを見据えたご指導、ご支援を賜れば幸いです。情報科学研究科の教職員にかかる比重が高くなっていますが、日頃よりのHWIPへの皆様の暖かいご協力とご支援に感謝申し上げますとともに今後も変わらぬご厚情とより一層のお引き立てのほどをお願いいたします。

より詳しい情報は次のURLを参照ください。



<https://www.humanware.osaka-u.ac.jp/>

令和5年度情報科学研究科 ファカルティディベロップメント (FD)・ スタッフディベロップメント (SD) 研修

副研究科長 | 伊野 文彦

IST PLAZA
大阪大学 大学院情報科学研究科

情報科学研究科では、教員を対象としたファカルティディベロップメント (FD)・スタッフディベロップメント (SD) 研修を毎年実施しています。本研修では、大阪大学の構成員として、あるいは社会の一員としての責任と役割を改めて認識するとともに、国際人としてさらに活躍する意識を高めることを目的としています。また、情報科学研究科の様々な取り組みや現在の状況を、特に新任の教職員に、理解いただくことも目的としています。

本年度のFD・SD研修は、令和5年11月2日(木) 14:50から16:30まで、情報科学B棟101講義室において開催いたしました。受講者は事務職員5名を含め55名(うち、新任等の初受講者は7名)でした。なお、本研修は令和5年度ダイバーシティ&インクルージョン部局研修等支援事業として実施されました。

まず、原隆浩研究科長から「情報科学研究科の現況」と題して、大学における評価のあり方、研究科の運営方針・組織体制、教育研究や若手研究力向上に関する様々な取り組みや今後の組織改革などについてご説明いただきました(図1)。



図1：原隆浩研究科長のご講演

その後、女子中高生に対する教育事業を推進されているNPO法人女子中高生理工系キャリアパスプロジェクト代表理事の永合由美子講師から「次世代に向けたダイバーシティ推進～アンコンシャス・バイアスを超えて」と題して、グローバルな視点で日本におけるダイバーシティ推進の状況や課題を各種統計データに基づいて分かりやすく解説いただき、参加者自身がアンコンシャス・バイアスを実感するためのテストを実施していただきました(図2)。

講演後の質疑では、予定していた時間を超えて活発な議論がありました。理工系女子学生を増やすための具体的な方策としてのキャリアパスプランニングや学生自身の持つアンコンシャス・バイアスに気づいてもらうことの重要性について多くの学びを得ることができました。

FD・SD研修は研究科の教職員にとって、今特に求められている課題と対策を学ぶ極めて有効な機会です。今後もさまざまな研修課題を構成員の皆様と協力しながら考えてまいります。



図2：永合由美子講師(NPO法人女子中高生理工系キャリアパスプロジェクト代表理事)のご講演

「分野横断イノベーションを創造する 情報人材育成フェローシップ」の紹介

情報システム工学専攻 教授 | 土屋 達弘

本フェローシップ(以下、情報AIフェローシップ)は、文部科学省が主導する「科学技術イノベーション創出に向けた大学フェローシップ創設事業」に基づくプログラムです。博士後期課程に進学する優秀な人材の確保を目指し、博士後期課程学生の処遇向上とキャリアパスの確保を目的として2021年度よりスタートしました。処遇向上に関しては、採用された学生に対し、年間200万円の研究専念支援金と、50万円の研究費を支給することで、博士後期課程への進学を後押しする役割を果たしています。

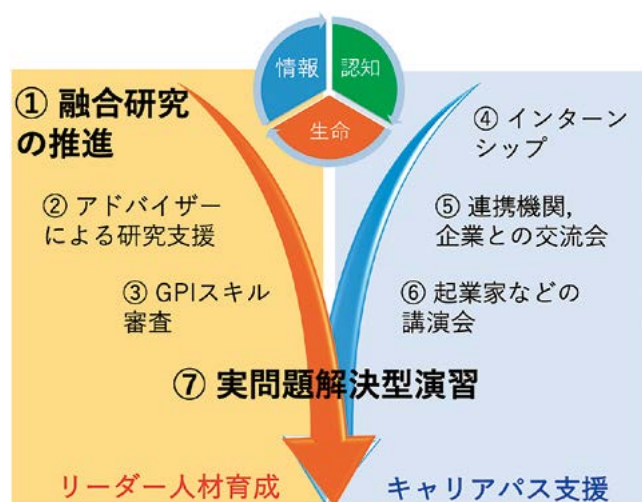
情報AIフェローシップは、2013年度より続く「ヒューマンウェアイノベーション博士課程プログラム」での取り組みを発展させる形で実施しています。ヒューマンウェアプログラムでは、情報、認知、生命の融合をテーマに掲げていますが、情報AIフェローシップにおいても融合研究を重視しています(図①)。具体的には、採用された学生は、1年目に主たる研究とは異なる融合研究のテーマを設定した上で、研究を行うための異分野のメンバーを含むグ

ループを組織し、融合研究をスタートさせます。最終的には、学会等で対外的に成果を発表することを学生に求めています。

融合研究とともに、情報AIフェローシップのもう1つの特徴として、実問題型演習があります(図⑦)。2023年度は英語プレゼンテーションの実践を行いました。プレゼンテーションの方法論を学習した上で、自分のプレゼンテーションを録画して、教員だけでなく学生同士でも評価しあうことで、長所や改善点を知る契機としました。

2023年度の採用生は第3期生となりますが、定員と同じ13名の学生を、厳正な審査の下に採用しました。うち2名については、日本学術振興会 特別研究員に採用され、来年度から本フェローシップを離れることになりました。同様に、2022年度採用の第2期生13名についても、本年度2名が特別研究員に採用され、フェローシップを去ります。なお、2021年度採用の第1期生については、採用から満3年となる本年度末までに、全員がプログラムを終えることとなります。

2024年度以降、情報AIフェローシップの役割は別のプログラムが引き継ぐことになり、新規募集はありませんが、本フェローシップの取り組みは、本年度に採用された学生が博士後期課程を修了する2025年度まで続きます。



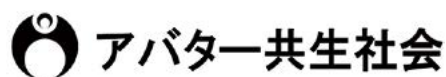
情報科学研究科における研究の取り組み



大阪大学
大学院情報科学研究科
Graduate School of
Information Science and Technology

ムーンショット型研究開発事業 「誰もが自在に活躍できるアバター共生社会の実現」 5G通信環境の研究開発

情報ネットワーク学専攻 | 村田 正幸、荒川 伸一



国立研究開発法人科学技術振興機構「ムーンショット型研究開発事業」は、従来技術の延長にない大胆な発想に基づく挑戦的な研究開発を推進する大型研究プログラムであり、現在9つの目標が定められています。その1つである目標1「2050年までに、人が身体、脳、空間、時間の制約から解放された社会を実現」の研究開発プロジェクト「誰もが自在に活躍できるアバター共生社会の実現」（プロジェクトマネージャー 大阪大学大学院基礎工学研究科 石黒浩教授）において、「5G通信環境の研究開発」に取り組んでいます。

現在、第5世代移動通信システムである5Gの導入が国内外で進められています。しかし、私たちが携帯電話等で利用する5Gシステムは、すべての利用者に対して画一的な情報通信サービスを提供するものであり、大容量通信や低遅延を求める利用者や情報通信サービスにとっては十分であるとは言えません。特に、身体、脳、空間、時間の制約から解放の鍵となるサイバネティックアバター（以降CA、遠隔ロボットやサイバー空間上のアバターを指す）を操作者らとつなげる際には、通信速度や遅延などの通信品質の安定性が求められます。

アバター共生社会の実現に向けて、プロジェクトではCAそのものを構成する技術や1人の操作者が複数のCAを操作する際に必要となる要約技術などの様々な技術の研究開発が進められています。我々は、プロジェクトの他の研究課題と連携をとりつつ、アバター共生社会の実現に必要な通信技術の研究開発と、実機を用いた実社会実証に取り組んでい

ます。具体的には5Gを効果的に利用するために、接続するCAや操作者の変化に応じて通信リソースを柔軟に割当てするサービススライシング機能等の研究開発を進めており、2025年大阪・関西万博での実社会実証実験を準備しています。

以下、取り組みの一部を紹介します。

本プロジェクトでは、2023年7月11日から7月20日にかけて、大阪市の大阪咲洲ATC（アジア太平洋トレードセンター）において、実証実験イベント「アバターまつり」を開催しました。アバターまつりは、100体以上のアバターが施設内を動きまわることによって、一般の方々が「アバターとヒトが共に生きる社会（アバター共生社会）」を疑似体験し、一般市民からフィードバックを得ることを目的とした社会実験イベントです。我々の研究グループは、イベント期間に合わせてローカル5G用無線局の免許を取得し、一部のアバターに5G通信モジュールを搭載した通信実験を実施しています。右の写真は、アバター（Toyota社HSR）と5G端末を運用している



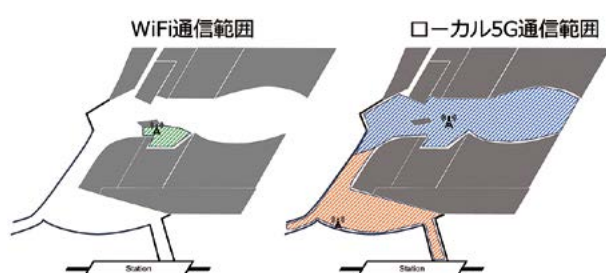
アバター＋5G UE

様子を示しています。本アバターは、RGB-Dカメラやレーザレンジセンサを介して周辺環境の情報を取得して遠隔地のオペレーター（本実験では大阪咲洲ATC内）に送信し、遠隔地のオペレーターはアームの制御コマンドや発話情報を本アバターに送信します。これらの情報の送受信に係る通信を、ローカル5Gを用いて行いました。なお、アバターの操作・運用は、基礎工学研究科 岩田健輔特任研究員らの研究グループによるものです。

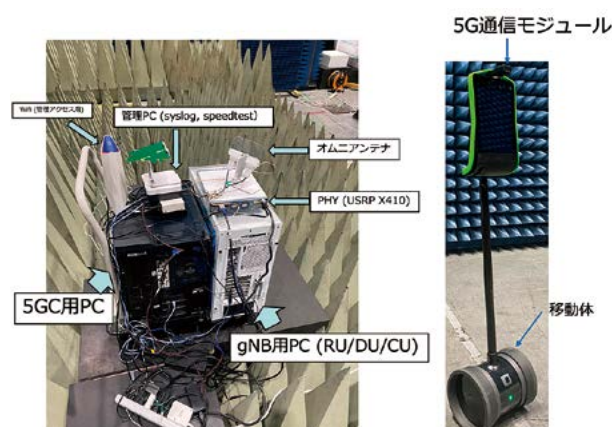
5G/ローカル5Gの優れた機能の1つに柔軟な通信リソース割当てが挙げられますが、本実証実験では検証に至りませんでした。一方で、通信が可能となる領域に顕著な差が現れることを確認しています。以下の図は、WiFiシステムを用いた場合と5G通信を用いた場合の通信可能な領域を示しています。WiFiシステムの場合、オペレーターがいる地点を中心にごく僅かの範囲（斜線の領域）でのみ通信が可能となっていました。WiFiの電波出力電力のカタログ値からは倍程度の範囲で通信可能であることを見込んでいましたが、実際には商業施設内には別のWiFiシステムの電波と干渉し、狭領域となっています。一方でローカル5Gの場合の通信可能な範囲は広域であり、基地局2局でフロア全体をカバーできていることがわかります。アバターの操作の観点では、ローカル5Gは広域であり、ハンドオーバー（基

地局切替）による通信断が抑制されると言えます。ハンドオーバー機能は広域化のために必須ですが、本実証実験では人流の多さに依存して電波が一時的に届かずハンドオーバーに失敗する事象も観察されました。そのため現在は、電波品質予測技術とハンドオーバー制御技術の確立に取り組んでいます。

上記の実証実験イベントでは、実地で電波を発射することから電波法の制約があり、細やかなシステム調整はできません。そこで、ソフトウェア無線器とオープンソースソフトウェアを利用して5Gシステムを構築し、電波シールド室を利用しながらセルラーシステムの高度化に関する研究にも取り組んでいます。独自のソフトウェア拡張によって、アップロード通信の変調を最大256QAMに向上させ、また、受信シンボルの復号処理高速化によってスループット約220Mbps（SISO時）を実現しています。また、物理環境の状態・予測に基づく通信リソース割当て制御にも取り組んでおり、2023年8月9日には国際電気通信基礎技術研究所（ATR）の電波暗室をお借りして、ソフトウェア無線器と独自のソフトウェア拡張を用いた5G通信実験を実施しています。



WiFiシステム、ローカル5Gシステムの通信範囲



ソフトウェア無線器を用いた5G通信実験

JST ムーンショット型研究開発事業 「人・AIロボット・生物サイborgの 共進化による新ひらめきの世界」 自己組織化プラットフォームの研究開発

バイオ情報工学専攻 | 若宮 直紀

ムーンショット型研究開発事業は、我が国発の破壊的イノベーションの創出を目指し、従来技術の延長にない、より大胆な発想に基づく挑戦的な研究開発を推進する、国の大型研究プログラムである「ムーンショット型研究開発制度」（内閣府ウェブページより）の下で、国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）が実施、運営する事業であり、国が定める10の目標のうち六つを対象にしています。その一つである目標3「2050年までに、AIとロボットの共進化により、自ら学習・行動し人と共生するロボットを実現」（プログラムディレクター 名古屋大学 福田敏男客員教授）における研究開発プロジェクト「人・AIロボット・生物サイborgの共進化による新ひらめきの世界」（プロジェクトマネージャー 工学研究科 森島圭祐教授、JPMJMS223A）と、その中で取り組んだ研究開発項目「自己組織化プラットフォームの研究開発」についてご紹介します。

本プロジェクトでは、人とロボットが協調して活躍する世界を目指し、不確かな環境情報しか得られないにも関わらず環境に適応し巧みに振る舞う生物

の行動原理を抽出、応用することによって、人々の様々な行動を誘発し、人々とロボット群との違和感のない連携を実現する、自己組織化プラットフォームの構築に取り組みました。自己組織化プラットフォームは、超小型センサ、通信機、行動制御ユニットが搭載された生物サイborgをツールとし、様々な条件下での生物の行動をAI技術によって解析することにより、その生来的な振る舞いのモデルである行動ルールを抽出し、さらに付加制的かつ簡易な制御ルールを設計、適用することによって、生物サイborg群に所望の自己組織的な振る舞いを行わせる枠組みです。

目標の達成のため、生物サイborg技術の研究開発を行う「生物サイborg群開発エンジン」（シンガポール南洋理工大学 佐藤裕崇准教授）、自己組織化プラットフォームの構築に取り組む「自己組織化プラットフォーム」（若宮）、生物の知覚、行動、環境情報の取得技術を開発する「生物活性度計測」（森島教授）の三つの研究開発項目が設定されました。



自己組織化プラットフォームの研究開発には、基礎工学研究科の松原崇准教授と情報科学研究科の小蔵正輝准教授が参加し、生物の行動ルールの抽出と、制御ルールの設計にそれぞれ取り組みました。2022年度には、自由に動き回るマダガスカルゴキブリの行動を解析、モデル化するAI技術を開発し、抽出した行動ルールによって80%の精度で移動軌跡を再現することに成功しました。また、2023年度には、設計した制御ルールを適用することで、20匹のマダガスカルゴキブリによる編隊移動実験に成功しました。

サイボーグ化されたマダガスカルゴキブリはバックパックから電気刺激を与えることによって左右転回および前進加速させることができます。それぞれのマダガスカルゴキブリのバックパックに組み込まれた制御ルールによって、適切なタイミングで適切な電気刺激を印加することで、本来は群れないマダガスカルゴキブリが編隊を形成し、障害物のある崩れやすい砂地を移動し、設定されたゴールに群れとなって到達することができました。制御ルールは、マダガスカルゴキブリの周囲の限られた情報しか用いません。また、バックパックからの制御は間欠的で、電気刺激を受けない期間にはマダガスカルゴキブリは自由に行動します。さらに、同じ強さの電気刺激を与えても同じように反応するとは限りません。このように情報と制御のいずれもが曖昧で限定的であるにも関わらず高い確度で20匹の編隊移動が達成できたのは大きな驚きです。一方で、同じことをロボットで実現するためには、環境情報を取得するための高精度なセンサ、砂地を歩き障害物を乗り越えるための複雑な移動機構、編隊を形成、維持するための高度なアルゴリズムが必要であり、しかも難環境では機能不全に陥ってしまいます。

自己組織化プラットフォームを応用することにより、曖昧かつ緩やかな働きかけによって人々の様々な行動変容を促せることが期待できます。また、曖昧かつ複雑な環境でも簡単な制御で巧みに様々なミッションを達成するロボットも実現可能です。さらに、生来的に狭所や暗所を好む生物サイボーグを活用することで、災害現場における迅速な被災者救助などが容易になり、人々が安心、安全、豊かに暮らせる社会が実現できます。

JST CREST

脳動脈瘤壁の脆弱部位推定

～CFDを利用した数理解析・AI解析・3D模型造作の融合研究～

情報基礎数学専攻 | 杉山 由恵

【数理解析・AI推定・CFDの融合】

数理解析、AI推定、及び数値流体力学解析 (Computational Fluid Dynamics, 以下CFDと略記) の融合は、従来の枠組みを超えた先進的な手法を齎し、科学技術の進歩に大きく貢献する可能性を秘めています。未知の問題に対する洞察を深めたり、研究の新たな地平を開く可能性を有しています。この視点を踏まえ、我々の研究室では、独自の手法と先進的な技術を組み合わせることで、未踏の医療課題の解決に向けた道筋を切り開くべく、新規プロトコル開発に注力しています。

疾患の実例は、脳血管疾患であるくも膜下出血です。同疾患の治療手法は外科的手術に限られているため、多くの患者さんは「医療介入による後遺症状発症の不安」を抱えています。当講座では「CT断層撮影/磁気共鳴画像」(以下4D-CTA/4D-MRA と略記) を用いた画像のみから、外科的手術を施すこと無しに、脳動脈瘤の脆弱部位の推定を可能にする技術を開発しています。このように、我々の研究は、予防医療の進化に貢献する可能性を内包しています。医療現場での診断精度の向上と患者様の生活質の改善へと繋がる実践的な成果創出を目指し研究を進めています。

【偏微分方程式とCFD】

我々は、CFDを駆使して血行動態を明らかにすることに取り組んでいます。CFDによるアプローチは、目に見えない疾患の状態を詳細に描出し、血管の健康を脅かす隠れたリスクを見つけ出すことを可能にします。CFDの基盤となるのは、私の専門領域である偏微分方程式論です。具体的には、Navier-Stokes方程式が活用されています。



【特許/出願中】 下記他4件

- 血管壁厚み推定方法、血管壁厚み推定装置及び血管壁厚み推定システム

【外部資金 (異分野融合研究)】

■領域名：

さががけ

「社会的課題の解決に向けた数学と諸分野の協働」

研究期間：2015年10月～2019年3月

■領域名：

CREST

「数学・数理科学と情報科学の連携・融合による情報活用基盤の創出と社会課題解決に向けた展開」

研究期間：2020年11月～2026年3月

以下は、CREST研究の研究課題名です。

- 4D-CTA・4D-MRA医療画像に基づく壁微小運動の数理解析とAI技術の融合
～先制医療のための数理データ科学統合シミュレーション～

上記のCREST研究では、医療データの活用方法として、以下の3タイプの手法を確立しています。

- 4D-CTAのみ
- 手術動画のみ
- 4D-CTAと手術動画の両方



データ駆動型：AI解析

数理モデル駆動型：数理解析

図1：流体(水しぶき)のCFDシミュレーション

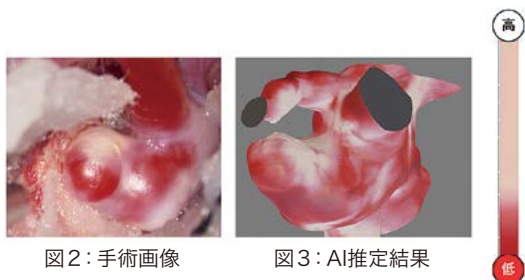


図2：手術画像

図3：AI推定結果

【4D-CTA/4D-MRAを利用した解析】

近年、4D-CTA/4D-MRAによる低侵襲な観察手法が樹立されています。しかしながら、医学領域における従来研究では、脳動脈瘤治療の課題解決に向けた“4D-CTA/4D-MRAデータの有益活用”には至っていません。当講座では、4D-CTA/4D-MRAデータに基づき脳動脈瘤の血管壁微小運動を微分方程式の数学問題として定式化することで、目視無しに「瘤壁性状」を推定する手法を提案しています。

同手法は、全身の血管性状を予測・推定することが出来るため、心臓疾患、及び動脈硬化などへの生活習慣病への応用が可能です。

将来、当講座で開発した技術が普及することによって、過度な医療介入を抑止し、不要な開頭手術症例数が劇的に低減する時代が到来するかもしれません。

【心臓模型と胸部模型】

心臓と胸部の模型をテラーメイドで製作しています。同造作は、患者さんと医師の双方に多くのメリットを齎します。

●患者さんのメリット

★**理解の促進**：自分の身体の正確な模型をすることで、患者さんは自身の状態や疾患、治療プロセスについてより深く理解できます。医師が模型を用いて説明することで、複雑な医療情報が患者さんにとって分かりやすくなります。

★**安心感の向上**：手術や治療への不安を軽減できます。

自分の状態が具体的にどのように取り扱われるのかを視覚的に理解することで、患者さんは手術や治療に対してより安心感を持つことができます。

★**意思決定への参加**：テラーメイドの模型を通して

具体的な情報を得ることで、患者さんは自分自身の治療についてより積極的に意思決定に参加できるようになります。

●医師のメリット

★**教育ツールとしての活用**：模型は、医学生や同僚医師に特定の症例や手術技術について教育する際の有効なツールになります。実際の症例に基づいた模型を使用することで、より現実に近い教育が可能です。



図4：テラーメイドの心臓模型・胸部模型

【数学】

上記の技術開発の基盤となっているものは「古典的純粋数学解析」です。私自身は非線形偏微分方程式論を専門としています。特に、生命現象を背景とした移流拡散方程式系を研究対象とし、調和解析的手法及び関数解析的手法によって解構造を詳らかにする数学解析に取り組んでいます。

数学研究で養った知識を生かし、医学や医療工学、物理学や情報科学（AI）の諸分野の研究者等と連携した異分野融合研究を展開しています。

JST CREST

「作用素論的データ解析に基づく
複雑ダイナミクス計算基盤の創出」

情報システム工学専攻 機械学習システム論講座 | 河原 吉伸

CREST研究領域「数学・数理科学と情報科学の連携・融合による情報活用基盤の創出と社会課題解決に向けた展開」(研究総括: 上田修功) は、文部科学省の選定した戦略目標「数理科学と情報科学の連携・融合による情報活用基盤の創出と社会への展開」のもと、2019年度に発足しました。当領域において、筆者らは、後述のような目的の下で「作用素論的データ解析に基づく複雑ダイナミクス計算基盤の創出」(研究代表: 河原吉伸) というプロジェクトを2019年10月に開始しました。本プロジェクトでは、非線形力学系の作用素論的解析の理論と統計的機械学習の高度な学習・推論方法との融合に基づき、ドメインで培われてきた数理モデルとデータ駆動による抽出情報を、その動力的特性を介して直接結びつけて解析・予測を行うための方法論の構築を進めています。そしてこのような方法論により、

ダイナミクスに関連する科学的知識に対して順方向／逆方向的解析の両観点から同時にアプローチすることを実現し、データからの現象の理解に基づく新たな科学的知見の抽出や、複雑現象のより精緻な予測を可能とする新たな枠組み創出を目的として研究を遂行しています (全体像は図1を参照)。本課題に対して、本プロジェクトでは、機械学習・数理統計G、数学G、非線形物理G、そして生物モデリングGの、4つのグループから成る研究体制で取り組んでいます (図2を参照)。

J. Gray博士が第4の科学 (Hey et al., 2009) を提唱して久しい今日ですが、飛躍的な計測技術・情報インフラの発展を背景に、様々な領域においてデータ駆動型のアプローチはますます重要になっています。その中で、非線形力学系への汎用的な

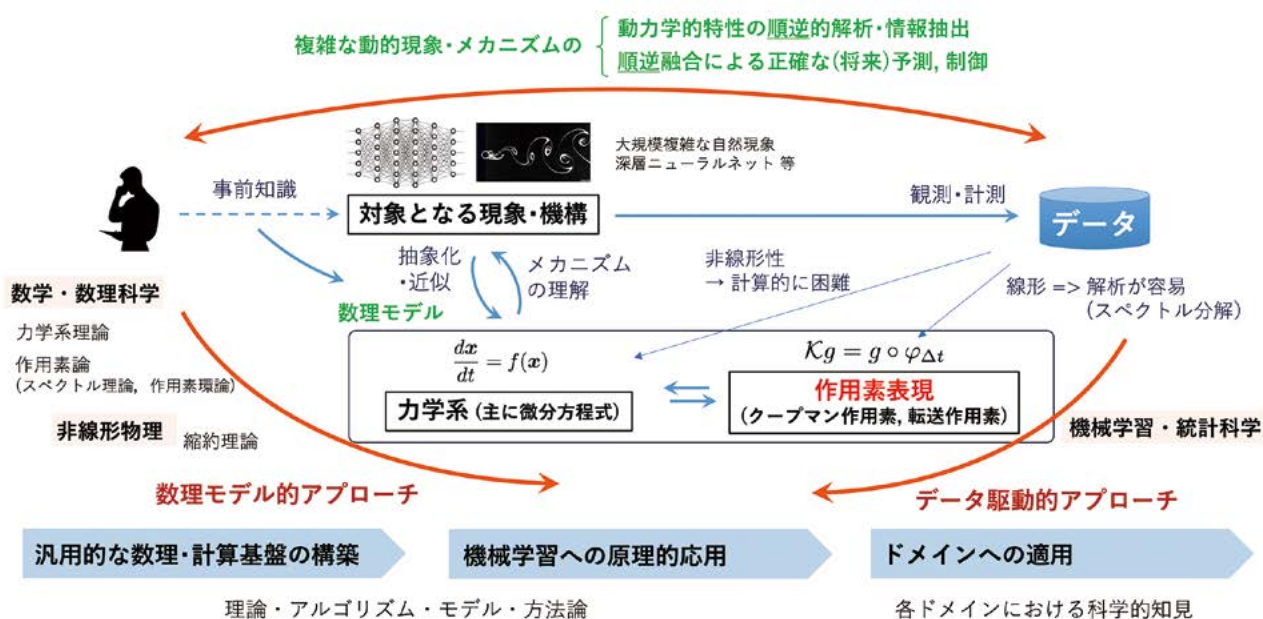


図1

数理解析手段を与えるクーブマン解析 (Koopman 1931) (Mezić 05) は、多次元時系列データの解析手法である動的モード分解 (DMD) (Rowley et al., 09) (Schmidt 10) との関連やその発展を背景に、動的な現象を扱う最も主要な数理基盤の一つとなりつつあります。筆者らは、このクーブマン解析と、機械学習で扱われる方法論との数理的親和性に逸早く着目し、これらの融合的課題に対して先駆けて取り組み国際的にも注目される研究成果をあげてきました ((Kawahara, NeurIPS' 16) (Fujii et al., ECML-PKDD' 17) (Takeishi et al., NeurIPS' 17) など)。本CREST課題は、これらの研究成果を足がかりに、クーブマン解析をはじめとした力学系の作用素論の解析の数理基盤を整備・発展させると同時に、機械学習や数理統計との融合に基づくデータ駆動での方法論の構築を進め、両輪からアプローチ

することで上記目的の達成を目指す課題となっています。また、いくつかの科学ドメインへ構築した手法を適用することで、それらにおける新たな科学的知見の獲得へとつなげるための応用的研究にも取り組んでいます。

プロジェクト終了までの期間が短くなる中、研究は収束に向かうというよりむしろ拡大している状況ではありますが、これまでも多くの重要な研究成果が得られています (図3も参照)。例えば、クーブマン作用素の有限データからの推定手法として捉えられる動的モード分解には、用いる観測量の選択が推定の正確さを大きく左右するという原理的問題があります。本CRESTでは、著者らが世界的にも初めて提案したニューラルネットを用いた学習可能な観測量によるアプローチ (Takeishi

