

AN  
AL  
PL  
TS  
IS

大阪大学 大学院情報科学研究科 年報

第14号 平成31年4月



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



## 新しい「時代」を拓く情報科学技術

まもなく平成の時代が終わろうとしています。情報科学技術が、平成の30年間で最も大きく躍進した分野であることは論を俟ちません。平成が始まった1989年、情報系の大学研究室には、ワークステーションやパソコンが共有型で導入されていましたが、まだ一般にはほとんど普及していませんでした。平成最初の10年間では、ウィンドウシステムを使うパソコン、インターネット、携帯電話が普及し、次の10年間では、ブロードバンド化・モバイル化で画像や音声などの情報リソースの重要性が一気に増大しました。この最中の平成14年4月に情報科学研究科も創設されています。平成最後の10年間は、データ駆動型科学の到来が指摘され、AI・ビッグデータ・IoTが「新たな三種の神器」として持て囃されるようになり、現在に至っています。

本年から始まる新しい「時代」では、これまで発展を遂げてきた情報科学技術を、我々の社会生活に真に活用することが望まれています。情報科学に関するコア技術を共通基盤的に捉え、他分野の産業コア技術、関連データと組み合わせ活用することで「財」「サービス」を生み出すといった、横断的・融合的な観点が重要になります。我々情報科学研究科での教育・研究も、このような活動の割合が増えてきました。

研究科創設以降、21世紀COEプログラムやグローバルCOEプログラムで一貫して推進していた「情報系と生物系との融合」を深化させる形でスタートした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」では、情報・生体・認知のダイナミクスを包括的に理解し活用できる人材の育成に努めてきております。本プログラムに係る多くの方々のご支援により、平成30年度に行われた事後評価において最高の評価を得ることができ、今後の研究科内での定着に向けて弾みがつきました。

また、研究科の多くの教員が参画するSociety 5.0実現化研究拠点支援事業「ライフデザイン・イノベーション研究拠点」は、全国で唯一大阪大学が採択され、まさに情報科学技術で社会生活を豊かにする成果を目指して、研究推進に注力しています。研究科内では、この他にもさまざまな研究プロジェクトが進行中であり、多くの有益な成果が期待できます。

このように、今後新しい「時代」においても、社会の中の大阪大学、社会の中の情報科学研究科という使命感を強く持って、卓越した研究成果と次代を担う人材育成に邁進して参ります。関係の皆様の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14号 平成31年4月

### 巻頭言

- 1 新しい「時代」を拓く情報科学技術 (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 「成長分野を支える情報技術人材の育成拠点の形成 (enPiT)」の現状 (春名 修介)
- 8 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」(3年間の活動報告)  
- Computational Thinking は大学入試を変えうるか - (萩原 兼一)
- 10 Society 5.0 実現化研究拠点支援事業「ライフデザイン・イノベーション研究拠点」(東野 輝夫)
- 12 UCSD-OU Workshop on Information Science for Future Society 報告 (藤原 融)
- 14 情報基礎数学専攻の紹介 (降旗 大介)
- 15 情報数理学専攻 システム数理学講座の紹介 (森田 浩、梅谷 俊治、山口 勇太郎)
- 16 コンピュータサイエンス専攻 知能メディアシステム講座の紹介 (八木 康史、榎原 靖、村松 大吾、大倉 史生)
- 18 情報システム工学専攻 メディア統合環境講座の紹介 (竹村 治雄)
- 19 情報ネットワーク学専攻 先進ネットワークアーキテクチャ講座の取組 (村田 正幸、荒川 伸一、大下 裕一)
- 20 マルチメディア工学専攻 先進高性能計算機システムアーキテクチャ共同研究部門の紹介 (吉川 隆士)
- 22 バイオ情報工学専攻 バイオシステム解析学講座の紹介 (若宮 直紀)
- 23 JST 未来社会創造事業「光駆動 ATP 再生系による  $V_{max}$  細胞の創製」紹介 (戸谷 吉博)
- 24 総務省委託直轄委託研究「次世代人工知能技術の研究開発」(村田 正幸)
- 27 JST CREST「光ニューラルネットワークの時空間ダイナミクスに基づく計算基盤技術」(鈴木 秀幸)
- 28 JST CREST「異種ドメインユーザの行動予測を可能にするペルソナモデルの転移技術」の紹介 (原 隆浩)
- 30 協働研究所の運営について (村田 正幸)
- 34 組込み適塾の支援活動について (尾上 孝雄)
- 36 研究科における海外インターンシップ (渡辺 尚)
- 40 平成 30 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)
- 42 平成 30 年度 一日体験教室 (藤原 融)
- 44 井上克郎教授が「情報化促進貢献個人等表彰」～文部科学大臣賞～を受賞されました (松下 誠)
- 46 嵩賞を受賞して (大歳 達也)
- 47 情報科学研究科賞を受賞して (山村 奎太)
- 48 情報科学研究科賞を受賞して (金 浩)
- 49 情報数理学シンポジウム IPS2019 開催報告 (和田 孝之)
- 50 平成 30 年度 卒業祝賀・謝恩会報告 (松下 康之)

