

情報科学研究科のグローバル化に向けて

近年、さまざまなビジネス分野における情報系人材の枯渇が叫ばれており、その不足数は、2020年に約30万人に達すると言われていています。このため、情報科学分野の人材育成に対する期待は、非常に大きいものとなってきています。しかしながら、少子化の影響により我が国における18歳人口はこの25年間で40%減少し、現在は120万人前後で推移しています。さらに、2020年以降も減少が進み、2030年には101万人、2040年には80万人にまで落ち込んで行きます。

このような状況下で、我々情報科学研究科では、広い視野を持って国際的な舞台で活躍できる優秀な人材の輩出をめざし、研究科のグローバル化に関するさまざまな試みを行ってきております。平成17年度のPRIUS (Pacific Rim International University) プログラムの開始から、継続的に実施している海外インターンシップでは、博士後期課程、前期課程の区別なく単位履修ができるように整備をすすめ、環太平洋諸国の研究機関や大学を中心とした海外の環境で研鑽を積むという高い志を持った学生を支援しています。博士課程教育リーディングプログラム「ヒューマンウェア博士課程プログラム」の履修生を含めて、多くの学生が海外インターンシップを実施しています。

平成26年度からは、「インフォメーション・テクノロジー英語特別プログラム」という、博士前期課程に関しても英語のみで履修が可能となるプログラムを開始し、優秀な留学生を積極的に受け入れています。英語で開講される科目を履修することは日本人学生にとっても国際性を涵養する良い機会であり、研究科全体として有効に機能しています。本プログラムの開始以降、研究科在籍の留学生比率は大幅に上昇し、現在では、博士前期課程で約10%、博士後期課程で約20%となっています。

また、研究科のグローバル化に関して検討すべき事項が増加したことから、平成27年度から研究科内に国際化戦略企画室を設置し、執行部と国際活動に係る教員を中心としたメンバーでさまざまな案件を定期的に議論しています。

平成29年度の新しい進捗として、かねてから連携人材育成プログラムに関して協議を続けてきたマッコーリー大学(オーストラリア)との間で、平成30年1月にコチュテル(博士論文共同指導)協定を締結しました。これは、両方の博士後期課程に同時に在籍し、相手方大学にも一年間以上滞在しながら共同での研究指導を受けることで、両大学からの博士号取得をめざす、いわゆるダブルディグリー・プログラムの一種です。同様の枠組みを他の大学とも協議しており、今後多くの大学院生が本プログラムを活用して世界に羽ばたいて行くことを期待しています。

我々の社会生活において、情報科学技術の今後ますます重要度が増していくと考えられるため、これを支える卓越した人材を多数輩出できるよう、情報科学研究科教職員一同、教育研究活動に一層努力して参ります。変わらぬご支援の程、何卒宜しくお願い申し上げます。

研究科長 尾上 孝雄



IST PLAZA

大阪大学 大学院情報科学研究科 年報

第13号 平成30年4月

巻頭言

- 1 情報科学研究科のグローバル化に向けて (尾上 孝雄)

研究トピックス

- 4 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)
- 6 文部科学省 大学入学者選抜改革推進受託事業
「情報学的アプローチによる「情報科」大学入学者選抜における評価手法の研究開発」(2017年度の活動報告) (萩原 兼一)
- 8 研究科の国際連携活動について (西村 隆宏、Constantin Siriteanu)
- 10 情報基礎数学専攻の紹介 (有木 進)
- 11 情報数理学専攻 情報フォトニクス講座の紹介 (谷田 純、小倉 裕介、堀崎 遼一、西村 隆宏)
- 12 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)
- 13 情報システム工学専攻 ディペンダビリティ工学講座の紹介 (土屋 達弘、中川 博之、小島 英春)
- 14 情報ネットワーク学専攻 ユビキタスネットワーク講座 (協力講座) の紹介 (松岡 茂登、長谷川 剛、樽谷 優弥、徐 英峰)
- 15 マルチメディア工学専攻 セキュリティ工学講座の紹介 (藤原 融、矢内 直人、薦田 憲久、石原 靖哲)
- 16 バイオ情報工学専攻 バイオ情報計測学講座の紹介 (松田 史生、市橋 伯一、岡橋 伸幸)
- 17 JST CREST 「大規模集合視センシングのための注視推定・映像解析」の紹介 (菅野 裕介)
- 18 AMED 「内視鏡外科手術における熟練技術追体験システムを使用したトレーニングシステムの評価」(安藤 英由樹)
- 20 ACT-I 「暗号的期待値分布に基づくソースコードレベルでの汎用的脆弱性検証手法」(矢内 直人)
- 22 ACT-I 「バッテリーレスセンサの分散協調による Sustainable IoT 基盤開発」(内山 彰)
- 24 ACT-I 「グラフでの詰め込み問題におけるマトロイド性の限界の追究」(山口 勇太郎)
- 26 NEDO プロジェクトを核とした人材育成、産業連携等の総合的展開/実データで学ぶ人工知能講座 (沼尾 正行)
- 28 enPiT 第1期、第2期、そしてPRO (井上 克郎)
- 30 協働研究所の運営について (村田 正幸)
- 34 協働研究所について (鬼塚 真)
- 36 組込み適塾の支援活動について (尾上 孝雄)
- 38 研究科における海外インターンシップ (渡辺 尚)
- 42 平成29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 (藤原 融)
- 44 平成29年度 一日体験教室 (藤原 融)
- 46 高賞を受賞して (青山 一真)
- 48 高賞を受賞して (中村 友哉)
- 50 Receiving the Kasami Award - 高賞を受賞して (Jason Orlosky)
- 52 情報科学研究科賞を受賞して (下村 優)
- 53 情報科学研究科賞を受賞して (下仲 健斗)
- 54 平成29年度 卒業祝賀・謝恩会報告 (橋本 昌宜)
- 56 第3回 自己評価・外部評価 実施報告 (鈴木 秀幸)

研究科データ

- 60 海外からの訪問者 (外国人招へい研究員、訪問者一覧)、業績 (学術論文誌、国際会議録)、報道、受託研究・共同研究受入数一覧
- 61 入学・修了者数 (博士前期課程、博士後期課程)、インターンシップ受講者、大阪大学情報科学研究科賞受賞者、インターンシップ企業名、高賞受賞者
- 62 科研費採択リスト
- 64 博士学位授与情報
- 66 表彰者
- 68 人事異動
- 69 教員・研究室一覧
- 70 情報科学研究科 学年暦

研究科からのお知らせ

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

STELLAZZA



研究トピックス

RESEARCH TOPICS



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、文部科学省博士課程教育リーディングプログラム・複合領域型（情報）に平成24年10月1日付で採択された「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。本プログラムでは、平成25年度から履修生を迎え入れ、平成29年度は第1-5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、大阪大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。

HWIPでは、ヒューマンウェア融合領域研究におけるGPIを育成するために、特色あるカリキュラムを1年次から展開しています。例えば、「ヒューマンウェアイノベーション創出論」（1年次）では、各種分野の企業や研究所から講師を招き、それぞれの業種での融合領域におけるイノベーションの事例を紹介いただき、融合領域におけるイノベーションを可能とする技術的要件、社会・経済的要因やイノベー

ションをリードする人材の資質などについて、講師と学生の間で活発な意見交換を行っています。また、一昨年開設した、融合領域研究の円滑なスタートアップをサポートする「ヒューマンウェア基礎論」（1年次）を本年も実施しました。これら以外にも、融合研究のための徹底議論（斉同熟議）を行う合宿、研究室ローテーション、産学講義と企業取材、アウトリーチ活動、価値創造ライティング、少人数制の英語教育、国内外でのインターンシップ、海外短期派遣など、多様なカリキュラムを展開しています。履修生の取り組みも積極的で、カリキュラム外の活動として、外部講師による講演会やワークショップを自ら企画して実行しています。

履修生のカリキュラム達成度や進捗については、学外委員や他領域の教員を含めた学生アドバイザリ委員会を学生ごとに構成し、年2回の評価と学生へのアドバイスを行っています。また、GPIとして活躍するために、HWIP修了時まで履修生が備えるべき、デザイン力、コミュニケーション力、マネジメント力に関する資質を、GPIスキル標準25項目として定めています。学習・研究計画の策定や見直しに役立てるために、履修生自身と指導教員によるGPIスキル熟達度診断を毎年実施しています。このGPIスキル診断をWebで行えるシステムを開発し、GPIスキル熟達度の確認をいつでも、どこにいてもできる環境を提供しています。

本年度は、2018年1月に、サンフランシスコとラスベガスに北米研究機関とCES（Consumer Electronics Show）の視察、3月にシドニー大学訪問により、国際性を身に付ける研修を実施しました。1期生が最終年度を迎え、最終審査を実施しました。本プログラムの最終審査は、学生アドバイザリ委員

会の先生方を中心に実施しますが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うとともに、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、この点も含めて審査が行われます。情報科学研究科、生命機能研究科、基礎工学研究科で9月に修了した早期修了性を含めて、学位プログラム修了者16名（コースワークのみの修了者2名を含む）が輩出されることとなりました。

最終審査発表会の開催に合わせて国際アドバイザー委員会を開催し、海外から本プログラムのアドバイスをいただいている先生方に評価をいただきました。国際アドバイザー委員には履修生の成長をご覧いただき、学生による融合研究、平成ヒューマンウェア基礎論の実施、学生アドバイザー委員会によるきめの細かい指導、GPIによるスキル診断による学生のPDCAサイクルの実施、英語のみによるセミナー合宿、プレインターンシップ制度など、本プログラムで工夫を重ね実施してきた取り組みを高く評価していただきました。

平成30年度には、2-6期生が教育プログラムを実施します。また、本年度修了した1期生がいよいよ社会で活躍します。社会に役立つリーダー博士人材を輩出することを目的として設置されたリーディング大学院の本当の評価がこれから始まると考えます。新たに迎える6期生を含め、HWIPに参画している学生、教員が一致団結して、より活発で効果的な教育研究活動を展開して参ります。平成30年度は、文部科学省の補助金最終年度に当たりますが、いつも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をお願いいたします。

より一層お引き立てのほどをお願い申し上げます。

より詳しい情報は、次のURLを参照ください。

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



アウトリーチ活動



北米研修

文部科学省 大学入学者選抜改革推進受託事業 「情報学的アプローチによる「情報科」大学入学者選抜 における評価手法の研究開発」 (2017年度の活動報告)

大学院情報科学研究科 特任教授(常勤) | 萩原 兼一

2022年度からの高校での情報教育

大学の文系・理系を問わずほとんどの学科で「情報入門」科目を学生に課しています。現在検討されている高校の次期学習指導要領が「その通り」実施されれば、大学での情報入門科目の内容をより高度にする必要があり、それを検討する全学レベルでの検討委員会を作るなどの準備などをそろそろ始める必要があります。

現行の学習指導要領では「情報の科学」と「社会と情報」の2科目から1つを高校生自身が選択することになっています。ただ、現状は高校生に選択の自由度がなく、高校がどちらか一方のみを開講していることが多いのです。高校が理工系の学科としては、前者を開講してくれることを望みますが、実際には後者を開講することが多いのです。

一方、2022年度高校入学生から学年進行で実施される次期学習指導要領では「情報Ⅰ」を共通必修科目とし、「情報Ⅱ」を発展的選択科目とする予定です。すなわち、少なくとも高校生全員が「情報Ⅰ」を履修して大学に入学します。右は、この2科目の学習項目です。プログラミングに関しても学習しています。

情報Ⅰ(2単位) 共通必修科目

- I-1 情報社会の問題解決
- I-2 コミュニケーションと情報デザイン
- I-3 コンピュータとプログラミング
- I-4 情報通信ネットワークとデータの利用

情報Ⅱ(2単位) 発展的選択科目

- II-1 情報社会の進展と情報技術
- II-2 コンピュータと情報コンテンツ
- II-3 情報とデータサイエンス
- II-4 情報システムとプログラミング
- II-5 課題研究

ただ、問題点はあります。第1の問題点は、実質「情報」は現在の大学入試科目となっていないことです。慶應義塾大学の環境情報学部では「数学」または「情報」の選択となっていますが、とにかく情報を入試科目としている大学・学部が少ないのです。したがって、「入試にでない!」ということで高校では情報をまじめに教育していないところが多いです。第2の問題点は、情報の専門教育を受けた人が高校の情報科の担当になっていないことです。したがって、プログラミングを履修することになっても、その教育をしっかりとできるかが疑問視されています。

情報が大学入試に出題される!?

高大接続システム改革会議「最終報告」に次のように記載されています。「次期学習指導要領における教科『情報』に関する中央教育審議会の検討と連動しながら、適切な出題科目を設定し、情報と情報技術を問題の発見と解決に活用する諸能力を評価する。」情報の内容は出題されるが、数学、理科のように情報という独立した科目として出題されるとは必ずしも読めず、例えば数学などの科目の中で情報の内容が出題されるようになるとも読めます。

2017年度活動報告

まえおきが長くなりましたが、表題の事業では「『知識・技能』を活用して課題を解決するために必要な『思考力・判断力・表現力』」を評価するための大学入試問題を研究することが、人文社会分野・理数分野だけでなく、大学入試科目になっていない「情報分野」にも求められていて、それを本事業で実施しています。2016年10月から2019年3月までが実施期間です。

本事業の柱の一つにCBT（Computer Based Testing）を用いて問題を解かせる計画があります。コンピュータが使えるので紙媒体の試験より思考力や表現力を評価する試験問題の幅を広げることができます。2016年度に実装したCBTシステムを用いて、2017年7～8月に模擬試験を実施し、試験問題の難易度、CBTシステムの使用感を確認しました。情報入門科目を履修した東大と阪大の1年生のボランティア（阪大生71名、東大生105名）を「情報I」を履修した仮想高校生とみなしての実験です。CBTに関する主な意見を次に示します。

● CBTに対して否定的意見

- ・メモは紙に書き、解答の入力は計算機というのが煩わしい。
- ・紙ならば問題文に線を引ける。
- ・画面を長時間みていると目が疲れる。

● CBTに対して肯定的意見

- ・記述式の解答欄での作文がやりやすいし、文字数指定の記述式解答欄で、入力した文字数を表示する機能がよい。
- ・問題冊子ならばかさばる、CBTならば探している頁をすぐに見つけることができる。
- ・問題のすぐ下に解答欄があるのが、マークシート方式に生じやすい転記ミスの可能性がない。

今後は、CBT機能を向上させること、応答項目理論での出題の有効性の検討、CBTならではの設問を考えることが課題です。

広報活動

本事業の第2回シンポジウムを2017年11月26日に大阪学院大学で開催し、それまでの成果報告および出席者との熱心なパネル討論を実施しました。その詳細な模様は、河合塾の「キミのミライ発見」のサイト（<https://www.wakuwaku-catch.net/>）に掲載されています。さらに、第10回全国高等学校情報教育研究会全国大会（東京大会）（2017年8月9日、電気通信大学）および日本情報科教育学会設立10周年記念・次世代教育コロキウム（2017年12月23日、日本大学）での基調講演、情報処理学会全国大会やFITのイベントでも広報しています。

本事業は、全国の国公私立大学の個別入試で情報の問題を出題しやすくなるように作問方法を研究するもので、大学入試共通テストとは直接関係はないのですが、様々なところで同テストへの影響力を期待されています。また、近い将来CBTによる教科「情報」の大学入試が現実のものとなるかもしれません。



研究科の国際連携活動について

情報数理学専攻 | 西村 隆宏

情報システム工学専攻 | Constantin Siriteanu

教育・研究の国際化促進の一環として、近年、海外のパートナー大学と連携し、博士後期課程学生の指導を行う共同プログラムが注目されています。本研究科では、オーストラリアのマクコーリー大学と連携し、大阪大学では初となる「博士論文共同指導プログラム（コチュテル・プログラム）」を開始します。

コチュテル・プログラムでは、博士後期課程学生の研究指導を本研究科と海外の連携校と共同で行います。学生は、両大学からそれぞれ指導教員を選択し、入試プロセスを経て両校へ入学し、両大学の教員による共同指導を受けることができます。学生は、プログラム中に、両大学のキャンパスで研究を行います。両校の学位取得要件を満たした場合、両大学から博士学位が学生に授与されます。コチュテル・プログラムにより、学生は、高度な研究が推進できるだけでなく、国際感覚を磨くことができます。また、指導教員間の国際共同研究が促進されることが期待されています。

学生が連携校と両校の博士学位が取得できるプログラムとして、大阪大学ではダブルディグリー・プログラムがこれまでに実施されています。コチュテル・プログラムと比べると、双方の大学がそれぞれ学位を授与するプログラムという点では同じです。ただし、ダブル・ディグリープログラムでは、「学位論文は、原則として内容の異なるものを実施大学それぞれに提出し、それぞれの大学で学位審査を行い学位を授与すること」とされていました。一方、コチュテル・プログラムでは、一つの研究内容を両校で共同に指導する点が特徴であり、同一の内容の論文をそれぞれの大学へ提出し、独立に学位審査をすることになります。これにより、研究内容について、より幅広い視点から学生を指導できるだけでなく、より柔軟に外国大学との国際交流・共同研究を推進できます。



図1：コチュテル・プログラム協定書調印式の様子。

本研究科では、今年度、オーストラリアのマッコーリー大学と、コチュテル・プログラム実施に向けた協定を締結しました。学生は、最初に研究を開始する大学を「home大学」とし、正規学生として少なくとも1年間研究を行います。続いて、学生はもう一方の「host大学」にて、正規学生として少なくとも1年間研究を行います。その後学生はhome大学に戻り、研究を行います。修了時には、両大学に単一の学位論文を提出し、独立に学位審査が行なわれ、それぞれの大学から学位記が授与されます。マッコーリー大学では共同指導により学位を授与した旨を学位記に付記し、一方大阪大学では学位記と併せてその旨を記した両大学のプログラム実施組織長の連名の証明書を発行します。

コチュテル・プログラム学生は、奨学金等により、サポートが受けられます。例えば、マッコーリー大学では、大阪大学をhome大学とする学生に対して、滞在費、渡航費などをカバーする奨学金制度があります。また、host大学における入学料や授業料は、奨学金や授業料免除によるサポートが受けられます。

本コチュテル・プログラムは、来年度以降から学生募集を開始する予定です。本研究科において萌芽的なプログラムとなりますが、学生は留学による研究推進、指導教員は国際共同研究の促進、研究科には国際的なプレゼンスの向上、とそれぞれメリットがあります。学生よし、教職員よし、研究科よし、のプログラムとなるよう、取り組んでまいります。

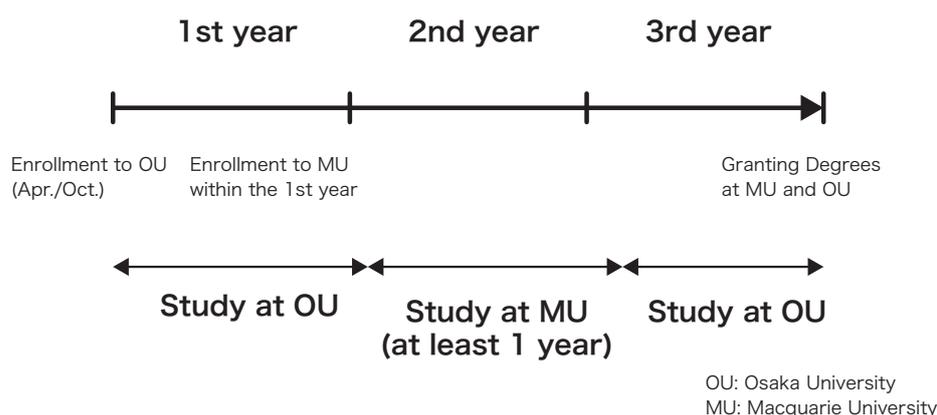


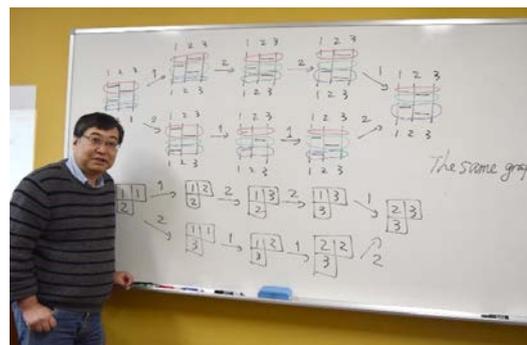
図2：大阪大学をhome大学とする場合の履修モデル例。

情報基礎数学専攻の紹介

情報基礎数学専攻 | 有木 進

本専攻では種々の情報に纏わる話題を題材として専攻名に掲げる「情報基礎」を担う数学の新天地を開拓することを目指しています。学際的な研究推進の体制構築の理念のもと、出身母体である理学研究科数学専攻と連携を保ちながら教育・研究を行う一方で、研究科の壁を越えた各種数理学関連部門との連携が重要であると考えています。組合せ数学講座では日比孝之教授が可換環論の組合せ論への応用や統計科学との共同研究で成果をあげており、2018年度日本数学会代数学賞を受賞しました。また、京都大学数理解析研究所教授に異動した応用解析学講座中西賢次教授の後任として着任した杉山由恵教授は、数理生物学に現れるモデルを中心に非線形偏微分方程式を研究していますが、近年は「社会的課題の解決に向けた数学と諸分野の協働」(さきがけ)の二期生として白血球走化性ダイナミクスの解明と個別化癌治療への応用を目指したモデル構築を行っており、医学系研究者との共同研究に多くの時間を割いています。今回紹介する離散構造学講座では表現論を研究しています。表現論は対称性を数学的に記述する代数を有限次元または無限次元の線形空間上の線形作用素として表現する理論ですが、線形空間として多様体上の函数空間を用いるならば幾何学および解析学を必要とします。大島芳樹准教授の研究室ではこのような研究が行われています。私の研究室ではより代数的な研究が行われていますが単に有限次元線形空間上の線形作用素で表現することを考えるだけでも素朴な手法で扱える例は極めて限られるので、組合せ論的または圏論的な手法も必要となります。組合せ論的な手法の代表例として柏原クリスタルがあります。柏原クリスタルとは有向辺と頂点にリー理論を背景としたラベルのついた有向グラフのことです。応用範囲は広く、種々の有向グラフの同型を証明するのに有用です。たとえば、D. E. Knuthの名著

The Art of Computer Programmingの第3巻第5章 (Sorting) の中に Tableaux and Involutions という節があり、RSK (Robinson-Schensted-Knuth) 対応と呼ばれる全単射が与えられています。この全単射は柏原クリスタルの同型写像です。また、与えられた順列を実現するあみだくじの集合もあみだくじの減少列分解により柏原クリスタルの理論で理解することができ、有向グラフが得られますが、あみだくじの減少列分解のなす有向グラフはRSK対応によく似たEdelman-Greene-Morse-Schilling対応によりヤング図形上の半標準盤のなす有向グラフと同型になります。写真はこのふたつの有向グラフが同型であることを簡単な例で示したものです。表現論的な背景を紹介するのは大変ですが現象自体は理解しやすい題材なので今年度後期に他専攻向けの講義科目(情報基礎数学講義)で紹介する予定です。



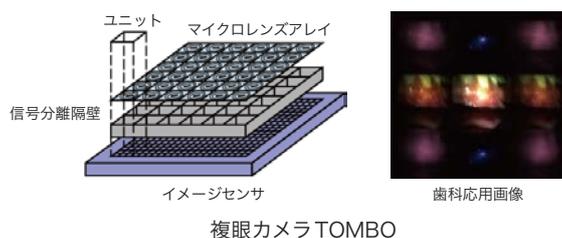
情報数理学専攻 情報フォトンクス講座の紹介

情報数理学専攻 | 谷田 純、小倉 裕介、堀崎 遼一、西村 隆宏

IoTや人工知能の発展に伴い、実世界と情報技術の関わりはますます強くなっています。人が視覚を通して外界から多くの情報を獲得しているように、その情報媒体である光は自然界でさまざまな情報を伝達しています。情報フォトンクス講座では、光の多様な特徴を活かした光情報技術に関する研究を進めています。以下、最近の研究成果を紹介します。