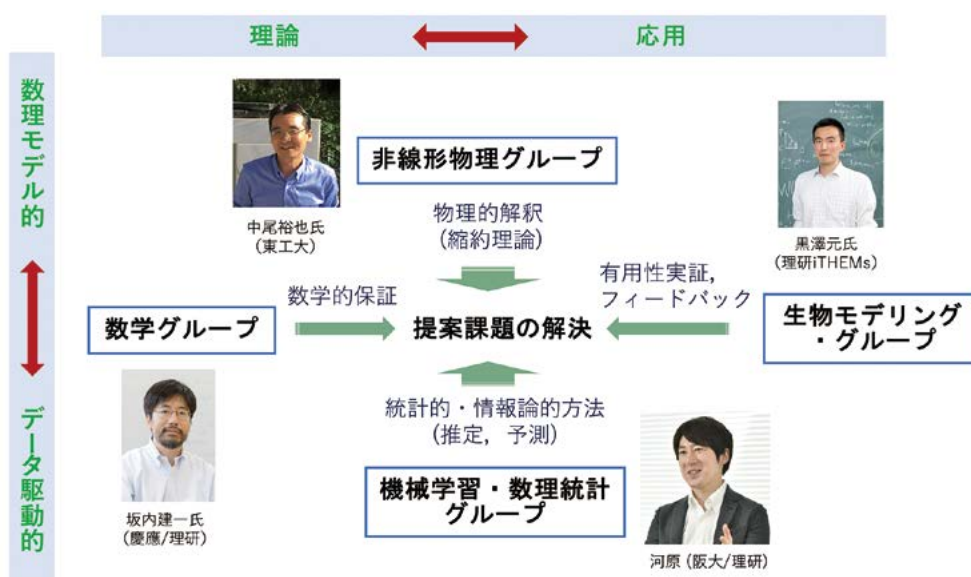


図2

et al., NeurIPS' 17) を更に発展させ、end-to-end に観測量とモード分解の同時的推定が可能なモデル (Iwata-Kawahara, J. Comp. Dyna (2023)) や、画像に適したencoder-decoderを用いることで動画に対して有効な動的モード分解 (Ul-Haq et al., CVIU (2022)) を開発しました。また、従来の動的モード分解では、原理的に、作用素の一部のスペクトル情報 (点スペクトルに相当するもの) のみの抽出が可能でしたが、著者らは、Rigged Hilbert空間の理論を用いることで、(一部の) 連続的なスペクトル情報の推定も可能な理論体系を構築し、これに基づく JetDMD というアルゴリズムを提案しました (Ishikawa et al., arXiv:2403.02524 (2024))。この枠組みは、作用素論的なデータ解析で扱える動力学的特性を (数学的に厳密な意味で) 拡張する画期的な成果であり、これを用いることで、時系列データの将来予測や、動的な対象の制御などの性能を大きく向上させる方法論創出へつながることが期待できると考えています。また、データ駆動により推定された作用素やそのスペクトル情報を議論する際には、その数学的な条件を厳密に議論することも重要となります。本CRESTでは、数学Gが中心となり、例えば、推定において重要となる作用素の有界性を保証するための数学的条件を、種々の関数空間において与えることに成功しています (Ikeda et al., Math. Ann. (2023)) (Ishikawa, Adv. Math. (2023))。そして非線形Gを中心に、クープマン解析が適用可能な力学系についても、偏微分方程式で表される力学系 (Nakao-Mezić, Chaos (2020)) や、散逸的量子力学系 (Kato-Nakao, Chaos (2022))、また有限セルオートマトン (Taga et al., Chaos (2021)) など、形式的な拡大を与える重要な成果が得られています。一方で、作用素論的なデータ解析の機械学習などの方法

論構築への原理的応用についても研究が進んでいます。例えば、作用素の固有関数などで得られる安定多様体への写像を用いることで高い性能の将来予測を実現するニューラルネット (Takeishi-Kawahara, AAAI' 21) や、クープマン作用素で記述される動力学的対称性に基づくデータ拡張によるオフライン強化学習 (Weissenbacher et al., ICML' 22)、入力から出力への写像を動力学として捉えたクープマン解析による深層ニューラルネットの汎化性能の理論 (Hashimoto et al., ICLR' 24) など、ユニークな研究成果が続々と得られています。また最後に、開発した手法のドメインへの適用に関連して、静的状態の脳波データ (fMRI) への適用による行動指標の予測 (Ikeda et al., NeuroImage (2022)) をはじめとした脳科学分野への適用など、複数ドメインにおいて新たな科学的知見の獲得につながる研究成果が得られています。

今後は、プロジェクト終了に向けてこれまで得られた研究成果を体系化してまとめつつ、また次のプロジェクト提案も見据えて、研究活動を更に活発化していきたいと考えています。

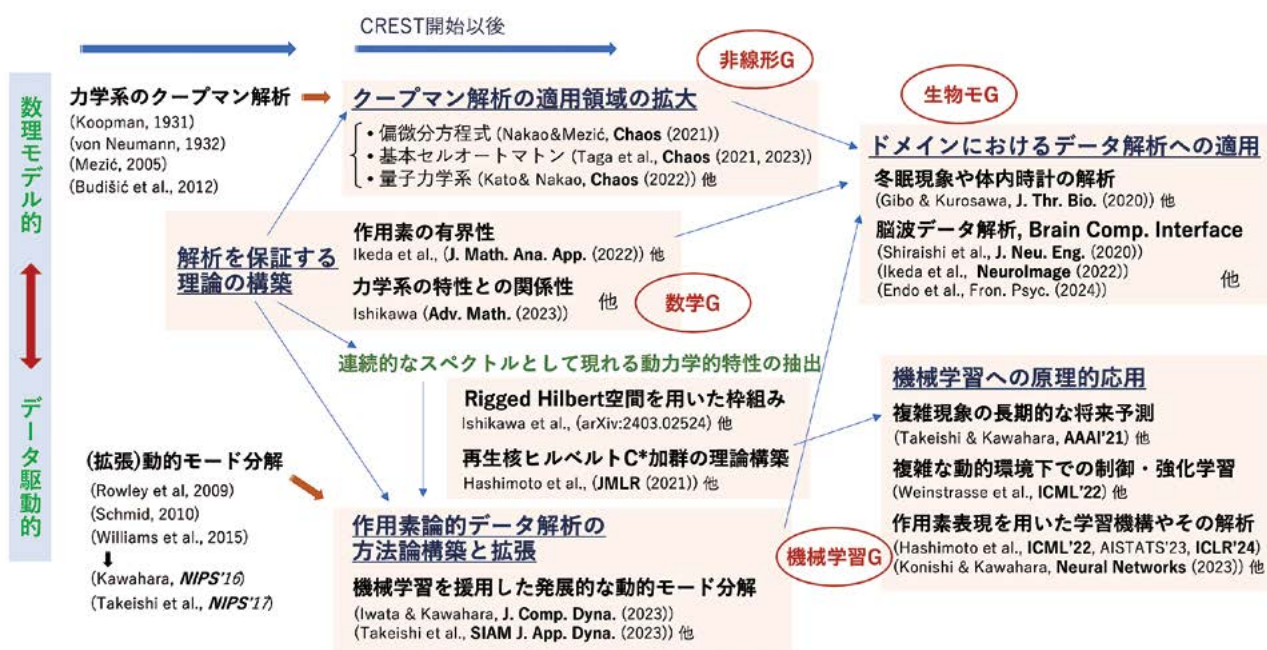


図3

JST CREST

「光ニューラルネットワークの 時空間ダイナミクスに基づく計算基盤技術」

情報数理学専攻 | 鈴木 秀幸

研究実施の概要

これまで5年半にわたり、JST 戦略的創造研究推進事業CREST「コンピューティング基盤」領域において、研究課題「光ニューラルネットワークの時空間ダイナミクスに基づく計算基盤技術」（2018年10月～2024年3月）を実施してきました。本研究は、最先端のニューラルネットワーク計算技術と光計算技術を組み合わせることにより、新世代の光ニューラルネットワーク計算技術を開発することを目的とするものです。時空間ダイナミクスの観点から、光実装の特性を考慮したリカレントニューラルネットワークモデルを構築して、新しい光ニューラルネットワーク計算原理を提案するとともに、光ニューラルネットワークのハードウェア実装を提案してきました。

研究代表者の筆者（情報数理学専攻）と、主たる共同研究者の谷田純教授（情報数理学専攻）および橋本昌宜教授（京都大学情報学研究科）の3グループ体制により異分野融合研究を進めてきました（図1）。研究期間の後半には、「FRET ネットワーク

情報処理」、「リザーバ計算のモデルと実装」、「空間光イジングマシンの拡張」を3重点テーマとして定めて研究を進めてきました。

主要な研究成果としては、世界初のFRET現象による量子ドットネットワークを用いたリザーバ情報処理の提案^[1,2]、深層学習とリザーバ計算の融合による高効率ニューラルネットワーク情報処理の提案^[3,4]、空間光イジングマシンの適用範囲を飛躍的に拡大する計算モデルや多重化実装の提案^[5,6]などがあります。また、これらの異分野融合研究の成果をまとめたオープンアクセス書籍^[7]をSpringer社より出版しました。本研究の成果は、超スマート社会を支えるコンピューティング技術として、今後の光ニューラルネットワーク研究の一つの基盤となるものと考えています。

研究期間終了後の展開

JST戦略的創造研究推進事業ALCA-Next「グリーンコンピューティング・DX」領域において、研究課題「空間光イジングマシンの低ランク計算モデルと

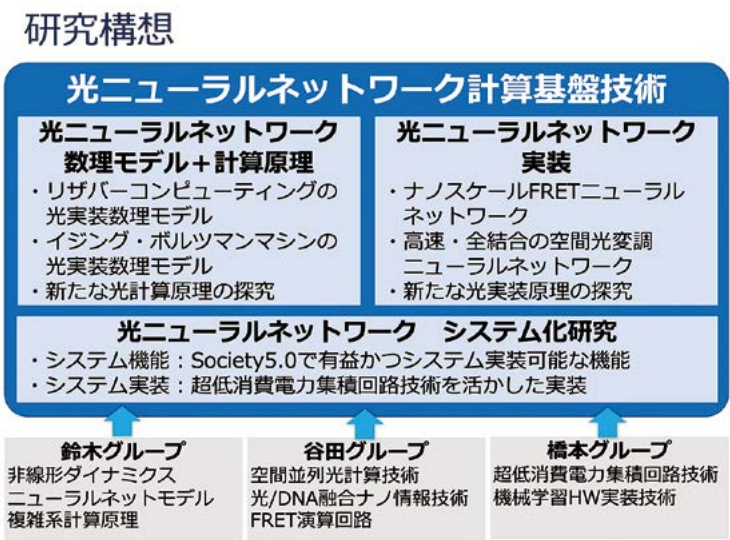


図1

高効率光学実装」(2023年11月～2027年3月)が採択され、主たる共同研究者の小倉裕介准教授(情報数理学専攻)とともに研究を開始しました。これは、CRESTで実施してきた空間光イジングマシンの研究をさらに発展させて、低ランク計算モデルと高効率光学実装の異分野融合研究、さらには実用研究と専用光学デバイス開発への垂直統合展開により、特定応用ドメインの組合せ最適化の実問題に対して高速・高効率性を示す計算基盤技術を確立しようとするものです(図2)。組合せ最適化計算のエネルギー消費量削減および組合せ最適化の応用拡大による社会の効率化を通じて、カーボンニュートラル実現への貢献を目指しています。

CREST研究の実施により生まれた、分野を越えた研究者間のつながりは貴重なものであると考えています。CRESTに参画した研究者の今後の研究活動の中で、さらに新しい異分野融合研究が展開していくことが期待されます。

主要研究成果

- [1] M. Nakagawa et al., Spatiotemporal model for FRET networks with multiple donors and acceptors: multicomponent exponential decay derived from the master equation. *Journal of the Optical Society of America B* 38 (2021), 294-299.
<https://doi.org/10.1364/JOSAB.410658>
- [2] N. Tate et al., Quantitative analysis of nonlinear optical input/output of a quantum-dot network based on the echo state property. *Optics Express* 30 (2022), 14669-14676.
<https://doi.org/10.1364/OE.450132>
- [3] Á. L. García-Arias et al., Hidden-fold networks: random recurrent residuals using sparse supermasks. *Proceedings of the British Machine Vision Conference (BMVC)*, 2021.
- [4] Y. Okoshi et al., Multicoated supermasks enhance hidden networks. *Proceedings of the 39th International Conference on Machine Learning (ICML)*, PMLR 162, pp. 17045-17055, 2022.
- [5] H. Yamashita et al., Low-rank combinatorial optimization and statistical learning by spatial photonic Ising machine. *Physical Review Letters* 131 (2023), 063801.
<https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.131.063801>
- [6] T. Sakabe et al., Spatial-photonic Ising machine by space-division multiplexing with physically tunable coefficients of a multi-component model. *Optics Express* 31 (2023), 44127-44138.
<https://doi.org/10.1364/OE.508069>
- [7] H. Suzuki, J. Tanida, and M. Hashimoto (eds.), *Photonic Neural Networks with Spatiotemporal Dynamics: Paradigms of Computing and Implementation*. Springer Singapore, 2023.
<https://doi.org/10.1007/978-981-99-5072-0>

研究開発構想

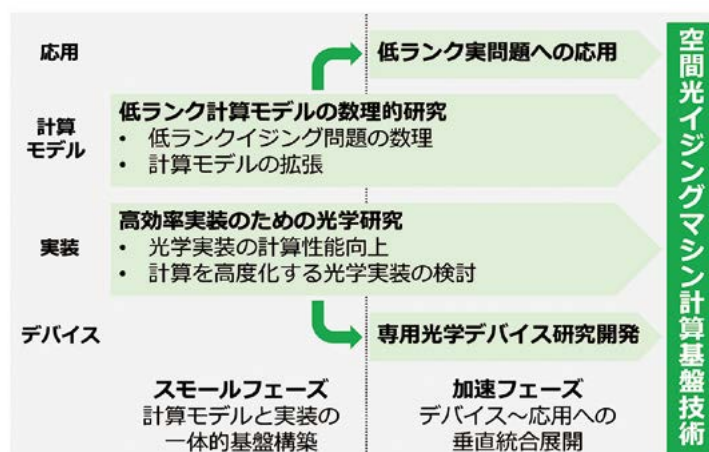


図2

JST CREST

「地域を支える知のデジタルイゼーションと共有基盤」

情報ネットワーク学専攻 | 山口 弘純

課題概要

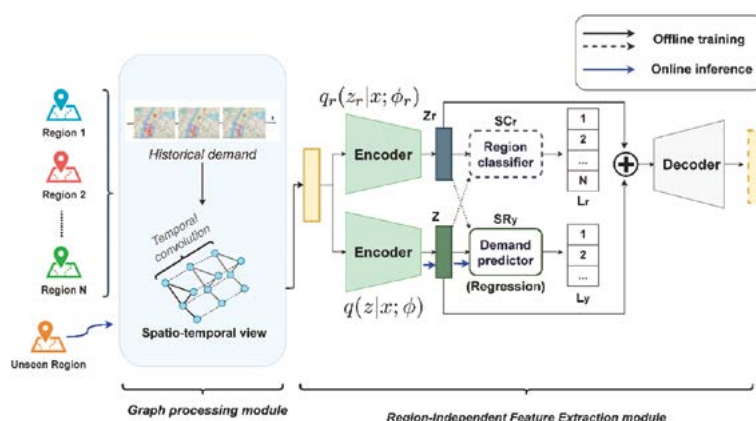
科学技術振興機構（JST）の戦略的創造研究推進事業（CREST）においては、文部科学省の選定した戦略目標「Society 5.0時代の安心・安全・信頼を支える基盤ソフトウェア技術」に基づき、2021年度に「基礎理論とシステム基盤技術の融合によるSociety 5.0のための基盤ソフトウェアの創出」という領域が発足しました（領域総括：岡部寿男京都大学教授）。これに対し、「地域を支える知のデジタルイゼーションと共有基盤」では、2021年10月～2027年3月の5年6か月で、災害時避難支援AIなど、地域で開発される様々なAIを地域間でセキュアに共有し活用する情報基盤の実現に向けた研究を実施します。本研究科の矢内直人准教授、人間科学研究科の稲場圭信教授、近畿大学経済学部の新井圭太准教授、および讀賣テレビ放送（株）の矢野健太郎チーフ・エキスパートに主たる共同研究者として参画いただき、文理融合的な視点も取り入れながら理論確立と実践的な実証を目指します。

研究内容

Society5.0の実現に向けた中核技術であるサイバーフィジカルシステム（CPS）では、空間・人・モ

ノのIoT/センシングにより実世界をデジタル空間に再現し、AIで都市や地域の課題解決を図る「スマートシティOS」の導入促進が期待されています。今後のスマートシティOSでは、成功事例のAI（以下では機械学習モデルを指す）を地域間で共有し、相互活用することが期待されていますが、AIを直接共有することにより、その学習に利用された個人情報やパーソナルデータを推測されるリスクが指摘されており、データ流通・AI流通の障壁となっています。

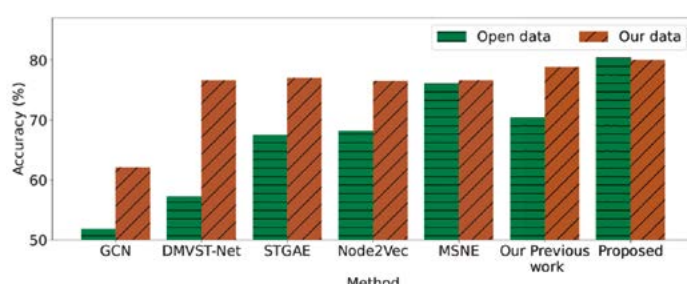
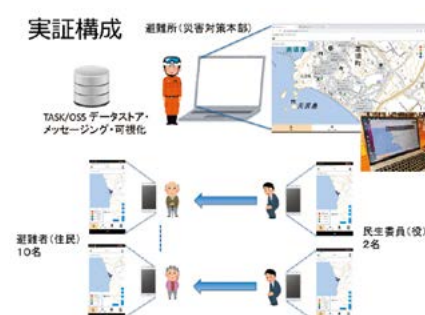
これに対し、本研究では、地域社会の知のデジタルイゼーションであるAIやデータをセキュアに共有するためのS5基盤ソフトウェアTASK/OS5（Transformation、Adaptation and Sharing of Knowledge for Open Society5.0）を開発しています。キーコンセプトは、個々の地域で得られる「地域依存」のデータや機械学習モデルを「地域ニュートラル化」したデータやAIに転移してから共有する点にあります。個人特定につながるリスクのある地域依存のモデルやデータが、地域ニュートラルモデルからは得られないことを、数論を通じて形式的に示すことで、パーソナルデータを含むデータやモデルを安全に他地域に転移し活用する方法



論を構成しています。また、Federated Learning のコンセプトを応用し、複数地域から集約した地域依存モデルから地域ニュートラルモデルを連合学習させるアプローチ、ならびにマルチエージェントシミュレーションでデータ拡張する方法論も開発します。それらを実現するTASK/OS5基盤をオープン実装し、Society5.0の重点応用事例である地域交通改善や災害時支援の事例において、自治体と協力した本格的な実証実験を実施します。

昨年度は、ユーザやオブジェクト（車両）などの移動軌跡やPol（Point of Interest）など地理情報に関するプライバシー機微な情報を対象としたプライバシー保護の方法論を開発しましたが、今年度は地域ニュートラルモデルのコンセプトを実現するアプローチに注力して研究開発を実施しています。具体的には、様々な地域で得られる様々な特徴を有する移動軌跡データから、地域に関わらず交通需要を予測する機械学習モデル（移動需要予測器）を構築することを目的とし、2つのエンコーダを用いて地域依存な特徴量 Z_r と地域非依存な特徴量 Z を同時に生成するアーキテクチャを導入しました。これをツイン変分オートエンコーダ（Twin VAE）とよぶことにします。地域依存な特徴量 Z_r と地域非依存な特徴量 Z を適切な割合で混合した損失関数を用いてこのTwin VAEを学習させるとともに、

エンコーダから得られる Z_r 、および Z を用いて地域分類器 SC_r 、および移動需要予測器 SR_y をそれぞれ学習させることで、地域非依存な移動需要予測器 SR_y を得ることができます。我々が保持する介護タクシーのデータ（5地域）とUSのタクシーデータセット（3領域）で精度を比較した結果、提案手法による移動需要予測器は他の手法のものより優れた精度での移動需要予測器を構築できることがわかっています。また、今後に向けたTASK/OS5のプロトタイプ実装も行い、鹿児島県鹿屋市における災害時避難訓練にシステムを導入し、簡単な実施実験を実施しています。今後はこういったフレームワークをS5基盤ソフトウェアとして組み込んでいき、より本格的な実証に向けた研究開発を続けていきます。



JST CREST

「異種ドメインユーザの行動予測を可能にする
ペルソナモデルの転移技術」の紹介

マルチメディア工学専攻 | 原 隆浩

研究目的

本研究は、JST CRESTの領域「イノベーション創発に資する人工知能基盤技術の創出と統合化」（研究総括：栄藤稔、大阪大学先導的学際研究機構・教授）の平成31年度（3期目）の公募において、「異種ドメインユーザの行動予測を可能にするペルソナモデルの転移技術」（研究代表者：原隆浩（大阪大学））という研究課題を提案し、採択されたものです。令和3年度に加速フェーズとして継続実施する課題に採択され、令和5年度は加速フェーズの最終年度として研究開発を推進しました。

本研究では、多種多様なサービスがインターネット（オンライン）や実空間上で提供されている中で、異なる複数のサービスを跨ったマーケティング施策を提供するための人工知能（AI）技術の確立を目指しています。現在、プライバシーや権益の問題から、ユーザのIDやサービスデータ（ユーザの行動履歴・購買履歴など）をサービス間で共有することは困難であるため、十分な個別化サービスを提供できない、複数のサービスにまたがるマーケティング施策（送客など）の効果を検証できないなどの問題が生じています。そこで本研究では、異なるドメイン（サービス業者やデータ所有者）で構築されるユーザモデル（本研究ではペルソナモデルと呼びます）と行動予測技術の有効活用を目的とし、IDなどの個人情報をいわずに、ドメイン間で行動予測技術を転移利用するための技術群を開発しました。最終的には、安全安心かつ有効なマーケティング施策を可能とするAI技術を実現し、学术界と社会に貢献することを目指しています。

研究概要

本研究では、以下のような研究項目を設置して研究開発を進めました。研究開発の全体像を図1に示します。

【研究項目1】

ペルソナモデリング

異なるドメインから生成されるオンラインの購買行動ログや、実空間における位置ログ・店舗訪問ログ、SNSやWebなどの多種多様なデータから、ペルソナモデルを構築しました。さらに、異なるドメインで構築された複数のモデルを統合する技術について研究を行いました。

【研究項目2】

ペルソナ統合・マッピング

複数ドメインのペルソナモデル間で同一・類似ユーザや特定のユーザグループを同定する技術を開発しました。

【研究項目3】

予測モデル転移・実証実験

十分なデータを有するドメインにおいて構築されたペルソナモデルや行動予測技術を、他のドメインに転移利用できれば、実際のビジネスの現場で極め

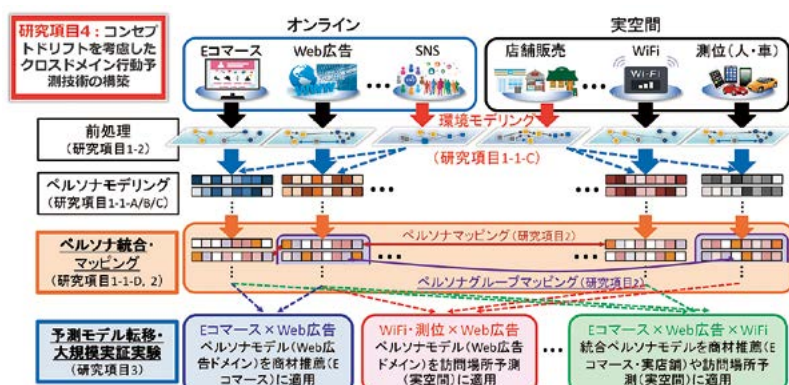


図1：研究の全体像

て有効です。例えば、新たなサービスを運用する際のスタートアップ時にも、他のペルソナモデル上での行動予測技術を転移利用し、ユーザの行動を高い精度で予測できる可能性があります。このために、本研究では、転移学習などのAI技術を適用・考案する技術を開発しました。また、本研究成果の検証や社会実装につなげるために設立したコンソーシアムの会員企業と連携し、実証実験を行い、考案した技術の有効性を確認しました。

【研究項目4】

コンセプトドリフトを考慮した行動予測

コロナ禍などユーザの行動パターンが大きく変動するコンセプトドリフトを考慮し、状況の変化に頑強な行動予測技術を開発しました。

研究成果

2年半のスモールフェーズと3年間の加速フェーズを通じて、本研究は当初の計画を超えて大きな成果を達成しました。特に、複数のサービスドメイン間で共通するユーザやアイテムを想定せず、ユーザのIDマッチングや生データ共有を学習時にも全く行わない、極めて挑戦的なクロスドメイン行動予測の技術を開発しました。この成果は、今後の人工知能研究にも大きな影響を与える可能性があると考えます。

図2に研究成果の概要を示します。学術的には、ビッグデータ分野や推薦システム分野、データマイニング分野、人工知能分野における最高権威の論文誌や最難関国際会議に多数の論文が採択され、国際的に高い評価を得ました。これらの研究成果により、令和5年度科学技術分野の文部科学大臣表彰を始めとして、研究代表者・参画者が複数の権威ある学術賞を受賞しました。

また、この研究プロジェクトが参画したCRESTの研究領域では、学術貢献だけではなく、社会貢献が重要な評価指標となっています。そこで本研究では、ペルソナAI協議会とよぶコンソーシアムを設立し、9社の加入のもと、社会実装・事業化に向けた議論や実証実験を実施しました。さらに、研究成果の実応用に向けたベンチャーを名古屋大学から起業しました。また、プロジェクトチーム全体で、米国の承認済み特許を含む6つの特許を出願しました。

今後、私たちの研究成果が、本研究のビジョンとして掲げた「プライバシーを保護しつつ、異種サービスを跨ったマーケティング施策を可能する。特に、データが少ない新規事業者や新規ユーザに対しても安心かつ快適なサービスの提供を可能とする。」の実現に大きく貢献することを期待しています。

◆成果のインパクト

➤ **学術的貢献**：（既存研究と異なり）特徴の大きく異なる異種ドメインを想定
既存技術より大幅な高速化、高い予測精度を達成し、国際的に高い評価

TKDD(3編), TWEB, VLDB J, RecSys(2編), AAAIなど**トップ論文誌・会議多数**

➤ **社会的貢献**：知財・事業化など社会実装にも注力

コンソーシアム(ペルソナAI協議会:9社加入)を設立し実証実験を実施

実空間エリア・ペルソナモデリングの実応用にむけたベンチャーを起業

特許6件を出願(うち1件の米国特許が承認済)

図2：研究成果の概要

数値解析から「計算の不確実性定量化」へ

情報基礎数学専攻 | 宮武 勇登

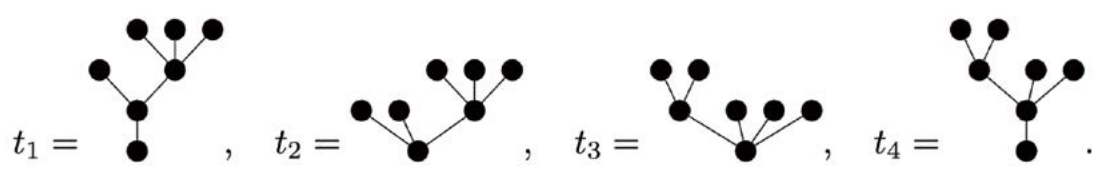


数値解析とは、その名の通り問題を数値的に解析することですが、「数値解析学」として応用数学の一分野を指す際には、問題を数値的に解析するためのアルゴリズムの開発と、それに付随する数値解析の意味します。この研究分野には多岐にわたる数値的な問題設定がありますが、私の研究では特に微分方程式や線形代数の問題を対象にしています。

ここでは、微分方程式について考えてみます。微分方程式に対する数値解析の主な目的は、近似解を生成するための高品質なアルゴリズムの構築にあります。「高品質」という表現には、真の解へ収束することの数学的保証から、現代的なコンピュータの利用を想定した効率的な計算性能まで、多様な含意があります。研究の過程でも、テイラー展開で事足りるというようなことは無く、収束性を保証するために、グラフを用いた代数的理論や多様体に関連した幾何的な議論を行うことも少なくありません。また、これらの議論が、コンピュータで効率よく計算できるかどうかという指標の特徴付けに直結することもあります。数値解析という学問は、現代的なコンピュータの登場以前から

存在する古典的な研究分野ですが、それ故に、様々な数学（だけでなく多様な学問）と関わりを持ち、同時に、常に最先端の情報科学との関連性にも支えられています。

近年、情報科学との関連によって新しい数値解析の研究トピックも誕生しています。例えば、非常に大規模な計算では、十分に高精度な計算を行うことが現実的ではないことがあります。仮に可能であったとしても、電力消費量などの観点から、そのような計算は総合的に判断して最適ではないかもしれません。一方で、画像処理のように、倍精度の限界に近い精度は必要ないものの、ラフすぎてもよくないという場面も少なくありません。そのような状況に対して数値解析学者として何ができるかを考えることは非常に楽しく、最近では「事後的」に「定量的」にアルゴリズムを評価する研究に興味を持っており、確率や統計の理論も活用した「計算の不確実性定量化」という新しい研究トピックの進展を目指して日々研究を進めています。



これらはある意味において同値な「根付き木」であり、このような同値関係を考えることで、高精度なアルゴリズムの導出が可能となる。

大きな転換点を予測する

情報数理学専攻 非線形数理講座 | 白坂 将



気候変動・生物種の絶滅・発作の発現・病期遷移といった劇的な変化を事前に予測することは重要な課題です。動的に時間発展するプロセスの性質が劇的に変化することをティッピングと呼びます。私は機械学習技術を用いたティッピングの予測に取り組んでいます。

ティッピングは、その力学的性質の違いに着目することでいくつかのクラスに分類することができます。それらのうち、局所的分岐と雑音誘起ティッピングと呼ばれる2つのクラスについては、データ駆動予測手法とその背景となる理論的基盤の構築が2010年頃を境にして大きく進歩しています。これらを除いたクラスのティッピングについては、予測の「コツ」を系統的に理解することはおろか、予測することそのものが挑戦的な課題となっています。私が着目しているのは、レート誘起ティッピングと呼ばれるクラスのティッピングです。

レート誘起ティッピングは多重安定系とよばれるクラスのダイナミクスに広く現れる転換点です。多重安定系とは複数の定常状態が混在する系を指し、どの定常状態に落ち着くかは系の初期状態に依存します。例えば、AEDは電気ショックにより心臓の初期状態を大きくリセットすることで正常なリズムを刻む定常状態を実現させるもので、心臓が多重安定系であることを反映しています。微視的な遺伝子のスケールから巨視的な臓器のスケールにいたるまで、人体には多くの多重安定系がみられ、発作性の疾患などの発現メカニズムとなっています。多重安定系の落ち着く定常状態を変化させる要因として、古典的には確率的な雑音が考え

られてきましたが、系の決定論的なパラメータ変動速度の増大によっても定常状態遷移が生じることがここ10年ほどで定式化・整理されました。これがレート誘起ティッピングであり、生態系や気候のティッピング解析に応用されはじめています。私は疾患に関わるレート誘起ティッピング（図1）の予測を目指した研究を行っています。