### 研究科データ

- 54 海外からの訪問者 (招へい教員・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
- 55 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数、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、嵩賞受賞者
- 56 科研費採択リスト
- 58 博士学位授与情報
- 60 表彰者
- 62 人事異動
- 63 教員・研究室一覧
- 64 情報科学研究科 学年暦

### 研究科からのお知らせ

- 66 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
- 67 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30年度は第1～6期履修生とともに教育研究活動に取り組みました。

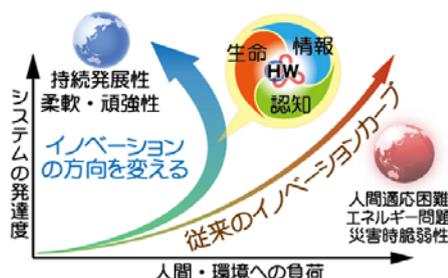
ヒューマンウェアとは、生命システムなどが持つ柔軟性、頑強性、持続発展性を有し、人間・環境に調和した情報社会を構築するための「情報ダイナミクス」を扱う技術です。ヒューマンウェアに関わる革新的技術を開発するには、「認知ダイナミクス」と「生体ダイナミクス」に対する深い理解と洞察に基づいた、融合領域でのイノベーションが必要です。そこでHWIPでは、本学の情報科学研究科、生命機能研究科、基礎工学研究科の3研究科の連携の下、情報、生命、認知・脳科学の3領域のダイナミクスを共通的に捉え、これらの融合領域でイノベーションを起こすことのできる「ネットワーク型」の博士人材を育成することを目的としています。特に、広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

本年度はプログラムが文部科学省の支援期間7年の最終年度に当たるため、事後評価ヒアリングを受けました。その結果、本プログラムは「計画を超えた取組が行われ、優れた成果が得られていることから、本事業の目的を十分に達成できた」として、最高評価の「S」評価を受けました。これは複合領域型（情報）の全国のリーディング大学院プログラムの中でも唯一、最高評価を受けたものであります。博士前期

課程・後期課程一貫した世界に通用する質の保証された学位プログラムとして高く評価されたことは、今後、輩出されていく修了生の社会での認知度を上げることにつながるとともに、情報科学研究科が取り組んできた大学院教育の弛まぬ改革が高く評価されたものと大変喜んでおります。この評価は7年間本プログラムに携わってこられた教員、特任教員、事務局、履修生の努力と研鑽の賜物であります。ここに、本プログラムを支えていただいた研究科の教職員、学生に深く感謝します。

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」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、平成25年度に開設した、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」、融合研究のための徹底議論（斉同熟議）を行う合宿、研究室ローター

## 頑強かつ柔軟に適應する 「持続発展型の複雑システム」を3分野融合により創出



本プログラムの人材育成の概念

ション、産学連携の講義と企業訪問、アウトリーチ活動、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ー委員会を学生ごとに構成し、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スキル標準として定めています。

本年度は2期生を中心に最終審査を実施しました。本プログラムの最終審査は学生アドバイザー委員会の先生方を中心に、公開で発表会と審査を行います。履修生は専門研究について英語でプレゼンテーションを行います。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。