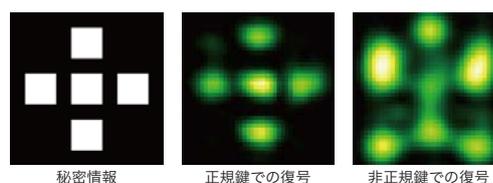
複眼カメラ TOMBO の実問題応用

昆虫の眼にヒントを得た複眼カメラ TOMBO の実問題応用を進めています。複眼カメラは、1つのイメージセンサ上に複数のレンズを配置した構造を持ち、用途に応じた機能をコンパクトかつ容易に集積することができます。歯科応用として、距離計測、マルチスペクトル撮像、偏光撮像などを組み合わせて、歯・歯肉の形状計測や組織推定などを実現しました。ドローン搭載によるマルチスペクトルカメラの開発も行っています。



サブ回折限界光パターンの生成と応用

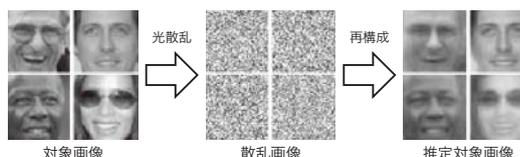
光制御、信号処理、光物質間相互作用を駆使し、回折現象に起因する光サイズの物理限界を克服する手法の創出がフォトンクス研究の一つの潮流となっています。独自のアプローチとして、計算機プログラムを用いて、回折限界よりも細かい光パターン（サブ回折限界光パターン）を生成する手法を開発しました。生成された光パターンを用いたセキュリティ技術や超解像イメージング技術の構築を進めています。



サブ回折限界光パターンを用いた視覚復号型暗号

機械学習に基づく光応用技術

情報科学の発展に伴い、人工知能およびその基盤技術である機械学習は急速に進歩し、大きな注目を集めています。またこれらは光学を含む様々な分野での利用が検討されています。例えば、機械学習を用いることで、散乱体を経由したイメージング等、これまで困難とされていた光計測や光制御が可能になります。最先端の情報科学技術を積極利用した新たな光計測・光制御システムを開発しています。



機械学習を用いた散乱体イメージング

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

高性能計算（HPC：High-Performance Computing）システムは、昨今の人工知能技術や自動運転技術の隆盛を支える計算基盤です。特に、GPU（Graphics Processing Unit）に代表されるようなアクセラレータを装備することが、消費電力あたりの性能を高めるために不可欠です。並列処理工学講座は、このような多数の演算器を持つ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そのプログラム開発を含めた応用にいたる幅広い研究を推進しています。

遊休GPUを用いた科学計算の加速

GPUを装備する計算機群において、それらの遊休サイクルを科学計算の高速化に活用するためのシステムソフトウェアを開発しています（図1）。このようなシステムでは、遊休GPUを提供するホストおよび提供されたGPUを遠隔から使用するゲストが存在します。ホスト側の典型的なGPUタスクは画面描画を伴うアプリケーションです。1台のGPUをホストとゲストが共有しますので、滑らかな描画をホストに提示しながら科学計算の結果をゲストに迅速に返すマルチタスク技術が必要とされています。開発している技術は、数十ミリ秒程度のわずかな遊休時間を大量に検出し、DNAなどの生体配列間の類似度計算やGoogLeNetなどの深層学習を加速します。

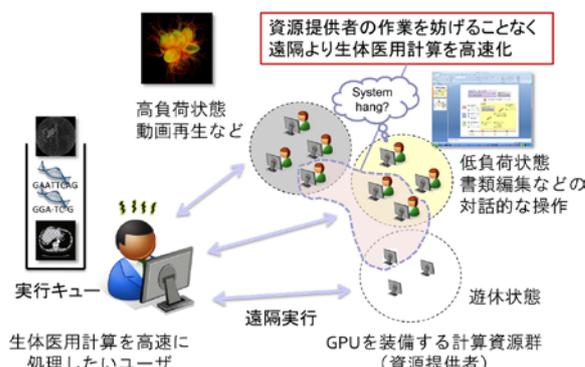


図1：遊休GPUを活用するサイクル共有システム

大規模非線形システムの シミュレーションのための 高性能プログラム自動生成

GPU、FPGA、メニーコアCPU、およびベクトル計算機といった多様な計算環境では、高い性能を達成するためのプログラミング方法が異なり、プログラム開発に多大な労力を必要とします。そこで、特定の用途を対象として、プログラムの再利用や自動生成に関する技術が盛んに研究されています。

当研究室では、非線形システムのネットワークモデルを対象として、シミュレーション・プログラムを自動生成する技術を研究しています。非線形システムとは、任意の常微分方程式で表される系であり、生物学やロボット工学などの様々な分野の重要な問題を記述できます。例えば、図2に示す視神経ネットワークの振る舞いをシミュレートすることで、大脳視覚野の動態を分析し（図3）、生体が持つ視覚情報処理機能の解明に貢献します。このネットワークモデルは数千万個におよぶ連立方程式で構成されており、HPCによる計算の高速化が必要です。我々の技術は、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なシミュレーションを実現します。

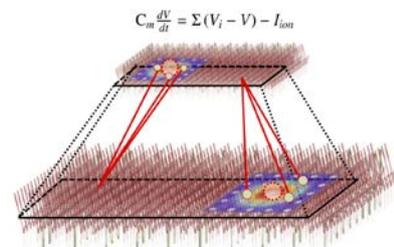


図2：視神経ネットワークモデルの例

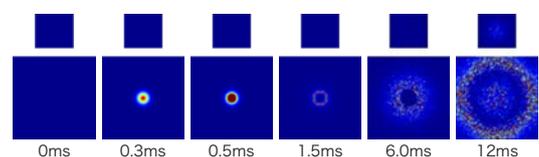


図3：視神経モデルのシミュレーション結果

ディペンダビリティ工学講座では、高信頼性を専門とする講座として、情報システムの高信頼化についての研究開発を進めています。本稿では、特に最近注力している二つの研究課題について紹介します。

効果的なソフトウェアテストの設計

システムのテストに関して、テストケースの設計を工夫することで、短時間で実行できると同時に不具合の検出能力が高いテスト手法を研究しています。最近では、単に不具合が存在することを示すだけでなく、どのような値の組み合わせ時に不具合が発生するかを効率的に検出するためのロケーティングアレイ (LA) と呼ばれるテストケース集合を生成するための手法を検討しています。このロケーティングアレイの生成はまだまだ難しいのですが、考慮すべき組み合わせ

数が少ない場合に、制約充足問題として記述することで最小のアレイを探索する手法や、サイズの大きい場合に、焼きなまし法を利用して効果的なアレイを実時間で発見する手法を提案・実装しました (図1)。

仕様カバレッジの可視化

大規模なソフトウェア開発においては、実装すべき機能が多くなり、それに伴い、テスト実施状況の把握が重要になります。本研究では、検査すべき機能に対してテストが効果的に計画・実施されていることを視覚的に把握する手法について研究を進めています。具体的には、日本語や英語などで書かれた機能仕様書とテストケース記述を入力し、それらの文書間の類似度を利用して網羅性 (カバレッジ) を解析し、二次元平面上に可視化します (図2)。インタラクティブなビューアも構築することで、ソフトウェア開発者が、現在のテスト計画を俯瞰的に判断した上で、詳細に分析できる仕組みも実現しています。本研究は、サントリーシステムテクノロジー株式会社との共同研究として進めています。

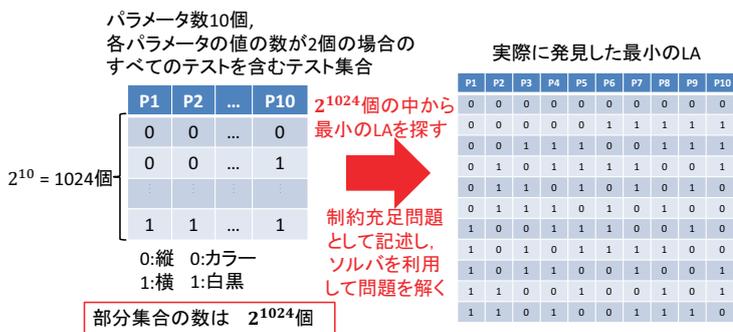


図1:ロケーティングアレイの発見

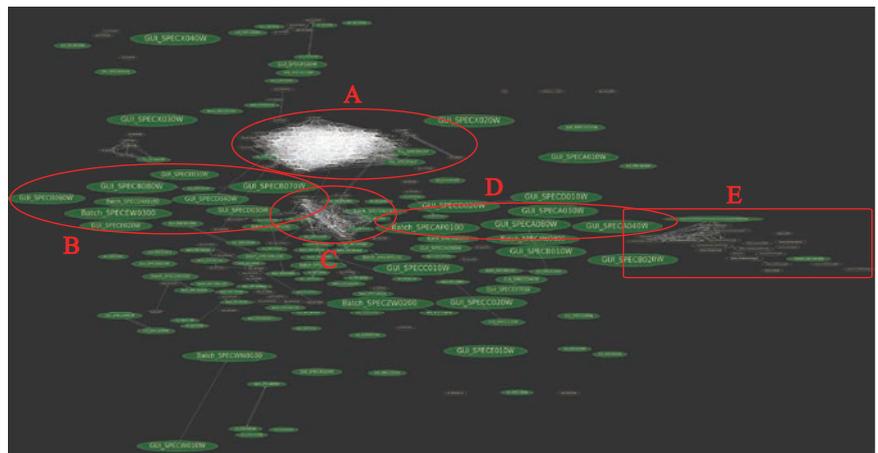


図2:仕様カバレッジの可視化結果。サイズの大きいノードはテストが多く実施されている機能を、白抜きのノード (領域A、E内など) はテストが実施されていない可能性の高い機能を表わす。

情報ネットワーク学専攻 ユビキタスネットワーク講座（協力講座）の紹介

情報ネットワーク学専攻 | 松岡 茂登、長谷川 剛、樽谷 優弥、徐 英峰

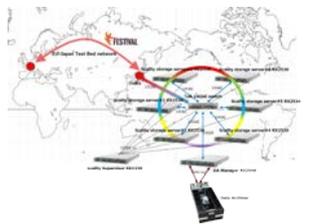
IoT、ビッグデータ、AIといったICTをベースにした次世代社会が、急速に発展し、変貌しようとしています。その次世代社会実現のためには、システムアーキテクチャ、ビジネスアーキテクチャ、それを支える情報アーキテクチャやセキュリティアーキテクチャなどなど、社会を構成するすべてのアーキテクチャのパラダイム転換が、強く求められています。

その状況において、クラウド技術や新しいネットワーク技術は、それら次世代の産業を創出し、それを加速させるための基盤として中心的な役割を演じることが期待されています。そのクラウドや情報ネットワークを取り巻く状況は、エネルギー問題、低コスト化、高機能化、高セキュリティなどなど、抜本的に解決すべき課題が山積みです。

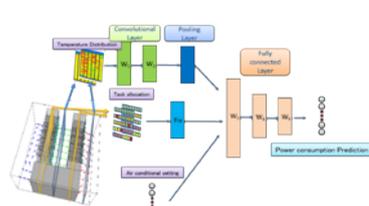
ユビキタスネットワーク講座では、そうした社会のニーズに応えるべく、産学連携を基本としたオープンイノベーション体制のもと、次世代クラウドコンピューティングやユビキタスネットワークの構築に向けたコンピューティング基盤・通信基盤・応用に関する研究を行っています

次世代クラウドコンピューティング技術の研究

深層学習をはじめとするAI技術、数学的解析、コンピュータシミュレーション、実クラウド環境を使った実験



IoT情報を低コストに地域分散保存する階層化ストレージ (Cold Storage Geo Replication) 技術の研究



データセンターの電力を予測しながら最適統合制御するAIクラウド技術の研究



世界で初めて自然対流を活用した革新的な液浸冷却技術の研究



新しく開発したDLU (Deep Learning Unit) によるAI基盤の研究

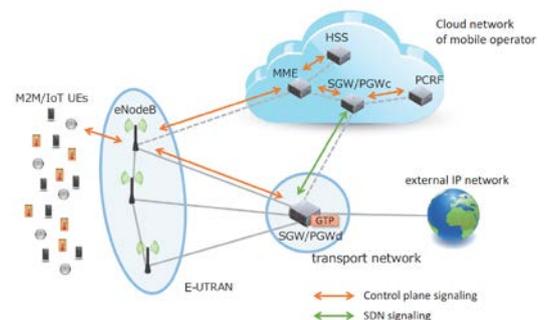
次世代社会の産業創出を加速させるべく取り組んでいる次世代クラウド技術

などの様々なアプローチで、具体的には、**・DLU (Deep Learning Unit)** を用いたAI基盤技術、**・Coldデータアーカイブのための階層化ストレージ基盤 (Cold Storage Geo Replication)**、**・サーバやネットワーク機器などのICT機器と、空調機器や電源装置などの連携制御に基づき、根本的な省エネルギー化を実現する革新的クラウドアーキテクチャに関する研究**に取り組んでいます。

それらの基礎的な研究成果は、日欧 Geo Replication テストベッド、国内のデータセンターテストベッドなど、他機関とのオープンイノベーションの連携に基づき、実際のPOC（原理検証）サイトにおいて実証することにより、その完成度をあげています。

IoT時代を支えるモバイルコアネットワークアーキテクチャ

広大なカバレッジを持つ携帯電話網を利用してIoT (Internet of Things) システムやM2M (Machine-to-Machine) 通信サービスを構築することに対する期待が高まっていますが、従来の携帯電話網はスマートフォンなどのリッチ端末による広帯域通信を効率よく収容するように設計されており、少量・間欠/周期的な通信を行うことが多いIoT/M2M通信の収容効率の低下が問題となります。それに対し本講座では、多数のIoT/M2M端末を低コストで収容するための、モバイルコアネットワークアーキテクチャに関する研究を行っています。従来の携帯電話網で用いられている方式をできるだけ変化させず、効率的に多数の端末を収容するための通信方式の設計や、その性能の数学的評価、実証実験評価などに取り組んでいます。



IoT/M2M通信のためのモバイルコアネットワークの概要

マルチメディア工学専攻 セキュリティ工学講座の紹介

マルチメディア工学専攻 | 藤原 融、矢内 直人、
薦田 憲久 (招へい教授)、石原 靖哲 (招へい教授)

本講座では、「情報を守る」と「情報の表現方法を
究める」ための理論・技術の研究を主として行ってい
ます。「情報を守る」研究は、何（誰）から情報を守
ろうとするのかによって、2つに大別することができ
ます。1つ目は、自然界の雑音等から情報を守るた
めの、符号理論に関する研究です。2つ目は、悪い
人間から情報を守るための、暗号理論・電子透かし
に関する研究です。「情報の表現方法を究める」研究
は、データベース理論に関する研究です。

符号理論

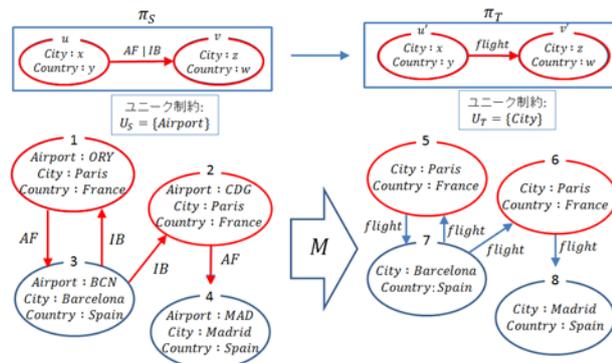
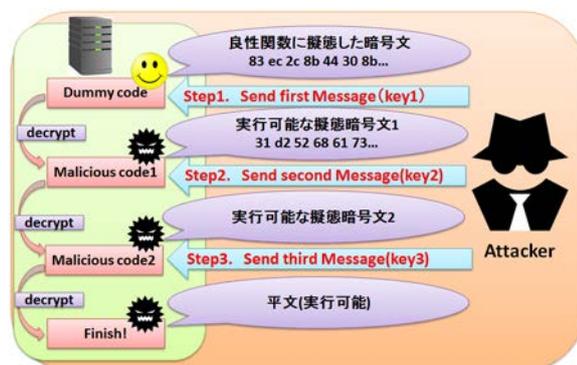
誤り訂正符号の復号アルゴリズムの設計・性能評
価や、符号そのものの性能評価などに関する研究を
行っています。精密な性能評価ができれば、必要以
上に冗長を付加する必要がなく、効率的な通信がで
きます。具体的には、ネットワーク符号化という理
論が情報伝送効率を上げるために最近注目されてい
ますが、ネットワーク符号化や高速記録装置向けの
誤り訂正符号の性能評価についての研究に取り組ん
でいます。また、誤り訂正符号を電子透かしに適用
し、信頼度を向上させる研究なども行っています。

暗号理論

情報ネットワークの多様化に応じて様々なレベル
の情報セキュリティを達成するための研究を行って
います。状況に応じて、どのような情報を、どこま
で守るかを適切に調整することが極めて重要だから
です。最近あるいは今後の研究テーマとしては、暗
号技術が破られないことを理論的に示す証明可能安
全性、マルウェアなどのサイバー攻撃を見据えた対
策技術の設計と安全性検証、個人情報保護を見据え
た秘匿分析技術、インフラの利活用に向けた認証技
術の設計などがあります。

データベース理論

人間が扱うさまざまな情報を、計算機システムで
処理できる形としてどのように表現すべきかや、そ
の表現が情報の流れにどのように影響するかとい
う点に興味をもって研究を行っています。それは、そ
のシステムの処理能力や効率、利便性や安全性を左
右する重要な問題だからです。最近の研究テーマと
しては、異なるグラフデータベース間のマッピングの
静的解析、暗号化データベースでの効率的な処理手
法の開発や安全性検証、圧縮XMLデータの効率的な
処理手法の開発などがあります。



バイオ情報工学専攻 バイオ情報計測学講座の紹介

バイオ情報工学専攻 | 松田 史生、市橋 伯一、岡橋 伸幸

バイオ情報計測学講座は2018年4月より活動を開始しています。生物では生体分子（遺伝子、タンパク質、代謝、細胞など）の相互作用ネットワークがシステムとして統合され、生命活動を営んでいます。このシステムを統合する原理を、情報科学的観点を用いて解明し、生物の環境適応性、頑健性、進化可能性などの特性を理解することで、情報技術、ものづくり（バイオプロダクション）、医学、工学へと応用することが期待されています。本講座では先端的な機器分析技術を用いてさまざまな生体分子を計測し、生物のシステムとしての特性を定量的に明らかにすることを目指します。得たデータからシステムの特性を抽出し、さらに計算機、試験管内で生命を組み立てることで、生命の動作原理の解明と有用物質のバイオ生産や新たな医薬品の創出に貢献します。

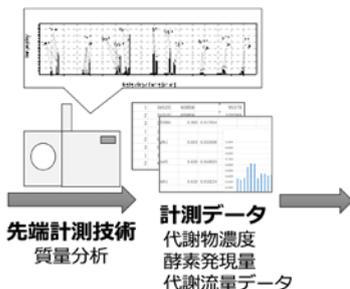
生体分子計測技術の開発

生物は細胞内の代謝機能を通じて、栄養源である糖（グルコースなど）を分解して生存に必要なエネルギーを取り出し、さらに、新たな細胞を構築するために必要なビルディングブロックを合成しています。この生物機能の基幹システムである中枢代謝の振る舞いを定量化するための機器分析技術を開発しています。糖分解を担う中枢代謝経路の中間代謝物を高精度に計測する技術を島津製作所と共同で開発し、がん細胞内の中枢代謝経路の流れを詳細に測定することに成功しました。今後も時々刻々と変化する

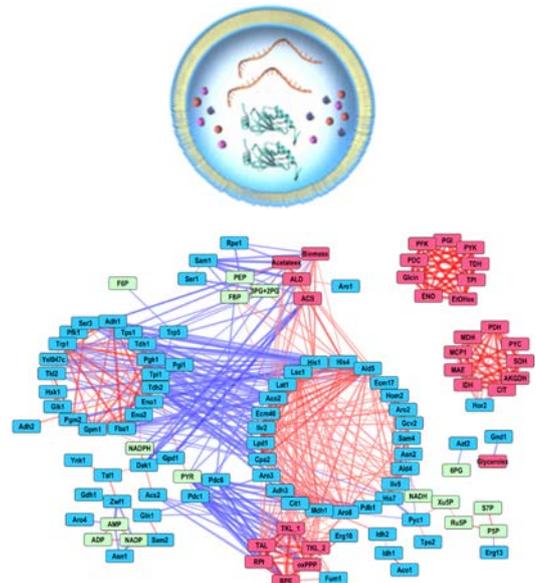
細胞内多階層システムを計測する技術の開発を進め、得られた計測データをビッグデータとして統合し、蓄積、処理、分析活用するための技術開発を行っています。

生体システム分析技術の開発

細胞内多階層システムから得られた計測データから有益な知識を抽出（マイニング）するには、計測データに潜む規則性や異常性を見出し、生物の表現型と関連して意味づける必要があります。新学術領域「代謝アダプテーションのトランスオミクス解析」計画研究班「薬剤耐性の代謝アダプテーション」に着手し、細胞が殺虫剤、抗がん剤に対して示す環境適応性に背景にある代謝適応機構の解明を目指して、中枢代謝の異なる階層（代謝物濃度、代謝流量、酵素量）のデータを統合した解析を進めています。また試験管内で生命の転写翻訳機能を再現することで、生命の進化可能性を解析しています。さらに、産業有用微生物である出芽酵母のエタノール生産能力を支える頑健性を解明するために、計測データに基づく中枢代謝機能の計算機シミュレーションを試みています。



- ・ バイオビッグデータの蓄積
- ・ 生命システムを統合する原理の解明
- ・ 新たな情報技術、ものづくり（バイオ生産法や医薬品）への応用



平成26年度に発足したJST CREST研究領域「人間と調和した創造的協働を実現する知的情報処理システムの構築」(研究総括: 萩田紀博 (株)国際電気通信基礎技術研究所 取締役/知能ロボティクス研究所 所長) では、人間と機械の協働により新たな知を創出し、人・集団の知的活動の質向上を実現する知的情報処理システムの開発を目指しています。我々の研究課題「大規模集合視センシングのための注視推定・映像解析」(研究代表者: 佐藤洋一 東京大学生産技術研究所 教授) は、初年度に採択された4件の研究提案の1つであり、東大グループのほか、慶大グループ (主たる共同研究者: 杉本麻樹 慶應義塾大学理工学部 准教授)、MPIグループ (主たる共同研究者: Andreas Bulling, Max Planck Institute for Informatics, Independent Research Group Leader)、CMUグループ (主たる共同研究者: Kris M. Kitani, Carnegie Mellon University, The Robotics Institute, Assistant Research Professor)、そして菅野が主たる共同研究者を務める阪大グループの計5機関の共同によるものです。

様々な場面において、私たちはグループの一員として多様な活動を行なっています。人間と機械の創造的協働を通じてこうした活動を支援するためには、グループ内のそれぞれの人物の注意や行動に

ついて、情報システムが詳細を把握することが必要となります。一方、カメラ機能を備えたウェアラブルデバイスの普及に伴い、こうしたグループ活動を複数の参加者の視点から記録している状況を想定することも非現実的ではなくなりつつあります。この場合、複数の視点から得られた動画像を集合的に解析することで、集団行動のより高度な把握が可能になる可能性があります。我々のプロジェクトでは、このように複数の人物が利用するカメラデバイスを分散型センサとして活用するアプローチを「集合視」と呼び、さまざまな空間・時間のスケールで起こるグループの行動を計測・理解・提示する技術の開発を目指しています。集合視実現のための基礎技術に加え、手術室での協働支援、街中でのナビゲーション支援という2種類の具体的なタスクへの応用に取り組んでいます。阪大グループは中でも、カメラに写っている他者の注意を推定するためのアピランスベース視線推定技術の開発にMPIグループと共同で取り組んできました。大規模な学習用顔画像データセットを元に機械学習アプローチにより視線方向の推定を行うことで、日常生活空間に存在する多様なカメラから集合的な注意を解析する技術基盤の実現を目指しています。