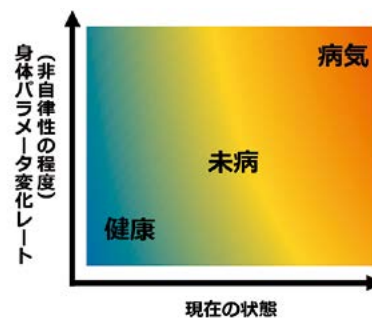


図1：過渡応答後の状態に関するレート依存性

レート誘起ティッピングは本質的に非線形・非自律・非定常性が強くあらわれる現象であり、理論的な扱いは非常に困難です。そのため、実応用にあたっては機械学習といったデータ駆動型アプローチをとることが考えられます。しかしながら、ティッピング予測にデータ駆動手法を適用することにも困難があります。致命的な転換点を経たあとのデータは入手性が低いため、ティッピング予測にはデータ駆動手法が不得意とする外挿的予測が求められるからです。現在、ダイナミクスの外挿的予測を可能とするパラメータ認識型ニューラルネットワークの開発に取り組んでいます。シンプルな多重安定系については、ティッピングを生じていない訓練データのみを用いてレート誘起ティッピングを予測することに成功しています。予測手法の適用範囲の拡大や精度向上だけでなく、このような外挿的な予測を可能とする帰納バイアスについての理解を推進することも今後の目標です。

ソフトウェアの進化による不具合の分析

コンピュータサイエンス専攻 ソフトウェア工学講座 | 神田 哲也



世の中で利用されているソフトウェアは、絶えず変更が加えられています。変更はバグの修正であったり、機能の追加であったりします。ソフトウェアが変更を重ねながら成長していくことをソフトウェアの進化と呼んでいます。

あるソフトウェアが他のソフトウェアに依存していることも少なくありません。例えば、あるアプリケーションにバーコードを読み取る機能を備えたい場合、処理をすべて1からプログラムするのではなく、「バーコードの画像を読みとった結果を返してくれるソフトウェア（ライブラリ）」を呼び出して利用すると簡単に機能が実現できます。

しかし、そのライブラリが進化して使用方法が変わってしまえば、そのライブラリを利用していたソフトウェアは動作しなくなるでしょう。あるいは、使用方法は変わらずとも内部の動作が変わるせいで、動作はするものの期待通りの結果を得られなくなるかもしれません。

```

175      int sum = 0;
176      double sum = 0;
177      for (int i = 0; i < pointSet.size(); i++) {
178          final T p = pointSet.get(i);
179          final Cluster<T> nearest = getNearestCluster(resultSet, i);
180          final double d = p.distanceFrom(nearest.getCenter());
181          sum += d * d;
182          d2[i] = sum;
183      }
184
185      // Add one new data point as a center. Each point x is chosen with
186      // probability proportional to D(x)^2
187      final double f = random.nextDouble() * sum;
188      for (int i = 0; i < d2.length; i++) {
189          if (d2[i] >= f) {
190              final T p = pointSet.remove(i);
191              resultSet.add(new Cluster<T>(p));
192              break;
193          }
194      }

```

図1：ソフトウェア変更前後の実行トレースを比較した例。175行目の変更により丸印aの内容や丸印cのデータの長さに変化が生じていることを色で示している。

残念ながら、ソフトウェアの進化に伴う不具合は至る所で発生しています。ライブラリを利用する側にとって、そのライブラリの進化がそのまま受け入れられるものであるか、そうではなく対応が必要なものであるかを検証することは重要です。また、ライブラリを開発する側の視点でも、利用されているソフトウェア側への影響の大きさを考慮する必要があるでしょう。

このような状況に対処するために、ソフトウェアに対する変更がどのように挙動の変化を及ぼしたかを分析する技術を研究しています。具体的には、ソフトウェアの実行を記録する「実行トレース」という、実行中の変数の値や関数の呼び出しなどを逐一記録する手法をもとに、得られたデータをソフトウェアの変更前後で比較することで、その影響範囲を可視化する手法を実装したりしています。

また、ソフトウェアの進化によって使用方法が変わってしまうということは、Webや本などの資料に記載されていることが変わってしまうということでもあります。ソフトウェアの進化によるWeb上の情報への影響を観察するために、プログラマ向けのQ&Aサイトに着目し、ソフトウェアの進化によって過去の投稿中のコード片が動作しなくなっていないかを調査しています。

多くのソフトウェアが協調しながら動作している現在、その成長が安全に確実に進んでいくよう、ソフトウェアの進化に関する研究を続けていきます。

スマートモビリティシステム

情報システム工学専攻 | 西川 広記

IST PLAZA

大阪大学 大学院情報科学研究科



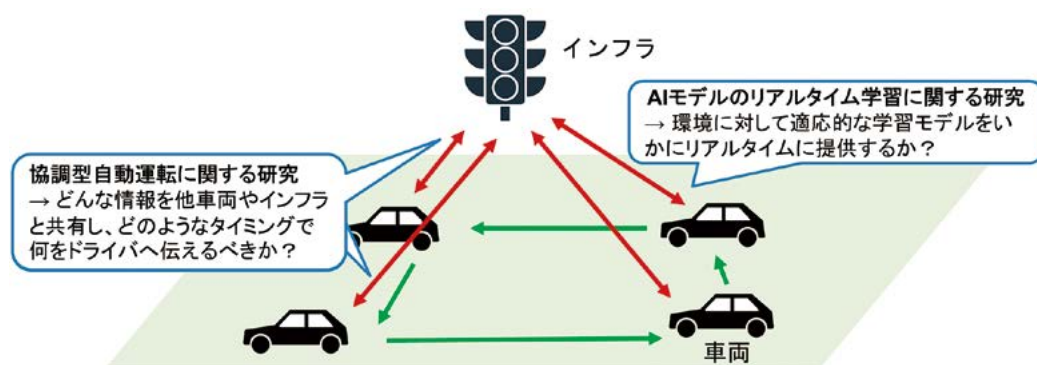
スマートモビリティの新時代では、コネクテッドカーが主役を演じます。これらの車両は、ネットワークを通じて互いに繋がり、先進的なセンシング技術と協調認識技術の力を借りて、周囲の環境を精密に、かつ連携して把握します。これにより、より安全で効率的な交通システムの構築が可能になります。自動運転車の進化は止まらず、現在はAI技術を駆使した自律運転の可能性が探求されています。将来的には、車両同士、または車両と道路設備がVehicle-to-Everything (V2X) で繋がり、協力しながら交通を円滑に進める協調型自動運転システムの実現が目指されています。ここでは、特に注目すべき2つの研究を紹介します。

自動運転AIモデルのオンライン学習

既存のAIモデルは事前に学習され、運転中も継続して学ぶことが想定されていますが、多様な条件下での適応は容易ではありません。この研究では、V2Xを活用し、AIモデルが連携しながらリアルタイムで学習する方法を探ります。特に、運転中の割り込み処理にも対応できるよう、連合学習におけるリアルタイムスケジューリング技術に焦点を当てます。

協調認識における形式的表現

自動運転の進化には多くの課題がありますが、特に複雑な交通状況においては、複数の車両やインフラとの協調が求められます。ここで、各々の車両から集約された情報をどのように統合し、どのように表現するかは依然として大きな問いのままです。この研究では、複数の車両から得た情報をより良い方法で統合し、最適な移動経路を導出するための新しい形式的表現とアルゴリズムを開発します。



超臨場感コミュニケーション技術の開発

情報ネットワーク学専攻 | 藤橋 卓也



自宅にいても、まるで別の空間にいるかのように没入できる体験や、遠隔地にいる人同士が同じ空間にいるかのように相互作用できる臨場感溢れる体験を実現するための技術を、主にネットワークおよび通信の観点から研究しています。遠隔地のユーザに対して臨場感あふれる体験を提供するためには、高解像度・高次元の視覚情報や音響情報、その他感覚情報をネットワークを通じて伝送する必要があります。これらの情報は、総称してマルスメディア (multiple sensorial media: mulsemedia) と呼ばれています。

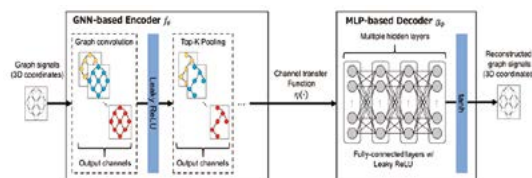
マルスメディアをネットワーク伝送するために、主に 1) 限定された帯域幅のもとでそれぞれの情報を高品質に伝送するための情報源符号化技術、通信路符号化技術、およびネットワーキング技術の開発、2) 遅延制約が厳しいサービスやアプリケーションに適した低遅延符号化技術およびネットワーキング技術の開発、3) 時間とともに変化する環境 (ネットワーク品質、通信路品質、ユーザ視聴傾向) に適応可能なスケーラブル符号化・階層符号化技術およびアダプティブ伝送技術の開発が求められています。

これらの技術の開発にはインテリジェントネットワーキング講座の学生諸氏だけでなく、NTT研究所、Mitsubishi Electric Research Laboratories などとの共同研究を通じて取り組んでいます。

ここで、最近筆者が取り組んでいる研究を2つ紹介します。

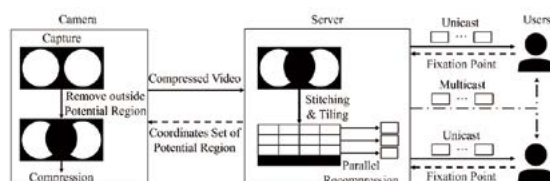
ニューラルネットワーク (Neural Network: NN) を活用した 情報源・通信路結合符号化技術

マルスメディアに対する情報源符号化は一般的に周波数変換技術 (離散コサイン変換、離散ウェーブレット変換) と量子化を経たエントロピー符号化で構成されています。一方で、畳み込みNN (Convolutional NN: CNN) などの深層学習技術を導入することで、従来の情報源符号化では達成しなかった符号化効率が達成できることが報告されています。我々はグラフCNN (Graph CNN: GCNN) に基づく視覚情報の符号化技術と GCNN を通じて得られた各種符号に対するレートレス符号化を開発して環境によって変化する可用帯域に適應できる情報源・通信路結合符号化技術を設計しています。



Region of Interest (RoI) 予測と 予測結果に基づく符号化・伝送技術

限定的な可用帯域下でマルスメディアを伝送する1手段としてユーザの関心領域 (RoI) に基づいて特定の情報を優先的に符号化・伝送する研究が進められています。我々はVirtual Reality (VR) を応用先として定め、ヘッドセットを通じて得られる視線情報を元にしたユーザのRoI推定技術ならびに推定結果に基づくVR映像の情報源符号化、予測伝送技術を設計しています。



スマートエージェントに基づく 実世界シミュレーション

マルチメディア工学専攻 | 肖 川



コンピュータシミュレーションの技術が登場して以来、我々は問題解決の手法において革新的な転換点を迎えました。この進化は、様々な分野にわたる複雑なシステムを説明する強力なツールを提供しました。特に注目に値するのは、エージェントベースモデリング（ABM）です。ABMは、個々のエージェントが相互作用することで、複雑なシステム全体の挙動を模倣する方法です。このアプローチは、エージェント同士の単純なルールに基づいていますが、それによって生じる現象は極めて複雑であり、経済学から生態学に至るまで幅広い分野でその有効性が証明されています。

しかし、ABMにもその限界があります。例えば、自然言語を含む人間の複雑な行動をモデル化することは、この手法では困難です。自然言語の要素はしばしば無視されるか、簡略化されます。これは、行動の複雑さを過度に単純化し、モデルの精度と実世界での適用性を低下させます。加えて、ABMは予め定義されたパラメータに大きく依存しており、これが不適切に調整されると、研究結果に偏見が生じたり、予測の不確実性が増大したりすることがあります。

こうした課題への解決策として、大規模言語モデル（LLM）のような最新の技術が登場しています。LLMは自然言語の理解と生成を可能にし、高度な人間行動の模倣に利用できます。これにより、研究者はモデルの

設計やエージェントの行動定義において、より自然言語に近い形での表現が可能になり、推論能力を活用してモデルの解釈可能性を向上させることができます。LLMをABMに統合することで、より現実的なシミュレーションが可能となり、システムの振る舞いをより深く理解する洞察を得られるようになります。

私たちは、最新のAI技術、特にLLMを用いて実世界のシステムをモデル化する新しいフレームワークを提案します。この革新的なアプローチは、ABMの領域における「スマートエージェント」の概念を拡張し、より精密で現実的なシミュレーションを実現します。私たちは、これらのスマートエージェントが現実世界の複雑な問題をより深く理解し、解決するのに役立つと確信しています。この研究の成果は、異なる分野におけるシミュレーション手法を根本から変える可能性を秘めています。その学際的な特性が、さまざまな研究分野間の融合を促し、提案されたフレームワークは、今後数年以内に研究と実践の最前線であることが期待されます。

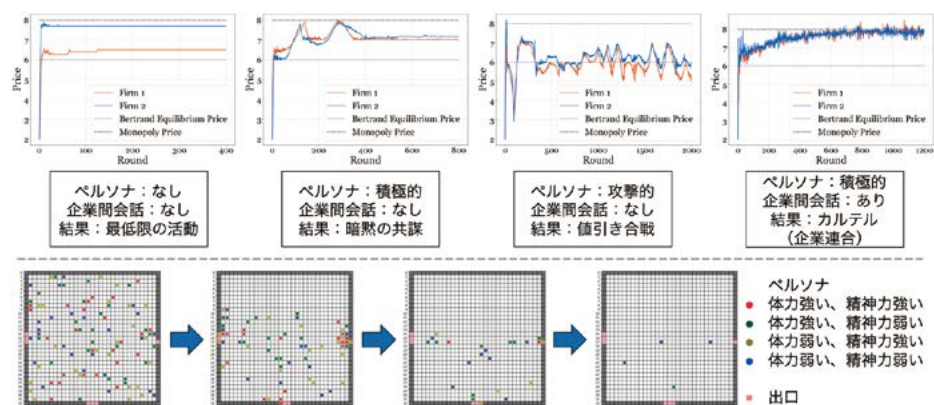


図1 GPT-4エージェントを用いたシミュレーション結果
上：両企業間の価格競争（経済学）、下：緊急避難（社会学）

個体差をもつ群れに対する誘導制御手法の開発

バイオ情報工学専攻 | 小蔵 正輝



「群れる」ことは多くの生物に見られる基礎的な生存戦略であり、その利点は群ロボット等の人工システムにおいて活用されています。自然、人工を問わず多くの群れは個体差をもちます。その原因は、生物群においては遺伝的、環境的、確率的な要因であり、また人工群において製品精度のばらつきが一例です。本研究では、魚群、サイボーグインセクト群、バッタ群、群衆、群ロボット等への適用を長期的に見据えた、個体差をもつ群れに対する誘導制御理論の構築に取り組んでいます。

群れの誘導制御手法は引力を用いたリーダー型と斥力を用いたシェパード型に大別されます。後者は牧羊犬による羊追い行動に着想を得ており、リーダー型より安定した群れの誘導制御が可能であることが知られています。シェパード型の誘導制御アルゴリズムには中心追跡法、ターゲット切替制御法、最遠個体追跡法などが知られています。最後の手法は、目的地から最も遠い個体を追い立てるというシンプルなアルゴリズム

でありながら、他の二手法より高い信頼性をもって誘導制御を実現することが知られています。一方で、最遠個体追跡法は誘導過程で最遠となった個体の誘導可能性に依存しており、この想定は群れが個体差をもつ場合には必ずしも成り立ちません。本研究では、個体差をもつ群れに対するシェパード型誘導制御手法の開発を行っています。個体差が大きな個体を除いて誘導制御を行う場合と、個体差が大きな個体を含めて誘導制御を行う場合の二つを考えています。前者については、数理モデルを用いた挙動予測に基づいて個体差の大きい個体を識別し、誘導制御の対象外とするアルゴリズムを開発しました（図1）。後者については、追い立てに対する反応性が低い個体を、群れの個体が自然に有する凝集力を活用して目的地に誘導する手法を開発しました（図2）。これらのアルゴリズムの有効性をシミュレーションにより確認しています。

本研究の意義は、従来の群制御理論において陽に考慮されてこなかった群の個体差に焦点をあて、その個体差に起因する誘導制御の難しさを克服するアルゴリズムの開発に成功したことにあります。個体差が大きな個体を除いて誘導制御を行うアルゴリズムと、個体差が大きな個体を含めた群れ全体を誘導するアルゴリズムの二つを提案しており、状況に応じた使い分けが可能です。本研究の理論や技術の開発を推し進めることで、長期的には群衆への適用を通じた効率的な群衆管理の実現、サイボーグインセクト群への適用を通じた効率的な被災者探索、バッタ群への適用を通じた蝗害の低減、群ロボット管理の高度化などの多種多様な応用が期待されます。

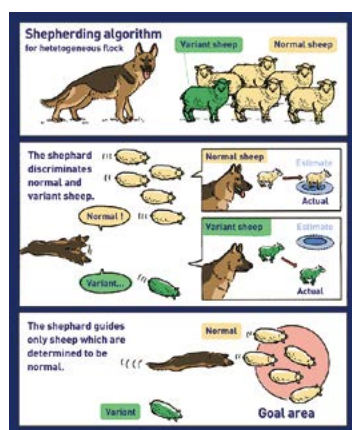


図1

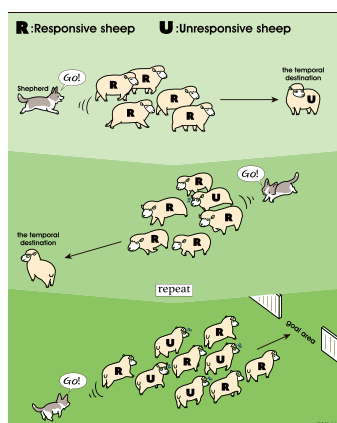


図2

情報基礎数学専攻 幾何解析学講座の紹介

情報基礎数学専攻 | 中村 誠

IST PLAZA
大阪大学 大学院情報科学研究科

本講座では、幾何学的時空における非線形偏微分方程式論を展開する解析学的研究と、多様体の位相構造と微分構造の解明に取り組む幾何学的研究の二つの研究が行われています。ここでは、前者の解析学的研究について紹介します。

【研究動機】

主な研究対象は非線形の偏微分方程式です。ニュートンの運動方程式は、時間変数という一つの独立変数を持つ微分方程式ですが、時間変数と空間変数という多変数の独立変数を持つ微分方程式が偏微分方程式です。自然現象に現れる様々な相互作用を表す非線形項を追加して偏微分方程式を考察しています。

非線形項を追加することによって、方程式の解が永遠に存在するか、あるいは途中の時刻で存在しなくなるかは一般に自明でなく、重要な解析対象になります。この解析において、実解析・調和解析・関数解析・関数空間論などの解析的方法を使用あるいは開発する必要があり、非線形偏微分方程式論は解析学における主要な研究分野の一つになっています。現在の現象から、未来の現象を予測したいという研究動機が背景にあります。

偏微分方程式の代表例としては、次のものがあります。

1. ラプラス方程式
2. 熱方程式、複素ギンツバーク・ランダウ型方程式
3. 波動方程式、クライン・ゴールドン方程式、ディラック方程式
4. シュレディンガー方程式
5. ナヴィエ・ストークス方程式
6. アインシュタイン方程式

【研究内容】

現在は、アインシュタイン方程式の解である膨張あるいは収縮する空間において、非線形項が付いた上記の1から5までの方程式を考え、解が存在するかどうかを調べています。空間の膨張と収縮ならびに非線形項の構造が、解の存在にどのように影響するかを解明し、膨張と収縮の効果を数学的に特徴づけることが目的です。空間の膨張あるいは収縮によって、非線形クライン・ゴールドン方程式に修正項が生じますが、空間が膨張する場合に、この項を消散効果として評価し、方程式の解が安定的に存在することを示しました(2014)。

例えば、ド・ジッター時空と呼ばれる膨張あるいは収縮する空間における非線形クライン・ゴールドン方程式は図のものになります。方程式の解の時間発展を数値シミュレーションしたものが、その次になります。左側のシミュレーションは空間が膨張する場合の波の形状を示したもので、右側は空間が収縮する場合を示しています。左から右へ時間が経つに連れて、空間が膨張する場合は、波の凹凸が急激に消散する様子を表し、空間が収縮する場合は、波の凹凸が急激に増長する様子を表しています(2019)。このような数値シミュレーションと共に理論研究に取り組んでいます。

情報伝達にも利用される波についての数学的基礎研究に相当します。

$$\begin{cases} \partial_t^2 \phi + nH \partial_t \phi - c^2 e^{-2Ht} \Delta \phi + \frac{m^2 c^4}{\hbar^2} \phi + c^2 \lambda |\phi|^{p-1} \phi = 0 & \text{for } (t, x) \in [0, T) \times \mathbb{R}^n, \\ \phi(0, \cdot) = \phi_0(\cdot), \partial_t \phi(0, \cdot) = \phi_1(\cdot) \end{cases}$$

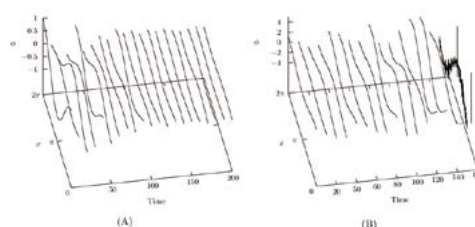


図 Left: $H > 0$, Right: $H < 0$.

情報数理学専攻 計画数理学講座の紹介

情報数理学専攻 | 藤崎 泰正、和田 孝之、庵 智幸

計画数理学講座では、計画を立てる一意思決定 (Decision) と計画を実行する一制御 (Control) について、数学的理論および工学や社会科学の諸問題への応用を研究しています。例えば、ゲーム理論やグラフ理論、多項式最適化など、意思決定と制御のための数理的アプローチを、工学や社会科学における真に有用な方法論およびツールとして確立することを目指しています。

また、大阪大学と日本電気株式会社(NEC)の産学連携において設置されたNEC Beyond 5G協働研究所にも参画し、Beyond 5G時代を見据えたシステムモデル化・制御についても研究を行っています。

ポピュレーションダイナミクスの安定性解析

ある目的地へと向かうために必ず通らなければならない道路がいくつかあった場合、ある人は各道路の混み具合を考慮してどの道路を利用するか決めると考えられます。このように無数のエージェントが限られた選択肢を共有して利用するような状況においては、個々のエージェントが選んだ選択肢ではなく、どの選択肢を何割のエージェントが選択したかという人口の分布情報が意思決定に影響を与えると考えられます。このような状況をモデル化した概念がポピュレーションダイナミクスです。



図1: ポピュレーションダイナミクスの一例

ポピュレーションダイナミクスは、主に分布によって変化する利得を表す利得関数と、その利得に応じてエージェントが戦略を変更する過程を表す進化ダイナミクスの2つの要素からなります。ポピュレーションダイナミクスが

ナッシュ均衡 (=ある種の平衡状態) へと収束するには、利得関数あるいは進化ダイナミクスがどのような条件を満たすべきかを明らかにするため研究を進めています。

社会ネットワークにおける合意形成と同調圧力

通信技術の発展によって多くの人々が密に相互交流を行えるようになった現代において、個人や組織の社会的な繋がりをネットワークとして表現する社会ネットワークは重要な研究対象です。

社会ネットワーク上で個人や組織などを表すエージェントが意見をやり取りした結果、各エージェントの意見がどのように経時的に変化するかを表すモデルをオピニオンダイナミクスと呼び、全エージェントの意見が同じ値に収束することを合意と呼びます。組織あるいは社会における効率的な意思決定のためには、合意が達成されるための条件を明らかにすることは重要な課題です。

合意が達成されるためにネットワークが持つべき構造や、周囲の意見に合わせるよう仕向ける同調圧力の強さとの関係性、また、個々の主体が他者に示す表明意見と自身で隠し持つ本心という2種類の意見値を持つ場合などについて研究を行っています。

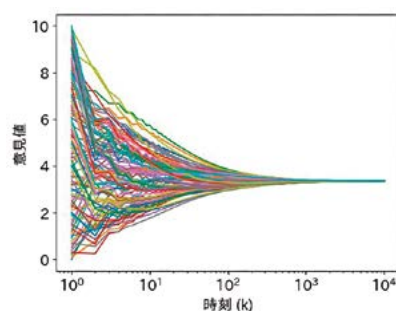


図2: 100人の意見が合意形成する場合のシミュレーション結果

コンピュータサイエンス専攻 並列処理工学講座の紹介

コンピュータサイエンス専攻 | 伊野 文彦、置田 真生、榊井 晃基

IST PLAZA
大阪大学 大学院情報科学研究科

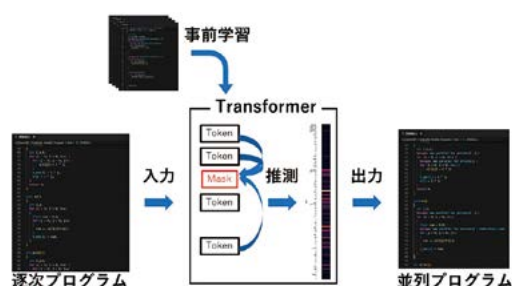
近年のAI技術、自動運転技術や複雑な大規模シミュレーションの開発には、高性能計算（HPC：High-Performance Computing）システムが不可欠です。このためには、GPU（Graphics Processing Unit）やスーパーコンピュータなどの計算資源を効率よく活用することが求められます。

並列処理工学講座では、多数の演算ユニットを活用するHPCシステムにおいて、ソフトウェアを高速化するための並列分散アルゴリズムなどの基礎理論から応用プログラムの開発を含め、量子計算などの次世代の計算技術の可能性を追求しています。

自動並列化の拡張

多数の演算ユニットから構成されるHPCシステムの性能を最大限に引き出すためには、プログラムの並列化が不可欠です。すなわち、逐次プログラムに内在する並列化可能な処理（同時に実行しても計算結果が変わらないと保証できる処理）を特定し、その処理を最も効率のよい方法で並列に実行する必要があります。この過程を自動化する自動並列化は長く研究されてきましたが、ごく一部のパターンに当てはまるプログラムにしか成功を収めていない、難しいテーマです。

本講座は、自動並列化の適用可能性を拡げることが目的とした様々な研究を推進しています。例え



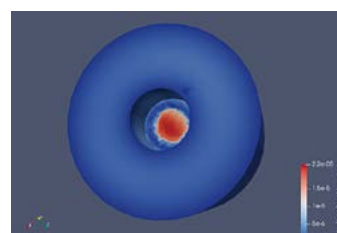
言語処理AIを用いた自動並列化の試み

ば、常微分方程式のシミュレーションに特化したドメイン固有言語の自動並列化技術は、プログラミングを必要とせず、連立方程式を記述するだけで多様なHPC環境における高性能シミュレーションを実現します。さらに、言語処理AIを利用して、従来には全く新しいアプローチで自動並列化を実現することを目指して研究しています。

大規模数値シミュレーションの実現

数値シミュレーションは自然災害の予測や製品開発の現場などのあらゆる場面で不可欠であり、1,000万個を超える変数を含む連立一次方程式を高速に解く必要があります。一般にこのような問題では、解が収束するまで計算を反復する反復法が用いられます。反復法では前処理手法やソルバの種類によって収束までの反復回数が大きく変化するため、これらのパラメータを適切に設定する必要がありますが、それ以外にも演算精度なども計算時間に大きな影響を与えます。

本講座では、スーパーコンピュータ上で超大規模問題を実用時間内で解くための効率のよいアルゴリズムを開発しています。例えば、一般的に使われている倍精度よりも高精度な演算を用いることで、収束までの反復回数を削減できます。しかし、高精度化の結果、演算1回あたりの時間が増大します。したがって、高精度化する箇所の選択や効率のよい高精度演算の実装などの工夫が求められます。



変数の数が1,000万となる大規模電磁場解析

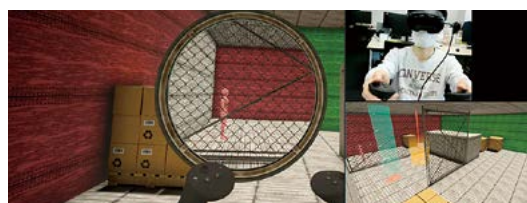
情報システム工学専攻 メディア統合環境講座の紹介

情報システム工学専攻 | 浦西 友樹、白井 詩沙香、東田 学、小林 聖人

我々の講座では「メディア統合環境講座」という名前が示すとおり、「メディアを統合、活用した新しい環境の創造」をテーマとして研究活動を行っています。バーチャルリアリティ (Virtual Reality; VR)、複合現実感 (Mixed Reality; MR)、ヒューマンコンピュータインタラクション (Human-Computer Interaction; HCI) およびロボティクス分野における基礎研究や、それらの教育学習支援およびスポーツ技能修得支援などへの応用を目指しています。

ヒューマンコンピュータ インタラクション技術

VR環境におけるユーザの移動に関するインタフェースや、文字入力インタフェースに関する研究などを行っています。バーチャル空間におけるVR酔いの低減と移動効率の両立を目指した手法であるTransPortalなど、数多くの手法を研究開発しています。



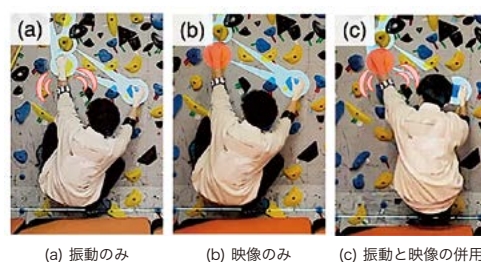
また、Human-Robot Interactionに関する研究として、MRを用いたロボットナビゲーションのインタフェースに関する研究を進めています。



MRロボットナビゲーション

教育やスポーツトレーニングへの応用

ARやHCIの教育やスポーツトレーニングの応用研究を数多く行っています。ここでは一例として、スポーツクライミングにおける技能獲得支援に関する研究を紹介します。この研究では、スポーツクライミング初心者に向けたサポートとして、登攀時において前腕に過剰な力を込めた際に振動や映像で即時アラートするシステムの開発に取り組んでいます。