平成30年度は情報科学研究科、生命機能研究科、基礎工学研究科で学位プログラム修了者11名とコースワークのみの修了者4名が輩出されることとなりました。

平成31年度以降は、大阪大学の大学院改革の核として国際共創大学院学位プログラム推進機構の一プログラムとなり、自立した全学プログラムとして維持、継続させます。

また、情報科学研究科の正規科目に加えることで研究科にも定着させます。さらに、大学院副プログラムとして情報科学研究科、生命機能研究科、基礎工学研究科以外の全研究科にも広く開放し、展開を図ります。

新たに迎える7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。これまで以上に情報科学研究科の教職員にかかる比重が高くなりますが、日頃よりのHWIPへの皆様の暖かいご協力とご支援に感謝申し上げますとともに今後も変わらぬご厚情とより一層のお引き立てのほどをお願いいたします。

より詳しい情報は次のURLを参照ください。

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



アウトリーチ活動の様子



齋同熟議 (ディスカッション) 風景

# 「成長分野を支える情報技術人材の育成拠点の形成(enPiT)」の現状

大学院情報科学研究科 特任教授 | 春名 修介 (enPiT担当)

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。平成24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。

平成28年度からは、学部生を対象として、本研究科が中心となり、全国45大学が連携し、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の4つの分野で、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) を中心とした教育プログラムを実施しています。具体的には、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解決に向けて最先端の手法で取り組むことや、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を推進することを特徴としています。

平成30年度は、全体で1133名という目標を大きく上回る修了者を出すことができました。その中で、本研究科が中核となっているビッグデータ・AI分野で、本学からは7名が修了しています。また、セキュ

リティ分野では、16名が修了しています。同時に、大学院向けのenPiTも継続しており、クラウドコンピューティング分野で、本学からは12名が、セキュリティ分野では、5名が修了しています。

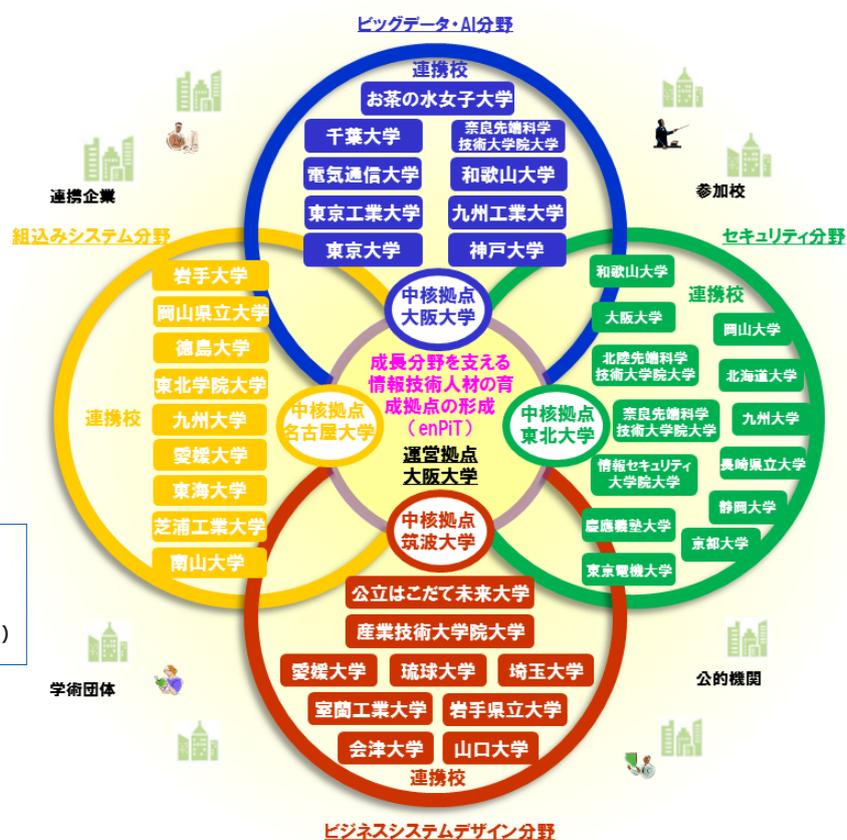
平成29年度からは、このような実践的な情報技術教育を社会人教育に取り入れたenPiT-PROのプログラムが文科省の支援を受け、開始されています。本研究科では、早稲田大学が主導するプログラム「スマートエスイー：スマートシステム&サービス技術の産学連携イノベティブ人材育成」に参画し、高度なシステム開発、革新的なサービス構築のための教育に必要な教材開発、ビデオ教材の製作などを行っています。その活動の一環としまして、関西を拠点とする産学官連携の社会人教育プロジェクト「組込み適塾」に協賛しています。