「内視鏡外科手術における熟練技術追体験システムを使用したトレーニングシステムの評価」

バイオ情報工学専攻 | 安藤 英由樹

国立研究開発法人日本医療研究開発機構（AMED）における、「Medical Artsの創成に関する研究（外科、がん、看護、リハビリ等の新たな医療技術やソフトウェアの開発）」では、無形の医療技術を「Medical Arts」と表し、その開発や医療を支援する医療手技や支援プログラムの開発やエビデンスの創出を目的とした公募型研究開発領域があり、我々は下記のプロジェクトが採択されました。

腹腔鏡手術は腹部に5-12mm程の穴を4-5箇所あけ、そこから専用カメラや電気メス、鉗子などの道具を入れて、テレビモニターを見ながら行う手術で、最大の特徴はその低侵襲性にあります。傷が小さいため、術後の痛みが軽く、早期の離床が可能、開腹術と比べて腹腔内が空気にさらされないため臓器への負担も軽い、美容的に優れており、入院期間の短縮、早期の社会復帰が可能であるとされています。特に体力が不十分である高齢者や子どもには効果的であり、大規模病院だけでなく、中規模レベルの病院でも運用可能な状況が望まれています。しかしながら、

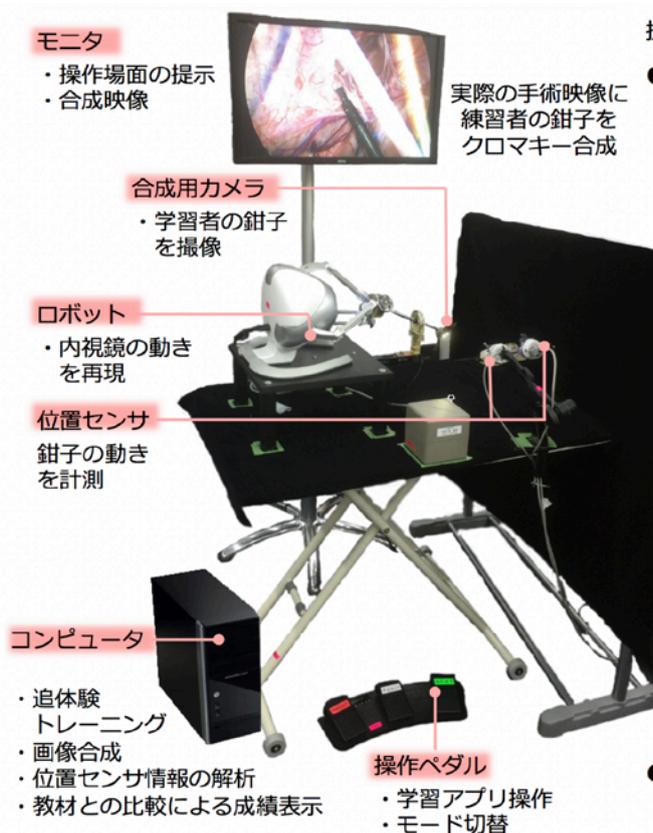
カメラを通じて状況を把握することや、ポート留置部を支点として特殊な腹腔鏡用鉗子を利用するため移動方向が手の動きと逆になるなど、術式を習得することが困難であり、結果として、手術の難易度が高く、習得に時間がかかることが問題となっており、短時間で適切に処置を行うことができる医師は多くないこと、またそのために熟練医の手術回数も多く熟練医が修練者のための教育に当てる時間も不足していることなどの要因から、熟練者不足が慢性的課題となっています。従って、熟練者を短期間で養成し増やすための術式教育そのものが重要な課題であると考えました。

一方で、我々は今までに作業などのスキルを伝達する手法として、言語的な情報ではなく、感覚-運動などの非言語情報を熟練者と修練者の間で共有する手法を提案・実現してきました。特に、一人称視野共有システムを用いて2者間の視野画像を合成・切替する手法は非言語的な動きの伝達に効果が高く、これにより従来手法では伝達しにくい情報の伝達と、それによる学習効果について成果を確認してきました。この手法の応用を検討し、内視鏡外科手術は術野像がモニターによって同じ視野が「共有される」という特性を利用して、段階的な学習ステップに応じた、熟練者の適切かつスムーズな動きを修練者が追体験

することで、非言語的なスキルの伝達を行い、効果的なトレーニングを行うシステムである「追いトレ」の実現とその効果について、妥当性、効果の範囲、適応可能な範囲、を明らかにし、製品化・実用化・普及を実現するエビデンスを獲得するために、様々な内視鏡外科分野で十分な検証実験を踏まえたデータ取得とデータ解析を行なうことを目的としました。

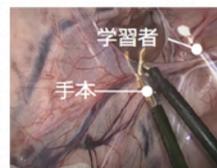
内視鏡外科分野としては、小児外科分野（名古屋大学大学院医学系研究科小児外科と共同研究）で開発されている小児科用ドライボックスを活用したト

レーニングシステムの開発と評価、消化器外科分野（京都大学医学部消化管外科と共同研究）では、実際の手術を追体験するトレーニングシステムの開発と評価、腎泌尿器外科分野（関西医科大学腎泌尿器外科科学講座と共同研究）では内視鏡手術支援ロボット：da Vinci Surgical Systemのためのトレーニングシステムの開発と評価を行っております。評価実験では、主に医学生や研修医を実験協力者とした実践的なトレーニング実験を行い、徐々にその高い効果が定量的に明らかになってきました。今後はこのシステムを普及させる方法について検討を進めていきます。



提案する学習アプリの流れ

●追体験：手順と運動の学習



- 【目標】** 手順の接続，鉗子軌道，動作タイミングを覚える
- 【方法】** 手本と学習者の映像を**合成**し手本の動きに**追従**しながら全ての流れを一度に実践する

S字結腸処理のための手順

- 1.内側アプローチⅠ：
直腸RSからS状結腸間膜右側の腹膜切開 (3分30秒)
 - 2.内側アプローチⅡ： 結腸間膜背側の剥離 (1分21秒)
 - 3.血管処理Ⅰ：IMA血管周囲の剥離 (5分10秒)
 - 4.血管処理Ⅱ：血管(SRA, LCA, IMV)の切離 (6分48秒)
 - 5.内側アプローチⅢ：
結腸間膜背側の剥離の追加 (1分31秒)
 - 6.外側アプローチ・直腸右側の剥離 (1分51秒)
 - 7.直腸後方の剥離 (1分07秒)
 - 8.直腸右側の剥離 (0分54秒)
 - 9.直腸左前方の剥離 (0分26秒)
 - 10.直腸前方の剥離 (0分36秒)
- 合計 (23分14秒)

必要に合わせて繰り返し学ぶ

●総合成績の表示

「追いトレ・アドバンス」システム

「暗号学的期待値分布に基づくソースコードレベルでの汎用的脆弱性検証手法」

マルチメディア工学専攻 | 矢内 直人

本研究は情報セキュリティ研究の一環として、様々な情報技術に対して汎用的に安全性を解析できるような技術を目指すものとして着想に至りました。情報セキュリティの研究は安全であるものを目指すことが直観として認識されています。しかしながら、「安全」とは何を意味するのかが最も難しい議論になります。これは安全性という概念が抽象的になりがちな性質だからです。

近年のセキュリティ研究では安全性を具体的に保証する手法として、安全性を数学的に表現・解析する「形式検証」の利用が注目されています。形式検証は従来はソフトウェア工学分野において、設計システムが仕様を満たしているか数学的に検証するものでした。この仕様として安全性を対象とすることで、安全性解析の具体化が可能となります。

セキュリティは幅広い分野と研究課題がありますが、このうち暗号技術に関しては形式検証に類似する解析として「証明可能安全性」が以前から知られていました。これは「暗号を破る際に現在の計算機能力では解けないはずの問題を解かなければならない」ことを証明することで、安全性を保証するものでした。暗号は理論的な枠組みが明確であることから数学的な証明が比較的行いやすく、証明可能安全性が議論されていたのです。

情報セキュリティにおける形式検証とは、これらの概念を融合することで、安全性の数学的検証をより上位層の技術に適用するものと解釈することができます。では、何故この融合研究が近年活発化しているのでしょうか。

実は従来のソフトウェア工学における形式検証と暗号の証明可能安全性では似て異なる解析を行っています。形式検証は記号モデルと呼ばれる、攻撃者のインターフェースとできる計算のみを列挙することで、攻撃者の能力はとくに指定しないモデルで議論されています。これはコンピュータに実際の検証をさせることで、解析処理を自動化できる利点があります。一方、証明可能安全性では攻撃者は攻撃の成功確率などが具体的にパラメータ化された確率的

多項式時間アルゴリズムとしたうえで、攻撃者の内部処理をブラックボックスとしたチューリング機械のモデルで議論されています。このモデルでは個々の計算処理に寄らないような汎用的な解析ができる一方、コンピュータに検証処理をさせることは難しく、人の手で証明を書き下す必要があります。

以上の点を踏まえると、もともとの問題設定に大きな離れがあるため、単純な融合はできませんでした。なお、検証として本当に望ましいものは計算論モデルでの自動検証になります。計算論モデルのほうが攻撃者のパラメータを指摘できるため表現能力が高く、また、ブラックボックスにすることで強力な攻撃を検討できるためです。

2010年代に入ってから、暗号技術の証明可能安全性において、上記の記号モデルと計算モデルの溝を埋める成果が発見されました。これは検証対象となる“実際の技術仕様”と要求仕様すべてを満たす“理想的技術仕様”が等価であることを記号モデルで示せるなら、計算論モデルでも同様のインターフェースを持つ確率的多項式時間アルゴリズムに対する安全性が証明できるというものです。記号モデルはコンピュータに計算させることができるため、これにより検証の自動化と汎用的な検証が可能になります。

本研究ではこのような着想に基づいて、様々な技術の安全性の検証を目指しています。現在はその具体的事例の一つとしてウェブ技術の安全性を検証しています。今後はより計算機の基盤技術に近いようなコンパイラレベルの検証を行っていく予定です。

ACT-I

研究トピックス

「バッテリーレスセンサの分散協調による Sustainable IoT基盤開発」

情報ネットワーク学専攻 | 内山 彰

平成28年12月より独立行政法人 科学技術振興機構の平成28年度戦略的創造研究推進事業 (ACT-I) として「バッテリーレスセンサの分散協調による Sustainable IoT基盤開発」に関する研究を行っている。本研究開発では、環境からエネルギーを回収する energy harvesting と超低消費電力通信を実現する革新的な ambient backscatter 通信を IoT デバイスに搭載し、バッテリーレスセンサのプロトタイプ開発に取り組むとともに、複数のバッテリーレスセンサ協調が有効なアプリケーションの検討を進めている。本研究の最終目標は、バッテリーの交換や充電などのメンテナンスの手間がかからない持続可能な Internet of Things (Sustainable IoT) の基盤を確立することである (図1)。これまでに、University of Washington のグループによって2013年に発表された ambient backscatter 通信機能を搭載したバッテリーレスセンサを開発し、その特性を把握したうえで、バッテリーレスセンサとして複数のウェアラブルセンサを想定した場合の移動状況認識の設計と評価を行った。

Ambient backscatter は TV などの環境に存在する電波を吸収・反射させることでデータの符号化を行う無線通信方式で、通信距離や速度は限られるものの、WiFi などの通信方式と比べて遥かに少ない消費電力を達成することができる。まず、ambient backscatter 通信の特性を把握するため、TV 電波を用いた ambient backscatter 通信機能とマイクロコントローラーを組み合わせたプロトタイプ開発を行った (図2)。開発したプロトタイプを用いて TV 電波塔から 1km の地点で ambient backscatter の再現実験を行ったところ、10cm 程度の通信距離で 100bps の通信速度が実現できる見込みを得た。しかしながら、これは既に報告されている通信性能よりも遥かに低い結果となっており、アンテナの調整により大幅な改善が期待できることが判明している。このため、ambient backscatter 通信については現在、さらなる実験を計画している。また、ambient backscatter の通信性能を向上させるための研究がいくつか発表されており、WiFi などの TV よりも信号が強く、制御

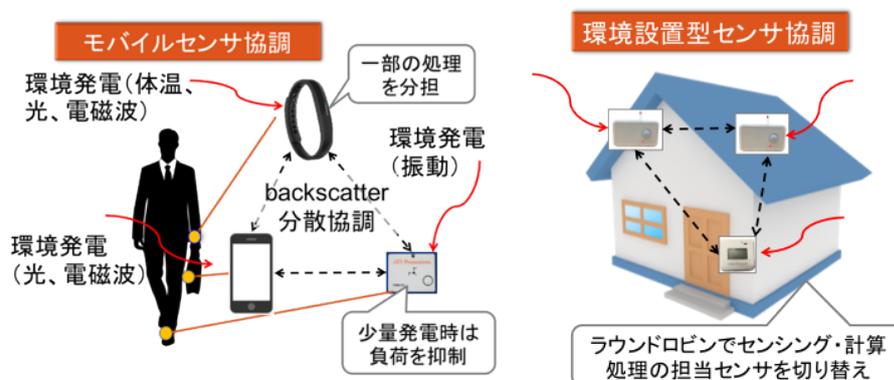


図1 : Sustainable IoTアプリケーションの例

可能な信号を利用することで、数mの通信距離において数Mbpsの通信速度を達成できることが分かっている。従って、環境に応じてTVに限らず適切な信号の利用を検討することが重要である。

これらの再現実験を通じて得た知見に基づき、センサ協調が有効なアプリケーションの検討を行った。TV信号を想定したambient backscatterの場合、センサ同士が数十センチから1m程度の近距離にあることが望ましいことから、腕や靴、カバンなどに装着したバッテリーレスセンサを協調させた行動認識アプリケーションを検討している。従来、複数センサから得られた加速度などのセンサデータを組み合わせることで、行動認識の精度を向上させる取り組みは存在するが、バッテリーレスセンサとambient backscatter通信の組合せにより達成可能な行動認識の性能は明らかにされていない。

そこで、マイクロコントローラーと加速度センサを組み合わせ、センサのサンプリングレートと

ambient backscatter通信の送信ビットレートを変化させたときの消費電力を実測し、環境発電により得られる電力を考慮して適切なサンプリングレートを決定した。そのうえで、複数のセンサデータを組み合わせた場合に行動認識の性能がどのように変化するかを評価した。現在、歩行、静止、電車、バスの4種類の移動状況認識を対象に評価を行ったところ、複数箇所に装着したセンサデータを組み合わせることで、認識性能が向上することを確認した。今後、環境発電、ambient backscatter、センシングの全てを組み合わせたプロトタイプ開発ならびに評価実験を行うとともに、さらなるアプリケーションの検討を進める予定である。



図2:バッテリーレスセンサのプロトタイプ

ACT-I

「グラフでの詰め込み問題における
マトロイド性の限界の追究」

情報数理学専攻 | 山口 勇太郎

レストランに入って、ランチコースのメニューを眺めてみると、料理が〈前菜〉、〈主菜〉、〈デザート〉に分類されていて、それぞれの区分から1品ずつ選べと書いてある。よくある光景であろう。ここで、指示を一旦忘れて、「食べたい料理の組合せ」を任意に1つ想像してみよう。するとそれは、「このランチコースを注文して実行できる」か、あるいは、「できない」かのどちらかに明確に分かれる。

1つあたり1週間かかる仕事の依頼が大量にきた。それぞれの仕事には納期が指定されていて、1日たりとも遅れることは許されない。ここで、「引き受ける仕事の組合せ」を任意に1つ想像してみよう。すると、想定外のトラブル等が発生しないと仮定すれば、「引き受けた仕事をそれぞれの納期までにすべて完遂できる」か、あるいは、「どう頑張っても引き受けた仕事のうちどれかの納期を守れない」かのどちらかに明確に分かれる。

いくつかの島が孤立していて、それらを互いに行き来できるように橋の整備をしたい。ただし、島間の移動には別の島を経由してもよい。ここで、「橋を架ける島のペアの組合せ」を任意に1つ想像してみよう。すると、その通りに橋を架けたときに、「どの島からどの島へもいくつかの橋を渡って移動できる」か、あるいは、「移動できない島のペアが存在する」かのどちらかに明確に分かれる。

このように、様々な状況において、「何らかの組合せ」を考えたときに、それは「望ましいものである」か、「そうでない」かのどちらかに分かれる。組合せ最適化とは、そのような状況下で、沢山ある「望ましい組合せ」の中から、「(予め設定した意味において)最も利益が大きい」ものを見つけ出す数理モデルである。たとえば、2つ目の仕事選択の状況であれば、それぞれの仕事に対して「完遂した場合に得られる利益」が決まっていて、複数完遂した場合にはそれらの合計が利益になる、というのが最も単純な設定であろう。

組合せ最適化の難しさは、一言で言うと、組合せ爆発にある。10個の要素の取捨選択であれば、 $2^{10} = 1024$ 通りの組合せを調べるだけで済むが、これが100個になっただけで、 $2^{100} \approx 10^{30}$ 通りという途方もない数の組合せを考えなければいけなくなる。スーパーコンピュータ等を駆使して、1秒間に 10^{20} 通りほど調べることができたとしても、 10^{10} 秒 \approx 317年もかかってしまうし、さらに要素が増えればその計算コストは指数的に増えていき、とても対処できない。したがって、より大きな規模の問題を扱えるようにするためには、このような力尽くの方法ではない、効率的な上手い解法を「数学的に」設計する必要がある。

解法の効率性に関する1つの大きな指標は、その計算コストが「問題の規模に関する多項式程度で抑えられるか否か」という点である。たとえば、 n 個の要素の取捨選択による組合せは 2^n 通りと、 n に関して指数的であるが、そのすべてではなく n^2 通りを調べるだけでよければ、 $n = 10000$ であっても $10000^2 = 10^8$ 通りで済むので、現代のコンピュータであれば一瞬で計算できてしまう。

もちろん、すべての組合せ最適化問題に対して、そのような効率的な解法を設計できるわけではない。したがって、「どのような組合せ最適化問題であれば、どのような手法でどの程度の効率的な解法を設計できるのか」ということを明らかにしたい。その問いに対する1つの答えが、「マトロイド上の線形関数最適化は貪欲法で可能」というものである。マトロイドに関する詳細は紙面の都合上省略するが、冒頭に述べた3つの例における「望ましい組合せ」全体の集合は、マトロイドと呼ばれる組合せ構造と見なすことができる。したがって、それぞれの状況設定における線形関数（要素ごとに値が定まっていて、組合せに対してはその合計値を返す関数）の最大化・最小化は、貪欲法と呼ばれる非常にシンプルな方法で達成できるのである。また、その計算コストは、要素数 n に対して、 $n \log n$ の定数倍程度と、非常に効率的である。

上記の性質は非常に綺麗なものであるが、マトロイド1つでは表現力がそれほど高くないのがネックでもある。しかし、マトロイド2つを組み合わせたマトロイド交叉と呼ばれる組合せ構造や、さらにそれを発展させたマトロイド・マッチングと呼ばれる枠組みに対しても、様々な良い性質が知られており、アルゴリズム的な側面も研究されている。問題の表現力が上がる分、より複雑な解析が必要になったり、解法の効率性が損なわれてしまったりといったことも起こるのであるが、その境界線がどこに引けるのか、という問いに対する明確な答えは未だ与えられていない。

前置きが長くなってしまったが、筆者はタイトルにある研究テーマを、JST ACT-I「情報と未来」領域の第1期募集において提案し、無事に採択されて研究を行った。これは、上で述べたような、マトロイド的構造が組合せ最適化に貢献できる限界がどこにあるのか、という点を、まずはグラフ（ネットワーク構造）における詰め込み問題という限定された世界で明らかにしたい、という理論的興味から提案・推進した研究である。1年4ヶ月という短い期間ではあったが、これを助走期間と捉え、さらに研究を深化・発展させていく所存である。

NEDOプロジェクトを核とした 人材育成、産業連携等の総合的展開 ／実データで学ぶ人工知能講座

情報数理学専攻 / 産業科学研究所 | 沼尾 正行

大阪大学は、東京大学と共同でNEDOのプロジェクトとして、実データで学ぶ人工知能講座を2017年10月から開始しました。そのうち、大阪大学側では、人工知能の基礎から始め、平成29年度後期は、生体信号と細胞画像を対象にした、実データからの学びの場を提供しました。受講者は24名、講義科目は次の四つでした。

(1) 知能システム概論

講師：コンピュータサイエンス専攻/産業科学研究所
准教授 槇原 靖、村松 大吾

パターン認識の基礎理論であるベイズ決定則を中心とした輪講形式の講義を実施しました。

(2) マシンビジョン

講師：マルチメディア工学専攻
教授 松下 康之

機械に人の視覚機能を持たせるための技術であるマシンビジョンについて取り上げました。

(3) 知識情報学

講師：情報数理学専攻/産業科学研究所
准教授 福井 健一

ビッグデータ解析やデータサイエンスにおいて、データ解析技術として必須となる機械学習やデータマイニング技術を中心に取り上げました。

(4) リアルコモンデータ演習

講師：データバリエティフロンティア機構 知能情報基盤部門
特任准教授 新岡 宏彦
特任助教 Matthew J. Holland

異なるドメインのデータに触れ、価値創造力を高める演習です。受講者は画像等のデータに実際に触れ、解析の方針や手法、具体のプログラム等について指導助言を受けながら解析を行いました。受講生が演習を行うための計算機環境として、GPGPUサーバ8台とファイルサーバを導入しました。

本講座の一つの特徴は、講義に加えて、リアルコモンデータ演習を行ったことです。演習の前半では、機械学習の基礎を実践的に学ぶことを目的として、視覚情報の脳内処理機構を模倣したエンコーダの学習を主な課題としました。具体的には、自然動画から視覚的な特徴を抜き出すためにガボールフィルタバンクを設計し、多数のフィルタをかけた上で脳活動の指標とされるBOLD信号（fMRIで計測）を推定しました。学習アルゴリズムとして座標降下法を使用し、全体的にはCurrent Biologyに掲載されたNishimoto et al. (2011) のmotion energy modelを簡略化したものを目指す課題でした。自らの手を動かして学習器を実装することで、抽象化されたモデルの数式から、実装に際してのソースコードへと変換し、講義で習った概念を明確なスキルとして実らせることが大きな狙いでした。

演習の後半では、ディープラーニングによる画像分類技術を実践的に学ぶことを目的としました。CNN (Convolutional Neural Network) を用いた画像分類アルゴリズムの実装を基礎とし、VGG16などILSVRCで高い成績を出している最新のアルゴリズム実装や、皮膚ガン画像分類を行った論文で扱われているアルゴリズムの実装を行ないまし



講義の様子

た。課題としては、公開されている病理画像データ (CAMELYON16) を扱い、癌細胞と正常細胞の分類を行いました。

講座の受講実績だけでは、実際にどのような力がどの程度身についたか、即戦力人材としての評価は困難です。そこで、本教育プログラムでは、CSテストのスコア、ならびに、すべての演習のスコアを修了認定のCertificationスコアとして明示しました。すなわち、演習スコアを示すことで、どのタイプのデータに対して、良い結果を出せるのか、また、複数のデータ演習を受講することで、どのようなドメイン知識、ターゲット知識を持つ人材であるかも判断できるようにしました。

さらに、人材育成拠点と受講者の所属企業・大学・研究機関等の人的交流を促進するため、交流会を東京大学とともに大阪大学において平成30年3月19日に実施しました。両拠点の受講生も参加した上で、両拠点の受講生によるプレゼンテーションや、両拠点の教員による講義・演習の概要説明、受講生間の交流を深めました。

教育目的において汎用的に活用可能なリアルタイムデータのためのデータ収集も行っています。作成するデータのドメインについては、人工知能技術戦略会議データ整備・オープンツールTFが実施した産業界のニーズ調査結果に基づき、健康・医療・介護、ものづくり・生産性、インフラ、防災・防犯、モビリティの各分野から優先的に作成することとしました。

健康・医療分野を想定し、脳機能や睡眠から得られる生体信号や生体活動、それらと感情・健康・精神状態とを紐付けた大規模なマルチモーダル関係デー



受講者の様子

タセットを構築しています。各被験者につき1ヶ月継続して睡眠中の生体信号や加速度をアクチグラフにより取得、及び睡眠環境音を取得すると共に日々の睡眠の質・健康・精神状態の主観的なアンケートも取得しています。また、音楽刺激に対するMRI/MEGを計測することで日常の感情や精神状態に応じた反応を得ています。