スポーツクライミングにおける過剰な力への即時アラート

学生による取り組み

本研究科の演習科目である「インタラクティブ創成工学基礎演習」の一環として、Interverse Virtual Reality Challenge (IVRC) に毎年出展しています。IVRC2023には我々の講座からも2作品を出展し、いずれも本選にあたるLEAP STAGEに進出し、多くの賞を受賞するなど輝かしい成果を挙げました。



IVRC2023 出展作品「テレビの向こう側へ」

情報ネットワーク学専攻 モバイルコンピューティング講座の紹介

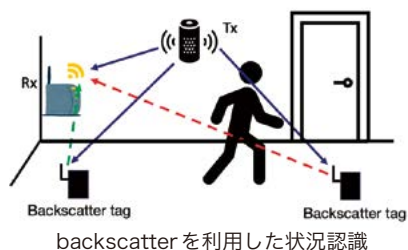
情報ネットワーク学専攻 | 山口 弘純、内山 彰、天野 辰哉

IST PLAZA
大阪大学 大学院情報科学研究科

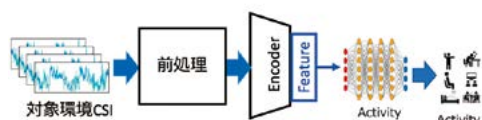
大阪大学大学院情報科学研究科 モバイルコンピューティング講座では、最新のIoTデバイスによる実世界センシングとAIによる解析基盤で実社会に役立つ技術創出を目指しています。省電力通信・Beyond 5G活用・エッジコンピューティング・デジタルツイン・分散機械学習・実時間データ同化・サイバープライバシー・地域IoTなど、新たな社会課題を見据えた技術を探求します。以下ではその中から2つのテーマを紹介します。

(1) 無線センシングによる状況認識

スマートホームやスマートシティの実現において、デバイス数の増加に伴う充電や電池交換の手間は大きな課題です。この課題を解決するため、超低消費電力なbackscatter通信を利用した状況認識技術の開発を進めています。小型のbackscatterタグを開発し、家庭やオフィスなどの環境に設置し、タグから反射されたWi-Fi信号などの変化を観測することで、人の行動を認識したり、タグの位置を推定することが可能です。



また、人の動きに伴うWi-Fi信号の変動を観測し、深層学習に基づき行動認識モデルを構築する研究が多数行われています。本講座では、学習データを収集したことのない未知の環境においても、学習データ収集の手間なく行動を認識するため、AIを活用

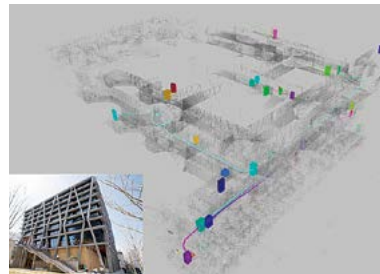


汎用的な行動認識モデルの構築

した汎用的な行動認識モデルの構築にも取り組んでいます。

(2) ヒト・モノ・空間の理解と 仮想空間の構築・共有技術

サイバーフィジカルシステムに必要な実時間デジタルツインの実現を目指して、カメラ、LiDARセンサー、電力センサー、GPSなど多数のセンサーを用いて、家庭からオフィス、教室、ショッピングモールや屋外環境における人の位置や行動、振る舞いを捉え、人流行動解析、交通流解析などを行う技術を開発しています。



複数台の設置型3D LiDARを用いたビル全体での人流計測

またこれらのセンサー技術を用いて、仮想空間上にリアルな物理空間を実時間で再構築し、遠隔地の人々と共有することで、新しいコミュニケーションや体験を実現する研究も進めています。例えば、複数の家庭のキッチン空間をセンサーで捉え、仮想空間上に統合することで、離れて暮らす家族が一緒に料理を楽しむ体験ができます。このように、実空間と仮想空間の融合に向けたセンシング・AI・ネットワーク技術の研究を進めています。



リアルタイム3次元計測により離れた物理空間を仮想空間上で接続。
プライバシーに配慮した空間共有。

マルチメディア工学専攻 応用メディア工学講座の紹介

マルチメディア工学専攻 | 村田 忠彦

本講座では、人間要素を含む仮想的な実社会をシミュレートするリアルスケール社会シミュレーション (RSSS: Real-Scale Social Simulation) の技術開発を行っています。実社会のデジタルツインをサイバー空間に構築し、個々人の意思決定や移動、購買行動などのシミュレーションを行います。現在、本講座では以下のような研究プロジェクトを推進しています。

日本全国の自治体の 仮想世帯個票の合成PJ

このプロジェクトでは、下図のような日本の公開統計データに基づく、日本全国の自治体単位の、世帯構成員の年齢や所得などの属性情報を含む仮想個票データ（学術的には、Synthetic Population、合成人口データと呼称されています）を合成しています。2019年以降、サイバーメディアセンターの高性能計算機を用いた学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点 (JHPCN) の公募研究を展開し、データを提供しています。

合成人口データは、居住地での仮想世帯の構成員の属性分布を与えますが、各世帯の就業者の従業地分布を得るため、経済センサスで公開されてい

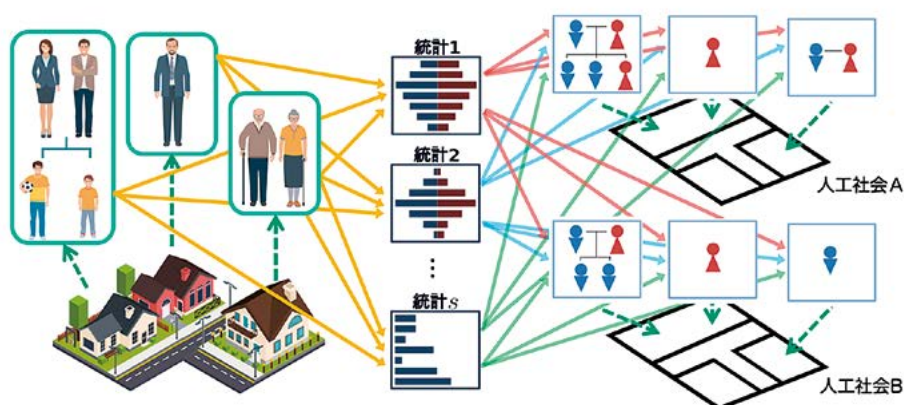
る統計との重ね合わせも行い、仮想世帯個票の就業者に従業地属性を割り当てる研究^[1]も推進しています。

内閣官房 COVID-19 AI・シミュレーションPJや JST未来社会創造事業・科学研究費 での研究展開

2019年末から世界的に流行したCOVID-19への対策立案のため、2020年夏に内閣官房が公募したCOVID-19 AI・シミュレーションプロジェクトに参画し、本講座が提供した合成人口データを用いた地域ごとの感染シミュレーションを実現しました。

また、2020年11月からJST未来社会創造事業探索研究において、自治体への導入を目指したRSSSの研究を開始しました。2023年には本事業が本格研究に採択され、非常時だけではなく、平常時のシミュレーションができるように展開しています。合成人口データに、通勤や通学などの基本行動データを加えた仮想実社会データ^[2]を合成し、居住者の普段の行動データの生成に取り組んでいます。さらに社会科学の知見を援用した人間の

意思決定モデルや行動モデルの構築方法、大規模なシミュレーション結果からのデータマイニング技法、抽出されたシナリオを実社会に展開するためのコミュニケーション技法の開発などRSSSの基盤技術の構築に取り組んでいます。



[1] T. Murata, D. Iwase, T. Harada, Workplace Assignment to Workers in Synthetic Populations in Japan, IEEE Trans. on Computational Social Systems, 10 (4), 1914/1923 (2023)

[2] 村田忠彦, 原田拓弥, 仮想実社会データを用いたリアルスケール社会シミュレーションの実現, 計測と制御, 62 (1), 9/14 (2023)

バイオ情報工学専攻 バイオインスパイアードネットワークング講座の紹介

バイオ情報工学専攻 | 若宮 直紀

IST PLAZA
大阪大学 大学院情報科学研究科

情報・通信システムは私たちの生活に欠くことのできない社会基盤でありながらも、極めて脆弱であり、しばしば大規模な障害を引き起こしています。一方で、生物システムは大規模複雑システムでありながらも、想定外も含む多様な環境変動に対して柔軟に適応し、完全な機能不全に陥ることがありません。バイオインスパイアードネットワークング講座では、生物学、数学、物理学などの学術分野と融合することで、生物、生体、脳などの単純でありながらも巧みで柔軟な動作原理を解明、理解し、制御、応用するという学際的な研究を推進しています。

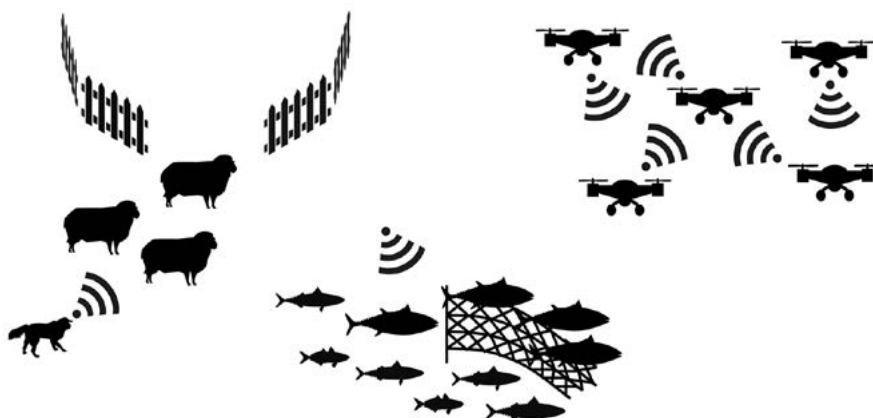
群行動を理解し制御する

水牛や羊、鳥、魚、アリやハチなど多くの生物は群れとなって生活、行動しています。効率的な捕食や採餌、あるいは捕食者からの防衛、また、役割分担による社会形成など、その目的や形態は様々ですが、いずれも複雑なルールや中央集権的なコントロールに依存するのではなく、局所的かつ自律的な判断にもとづいて行動する個体の相互作用によって成り立っています。このようなシンプルなエージェントの相互作用からシステム全体の統御された振る舞いが創発される現象を自己組織化と呼びます。

生物の自己組織化に学ぶことで柔軟な情報通信システムが作れると考えられます。しかし、自己組織化は自律的なエージェントの相互作用に依存するため、必ずしも所望の結果が得られるとは限りません。そこで、どのように群行動が生み出され、どのように働きかければ望ましい群行動が形成できるのかについて研究を進めています。例えば、羊の群れを効果的に牧柵に追い込むための牧羊犬の行動アルゴリズムや、混獲を防ぐために魚種を分別する誘導アルゴリズム、さらに通信端末が群れとして協調動作する情報通信技術などの開発に取り組んでいます。

脳を理解し応用する

脳は、簡易な非線形素子である神経細胞のネットワークに過ぎませんが、高性能コンピュータに実装された人工知能よりも遙かに柔軟で高度な情報処理を実施しています。その原理の応用として、温度などの観測値が閾値を超えたことしか判断できないシンプルなセンサが、スパイク型の無線信号の授受によるネットワークを形成することで、その空間のいつ、どこで、何が起こったかを検出することができ、脳型無線センサネットワークの研究に取り組んでいます。また、間欠的で一見ランダムなスパイク列によって情報がやりとりされていることに着想を得て、疎なパルス信号列を用いる脳型無線通信技術を研究開発し、実用化を進めています。



産学連携プロジェクトの紹介



大阪大学
大学院情報科学研究科
Graduate School of
Information Science and Technology

LINE バーチャルヒューマン共同研究講座の運営について

マルチメディア工学専攻 | 松下 康之

2023年3月に情報科学研究科にLINE バーチャルヒューマン共同研究講座（LINE Virtual Human Lab）が設置されました。共同研究講座では、企業と大阪大学が共通の場で相互に研究の情報・技術・人材・設備等を利用しながら、研究成果の産業への活用を促進し、研究の高度化と双方の高度な人材育成を推進しています。本共同研究講座では、仮想空間・メタバースなどで必要となるバーチャルキャラクターの研究開発を推進しており、ユーザの誰もが自由にバーチャルキャラクターを扱うことができる世界を目指して活動しています。

メタバースをはじめとした、仮想空間における人に訴えかけるコンテンツを創出するためのバーチャルキャラクターの重要性が高まる一方、キャラクターの魂を感じるまでの自然かつリアリティな動きを表現することは現状の技術環境ではとても難しい課題とされています。具体的な取り組み内容としては、動き指示を元に任意のキャラクターを用いて一連の自然な動作を再現することやトークスクリプトを元に自然な発話動作を再現することなどが含まれます。これにより、ユーザーが任意で選んだバーチャルキャラクターを自由かつリアリティに動かすことを可能とし、動作やトークを用いたキャラクターの動画配信などを手軽に行うことが実現されることで、仮想空間でのコミュニケーションにおける新たなモダリティを生み出すことが可能になります。

本共同研究講座の構成は、以下のとおりです。代表には松下が就任し、大阪大学大学院情報科学研究科から大倉史生准教授、山藤浩明助教が参画しています。また、LINE ヤフー株式会社からデータサイエンスセンター AI Dev室 室長の井尻善久氏、同社研究員の藤原研人氏に情報科学研究科 招へい准教授として、同社研究員の田中幹大氏にも招へい教員として参画いただいております。さらに、招へい研究員として米国・カリフォルニア大学マーセド校より Ming-Hsuan Yang教授、オーストラリア・モナシュ大学より Jianfei Cai教授に短期滞在いただき、教育・研究を推進しています。

2023年度には、バーチャルキャラクターの自然な動作生成を目的として、自然言語による指示に基づくキャラクター動作生成、骨格構造の異なるキャラクター間で動作を転移するモーションリターゲットング技術の開発に取り組みました。また、非光学式のモーションキャプチャデバイスを用いて実際のモーションデータの収集を実施し、データ駆動型のキャラクターモーション生成に向けて準備を進めています。並行して、データ駆動型アプローチに顕在するデータの偏りに対処する枠組みに関する研究を進めています。

今後も、LINE バーチャルヒューマン共同研究講座ではオープンな枠組みで共同研究者や事業者を幅広く募集しながら教育・研究を推進していきます。



ナノスコピック半導体DX共同研究講座

情報システム工学専攻 | 三浦 典之

1. 設置趣旨

社会における情報技術の役割の重要性が増すなか、実際の処理を担う半導体集積回路（IC）への性能要求が加速度的に高まっている。半導体ICの高性能化のため、世界半導体市場はしのぎを削り、現在では数nm寸法で形成されるナノスコピック微細半導体の製造工程を開発している。開発の要は、加工後の半導体構造計測に基づく、加工条件と加工結果の因果理解と加工条件最適化にある。そこで、我が国にも世界的企業が多数ある半導体計測分野に、最先端の情報処理を駆使したデジタル化（DX）技術を導入することで、次世代の微細半導体構造計測システムを開発し、これらの技術を習得した研究者を教育することを目的とし、東レエンジニアリング先端半導体MIテクノロジー株式会社（TASMIT）との「ナノスコピック半導体DX共同研究講座」が、2023年2月に本学情報科学研究科情報システム工学専攻に設置された（図1）。



図1：共同講座設置式の様子

2. 研究テーマ

ナノスコピック半導体DX共同研究講座では、最先端の微細半導体構造計測装置と連動して動作する、nm級微細半導体三次元構造の情報空間への高

精度転写技術、加工条件探索を効率化する情報の自律探索技術を研究する。具体的には、①走査電子顕微鏡による微細半導体三次元構造の計測技術、②微細半導体三次元構造のデジタル再構成技術、③設計データおよび計測結果に基づく自律的計測条件探索技術、④計測三次元構造のデジタル空間上での補間・変形技術を開発・統合し、ナノスコピック微細半導体三次元構造の知的センシングシステムの実現を目指している。

3. これまでの成果

講座設置後およそ1年間は、三次元微細構造体の電子顕微鏡画像からの自動輪郭抽出手法の高度化に取り組んだ。微細半導体は、設計図面と製造結果の乖離が大きいだけでなく、同一半導体チップ内でも製造結果が大きくばらつく。そのような微細構造体の計測装置である電子顕微鏡は、高加速電子の構造体への入射反射の微視的挙動を利用して計測を行う。さらに、電子入射に伴う構造体からの二次電子散乱や、構造体そのものの帯電による電子ビームの軌跡変動など複雑な確率的事象を伴うため、計測画像は鮮明度が低く、大きなノイズが含まれる。このように劣悪な環境下で計測された二次元電子顕微鏡画像から、製造ばらつきを含む構造体の輪郭を高精度に抽出するには、擾乱耐性の高いロバストな自動輪郭抽出法が求められる。

本講座では、輪郭という閉曲線を「ひも」のように見なし、画像という場の中で「ひも」を振動運動させ輪郭を求めるContour Vibrationと呼ばれるアクティブ輪郭抽出法に着目した。この技術と機械学習を組み合わせたCVNet^[1]は、画像という場を入力とし、画像から「ひも」の運動方程式の係数を出力するニューラルネットワークを備え、運動方

Noise SD	25		50		75	
Shift	0 / +10 pixel		0 / +10 pixel		0 / +10 pixel	
Threshold Method, Raw image						
Threshold Method, Bilateral Filter Size=13pixel						
CVNet						

表1：ノイズ込み電子顕微鏡画像からの自動輪郭抽出結果

程式を解くことで輪郭を抽出する。この機械学習手法に電子顕微鏡画像シミュレータを組み込むことで、計測ノイズと製造ばらつきの双方の擾乱耐性を強化した輪郭抽出手法を確立した。表1は、2つの直径の異なる円柱が重なった三次元微細構造体の電子顕微鏡模擬画像における輪郭抽出結果の比較表である。従来の画素値の輝度のみに依存する閾値法（Threshold Method）では抽出困難だった輪郭を強い計測ノイズと大きな製造ばらつき条件下においても正しく抽出できていることが実証できた。この研究成果は、半導体リソグラフィ分野で最大の学会である国際光工学会（SPIE）主催の国際会議 Advanced Lithography and Patterning 2024において、高い評価を受けて口頭発表に採択され^[2]、大家特任研究員が米カリフォルニア州サンノゼで共同研究成果を発表した（図2）。

4. 今後の活動

設置後1年間の研究で、研究テーマとしている①と②の三次元構造体の計測の高度化とデジタル構成技術については一定の成果を得たと考えている。今後は、開発技術を実測データに対して実用可能な完成度へと高めるとともに、研究テーマ③や④の情報空間と実空間のインタラクションを深めた微細半導体の高度な知的センシングシステムの開発を推進していく計画である。



図2：SPIE Advanced Lithography and Patterning 2024での共同研究成果発表の様子

参考文献

- [1] Z. Xu, C. Xu, Z. Cui, X. Zheng, and J. Yang, "CVNet: Contour Vibration Network for Building Extraction," *IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*, pp. 1373-1381, 2022.
- [2] M. Oya, Y. Okamoto, S. Nakazawa, K. Maruyama, Y. Yamazaki, S. Murakami, Y. Midoh, and N. Miura, "Utilization of Active Contour Model with 3D-SEM Simulation for See-Through BSE Image of High Voltage SEM," *SPIE Advanced Lithography and Patterning*, 2024.

NEC Beyond 5G協働研究所の運営について

情報ネットワーク学専攻 | 村田 正幸



NEC Beyond 5G協働研究所

NEC Beyond 5G Research Alliance Laboratories



2021年11月に情報科学研究科に設置された NEC Beyond 5G協働研究所（B5G協働研究所：b5g.ist.osaka-u.ac.jp）は今年度3年目を迎えました。第5世代の移動体通信網のサービスが2020年に開始されたところですが、次世代移動体通信（Beyond 5G/6G）に関する研究開発が早くも始まっています。これまで、移動体通信網は通信技術の発展に支えられ、大容量化・低遅延化を軸として拡大されてきました。しかし、Beyond 5G時代には、人と社会のさらなる進化による新たなコミュニケーション体験の提供や、利用者の求める多様な価値観に沿う働き方や暮らしが実現する社会の実現が期待されています。本協働研究所では特に、デジタルツイン技術の実現による「多様な価値観のデジタルによる包摂」、つまり、仮想世界で最適化された理想世界が実世界にリアルタイムに反映され、人が現実世界での充足感や活力を得ることをビジョンとして掲げ、Beyond 5G領域の産学連携の先駆的取り組みとして成果創出と実証を進め、社会実装まで見据えたビジョン形成、社会コンセンサスの醸成を目指しています。そのため、NEC社側からは、研究所だけでなく、新事業推進本部からも多くのメンバーに参画いただいています。



本協働研究所の現在の体制は、以下のようにスタート時点より拡充され、大阪大学16名、NEC社11名から構成されています。村田が所長を務め、NEC次世代ネットワーク戦略統括部シニアディレクターの新井智也氏が副所長に就任しています。その他のメンバーは以下のとおりです（敬称、肩書略）。

大阪大学 情報科学研究科：

荒川 伸一、小南 大智、山内 雅明、藤崎 泰正、和田 孝之、庵 智幸、加嶋 健司

サイバーメディアセンター：

下西 英之、大下 裕一

工学研究科：

木多 道宏、松原 茂樹、金 徳祐、杉田 美和、辻 寛

医学系研究科：山川 みやえ

基礎工学研究科：松原 崇

NEC

NEC ビジュアルインテリジェンス研究所：

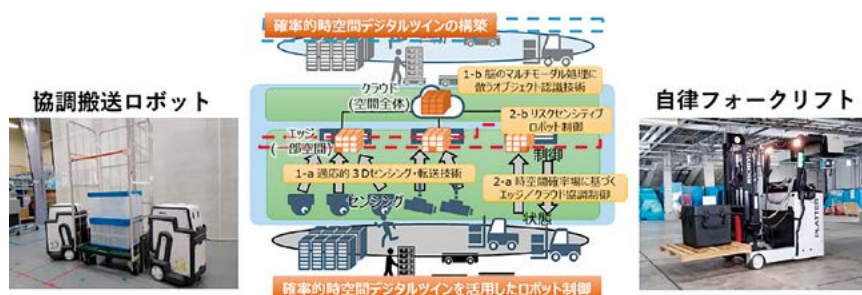
金友 大、吉田 裕志、安田 真也、熊谷 太一、野上 耕介、藤若 雅也

次世代ネットワーク戦略統括部：

大橋 一範、麻生 由博、平井 寿幸、永井 研

以上の陣容により、特に、情報科学（コンピューティング、ネットワーク）、制御工学（ロボット）、都市工学他の先端技術に関する知見を融合し、Beyond 5Gを活用したデジタルツインを核として、人間の能力拡張と人とロボットが共存する社会を実現する技術に関する研究開発に取り組んでいます。

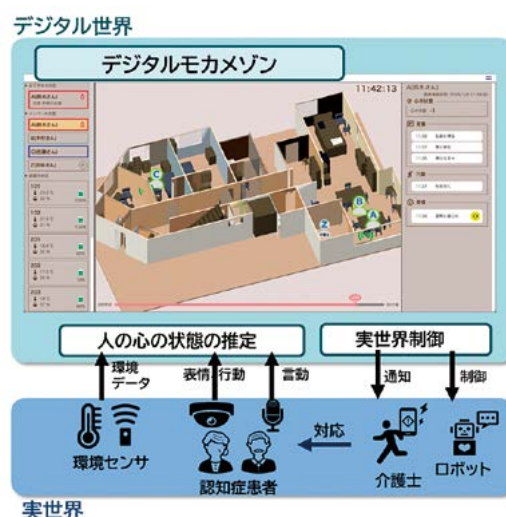
ビジョンを実現するための基本技術として、本研究所では「確率的デジタルツイン」を提唱しています。Beyond 5Gの大容量低遅延通信と高度なAI認識によって、リアルタイムに実世界のコピーを仮想世界上に生成することが可能になってきました。し



かし、それでもセンシング情報の不完全性、実世界を認識するAI技術の不正確性など、デジタルツインの正確性には限界があります。そこで発想を転換し、「不確実な観測結果から確率的に実世界を推定し、非決定論的に未来を予測して柔軟に行動するための基盤」としてのデジタルツイン、すなわち、確率的デジタルツインの実現を目指しています。そのために、確率的マルチモーダル認識技術、確率システム制御理論、リスクセンシティブ確率制御などに取り組み、確率的デジタルツインをベースにした要素技術の研究に取り組んできました。さらに、それらを発展・融合させ、多数の作業員と多数の搬送ロボットが協働する倉庫環境において、搬送ロボットが作業員や他ロボットと衝突事故を起こさず、効率的にモノを搬送するシステム制御技術に取り組んできました。その成果の一部を基盤として、本協働研究所を中核に、NICT Beyond 5G研究開発促進事業「Beyond 5Gを活用した安全かつ効率的なクラウドロボティクスの実現」(2021年度～2023年度)を受託し、社会実装まで見据えたロボットの遠隔操作の実現に取り組んできました。

また、生活空間の場において研究開発を実施するリビングラボの手法を用いた実証実験を、サービス付き高齢者向け住宅「柴原モカメゾン」において取り組んでいます。本取り組みは、NEC Beyond 5G

協働研究所の研究開発成果をリビングラボによって実証し、社会実装や社会課題解決につなげる活動のひとつです。介護現場では今、被介護者に寄り添った介護のあり方が大切です。そのためにはまず、介護者の体力的負担の軽減など介護の効率化が必要です。そこで、介護者・被介護者双方の精神的満足度の向上を目指して、被介護者が常に安心して過ごせ、介護者と被介護者が十分に関わりを持つことのできる理想的な介護の実現を目指し、デジタルツインを活用し、被介護者の心の状態をマルチモーダル・センシングによって理解し、推定することによって、介護者に対して適切なコミュニケーションのきっかけづくりを行うための実証実験を行っています。



NEC ブレインインスパイアードコンピューティング 協働研究所の運営について

情報ネットワーク学専攻 | 村田 正幸



NEC Brain Inspired Computing
Research Alliance Laboratories

NECブレインインスパイアードコンピューティング協働研究所



2016年4月に情報科学研究科に設立されたNECブレインインスパイアードコンピューティング協働研究所（NBIC協働研究所：<https://green-ai-challenge.com/>）は今年度で8年目を迎え、脳型コンピューティングシステムの実現に向けた研究推進、人材育成等に加え、他の企業や研究機関との研究連携の機会創出と、脳科学と情報科学の融合研究分野の人材育成に貢献しています。2021年4月より大学院生命機能研究科の北澤茂教授が新たに協働研究所に加わり、以下の体制で運営しています。

所長	柳田 敏雄	大学院情報科学研究科 / 大学院生命機能研究科 特任教授
副所長	村田 正幸	大学院情報科学研究科 教授 脳情報融合通信研究センター (CiNet) 副研究センター長
	加納 敏行	NECデータサイエンス研究所 上席技術主幹 大学院情報科学研究科 産学連携教授
メンバー	北澤 茂	大学院生命機能研究科 教授 脳情報融合通信研究センター (CiNet) センター長
	若宮 直紀	大学院情報科学研究科 教授
	荒川 伸一	大学院情報科学研究科 准教授
	大歳 達也	大学院経済学研究科 助教
	細見 岳生	NECデジタルテクノロジー開発研究所 主幹研究員

本協働研究所はビジョンとして「ヒト脳の機能やふるまいに倣う新たな情報通信技術の確立により、シンギュラリティ時代の到来を加速する」ことを掲げ、ヒトの能力や感性を支援・強化する人に親しく、優しいコンピューティング技術の実現を目指しています。そのために、ヒト脳の機能や機構を産業・ICTのアプローチでコンピューティング技術として再現することを主眼としてきました。最近では、村

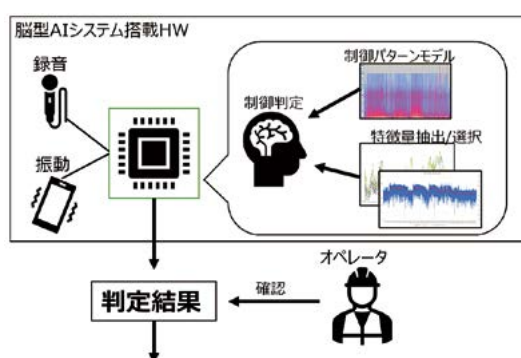
田研究室でこれまで取り組んできたヒト脳型に倣う人工知能技術「ゆらぎ学習 (Yuragi Learning)」を基盤として、政府委託研究事業等を通じて研究開発の発展と社会実装に取り組んでいます。「ゆらぎ学習」は、ヒト脳の認知メカニズムに倣う環境適応機能や発達機能を有し、また少量のデータによる学習を可能としつつ、雑音や変動を含むデータであっても精確に識別分類することのできる次世代人工知能技術です。しかも、計算量は従来の深層学習などに比べて1/100程度になっており、消費電力削減についても大きな効果が期待できるものです。

以下、今年度の主な取り組みについて、以下、紹介します。

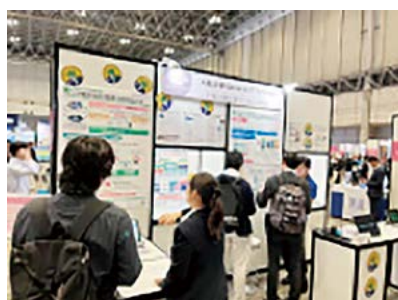
1. 政府委託研究開発事業 に対する取り組み

2021年に受託した2021年度～2023年度総務省委託研究「脳の仕組みに倣った省エネ型の人工知能関連技術の開発・実証事業」（研究代表者：村田正幸）は今年度、最終3年度目となりNBIC協働研究所を中心に研究開発を進めている脳型人工知能技術「ゆらぎ学習」の高度化に取り組むとともに、社会実装と技術普及に取り組んでいます。ゆらぎ学習に関して研究開発の目標として、学習時の計算量や消費電力量を深層学習の1/1000とすることを掲げましたが、その達成に成功しました。もちろん、これは応用に依存します。ゆらぎ学習の優位性を示す応用として、千代田鋼鉄株式会社の協力を得て、