本研究科は、これらenPiTの活動の中核的な拠点となっており、多くの大学と連携を、行い大きな成果をあげています。真に実践力を持つ人材を育成するため、これからもenPiTの活動にご支援、ご協力の程、よろしく申し上げます。



enPiTでのPBLの実施風景 (中之島センター)

## 4分野とその連携による協働ネットワーク (enPiT2)



成果発表会の様子 (大阪工業大学 梅田キャンパス)

# 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」（3年間の活動報告） － Computational Thinking は大学入試を変えうるか－

情報科学研究科 特任教授（常勤）（現 招へい教授） | 萩原 兼一

本委託事業報告も、今回で3回目、最終回です。

本年度、情報入試に関して一番影響力のある発言は、2018年5月に安部首相が未来投資会議で「大学入学共通テストで情報を出題の教科に加える検討を下さい。それを2024年度の入試から実施することを目指して下さい。情報は、国語・数学・英語のような基礎教科として扱いなさい。」です。

また、文科省は「コンピュータを使ったテスト (CBT: Computer Based Testing) も検討する。」と言っています。それに呼応して、7月に大学入試センター (DNC) は、DNCの研究活動の一環として、教科「情報」におけるCBTを活用した試験の開発に向け、モデル問題を作成して今後の検証に活用するため、具体的な問題素案を大学及び高校の教員から、広く募集しました。DNCが試験問題を公募することは、今までなかったことです。この公募で集まった問題をもとに、2019年2～3月に実施する情報のプレテスト試験問題を作問し、それを実施するCBTシステムを開発します。プレテストは9校の高校生を対象に実証実験されます。そして、モデル問題を公表し、来年度のプレテストのための問題を公募し、受験校の規模を拡大して2020年2月ごろに次のプレテストを実施する計画です。

本委託事業は、DNC試験ではなく大学の個別試験を対象として研究しているのですが、上記プレテストにも大きく貢献しています。ただし、現時点ではその詳細を公表することはできません。

## 【本委託事業の成果物】

平成28年度から平成30年度の期間、大阪大学・東京大学・情報処理学会の3機関が、31回の検討作業部会、3回のシンポジウム、2年度におけるCBT実証実験を実施し、協調して精力的に活動した結果、当初の目的をほぼ達成することができました。主な成果物は次の通りです。1～5に関しては、文部科学省のサイト<sup>[1]</sup>から入手可能です。

1. 思考力・判断力・表現力の評価方法と教科「情報」への適用
2. 思考力・判断力・表現力を評価する問題作成手順
3. 情報教育の参照基準
4. 12分野のルーブリックと試験問題案
5. CBTによる実証実験の試験問題CBT-V1 (平成29年度実施) および CBT-V2 (平成30年度実施)
6. CBTシステムCBT-V2のソフトウェアとその運用マニュアル
7. 大規模CBTの実現のための課題と解決策

## 【残された課題】

本委託事業を実施するにつれ、当初の企画段階では気づかず、求められていることの奥深さを実感しています。3年間という研究・開発期間での実施では、その奥深いところまでは到達することは容易でなく、次の課題が残されています。

- 思考力・判断力・表現力を評価する試験において、CBTシステムにおける各種解答形式を充実させることが必要です。CBT-V2では、プログラムを解答する解答形式の一部を実装しました。今後実装すべき解答形式として、少なくとも、実行可能なプログラム<sup>[2]</sup>、実行可能なシミュレーション、実