初年度は、データ収集を円滑に行うための環境を整えました。睡眠実験に関しては、まずデータを収集するためのアプリを開発しました。MRI/MEG実験に関しては、大阪大学の特色でもある脳情報通信融合研究センター (CiNet) との協力体制も構築しました。被験者実験を遂行するにあたり、被験者のマネージメントを専門に行う事務補佐員を雇用すると共に、特任教員と協力して被験者実験のプロトコルの策定から実施体制まで検討し、被験者実験を恒常的に回せる体制の構築に成功しました。今年度は睡眠データに関しては36名、MRI/MEGについてはそれぞれ16名および10名のデータを収集しました。来年度以降もデータ収集を継続していきます。

enPiT第1期、第2期、そしてPRO

コンピュータサイエンス専攻 教授 | 井上 克郎

enPiTとはEducation Network for Practical Information Technologiesの略称でエンピットと呼んでいます。2012年度から文部科学省の支援を得て開始し、「実践的な」情報技術の教育プログラムを全国に展開してきています。

2012年度から2016年度までを第1期と称して、大学院生を中心として、クラウドコンピューティング、セキュリティ、組込みシステム、ビジネスアプリケーションの4つの分野で教育プログラムを展開してきました。その結果、核となる15の連携大学から全国105の参加大学に広がり、延べ1738名のプログラム修了生を輩出することができました。本研究科は、中核拠点としてこれら多数の大学をまとめると同時に、クラウドコンピューティングとセキュリティ分野において、種々の授業、演習を展開し、多くの教員や学生がこのプログラムに参加してきました。文科省の予算措置が終了した平成29年度も自主的にプログラムを継続し、全国で252名が受講、修了しています。

また、2016年度から2020年度までを第2期と称し、対象を学部生にして、ビッグデータ・AI、セキュリティ、組込みシステム、ビジネスシステムデザインとほぼ同様の4つの分野で教育プログラムを実施中しています。この第2期でも情報科学研究科、基礎工学部、工学部が全国44大学の中核となって、多くの大学の学生に参加してもらうべく、日夜努力を行っています。その結果、多くの学部学生の関心を集めることができ、平成29年度は、大阪大学の27名を含め、全国で目標の300名を大きく越える850人余りの修了生を出すことができました。

enPiTで特に「実践的」と称するところは、既存の情報科学やコンピュータ科学の授業や演習ではなか

なか実施しづらいPBL (Project-Based Learning)を中心とした試みを行っているからです。企業や研究所などで活躍する外部講師を迎え、実際の現場に近い課題に対して最先端の手法で取り組んだり、異なる大学の学生がひとつのチームを結成してプロジェクトの推進にあたりています。

平成29年度からは、このような実践的な情報技術教育を社会人教育に取り入れたenPiT-PROのプログラムが文科省の支援を受け、開始されています。本研究科では、早稲田大学が主導するプログラム「スマートエスイー：スマートシステム&サービス技術の産学連携イノベティブ人材育成」に参画し、高度なシステム開発や革新的なサービス構築のための教育に必要な教材開発などを行っています。

本研究科は、これらenPiTのいろいろな活動の中核的な拠点となって、多くの大学と連携を、行い大きな成果をあげてきました。今後も、いろいろな形で、ご協力をよろしくお願いいたします。



enPiTでのPBLの実施風景(中之島センター)

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

2016年4月に情報科学研究科に初めて、2つの協働研究所、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、及び、三菱電機サイバーセキュリティ協働研究所が同時に設置され、これまで2年間運営してきました。大阪大学においては、これらの協働研究所は11、12番目のものになります。協働研究所は大阪大学独自の制度で、“Industry on Campus”を目指して企業の研究組織を大阪大学内に誘致し、多面的な産学協働活動の展開拠点とすることを目的としたものです。協働研究所では、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、研究の高度化だけでなく、双方の高度な人材育成を推進していくことを目的としています。



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

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.ist.osaka-u.ac.jp) では、情報科学、生命科学、脳科学、コンピューティング工学最先端技術知見を融合し、新しい脳型コンピューティングシステムの実現を目指した研究開発を推進しています。それに加えて、脳型コンピュータの本格社会実装が想定される2030年の社会像予測、社会実装に向けたシナリオ策定、脳型コンピュータの普及による社会へのインパクトについても研究の対象としています。そのため、新しいコンピューティング工学の方法論探索と学問領域としての確立、ならびに新産業創出による社会イノベーションを目指し、最新の研究・技術・社会動向をタイムリーに反映させながら幅広い視点で脳型AIのある将来ビジョンを策定することも課題としています。昨今注目されている機械学

習、特にディープラーニングに象徴される現在の人工知能技術は、1980年代の脳科学の知見に基づいたもので、近年の情報通信技術の発展によって可能になったものです。しかし、最近の脳科学は目覚ましい発展を遂げています。最新の脳科学の成果による科学と技術の融合によってこそ、新たなコンピューティング技術が実現できると考えています。そのため、情報通信研究機構 脳情報通信融合研究センター (CiNet) の他、理化学研究所 生命システム研究センター (QBiC) とともに大阪大学キャンパスにおいて緊密な連携体制をとっています。その結果、基礎研究から応用、さらに実用化まで一気通貫の体制が構築できました。

本協働研究所の構成は、以下の通りです。所長には、柳田敏雄 大学院情報科学研究科/大学院生命機能研究科・特任教授が就任し、大学院情報科学研究科から村田正幸が副所長を務める他、若宮直紀教授、寺前順之介准教授、荒川伸一准教授が、また、大学院生命機能研究科から大澤五住教授が参画している他、大歳達也特任助教が参画しています。NEC側からは、加納敏行氏 (NECシステムプラットフォーム研究所・主席技術主幹) (本学においてはヒューマンウェアイノベーションプログラム学外担当・産学連携教授) が副所長として参画いただいている他、NECシステムプラットフォーム研究所の田谷紀彦氏 (産学連携教授)、西原康介氏に参画いただいています。

昨年度より、最先端の脳科学、人工知能の研究知見をベースに、本協働研究所で取り組むべき新しい脳型コンピューティング研究開発の方向性を検討し今後のプロトタイプ発表に向けたゴールを設定し、併せて役割分担を含めた研究推進体制を確立してきました。今年度は、脳型コンピューティングのプロトタ

イブ開発に向けた理論ベースの研究を進め、開発ベースに落とし込むためのアーキテクチャならびにエンジンの仕様検討をエミュレーションも行いながら、一部試作も開始しました。

また、協働研究所の趣旨に沿って、NEC側参画者にも本研究科の人材育成活動に参画いただいています。加納産学連携教授には博士課程教育リーディングプログラム「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「ヒューマンウェアイノベーション実習」に出講いただいている他、加納産学連携教授と田谷産学連携教授には、情報科学研究科において開講されている情報科学特別講義IIに出講いただきました。講義では、AI研究のこれまでの歴史、IoTの時代におけるAIの研究・応用の最新動向、脳と人工知能の共通点と違い、脳をヒントにしたAI研究の考え方の紹介に加え、講義内容の理解を深めるために社会実装の観点でAIやネットワークの研究が取り組むべき技術的課題や社会デザインについてグループワーク形式で演習を行っています。

さらに、今年度、本研究所を中心として、総務省委託研究開発「次世代人工知能技術の研究開発課題1「人間の脳の認知メカニズムに倣った脳型認知分類技術の研究開発」(平成29年度～平成31年度)を開始しました。本研究開発は、本研究科の他、生命機能研究科、工学研究科、基礎工学研究科、連合小児発達学研究科、国際医工情報センター等から30名を越える参画者を招き、CiNetとも連携しながら、脳の知覚機能モデルに基づいた制御機能として脳情報処理機能を模したコンピューティング技術の研究開発を実施するものです。具体的には、識別分類モデル化技術やその統合処理技術において複数の手法により脳機能を解明しながら、人工知能システムとして実装可能なモデル化・アルゴリズム開発を行い、これらの成果を統合システム化して、外部制御可能なインタフェースを備えた脳型人工知能基盤を実現し、さらに医療分野・ネットワーク分野で応用実証するものです。





Mitsubishi Electric Cybersecurity
Research Alliance Laboratories

三菱電機サイバーセキュリティ協働研究所

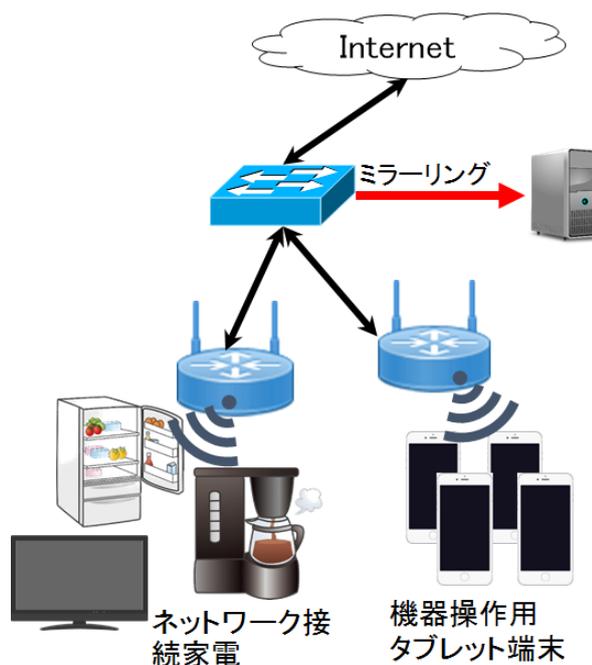
三菱電機サイバーセキュリティ協働研究所 (cybersecurity.ist.osaka-u.ac.jp) は、サイバーセキュリティ、特にサイバー攻撃発見／解析／保護技術や、プライバシー保護技術、サイバー・フィジカルセキュリティなどの研究開発を目的として設置されました。これらの技術に関しては、最新の攻撃に応じた解析や対策の検討が必須であり、産業界で得られた知見やノウハウを研究開発や教育に反映する必要があります。本協働研究所では、産業界が保有している最新のサイバー攻撃に関する知識やデータおよびツールを活用しながら、ネットワーク分野で国内有数の研究力を有する大阪大学を拠点として、サイバーセキュリティ技術の高度化を図る研究開発を行うとともに、サイバー攻撃に対策を講じることが可能な人材の育成を実施することを目的としています。そのため、サイバーセキュリティに関する高度な研究開発を実施するだけでなく、傑出したサイバーセキュリティ人材の発掘・育成を目的とし、さまざまな分野で高度なセキュリティ対策を考慮した検討を実施できる人材の育成を目指して、中長期的に大阪大学と三菱電機株式会社が連携して取り組んでいくものです。

本協働研究所の構成は以下の通りです。所長には村田が就任し、大阪大学大学院情報科学研究科から藤原融教授、石原靖哲准教授（2017年9月まで、大下 裕一助教、矢内直人助教、サイバーメディアセンターから松岡茂登教授、樽谷優弥助教が参画しています。また、久世尚美特任助教の他、NTTセキュアプラットフォーム研究所の八木毅氏、秋山満昭氏が大学院情報科学研究科 招へい准教授として参画いただいています。一方、三菱電機側からは、情報技術総合研究所メディアインテリジェンス技術部門 主管技師長の加藤嘉明氏（産学連携教授）に副所長として参画いただいている他、開発本部開発業務部 石原鑑氏（産学連携教授）、情報技術総合研究所情報セキュリティ技術部 部長 米田健氏（産学連携教授）、先端技術総合研究所システム部門 部門長 吉川勉氏、先端技術総合研究所映像情報プラットフォーム技術部 部長 野口正雄氏、開発本部開発業務部国際標準化・産学連携推進グループマネージャー 大塚功氏（産学連携教授）、先端技術総合研究所センサ情報処理システム技術部画像認識システムグループ 三輪祥太郎氏（産学連携教授）、先端技術総合研究所映像情報プラットフォーム技術部リビングシステム制御技術グループ 上田健介氏に参画いただいています。

具体的研究課題として、特にIoTなど多様化するネットワークインフラに対するサイバー攻撃を対象とし、プロトコル違反や通信量分析に基づいた不審通信の早期検出技術や検出過程におけるセキュリティ強化技術や、家庭環境などを想定したプライバシー保護技術を扱っています。そのために、昨年度より研究室内にホームIoT 機器を設置し、それらの操作に用いるタブレット端末を被験者に配布し、被験者の日常的な使用の中で発生する通信を収集し分析を行ってきました。その結果に基づいて、利用者の行

動パターンに基づく異常検知手法について検討しました。具体的には、時刻やセンサ等で観測された温度等の環境ごとに、ユーザが機器操作を行う順序を学習し、機器操作が行われた際には学習されたその環境下での機器操作の順と照合し、不一致であれば不正操作と検出する手法について検討し、実験環境においては誤検知率を6.25%に抑えながら99.6%の不正操作が検出可能であることを確認しました。ただし、これらの結果はいったんそのようなデータが得られれば、利用者のプライバシーが十分に保護されない可能性も意味します。そこで、プライバシー保護技術に関しては、ホームIoT機器のうち特に冷蔵庫に着目して、冷蔵庫がその使用状況に応じて送出するパケットを収集し分析し、冷蔵庫からどれくらいプライバシー情報が漏れるのか、あるいは使用者者を特定することが可能であるのかなどを検証しました。その結果、攻撃対象の人物の開動作時刻ベースプロファイルを攻撃者が入手している状況で、攻撃対象人物のものも含む複数のプロファイル候補の中から、攻撃者が対象人物のプロファイルを特定するという攻撃の可能性を示しました。今後は、異常検知手法とプライバシー保護技術との両立の観点からさらなる検討を行っていく予定です。

また、人材育成の観点からは、本年度、情報科学研究科マルチメディア専攻開講科目「コンテンツセキュリティ」に米田、吉川、三輪の3名の産学連携教授に出講いただき、データベースのセキュリティと秘匿検索、企業機密を守る認証とアクセス制御、情報セキュリティと物理セキュリティに関して講義いただきました。また、今年度から基礎工学部情報科学科「計算機科学・ソフトウェア科学特論A」（基礎工学部4年生配当科目）への出講もいただきました。「計算機科学・ソフトウェア科学特論A」は、これまでも八木



招へい准教授、秋山招へい准教授（NTTセキュアプラットフォーム研究所）に出講いただいていたのですが、セキュリティに関する内容をより充実させたものになりました。さらに、今年度から情報科学研究科情報ネットワーク学専攻の開講科目「情報ネットワーク学演習Ⅱ」の内容を変更し、「サイバー攻撃の根源となるマルウェア感染攻撃と対策技術を身に付けること」を目的とし、久世特任助教が中心となってトラフィック解析/サイバー攻撃例/マルウェア感染攻撃と観測技術/マルウェア動的解析/サーバへのマルウェア感染攻撃と対策技術についての演習を実施しました。以上のように、本協働研究所の設立を機にセキュリティ教育を一層充実させるとともに、演習も交えることによって実践的人材育成に取り組める体制が整えられました。

協働研究所について

マルチメディア工学専攻 | 鬼塚 真

大阪大学とパナソニックは、2012年4月から協働研究所として「パナソニック基盤協働研究所」を設置してきており、本取り組みを拡大し2017年7月よりAI教育・AI研究を新たなテーマとして組み込みました。本取り組みは、昨年度から開始した、人工知能技術とそのビジネス応用に関する人材開発を共同で行う人工知能共同講座を発展させた取り組みとなっています。今後は、データバリエティフロンティア機構における実践的専門人材育成への展開を図るとともに、人工知能技術を核とした異分野間のデータ交差（クロス）誘発に基づく新たな学生融合研究を推進します。

AI研究に関しては、ファクトリーオートメーションの領域において、仮説検証のサイクルを回すことで、異常検知の研究に取り組みました。大規模なセンサーデータを対象として、時系列相関ルールマイニング・特徴量抽出・回帰分析・周期解析などのデータ分析手法を適用することで、代表的な異常に関する知見を得ることができました。一方、AI教育に関しては、大阪にあるパナソニックのAI拠点において「データマイニング基礎講座」および「機械学習基礎講座」を実施し、10～20名のパナソニックの社員の方に受講頂きました。各基礎講座では、eラーニング教材を用いて事前学習を実施したあと、実データを対象として修得した技術を応用するという最終課題に取り組みました。最終課題に関する発表会では、非常に優れたデータ分析結果の発表が多く、講義の受講を通して受講者の技術レベルが向上したことを確認することができました。

データマイニング 基礎講座

講師：マルチメディア工学専攻 教授 鬼塚 真、助教 佐々木 勇和

本講義では、データマイニングで著名な書籍である「Data Mining: concepts and techniques」(Jiawei Han 著, Morgan Kaufmann出版)を題材として、データマイニングで広く実用で利用されている技術である、多次元データ分析、相関ルールマイニング、クラスタリング分析、グラフマイニング、推薦技術に関して講義を行いました。データマイニングに関する最終課題では、グループワークとしてレンタルビデオの推薦コンペティションで著名なNetflix Prizeの課題に取り組みました。各グループが約一ヶ月を費やして課題に取り組み、正規化や高頻度データ抽出などのデータの事前加工、最先端の行列分解技術や深層学習技術の適用などの工夫を凝らして、分析精度を競い発表会でグループ毎に発表を行いました。



機械学習 基礎講座

講師：情報数理学専攻(協力講座) 准教授 福井 健一

本講座では機械学習の基本的な考え方や背後にある理論から実践的なノウハウまで幅広く学べるように構成しました。決定木学習などの基本的な識別器からサポートベクトルマシン、そしてAdaboost等のアンサンブル学習、教師なし学習としてガウス混合モデル、自己組織化マップ等のクラスタリング手法、そして系列データの学習や半教師あり学習法、最後にディープラーニングについて講義しました。各回座学と演習から成り、Python+scikit-learnを用いた演習では、座学で学んだ手法の使用方法を理解するプログラミング課題と各手法の特性を理解するレポート課題を課しました。機械学習に関する最終課題では、有名な機械学習コンペティションサイトKaggleで公開されているOutbrainのWeb広告クリック予測のコンペティションに、グループに分かれて約1ヶ月間取り組んでももらいました。最終課題の発表会では、各グループ、ビッグデータ処理の工夫、基礎データ分析から特徴量の構成、各種機械学習アルゴリズムの選択や組合せに工夫を凝らしていました。



組込み適塾の支援活動について

研究科長 | 尾上 孝雄

組込み適塾は、産業界のニーズに応えるため、組込みシステム産業振興機構（ESIP, <http://www.kansai-kumikomi.net/>）が2008年度から提供している「先進的組込みシステム技術者の人材育成プログラム」です。情報家電、ロボット、ヘルスケア、環境・エネルギーなどの組込みシステムの高度化と品質向上を図ることを目的とし高度人材を育成しています。あわせて、受講を通じて、組込みシステム産業界の交流の場も提供しています。

組込み適塾は、2017年度で節目の第10回を迎えました。教育プログラムとして、IPAが提唱する組込みスキル標準ETSSを発展させた組込み技術者向けキャリアガイドに基づく3つのコース、アーキテクチャ設計コース、アドバンストコース、実装エンジニアリングコースが設けられています。

本年度は、関西地区を中心に39機関から、前年度から40%増加し過去最高の203名が受講しました。受講者数はこの2年間で倍増しており、その注目度の高さが伺えます。宮城、愛知、神奈川の協力機関における遠隔受講も13機関38名に増加しました。



適塾見学会

平成29年6月29日にはグランフロント大阪9階のVislab Osakaにて入塾式を執り行いましたが、これに先立ち当日午後に受講者の士気・意欲の向上を目的に、北浜にある「適塾」の見学会を実施しました。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、近畿経済産業局地域経済部の高橋俊之次長からの来賓挨拶に引き続き、塾長である井上克郎教授からの組込み適塾の説明、遠隔会場の宮城県からの挨拶、ならびに大阪大学適塾記念センター江口太郎招へい教授から「緒方洪庵の適塾に学ぶ“適塾精神”」と題した特別講演が行われました。

7月3日から10月18日までの間に各科目が開講され、本学からは、井上克郎教授（塾長）、春名修介特任教授、今井正治招へい教授、武内良典准教授、下條真司教授、木戸善之講師、鬼塚真教授、松本真祐助教、畠中理英助教、尾上が出講しました。また、関西地区（3回）および名古屋地区（1回）では、講師を囲んで意見交換ができる地域交流会も開催されました。

平成29年11月24日には、大阪大学中之島センターにて、宮城会場とも遠隔中継の形で約60名が参加し修了式が執り行われました。各コースの優秀受講者の表彰、受講者が選ぶ優秀講座の発表に



第10回 組込み適塾 入塾式



講義・演習風景

加え、修了式後の交流会では実装エンジニアリングコース 実装演習（マイコン/FPGA）科目での成果物の展示・デモを行うなど、受講者の労をねぎらうと共に、受講者と講師、参加者の交流を深めました。これらの内容については、機構のFacebookページ (<https://www.facebook.com/embedded.system.industry>) を通じて随時発信されています。

組込み適塾の関連イベントとして、昨年度に引き続き平成29年12月19日にIoTをテーマとしたワークショップコンテストWINK2017が行われ本研究科も協賛しました。ワークショップでは、参加チームが

「うめきたIoTサービス」、「アドオンIoT電子鍵サービス」、「IoTセンサー・GWによるサービス」、「C言語コントローラによるサービス」のテーマで企画を競い合い、本研究科所属の大学院生が参加したPLUS-αチームが「技術賞」を受賞しました。

平成30年度も第11回の「組込み適塾」を開催します。アーキテクチャ設計コースの選択科目と実装エンジニアリングコースのカリキュラムを更新し、さらに有益なものとしていく予定です。このように、産学官による共創は研究科の社会貢献としても非常に重要な機会と捉えております。



第10回 組込み適塾 修了式

研究科における海外インターンシップ

情報ネットワーク学専攻 | 渡辺 尚

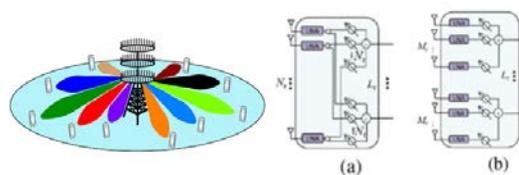
本研究科では、教育・研究の国際化と高度化を目的として、平成17年度から20年度まで文部科学省による大学教育の国際化推進プログラム（戦略的国際連携支援）の支援により、「融合科学を国際的視野で先導する人材の育成」（通称：PRIUS）という取り組みを実施しました。この取り組みでは、環太平洋諸国の研究機関や大学と連携し、様々な科学と情報科学の融合科学分野を国際的視野で先導できる優秀な人材を育成すべく国際的な人材育成ネットワーク（PRIUS: Pacific Rim International UniverSity）を構築しました。このネットワークのもと、毎年4～7名の学生を海外インターンシップに派遣しました。

その成果を生かして、平成21年度から日本学生支援機構（JASSO）留学生交流支援制度（短期派遣）（プログラム枠）に「最先端情報科学を担う国際的人材の育成」と題するプログラムを提案し採択されています。21年度は3名の奨学生枠でしたが、22年度は4名に、23年度からは5名になりました。また、24年度からは、文部科学省による博士課程教育リーディングプログラムに、「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）」が採択されました。24年度にはHWIPでの海外インターンシップ試行に注力したこともあり15名の学生（博士前期課程8名、博士後期課程7名）を派遣しました。25年度は、10名の学生（博士前期課程7名、博士後期課程3名）、26年度は9名の学生（博士前期課程7名、博士後期課程2名）、27年度は2名の学生（博士前期課程2名）、28年度は3名（博士後期課程1名、博士前期課程2名）が海外の研究機関へ赴きました。本年度29年度は、博士後期課程1名、博士前期課程4名を派遣いたしました。

以下では、これらの学生たちからの報告に基づき研修内容を紹介します。学生のより詳細な報告については、研究科WEBのトップページから「教育活動→高度教育活動→教育の国際化」を辿ってご覧ください。