電炉操業における溶け落ち推定に適用し、固定型三相交流電気炉において5.99%の消費電力削減を実現することができました（下図）。この取り組みについては、日刊産業新聞に2023年に3回シリーズの解説記事として、また、2023年12月にも「阪大発AIの溶解判断」として紹介されました。また、日経新聞にも2023年9月に「阪大のAIで電炉省エネ」として紹介されました。現在、電炉業界における普及を図るために、他の電炉事業者の協力を得て実証実験を開始しています。また、ゆらぎ学習が適したその他の応用先を探索するために、いくつかの企業と実現可能性について協議を行っているところです。



また、本委託研究課題の研究技術を広く知っていただくため、展示会 Interop 2023/CEATEC 2023（下写真）に出展しました。それぞれ290名、



250名の来場者があり、既存AI技術を導入している来場者から、学習データの確保の難しさ、識別精度の低下時の対応の煩雑性や再学習の負荷増大等の課題を抱えているとの現状課題が寄せられ、それらの課題に対するゆらぎ学習の優位性（少データ量・少学習時間・少計算資源）について、多くの方々に知っていただく機会となり、フィージビリティ・スタディに発展しています。さらに、2023年1月16日に秋葉原コンベンションホールにおいてシンポジウム「Green AI Challenge 2024」を開催し、110名の方に参加いただきました。

2. 人材育成に関する活動

情報科学研究科の人材育成に貢献しており、本年度も、加納が「ヒューマンウェアイノベーション博士課程プログラム」の学外担当として出講した他、加納、細見が研究科で開講している「情報科学特別講義II」において、情報通信の歴史、ゆらぎ学習の演習講義・データ分析演習、企業における研究開発手法、AIを支えるコンピューティング技術等に関して講義しました。

スマートコントラクト活用共同研究講座の運営について

情報数理学専攻 | 山田 憲嗣、谷田 純

2021年9月1日、一般社団法人臨床医工情報学コンソーシアム関西（以下、コンソ関西）と大阪大学大学院情報科学研究科の協力によりスマートコントラクト活用共同研究講座は、Web3の新時代に向けて、革新的なスマートコントラクト技術の研究と応用、および次世代の開発人材の育成を目的として設置された。ここでは、2023年度の主要な活動、成果、および今後の展望について報告する。

教育活動では、「スマートコントラクト概論」を開講し、ブロックチェーンの基本原則からスマートコントラクトの応用まで、幅広い知識を学生に提供している。2023年度は10名の学生がこの講座に登録し、6名が積極的に参加した。講義では、ブロックチェーン技術の基礎教育に加え、アクティブラーニングとしてハンズオンセッションを通じて、学生が実際にスマートコントラクトを開発する体験を行った。また、経済産業省から支援を受けたAKATSUKIプロジェクトに採択され、特にNFTやDAOなどのブロックチェーン・スマートコントラクト技術を使った新しいWeb3サービスやビジネスモデルの開発に向けた教育プログラムを実施した。これは、中小企業のエンジニアや大学院生を対象としたもので、参加者は自らの技術シーズを基にしてビジネスアイデアを発展させ、一連のプロセスを通じてブラッシュアップした。プログラムの最後には、ベンチャーキャピタルの代表を審査員に迎え、デモデイで成果を発表した。

研究活動では、2023年度も以下の研究ワーキンググループ（WG）による活動が継続された。スマートコントラクトを活用したTRUSTデータ流通に関するWGでは、安全で効率的なデータ流通システムの開発を目指し、ブロックチェーン技術を活用したプロトタイプ的设计と実装を進めた。ブロックチェーン技術に基づく人文情報活用システム開発WGでは、ブロックチェーンを用いて、中国文学を中心とした歴史的資料のデジタル化、保護、共有を目指すプロジェクトを推進した。公共的共同体のための自治DAOシステム開発WGでは、公共的な利益を追求するための自律的な分散型組織（DAO）の設計と実装に関する研究を行った。これらのプロジェクトは、最新の技術情報の共有と共同研究の基盤を構築することに貢献した。また、システム設計およびプロトタイプの開発を進め、特許出願を含む権利化に向けた取り組みを推進した。これらの研究成果を基に、大阪大学発のベンチャー企業設立の準備を進め、2024年1月にはAIBTRUST株式会社が設立された。これにより、研究成果の事業化と社会実装の道が開かれた。今後は、Web3時代におけるAI研究戦略の一環として、足病フットケア学会や自治体（東京都など）と連携し、足と歩行に関するデータ収集と分析に取り組む。さらに、このプロジェクトでは、深層学習を活用してデータの最適化とフィードバックのプロセスの構築を目指し、実証実験で検証を行ったり、データ取引を行う際に、各ステークホルダーに利益を公平に分配するシステムをデータのNFT化に向けたシステムの構築を行う。これは、データ流通と利用の透明性を高める重要なステップとなる。

本研究講座は、スマートコントラクトとブロックチェーン技術を活用した研究と教育の推進を通じて、社会への貢献と産業界との連携を深めている。将来に向けては、研究成果のさらなる発展とともに、教育プログラムの充実を図り、より多くの学生と社会人がこの分野でのキャリアを築けるようサポートする。また、スマートコントラクト技術を利用した新たなビジネスモデルの創出や、社会課題の解決に貢献するプロジェクトの発掘と支援を継続する。これらの成果は、社会におけるデジタルトランスフォーメーションを促進し、新たな価値創造に貢献する基盤を形成することが期待できる。



AKATSUKI プロジェクトによる教育プログラムの様子

数理最適化寄附講座について

数理最適化寄附講座 | 梅谷 俊治

大阪大学大学院情報科学研究科は、株式会社ブレインパッドと株式会社富士通研究所（現、富士通株式会社）から寄付を受けて2020年10月より数理最適化寄附講座を設置し、産学連携と研究開発を主たる業務として、数理最適化のビジネスへの展開と基盤技術の開発に取り組むことになりました。また、2021年10月には新たに株式会社リクルートより寄付を受けました。

数理最適化は、与えられた制約条件の下で、目的関数を最小（もしくは最大）にする最適化問題を通じて現代社会の諸問題を解決します。機械学習によるデータ分析や予測の技術の普及にともない、それらの結果を踏まえた上で意思決定や計画策定を支援する技術として幅広い分野で注目を集めるようになりました。

最近では、多くの企業が数理最適化の活用に関心を持つようになり、大学においても企業との共同研究など産学連携の機会が急増しています。しかし、企業には数理最適化の専門家は少なく、大学から輩出できる人材にも限りがあるため、実務における数理最適化の活用は限定的な範囲に留まっているのが現状です。

数理最適化寄附講座では、多くの企業が抱える実務の各段階における問題解決の支援を通じて、企業において数理最適化の専門家を育成し、基幹事業に数理最適化を活用する枠組みの構築を進めました。また、幅広い現実問題に迅速に対応するための基盤技術として、高性能かつ汎用的な数理最適化ソフトウェアの開発を進めました。これらの活動を通じて大学から企業まで幅広い範囲での人材育成に努め、実務の幅広い分野への数理最適化の普及を推し進めました。

数理最適化寄附講座は2023年10月に3年間の設置期間を終えました。今回は、これまでの活動を総括させていただきます。

(1) 数理最適化技術を活用した問題解決の実現

株式会社ブレインパッド、富士通株式会社、商船三井システムズ株式会社など11社と共同研究を含む産学連携を実施し、多数の実務案件の問題解決に取り組みました。特に、商船三井システムズ株式会社における数理最適化を活用した自動車運搬船の配船計画および貨物積付け計画の取り組みは、プレスリリースを通じて公開され、日刊工業新聞や日経産業新聞など複数の新聞紙に取り上げられました。また、株式会社リクルートとの取り組みは、アイティメディア連載記事「リクルート事例で分かる数理最適化入門」にて取り上げられました。

(2) 数理最適化技術の普及および専門家の育成

株式会社ブレインパッド、富士通株式会社、株式会社リクルート、株式会社エクサウィザーズなど9社にて、数理最適化に関する連続セミナーを実施しました。その他にも、兵庫県立大学、福知山公立大学、武蔵野大学、京都大学など、大学や企業で数理最適化の実践に関する講演を実施しました。また、2022年6月に日本オペレーションズ・リサーチ学会にてセミナー「メタヒューリスティクスの設計と実装」を開催し、162名の参加者を集めました。特に、2020年10月に講談社より「しっかり学ぶ数理最適化：モデルからアルゴリズムまで」を出版したことは、数理最適化技術を広く普及する上で大いに役立ちました。2023年6月には第8刷の出版で発行部数一万部を超え、大学の授業はもちろん企業の勉強

会でも広く利用しているとの報告を受けています。

(3) 数理最適化の活用を 促進するための基盤技術の開発

高性能かつ汎用的な数理最適化ソフトウェアの実現のために、大規模な整数計画問題に対する効率的なメタヒューリスティクスの研究開発と実用化に取り組みました。特に、2021年3月に株式会社NTTデータ数理システムの数理最適化ソフトウェアNuorium Optimizerのアルゴリズムの1つとして製品化されました。また、2023年8月に富士通株式会社と共同で特許出願しました。また、ビットマップ図形の効率的な詰め込みアルゴリズムを開発し、論文がEuropean Journal of Operational Research誌に掲載されました。

これら(1)～(3)の取り組みを、日本オペレーションズ・リサーチ学会に高く評価いただき、2020年10月RAMP数理最適化シンポジウムにて招待講演「実務につなげる数理最適化：数理最適化寄附講座の取り組み」の機会をいただきました。また、2023年3月に第47回日本オペレーションズ・リサーチ学

会普及賞を受賞しました。また、2023年9月には、数理最適化寄附講座の活動を含む数理最適化分野における国内外の産学連携の取り組みを議論する場としてワークショップを開催しました。

現状では、産学連携といえば、共同研究・受託研究や特許を基盤とした起業などの事例が大半を占めています。しかし、企業において、新規事業の開拓につながる技術開発に取り組むためには、まず、起業の研究者・技術者がこれまでに経験のない新たな分野の専門知識を習得する必要があります。そこで、数理最適化寄附講座では、新たな専門家の育成を目指して、企業の研究者・技術者への専門教育に注力してきました。このアプローチは数理最適化に限らず情報科学全般において有効です。今後は、専門教育を通じた大学と企業との連携を、研究科さらには大学の組織的な取り組みとして推し進め、企業の技術開発そして新規事業の開拓に貢献することが望ましいと思っています。この数理最適化寄附講座の取り組みが、研究科および大学の産学連携そして専門教育の新たな枠組みにつながることに期待しています。



組込み適塾の支援活動について

コンピュータサイエンス専攻 教授 | 楠本 真二

組込みシステムは、家電や産業機器、社会インフラシステムなどの中核を形成するコンピュータシステムで、その良否によって製品の競争力や品質が大きく左右されます。関西には、家電メーカーや情報システム会社が多数集積し、組込みシステムの開発が活発に行われており、その開発を担うエンジニアの育成が大きな課題となっています。そこで関西を組込みシステム産業の一大集積地とすべく、産学官が連携して2007年に「組込みソフト産業推進会議」が作られ、2010年より「組込みシステム産業振興機構（略称:ESIP）」と改組して今日に至っています。ESIPでは、教育事業、ビジネス創出支援事業、企画・広報事業の3つの分野において様々な活動を活発に続けています。

教育事業の中核的な活動として、2008年より社会人向け組込み技術者育成プログラムの「組込み適塾」を毎年開講しています。情報科学研究科では、第1回の組込み適塾の立ち上げ時より、講師の派遣、講義演習の場所の提供、カリキュラム開発など、様々な形で活動を支援してきました。

今年度の第16回組込み適塾は、2023年7月から10月にかけて実施されました。ESIPで定義した組込み技術者のキャリアマップをベースにして、組込み適塾コースマップを策定し、目指すキャリアとそのレベルに応じた、組込み実装力の強化のための「実装エンジニアリングコース」、アーキテクトの養成のための「アーキテクチャ設計コース」、開発企画力の強化のための「ビジネス・システムデザインコース」の3つのコースが設けられています。各コースは様々な講義から構成されており、大阪大学からは、「組込みシステム概論」、「組込み開発現場から見たアーキテクト」、「イベント駆動型ソフトウェア



第16回 組込み適塾 入塾式（尾上塾長挨拶）



第16回 組込み適塾 修了式

の設計」、「モデリング概論：構造化設計、UMLからSysMLへ」、実装演習「マイコン/FPGA」の講義に対して講師を派遣しました。この数年は新型コロナの流行によりオンライン形式での実施が主体になっておりましたが、講師及び受講生の派遣元のニーズに基づいて、4年ぶりに集合形式主体での開催となりました（全体の約3分の2の講座を集合研修形式、残り3分の1の講座をオンライン形式）。

2023年6月19日に、グランフロント大阪タワーC9階のVisLab Osakaにて入塾式を執り行いました。入塾式では、組込みシステム産業振興機構、産業技術総合研究所関西センターからの主催・共催挨拶、経済産業省近畿経済産業局地域経済部の前原誠次長からの来賓挨拶に引き続き、塾長である尾上大阪大学理事・副学長からの組込み適塾の紹介、ならびに立命館大学理工学部富山宏之教授から「自律移動ロボット/ドローンが溶け込む社会の実現に向けて～ 社会の動向と立命館大学の取組み～」と題した特別講演が行われました。入塾式に引き続き、受講者の士気・意欲の向上を目的に、北浜にある「適塾」の見学会が実施され、更に、ホテルグランヴィア大阪にて交流会も開催されました。

2023年11月16日には、グランフロント大阪にて修了式が執り行われました。主催側挨拶に加えて、近畿経済産業局、産総研関西センターからご挨拶をいただくとともに、修了生代表への修了証の授与と成績優秀者ならびに優秀講座担当講師の表彰が

行われました。修了式後にはコロナ禍前の形態である立食形式で交流会が開催されました。修了生、講師、関係者の歓談、実装演習科目の成果物のデモ展示などが行われ盛会のうちに閉会しました。

2023年度の実施規模としては、全部で40日間、32講座を開講し、31機関から186名の社会の方が延べ697講座を受講しました。受講生に対する事後アンケートの結果からは、受講生の理解度や業務への役立ち度、受講満足度について高い評価を得ています。

2024年度も引き続き第17回「組込み適塾」を開催する予定です。ウィズコロナの時代を迎え、集合研修形式の講座主体で実施できるよう準備しています。3月以降、第17回組込み適塾サイトの公開、4月下旬より受講申込み受付開始、7月上旬から講座が開講される予定です。



適塾見学会

顕彰



大阪大学
大学院情報科学研究科
Graduate School of
Information Science and Technology

嵩賞を受賞して

ダイキン工業株式会社 | 高木 詩織

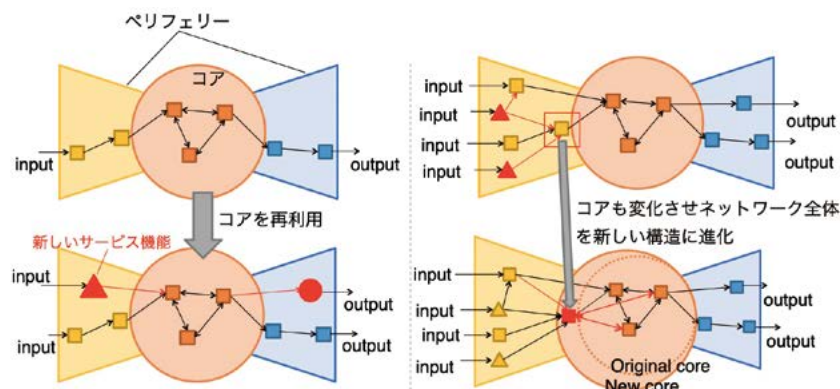
この度は、第17回嵩賞という名誉ある賞をいただきまして、大変光栄に存じます。本賞にご推薦くださいました村田正幸先生、ならびに選考委員の先生方に深く感謝申し上げます。また、これまでご指導くださいました荒川伸一先生ならびに先進ネットワークアーキテクチャ講座の先生方、研究室生活を支えてくださった皆様に改めて御礼申し上げます。この場をお借りして、受賞のきっかけとなりました研究内容についてご紹介します。

近年、新しいネットワークサービスが数多く開発されており、第5世代移动通信システム（5G）とともに標準化が進むマルチアクセスエッジコンピューティング（MEC）環境でこれらのサービスが仮想化されつつあります。MEC環境においては、ユーザの多様な要求や環境の様々な変化に応じた多くのサービスを提供するに低コストで収容するサービス設計が必要となります。そこで本研究では、現在および将来にわたるさまざまな環境変動に対する適応性を実現するため、柔軟で効率的な情報処理機構のモデルであるコア/ペリフェリー構造に着目した新たなサービス設計手法を提案しました。

博士前期課程の研究では、具体的なネットワークサービスを対象とし、実機実験によってコア/ペリ

フェリー構造を導入した設計の効果を検証しました（図左側）。ユーザの要求や環境の変化があっても共通して使用されるサービス機能をコア機能、そうでないサービス機能をペリフェリー機能と区別して設計することで、ペリフェリー機能のみの変更で環境の変化に適応でき、変更に必要な開発コストを低く抑えられることを示しました。博士後期課程の研究では、より大規模な環境の変化が生じた場合にも適応できる設計手法として、コア/ペリフェリー構造に基づく「進化適応性」をもつサービス機能ネットワークの構造を提案しました（図右側）。本研究における「進化適応性」とは、新しいサービスを提供する能力を維持したまま、少ないコストでシステムを変更し続けることができることを意味します。提案手法では、コアとペリフェリーの大きさと密度を適切に維持することにより、安定かつ高いサービス収容率を維持したまま、少ない開発コストでサービス機能ネットワークの構造を変え続けることができることを示しました。すなわち、進化適応性を持つネットワークサービスを設計することが可能になりました。

現在は、ダイキン工業株式会社にて最新の情報科学技術を活用した開発プロセスの革新を行う業務に従事しております。今回の受賞を励みに、今後も研究開発に邁進して参ります。



嵩賞を受賞して

京セラ株式会社 研究開発本部 先進技術研究所 | 渡 大地

IST PLAZA

大阪大学 大学院情報科学研究科

この度は大変栄誉ある第17回嵩賞を頂戴することとなり、光栄に存じます。本賞にご推薦いただきました谷口一徹先生、お世話になりました情報科学研究科の皆様、選考委員の皆様には深謝いたします。本稿では受賞のきっかけとなりました博士論文の概要を紹介いたします。

カーボンニュートラルの実現に向けて、太陽光や風力といったクリーンな再生可能エネルギーの導入が進んでいます。しかし、これらのエネルギーは天候によって発電量が左右され変動するという問題があります。電力は使用する量と発電する量（需要と供給）が常に一致していなければならないため、再生可能エネルギーによりこのバランスが崩れてしまい、最悪の場合停電や障害が発生します。

私はこの課題の解決に向けて、エネルギーマネジメントシステム（EMS）の研究に取り組みました。EMSとは、図のように太陽光発電や蓄電池、家電・空調設備のようなエネルギーに関する機器をネットワークで接続して一括管理を行い、省エネや電力需給バランス改善を実現するシステムです。たとえば、太陽光パネルの発電を監視しながら蓄電池や電気自動車のような機器を適切なタイミングで充放電すれば、電力需給のバランスを保つことができます。具体的には図に示すEMSの3つの問いに向けてそれぞれ研究を行いました。

① EMSの中核である蓄電池は非常に高価だけでなく、充放電が激しいほど劣化が急速に進んでしまいます。そこで、提案手法は数理最適化技術と蓄電池の劣化モデルを用いることで、電気代を最小にしつつ、蓄電池劣化も最小にする充放電スケジュールを立てることに成功しました。

② 太陽光発電は短時間でも不規則に変動しますが、これを考慮しつつ蓄電池や家電・空調を一括マネジメントすると膨大な計算時間がかかります。そこで、太陽光発電予測手法を導入しつつ、時間スケールに応じて問題を分割するフレームワークを提案し、精度維持と計算時間削減を両立しました。

③ 電力価格を状況に合わせて変化させるダイナミックプライシングとEMSを組み合わせると、理想的には消費者の行動変容を通じて電気代を上げることなく電力需給バランスの実現が可能ですが、消費者の価格に対する反応はモデル化が難しく、適切な価格戦略は不明です。そこで、本研究では深層強化学習を用いて、過去のデータから価格戦略を学習するアルゴリズムを提案しました。

現在は京セラ株式会社に勤務し、需要・発電電力予測技術の研究開発に従事しております。現在も勉強と学びの毎日ですが、博士課程で学んだことがすべて活きていると感じます。

最後に、私にとって成長を感じられ実りある学生生活は、先生方の丁寧なご指導、事務員の皆様の細やかなサポート、先輩・同輩・後輩の心強い支えがなければ実現しませんでした。改めて皆様に心から感謝申し上げます。今後もいただいたご恩を次へと繋げられるよう情報科学技術の発展に尽力いたします。



情報科学研究科賞を受賞して

情報基礎数学専攻 | 出田 大造

この度は、情報科学研究科賞という名誉ある賞を授与頂き、大変光栄に思います。私は大阪大学理学部数学科4年次の1年間と、大阪大学大学院情報科学研究科情報基礎数学専攻の博士前期課程の2年間、コンピュータ実験科学研究部門（降旗研究室）で研究に従事してまいりました。この度の受賞は、降旗大介教授や宮武勇登准教授を含む降旗研究室のメンバーの熱心なご指導のおかげにほかなりません。この場をお借りして心から感謝申し上げます。

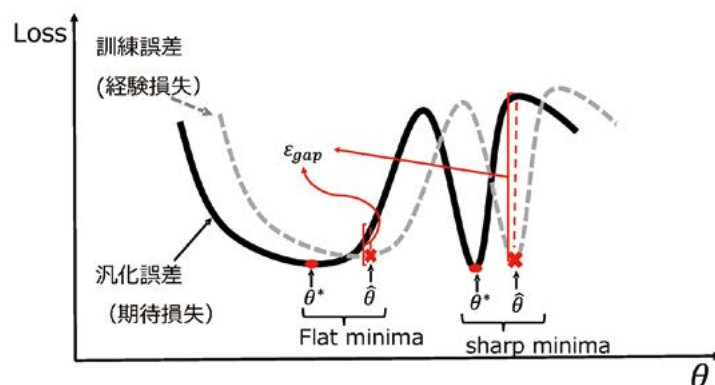
私は博士前期課程の2年間、深層学習に関する研究に取り組みました。特に、過学習という現象に焦点を当て、その防止方法を模索しました。深層学習では、全データに対する損失関数の期待値（汎化誤差）を最小化することを目指しますが、実際には全データを入手することは困難なため、観測されたデータに対する損失関数の平均（訓練誤差）を最小化することで良好な汎化性能を持つモデルを構築します。しかし、訓練誤差最小化と汎化誤差最小化にはギャップ（汎化ギャップ）があり、訓練誤差を単純に最小化すると汎化ギャップが増加する問題が生じ、この問題は過学習とよばれています。

過学習を防ぐための一般的な方法として、訓練用データを学習用と検証用に分割し、学習用データで

モデルを学習させながら、検証用データに対する性能が悪化すると学習を停止するという方法があります。この方法は、汎化ギャップを小さくする観点では有効なものの、学習に利用できるデータ数が減少するため、全体の学習性能が必ずしも向上しないという課題があります。

私の研究では、訓練データのみから計算可能であり、過学習に陥るタイミングを推測し、適切な学習停止条件に利用できる評価指標の構築を目指し、損失関数の平坦性と汎化ギャップに相関があるという先行研究に着目しました。具体的には、学習によって得られる局所最適解において、損失関数の曲面が平坦（鋭利）であれば汎化ギャップが小さく（大きく）なることが報告されています。この知見をもとに、過学習は「損失関数の平坦性が悪化するタイミングで起きる」と捉え、学習の反復ごとに平坦性を計算し、平坦性の悪化が見られた際に学習を停止することで過学習を未然に防ぐ方法を提案し、数値実験を通してその有効性を確認しました。

最後になりますが、この度このような名誉ある賞を頂くことができたのは、研究室の先生方をはじめとする研究室の皆様の温かい励ましとご指導の賜物です。改めて、皆様に深く感謝申し上げます。



情報科学研究科賞を受賞して

バイオ情報工学専攻 | 岩倉 崇文

IST PLAZA

大阪大学 大学院情報科学研究科

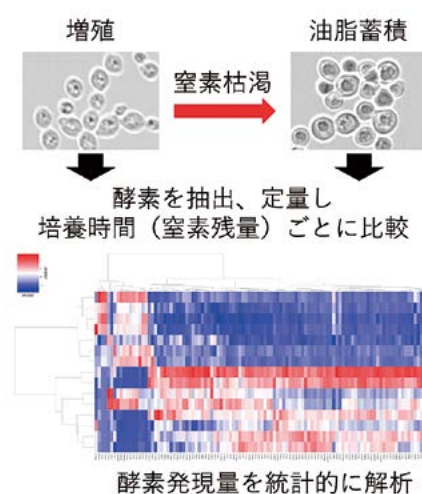
大阪大学大学院情報科学研究科バイオ情報工学専攻の岩倉崇文です。このたびは、情報科学研究科賞という大変名誉ある賞を受賞し、大変光栄に存じます。私は博士前期課程の2年間、バイオ情報計測学講座において、油脂生産性に優れる油脂酵母 *Lipomyces starkeyi* の代謝に関する研究に従事しました。この受賞は、魅力的な研究テーマを提供してくださった上に、松田史生教授、岡橋伸幸准教授、清家泰介助教、加えて共同研究者の皆様からの熱心なご指導のおかげで成し遂げられたものです。この場を借りて、深くお礼申し上げます。以下では、私が博士前期課程で行った研究の概要を述べたいと思います。

代謝は、生物が生命活動を行うために必要なエネルギーや構成成分を生合成する化学反応のことです。*L. starkeyi* は、培地中の窒素が枯渇すると増殖を停止し、周囲の炭素源を油脂に変換して菌体内に蓄積することで知られています。この代謝状態を定量的に測定することは、*L. starkeyi* の代謝メカニズムの理解だけでなく、油脂生産性の向上につながると考えられます。しかし、増殖から油脂蓄積への代謝状態の切り替わりに関わる代謝は直接観測されていませんでした。そこで、中心炭素代謝を対象として *L. starkeyi* の代謝状態を油脂生産開始前後で比較し、油脂生産開始の鍵となる代謝反応を同定しました。

L. starkeyi の代謝状態を測定するために、代謝反応を触媒する酵素タンパク質と、それらをコードする mRNA の定量を行いました。遺伝子配列データに基づいてタンパク質の発現量を比較したところ、油脂生産開始後の菌体内では解糖経路を触媒する酵素が軒並み減少していました。一方で、ミトコ

ンドリア内でのピルビン酸デヒドロゲナーゼによる反応を経由せず、酢酸を経由して脂肪酸の前駆体となる細胞質アセチル CoA を生産する PDH バイパスと呼ばれる代謝経路の酵素に顕著な増加が見られました。また、各酵素のタンパク質と mRNA 発現量の定量結果を比較したところ、共に増加が見られた酵素は限られており、その多くを PDH バイパスの酵素が占めていました。以上を踏まえて、細胞質アセチル CoA の生産反応が油脂生産の鍵となると推定し、形質転換による該当経路の欠損などを行ったところ、実際に最終的な油脂含量に変化が確認されました。

来年度より本研究科の博士後期課程に進学します。今回の受賞を契機に、今後も一層研究活動に励み、より良い研究結果を上げていく所存でございます。



令和5年度 科学技術分野の文部科学大臣表彰 科学技術賞（研究部門）を受賞して

マルチメディア工学専攻 | 原 隆浩、前川 卓也、天方 大地

本賞は、「実世界とサイバー世界をつなぐビッグデータと人工知能の研究」に関して、受賞者らの研究グループに授与されたものです。図1は、受賞者の一人である原に授与された表彰状です。

近年、ビッグデータ解析が大きな注目を集めていますが、応用を見据えて処理基盤や情報抽出基盤を開発し価値創造を達成した例は少なく、各種の技術や応用システムが個別に開発されていました。本研究では、実世界とサイバー世界から生成されるビッグデータを効率的に解析し、応用システムに適用する研究を推進しました。特に、ビッグデータからの基本パターン抽出・検索基盤（処理基盤）と高度情報抽出基盤を実現し、その応用として従来のデジタルマーケティングや実世界行動分析を革新しました。

本研究により、ビッグデータ処理の基盤技術としては、従来の技術と比較して数十倍から数百倍ほどの飛躍的な高速化を達成しています。さらに、開発した技術を生物分野に応用することで、神経科学や

進化生物学の発展に寄与する可能性がある新たな発見がありました。この成果は、テレビなど複数のメディアで取り上げられ、融合分野における顕著な研究成果として非常に注目されています。ビジネス分野への応用では、Eコマースの購買予測において、従来技術の数十倍の精度を達成しました。開発した技術のソースコードを積極的に公開し、技術の社会還元と発展に貢献しています。

本研究は、ビッグデータ解析において基盤から応用まで総合的に研究開発を行うことで、技術の再利用性を高めて応用の開発効率、効果を向上するものであり、世界最高権威の論文誌や国際会議に多数の論文が採択されるなど、国際的に極めて高く評価されています。その成果は、今後のデータサイエンスのさらなる普及、発展に寄与すると期待されることから、本賞の受賞に至りました。この受賞は、私たちの研究グループの活動に大きな自信を与えるものです。今後もこの賞に恥じぬように研究開発に邁進したいと思います。