行可能なデータ分析、図、情報デザインなどの解答インタフェースです。また、部分点の採点方法を研究することが必要です。これには数年の研究・開発期間が必要でしょう。

- 考案した試験問題をCBTで実施できるように設定する（以下ではCBT化と記す）ためのソフトウェアを研究し、開発する必要があります。四択、プルダウンメニュー、自由記述の解答形式の場合は、試験問題をテキスト表示したものを入力することでCBT化することはそう難しくはありません。一方、思考力・判断力・表現力を評価する上記のような解答形式の場合は、現時点ではコンピュータ実装に能力のある技術者が個別にCBT化する必要があります。これを汎用化して、必要な試験問題の内容を平易な方式で入力すれば、機械的にCBT化するソフトウェアの開発が望まれます。これにより、大学で入試問題のCBT化が容易になり、さらに高校での定期試験等でCBTを用いることができ、CBTによる大学入試環境に慣れることが期待できます。
- 今後出版される教科書の内容を分析し、各分野のルーブリックの内容および問題案を充実させていくことが必要です。上記4の成果物は、新学習指導要領の解説を参考にして作成しました。新学習指導要領の解説では具体的な内容までは記載されていないので、実際の教科書の具体的な内容をルーブリックに反映させる必要があります。

●分野をまたがる試験問題（大問）の作問方法を研究する必要があります。上記の成果物1, 2, および4により、各分野の小問に関する作問方法が具体的なものになったと考えています。一方、大問は分野横断的になる傾向にあり、この作問方法の研究が必要です。

●項目応答理論を想定した試験問題の作問方法に関する研究が必要である。この場合、汎用的な作問方法の研究開発には相当の期間が必要である。まず、項目応答理論が適用しやすい個別の問題タイプから始めて、その範囲を拡張していくことが効果的と考える。

### 【最後に】

1点を争うのではなく、数段の発達段階を入試等で評価し、現状の大学入試を変更したいです。一発勝負ではなく、TOEICのように複数回受験可能にしたいのです。そのためには、CBTを用いてIRTスタイルで試験することが必要です。IRTを採用するには、大量の試験問題が必要となります。本事業では、コンピュータ科学者のように考えて課題を解決しました。今後も、IRTを実現するためにはこのComputational Thinking (CT)が必要となるでしょう。タイトルにある「情報学的アプローチによる」は「CTを活用した」という意味でした。

### 参考文献

- [1] 文部科学省「大学入学者選抜改革推進委託事業成果報告会の開催について」のウェブサイト  
[http://www.mext.go.jp/a\\_menu/koutou/senbatsu/1413650.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/senbatsu/1413650.htm)
- [2] 西田知博：「情報科大学入試の今後— CBT を用いた試行試験を通じて」, ニューサポート高校「情報」vol.16, pp.6-7, 2019年  
[https://ten.tokyo-shoseki.co.jp/ten\\_download/2019/2019048160.htm](https://ten.tokyo-shoseki.co.jp/ten_download/2019/2019048160.htm)

# Society 5.0 実現化研究拠点支援事業 「ライフデザイン・イノベーション研究拠点」

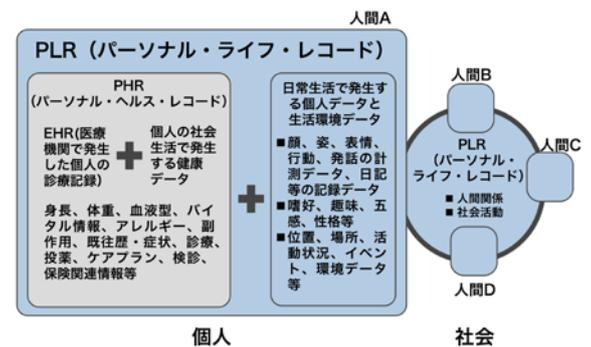
情報ネットワーク学専攻 | 東野 輝夫 (同事業 研究開発課題責任者)

大阪大学は、2018年秋に文部科学省のSociety 5.0実現化研究拠点支援事業「ライフデザイン・イノベーション研究拠点」に採択され、拠点活動をスタートしました。本事業は、「Society 5.0」と呼ばれるIoTやビッグデータ、人工知能等のイノベーションをあらゆる産業や社会生活に活用し、様々な社会課題が解決される社会の実現を目指す大学等の先端中核拠点を支援するものです。