カリフォルニア大学アーバイン校（University of California Irvine）のProf. Ayanoglu研究室にて3ヶ月間研修をおこなった博士後期課程学生は、2017年8月15日から2017年11月17日までの間、Visiting Scholarとして研修活動を行いました。実は、この学生は、平成28年度中に早期に募集を行った学生であり、当初4月頃に出発する予定でありました。しかし、トランプ政権に変わりJ1ビザ発給が遅れるなど事務手続きに予想以上に時間がかかり、8月に出発することとなりました。

この学生は、無線ネットワークに関して研究しています。無線ネットワークのトラフィックが指数関数的に増加するに伴って、無線ネットワークが消費するエネルギーも指数関数的に増加しています。従って、エネルギー効率の高い無線ネットワークの構成法は重要な課題です。この課題に対し、Massive MIMOのエネルギー効率を高めるアナログ・デジタルハイブリッドプリコーディングに関する研究を行いました。Massive MIMOの一般的なプリコーダは



Massive MIMOとSwitching model

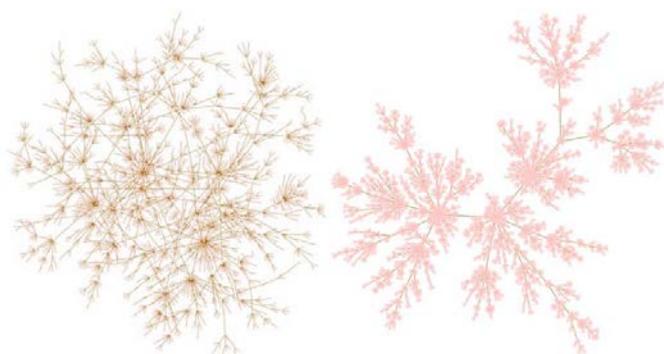
デジタルプリコードのみで構成されているため、大きなエネルギーを消費します。それに対して、消費電力が少ないアナログデバイスを組み合わせたアナログ・デジタルハイブリッドプリコードは消費電力を低減することが期待できます。この学生は、Massive MIMOに必要なプリコーディングの演算を容易にしつつエネルギー効率を高める手法を設計しました。この学生は講義に関する違いも実感したようです。例えば、博士後期課程学生TAが学部学生に対してオフィスアワーをもうけており、多くの学部学生が質問に来ており、日本との違いを実感したようです。

博士前期課程の2名の学生は、2017年8月18日から2017年9月17日までのおよそ1ヶ月間、カリフォルニア大学サンディエゴ校 (University of California, San Diego) でバイオ系研究を行っている Tray Ideker研究室で研修を行いました。Ideker研究室では患者のデータから効果的な治療法薬品を推定する方法を研究しています。推定モデルを構成する巨大な遺伝子ネットワークを解析するための解析・可視化ツールCytoscapeを開発しています。派遣された2人はこの開発チームに加わって研修を行いました。

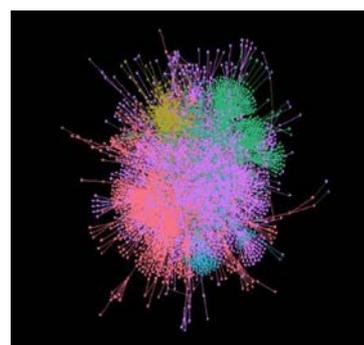


カリフォルニア大学サンディエゴ校

そのうちの一人は、Cytoscapeにない機能を補うRESTfulなウェブサービスを開発しました。このサービスは、インストール時にかかる手間や時間を短縮するだけでなく、バイオ系の研究者のようにコンピューターに関する知識が少ない人にとっても高度な解析を可能にするものになります。また、もう1名の学生は、主に Python上でしば用いられる3種類のネットワーク解析モジュール (networkX、python -igraph、graph-tool) と、Cytoscape Cytoscapeが利用しているフォーマット (CX) を連携する cxMateと呼ばれるAPIを用いネットワーク解析サービスの実装を行いました。この学生は、システム開発経験だけでなく、研究手法、環境構築手法やアプリケーションツールなどについても経験を積むことができたとしています。



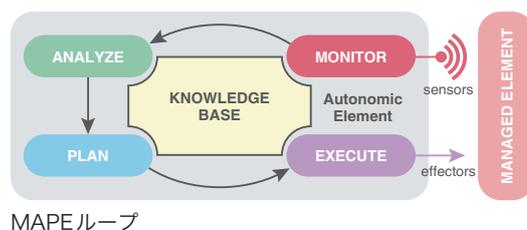
ネットワークレイアウト整序の前 (左) と後 (右)



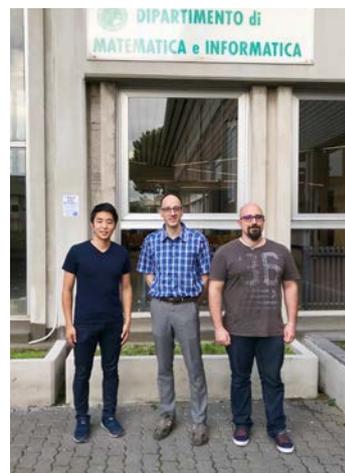
cxMateを用いたネットワーク解析サービス

別の博士前期課程の学生は、2017年9月11日から2017年10月16日までの約1ヶ月間、イタリアのシチリア島にあるカターニア大学（Catania University）で研修を行いました。この学生は、MAPEループ構造に基づいた機能更新フレームワークの作成に関する研究を行いました。MAPEとは、Monitor（監視）、Analyze（分析）、Plan（計画）、Execute（実行）の略であり、この4プロセスを繰り返すMAPEループによって情報システムの問題を発見し、効率よく対処していく事を目的としています。受け入れていただいたProf. Emiliano Tramontanaは、要求工学を専門としており、主にアスペクト指向を用いた独立性や再利用性が高いソフトウェア設計

方法を研究しています。この学生は、4コンポーネントの独立性、およびこれらのコンポーネントから成るMAPEループそのものの独立性に注目し、MAPEループ構造を用いた既存の組み込みシステムに新しい機能を追加するフレームワークの作成、実装、シナリオへの適用を行いました。

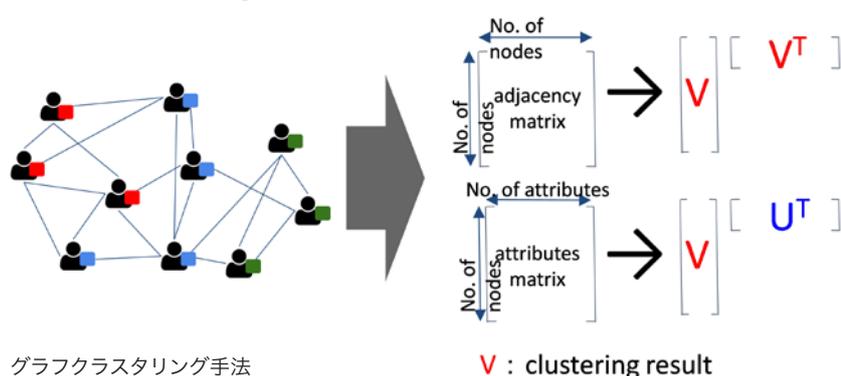


カターニア大学



Prof. Tramontanaらと

Existing methods : JWNMF (PAKDD 17')



2017年9月1日から2017年9月30日までの30日間、香港中文大學（The Chinese University of Hong Kong）を訪問した学生は、Prof. Yuらの指導のもと、属性付きグラフクラスタリングに取り組みました。属性付きグラフとはグラフ中のノード間を結ぶエッジ以外に、ノードがそれぞれ特徴ベクトルを持つものです。そのような情報量が多いデータの場合、既存の行列分解で属性付きグラフのクラスタリングを解く手法では線形分離可能な属性のみしかクラスタリング結果に寄与させることができないという欠点があり、これを克服する複数のトピック層の存在を仮定した多層化モデルを考案しました。またそのモデルのための学習方法や計算時間削減の問題などについて検討を行いました。

同じ部屋の学生には昼食や夕食に連れて行っていただいたり、学内を案内していただいたり、本当に親切にいただきました。またProf. Yuに許可をいただき、学内で行われているセミナーや授業の中で興味のあるものに参加しました。授業中に学生が積極的に質問するところは日本とは大きく異なる場所であると感じました。



香港での食事

全員に共通して言えることは、それぞれの不慣れた環境において、苦勞しながらも英語を駆使し、指導者だけでなく多くの友人との交流を体験できたことです。2017年11月21日に開催された報告会でもその点は十分感じることができました。また、全員の報告書の最後には、インターンシップを受け入れてくれた先生方、送り出してくれた指導教員への感謝の気持ちが記載されています。今後も学生達により機会が与えられるよう国際委員会を中心に企画していきたいと考えています。

平成29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 | 藤原 融

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) 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でき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。従来から事務職員も参加していましたが、昨年度からは、名称にスタッフディベロップメント (SD) 研修を併記することとし、SD研修としても有用な行事としています。また、本年度は、例年のFD・SD研修とは別に、FD研修を1回実施しました。

本年度のFD・SD研修は、11月2日(木) 14:40から17:00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8名を含め37名(うち、新任は6名)でした。

まず、尾上孝雄研究科長のあいさつのち、研究科評価委員会委員長である、情報数理学専攻鈴木秀幸教授から「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・組織体制や教育研究における様々な取り組みなどについてご説明いただきました。

その後、キャンパスライフ健康支援センターの望月直人准教授から「発達障害の基礎知識」と題して、発達障害の基本的知識や対応方法について、理解を深めました。望月先生は臨床心理学、発達心理学、発達障害などを専門とされ、所属センターでカウンセリング等をされており、やさしく説明いただきました。

研修の後半では、全学教育推進機構教育学習支援部の佐藤浩章准教授と同部長(本研究科教授)の増澤利光教授から「アクティブ・ラーニングを情報系講義科目に取り入れることは可能か?」と題して、ご講演をいただきました。

佐藤先生は高等教育開発、技術・職業教育学を専門とされ、全学のファカルティディベロップメントのプログラムでも、いくつもの講義を提供されています。また、昨年も本研修で教育に関する講演をいただいています。

アクティブ・ラーニングの効用がよく説かれていますが、本講義では、アクティブ・ラーニングの定義や意義について再考し、メリットとデメリットを分かりやすく説明いただきました。また、増澤先生が実践されている教育についてもお話いただき、アクティブ・ラーニングについて理解を深めることができました。

さらに、12月7日(木) 14:40から15:20まで、情報科学A棟210会議室でFD研修を実施しました。受講者は教員等31名で、「ヒューマンウェアイノベーション博士課程プログラムにおける教育」と題して、本学未来戦略機構第四部門の部門長(本研究科教授)の清水浩教授にご講演いただきました。本研究科が生命機能研究科および基礎工学研究科と推進する博士課程プログラムにおける教育で得られた知見を本研究科教員にフィードバックするよい機会となりました。

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。



平成29年度 一日体験教室

副研究科長 | 藤原 融

情報科学研究科では、情報科学の面白さや素晴らしさ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。本年度も、本学「いちよう祭」行事の一環として、平成29年4月30日（日）に開催しました。午前中は、各専攻における研究内容を説明する研究室開放のコーナーを用意して、自由に見学していただきました。午後は、コンピュータサイエンス専攻の井上克郎教授による「同じものを探してみよう!」と題した講義の後、7専攻7研究室による体験学習を7コース各2クラスに分かれて行いました。本体験教室には、高校生、大学生を中心に約120名の参加者がありました。予約が必要であった講義や体験学習には、約100名の参加がありました。また、アンケート結果では、「興味を持てた」「わかりやすかった」等といった意見が寄せられ、夏にある大学説明会にもぜひ参加したいという高校生も多かったです。本学の情報系分野に興味があり、進学希望の高校生が多かっ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。平成30年度も4月30日（月）に開催いたしますので、多数の参加をお待ちしております。

研究室開放—専攻紹介

1. 数学にふれてみよう

(情報基礎数学専攻)

情報科学の基礎を担う数学や、数学の応用についての研究を行っています。一日体験教室では、専攻に所属する教員の研究内容、指導内容、実際の修士課程の研究内容を紹介しました。

2. 人工知能と学習

(情報数理学専攻)

学習することで人と協調することができる人工知能に関する研究を行っています。人の感性に応じた自動作曲システムおよび料理レシピの自動分類の仕組みをデモンストレーションと共に学んでいただきました。

3. ソフトウェアの中を調べてみよう

(コンピュータサイエンス専攻)

ソフトウェアを効率的に作るための理論や応用について研究しています。その技術の1つであるソフトウェアの分析技術について、デモやパネルを用いて紹介しました。

4. 集積システム設計とその高信頼設計手法

(情報システム工学専攻)

集積システムとその信頼性向上に向けた研究を進めています。このうち主に、生体情報センシングのデータ伝送効率化とそのセンシングデータからの情報抽出、集積システムの信頼性向上のための研究成果を紹介しました。

5. センサーで実現する未来

(情報ネットワーク学専攻)

無線ネットワークとスマートフォンを含む様々なセンサーを活用して人・車の行動や周辺環境を把握し、より安心・安全・便利な社会を実現するための研究に取り組んでいます。最新の研究成果をいくつか紹介しました。

6. ビッグデータ分析処理技術

(マルチメディア工学専攻)

webデータ上のテキストやリンク関係などのデータを処理することで知識を抽出したり、英語学習支援のような便利なアプリケーションを実現できます。このようなビッグデータ分析処理について最新技術を紹介しました。

7. コンピュータで生命を探る

(バイオ情報工学専攻)

バイオインフォマティクスという、情報科学技術の応用によって生命科学・医学の問題を解くための研究を行っています。生物に関する様々なデータを解析するための研究についてのデモや展示を見ていただきました。

講義

「同じものを探してみよう！」

(コンピュータサイエンス専攻 井上 克郎 教授)

多量のデータの中から同じものを高速に探し出すことは、コンピュータの最も得意とする機能です。この講義では、文章や画像、遺伝子配列などいろいろな対象に対して、同じものや似たものを探す方法について学びます。



体験学習

1. 繰り返し計算が作る複雑な世界

(情報基礎数学専攻)

比較的簡単な計算を繰り返す方法はいろいろな問題を解く場合に使われますが、時には予想外に複雑なことも起こります。そのような現象のかけにある不思議で面白い仕組みを計算機を使って知っていただきました。

2. コンピュータに学習させてみよう

(情報数理学専攻)

学習には、過去の経験や観測から一般性のある法則を導き出して将来再利用できることが重要です。本体験学習では決定木学習と呼ばれる人工知能技術を例に、基本的な手順を体験していただきました。

3. 2つのソフトウェアから同じ部分を見つける技術

(コンピュータサイエンス専攻)

ソフトウェアは、電子機器が実行する機能を表現した電子データです。携帯電話の機種間の比較を題材に、ソフトウェアの同じ部分を見出す技術の原理と、その応用について学んでいただきました。

4. コンピュータとコンピュータを構成する

基本回路の動作原理を理解しよう

(情報システム工学専攻)

コンピュータはデジタル回路で作られています。コンピュータの基本的な動作原理を学習し、コンピュータ内部の基本回路を実際に作成し、グループワークを通してその動作を確認する体験をしていただきました。

5. IoTを体験してみよう

(情報ネットワーク学専攻)

ネットワークでつながる様々なセンサーが私たちの身の回りにあったらどんなことができるでしょうか？実際に手を動かしてInternet of Things (IoT)を体験していただきました。

6. ビッグデータでびっくり！アプリ

(マルチメディア工学専攻)

Twitterやwebページなどの大規模データを分析・処理し、活用する技術が重要になっています。有名人の人間関係の分析や英語レベルの自動判定、Twitter上でのスパムアカウント特定技術を学んでいただきました。

7. 生命情報解析を体験しよう

(バイオ情報工学専攻)

DNA配列を解読するための技術や、細胞を撮影した動画を解析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いただきました。

嵩賞を受賞して

明治大学 総合数理学部 先端メディアサイエンス学科 | 青山 一真

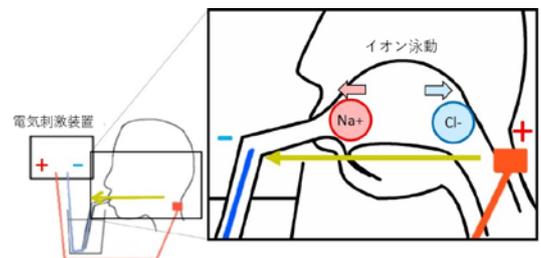
第11回嵩賞を受賞させていただき、大変光栄に思うと共に、歴代の受賞者の先生方、研究者の方々の末席に名前を加えさせていただく栄誉に身の引き締まる思いを感じております。本賞を受賞させていただくにあたり、ご助力いただいた前田先生、安藤先生をはじめとした前田研究室の皆様、本賞にご推薦していただいたバイオ情報工学専攻の先生方に深謝し、厚く御礼申しあげます。嵩賞受賞者として胸を張れる研究者となれるよう、今後とも研究に邁進する所存です。この場を借りまして、受賞した研究内容のご紹介をさせていただきます。

本研究は人の皮膚上に設置した電極から微弱な電流を印加することによって、視覚や味覚、触力覚、前庭感覚などの様々な感覚を生起させる経皮電気刺激をはじめとした、物理刺激を利用した感覚再現、情動変容をバーチャルリアリティ（VR）分野に応用することを目的としたものです。今回は特に経皮電気刺激を利用した感覚再現研究についてご紹介させていただきます。

VR分野において感覚再現研究は盛んに研究されています。しかしながら、そのアプローチは本研究とは異なったものです。人間の感覚器は外界に存在する様々な物理現象を捉え、神経の応答として脳などの中枢神経系へと伝達します。このため、多くの感覚再現研究は物理現象を実際に引き起こすことで、感覚をバーチャルに再現します。例えば、4D映画などで利用されるモーションチェアなどは加速度の感覚や平衡感覚といった、前庭感覚を提示する装置ですが、実際に乗っている人を揺さぶり、「加速度」という物理現象を引き起こすことで感覚を提示する装置です。

このような物理現象を再現する手法に対して、本研究で扱う経皮電気刺激は軽量で安価、小型な電気刺激装置のみで、様々な神経を刺激し、感覚の生起、運動の惹起、反射応答の誘発などが可能な技術です。このため、小型で低コスト、様々な感覚を再現することが可能な感覚提示装置としての応用が期待されています。

私の研究では、視覚再現のために眼球周辺へ電極を設置する、「視覚電気刺激：GSS（Galvanic Sight Stimulation）」と味覚再現のために舌、口腔、咽頭周辺に電極を設置する「味覚電気刺激：GTS（Galvanic Tongue Stimulation）」、加速度や平衡感覚を再現するために耳の後ろやこめかみになどに電極を設置する「前庭電気刺激（GVS: Galvanic Vestibular Stimulator）」、骨格筋上と指先に電極を設置して力覚と触覚を同時に生起させる電気刺激手法などに関する基礎研究とそれをVRコンテンツなどに利用する応用研究を並行して行なっています。



味覚電気刺激の機序

基礎研究に関しては、頭部への電気刺激において刺激電流がどのように流れるのかを提唱した、本研究独自の「電流経路仮説」に基づき、なぜ電気刺激が神経発火を引き起こし、どのように感覚を惹起するのかというサイエンスクエションを解き明かすべく、上記の感覚神経への経皮電気刺激を人に与えた時の

主観的な応答の計測や身体反射応答の計測などを行っています。例えば、GTSを用いた研究においては、口腔内あるいは口腔周辺に電極を設置することで、電気刺激によってバーチャルな味覚を再現することが可能です。しかしながら、それは舌周辺に陽極がある場合に限られていました。一方で、口腔内に陰極のみが存在する場合には、バーチャルな味覚はほぼ感じることはなく、塩水の呈する塩味を抑制する、味覚抑制効果が確認されます。本研究では、なぜこのような極性、つまり電流の方向の違いによる効果の違いが生まれるのか、その機序を心理物理実験を通して実証し、塩味だけでなく、基本五味全ての抑制を達成しました。また、同様にこのような電流の空間的な方向の違いから生まれる神経系への効果を実験を通して解析し、なぜ経皮電気刺激が感覚の神経系を刺激することができるのかを説明する理論を構築しつつあります。このような基礎研究の意義は、もちろん科学の真理に迫ることではありますが、なぜそのような現象が引き起こされるのかを解明することで、安全で効果的な感覚再現が可能な刺激手法を作り出すことができるようになるという意義もあります。

応用研究においては、基礎研究によって得られた知見をもとに、開発した様々な感覚再現手法を応用した感覚提示ディスプレイをVRアプリケーションと連動させることで新しい体験を作り出すということをしています。例を挙げると、加速度感覚を再現するGVSをヘッドマウンテッドディスプレイ（HMD）と併用し、VR空間内での視野の動きと連動した加速度の感覚をユーザーに与えることで、より臨場感、没入感の高いVRシステムを作っています。本研究ではこのようなアプリケーションを製作し、学会やゲームのシーズ展示会などで展示しています。



構築した超臨場感ヘッドセット

特に、2017年度にはGVSとHMDを利用した超臨場感ヘッドセットが経済産業省の選ぶInnovative Technologies + 2017に採択されるなど、応用研究においてもVR分野の発展に寄与する成果を挙げる事ができています。

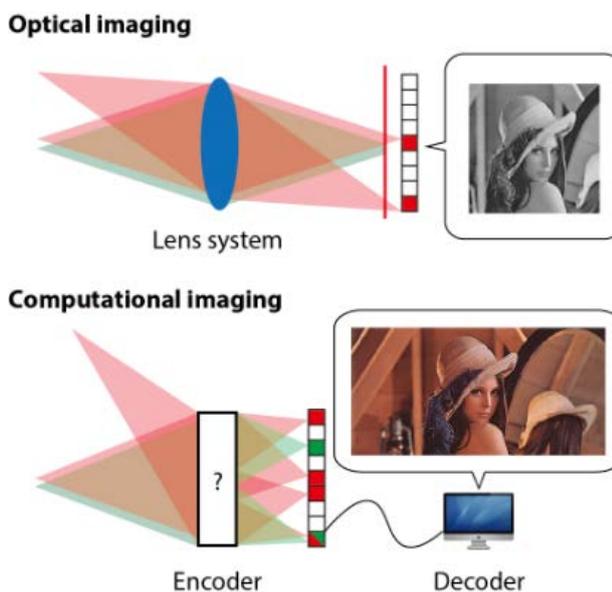
私は現在、明治大学総合数理学部先端メディアサイエンス学科の助教をさせていただいております。大阪大学の前田研究室とは、共同で研究を続けており、本賞をいただきました研究内容が現在でも私の主たる研究内容です。名誉ある本賞を受賞した研究者としてより研究に邁進し、微力ではございますが、VR分野や大阪大学情報科学研究科のさらなる発展に寄与していく所存です。本賞を受賞させていただくにあたり、ご尽力いただきました関係者の皆様に再度深謝し結びとさせていただきます。

嵩賞を受賞して

東京工業大学 | 中村 友哉

この度は大変栄誉ある賞を授与して頂き、誠にありがとうございます。また、本賞に推薦して頂きました谷田純先生、お世話になりました情報数理学専攻及び情報フォトンクス講座の皆様、選考委員の皆様にご感謝致します。

光学系と情報処理系の融合設計に基づくイメージング技術は computational imaging と呼ばれます。従来の光学結像をベースにしたイメージング技術の様々な物理限界を突破し得る手法として研究されています。今回受賞の対象になりました学位論文は、computational imaging のフレームワークの下で、特にカメラ/プロジェクタの視野や被写界深度に関する制約を打破するための新しいイメージングシステムの提案に関するものです。GRIN レンズアレイと deconvolution による視野・被写界深度拡大カメラ及びプロジェクタ、レンズアレイと変調型光線情報処理によるデジタル位相変調イメージングシステム、多重散乱体と画像再構成に基づく広角レンズレスカメラを設計し、その効果を実証しました。物質世界と情報世界を繋ぐ光情報インタフェースのスループットを革新的に向上する基盤技術として、セキュリティ、医療、科学計測、環境、情報記録などの幅広い分野への応用が期待されます。



現在は東京工業大学にて、computational imagingの研究をさらに進めています。中でも一番注力しているのが、体積ホログラムの光学素子応用です。体積ホログラムは三次元構造を持つ弱散乱体の一種であり、Bragg回折を実装します。それにより、角度選択的、波長選択的な波面記録/再生が可能となります。この特徴を最大利用することにより、例えば透明フィルムによる4Dスクリーン^[1]、虚像ディスプレイ^[2]、等を実装できます。圧縮センシングの符号器への応用も研究しています^[3]。他にもいくつか応用研究を展開していますので、ご期待頂けますと幸いです。

最後に、情報科学研究科での学生生活を振り返りますと、留学やリサーチアシスタントを始め、様々な場面で成長の機会を与えて頂いたことを改めて認識致しました。このことについて改めて感謝に意を表しますとともに、次の学生の皆様にも継続してこのような機会が与えられますことを祈念致します。

- [1] Tomoya Nakamura and Masahiro Yamaguchi, "Rapid calibration of a projection-type holographic light-field display using hierarchically upconverted binary sinusoidal patterns," *Applied Optics*, Vol. 56, No. 34, pp. 9520-9525 (2017).
- [2] Tomoya Nakamura, Shinji Kimura, Kazuhiko Takahashi, Yuji Aburakawa, Shunsuke Takahashi, Shunsuke Igarashi, and Masahiro Yamaguchi, "HOE-Based Screen for Virtual-Image Projection and Scene Capture," *The International Display Workshops (IDW '17)*, 3D4-4 (2017).
- [3] 中村友哉, 山岸壮太, 虎島史歩, 山口雅浩, "vHOE符号器を用いた複数視野像の圧縮センシング," 第65回応用物理学会春季学術講演会, 19a-P2-2 (2018).