図1：表彰状

日本学術振興会賞を受賞して

マルチメディア工学専攻 | 前川 卓也

IST PLAZA

大阪大学 大学院情報科学研究科

日本学術振興会賞は、日本学術振興会により運営される45歳未満の若手研究者を対象とした賞です。日本学術振興会のホームページによると、創造性に富み優れた研究能力を有する若手研究者を見出し、早い段階から顕彰することで、その研究意欲を高め、研究の発展を支援することにより、我が国の学術研究の水準を世界のトップレベルにおいて発展させることを目的とした賞であり、2004年度に創設されました。対象となる分野は人文学、社会科学及び自然科学の全分野であり、毎年度25名以下が選ばれます。

私は、大阪大学および情報処理学会の推薦を受け、2023年度の日本学術振興会賞を受賞致しました。受賞の対象となった研究テーマは、「実世界を理解する人工知能の開発とその動物行動解析および行動異常発見への展開」であり、私が昔から取り組んでいたウェアラブルセンシングやユビキタスコンピューティングに関する研究および、それらの異分野融合分野への展開が評価された形となりました。

学術振興会賞の授賞式は東京都の明治記念館にて、秋篠宮皇嗣同妃両殿下の御臨席のもと行われ、それぞれの受賞者に日本学術振興会の杉野剛理事長から賞状が手渡されました。図1は授賞式後の写真です。授賞式の後には、同記念館にてお茶会が開催され、それぞれの受賞者が両殿下と懇談する機会が設けられました。秋篠宮殿下はナマズの研究者としても有名であるため、私の動物に装着するAIセンサデバイスに関する話で盛り上がりました（と私は認識しています）。驚くことに、秋篠宮殿下には、我々のデバイスを実際に手に取っていただき、その機能などに関して質問を受けました。お茶会の後、両殿

下が手に取られたデバイスは厳封の上、丁寧に大阪に持って帰りました（図2）。

今回の受賞にあたって非常に貴重な経験をさせて頂き、今後の研究活動においても大きな励みとなりました。申請にあたりご支援下さいました情報科学研究科の皆様、共に研究を推進している研究室の皆様と共同研究者の皆様にこの場を借りて御礼申し上げます。



図1：授賞式会場にて表彰状とともに



図2：秋篠宮殿下が手に取られたAIセンサデバイス

令和5年度 卒業祝賀・謝恩会報告

情報ネットワーク学専攻 | 山口 弘純

令和6年3月25日に新大阪ワシントンホテルプラザにおいて、大阪大学大学院情報科学研究科卒業祝賀・謝恩会が開催されました。教職員、大学院修了生、研究科関連学部卒業生など、参加者は180名の盛大な会となりました。会は式典の部と祝宴の部の二部構成で催されました。

式典の部では、原隆浩研究科長が祝辞を述べられた後、ご来賓の河原克己様（ダイキン工業株式会社）にご祝辞を頂きました。特に、河原様からは、テクノロジーによってもたらされる社会発展を意識することの重要性と、分野の垣根を越えた人と人のつながり・連携を大切にしながら未来を導くリーダーとなることへの期待のお言葉を頂戴しました。情朋会の蓮池隆会長からは、社会に羽ばたく後輩に向けて激励のお言葉をいただきました。引き続き情報科学研究科賞表彰が行われ、博士前期課程の各専攻の成績優秀者に対して原研究科長より賞状が授与されました。嵩賞表彰式では、原研究科長から高木詩織氏、渡大地氏にそれぞれ賞状が授与されました。

祝宴の部では、尾上孝雄理事・副学長による乾杯に続き、歓談に入りました。会場では教職員と卒業生との間で思い出や将来の夢で会話がはずんでおりました。その後、博士後期課程修了生、博士前期課程修了生、学部卒業生の各代表からの挨拶がありま

した。引き続き、令和5年度末で退職される谷田純教授、長谷川亨教授、竹村治雄教授、沼尾正行教授からお言葉をいただきました。

最後に、森田浩評議員の音頭により、参加者全員の万歳三唱で閉会しました。

閉会後は名残を惜みつつ、研究室ごとで記念撮影が行われました。



原研究科長



河原様来賓祝辞



蓮池様来賓祝辞

世話人：

山口 弘純（情報ネットワーク学専攻、代表）
荒川 伸一（情報ネットワーク学専攻）
縄田 紀夫（情報基礎数学専攻）
和田 孝之（情報数理学専攻）
松下 誠（コンピュータサイエンス専攻）
谷口 一徹（情報システム工学専攻）
大倉 史生（マルチメディア工学専攻）
小蔵 正輝（バイオ情報工学専攻）

卒業祝賀・謝恩会プログラム

式典の部

開会の辞	卒業祝賀・謝恩会世話人代表	山口 弘純
研究科長祝辞	情報科学研究科長	原 隆浩
来賓祝辞	ダイキン工業株式会社 テクノロジー・イノベーションセンター副センター長	河原 克己
同窓会代表挨拶	情朋会会長	蓮池 隆
情報科学研究科賞表彰		
高賞表彰		

祝宴の部

乾杯	理事・副学長	尾上 孝雄
	[博士後期課程代表] 情報ネットワーク学専攻	石岡 卓将
卒業生代表挨拶	[博士前期課程代表] 情報数理学専攻	野呂瀬 龍馬
	[学部代表] 工学部電子情報工学科	橋田 大雅
退職教授挨拶		
万歳三唱	評議員	森田 浩
閉会の辞	卒業祝賀・謝恩会世話人代表	山口 弘純



万歳三唱



第22回 大阪大学大学院情報科学研究科 新年交礼会

2024年1月5日

データから見る研究科の現況



大阪大学
大学院情報科学研究科
Graduate School of
Information Science and Technology

海外からの訪問者（令和5年度）

招へい教員・研究員

氏名／所属（所在国）／職	活動内容	期間	受入教員
竹内 道久／中山大学（中国）／教授	情報数理学専攻非線形数理講座における教育・研究	令和5年 4月 1日～令和6年 3月31日	鈴木 秀幸
高井 峰生／University of California, Los Angeles（アメリカ）／Principal Development Engineer	科学技術振興機構 戦略的創造研究推進事業	令和5年 4月 1日～令和6年 3月31日	山口 弘純
宋 林亮／同済大学（中国）／助教	表現論の研究	令和4年 5月17日～令和5年 5月16日	若林 泰央
BHASKARA Kieran／McMaster University（カナダ）／博士課程学生	グラフに付随するイデアルの不変量の比較	令和5年 6月16日～令和5年 8月17日	東谷 章弘
Ashkan Negahban／Pennsylvania State University（アメリカ）／Associate Professor	バイオ情報工学専攻バイオインスパイアードネットワークキング講座における教育研究	令和5年 8月 1日～令和6年 6月15日	小蔵 正輝
YANG Ming-Hsuan／University of California, Merced（アメリカ）／Professor	LINEバーチャルヒューマン共同研究講座における人物の三次元姿勢推定の研究	令和5年 8月24日～令和5年12月13日	松下 康之
NGUYEN Huu Duoc／Nanyang Technological University（シンガポール）／Research Fellow	昆虫生体サンプルの解剖・電極埋め込みおよび行動制御のための電気刺激の操作に関する研究	令和5年 9月15日～令和6年 3月31日	若宮 直紀
TRAN Ngoc Phuoc Thanh／Nanyang Technological University（シンガポール）／Project Officer	昆虫生体サンプルの解剖・電極埋め込みおよび行動制御のための電気刺激の操作に関する研究	令和5年 9月15日～令和6年 3月31日	若宮 直紀
甲斐 加樹来／Nanyang Technological University（シンガポール）／Research Fellow	昆虫生体サンプルの解剖・電極埋め込みおよび行動制御のための電気刺激の操作	令和5年 9月21日～令和6年 3月31日	若宮 直紀
斉藤 太郎／Treasure Data（アメリカ）／Principal Software Engineer	マルチメディア工学特別講義	令和5年10月 1日～令和6年 3月31日	鬼塚 真
夏 清心／香港科技大学（中国）／研究員	加速度センサデータを用いた動物行動認識フレームワークの研究	令和5年11月 2日～令和6年 3月31日	前川 卓也
Jianfei Cai／Monash University（オーストラリア）／Professor	コンピュータビジョンによる人物の動き推定に関する研究	令和6年 3月25日～令和6年 3月29日	松下 康之
KOFFAS Mattheos／Rensselaer Polytechnic Institute（アメリカ）／Professor	精密発酵によるアニマルフリー高機能素材の微生物生産に関する研究	令和6年 3月 4日～令和6年 5月 2日	清水 浩

訪問者一覧

氏名／所属（所在国）／職	期間	対応教員
Ladu Roberto/ マックスプランク数学研究所（ドイツ）/研究員	令和6年 3月 21日～令和6年 3月 22日	安井 弘一
Ghanem Elena/Bordeaux Institute of Technology（フランス）/学生	令和5年 7月 1日～令和5年 9月 30日	小倉 裕介
Nattee Cholwich/ タマサート大学（タイ）/准教授	令和6年 2月 22日～令和6年 2月 22日	沼尾 正行
Khamsemanan Nirattaya / タマサート大学（タイ）/准教授	令和6年 2月 22日～令和6年 2月 22日	沼尾 正行
Kijsirikul Boonserm / チュラロンコン大学（タイ）/教授	令和6年 2月 22日～令和6年 2月 22日	沼尾 正行
Sinthupinyo Sukree/ チュラロンコン大学（タイ）/准教授	令和6年 2月 22日～令和6年 2月 22日	沼尾 正行
Lizzio Fausto/ トリノ工科大学（イタリア）/博士課程学生	令和5年 5月 10日～令和5年 7月 28日	藤崎 泰正
Capello Elisa/ トリノ工科大学（イタリア）/教授	令和5年 9月 1日～令和5年 9月 5日	藤崎 泰正
Befekadu Getachew/ モーガン州立大学（アメリカ）/助教	令和5年10月 4日～令和5年10月 4日	藤崎 泰正
Tixeul Sebastien/ ソルボンヌ大学（フランス）/教授	令和5年 3月 21日～令和5年 4月 13日	増澤 利光
Bramas Quentin/ ストラスブール大学（フランス）/助教	令和5年 4月 9日～令和5年 4月 22日	増澤 利光
Tixeul Sebastien/ ソルボンヌ大学（フランス）/教授	令和6年 3月 27日～令和6年 4月 16日	増澤 利光
Bramas Quentin/ ストラスブール大学（フランス）/助教	令和6年 3月 28日～令和6年 4月 7日	増澤 利光
Chen Yu-Guang/National Central University（台湾）/助教	令和6年 2月 7日～令和6年 2月 7日	塩見 準
Kim Bum Jun/POSTECH（韓国）/博士課程学生	令和5年11月 1日～令和6年 3月 31日	河原 吉伸
Wadinger Marek/Slovak University of Technology in Bratislava（スロバキア共和国）/博士課程学生	令和6年 1月 1日～令和6年 8月 31日	河原 吉伸
Kruijff Ernst/Hochschule Bonn-Rhein-Sieg（ドイツ）/教授	令和6年 3月 5日～令和6年 3月 5日	浦西 友樹
Riecke Bernhard/Simon Fraser University（カナダ）/教授	令和6年 3月 5日～令和6年 3月 5日	浦西 友樹
Catthoor Francky/imec/KU Leuven（ベルギー）/教授	令和5年 5月 5日～令和5年 5月 5日	谷口 一徹
MA Lizhuang/上海交通大学（中国）/教授	令和5年11月 7日～令和5年11月 7日	土屋 達弘
LIU Peilin/上海交通大学（中国）/教授	令和5年11月 7日～令和5年11月 7日	土屋 達弘
YUAN Ting/上海交通大学（中国）/准教授	令和5年11月 7日～令和5年11月 7日	土屋 達弘
LIU Xuezhil/上海交通大学（中国）/講師	令和5年11月 7日～令和5年11月 7日	土屋 達弘
CUI Daxiang/上海交通大学（中国）/教授	令和5年11月 7日～令和5年11月 7日	土屋 達弘
GAO Xiaofeng/上海交通大学（中国）/教授	令和5年11月 7日～令和5年11月 7日	土屋 達弘
ZHANG Xiaoyi/北京科技大学（中国）/准教授	令和6年 2月 16日～令和6年 2月 16日	鄭 俊俊
El-Fakih Khaled/ American University of Sharjah（アラブ首長国連邦）/教授	令和5年 8月 1日～令和5年 8月 3日	山口 弘純
Yang Ming-Hsuan/University of California at Merced（アメリカ）/教授	令和5年 8月 24日～令和5年 9月 27日	松下 康之
Yang Ming-Hsuan/University of California at Merced（アメリカ）/教授	令和5年11月 22日～令和5年12月 9日	松下 康之
Cohen Laurent/ Universite Paris Dauphine（フランス）/教授	令和5年 8月 30日～令和5年 8月 30日	松下 康之
Fua Pascal/EPFL（スイス）/教授	令和5年10月 19日～令和5年10月 19日	松下 康之
Lai Shang-Hong/National Tsing Hua University（台湾）/教授	令和5年11月 29日～令和5年11月 29日	松下 康之
Cai Jianfei/Monash University（オーストラリア）/教授	令和6年 3月 25日～令和6年 3月 29日	松下 康之
Rhodes TJ/Adobe（アメリカ）/Hardware Research Scientist/Engineer	令和5年11月 20日～令和5年11月 20日	松下 康之
Cheng Wen-Huang/National Taiwan University（台湾）/教授	令和5年12月 18日～令和5年12月 18日	大倉 史生
Kwong Sam/Lingnan Univerity（中国）/Associate Vice President	令和6年 3月 7日～令和6年 3月 12日	村田 忠彦
Ashkan Negahban/ ペンシルバニア州立大学（アメリカ）/准教授	令和5年 8月 1日～令和6年 6月 15日	小蔵 正輝
Wang Qiyi/Jiangnan University（中国）/博士後期課程学生	令和5年 4月 1日～令和6年 3月 31日	小蔵 正輝
Keysberg Lauritz/Bielefeld University（ドイツ）/博士前期課程学生	令和5年 4月 1日～令和6年 3月 31日	若宮 直紀
Ha Quang Huy/南洋理工大學（シンガポール）/学部生	令和5年 9月 22日～令和5年12月 20日	若宮 直紀

業績（令和5年度）

国際会議録

（学生単独発表を含む）

専攻	件数
情報基礎数学	0
情報数理学	22
コンピュータサイエンス	15
情報システム工学	31
情報ネットワーク学	37
マルチメディア工学	61
バイオ情報工学	31
計	197

学術論文誌

（学生単著を含む）

専攻	件数
情報基礎数学	17
情報数理学	26
コンピュータサイエンス	12
情報システム工学	37
情報ネットワーク学	29
マルチメディア工学	39
バイオ情報工学	34
研究戦略企画室	1
計	195

報道（令和5年度）

媒体	回数
新聞への掲載	14
テレビ取材（報道）	7
雑誌掲載	9
その他（上記以外）	15

受託研究・共同研究受入数一覧（令和5年度）

専攻	受託研究	共同研究	計
情報基礎数学	1	0	1
情報数理学	8	9	17
コンピュータサイエンス	0	2	2
情報システム工学	8	13	21
情報ネットワーク学	14	20	34
マルチメディア工学	19	22	41
バイオ情報工学	24	12	36
計	74	78	152

※受託研究には、『受託事業・学術相談・受託研究員』を含む。
※共同研究には、『協働研究所・共同研究講座』を含む。
※資金の受入れが無い『0円契約』を含む。

入学・修了者数（令和5年度）

博士前期課程入学者数

専攻	定員	2023年度		計
		4/1	10/1	
情報基礎数学	12	9	0	9
情報数理学	20	19	2	21
コンピュータサイエンス	26	24	2	26
情報システム工学	26	28	2	30
情報ネットワーク学	26	31	0	31
マルチメディア工学	26	31	0	31
バイオ情報工学	24	25	0	25
計	160	167	6	173

備考：10/1入学は英語特別プログラム

博士前期課程修了者数

2023.9		2024.3		合計	
計	うち短縮	計	うち短縮	計	うち短縮
0	0	14	0	14	0
0	0	18	0	18	0
2	0	30	0	32	0
0	0	33	0	33	0
1	0	31	0	32	0
1	0	25	0	26	0
0	0	22	0	22	0
4	0	173	0	177	0

博士後期課程入学者数

専攻	定員	2023年度		計
		4/1	10/1	
情報基礎数学	5	2	0	2
情報数理学	5	1	1	2
コンピュータサイエンス	6	2	2	4
情報システム工学	7	7	1	8
情報ネットワーク学	7	3	2	5
マルチメディア工学	7	7	4	11
バイオ情報工学	6	5	1	6
計	43	27	11	38

博士後期課程修了者数

2023.6		2023.9		2023.12		2024.3		合計	
計	うち短縮	計	うち短縮	計	うち短縮	計	うち短縮	計	うち短縮
0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
0	0	1	0	0	0	3	0	4	0
0	0	1	0	0	0	1	0	2	0
0	0	2	0	0	0	3	0	5	0
0	0	0	0	0	0	3	0	3	0
0	0	0	0	1	0	1	0	2	0
0	0	0	0	0	0	4	0	4	0
0	0	4	0	1	0	16	0	21	0

インターンシップ受講者数（令和5年度）

専攻名	受講者数
情報基礎数学	0
情報数理学	3
コンピュータサイエンス	10
情報システム工学	3
情報ネットワーク学	20
マルチメディア工学	15
バイオ情報工学	4
計	55

インターンシップ企業名（令和5年度）

GMO インターネット 株式会社	ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社
株式会社 HULIX	ソニー・ホンダモビリティ株式会社
株式会社 KDDI 総合研究所	株式会社 ソリトンシステムズ
NEC 株式会社	チームラボ株式会社
株式会社 NEC 中央研究所	株式会社 東芝
株式会社 NTT データ	トヨタ自動車株式会社
株式会社 NTT ドコモ	日本電信電話株式会社
株式会社 アイシン	日鉄ソリューションズ株式会社
株式会社 アカツキゲームス	パナソニック株式会社
アクセンチュア株式会社	株式会社 日立製作所
オムロン株式会社	株式会社 日立ハイテク
株式会社 サイバーエージェント	株式会社 マネーフォワード
滋賀県庁	ヤフー株式会社
シスメックス株式会社	楽天ペイメント株式会社
株式会社 ソニー・インタラクティブエンタテインメント	

大阪大学「情報科学研究科賞」受賞者（令和5年度）

専攻名	受賞者
情報基礎数学	出田 大造
情報数理学	野呂瀬 龍馬
コンピュータサイエンス	河内 穂高
情報システム工学	澤 風馬
情報ネットワーク学	吉仲 佑太郎
マルチメディア工学	谷垣 慶
バイオ情報工学	岩倉 崇文

嵩賞受賞者（令和5年度）

氏名（出身／博士学位取得の研究科）	受賞研究課題名
高木 詩織（情報科学研究科）	コア/ペリフェリー構造に基づく進化適応性を持つネットワークサービスの設計手法
渡 大地（情報科学研究科）	需要側調整力の創出に向けたシステムレベルエネルギーマネジメントに関する研究

科研費採択リスト（令和5年度）

専攻名	研究題目	氏名	研究課題名
情報基礎数学	基盤研究 (A)	日比 孝之	シチジー理論とシンボリック冪の現代的潮流を踏襲する可換環論の戦略的研究の展開
	基盤研究 (A) (分担)	東谷 章弘	超平面配置に関連する離散構造の拡張、深化とその応用
	基盤研究 (B)	杉山 由恵	脳動脈瘤治療過程における血栓化ダイナミクスを説明する数理モデルの構築と臨床応用
	基盤研究 (B)	中村 誠	解析学に基づくアインシュタイン方程式の総合研究
	基盤研究 (B) (分担)	東谷 章弘	離散幾何的な新概念とグレブナー基底理論の融合による凸多面体論における新手法の開発
	基盤研究 (B) (分担)	安井 弘一	グラフィクスとカンドル理論の観点からの4次元トポロジーの研究
	基盤研究 (C)	有木 進	暴表現型円分ヘッケ代数と対称群の表現論
	基盤研究 (C)	坂根 由昌	コンパクト等質空間上の不変なアインシュタイン計量の存在・非存在に関する研究
	基盤研究 (C)	三町 勝久	古典的現代的多変数超幾何関数の接続問題とその発展
	基盤研究 (C)	安井 弘一	4次元多様体の微分構造と結び目
	基盤研究 (C)	安井 弘一	4次元多様体の微分構造と結び目への応用
	基盤研究 (C)	東谷 章弘	組合せ的変異を駆使した格子凸多面体に関連する諸問題の解決
	基盤研究 (C)	縄田 紀夫	KK可縮単純C*-環の研究
	基盤研究 (C)	和田 昌昭	フラクタル幾何学研究支援ソフトウェアの開発
	基盤研究 (C) (分担)	中村 誠	非線形分散型方程式の時空間評価と適切性、解の挙動に関する研究
	基盤研究 (C) (分担)	中村 誠	分散型方程式の時空間評価と非線形問題への応用に関する研究
	基盤研究 (C) (分担)	中村 誠	発展型偏微分方程式における高精度数値計算手法の構築
	挑戦的研究 (開拓)	日比 孝之	代数計算と数値計算の融合を戦略とする医薬品候補物の副作用予測モデルの創造への挑戦
	挑戦的研究 (萌芽)	中村 誠	相対論的流体方程式の研究
	若手研究	若林 泰央	正標数代数多様体の射影構造に関する新たな幾何学への展開
	若手研究	浅井 総太	Grothendieck群を利用した加群圏の数値的性質の解明
	特別研究員奨励費	浅井 総太	多元環の導来圏と安定性条件による実Grothendieck群の部屋構造
	特別研究員奨励費	林 拓磨	Harish-Chandra 加群の局所化と定義環の降下
	特別研究員奨励費	菅野 あかね	正則度関数とh-多項式に着目した辺イデアルの研究
	特別研究員奨励費	松下 光虹	トーリック環の因子類群とその応用
	国際共同研究加速基金 (国際共同研究強化)	中村 誠	一様等方空間における非線形クライン・ゴールドン方程式の初期値問題の研究
	国際共同研究加速基金 (国際共同研究強化 (B))	日比 孝之	多項式環のシチジー理論を戦略とするグラフ理論の古典論の再編と現代的潮流の誕生
	国際共同研究加速基金 (国際共同研究強化 (B))	東谷 章弘	代数的手法および組合せ論的手法を用いた格子凸多面体論における未解決問題への挑戦
情報数理学	学術変革領域研究 (A)	谷田 純	インテリジェント散乱・揺らぎイメージング
	学術変革領域研究 (A)	下村 優	空間光多重化を用いた並列探索型空間フォトリソグラフィマシン
	学術変革領域研究 (A) (分担)	谷田 純	散乱・揺らぎ場の包括的理解と透視の科学
	学術変革領域研究 (A) (分担)	小倉 裕介	時空間光波シンセシスによる散乱透視基盤の構築
	学術変革領域研究 (B) (分担)	梅谷 俊治	細胞動画像とオミクスデータの統合による細胞コミュニティの解析手法の開発
	基盤研究 (S) (分担)	新岡 宏彦	ゲノム編集による雄性不妊モデルマウスの開発と受精現象の包括的理解
	基盤研究 (A) (分担)	鈴木 秀幸	ブレインモルフィックコンピューティングハードウェア基盤の構築
	基盤研究 (A) (分担)	山口 勇太郎	離散構造処理系に基づく列挙と最適化の統合的技法の研究
	基盤研究 (A) (分担)	新岡 宏彦	非線形ラマン散乱顕微内視鏡の開発と無染色その場診断への応用
	基盤研究 (B)	谷田 純	データセントリック手法による光応用情報技術の高度化
	基盤研究 (B)	小倉 裕介	分子・光情報変換ナノメディエータを用いた大容量多重光子センシング
	基盤研究 (B)	新岡 宏彦	第2近赤外窓領域を用いた生体深部超解像イメージング技術の開発と再生医療への応用
	基盤研究 (B)	梅谷 俊治	大規模データの特徴抽出と再利用に基づくサービス最適化アルゴリズムの開発
	基盤研究 (B) (分担)	庵 智幸	革新的異方キャリア伝導決定手法の開発による遷移金属酸化物上の1次元金属の解明
	基盤研究 (B) (分担)	山田 憲嗣	インピーダンストモグラフィ法に基づくシート型創傷モニタリングシステムの開発
	基盤研究 (B) (分担)	山田 憲嗣	皮膚抵抗・リアクタンスと光電容積脈波の重畳による静脈流常時モニタリングと異変検知
	基盤研究 (B) (分担)	新岡 宏彦	第2、3の生体窓と高次非線形光学効果を駆使した深部超解像蛍光イメージング
	基盤研究 (C)	藤崎 泰正	ディベンダビリティを実現する大規模システム制御理論の構築
	基盤研究 (C)	和田 孝之	複数の意思決定主体からなるシステムに対するディベンダブル制御
	基盤研究 (C)	竹内 道久	トップパートナー粒子の同定に基づくLHCにおける新物理探索
	基盤研究 (C)	森田 浩	ドローンを活用したトラック配送計画の立案と評価
	基盤研究 (C) (分担)	谷田 純	深層学習を用いた複眼撮像システムによる歯周組織判定の高精度化
	基盤研究 (C) (分担)	新岡 宏彦	光干渉断層イメージングのAI解析に基づく冠動脈疾患の包括的ケアシステムの構築
	挑戦的研究 (萌芽) (分担)	岩崎 悟	最不安定解から見るポテンシャル風景と時定数問題
	若手研究	庵 智幸	ホロノミック関数の有限性に基づく非線形システム理論の構築とアルゴリズム設計
	若手研究	下村 優	DNAゲルの粘性勾配により移動操作する光制御型細胞配置システムの構築
	若手研究	山口 勇太郎	マトロイド交叉分割の解明に向けて
	若手研究	岩崎 悟	誘引回避走化性方程式における時空間パターン解の挙動の支配方程式の解明および解析
	研究活動スタート支援	庵 智幸	偏微分作用素環上の数式処理を用いた非線形システムの推定・制御器設計理論
	研究活動スタート支援	山下 洋史	不確実性を伴うイメージングマシンの活用のための非線形力学サンプリングアルゴリズム

専攻名	研究題目	氏名	研究課題名
コンピュータサイエンス	学術変革領域研究 (A)	泉 泰介	分散計算における細粒度設計抽象化技法の創出とその応用
	学術変革領域研究 (A)	泉 泰介	分散アルゴリズムと動的アルゴリズムにおける設計手法の相互展開と発展
	基盤研究 (A) (分担)	柏本 真佑	機械がバグを修正する時代ー擬似オラクル生成・適用と自動バグ修正技術の深化
	基盤研究 (A) (分担)	肥後 芳樹	機械がバグを修正する時代ー擬似オラクル生成・適用と自動バグ修正技術の深化
	基盤研究 (A) (分担)	松下 誠	オープンソースソフトウェアのリスクや健全性診断のためのエコシステム分析法の開発
	基盤研究 (A) (分担)	神田 哲也	オープンソースソフトウェアのリスクや健全性診断のためのエコシステム分析法の開発
	基盤研究 (A) (分担)	萩原 兼一	大学入試を中心とした情報分野の学力評価手法の検討
	基盤研究 (B)	増澤 利光	情報の不確かさに着目した大規模動的分散システムの新たな理論的基盤とその応用
	基盤研究 (B)	泉 泰介	現実的な入力に対して自己最適化する分散グラフアルゴリズムの設計技法
	基盤研究 (B)	肥後 芳樹	自動プログラム修正における欠陥限局に関する研究
	基盤研究 (B)	伊野 文彦	アウトオブGPUコア計算技術の創出とサイクル共有システムへの展開
	基盤研究 (B) (分担)	増澤 利光	障害から超高速に自立復旧するナノスケールネットワークの設計
	基盤研究 (B) (分担)	泉 泰介	Quantum Algorithms for Large-Scale Quantum Computers: New Horizons and Applications
	基盤研究 (B) (分担)	泉 泰介	障害から超高速に自立復旧するナノスケールネットワークの設計
	基盤研究 (B) (分担)	肥後 芳樹	大規模進化コーパスの構築・利活用によるソフトウェア自動進化の促進
	基盤研究 (B) (分担)	神田 哲也	SPDXを活用したソフトウェアエコシステム分析基盤の開発
	基盤研究 (C)	泉 泰介	大域的分散グラフアルゴリズムに対するパラメタライズド手法の確立
	基盤研究 (C)	楠本 真二	ファンクションポイントに基づく見積りリポジトリを中心とした 見積支援環境の構築
	基盤研究 (C)	置田 真生	自然言語処理向け深層学習技術の応用によるプログラムの並列性抽出
	基盤研究 (C) (分担)	増澤 利光	外乱に対して安定な分散アルゴリズムの相互作用パターン
	基盤研究 (C) (分担)	肥後 芳樹	独立したソフトウェア変更を促進するマージ競合の全自動解決
	基盤研究 (C) (分担)	神田 哲也	プログラミング初学者のための学習すべき要素の推薦システム
	挑戦的研究 (開拓)	肥後 芳樹	自動修正適合性: 新しいソフトウェア品質指標の創成と普及
	挑戦的研究 (萌芽)	増澤 利光	分散ソフトウェアのクリティカルな実行経過を自動導出する機械学習的アプローチ
	挑戦的研究 (萌芽)	伊野 文彦	量子力学の原理を隠蔽する高水準量子プログラミング環境の創出
	挑戦的研究 (萌芽)	伊野 文彦	トロピカル代数系に基づく超並列計算理論の構築と応用
	若手研究	北村 直暉	耐故障性を考慮した分散アルゴリズムの設計
	若手研究	神田 哲也	Web上のAPI利用例に対する情報の鮮度を判定する整合性検査手法の開発
	若手研究	梶井 晃基	高性能で安定な大規模並列反復法アルゴリズムの研究開発
	研究活動スタート支援	北村 直暉	グラフに適応した分散アルゴリズムの設計
	国際共同研究加速基金 (国際共同研究強化 (B))	増澤 利光	予測困難な動的環境における自律移動エンティティを活用した持続可能な分散システム
情報システム工学	学術変革領域研究 (A)	塩見 準	光エッジコンピューティングのための光電融合システムの研究
	学術変革領域研究 (A) (分担)	河原 吉伸	ダイナミクスの確率的記述と推論により拓く新しいデータ科学
	基盤研究 (S) (分担)	三浦 典之	暗号技術によるIoTエコシステムのレジリエンス向上
	基盤研究 (A)	河原 吉伸	順逆融合に基づく複雑ダイナミクスの予測と制御に資する統計的機械学習とその応用
	基盤研究 (A) (分担)	三浦 典之	スケーラブルな物理セキュリティを可能にする近似計算の設計基盤と理論の構築
	基盤研究 (B)	土屋 達弘	ディペンダブルな分散システム実現のためのモデルチェック技術の開発
	基盤研究 (B)	谷口 一徹	カーボンフリーな調整力を創出する分散型エネルギーリソースアグリゲーション技術
	基盤研究 (B)	中川 博之	不確かな環境下においても時間制約を考慮可能な自己適応メカニズムとその統合開発環境
	基盤研究 (B)	三浦 典之	センサーに内在する固有性の拡散と収縮に基づく非暗号学的計測セキュリティ
	基盤研究 (B)	塩見 準	ニアスレッショルド電圧動作で切り拓く耐タンパコンピューティング基盤
	基盤研究 (B) (分担)	河原 吉伸	大規模データの特徴抽出と再利用に基づくサービス最適化アルゴリズムの開発
	基盤研究 (B) (分担)	河原 吉伸	大局的エントロピー予測によるデータ圧縮の最適化技法の開発
	基盤研究 (B) (分担)	河原 吉伸	ストリームデータ圧縮の融合符号化による高信頼データ伝送技術の開発
	基盤研究 (B) (分担)	三浦 典之	共通鍵暗号に対する理論的安全性にもとづく物理攻撃対策の構築
	基盤研究 (B) (分担)	塩見 準	光と電子が密に融合する集積回路のアーキテクチャと設計技術
	基盤研究 (B) (分担)	塩見 準	因果関係情報センシング基盤
	基盤研究 (C)	土屋 達弘	グラフデータベースをバックエンドとするソフトウェアに対するテスト手法の確立
	基盤研究 (C) (分担)	谷口 一徹	深層学習と圧縮センシングを融合した革新的超低消費電力イメージングシステムの実現
	挑戦的研究 (萌芽) (分担)	河原 吉伸	行列式確率場と機械学習
	若手研究	小西 卓哉	陰関数微分による予測・最適化のための効率的なアルゴリズムの開発
	若手研究	西川 広記	計算機システムとしての連合学習における協調設計
	若手研究	塩見 準	ニアスレッショルド回路の演算効率を最大化する近似コンピューティング基盤の創出
	若手研究	鄭 俊俊	確率モデルに基づく最適なセキュリティパッチ管理ツールの開発
	研究活動スタート支援	西川 広記	サイドチャネル攻撃に高い耐性を持つマルチコアIoTデバイスのソフトウェア基盤
	研究活動スタート支援	松尾 亮祐	光論理回路のオンチップ実装に向けた自動設計支援技術
	特別研究員奨励費	新井 宏徳	大規模衛星情報・IoT技術統合によるデータ駆動型熱帯湿地炭素管理施策支援系の構築
	特別研究員奨励費	渡 大地	ダイナミックプライシングに基づく次世代エネルギープラットフォームの研究