## ライフデザイン・イノベーション

私どもの「ライフデザイン・イノベーション研究拠点」事業では、平均寿命を延ばすことのみならず、健康で生き生きとした日常生活を長くおくれるように「健康寿命」を延ばすこと、未来をつくる子供や若者の成長を心身の健康面からデザインしていくこと、個人の多様性を大切にしつつ年齢にかかわらず活躍できる社会を実現することを、ライフデザイン・イノベーションの目標としています。

## パーソナル・ライフ・レコード (PLR)



## パーソナル・ライフ・レコード

ライフデザイン・イノベーションの創出のために、人々の医療・健康情報であるパーソナル・ヘルス・レコード (Personal Health Record (PHR)) に、日常生活、職場や学校での活動、食事、スポーツ活動など、日常生活の様々な活動データを加えたパーソナル・ライフ・レコード (Personal Life Records (PLR))

という概念を新しく提案し、収集した日常生活データから疾病予知や予防、早期発見を目指した研究を実施します。提案する事業では、身体の健康のみならず、心の健康、人々とのコミュニケーションがうまく取れているといった社会的な健康、快適な居住環境が得られているという意味での環境の健康を同時に考え、人生のQOLの向上をデザインしていくことを狙いとし、(1) 楽しみと学びのエデュテイメント、(2) QOLを支えるライフスタイル、(3) 心と体の健康増進につながるウェルネス、の3つを実現する研究を実施します。また、IoTを活用した参加型医療や個別のニーズに沿った医療の普及、健康と病気の間の「未病」状態の早期発見や改善、セキュアなPLR収集

## ライフデザイン・イノベーション研究拠点

**目的 (ゴール)** 身体の健康のみならず、心の健康、人々とのコミュニケーションがうまく取れているといった社会的な健康、快適な居住環境が得られているという意味での環境の健康を同時に考え、人生のQOLの向上をデザインする。

**大阪大学** OSAKA UNIVERSITY

**エデュテイメント** 楽しみと学びを実現するイベント・プログラム等

**ライフスタイル** QOLを支える製品・サービス等

**ウェルネス** 心と体の健康増進につながる製品・サービス等

**PLRを世界標準へ** 70億人

**イノベーション創出** ILDI

**PLRの普及・標準化マナタイズ**

**Human Data Personal Life Records (PLR) 活用**

**キャンパスを実証実験の場として開放**

大学・研究機関 | 企業・起業家

大阪大学キャンパス 5万人 | うめきた2期区域 240万人

吹田キャンパス | 豊中キャンパス | 箕面新キャンパス

基盤構築による高度なAI機能の構築やAI機能を用いたインタラクティブな介入による生活の質の向上のための研究プロジェクトを並行して実施し、「若者、子育て世代、中高齢者が豊かで安心して生活できる新しい社会」の構築を目指します。

## 未来を創る研究プロジェクト

提案事業では、10個の研究プロジェクトを計画しています。①～④がパーソナル・ライフ・レコードの活用、すなわち、ソリューションの創出に関するプロジェクトです。①の保健・予防医療プロジェクトでは、個人の生涯（周産期や乳幼児期から、成人期、高齢期まで）の健康記録を軸に、母子の見守り、高齢者の見守り、心疾患患者の見守りの3つの事業を実施します。②の学校支援プロジェクトでは、

学生の学習支援と引きこもりの改善に関する2つの事業を実施します。⑤～⑧がパーソナル・ライフ・レコードの収集・活用基盤に関するプロジェクトであり、⑧の社会技術プロジェクトでプライバシー保護やELSI対応など、その社会実装の仕組みを研究します。また、⑨、⑩で人材育成と世界の若手からの公募研究に関するプロジェクトを実施します。

本拠点で収集するデータは、全て本人同意の元でのデータ収集とデータ利用が可能な枠組みとし、心と体の健康増進やQOLの向上、学びや楽しみの実現に役立つような高付加価値PLRデータベースの構築を目標に、より一層、豊かな社会生活の実現に向けて全力を挙げて邁進致します。益々の皆様からのご指導ご鞭撻を、よろしくお願い申し上げます。