Receiving the Kasami Award

嵩賞を受賞して

大阪大学サイバーメディアセンター | Jason Orlosky

I want to first thank all of the people in my life who have supported, mentored, and encouraged me over the years. I would not have been able to follow my dreams otherwise.

To win an award is both exhilarating and humbling at the same time. I am most grateful for this recognition and will strive to continue doing good for the world. Rather than a celebration of personal effort, I would like to think of this award as a recognition of the way of thinking and acting that has been passed down by those before me and that I have been lucky enough to learn and adopt over time. As individuals, we are made up of an immeasurable number of unique cells and neurons, yet our existence, productivity, and output are dependent on our connectedness with other individuals. Similarly, our true successes in life are measured by the deeds that benefit others.

One more crucial component of my success and the success of those around me has undoubtedly been failure. Though failed attempts are often seen by many as negative or something to avoid, we should rather see failure as an invaluable teacher from which we can learn some of the most important lessons in life. Though Thomas Edison reportedly took ten thousand tries to come up with the light bulb, I doubt many would see these attempts at failures. Perhaps the only true way to fail

is not to try in the first place. I would not be in the position I am now without having gone against the grain every so often, walking the road less followed, and picking myself up after an uncountable number of failed attempts and experiments.

In my research, I hope to realize change through technology. Up to now, I have focused on augmented and virtual reality technologies to improve vision, diagnose diseases, and make displays safer to use. My research moving forward has the basic theme of enhancing human memory and cognition in order to improve health, happiness and efficiency in society on a larger scale. By enhancing our understanding of the world around us, we can improve the way we connect with other beings. As an example, imagine if every individual on the planet had a personal teacher and mentor from the time they were a child. Technology that could provide such a service could help educate every individual on the planet, and reduce the disparities that lead to starvation, conflict, and war. Perhaps the combination of artificial intelligence, augmented reality, and the combined efforts of society can achieve such a feat. I intend to help make it so.

See you on the net.

Sincerely,
Jason Orlosky

まず最初に、今まで支えてくれた家族、友達、同僚、指導教員の皆様に感謝いたします。夢を実現する道を歩んでこれたのは、これらの大切な人々の支援があったからこそです。

名誉ある賞を受賞するにあたり、感激すると同時に身の引き締まる思いがいたします。今回の受賞は非常にありがたく、世界のために頑張りたいとの思いを新たにしております。この受賞は、私一人の努力に対するものではありません。私が受け継いだ大勢の先達の研究者の皆様が認められたものと受け止めております。私たちはひとりひとり無数の細胞やニューロンからできていますが、私たちがどのような存在で、何をどのように成し遂げるかは他者とのつながりに深く依存しています。同様に、人生における私たちの真の成功は、他人に利益をもたらす行為によって規定されます。

私や周囲の方々の成功にはもう一つの重要な特徴があります。間違いなく、よく失敗しているということです。失敗はよく悪いことやしないほうが良いこととして見られがちですが、私の考えでは、失敗は人生にとって一番大切なことを学べる貴重な機会だと思っています。トーマス・エジソンは電球を発明するまでに何千回もかかりましたが、失敗ではないかと思っていたそうです。「物は試し」、「当たって砕ける」といった表現はよく思い出します。日本に来てから色んな熟語を勉強しましたが、これらの言葉がとても好きです。いつも安全な道しか歩かず冒険することをしない、周りに合わせすぎて自分の意見がなかなか言えない、何度もつまづいたり失敗してからまた立ち上がり、やり直すことをしなかったとしたら、今の私はなかったと思います。

研究に関して、技術を通じて世界のすべての人がポジティブにいきなれるようにしようと望んでいます。今までは、視覚拡張、診断システム、ヘッドマウントディスプレイの安全性などの研究に取り組んできました。健康、幸福、社会の効率化などを向上させることを次の目標にして、今後は人間の視覚や認知の能力を技術で改善することを研究テーマにします。自分の周りへの理解を広げ、人間と機械が仲良くして一緒に考えたり働いたりすることで、ほかの生物との交流を広げようと考えています。たとえば、世界中の子供たちが先生といつでも一対一で相談できる状態を想像してみてください。このようなサービスを実現できる技術が現れたら、飢餓や争いや戦争の原因である不平等を減らすことができるでしょう。人工知能や拡張現実を組み合わせ、社会全体が協力していくことでこうした目標も達成できると信じています。そうできるように頑張ります！世界の為なら、成せばなる何事も！

ネットでもたお会いしましょう。

宜しくお願い致します、
ジェーソン オーロスキ

情報科学研究科賞を受賞して

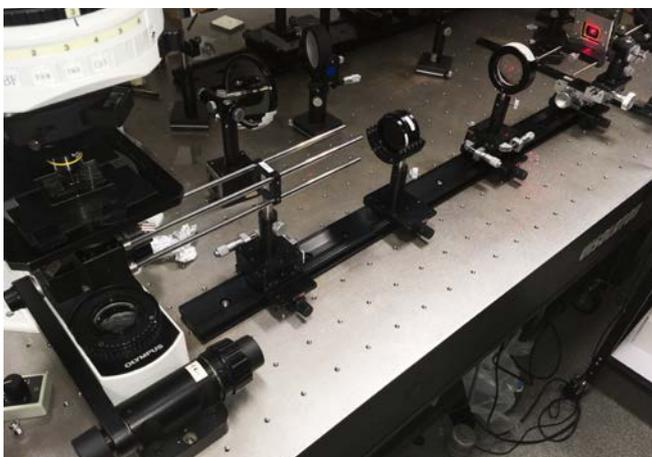
情報数学専攻 | 下村 優

この度は、情報科学研究科賞をいただいたことを誠に光栄に思います。このような名誉ある賞を頂けたのは、谷田純教授、小倉裕介准教授、堀崎遼一助教、西村隆宏特任助教のご指導・ご鞭撻があったることだと感じております。お礼申し上げます。また研究生生活を支えていただいた本講座の事務員・学生の皆様にも感謝申し上げます。

私は博士前期課程から本講座に進学しました。当時の私は非常に生意気で、自分一人で研究できるものだと考えておりました。しかし研究が詰まるとそのような自負も長くは続かず、次第には自己嫌悪に陥るようになりました。そのような状況下でも、見捨てずに激励してくださった本講座の先生方に変にお世話になりました。また研究で詰まった時に励ましていただいた本講座の事務員・学生の皆様にも大変救われました。その甲斐もあり、修了までに良い研究成果を出すことができました。誠に感謝致します。

また、ヒューマンウェアイノベーション博士課程プログラムに加入できたことも受賞の大きな要因です。奨励金はもちろんのこと、国際学会参加のための支援や、異分野の教員・学生とのディスカッションは私の研究生生活を豊かにしてくれました。また本プログラムが開講した講義、アウトリーチなどの実践演習や海外研修は私にとって貴重な経験であり、研究の刺激となりました。お忙しい中、研究生生活について相談に応じていただいた細田一史特任准教授をはじめとしたプログラムに関わる先生方、ならびに事務局の皆様や履修生に感謝いたします。

私は引き続き、同専攻の博士後期課程に進学いたしますが、これからも日々精進し、研究に励みたいと思います。



情報科学研究科賞を受賞して

コンピュータサイエンス専攻 | 下仲 健斗

IST PLAZA

大阪大学 大学院情報科学研究科

この度は、情報科学研究科賞という名誉ある賞をいただき、大変光栄に思います。私は、大阪大学基礎工学部情報科学科4年次の1年間と大阪大学大学院情報科学研究科コンピュータサイエンス専攻博士前期課程の2年間、楠本研究室にて研究に従事してきました。今回の受賞は、楠本真二教授、肥後芳樹准教授、松本真佑助教をはじめとする楠本研究室の皆様のご熱心なご指導、ご助言の賜物です。この場をお借りして、深く感謝申し上げます。

私は学部4年次から3年間、ソフトウェア工学の研究に従事してきました。ソフトウェア工学とは、効率よく品質の高いソフトウェアを開発するための技術を扱う学問分野です。ソフトウェアを効率よく開発するために、既存のソースコードを再利用するということが頻繁に行われます。これまでもさまざまな再利用支援手法やツールが開発されています。開発者が最も頻繁に、かつ手軽に行うことができる再利用手法はコピーアンドペーストです。既存のソースコードをコピーアンドペーストすることによって実現したい機能を瞬時に実装することができます。しかしこの方法では、開発者がコピーすべき元のソースコードがどこにあるのか分からない場合、それを探す必要があるため効率的な再利用とは言えません。そこで、ソースコードを検索する手法がいくつも提案されています。最も単純な検索手法としてキーワード検索があります。開発者が再利用したいソースコードに関するキーワードを基に検索します。この手法の欠点としては、キーワードだけでは目的のソースコードを見つけ出すのに十分ではないことです。つまり、再利用したいソースコードと全く関係のないものが多く見つかってしまうということです。開発者の意図をより明確に、かつ簡潔に表す方法としては、テストケースを用いることです。テストケースと

は、ある入力と、それを与えたときに期待される出力とのペアの集合です。テストケースを用いることで、キーワード検索よりも開発者の意図にマッチしたソースコードを見つけることが可能です。しかしテストケースを用いた検索手法にも欠点があります。それは、ソースコードを絞り込みすぎてしまうことです。つまり、条件が厳しすぎてソースコードが見つからないという問題が生じる可能性があります。

そこで、私が提案した手法では、ソースコードを検索するだけでなく、テストケースを満たすようソースコードに変更を加えます。ソースコードの検索方法としては、引数と返り値の型を用います。例えば、ある文字列に対してその文字数を出力するプログラムならば、「引数の型が文字列、返り値の型が数値」という情報が入力となります。そしてその入力にマッチしたソースコードに対して、自動プログラム修正ツールを用いてテストケースを満たすまで変更を加えます。この提案手法によって、開発者が欲しいソースコードと似通ったものが存在していれば、開発者がコードを直接書くことなく自動で生成することが可能となります。私の研究では、対象となるソースコードが限定的でしたが、今後は対象の範囲をさらに広げていくことにより、開発者がソースコードを全く書かなくてもよいという、自動プログラミングの世界につながっていくと考えています。

最後になりますが、この度このような賞を拝受いたしましたのは先生方や研究室の皆さまのご助力の賜物です。改めて、皆さまには深く感謝申し上げます。

平成29年度 卒業祝賀・謝恩会報告

情報システム工学専攻 | 橋本 昌宜

平成30年3月22日にホテル阪急エキスポパークにおいて、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270名を超える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、尾上孝雄研究科長が祝辞を述べられた後、ご来賓の藤野隆雄様（株式会社ケイ・オプティコム 代表取締役社長）、八木康史 大阪大学理事・副学長からご祝辞を頂きました。特に、藤野様からは、さまざまなことにチャレンジすることの重要性と共に「息抜き」の重要性についても述べられ、社会人になる後輩に有意義なアドバイスを頂戴いたしました。情朋会の井下智加会長からは、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尾上研究科長より賞状が授与されました。嵩賞表彰式では、井上克郎教授（嵩賞選考委員会委員長）から嵩賞の説明の後、尾上研究科長から中村友哉氏、Jason Orlosky氏、青山一真氏にそれぞれ賞状が授与されました。

祝宴の部では、藤原融副研究科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。情朋会と卒業生の共催イベントである研究室対抗クイズ大会が開催され、大いに盛り上がりました。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。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。



尾上研究科長 祝辞



藤野様 来賓祝辞

卒業祝賀・謝恩会プログラム

式典の部		祝宴の部	
開会の辞		乾杯	
卒業祝賀・謝恩会世話人代表	橋本 昌宜	副研究科長	藤原 融
研究科長祝辞		同窓会・卒業生共催イベント	
情報科学研究科長	尾上 孝雄	研究室対抗クイズ大会	
来賓祝辞		卒業生代表挨拶	
株式会社ケイ・オプティコム 代表取締役社長	藤野 隆雄	[博士後期課程代表] バイオ情報工学専攻	水内 良
来賓祝辞		[博士前期課程代表] 情報基礎数学専攻	奥村 真善美
国立大学法人大阪大学 理事・副学長	八木 康史	[学部代表] 工学部電子情報工学科	芦原 和樹
同窓会代表挨拶		万歳三唱	
情朋会会長	井下 智加	評議員	森田 浩
情報科学研究科賞表彰 嵩賞表彰		閉会の辞	
		卒業祝賀・謝恩会世話人代表	橋本 昌宜



井下様 来賓祝辞



万歳三唱

第3回 自己評価・外部評価 実施報告

情報数理学専攻 | 鈴木 秀幸



研究科概要の説明

情報科学研究科では、定期的に自己評価・外部評価を実施しており、研究科の活動と成果を自己点検して状況の再確認と課題の整理を行うとともに、学外の有識者による外部評価を受けています。平成14年度の研究科創設以降、平成18年度に第1回、平成24年度に第2回の自己評価・外部評価を実施してきており、今回、平成29年度に第3回目となる自己評価・外部評価を実施しました。

今回の自己評価・外部評価は、平成24年度から平成28年度までの5年間を対象としています。平成29年6月に自己評価のためのデータ収集を開始し、自己評価報告書の作成を進め、平成29年12月開催の専攻長会で自己評価報告書が承認されました。自己評価報告書は、「研究科創設からの歩み」、「教育」、

「研究」、「社会貢献」、「まとめ」の5章からなる本文71ページに、客観データの図表等をまとめた「付録」54ページが付いた構成となっています。

また、外部評価のため、学外の有識者による外部評価委員会を立ち上げました。メンバーは、小笠原司・奈良先端科学技術大学院大学副学長を委員長として、小藺英雄・早稲田大学教授、西森靖・古野電気株式会社取締役技術研究所長、大場みち子・公立ほこだて未来大学教授、宮永喜一・北海道大学大学院情報科学研究科長、伊東匡・NTT情報ネットワーク総合研究所長、徳田英幸・情報通信研究機構理事長、江口至洋・理化学研究所客員主幹研究員の8名となっています。

平成30年1月29日の午後、外部評価委員の皆様を情報科学研究科にお迎えして、A棟2階会議室にて外部評価委員会を開催しました。まず、研究科執行部および専攻長から、研究科概要、教育、研究、各専攻、社会貢献、まとめの順に約1時間半にわたって説明を行い、それに基づき質疑を行いました。

次に、今回の評価対象期間である平成27年に竣工したC棟へと移動して、見学を行いました。まず、文部科学省博士課程教育リーディングプログラ



見学：HWIP概要の説明



見学：HWIP履修生ポスター発表

ム「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)」を紹介して、履修生のポスター発表を見て頂きました。ちょうど1期生が修了するタイミングであり、HWIPにおいて融合領域の教育がどのように行われ、学生がどのように成長していくのか、履修生の姿を通して見て頂く機会になったのではないかと思います。続いて、若手教員5名（菅野裕介准教授、安藤英由樹准教授、矢内直人助教、内山彰助教、山口勇太郎助教）による研究等のポスター発表を見て頂きました。いずれの見学でも、学生や若手教員と外部評価委員の皆様との議論が大いに盛り上がり、時間の都合により打ち切ることを心苦しく思うほどでした。学生や若手教員との交流の中で、研究科の研究教育活動の実態を直接感じ取って頂けたのではないかと思います。

その後A棟に戻り、追加の質疑を行った後、外部評価委員の皆様からお一人ずつ講評を頂きました。それぞれの視点から、研究科のこれまでの活動について高く評価して頂いた一方で、課題についても様々なご指摘を頂きました。

平成30年3月現在、外部評価はまだ継続中であり、外部評価委員会において講評の取りまとめがなされ、それに基づき外部評価報告書を作成することとなり



外部評価委員による質疑



外部評価委員による講評

ます。自己評価・外部評価報告書は研究科ウェブページで公開する予定です。この報告書は、研究科の将来のために有益な示唆を与えるものと考えています。また、報告書の作成や外部評価委員会の開催にあたり、研究科の多くの教職員の皆様に関わって頂き、研究科を見つめ直す機会を共有できたことも有意義であったと考えています。

今回の自己評価・外部評価の実施にあたり、外部評価委員の皆様にご多大なご尽力を頂いたほか、研究科内でも多くの教職員の皆様にご協力頂きました。この場を借りまして、心より感謝申し上げます。



見学：教員ポスター発表



大阪大学大学院情報科学研究科 新年交礼会
平成30年1月5日

STEPS
AZZA

研究科データ

DATA



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

外国人招へい研究員

氏名・国籍・所属・職	活動内容	期間	受入教員
ZHAO Wei、中国/ Anhui University of Technology、准教授	ハイブリッドクラウドストレージ内のリアルタイムビデオ複製と協調スケジューリング	平成28年 7月31日～平成30年 7月30日	原教授
NGUTEN Dan Quynh Thien、アメリカ/ カリフォルニア大学サンタクルーズ校、博士課程学生	モジュラー頂点作用素代数の構成とその表現論	平成29年 6月20日～平成29年 8月21日	永友准教授
FERRE Elisa Raffaella、イタリア/ Royal Holloway University of London、博士課程学生	前庭入力の脳内表現をfMRIを用いて解明する実験	平成29年 6月15日～平成29年 9月 8日	安藤准教授
DATTA Ajoy.K.、アメリカ/ University of Nevada Las Vegas、准教授	自立適応的分散アルゴリズムに関する共同研究	平成29年 6月 5日～平成29年 7月 5日	増澤教授
ZHUO Cheng、中国/ 浙工大学、教授	VLSI信頼性のクロスレイヤー設計最適化に関する研究	平成29年 8月 8日～平成29年 9月 8日	橋本教授
FARN Wang、中国/ 国立台湾大学、教授	IoTベースシステムの設計検証手法に関する共同研究	平成29年 7月18日～平成29年 8月13日	東野教授
ELHAMSHARY Moustafa Mahmoud Ahmed、エジプト/ エジプト日本科学技術大学、教授	「人・車両・異種インフラのマイクロモジュール連携による超分散型時空間情報集約機構」に関する研究	平成29年 8月 1日～平成29年 9月18日	東野教授
MOONEN Leon、オランダ/ Simula Research Laboratory、博士課程学生	ソフトウェア再利用に関する共同研究	平成29年 9月 4日～平成29年12月11日	井上教授
WAECHTER Michael、ドイツ/ ダルムシュタット工科大学、博士課程学生	未校正画像データを用いた高精度3次元復元と写実的なレンダリング	平成29年10月26日～平成30年 3月31日	松下教授

訪問者一覧

氏名・国籍・所属・職	期間	対応教員
Iwasaki Tetsuya、日本/UCLA、教授	平成29年 5月17日	藤崎 泰正
Satohiro Tajima、日本/ジュネーブ大学、研究員	平成29年 6月 1日	鈴木 秀幸
Punta Elisabetta、イタリア/CNR電子通信研究所、研究員	平成29年 6月 7日～平成29年 6月 8日 平成30年 3月14日～平成30年 3月16日	藤崎 泰正
Capello Elisa、イタリア/トリノ工科大学、助教	平成29年 6月 7日～平成29年 6月 8日 平成30年 3月14日～平成30年 3月16日	藤崎 泰正
Farres Albert、スペイン/Barcelona Supercomputing Center、Senior Researcher	平成29年11月18日～平成29年11月27日	伊野 文彦
Wittmann Christoph、ドイツ/Saarland University、教授	平成30年 1月31日	清水 浩
Nilesen Lars、デンマーク/The University of Queensland、教授	平成30年 1月31日	清水 浩
Khaled El Fakih、カナダ/American University of sharjah、准教授	平成30年 3月23日～平成30年 4月 6日	東野 輝夫

業績 (平成29年度)

学術論文誌

(学生単著を含む)

専攻	件数
情報基礎数学	15
情報数理学	39
コンピュータサイエンス	23
情報システム工学	23
情報ネットワーク学	42
マルチメディア工学	54
バイオ情報工学	59
計	255

国際会議録

(学生単独発表を含む)

専攻	件数
情報基礎数学	1
情報数理学	76
コンピュータサイエンス	36
情報システム工学	58
情報ネットワーク学	59
マルチメディア工学	48
バイオ情報工学	39
計	317

報道

媒体	回数
新聞への掲載	5
テレビ取材(報道)	8
雑誌掲載	0

受託研究・共同研究受入数一覧 (平成29年度)

専攻	受託研究	共同研究	計
情報基礎数学	0	0	0
情報数理学	7	7	14
コンピュータサイエンス	3	4	7
情報システム工学	7	12	19
情報ネットワーク学	16	11	27
マルチメディア工学	13	9	22
バイオ情報工学	10	16	26
計	56	59	115

入学・修了者数 (平成29年度)

博士前期課程入学者数

専攻	定員	2017年度		計
		4/1	10/1	
情報基礎数学	12	8	0	8
情報数理学	14	15	0	15
コンピュータサイエンス	20	25	0	25
情報システム工学	20	26	0	26
情報ネットワーク学	20	28	0	28
マルチメディア工学	20	25	1	26
バイオ情報工学	17	23	0	23
計	123	150	1	151

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

2017.9		2018.3	
計	うち短縮	計	うち短縮
0	0	16	0
0	0	15	0
1	0	28	0
1	0	18	0
0	0	22	0
0	0	22	0
0	0	16	0
2	0	137	0

博士後期課程入学者数

専攻	定員	2017年度		計
		4/1	10/1	
情報基礎数学	5	0	0	0
情報数理学	5	5	1	6
コンピュータサイエンス	6	1	1	2
情報システム工学	7	7	3	10
情報ネットワーク学	7	5	0	5
マルチメディア工学	7	7	0	7
バイオ情報工学	6	0	2	2
計	43	25	7	32

博士後期課程修了者数

2017.6		2017.9		2018.3		合計	
計	うち短縮	計	うち短縮	計	うち短縮	計	うち短縮
0	0	0	0	1	0	1	0
0	0	0	0	4	0	4	0
1	0	1	1	1	0	3	1
0	0	0	0	4	1	4	1
0	0	2	1	4	0	6	1
0	0	0	0	4	1	4	1
1	0	0	0	4	0	5	0
2	0	3	2	22	2	27	4

インターンシップ受講者 (平成29年度)

専攻名	受講者数
情報数理学	4
コンピュータサイエンス	9
情報システム工学	7
情報ネットワーク学	8
マルチメディア工学	13
バイオ情報工学	2
計	43

大阪大学情報科学研究科賞受賞者 (平成29年度)

専攻名	受賞者
情報基礎数学	奥村 真善美
情報数理学	下村 優
コンピュータサイエンス	下仲 健斗
情報システム工学	白井 僚
情報ネットワーク学	阿部 修也
マルチメディア工学	山藤 浩明
バイオ情報工学	櫻井 健太