科研費採択リスト（令和5年度）

専攻名	研究題目	氏名	研究課題名
情報ネットワーク学	基盤研究 (S) (分担)	山口 弘純	受動型IoTデバイス網を用いたヒト・モノの状況認識技術の創出
	基盤研究 (S) (分担)	内山 彰	受動型IoTデバイス網を用いたヒト・モノの状況認識技術の創出
	基盤研究 (A)	渡邊 尚	超多端末時代のユーザ特性を考慮した高次無線情報通信基盤に関する研究
	基盤研究 (A)	猿渡 俊介	時空間超高精細同期型ワイヤレスネットワークに関する研究
	基盤研究 (A) (分担)	水本 旭洋	インターネット壊滅時でも持続可能な災害情報流通支援システムの構築Phase2
	基盤研究 (B)	長谷川 亨	クラスタ型NDNルータにおけるテラビット/秒高速パケット転送方式
	基盤研究 (B)	長谷川 亨	バススペース転送に基づくIPプロトコルの変革
	基盤研究 (B)	小泉 佑揮	AI時代の安全な計算プラットフォーム
	基盤研究 (B)	藤橋 卓也	超臨場感を実現するポイントクラウド・マルスメディアのネットワーク伝送に関する研究
	基盤研究 (B)	山口 弘純	実世界データストリームの高次理解に基づくサイバー空間モビリティ構築技術
	基盤研究 (B)	山口 弘純	分散エッジ連携型センシングからの状況要約技術
	基盤研究 (B)	内山 彰	無線センシングにおける行動認識ブートストラッピング機構の開発
	基盤研究 (B) (分担)	村田 正幸	生物の集団行動ダイナミクスの解明と自律分散型通信システムへの展開
	基盤研究 (B) (分担)	村田 正幸	オンライン社会ネットワークの動的な構造変化とユーザ挙動の関係解明とネット炎上対策
	基盤研究 (B) (分担)	小南 大智	生物の集団行動ダイナミクスの解明と自律分散型通信システムへの展開
	基盤研究 (B) (分担)	猿渡 俊介	自然言語処理と学習プロセスセンシングを用いた協調学習の形成的評価環境の構築
	基盤研究 (B) (分担)	猿渡 俊介	学習者の社会共有的調整を支援する非言語情報活用システムの開発
	基盤研究 (B) (分担)	藤橋 卓也	学習者の社会共有的調整を支援する非言語情報活用システムの開発
	基盤研究 (B) (分担)	内山 彰	重篤スポーツ外傷のAI予測基盤の確立ー選手心理と認知バイメカの連結的理解によるー
	基盤研究 (B) (分担)	高井 峰生	移動制御を伴う異種無線混合DTNを用いた災害応急対策時通信の高信頼・大容量化
	基盤研究 (B) (分担)	水本 旭洋	介護職員の業務負担軽減に向けた時空間行動認識に基づく次世代介護プランニング基盤
	基盤研究 (B) (分担)	水本 旭洋	マルチモダルセンシングとモバイルフェデレーション学習による場所コンテキスト収集
	基盤研究 (C)	小南 大智	IoT高度化のための階層的ベイズ学習・意思決定技術の開発
	基盤研究 (C)	木崎 一廣	知能電波反射面を用いた次世代ワイヤレスネットワークに向けた研究ツールの開発
	基盤研究 (C)	内山 彰	受動型センシングによるメンテナンスフリーな状況認識技術の開発
	基盤研究 (C)	水本 旭洋	労働者の『やる気』は自動計測可能か?～やる気ウェアなスマートオフィスの構築～
	基盤研究 (C)	Rizk Hamada	Towards The First Global Indoor Positioning System Using Geometric Modeling and Advanced Artificial Intelligence Techniques
	基盤研究 (C) (分担)	小泉 佑揮	匿名化Domain Name Systemの実効性評価と高度匿名化手法の研究
	基盤研究 (C) (分担)	水本 旭洋	ポストコロナ時代を見据えた大学生のネット依存傾向の早期検知と介入システムの構築
	基盤研究 (C) (分担)	Erdélyi Viktor	ポストコロナ時代を見据えた大学生のネット依存傾向の早期検知と介入システムの構築
	挑戦的研究 (開拓) (分担)	内山 彰	アンビエントバックスキャッター通信を用いたバッテリーレスセンシングシステムの開発
	挑戦的研究 (萌芽)	小泉 佑揮	プログラマブルスイッチを用いた超高速セキュリティミドルボックス構成法
	若手研究	武政 淳二	5Gコアにおけるプログラマブルスイッチを用いた超多数フローの高速ステートフル転送
	若手研究	Erdélyi Viktor	Object recognition, localization and private object interaction tracking for maintenance-free IoT
	研究活動スタート支援	天野 辰哉	空間類似性に基づくサイバーフィジカル空間認識知能データベース構築
	特別研究員奨励費	西尾 直樹	スツルムリウビル型連想記憶モデルによる全脳に亘る記憶の同一性の担保と自己組織化
	特別研究員奨励費	高木 詩織	生物の情報処理機構に学ぶ環境変動に適応するネットワークサービスの実現
	特別研究員奨励費	加藤 空知	Wi-Fi電波を用いた生体情報センシングの研究開発
	特別研究員奨励費	山口 隼平	ユーザ同士のインタラクションを抽出するIoTシステムの研究開発
	特別研究員奨励費	北 健太郎	Middleboxを活用する将来インターネットの通信セキュリティに関する研究
マルチメディア工学	学術変革領域研究 (A)	前川 卓也	自律的に計測・介入を行うχログボットのアルゴリズム開発
	学術変革領域研究 (A) (分担)	前川 卓也	サイバー・フィジカル空間を融合した階層的生物ナビゲーション
	学術変革領域研究 (A) (分担)	中野 珠実	クオリア構造学：主観的意識体験を科学的客観性へと橋渡しする超分野融合領域の創成
	学術変革領域研究 (A) (分担)	中野 珠実	クオリア構造の定形・非定形発達
	基盤研究 (S)	松下 康之	データ駆動型アプローチと撮像系の協調設計による革新的なフォトグラメトリ
	基盤研究 (S) (分担)	鬼塚 真	双方向変換の深化による自律分散ビッグデータの相互運用基盤に関する研究
	基盤研究 (A)	原 隆浩	ビッグデータ時代の多様な検索要求を満たす統一インデックス基盤の実現
	基盤研究 (A)	鬼塚 真	ワークロード指向のグラフデータベースエンジンの研究開発
	基盤研究 (A)	松下 康之	質感と三次元形状のイメージングに関する研究
	基盤研究 (A)	中野 珠実	瞬きによる脳内ネットワークの動的調節機構の解明
	基盤研究 (A) (分担)	矢内 直人	真に高機能暗号の社会展開に資する物理・視覚暗号
	基盤研究 (A) (分担)	山下 恭佑	真に高機能暗号の社会展開に資する物理・視覚暗号
	基盤研究 (A) (分担)	山下 恭佑	情報・計算・暗号の融合によるセキュリティ定量化基盤の構築
	基盤研究 (A) (分担)	佐々木 勇和	Society5.0における社会課題解決に向けた利用者誘引型低遅延MaaS基盤
	基盤研究 (B)	前川 卓也	Wi-Fiチャンネル状態情報に基づくコンテキスト認識のための転移学習技術
	基盤研究 (B)	矢内 直人	格子暗号によるインターネット経路セキュリティの実現
	基盤研究 (B)	荒瀬 由紀	語彙学習のための大規模 Data-Driven Learning システム開発

専攻名	研究題目	氏名	研究課題名
マルチメディア工学	基盤研究 (B)	肖 川	和漢書テキストデータベースに対する知的情報検索システムの研究開発
	基盤研究 (B)	大倉 史生	植物フェノタイピングのための遮蔽補完型三次元復元
	基盤研究 (B)	佐々木 勇和	深層学習を活用した自己最適化グラフデータベース管理システムの開発
	基盤研究 (B) (分担)	矢内 直人	広範な検索機能と高い効率性を両立する秘匿検索技術の実現
	基盤研究 (B) (分担)	鬼塚 真	可視光広域撮像による巨大データの大規模時系列解析で解き明かす変動する宇宙の描像
	基盤研究 (B) (分担)	荒瀬 由紀	コロケーション・チャンクを含む高頻度フレーズのCEFRレベル別リストの作成と公開
	基盤研究 (B) (分担)	佐々木 勇和	分子グラフ機械学習を用いた有機太陽電池と有機トランジスタの学理融合と新規材料創製
	基盤研究 (B) (分担)	佐々木 勇和	MaaSのラストマイル移動支援にむけた移動情報利活用基盤
	基盤研究 (C) (分担)	矢内 直人	経路保証プロトコルのモデル検査手法の開発
	基盤研究 (C) (分担)	矢内 直人	経路保証プロトコルの効率的な安全性検証手法の開発
	基盤研究 (C) (分担)	荒瀬 由紀	高信頼度な英文ライティング解説を行う学習支援システムの低コストな実現方法の探求
	基盤研究 (C) (分担)	佐々木 勇和	人工知能技術を活用した尿路結石の発症予測モデルの構築
	挑戦的研究 (開拓)	鬼塚 真	自律協調型データベース統合基盤に関する研究
	挑戦的研究 (萌芽)	前川 卓也	説明可能AIによるDriver-less作業技能分析手法の実現
	挑戦的研究 (萌芽) (分担)	鄭 舒元	個人の嗜好と報酬配分を考慮したパーソナルデータの健全で頑健な流通系構築に向けて
	若手研究	山下 恭佑	非対話ゼロ知識証明の言語拡張可能性に関する研究
	若手研究	佐々木 勇和	グラフと点郡を特徴量とした深層学習による結晶性質予測の高精度化
	若手研究	山藤 浩明	測光学的な3次元形状復元を応用した物理ベースデータ拡張
	研究活動スタート支援	山藤 浩明	多視点・多光源イメージングによる高精細な3次元形状復元
	特別研究員奨励費	鄭 舒元	機械学習用データ取引市場を構築するための基盤技術に関する研究
	特別研究員奨励費	助川 桃枝	環境変化下における集団行動変容と遺伝的基盤の深層学習による解明
	特別研究員奨励費	吉村 直也	ウェアラブルセンサを用いたOne-model-fits-all行動認識の研究開発
	厚労科研	荒瀬 由紀	新薬創出を加速する症例データベースの構築・拡充/創薬ターゲット推定アルゴリズムの開発
バイオ情報工学	学術変革領域研究 (B)	瀬尾 茂人	細胞動画像とオミクスデータの統合による細胞コミュニティの解析手法の開発
	学術変革領域研究 (B) (分担)	瀬尾 茂人	骨イメージングではじめる動的多細胞コミュニティ学
	基盤研究 (S)	清水 浩	モデルベース設計を基盤とした指向性進化による高効率細胞プロセス創製の確立と展開
	基盤研究 (A)	前田 太郎	身体意識の拡張技術
	基盤研究 (A) (分担)	小蔵 正輝	深層展開に基づく信号処理アルゴリズム構築論の深化と展開
	基盤研究 (B)	瀬尾 茂人	細胞動画像とオミクスデータの統合的情報解析技術の開発
	基盤研究 (B)	小蔵 正輝	異種マルチエージェントシステム制御における拡散的外部刺激の理論体系の確立と実検証
	基盤研究 (B)	松田 史生	データ駆動型アンサンブル学習による出芽酵母中心代謝シミュレーターの構築
	基盤研究 (B)	古川 正紘	視覚誘導性姿勢反射に基づく歩様誘導機序のモデル化による人流制御基盤技術
	基盤研究 (B) (分担)	若宮 直紀	神経補綴のための機能創発するFPGA万能神経細胞ネットワーク
	基盤研究 (B) (分担)	若宮 直紀	異種無線プロトコル混在環境における通信品質の全体最適化および自律分散アルゴリズム
	基盤研究 (B) (分担)	小蔵 正輝	計測・通信品質が保証されない環境下の多目的フィードフォワード最適制御と強化学習
	基盤研究 (B) (分担)	下野 昌宣	異種マルチエージェントシステム制御における拡散的外部刺激の理論体系の確立と実検証
	基盤研究 (B) (分担)	松田 史生	PET陽性肺がん特異的バイオマーカーの同定と検証
	基盤研究 (B) (分担)	古川 正紘	自動走行システムのためのプログラマブル環境刺激：光と振動による動きのデザイン
	基盤研究 (C)	瀬尾 茂人	時空間情報を統合した1細胞発現解析手法の開発
	基盤研究 (C)	二井手 哲平	進化情報を構造シミュレーションに組み入れた合理的酵素設計とそのプロセス化
	基盤研究 (C)	若宮 直紀	脳型無線センサネットワークにおけるリザバ計算による詳細かつ高精度な情報取得の研究
	基盤研究 (C)	清家 泰介	ショウジョウバエからの酵母の単離と産業利用への展開
	基盤研究 (C) (分担)	瀬尾 茂人	生細胞染色法を用いた乳癌の乳房温存手術の切除断端に対する術中迅速診断の確立
	挑戦的研究 (開拓) (分担)	戸谷 吉博	L体およびD体のホモポリマー-ラー-グルタミン酸の合成とメカニズム解明
	挑戦的研究 (萌芽)	松田 秀雄	情報量基準に基づく細胞アトラスからの細胞系譜の推定手法の開発
	挑戦的研究 (萌芽)	清水 浩	微細藻類の変動光に対する光化学系と代謝のシステム解析
	挑戦的研究 (萌芽)	下野 昌宣	InVivo2InVivoによる3R革新
	挑戦的研究 (萌芽) (分担)	瀬尾 茂人	褐色脂肪組織由来の新規筋再生制御因子の同定・解析 環境温度と筋再生の関連性の検討
	若手研究	岡橋 伸幸	13C代謝フラックス解析を用いた分化細胞の代謝計測と運命制御
	若手研究	岡橋 伸幸	脂質代謝経路の包括的解析によるストレス耐性酵母株の創生
	若手研究	繁田 浩功	生体画像の3次元細胞追跡法の開発
	若手研究	平井 健士	超多数端末の収容のためのグラントフリー電力軸非直交多元接続における通信制御
	特別研究員奨励費	藤本 健二	動態特徴をフィードバックした細胞追跡と軌跡解析による細胞動画像の時空間解析法
	特別研究員奨励費	丸山 正晴	時系列メタボロミクスによる薬剤処理乳がん細胞の代謝制御の解明
	特別研究員奨励費	宮本 拓	身体意識の拡張を伴う身体部位拡張の実現
	特別研究員奨励費	原 彰良	電流刺激下での脳波計測法並びに効果的な経頭蓋交流電流刺激法の開発
	特別研究員奨励費	山岡 悠	疑似内言による意識下誘導
研究戦略企画室	研究活動スタート支援	織田 和明	日本哲学の4つの方向性：1935年前後に注目して

博士学位授与情報

氏名	専攻	学位名	論文題目	学位取得年月日
出水 宰	情報数理学	博士（情報科学）	機械学習による新規アイテムの需要予測と意思決定最適化に関する研究	2023年9月25日
DONG RONGCHENG	コンピュータサイエンス	博士（情報科学）	A Study on Loosely-Stabilizing Algorithms for Maximal Independent Set with Unreliable Communications (信頼性のない通信下での極大独立集合に対する緩安定アルゴリズムに関する研究)	2023年9月25日
田又 健士朗	情報システム工学	博士（情報科学）	複合現実のためのセンサの計測エラーを考慮した実物体の3次元モデル作成に関する研究	2023年9月25日
SISON HARN	情報システム工学	博士（工学）	Development of Spherical Magnetic Feet and Inverted Locomotion for Multi-legged Steel Structural Inspection Robot (多脚ロボットのための球状磁気脚と逆走行の開発)	2023年9月25日
古家 直樹	マルチメディア工学	博士（情報科学）	物流情報システムにおける業務効率化とセキュリティ強化に関する研究	2023年12月11日
ZHANG ZHICHENG	情報数理学	博士（情報科学）	Modeling,Robustness and Stability for Sparse Optimal Control of Dynamical Systems (動的システムのスパース最適制御のためのモデリング、ロバスト性、および安定性)	2024年3月25日
ASAVANANT TISSAWAT	情報数理学	博士（情報科学）	Study of rail public transportation network: demand analysis and forecasting (鉄道公共交通ネットワークの研究：需要分析と予測)	2024年3月25日
安川 洵	コンピュータサイエンス	博士（情報科学）	RGBDセンサを用いた片麻痺歩行特徴抽出アルゴリズムの研究およびそれに基づく身体バランス能力の自動評価システムの開発	2024年3月25日
ZHANG LIYUN	情報システム工学	博士（情報科学）	Integrating Panoptic-Level to Image Translation for Enhanced Robotic Perception (パノプティックレベルからイメージ翻訳への統合によるロボット認識機能の向上)	2024年3月25日
加藤 謙志朗	情報システム工学	博士（情報科学）	A Study on Distributed Energy Resource Management for Grid-interactive Efficient Buildings (グリッドインタラクティブ・エフィシエント・ビルディングに向けた分散型エネルギーリソースマネジメントに関する研究)	2024年3月25日
坂本 賢哉	情報システム工学	博士（情報科学）	A Study on the Effectiveness of Eye Tracking Data in Virtual Reality Based Adaptive Learning with Educational Comics (バーチャルリアリティ空間でのマンガ教材を用いた適応学習における視線追跡データの有効性に関する研究)	2024年3月25日
ADE KURNIAWAN	情報ネットワーク学	博士（情報科学）	Network Forensics of Ransomware and Sensor Integrity in Machine Learning: Toward Building Robust Systems against Cyberattacks (ランサムウェアに対するネットワーク・フォレンジックと機械学習におけるセンサー情報の完全性 –サイバーアタックに対するロバストなシステムの構築に向けて–)	2024年3月25日
大堀 文子	情報ネットワーク学	博士（情報科学）	A Study on Adaptive Wireless Communication Control for Automated Guided Vehicles in Smart Factory (スマート工場における自動搬送車のための適応的無線通信制御の研究)	2024年3月25日
石岡 卓将	情報ネットワーク学	博士（情報科学）	A Study on Delay and Traffic Reduction for Cloud Gaming Systems (クラウドゲームシステムの遅延とトラフィック削減に関する研究)	2024年3月25日
李 智	マルチメディア工学	博士（情報科学）	Research on Improving Online Recommendations Involving Sparse Interaction Data (疎な行動データにおけるオンライン推薦の向上に関する研究)	2024年3月25日
増田 圭吾	バイオ情報工学	博士（情報科学）	ロングリードRNA-seqを用いた融合遺伝子検出手法に関する研究	2024年3月25日
今田 辰海	バイオ情報工学	博士（情報科学）	シアノバクテリアにおける光振動条件や代謝阻害剤が及ぼす光合成への影響の解析	2024年3月25日
長村 徹	バイオ情報工学	博士（情報科学）	強化学習とシミュレータを用いたバイオイメージングデータでの細胞追跡に関する研究	2024年3月25日
渡邊 誓旅	バイオ情報工学	博士（情報科学）	臨床内視鏡検査における異物検出に関する研究	2024年3月25日
NAYANA SHIBU DEEPTHI	情報基礎数学	博士（理学）	A comprehensive study of edge rings with graph-theoretic insights (グラフ理論的洞察によるエッジ環の包括的研究)	2024年3月25日
NAT PAVASANT	情報数理学	博士（工学）	Causal inference on spatio-temporal point process data based on Granger Causality (グレンジャー因果性に基づく時空間点過程データに対する因果推定)	2024年3月25日

表彰者

職名	氏名	受賞または評価の年月	受賞名	主催者名
教授	原 隆浩	2023年4月	令和5年度 科学技術分野の文部科学大臣表彰 科学技術賞（研究部門）	文部科学省
准教授	前川 卓也	2023年4月	令和5年度 科学技術分野の文部科学大臣表彰 科学技術賞（研究部門）	文部科学省
助教	天方 大地	2023年4月	令和5年度 科学技術分野の文部科学大臣表彰 科学技術賞（研究部門）	文部科学省
教授	藤崎 泰正	2023年5月	2023年度システム制御情報学会論文賞	システム制御情報学会
准教授	和田 孝之	2023年5月	2023年度システム制御情報学会論文賞	システム制御情報学会
特任准教授（常勤）	新岡 宏彦	2023年5月	コニカミノルタ科学技術振興財団・日本生体医工学会大会奨励賞	第62回日本生体医工学会大会
教授	長原 一	2023年5月	コニカミノルタ科学技術振興財団・日本生体医工学会大会奨励賞	第62回日本生体医工学会大会
教授	三浦 典之	2023年5月	IEEE SSCS Kansai Chapter Academic Research Award	LSIとシステムのワークショップ2023
准教授	塩見 準	2023年5月	IEEE SSCS Kansai Chapter Academic Research Award	LSIとシステムのワークショップ2023
特任准教授（常勤）	御堂 義博	2023年5月	IEEE SSCS Kansai Chapter Academic Research Award	LSIとシステムのワークショップ2023
教授	原 隆浩	2023年5月	第74回情報処理学会ユビキタスコンピューティングシステム研究会 優秀論文賞	情報処理学会
教授	原 隆浩	2023年5月	第74回情報処理学会ユビキタスコンピューティングシステム研究会 学生奨励賞	情報処理学会
教授	原 隆浩	2023年5月	情報処理学会ユビキタスコンピューティングシステム研究会 国際会議発表奨励賞	情報処理学会
准教授	荒瀬 由紀	2023年5月	優秀研究賞	情報処理学会自然言語処理研究会
准教授	前川 卓也	2023年5月	第74回情報処理学会ユビキタスコンピューティングシステム研究会 優秀論文賞	情報処理学会
准教授	前川 卓也	2023年5月	第74回情報処理学会ユビキタスコンピューティングシステム研究会 学生奨励賞	情報処理学会
准教授	前川 卓也	2023年5月	情報処理学会ユビキタスコンピューティングシステム研究会 国際会議発表奨励賞	情報処理学会
准教授	前川 卓也	2023年5月	第76回情報処理学会ユビキタスコンピューティングシステム研究会 ポスター発表賞	情報処理学会
准教授	前川 卓也	2023年5月	第76回情報処理学会ユビキタスコンピューティングシステム研究会 企業発表賞	情報処理学会
准教授	前川 卓也	2023年5月	第77回情報処理学会ユビキタスコンピューティングシステム研究会 学生奨励賞	情報処理学会
教授	櫻井 保志	2023年6月	データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM2023) 優秀論文賞	電子情報通信学会データ工学研究会
准教授	松原 靖子	2023年6月	データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM2023) 優秀論文賞	電子情報通信学会データ工学研究会
准教授	中川 博之	2023年6月	経済産業省産業技術環境局長賞	日本工学教育協会
講師	白井 詩沙香	2023年6月	学会活動貢献賞「学会誌における編集業務への貢献」	情報処理学会
助教	川畑 光希	2023年6月	データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM2023) 優秀論文賞	電子情報通信学会データ工学研究会
特任助教（常勤）	木村 輔	2023年6月	データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM2023) 優秀論文賞	電子情報通信学会データ工学研究会
教授	山口 弘純	2023年6月	Best Short Paper Award	the 19th International Conference on Intelligent Environments 2023 (IE2023)
助教	天野 辰哉	2023年6月	Best Short Paper Award	the 19th International Conference on Intelligent Environments 2023 (IE2023)
教授	鬼塚 真	2023年6月	論文賞	日本データベース学会
准教授	肖 川	2023年6月	論文賞	日本データベース学会
准教授	矢内 直人	2023年6月	CSEC 優秀研究賞	コンピュータセキュリティ (CSEC) 研究会
助教	佐々木 勇和	2023年6月	論文賞	日本データベース学会
助教	山下 恭佑	2023年6月	CSEC 優秀研究賞	コンピュータセキュリティ (CSEC) 研究会
招へい准教授	岡村 真吾	2023年6月	CSEC 優秀研究賞	コンピュータセキュリティ (CSEC) 研究会
特任准教授（常勤）	新岡 宏彦	2023年7月	優秀演題賞	第64回日本臨床細胞学会 (春季大会)
准教授	中島 悠太	2023年7月	2022年度電子情報通信学会 ISS論文賞	電子情報通信学会 情報・システムソサイエティ
教授	鬼塚 真	2023年7月	Best industry paper award	IEEE International Conference on Mobile Data Management (MDM)
教授	松下 康之	2023年7月	MIRU フロンティア賞	MIRU2023
准教授	大倉 史生	2023年7月	MIRU インタラクティブ発表賞	MIRU2023
准教授	大倉 史生	2023年7月	MIRU フロンティア賞	MIRU2023
准教授	矢内 直人	2023年7月	DICOMO2023 ベストカンバーサント賞	情報処理学会
助教	佐々木 勇和	2023年7月	Best industry paper award	IEEE International Conference on Mobile Data Management (MDM)
助教	山藤 浩明	2023年7月	MIRU インタラクティブ発表賞	MIRU2023
助教	山藤 浩明	2023年7月	MIRU フロンティア賞	MIRU2023

表彰者

職名	氏名	受賞または評価の年月	受賞名	主催者名
教授	楠本 真二	2023年8月	ソフトウェアエンジニアリングシンポジウム2023 最優秀論文賞 (例外処理を検査するテストが実行経路に基づく欠陥限局手法に与える影響の調査)	情報処理学会
教授	楠本 真二	2023年8月	ソフトウェアエンジニアリングシンポジウム2023 最優秀論文賞 (大規模データセットと多種ミューテーション演算子を利用した欠陥限局に適するプログラム構造の再調査)	情報処理学会
教授	肥後 芳樹	2023年8月	ソフトウェアエンジニアリングシンポジウム2023 研究奨励賞	情報処理学会
教授	肥後 芳樹	2023年8月	ソフトウェアエンジニアリングシンポジウム2023 最優秀論文賞 (例外処理を検査するテストが実行経路に基づく欠陥限局手法に与える影響の調査)	情報処理学会
教授	肥後 芳樹	2023年8月	ソフトウェアエンジニアリングシンポジウム2023 最優秀論文賞 (大規模データセットと多種ミューテーション演算子を利用した欠陥限局に適するプログラム構造の再調査)	情報処理学会
助教	粕本 真佑	2023年8月	ソフトウェアエンジニアリングシンポジウム2023 最優秀論文賞	情報処理学会
特任助教(常勤)	松尾 亮祐	2023年8月	優秀発表賞	情報処理学会SLDM研究会
教授	村田 正幸	2023年8月	Best Paper Award	EuroSPI 2023
准教授	荒川 伸一	2023年8月	Best Paper Award	EuroSPI 2023
准教授	矢内 直人	2023年8月	IWSEC2023 Best Poster Award	The 18th International Workshop on Security (IWSEC 2023)
助教	天方 大地	2023年8月	PVLDB Vol16 Distinguished Reviewer	Very Large Data Bases Endowment. Inc.
教授	土屋 達弘	2023年9月	JAWS奨励賞	合同エージェンツワークショップ&シンポジウム2023 (JAWS2023)
准教授	中川 博之	2023年9月	JAWS奨励賞	合同エージェンツワークショップ&シンポジウム2023 (JAWS2023)
特任助教(常勤)	鄭 俊俊	2023年9月	研究賞奨励賞	公益社団法人 日本オペレーションズ・リサーチ学会
教授	山口 弘純	2023年9月	優秀論文賞	情報処理学会 マルチメディア、分散、協調とモバイルシンポジウム
教授	村田 正幸	2023年9月	最優秀発表賞	電子情報通信学会情報ネットワーク研究会
教授	渡邊 尚	2023年9月	優秀論文賞	情報処理学会 DICOMO2023
准教授	内山 彰	2023年9月	活動功労賞	電子情報通信学会
准教授	内山 彰	2023年9月	優秀論文賞	情報処理学会 マルチメディア、分散、協調とモバイルシンポジウム
准教授	大下 裕一	2023年9月	最優秀発表賞	電子情報通信学会情報ネットワーク研究会
特任准教授(常勤)	RIZK HAMADA MOHAMED MOHAMED ELSAIED	2023年9月	優秀論文賞	情報処理学会 マルチメディア、分散、協調とモバイルシンポジウム
助教	藤橋 卓也	2023年9月	優秀論文賞	情報処理学会 DICOMO2023
助教	武政 淳二	2023年9月	若手研究奨励賞	電子情報通信学会 ネットワークシステム研究会
准教授	矢内 直人	2023年9月	DICOMO優秀論文賞	マルチメディア、分散、協調とモバイル (DICOMO2023) シンポジウム
准教授	矢内 直人	2023年9月	FIT奨励賞	情報処理学会
助教	山下 恭佑	2023年9月	FIT奨励賞	情報処理学会
招へい准教授	岡村 真吾	2023年9月	FIT奨励賞	情報処理学会
教授	清水 浩	2023年9月	第31回生物工学論文賞	日本生物工学会
准教授	戸谷 吉博	2023年9月	第31回生物工学論文賞	日本生物工学会
特任准教授(常勤)	新岡 宏彦	2023年10月	若手講演奨励賞	第46回日本生体医工学会中国四国支部大会
特任准教授(常勤)	新岡 宏彦	2023年10月	若手研究奨励賞	第49回日本神経内分泌学会学術集会
教授	長原 一	2023年10月	若手講演奨励賞	第46回日本生体医工学会中国四国支部大会
准教授	塩見 準	2023年10月	Certificate of Appreciation	IEEE
特任助教(常勤)	松尾 亮祐	2023年10月	優秀発表賞	情報処理学会QS研究会
教授	山口 弘純	2023年10月	優秀論文賞	DPS Workshop 2023
教授	村田 正幸	2023年10月	Selected Paper Award	International Conference on Digital Ecosystems and Technologies (ICDET 2023)
准教授	荒川 伸一	2023年10月	Selected Paper Award	International Conference on Digital Ecosystems and Technologies (ICDET 2023)
特任准教授(常勤)	RIZK HAMADA MOHAMED MOHAMED ELSAIED	2023年10月	優秀論文賞	DPS Workshop 2023
助教	天野 辰哉	2023年10月	優秀論文賞	DPS Workshop 2023
教授	松田 秀雄	2023年10月	Excellent Poster Award	CBI学会
准教授	瀬尾 茂人	2023年10月	Excellent Poster Award	CBI学会
助教	繁田 浩功	2023年10月	Excellent Poster Award	CBI学会
助教	平井 健士	2023年10月	ACM MSWiM 2023 Best Paper Award	ACM

職名	氏名	受賞または評価の年月	受賞名	主催者名
特任助教 (常勤)	織田 和明	2023年10月	2023年度 大阪大学教員出版支援制度	大阪大学出版会
教授	尾上 孝雄	2023年11月	WIP最優秀賞	情報処理学会 WIP Forum 2023
准教授	谷口 一徹	2023年11月	WIP最優秀賞	情報処理学会 WIP Forum 2023
助教	西川 広記	2023年11月	WIP最優秀賞	情報処理学会 WIP Forum 2023
教授	下西 英之	2023年11月	優秀発表賞	電子情報通信学会情報ネットワーク研究会
教授	村田 正幸	2023年11月	優秀発表賞	電子情報通信学会情報ネットワーク研究会
教授	渡邊 尚	2023年11月	Best Paper Award	情報処理学会 ICMU2023
准教授	猿渡 俊介	2023年11月	Best Paper Award	情報処理学会 ICMU2023
准教授	猿渡 俊介	2023年11月	令和5年度大阪大学賞 (大学運営部門)	大阪大学
特任准教授 (常勤)	HSU YING-FENG	2023年11月	令和5年度大阪大学賞 (若手教育部門)	大阪大学
助教	小南 大智	2023年11月	優秀発表賞	電子情報通信学会情報ネットワーク研究会
助教	藤橋 卓也	2023年11月	Best Paper Award	情報処理学会 ICMU2023
特任助教 (常勤)	TECHASARNTIKUL NATTAON	2023年11月	令和5年度大阪大学賞 (若手教育部門)	大阪大学
准教授	矢内 直人	2023年11月	CSS学生論文賞 (非専門家との検索可能暗号の説明資料の作成とユーザ調査)	コンピュータセキュリティシンポジウム2023
准教授	矢内 直人	2023年11月	CSS学生論文賞 (モデル抽出攻撃の新たな評価指標に向けた決定境界の可視化)	コンピュータセキュリティシンポジウム2023
准教授	矢内 直人	2023年11月	CSS最優秀デモンストレーション賞	コンピュータセキュリティシンポジウム2023
准教授	矢内 直人	2023年11月	FITヤングリサーチャー賞	情報処理学会
准教授	矢内 直人	2023年11月	学生研究奨励賞	インターネットアーキテクチャ研究会
助教	佐々木 勇和	2023年11月	大阪大学賞	大阪大学
助教	山下 恭佑	2023年11月	CSS学生論文賞	コンピュータセキュリティシンポジウム2023
助教	山下 恭佑	2023年11月	CSS奨励賞	コンピュータセキュリティ (CSEC) 研究会
助教	山下 恭佑	2023年11月	FITヤングリサーチャー賞	情報処理学会
招へい准教授	岡村 真吾	2023年11月	FITヤングリサーチャー賞	情報処理学会
特任准教授 (常勤)	古川 正紘	2023年11月	令和5年度大阪大学賞 (若手教育部門)	大阪大学
教授	肥後 芳樹	2023年12月	Distinguished Paper Award for the APSEC 2023 SEIP track	Asia-Pacific Software Engineering Conference
助教	佐々木 勇和	2023年12月	Young Author Award 2023	IEEE Computer Society Kansai Chapter
教授	三浦 典之	2024年1月	Best Student Paper Award	2024 IEEE Consumer Communications & Networking Conference
准教授	塩見 準	2024年1月	Best Student Paper Award	2024 IEEE Consumer Communications & Networking Conference
特任准教授 (常勤)	御堂 義博	2024年1月	Best Student Paper Award	2024 IEEE Consumer Communications & Networking Conference
助教	小林 聖人	2024年1月	優秀論文発表賞	電気学会産業計測制御技術委員会
助教	西川 広記	2024年1月	Best Paper Award Silver Prize	International Conference on Electronics, Information, and Communication (ICEIC)
教授	村田 忠彦	2024年1月	IEEE Fellow	Institute for Electrical and Electronics Engineers
准教授	矢内 直人	2024年1月	情報セキュリティ研究奨励賞	情報セキュリティ研究会 (ISEC)
助教	山下 恭佑	2024年1月	情報セキュリティ研究奨励賞	情報セキュリティ研究会 (ISEC)
教授	原 隆浩	2024年2月	第39回電気通信普及財団賞 (テレコムシステム技術賞)	公益財団法人電気通信普及財団
准教授	荒瀬 由紀	2024年2月	キャタピラーSTEM賞 特別賞	キャタピラージャパン合同会社
助教	天方 大地	2024年2月	第39回電気通信普及財団賞 (テレコムシステム技術賞)	公益財団法人電気通信普及財団
教授	若宮 直紀	2024年2月	Best Paper Award	AROB-ISBC-SWARM2024
教授	楠本 真二	2024年3月	第17回善吾賞	NPO法人 ASTER
教授	肥後 芳樹	2024年3月	第17回善吾賞	NPO法人 ASTER
助教	松本 真佑	2024年3月	第17回善吾賞	NPO法人 ASTER
准教授	塩見 準	2024年3月	2023 R10 Young Professionals Outstanding Volunteer in Academic Award	IEEE Asia Pacific Region
講師	白井 詩沙香	2024年3月	2023年度 ベスト・ムードル・イノベーション賞 準優秀賞	日本ムードル協会
助教	小林 聖人	2024年3月	優秀論文発表賞	電気学会産業応用部門
教授	長谷川 亨	2024年3月	ネットワークシステム研究賞	電子情報通信学会 ネットワークシステム研究会
准教授	小泉 佑輝	2024年3月	ネットワークシステム研究賞	電子情報通信学会 ネットワークシステム研究会
助教	武政 淳二	2024年3月	ネットワークシステム研究賞	電子情報通信学会 ネットワークシステム研究会
准教授	肖 川	2024年3月	日本電気株式会社賞	第16回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム
教授	若宮 直紀	2024年3月	2023年システム数理と応用研究会優秀論文賞	電子情報通信学会システム数理と応用研究専門委員会
准教授	小蔵 正輝	2024年3月	2023年システム数理と応用研究会優秀論文賞	電子情報通信学会システム数理と応用研究専門委員会

教員・研究室一覧

令和6年4月1日現在

専攻	講座名	教授	准教授	講師	助教
情報基礎数学	幾何解析学	中村 誠	安井 弘一		
	離散幾何学		東谷 章弘		
	離散構造学		若林 泰央		
	応用解析学	杉山 由恵 伊藤 京子 (特任)	茶碗谷 毅		
	大規模数理学	三町 勝久	縄田 紀夫		
	コンピュータ実験数学(豊中サイバーメディアセンター)	降旗 大介	宮武 勇登		
情報数理学	計画数理学	藤崎 泰正	和田 孝之		庵 智幸
	非線形数理	鈴木 秀幸	白坂 将		山下 洋史
	情報フォトリクス		小倉 裕介		下村 優
	システム数理学	森田 浩	山口 勇太郎		岩崎 悟
	知能アーキテクチャ(産業科学研究所)		福井 健一		
	アルゴリズム設計論	増澤 利光	泉 泰介		北村 直暉
コンピュータサイエンス	ソフトウェア設計学	楠本 真二	松本 真佑		
	ソフトウェア工学	肥後 芳樹	松下 誠		
	並列処理工学	伊野 文彦	置田 真生		榊井 晃基
	知能メディアシステム(産業科学研究所)	八木 康史	中村 友哉		武 淑瓊
	知能センシング(データビリティフロンティア機構)	長原 一 中島 悠太	早志 英朗		
情報システム工学	機械学習システム論	河原 吉伸		小西 卓哉 (特任)	
	情報システム構成学		谷口 一徹		西川 広記 ZHAO DAFANG (特任)
	知的集積システム	三浦 典之	塩見 準 御堂 義博 (特任)		松尾 亮祐 (特任)
	ディペンダビリティ工学	土屋 達弘			
	メディア統合環境(豊中サイバーメディアセンター)	浦西 友樹		東田 学 白井 詩沙香	小林 聖人
	知能データ科学(産業科学研究所)	櫻井 保志	松原 靖子		川畑 光希
	高機能システムアーキテクチャ(シャープ)	伊藤 典男(産学連携) 今村 公彦(産学連携)	山田 昇平(産学連携)		
	物質材料情報科学講座(物質・材料研究機構)	樋口 昌芳(招へい)	今村 岳(招へい)		
	ナノスコピック半導体DX共同研究講座				
情報ネットワーク学	先進ネットワークアーキテクチャ	村田 正幸	荒川 伸一 岸野 泰恵 (特任) EUM SUYONG (特任) 岡嶋 裕子 (特任)		WUTZL BETTINA (特任) 山内 雅明 (特任)
	インテリジェントネットワークング	渡邊 尚	猿渡 俊介		藤橋 卓也
	情報流通プラットフォーム		小泉 佑揮		武政 淳二
	モバイルコンピューティング	山口 弘純	内山 彰 RIZK HAMADA MOHAMED MOHAMED ELSAYED		天野 辰哉 ERDELYI VIKTOR TAMAS (特任)
	ユビキタスネットワーク(豊中サイバーメディアセンター)	下西 英之	大下 裕一		
	サイバーコミュニケーション(NTT)	高杉 耕一(産学連携)	安田 宣仁(招へい)		
	スマートコントラクト活用共同研究講座	山田 憲嗣 (特任)			
マルチメディア工学	マルチメディアデータ工学	原 隆浩	前川 卓也 ZHANG YIHONG		天方 大地 大塚 亮真 (特任) KUMRAI TEERAWAT (特任)
	セキュリティ工学				山下 恭佑
	ビッグデータ工学	鬼塚 真			佐々木 勇和 鄭 舒元(特任)
	コンピュータビジョン	松下 康之	大倉 史生		山藤 浩明
	脳情報インタラクション	中野 珠実			
	応用メディア工学(吹田サイバーメディアセンター)	村田 忠彦		小島 一秀	
	先進高性能計算基盤システム (吹田サイバーメディアセンター)	伊達 進			
	マルチメディアエージェント(ATR)	萩田 紀博(招へい) 宮下 敬宏(招へい)	佐竹 聡(招へい)		
	LINEバーチャルヒューマン共同研究講座				
バイオ情報工学	ゲノム情報工学	松田 秀雄	瀬尾 茂人		繁田 浩功 吉田 純子 (特任)
	代謝情報工学	清水 浩	戸谷 吉博		二井手 哲平 今田 辰海 (特任)
	パイオインスパイアードネットワークング	若宮 直紀		白 楊 (特任)	平井 健士 明神 聖子 (特任)
	バイオ情報計測学	松田 史生	岡橋 伸幸		清家 泰介
	人間情報工学	前田 太郎	古川 正紘		
NEC ブレインインスパイアードコンピューティング協働研究所					
NEC Beyond5G 協働研究所					

…協力講座 …連携講座 …共同研究講座 …協働研究所

(注) 日付は予定のため、通知・要項等で必ず確認してください。

(注) 入学者選抜の「事前審査・出願資格審査」は、
受験生全員が受ける必要がある選抜分のみを明記しています。

令和6年度 情報科学研究科 学年暦

月	日	曜	行事等
春学期 (4月10日～6月11日)			
4	1	月	春季休業(～4/9)、KOAN履修登録(～4/19 但し、4/1～4/4 登録禁止予定)、履修科目届(G票)提出期間(～4/19)、 情報科学研究科入学ガイダンス[コンベンションセンターMOホール]、専攻別入学ガイダンス[情報科学研究科棟]
	2	火	大阪大学春季入学式[大阪城ホール]
	9	火	6月修了に係る博士学位申請書類 提出期限
	10	水	春学期授業開始(～6/11)
	中旬		学生定期健康診断
	22	月	事前審査受付(～5/7) ●博士前期課程 10月入学 英語特別コース入学者選抜
5	1	水	いちよう祭準備、大阪大学記念日(授業休業)
	2	木	いちよう祭(授業休業)
	3	金	いちよう祭、一身体験教室
	4	土	いちよう祭片付け
	15	水	入学願書受付(～5/24) ●博士前期課程 10月入学 英語特別コース入学者選抜 ●博士後期課程 10月入学 英語特別コース入学者選抜 ●博士後期課程 10月入学 留学生特別選抜
	20	月	入学願書受付(～5/24) ●博士前期課程 推薦入学特別選抜
	27	月	事前審査・出願資格審査受付(～5/31) ●博士前期課程 社会人特別選抜 ●博士前期課程 3年次特別選抜
夏学期 (6月12日～9月30日)			
6	3	月	入学試験(～6/21のうち専攻が指定する日) ●博士前期課程 10月入学 英語特別コース入学者選抜 ●博士後期課程 10月入学 英語特別コース入学者選抜 ●博士後期課程 10月入学 留学生特別選抜
	11	火	月曜日の振替授業・試験実施日
	12	水	夏学期授業開始(～8/7)
	17	月	入学願書受付(～6/28) ●博士前期課程 留学生特別選抜・夏季 ●博士後期課程 留学生特別選抜・夏季
	24	月	入学願書受付(～6/28) ●博士前期課程 一般選抜 ●博士後期課程 一般選抜・夏季 ●博士前期課程 社会人特別選抜 ●博士後期課程 10月入学 一般選抜 ●博士前期課程 3年次特別選抜
7	1	月	入学試験 ●博士前期課程 推薦入学特別選抜
	4	木	9月修了に係る博士学位申請書類 提出期限(予定)
	5	金	合格者発表 ●博士前期課程 推薦入学特別選抜 ●博士前期課程 10月入学 英語特別コース入学者選抜 ●博士後期課程 10月入学 英語特別コース入学者選抜 ●博士後期課程 10月入学 留学生特別選抜
	27	土	入学試験(～7/28) ●博士前期課程 一般選抜 ●博士前期課程 3年次特別選抜 ●博士前期課程 留学生特別選抜・夏季
	28	日	入学試験 ●博士前期課程 社会人特別選抜
	29	月	入学試験 ●博士後期課程 一般選抜・夏季 ●博士後期課程 留学生特別選抜・夏季 ●博士後期課程 10月入学 一般選抜
	30	火	上述7/29(月)実施予定選抜のオンライン不具合時の予備日
8	7	水	月曜日の振替授業・試験実施日
	8	木	夏季休業(～9/30)
	19	月	入学願書受付(～8/26) ●科目等履修生(秋学期～冬学期)
	19	月	合格者発表 ●博士前期課程 一般選抜 ●博士前期課程 社会人特別選抜 ●博士前期課程 3年次特別選抜(1次) ●博士前期課程 留学生特別選抜・夏季
9	5	木	入学手続日(～9/6) ●博士前期課程 10月入学 英語特別コース入学者選抜 ●博士後期課程 10月入学 一般選抜 ●博士後期課程 10月入学 英語特別コース入学者選抜 ●博士後期課程 10月入学 留学生特別選抜
	6	金	履修登録・履修科目届(G票)提出期間(～10/7予定)
	9	月	博士前期課程及び後期課程 修了者発表[午後4時から]
	10	火	入学手続日(～9/11)[科目等履修生(秋学期～冬学期)]
	25	水	情報科学研究科学学位記授与式
	26	木	12月修了に係る博士学位申請書類 提出期限(予定)
秋学期 (10月1日～12月2日)			
10	1	火	秋学期授業開始(～12/2)
	21	月	入学願書受付(～11/1) ●博士前期課程 留学生対象特別選抜・12月 ●博士後期課程 留学生対象特別選抜・12月 ●博士前期課程 4月入学英語特別コース入学者選抜 ●博士後期課程 4月入学英語特別コース入学者選抜
11	1	金	大学祭準備(授業休業)
	2	土	大学祭(～11/4)、情報科学研究科オープンキャンパス
	5	火	大学祭後片付け(授業休業)
	25	月	入学試験(～12/7のうち専攻が指定する日) ●博士前期課程 留学生対象特別選抜・12月 ●博士後期課程 留学生対象特別選抜・12月 ●博士前期課程 4月入学英語特別コース入学者選抜 ●博士後期課程 4月入学英語特別コース入学者選抜
	27	水	月曜日の振替授業実施日
冬学期 (12月3日～3月31日)			
12	3	火	冬学期授業開始(～2/7)
	20	金	合格者発表 ●博士前期課程 留学生対象特別選抜・12月 ●博士後期課程 留学生対象特別選抜・12月 ●博士前期課程 4月入学英語特別コース入学者選抜 ●博士後期課程 4月入学英語特別コース入学者選抜
	30	月	冬季休業(～1/3)
1	6	月	授業再開 入学願書受付(～1/10) ●博士後期課程 一般選抜・冬季
	9	木	3月修了に係る博士学位申請書類 提出期限(予定)
	17	金	大学入学共通テスト準備(授業休業)
	18	土	大学入学共通テスト(～1/19)
	27	月	入学試験(～2/7のうち専攻が指定する日) ●博士後期課程 一般選抜・冬季
2	3	月	入学願書受付(～2/14) ●科目等履修生(春学期～夏学期)
	5	水	月曜日の振替授業・試験実施日
	21	金	合格者発表 ●博士後期課程 一般選抜・冬季
	25	火	学部入試(前期日程)(～2/26)
	27	木	情報科学研究科令和7年度入学者の入学手続日(～2/28)
3	6	木	入学手続日(～3/7) ●博士後期課程 一般選抜・冬季
	7	金	博士前期課程及び後期課程 修了者発表[午後4時から] 合格者発表 ●博士前期課程 3年次特別選抜第2次試験
	11	火	入学手続日(～3/12) ●博士前期課程 3年次対象特別選抜 ●科目等履修生(春学期～夏学期)
	25	火	大阪大学卒業式・学位記授与式、情報科学研究科学学位記授与式、情報科学研究科卒業祝賀・謝恩会(予定)

研究科からのお知らせ



大阪大学
大学院情報科学研究科
Graduate School of
Information Science and Technology

社会人入学を希望される方へ

職場等で実際に直面している問題の解決や自己啓発はもちろん、日本のICT分野のさらなる発展のために、情報科学研究科に入学して、研究科のスタッフと共に研究に取り組んでいきませんか。情報科学研究科では、社会人が学びやすいように、長期履修制度などを含むさまざまな方策をとっています。また、情報基礎数学専攻では

博士前期課程の入学希望者を対象とした、社会人特別選抜も実施しています。詳細は研究科のホームページ^{※1}をご覧ください。受入れ先の研究室が決まっていない、あるいは、希望するテーマを研究できる研究室が分からない場合には、産学連携企画室^{※2}で適切な研究室を探しますのでご連絡下さい。

※1 情報科学研究科 入試情報

<https://www.ist.osaka-u.ac.jp/japanese/examinees/admission/>



※2 産学連携企画室

<https://www.ist.osaka-u.ac.jp/japanese/business/index.php#office>



社会人学生の声

私は現在、会社で自律制御システムの安全/ディペンダビリティに関する研究開発に従事しています。研究を推進する中で、事業で関わる単発的なそれぞれの技術的な内容に取り組むだけでなく、学問として体系的に知識を身に付けて活躍したいと考え、情報科学研究科の博士後期課程への入学を検討しました。

入学に際しては、本研究科の卒業生である職場の上司から情報科学研究科の土屋先生を紹介頂きました。先生とは、入学前に事前に相談を実施しました。私が自身の研究開発経験の説明を行って、先生から博士課程における具体的な活動内容を伺うなど、入学に関して親身に相談に乗って頂きました。

入学後は、職場が関東北部にあるため学校とかなり距離があり、通学は大変な状況でした。その中で、会社と大学双方に配慮頂き、コロナ禍の状況も踏まえて一部をリモートで対応頂くなど、限られた時間の中で効率良く研究開発を推進できました。

博士課程では、自身の研究開発経験を、入学試験や受講講座および博士論文執筆の過程で先生方にご指導いただき再度体系的に整理することができ、今までの研究開発で見えていなかった一段上の視点で考えることが出来るようになったと感じました。

博士の学位取得をめざして入学した結果、タイトルに相応しい研究者としてレベルを上げられた点に価値があったと感じています。

改めまして、学位取得に際して手厚いご指導とサポートを頂きました、情報科学研究科の皆様に感謝申し上げます。

情報システム工学専攻
大塚 敏史

共同研究・委託研究を希望される方へ

産学連携企画室長 | 鬼塚 真

情報科学技術は社会と密接に結びついており、社会の要求を的確にとらえ、その成果を迅速に社会に還元することが重要です。そのためには産学の密接な連携が不可欠で、先進的な研究成果（シーズ）を社会からの要求（ニーズ）にうまく結びつけることが肝要です。これらを実現するために、大学院情報科学研究科ではIT連携フォーラムOACIS^{※3}を設立し、産学連携に関わる活動に取り組んでいます。さらに、本研究科内に産学連携企画室を設置し、共同研究、受託研究やインターンシップ等を積極的に進めております。

みなさまにとって関心のある内容が、どの講座（研究室）で研究されているかが明確な場合は、その講座に直接ご相談ください。講座名や教員名、およびその電話番号、メールアドレスは教職員紹介サイト^{※4}に掲載されています。もし、どの講座に相談すればよいかわからない場合は、本研究科産学連携企画室で共同研究先を探することもできますので、産学連携企画室のウェブサイト^{※2}に記載されている相談受付にご連絡をお願いします。本研究科のパンフレット^{※5}もご覧ください。

なお、共同研究や委託研究制度の詳細につきましては、情報科学研究科の他、大阪大学共創機構のウェブサイト^{※6}に詳細な紹介がございますので参照ください。

※2 産学連携企画室

<https://www.ist.osaka-u.ac.jp/japanese/business/index.php#office>



※3 IT連携フォーラムOACIS

<https://www.oacis.jp/>



※4 情報科学研究科 教職員紹介サイト

<https://www.ist.osaka-u.ac.jp/japanese/researcher/>



※5 情報科学研究科パンフレット

<https://www.ist.osaka-u.ac.jp/japanese/overview/publication.php#pamphlet>



※6 大阪大学共創機構

<https://www.ccb.osaka-u.ac.jp/>



大学院へ入学を希望される方へ

情報科学研究科では、「我々人類が、豊かで充実した社会生活を営むためには、情報技術を核とする知識基盤社会の実現が必要不可欠であり、これを可能にする新しい技術や新しいシステムを生み出し、社会に変革をもたらすための学問が情報科学である」という理念を掲げています。この理念のもと、情報科学技術に関する最先端かつ高度な専門性と深い学識を身につけ、当該分野を牽引し、新たな学術領域を開拓する技術者、研究者、および、教育者を輩出することを目的とし、情報科学技術分野、数学・数理学・生命科学などの関連分野、多様な応用分野において、広範な教養と高度な専門知識と技能を駆使し、高い倫理観をもって活躍できる人材の育成をおこなっています。

本研究科では、このような理念と体制のもと、情報科学技術を学んできた学生はもちろん、数学や数理学、生物学や医学を学んできた学生、ならびに既に大学を卒業して社会のさまざまな分野で活躍されている方々を広く受け入れています。また、外国人留学生についても多様な入試により積極的に受入れています。

令和7年度入試の主な日程は以下の通りです。詳細は研究科のホームページ^{※1}をご覧ください。

※1 情報科学研究科 入試情報
<https://www.ist.osaka-u.ac.jp/japanese/examinees/admission/>



令和7年度入試の主要日程

博士前期課程	一般選抜／3年次対象特別選抜／留学生対象特別選抜（夏季）	
	令和6年 6月24日～6月28日	出願書類受付（留学生特別選抜は6月17日～6月28日）
	令和6年 7月27日～7月28日	試験日
	令和6年 8月19日	合格者発表
	推薦入学特別選抜	
	令和6年 5月20日～5月24日	出願書類受付
	令和6年 7月 1日	試験日
	令和6年 7月 5日	合格者発表
	社会人特別選抜（情報基礎数学専攻のみ）	
	令和6年 6月24日～6月28日	出願書類受付（事前審査受付は5月27日～5月31日）
博士後期課程	令和6年 7月28日	試験日
	令和6年 8月19日	合格者発表
	一般選抜（夏季）／留学生特別選抜（夏季）	
	令和6年 6月24日～6月28日	出願書類受付（留学生特別選抜は6月17日～6月28日）
	令和6年 7月29日	試験日
	令和6年 8月19日	合格者発表

留学生の声

*Voice of
International Student*

Attracted by Japanese culture, I embarked on a journey to Japan for my studies in December 2018. This was my first experience living abroad, and adjusting to life in Japan presented significant challenges. Fortunately, the support from my teachers and fellow students was essential in helping me navigate the complexities of both academic and daily life. Their guidance was crucial in overcoming obstacles, enabling me to complete my Master's degree at Osaka University and proceed with my doctoral studies.

Enrolling at such an international institution as Osaka University meant that I had numerous opportunities to interact and share research with scholars from around the globe. The university offers many programs aimed at enhancing students' presentation skills and research quality. I had the opportunity to participate in a program called "Support for Pioneering Research Initiated by the Next Generation," where students from different disciplines presented their research and explored possibilities for interdisciplinary collaboration. This program also provided me with substantial support in terms of living expenses, covering most of my costs in Japan.

Beyond the interactions within the campus, Osaka University's backing allowed me to participate in several international conferences. Despite the challenges posed by the coronavirus pandemic preventing physical attendance, these conferences facilitated valuable online interactions. Engaging virtually with students and researchers from diverse institutions worldwide, I was able to gain fresh insights and perspectives that enriched my research. These experiences not only broadened my academic network but also enhanced my understanding of global research trends and methodologies, proving immensely beneficial to my academic growth.

This study abroad experience has been incredibly precious to me. At Osaka University, I not only faced tough academic challenges but also got to dive into a mix of cultures that opened my eyes to the world. This experience has set me up for success in my future work, and at the same time, I've made memories and friendships that I'll never forget.

情報システム工学専攻
Department of Information Systems Engineering

Shuaicai Ren



IST PLAZA

大阪大学 大学院情報科学研究科 年報
第19号 (令和6年4月)



大阪大学
OSAKA UNIVERSITY



大阪大学
大学院情報科学研究科
Graduate School of
Information Science and Technology

年報に関するお問い合わせ先

〒565-0871

吹田市山田丘1番5号

大阪大学大学院情報科学研究科 庶務係

TEL (直通): 06-6879-4299

Email: jyouhou-syomu@office.osaka-u.ac.jp

IST PLAZA



大阪大学
大学院情報科学研究科
Graduate School of
Information Science and Technology

<https://www.ist.osaka-u.ac.jp/>



大阪大学
OSAKA UNIVERSITY