インターンシップ企業名 (平成29年度)

株式会社小松製作所	ダイキン工業株式会社
株式会社ゼネラルリソース	チームラボ株式会社
株式会社ディー・エヌ・エー	トヨタ自動車株式会社
株式会社 東芝	西日本電信電話株式会社
株式会社ドワンゴ	日本電気株式会社
株式会社富士通研究所	パナソニック株式会社
株式会社KDDI総合研究所	東日本旅客鉄道株式会社
株式会社LIXIL	マーベリック株式会社
株式会社NTTドコモ	LINE株式会社
新日鉄住金ソリューションズ株式会社	NEC中央研究所
セイコーエプソン株式会社	NTT研究所
ソニー株式会社	NTTコミュニケーション科学基礎研究所
ソフトバンク株式会社	NTTデータ先端技術株式会社

高賞受賞者 (平成29年度)

氏名 (出身/博士学位取得の研究科)	受賞研究課題名
中村 友哉 (情報科学研究科)	光学系と信号処理系の融合設計に基づくコンピュータショナルイメージングの新原理開拓
Jason Orlosky (情報科学研究科)	人間の視力と認知を改善するための視線追跡を用いる拡張現実
青山 一真 (情報科学研究科)	生体への物理刺激による感覚・情動再現手法に関する研究

科研費採択リスト (平成29年度)

専攻	研究題目	氏名	研究課題名
情報基礎数学	基盤 S	日比 孝之	統計と計算を戦略とする可換代数と凸多面体論の現代的潮流の誕生
	基盤 S (分担)	日比 孝之	計算代数統計による統計と関連数学領域の革新
	基盤 B	中西 賢次	非線形波動方程式の大域ダイナミクス
	基盤 B (分担)	村井 聡	超平面配置の余不変式環論の創成とその表現論・幾何学の新展開
	基盤 B (分担)	安井 弘一	グラフィッ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 B (分担)	茶碗谷 毅	非カオス的なストレンジアトラクターを活用したレザバー計算機の理論と実装
	基盤 C	有木 進	リー理論と代数の表現論の研究
	基盤 C	永友 清和	頂点作用素代数のモジュラー線型常微分方程式を用いた分類理論の展開
	基盤 C	VIDUNAS RAIMUNDAS	Exploring the world of Belyi maps
	基盤 C	村井 聡	良い頂点彩色を持つ凸多面体及び多様体の単体分割の研究
	基盤 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探究
	基盤 C (分担)	安井 弘一	薄滑解析の崩壊理論と異種構造への応用
	特別研究員	有木 進	離れハック代数の表現論
	特別研究員	土谷 昭善	Gorenstein Fano凸多面体の Ehrhart多項式及びf列の分類
	特別研究員	堀口 達也	正則なヘッセンバーク多様体の研究
	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成への挑戦
	若手 B	大島 芳樹	実簡約リー群の表現の誘導と制限
	若手 B	安井 弘一	ハンドル分解と4次元多様体の微分構造
	若手 B	松田 一徳	Koszul代数の多角的研究
	情報数理学	基盤 B	谷田 純
基盤 B		森田 浩	電気自動車による物流とエネルギーの統合管理システムの開発
基盤 B		森田 浩	多次元光センサー群によるネットワーク構造物の診断と強化
基盤 B		小倉 裕介	蛍光ナノマルチプレクサを利用した多重分子イメージング
基盤 B		梅谷 俊治	機械学習に基づく汎用的な組合せ最適化アルゴリズムの自動構成
基盤 C		藤崎 泰正	制御システムにおけるディペンダビリティの解析と設計
基盤 C		畠中 利治	競合-協調系が創発する群のダイナミクスと進化計算
基盤 C		堀崎 遼一	高機能光波顕微鏡の開発
基盤 C (分担)		谷田 純	複眼撮像システムによる歯周治療の高度化
挑戦的萌芽		梅谷 俊治	観測データに基づく人の移動履歴の推定
若手 B		和田 孝之	制御系のレジリエンスを評価・保証する確率的手法の構築
若手 B		西村 隆宏	蛍光符号化による超多重分子情報伝送に基づくマイクロRNAの簡易測定システムの開発
研究活動スタート支援		山口 勇太郎	グラフにおけるパスの発見容易性に対する禁止構造による特徴付け
コンピュータサイエンス		基盤 S	井上 克郎
	基盤 A	萩原 兼一	大規模グラフで表現された不規則・複雑な対象を高速にシミュレーションする方法の研究
	基盤 B	伊野 文彦	刹那の遊休活用による安定的な共創型超並列分散計算基盤の創出
	基盤 B	増澤 利光	多様なダイナミクスを有する環境で持続・成長可能な自律適応的分散システムの研究
	基盤 B	肥後 芳樹	ソフトウェア品質に悪影響を与えうるコードクローンの取得
	基盤 B (分担)	松本 真佑	IoTとクラウドを活用した在宅認知症者のためのパーソンセンタードケアの実現
	基盤 C	角川 裕次	分散ネットワークにおけるプロセス相互作用の解明
	基盤 C (分担)	増澤 利光	様々な計算環境の統合利用を実現するモバイルエージェントシステムの研究
	基盤 C (分担)	角川 裕次	様々な計算環境の統合利用を実現するモバイルエージェントシステムの研究
	挑戦的萌芽	伊野 文彦	遅延隠蔽指向の記述モデルによるトライブリッドプログラミングの克服
挑戦的研究 (萌芽)	増澤 利光	ハイブリッド動的ネットワークにおける分散アルゴリズムに関する研究	
情報システム工学	基盤 A	橋本 昌宜	1立方mm無線給電センサノードの開発と実世界ユーザインタフェースへの応用
	基盤 B	伊藤 雄一	センサデバイスによる集団議論における身体同調の取得と知的生産性のモデル化
	基盤 B	中川 博之	人工物システムの適応性を向上させる超能動型CPSに関する研究
	基盤 B (分担)	橋本 昌宜	半導体デバイスのミューオン誘起ソフトエラー率評価のための技術基盤構築
	基盤 B (分担)	伊藤 雄一	医療-介護のシームレスな情報共有支援方法とそのトラストの検討
	基盤 B (分担)	谷口 一徹	OpenCLプログラムからのハードウェア合成
	基盤 C	土屋 達弘	不具合特定能力を持つ実用的な組み合わせインタラクションテストの実現
	基盤 C	中川 博之	変更に硬いソフトウェアに対する自己適応メカニズムを利用した可変性向上に関する研究
	基盤 C	武内 良典	IoT機器向き低消費電力量情報センシングに関する研究
	特別研究員	土井 龍太郎	ピアスイッチを用いた再構成可能チップの設計時動作検証および製造後テスト手法の確立
挑戦的萌芽	伊藤 雄一	ペン型デバイスによる学習者の筆記行動取得と理解度のモデル化	
挑戦的萌芽 (分担)	谷口 一徹	創発的アプローチによる自立分散エネルギーシステム設計・運用の方法論	
若手 B	劉 載勳	ハードウェア指向物体認識アルゴリズムとその実装方式の研究	
情報ネットワーク学	基盤 S	東野 輝夫	人・車両・異種インフラのマイクロモジュール連携による超分散型時空間情報集約機構
	基盤 A	村田 正幸	生物の進化速度の環境適応性に基づく大規模複雑情報ネットワーク設計制御手法
	基盤 A	渡邊 尚	超多末端時代におけるユーザ体感向上を目指す無線ネットワークの実証的基礎研究
	基盤 A (分担)	猿渡 俊介	アクティブラーニングの形成的評価ツールの開発と検証
	基盤 B	山口 弘純	人と群衆の行動情報のセキュアな流通基盤の実現
	基盤 B	荒川 伸一	フラクタル特性を有する仮想ネットワーク構成に基づくIoT情報流通基盤構築手法
	基盤 B	山口 弘純	路側機と車載機の知能化と疎連携による高度交通システムの強化支援技術
基盤 B	猿渡 俊介	情報空間による都市空間強化のためのワイヤレス神経網の実証的研究	
基盤 B	長谷川 亨	高性能と低消費電力を両立する情報指向ネットワーク用ルーターアーキテクチャ	

専攻	研究題目	氏名	研究課題名
情報ネットワーク学	基盤 B (分担)	村田 正幸	ネット炎上などソーシャルメディアで発生する破壊的ダイナミクスのモデル化と対策技術
	基盤 B (分担)	高井 峰生	複数メディア併用とセンサデータ転送によるロバストな衝突防止車々間通信システム
	基盤 C	大下 裕一	モデル・情報の不完全な環境下における自己モデル化を用いたネットワーク制御手法
	基盤 C (分担)	山口 弘純	セミマンドバス社会実験による寄り道サービスと情報配信機能の影響度分析
	特別研究員	石野 正典	IoT環境におけるスケーラブルな経路制御手法に関する研究
	特別研究員	小林 真	超端末環境における高信頼・低遅延無線ネットワークに関する研究
	特別研究員	濱谷 尚志	ウェアラブルセンサを用いたスポーツ選手のパフォーマンス推定
	特別研究員	梶田 宗吾	都市部におけるWi-Fi周波数利活用のためのチャンネル制御手法
	特別研究員	武政 淳二	一時的パケット蓄積を用いた制御によるネットワークの効率向上に関する研究
	挑戦的萌芽	渡邊 尚	高機能ネットワーク型オンデマンドマルチビューストリーミングに関する研究
	挑戦的萌芽	長谷川 亨	情報指向ネットワーク用の軽量キャッシュアルゴリズム
	挑戦的萌芽	東野 輝夫	IoTベースシステムの性能解析・設計検証手法の創出
	挑戦的萌芽 (分担)	渡邊 尚	重畳符号化伝送による全光ネットワークの高効率化に関する研究
	若手 A	内山 彰	都市交通におけるユーザ参加型コンテキストセンシング
	若手 B	猿渡 俊介	センシングと通信を融合する衝突利用型ワイヤレスネットワーク
	研究活動スタート支援	久世 尚美	認知機能を有する自己組織化ネットワークアーキテクチャの確立
マルチメディア工学	新学術	前川 卓也	ナビゲーションにおける知識発見基盤の整備と人の屋内位置推定
	新学術 (分担)	前川 卓也	生物ナビゲーションのシステム科学 (総括班)
	基盤 S (分担)	石原 靖哲	双方向変換の深化による自立分散ビッグデータの相互運用基盤に関する研究
	基盤 S (分担)	鬼塚 真	双方向変換の深化による自立分散ビッグデータの相互運用基盤に関する研究
	基盤 A	松下 康之	光を用いた高精細3次元イメージングの実世界応用に向けた展開
	基盤 A	西尾 章治郎	モバイルユーザが生成する「人」センサデータの共有基盤システムの構築
	基盤 A (分担)	佐々木 勇和	戦略的サービスのためのリアルタイム型サイバーフィジカル時空間分析に関する研究
	基盤 B (分担)	原 隆浩	実世界データを対象とした情報流におけるトラスト経済モデル
	基盤 C	藤原 融	シンボルペア読み出し通信路向け誤り訂正符号のペア重み分布と性能解析
	基盤 C	鬼塚 真	有用な仮説の自動探索・検証の高速化に関する研究
	特別研究員	松下 康之	未較正画像データを用いた高精度3次元復元と写実的なレンダリング
	特別研究員	原 隆浩	ハイブリッドクラウドストレージ内のリアルタイムビデオ複製と協調スケジューリング
	特別研究員	横山 正浩	参加型センシングにおけるモバイルセンサデータの管理・問合せ機構に関する研究
	特別研究員	中村 達哉	ソーシャルメディアからの言語横断的な話題抽出に関する研究
	特別研究員	尾原 和也	Wi-Fi電波を用いたデバイスフリーコンテキスト認識手法の開発
	挑戦的萌芽	原 隆浩	位置情報サービス利用における位置プライバシー保護技術の実用性向上
	国際活動支援班 (分担)	前川 卓也	生物ナビゲーションのシステム科学 (国際活動支援班)
	若手 A	前川 卓也	モバイル・ウェアラブルセンシングによる屋内位置への自動セマンティックラベリング
	若手 B	佐々木 勇和	曖昧グラフおよびストリーミンググラフにおける問合せに関する研究
	若手 B	鮫島 正樹	マルコフ確率場にもとづくクラウドデータセンタの異常検知
若手 B	天方 大地	ストリーム環境におけるデータモニタリングに関する研究	
若手 B	矢内 直人	安全なIoT ネットワークの経路制御に関する研究	
バイオ情報工学	新学術	清水 浩	プロトン駆動力による細胞内代謝制御
	新学術	松田 史生	薬剤耐性の代謝アダプテーション
	新学術	市橋 伯一	RNA進化を可能にする冥王代の細胞構造の探索
	新学術 (分担)	清水 浩	新光合成: 光エネルギー変換システムの再最適化
	基盤 A	前田 太郎	意識下応答を活用したシームレス機能拡張インタフェース: パーチャルサイボーグの研究
	基盤 A	若宮 直紀	脳の情報処理原理を応用した無線センサーネットワークアルゴリズムの研究
	基盤 B	清水 浩	多層階の動的代謝解析による律速点同定とフラックス最適化法の開発
	基盤 B	市橋 伯一	単純実験モデルを用いた宿主と寄生体の共進化シナリオの実験的再現と包括的理解
	基盤 B	市橋 伯一	原始自己複製体の機能的再構成により生命の初期進化を追体験する
	基盤 C	松田 史生	精密代謝分析にもとづく高級アルコール高生産酵母の構築
	基盤 C	安藤 英由樹	マルチスリット視を利用した双方向立体映像伝送技術
	基盤 C	寺前 順之介	内的なゆらぎを駆動力とする効率的な学習システムの構築
	基盤 C	瀬尾 茂人	バイオイメージングデータの時空的解析のための情報処理技術の開発
	基盤 C	大里 直樹	統計モデルによるゲノムワイドな遺伝子転写カスケード解析法の開発
	基盤 C (分担)	前田 太郎	視野融合とウェアラブルデバイスを用いた低侵襲手術の統合的教育システムの開発
	基盤 C (分担)	安藤 英由樹	デジタル文章表示における多感覚的文章認知特性の研究
	基盤 C (分担)	安藤 英由樹	視野融合とウェアラブルデバイスを用いた低侵襲手術の統合的教育システムの開発
	特別研究員	水内 良	実験進化モデルを用いた共働する遺伝子の適応進化
	特別研究員	徳山 健斗	実験室進化実験による3-ヒドロキシプロピオン酸高生産大腸菌の合理的育種
	特別研究員	芝井 厚	高変異率実験進化による進化工学的な微生物ゲノム縮小手法の開発
	特別研究員	古林 太郎	宿主と寄生体の共進化における普遍則を実験と理論の両面から探求する
	挑戦的研究 (萌芽)	清水 浩	がん細胞代謝シミュレーションシステムの開発
	挑戦的萌芽	前田 太郎	トロコイド移動機構を用いたテレプレゼンスロボットの開発と検証
	挑戦的萌芽	松田 秀雄	リアルタイム生体イメージングによる網羅的な細胞動態の解析
	若手 B	古川 正紘	自己身体像の動的可塑性に基づく連続的かつ動的な寸法変換誘発手法の提案
	若手 B	戸谷 吉博	細胞内代謝可視化技術を利用した培養プロセス制御法の開発

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
阪下 和弘	コンピュータサイエンス	博士(情報科学)	グリッドパターン投影式能動ステレオに基づく動体形状計測に関する研究	2017年6月12日
高野 壮太郎	バイオ情報工学	博士(情報科学)	大腸菌の長期飢餓条件下での生存メカニズムに関する研究	2017年6月12日
秦野 智臣	コンピュータサイエンス	博士(情報科学)	Tracking Data Dependence of Large-scale Systems for Practical Program Understanding (大規模システムの実践的なプログラム理解に向けたデータ依存関係の分析)	2017年9月25日
大岡 睦	情報ネットワーク学	博士(情報科学)	Router Architecture and Caching Mechanisms to Realize Information-Centric Networking (情報指向ネットワーク実現のためのルータアーキテクチャとキャッシュ機構に関する研究)	2017年9月25日
藤井 祥平	情報ネットワーク学	博士(情報科学)	A Study on Dynamic Path Provisioning for Space Division Multiplexed Optical Networks (空間分割多重技術を利用した光ネットワークにおける動的パス制御法に関する研究)	2017年9月25日
濱野 銀次	情報基礎数学	博士(理学)	Convex polytopes of finite graphs and Ehrhart series (有限グラフに付随する辺凸多面体とエルハート級数)	2018年3月22日
李 浩鎮	情報数理学	博士(情報科学)	Convergence analysis of network-of-networks with hierarchical structure (階層構造を持つ network-of-networks の収束性解析)	2018年3月22日
WU HONGLE	情報数理学	博士(情報科学)	Learning Sleep Pattern based on Audio Data (音データに基づく睡眠パターンの学習)	2018年3月22日
陰山 真矢	情報数理学	博士(情報科学)	恒常性自己調節モデルに対する数理的な研究	2018年3月22日
Nattapong Thammasan	情報数理学	博士(情報科学)	Practical Emotion Recognition using Wearable Brain and Physiological Sensors (ウェアラブル脳波および生体センサを用いた実用的な感情認識)	2018年3月22日
GRUSHNIKOV ANDREY	コンピュータサイエンス	博士(情報科学)	Automatic Image Analysis for Biomedical Research: Rapid Drug Susceptibility Testing and Investigation of Cell Specialization in Early Embryo (生物医学のための自動画像解析: 迅速な薬物感受性試験ならびに初期胚の細胞分化研究)	2018年3月22日
迫水 和仁	情報システム工学	博士(情報科学)	アップリンク型アプリケーションに適した高効率映像符号化技術に関する研究	2018年3月22日
杉浦 友紀	情報システム工学	博士(情報科学)	Low Energy VLSI Architecture for Interfacing Brain: Measurement and Stimulation (脳インタフェースのための低消費電力VLSIアーキテクチャ: 計測と刺激)	2018年3月22日
BUI MINH KHUONG	情報システム工学	博士(情報科学)	A Study on Visualization Techniques of an AR-based Context-Aware Assembly Support System in Object Assembly (ARを用いたコンテキストウェア組立支援システムの可視化手法に関する研究)	2018年3月22日
山本 敏裕	情報システム工学	博士(情報科学)	動画用大画面薄型ディスプレイの高画質化に関する研究	2018年3月22日
石野 正典	情報ネットワーク学	博士(情報科学)	A Study on Routing-based Mobile Architecture for IoT devices in Cellular Networks (セルラー網におけるIoTデバイスを管理する経路制御ベースのモバイルアーキテクチャに関する研究)	2018年3月22日
大場 斗士彦	情報ネットワーク学	博士(情報科学)	Attractor-based Virtual Network Reconfiguration Under Dynamic Traffic: Towards Cognitive Optical Networking (トラヒック変動を考慮したアトラクター制御に基づく仮想ネットワーク再構成: コグニティブ光ネットワーキングに向けて)	2018年3月22日
濱谷 尚志	情報ネットワーク学	博士(情報科学)	A Study on Pervasive Health Monitoring for Heat Stroke Prevention Using Wrist-worn Devices (腕装着型センサを用いた熱中症予防のためのヘルスマonitoring技術に関する研究)	2018年3月22日
Md. Abdul Alim	情報ネットワーク学	博士(工学)	A Study on In-band Full-duplex Medium Access Control Design for Wireless LAN (無線LANにおける全二重メディアアクセス制御方式に関する研究)	2018年3月22日

氏名	専攻	学位名	論文題目	学位取得年月日
EI KHAING WIN	マルチメディア工学	博士(情報科学)	Study on Reliable and Secure Multi-receiver Data Delivery for Internet of Things (Internet of Things のための高信頼かつ安全なデータ同報配信手法に関する研究)	2018年3月22日
金子 雄	マルチメディア工学	博士(情報科学)	監視制御アプリケーションに対するクラウドコンピューティングの適用に関する研究	2018年3月22日
山室 健	マルチメディア工学	博士(情報科学)	データ圧縮を活用した分析クエリの最適化技術に関する研究	2018年3月22日
横山 正浩	マルチメディア工学	博士(情報科学)	モバイルセンサデータベースにおけるTop-k検索結果の多様化に関する研究	2018年3月22日
芝井 厚	バイオ情報工学	博士(情報科学)	Mutational effects of ultraviolet light on the genomic DNA of Escherichia coli (紫外線が大腸菌ゲノムDNAに与える変異的影響に関する研究)	2018年3月22日
徳山 健斗	バイオ情報工学	博士(情報科学)	Genome-scale metabolic design for improved target production of Escherichia coli based on flux balance analysis (フラックスバランス解析に基づく大腸菌の物質生産の改善に向けたゲノムスケールの代謝設計に関する研究)	2018年3月22日
水内 良	バイオ情報工学	博士(情報科学)	Adaptation, diversification, and increase in complexity of an artificial RNA genome replication system (人工RNAゲノム複製システムの適応、多様化、複雑化)	2018年3月22日
和田 圭介	バイオ情報工学	博士(情報科学)	¹³ C代謝フラックス解析に基づいた微生物のNADPH再生および消費の収支に関する研究	2018年3月22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	藤崎 泰正	2017年5月	2017年度システム制御情報学会賞論文賞	システム制御情報学会
准教授	和田 孝之	2017年5月	2017年度システム制御情報学会賞論文賞	システム制御情報学会
理事・副学長	八木 康史	2017年5月	一般社団法人 情報処理学会 感謝状	情報処理学会
准教授	谷口 一徹	2017年5月	システムと信号処理サブソサイエティ 貢献賞	電子情報通信学会
准教授	前川 卓也	2017年5月	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	2017年5月	情報処理学会 第50回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	藤原 融	2017年5月	Best Paper Award, The Ninth International Conference on Advances in Databases, Knowledge, and Data Applications (DBKDA 2017)	International Academy, Research, and Industry Association
准教授	石原 靖哲	2017年5月	Best Paper Award, The Ninth International Conference on Advances in Databases, Knowledge, and Data Applications (DBKDA 2017)	International Academy, Research, and Industry Association
教授	松下 康之	2017年5月	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
教授	松下 康之	2017年5月	情報処理学会 第50回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	松下 康之	2017年5月	卒論セッション 最優秀賞	情報処理学会
准教授	菅野 裕介	2017年5月	卒論セッション 最優秀賞	情報処理学会
助教	鮫島 正樹	2017年5月	卒論セッション 最優秀賞	情報処理学会
教授	沼尾 正行	2017年6月	人工知能学会2016年度研究会優秀賞	人工知能学会
准教授	福井 健一	2017年6月	人工知能学会2016年度研究会優秀賞	人工知能学会
教授	土屋 達弘	2017年6月	電子情報通信学会 情報・システムソサイエティ 査読功労賞	電子情報通信学会 情報・システムソサイエティ
助教	小島 英春	2017年6月	ディスカッション賞	電子情報通信学会 ネットワークソフトウェア研究会
教授	東野 輝夫	2017年6月	マルチメディア、分散、協調とモバイル(DICOMO2017) シンポジウム最優秀論文賞	情報処理学会マルチメディア、分散、協調とモバイル(DICOMO2017) シンポジウム実行委員会
助教	内山 彰	2017年6月	マルチメディア、分散、協調とモバイル(DICOMO2017) シンポジウム最優秀論文賞	情報処理学会マルチメディア、分散、協調とモバイル(DICOMO2017) シンポジウム実行委員会
教授	東野 輝夫	2017年6月	マルチメディア、分散、協調とモバイル(DICOMO2017) シンポジウム優秀論文賞	情報処理学会マルチメディア、分散、協調とモバイル(DICOMO2017) シンポジウム実行委員会
准教授	山口 弘純	2017年6月	マルチメディア、分散、協調とモバイル(DICOMO2017) シンポジウム優秀論文賞	情報処理学会マルチメディア、分散、協調とモバイル(DICOMO2017) シンポジウム実行委員会
教授	東野 輝夫	2017年6月	マルチメディア、分散、協調とモバイル(DICOMO2017) シンポジウム優秀論文賞	情報処理学会マルチメディア、分散、協調とモバイル(DICOMO2017) シンポジウム実行委員会
准教授	山口 弘純	2017年6月	マルチメディア、分散、協調とモバイル(DICOMO2017) シンポジウム優秀論文賞	情報処理学会マルチメディア、分散、協調とモバイル(DICOMO2017) シンポジウム実行委員会
准教授	山口 弘純	2017年6月	マルチメディア、分散、協調とモバイル(DICOMO2017) シンポジウム活動功労賞	情報処理学会マルチメディア、分散、協調とモバイル(DICOMO2017) シンポジウム実行委員会
教授	藤原 融	2017年6月	論文賞	情報処理学会
准教授	石原 靖哲	2017年6月	論文賞	情報処理学会
教授	楠本 真二	2017年7月	電子情報通信学会ソフトウェアサイエンス研究会 平成28年度研究奨励賞	電子情報通信学会 ソフトウェアサイエンス研究会
准教授	肥後 芳樹	2017年7月	電子情報通信学会ソフトウェアサイエンス研究会 平成28年度研究奨励賞	電子情報通信学会 ソフトウェアサイエンス研究会
准教授	横原 靖	2017年7月	The 30th IEEE Conf. on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR 2017), Outstanding Reviewers	IEEE
教授	渡邊 尚	2017年7月	マルチメディア、分散、協調とモバイル(DICOMO2017) シンポジウム優秀論文賞	情報処理学会マルチメディア、分散、協調とモバイル(DICOMO2017) シンポジウム実行委員会
教授	渡邊 尚	2017年7月	マルチメディア、分散、協調とモバイル(DICOMO2017) シンポジウム優秀論文賞	情報処理学会マルチメディア、分散、協調とモバイル(DICOMO2017) シンポジウム実行委員会
准教授	猿渡 俊介	2017年7月	マルチメディア、分散、協調とモバイル(DICOMO2017) シンポジウム優秀論文賞	情報処理学会マルチメディア、分散、協調とモバイル(DICOMO2017) シンポジウム実行委員会
教授	楠本 真二	2017年8月	ソフトウェアエンジニアリングシンポジウム2017最優秀論文賞	情報処理学会ソフトウェア工学研究会
准教授	肥後 芳樹	2017年8月	ソフトウェアエンジニアリングシンポジウム2017最優秀論文賞	情報処理学会ソフトウェア工学研究会
教授	楠本 真二	2017年8月	ソフトウェアエンジニアリングシンポジウム2017インタラクティブ賞	情報処理学会ソフトウェア工学研究会
准教授	肥後 芳樹	2017年8月	ソフトウェアエンジニアリングシンポジウム2017インタラクティブ賞	情報処理学会ソフトウェア工学研究会
教授	楠本 真二	2017年8月	ソフトウェアエンジニアリングシンポジウム2017優秀論文賞	情報処理学会ソフトウェア工学研究会
准教授	肥後 芳樹	2017年8月	ソフトウェアエンジニアリングシンポジウム2017優秀論文賞	情報処理学会ソフトウェア工学研究会
助教	楠本 真佑	2017年8月	ソフトウェアエンジニアリングシンポジウム2017優秀論文賞	情報処理学会ソフトウェア工学研究会
教授	楠本 真二	2017年8月	ソフトウェアエンジニアリングシンポジウム2017企業賞	情報処理学会ソフトウェア工学研究会
准教授	肥後 芳樹	2017年8月	ソフトウェアエンジニアリングシンポジウム2017企業賞	情報処理学会ソフトウェア工学研究会
助教	楠本 真佑	2017年8月	ソフトウェアエンジニアリングシンポジウム2017企業賞	情報処理学会ソフトウェア工学研究会
助教	満上 育久	2017年8月	第20回画像の認識・理解シンポジウム(MIRU2017), 論文評価貢献賞	情報処理学会

職名	氏名	受賞または評価の年月	受賞名	主催者名
准教授	前川 卓也	2017年8月	情報処理学会 第81回モバイルコンピューティングとパーベイシブシステム研究会 優秀発表賞	情報処理学会
特任助教	KORPELA JOSEPH MILTON	2017年8月	情報処理学会 第81回モバイルコンピューティングとパーベイシブシステム研究会 優秀発表賞	情報処理学会
教授	日比 孝之	2017年9月	科学研究費補助金審査委員表彰	日本学術振興会
准教授	横原 靖	2017年9月	The 28th British Machine Vision Conf. (BMVC 2017), Outstanding Reviewers	British Machine Vision Association
准教授	横原 靖	2017年9月	基礎・境界ソサイエティ 貢献賞	電子情報通信学会
教授	原 隆浩	2017年9月	FIT論文賞	情報処理学会
助教	天方 大地	2017年9月	FIT論文賞	情報処理学会
准教授	前川 卓也	2017年9月	Runner-up Paper Award, 4th international Workshop on Sensor-based Activity Recognition and Interaction (iWoar 2017)	4th international Workshop on Sensor-based Activity Recognition and Interaction (iWoar 2017)
教授	鬼塚 真	2017年9月	webDB forum 論文賞 runners-up	情報処理学会
教授	渡邊 尚	2017年10月	Student Best Paper Award	The 13th IEEE International Conference on Wireless and Mobile Computing
准教授	猿渡 俊介	2017年10月	Student Best Paper Award	The 13th IEEE International Conference on Wireless and Mobile Computing
准教授	前川 卓也	2017年10月	Journal of Information Processing IPSJ Specially Selected Paper	情報処理学会
教授	松下 康之	2017年10月	Best Paper Award	1st International Workshop on Physics Based Vision meets Deep Learning (PBDL)
准教授	菅野 裕介	2017年10月	Best Paper Award	1st International Workshop on Physics Based Vision meets Deep Learning (PBDL)
助教	鮫島 正樹	2017年10月	Best Paper Award	1st International Workshop on Physics Based Vision meets Deep Learning (PBDL)
准教授	菅野 裕介	2017年10月	Best Paper Honorable Mention, UIST 2017	Association for Computing Machinery
准教授	角川 裕次	2017年11月	CANDAR/Workshop Best/Outstanding Paper Award	The 9th International Workshop on Parallel and Distributed Algorithms and Applications, in conjunction with CANDAR 2017
教授	楠本 真二	2017年11月	平成29年度大阪大学賞(教育貢献部門)	大阪大学
教授	尾上 孝雄	2017年11月	SIGGRAPH ASIA 2017 Emerging Technologies - Best Demo Voted by Attendees	ACM
教授	原 隆浩	2017年11月	大阪科学賞	大阪科学技術センター
准教授	前川 卓也	2017年11月	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	2017年11月	平成29年度大阪大学賞(若手教員部門)	大阪大学
助教	矢内 直人	2017年11月	平成29年度大阪大学賞(教育貢献部門)	大阪大学
教授	松下 康之	2017年11月	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
教授	尾上 孝雄	2017年12月	Best Paper Award - International Display Workshop (IDW) 2017	Society for Information Display
教授	竹村 治雄	2017年12月	大学ICT推進協議会 2016年度年次大会 優秀論文賞	大学ICT推進協議会
准教授	前川 卓也	2017年12月	第18回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会優秀講演賞	第18回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会
特任助教	KORPELA JOSEPH MILTON	2017年12月	第18回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会優秀講演賞	第18回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会
助教	鮫島 正樹	2017年12月	第18回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会優秀講演賞	第18回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会
教授	竹村 治雄	2018年1月	SIG-MR賞	日本バーチャリアリティ学会 複合現実感研究会
准教授	浦西 友樹	2018年1月	SIG-MR賞	日本バーチャリアリティ学会 複合現実感研究会
准教授	間下 以大	2018年1月	SIG-MR賞	日本バーチャリアリティ学会 複合現実感研究会
准教授	前川 卓也	2018年1月	情報処理学会論文誌ジャーナル Vol. 59, No. 1 特選論文	情報処理学会
教授	松下 康之	2018年1月	情報処理学会論文誌ジャーナル Vol. 59, No. 1 特選論文	情報処理学会
教授	日比 孝之	2018年3月	日本数学会代数学賞	日本数学会
准教授	長谷川 剛	2018年3月	電子情報通信学会ネットワークシステム研究専門委員会 活動功労賞	電子情報通信学会ネットワークシステム研究専門委員会
教授	原 隆浩	2018年3月	PerCom 2018 Best WiP Paper Award	IEEE Int'l Conf. on Pervasive Computing and Communications (PerCom 2018)
准教授	前川 卓也	2018年3月	PerCom 2018 Best WiP Paper Award	IEEE Int'l Conf. on Pervasive Computing and Communications (PerCom 2018)
助教	天方 大地	2018年3月	PerCom 2018 Best WiP Paper Award	IEEE Int'l Conf. on Pervasive Computing and Communications (PerCom 2018)

人事異動

所属	異動年月日	職名	氏名	異動事由	摘要
情報基礎数学	平成29年 4月 1日	准教授	安井 弘一	採用	広島大学理学研究科 助教から
	平成29年 4月 1日	准教授	大島 芳樹	採用	東京大学国際高等研究所 特任研究員から
	平成29年 9月 1日	(協力) 教授	降旗 大介	昇任	本研究科 同専攻 協力講座 准教授から
	平成30年 2月28日	特任助教	VIDUNAS RAIMUNDAS	退職	マックス・プランク研究所へ
	平成30年 3月31日	教授	中西 賢次	退職	京都大学数理解析学系 教授へ
	平成30年 3月31日	准教授	村井 聡	退職	早稲田大学 准教授へ
	平成30年 3月31日	特任助教	渋川 元樹	退職	日本学術振興会 特別研究員PDへ(神戸大学)
	平成30年 3月31日	特任助教	松田 一徳	退職	北見工業大学 准教授へ
情報数理学	平成29年10月 1日	准教授	和田 孝之	昇任	本研究科 同専攻 助教から
	平成29年 4月 1日	特任准教授(常勤)	JOHNSON ANDREW LUKE	採用	テキサスA&M大学 経営システム工学 准教授から
	平成30年 3月31日	特任准教授(常勤)	JOHNSON ANDREW LUKE	退職	テキサスA&M大学へ
コンピュータサイエンス	平成29年 4月 1日	特任教授(常勤)	萩原 兼一	採用	本研究科 同専攻 教授から
	平成29年 4月 1日	特任助教(常勤)	神田 哲也	採用	奈良先端科学技術大学院大学 博士研究員から
	平成29年 7月 1日	助教	首藤 裕一	採用	西日本電信電話株式会社から
	平成29年 7月15日	特任研究員(常勤)	YANG XIN	退職	成都数之联科技有限公司 システムエンジニアへ
	平成29年 8月 1日	教授	伊野 文彦	昇任	本研究科 同専攻 准教授から
	平成29年 9月30日	(協力) 助教	満上 育久	退職	広島市立大学 准教授へ
	平成30年 3月31日	特任研究員	寛 捷彦	退職	
情報システム工学	平成29年 7月 1日	(協力) 准教授	間下 以大	昇任	同専攻 協力講座 講師から
	平成30年 2月16日	特任教授(常勤)	HUYNH THI THANH BINH	採用	ハノイ工科大学 情報通信工学部 准教授から
	平成30年 3月16日	特任准教授(常勤)	SUPAVADEE ARAMVITH	採用	チュラロンコン大学 工学部 准教授から
	平成30年 3月31日	准教授	武内 良典	退職	近畿大学 教授へ
情報ネットワーク学	平成29年 4月 1日	特任助教(常勤)	ALPARSLAN ONUR	採用	本研究科 同専攻 特任研究員から
	平成29年 4月 1日	特任助教(常勤)	大歳 達也	採用	本研究科 同専攻 博士後期課程学生から
	平成29年 7月16日	特任研究員	木崎 一廣	採用	無線通信システムに関する研究
	平成30年 1月 1日	准教授	小泉 佑揮	昇任	本研究科 同専攻 助教から
マルチメディア工学	平成29年 4月 1日	特任助教(常勤)	KORPELA JOSEPH MILTON	採用	本研究科 同専攻 博士後期課程学生から
	平成29年 4月 1日	特任助教(常勤)	CRUZ JASON PAUL MIRANDA	採用	奈良先端科学技術大学院大学 博士後期課程学生から
	平成29年 8月31日	准教授	石原 靖哲	退職	南山大学理工学部 教授へ
	平成30年 3月31日	助教	鮫島 正樹	退職	アマゾンウェブサービスジャパン株式会社へ
バイオ情報工学	平成29年 4月 1日	特任助教(常勤)	繁田 浩功	昇任	本研究科 同専攻 特任研究員(常勤) から
	平成29年 4月 1日	技術専門員	大倉 重治	昇任	本研究科 同専攻 技術専門職員から
	平成29年 8月 1日	教授	松田 史生	昇任	本研究科 同専攻 准教授から
	平成29年11月 1日	准教授	瀬尾 茂人	昇任	本研究科 同専攻 助教から
	平成30年 3月31日	准教授	寺前 順之介	退職	京都大学 准教授へ

教員・研究室一覧

平成30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	組合せ数学	日比 孝之			
	離散幾何学	和田 昌昭	安井 弘一		
	離散構造学	有木 進	大島 芳樹		
	応用解析学	杉山 由恵	茶碗谷 毅		
	大規模数理学	三町 勝久	永友 清和		
	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		畠中 利治 花田 研太 (特任)
	非線形数理	鈴木 秀幸	山本 吉孝		白坂 将
	情報フォトリクス	谷田 純	小倉 裕介		堀崎 遼一 西村 隆宏 (特任)
	システム数理学	森田 浩	梅谷 俊治		山口 勇太郎
	知能アーキテクチャ (産業科学研究所)	沼尾 正行	福井 健一		
コンピュータサイエンス	アルゴリズム設計論	増澤 利光	角川 裕次		首藤 裕一
	ソフトウェア設計学	楠本 真二	肥後 芳樹		松本 真佑
	ソフトウェア工学	井上 克郎 春名 修介 (特任)	松下 誠		神田 哲也
	並列処理工学	伊野 文彦			置田 真生
	知能メディアシステム (産業科学研究所)		横原 靖 村松 大吾		大倉 史生
情報システム工学	集積システム設計学	橋本 昌宜			YU JAEHOON
	情報システム構成学	尾上 孝雄	谷口 一徹		畠中 理英 SIRITEANU CONSTANTIN (特任)
	集積システム診断学	中前 幸治	三浦 克介		御堂 義博
	ディペンダビリティ工学	土屋 達弘	中川 博之		小島 英春
	メディア統合環境 (豊中サイバーメディアセンター)	竹村 治雄	浦西 友樹 間下 以大	東田 学 白井 詩沙香	RATSAMEE PHOTCHARA
	高機能システムアーキテクチャ (シャープ)	吉田 育弘 今村 公彦 (産学連携)	山田 昇平 (産学連携)		
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		大下 裕一
	インテリジェントネットワーク	渡邊 尚	猿渡 俊介		
	情報流通プラットフォーム	長谷川 亨	小泉 佑揮		
	モバイルコンピューティング	東野 輝夫	山口 弘純		内山 彰
	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)	松岡 茂登	長谷川 剛		樽谷 優弥
	サイバーコミュニケーション (NTT)	川村 龍太郎 加保 貴奈 鎌谷 修			
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		天方 大地 KORPELA JOSEPH MILTON (特任)
	セキュリティ工学	藤原 融			矢内 直人 CRUZ JASON PAUL MIRANDA (特任)
	ビッグデータ工学	鬼塚 真	荒瀬 由紀		佐々木 勇和
	ビジネス情報システム	松下 康之	菅野 裕介		
	応用メディア工学 (吹田サイバーメディアセンター)	下條 真司	伊達 進	小島 一秀 木戸 善之	
	マルチメディアエージェント (ATR)	萩田 紀博	宮下 敬宏 神田 崇行		
バイオ情報工学	ゲノム情報工学	松田 秀雄	瀬尾 茂人		大里 直樹 (特任) 繁田 浩功 (特任)
	代謝情報工学	清水 浩			戸谷 吉博 豊島 正和 (特任)
	バイオシステム解析学	若宮 直紀			橋本 匡史
	バイオ情報計測学	松田 史生	市橋 伯一		岡橋 伸幸
	人間情報工学	前田 太郎	安藤 英由樹		古川 正紘
兼任教員	コンピュータサイエンス	長原 一 (教授)			
	情報システム工学	中島 悠太 (准教授)			
	情報ネットワーク学	廣森 聡仁 (准教授)、Suyong Eum (特任准教授(常勤))、田島 滋人 (助教)、小南 大智 (助教)			
	マルチメディア工学	春本 要 (教授)、義久 智樹 (准教授)			
	バイオ情報工学	角南 武志 (准教授)			

…協力講座 …連携講座

平成30年度 情報科学研究科 学年暦

(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。

月	日	曜	行事等	
春学期 (4月1日～6月10日)				
4	2	月	春季休業 (～4/8) KOAN履修登録 (～4/20 但し、4/4～4/7 登録禁止) 履修科目届 (G票) 提出期間 (～4/20)	
	3	火	大阪大学春季入学式 [大阪城ホール]	
	6	金	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]	
	9	月	春学期授業開始 (～6/10)	
	中旬			学生定期健康診断
	29	日	いちょう祭準備	
	30	月	大阪大学記念日・いちょう祭、一日体験教室	
	5	1	火	いちょう祭 (授業休業) 予備審査受付 [博士前期課程 10月入学英語特別プログラム入学者選抜] (～5/11)
2		水	いちょう祭後片付け (授業休業)	
7		月	出願資格審査受付 (～5/11) [博士前期課程推薦入学特別選抜]	
23		水	入学願書受付 (～6/1) [博士前期課程 10月入学英語特別プログラム入学者選抜]	
28		月	入学願書受付 (～6/1) [博士前期課程推薦入学特別選抜]	
夏学期 (6月11日～9月30日)				
6	4	月	事前審査・出願資格審査受付 [社会人特別選抜、3年次対象特別選抜] (～6/8)	
	11	月	入学試験 (～6/29) [博士前期課程 10月入学英語特別プログラム入学者選抜]	
	25	月	入学願書受付 (～7/6) [博士前期課程 留学生対象特別選抜 8月] [博士後期課程 留学生対象特別選抜 8月] [博士後期課程 10月入学 留学生対象特別選抜] [博士後期課程 10月入学 英語特別プログラム入学者選抜]	
7	2	月	入学願書受付 (～7/6) [博士前期課程 一般選抜、社会人対象特別選抜、3年次対象特別選抜] [博士後期課程 一般選抜 8月] [博士後期課程 10月入学 一般選抜] 入学試験 [博士前期課程推薦入学特別選抜]	
	5	木	9月修了に係る博士学位申請書類 提出期限	
	6	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月入学英語特別プログラム入学者選抜]	
	8	土	入学試験 MA専攻除く (～8/5)、MA専攻 (～8/6) [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 8月]	
8	5	日	入学試験 [博士前期課程 社会人対象特別選抜]	
	6	月	入学試験 [博士後期課程 一般選抜 8月 (MA専攻除く)、留学生対象特別選抜 8月] [博士後期課程 10月入学 一般選抜、留学生対象特別選抜、英語特別プログラム入学者選抜]	
	7	火	夏季休業 (～9/30)	
	16	木	入学願書受付 (～8/24) [科目等履修生 (秋学期～冬学期)]	
	20	月	合格者発表 [博士前期課程 一般選抜、社会人対象特別選抜、3年次対象特別選抜 (一次)、留学生対象特別選抜 8月] [博士後期課程 一般選抜 8月、留学生対象特別選抜 8月] [博士後期課程 10月入学 一般選抜、留学生対象特別選抜、英語特別プログラム入学者選抜]	
9	6	木	入学手続日 (～9/7) [博士後期課程 10月入学、博士前期課程 10月入学英語特別プログラム入学]	
	14	金	履修登録・履修科目届 (G票) 提出期間 (～10/12 (予定))	
	25	火	大阪大学秋季卒業式・学位記授与式、情報科学研究科学学位記授与式	
秋学期 (10月1日～12月7日) (ただし、11月27、28日、12月4～6日を除く)				
10	1	月	秋学期授業開始 (～12/7 (ただし、11/27、28日、12月4～6日を除く))	
	29	月	入学願書受付 (～11/9) [博士前期課程・後期課程 留学生対象特別選抜 12月] [博士前期課程・後期課程 4月入学英語特別プログラム入学者選抜]	
11	1	木	大学祭準備	
	2	金	大学祭 (～11/4) (授業休業)、11/5 (大学祭後片付け) (授業休業)	
冬学期 (11月27日～3月31日) (ただし、11月29、30日、12月3、7日を除く)				
12	～中旬		入学試験 [博士前期課程・後期課程 留学生対象特別選抜 12月] [博士前期課程・後期課程 4月入学英語特別プログラム入学者選抜]	
	21	金	合格者発表 [博士前期課程・後期課程 留学生対象特別選抜 12月] [博士前期課程・後期課程 4月入学英語特別プログラム入学者選抜]	
	26	水	冬季休業 (～1/3)	
1	4	金	授業再開	
	15	火	博士学位申請書類 提出期限 入学願書受付 (～1/18) [博士後期課程一般選抜 2月]	
	18	金	大学入試センター試験準備 (授業休業)	
	19	土	大学入試センター試験 (～1/20)	
2	4	月	入学試験 (～2/12) [博士後期課程一般選抜 2月]	
	22	金	合格者発表 [博士後期課程一般選抜 2月] 臨時休業 (学部入試 (前期日程) 設営)	
	25	月	学部入試 (前期日程) (～26)	
3	8	金	博士前期課程及び後期課程 修了者発表 (午後4時 (予定) から) 合格者発表 [博士前期課程 3年次対象特別選抜第2次試験]	
	14	木	情報科学研究科平成31年度入学者の入学手続日 (～3/15)	
	25	月	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	



研究科からのお知らせ

ANNOUNCEMENTS



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方法の開発や自己啓発はもちろん、日本の情報通信産業のさらなる発展への貢献のために、情報科学研究科大学院に入学し、情報科学の新しい価値の創造を目指した研究に研究科のスタッフと共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。

※1 研究科ホームページ <http://www.ist.osaka-u.ac.jp/>

共同研究・委託研究を希望される方へ

産学連携総合企画室長 | 松下 康之

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**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総合企画室を設置し、共同研究や受託研究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下さい。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**に掲載されています。もし、どの講座に相談すればよいかかわからない場合は、本研究科 **産学連携総合企画室のウェブサイト**に記載されている相談受付にご連絡をお願いします。

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、**大阪大学産学連携本部のウェブサイト**に詳細な紹介がございますので参照ください。

OACIS

大阪大学情報科学研究科教職員紹介サイト
大阪大学産学連携本部ウェブサイト

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

<http://www.ist.osaka-u.ac.jp/japanese/introduction/professors/>

<http://www.uic.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、「豊かで充実した社会生活を営むためには高度な情報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システムや技術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深い学識を身につけ、その分野を牽引し、新たな学術領域を開拓することのできる技術者、研究者、および教育者等の輩出を目標とし、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、数学や数理学や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入れます。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。

平成31年度入試の主な日程は以下の通りです。詳細は研究科ホームページ^{※1}をご覧ください。

※1 研究科ホームページ <http://www.ist.osaka-u.ac.jp/>

平成31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（8月）	
	平成30年7月2日～7月6日	出願書類受付（留学生特別選抜は6月25日～7月6日）
	平成30年8月4日～8月5日	試験日（情報基礎数学専攻は8月4日～8月6日）
	平成30年8月20日	合格者発表
	推薦入学特別選抜	
	平成30年5月28日～6月1日	出願書類受付
	平成30年7月2日	試験日
	平成30年7月6日	合格者発表
	社会人特別選抜（情報基礎数学専攻のみ）	
	平成30年7月2日～7月6日	出願書類受付（事前審査受付は6月4日～6月8日）
平成30年8月5日	試験日	
平成30年8月20日	合格者発表	
博士後期課程	一般選抜夏期（情報基礎数学専攻を除く）／留学生特別選抜（8月）	
	平成30年7月2日～7月6日	出願書類受付（留学生特別選抜は6月25日～7月6日）
	平成30年8月6日	試験日
	平成30年8月20日	合格者発表



IST PLAZA

大阪大学 大学院情報科学研究科 年報
第13号 (平成30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

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



大阪大学
OSAKA UNIVERSITY