## 未来を創る10個の研究プロジェクト



<p><b>①保健・予防医療プロジェクト</b> 個人の生涯（周産期、乳幼児期、小児学童期、成人期、高齢期）の健康記録（健診、診療、介護、個人記録データ）を軸とした医療の実現</p> 	<p><b>②未来の学校支援プロジェクト</b> 学校生活における学習や学生生活の支援 ひきこもりやいじめの検出や予防</p> 	
<p><b>③健康・スポーツプロジェクト</b> パフォーマンス解析から、外傷障害予測+パフォーマンス向上予測</p> 	<p><b>④共生知能システムプロジェクト</b> 情報・ロボット技術を利用した高齢者が長期に働ける社会 情報メディアやロボットによる人口減少時代におけるQOLの補償 地域社会と連携したコンパクトかつ機能的な社会作り</p> 	
<p><b>⑤情報システム基盤プロジェクト</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Blockchainによる分散管理</li> <li>■ DB内の個人情報保護</li> <li>■ 複数データ間の秘匿演算</li> </ul>	<p><b>⑥行動センシング基盤プロジェクト</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ スマホや腕時計型センサ、IoTを活用した行動センシング</li> </ul>	<p><b>⑧社会技術プロジェクト</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 個人情報・プライバシー保護</li> <li>■ ELSI（倫理的、法的、社会的問題）</li> <li>■ プライバシー影響評価</li> </ul>
<p><b>⑦実証フィールド整備プロジェクト ⑨データビリティ人材育成PJ ⑩グランドチャレンジ研究PJ</b></p>		

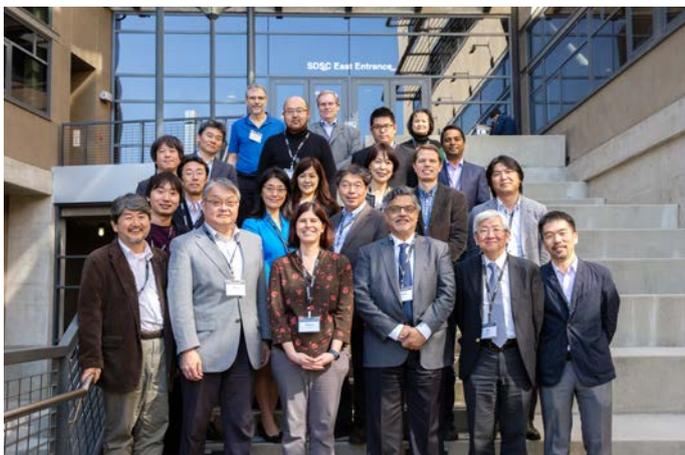
# UCSD-OU Workshop on Information Science for Future Society 報告

副研究科長 | 藤原 融

平成31年3月14日、15日の2日間、カリフォルニア大学サンディエゴ校（UCSD）において、標題のUCSDと大阪大学のワークショップを開催いたしましたので、ご報告させていただきます。

情報科学研究科では、平成17年度から、文部科学省の国際化推進プログラム（戦略的国際連携支援）の支援を受けて、「融合科学を国際的視野で先導する人材の育成」（PRIUS）を始めました（支援は4年間）。この国際連携における重要な相手先がカリフォルニア大学サンディエゴ校です。このプロジェクトについては、本年報の第1号から4号で報告されています。また、その後の連携継続についても報告されています。この間、平成19年には部局間の学術交流協定を締結し、平成29年には先方からの申し出で大学間交流協定に昇格しました。

また、大阪大学では、戦略的国際パートナーシップとして、社会課題解決への貢献で協働できるグローバルナレッジパートナー（<https://www.osaka-u.ac.jp/ja/international/action/gkp>）構想を進めており、カリフォルニア大学を重要なパートナーと考えています。



SDSCの玄関にて

このような背景のもと、昨年10月から今回のワークショップの準備を進めてきました。開催目的は、(現在もそして) 未来社会で重要な情報科学技術について今後の協力関係を強化することとし、本学国際部の支援を受け、また、研究科からも一部支援を受けて開催しました。

ワークショップには本学から9名が参加しました。内訳は、本研究科及びサイバーメディアセンターから8名（下條真司教授、竹村治雄教授、松田秀雄教授、鬼塚真教授、伊達進准教授、瀬尾茂人准教授、矢内直人助教、藤原融）、データビリティフロンティア機構から1名（長原一教授）、それに、グローバルイニシアティブ・センターの木村純子特任助教、国際部国際交流係の溝田幸子事務職員です。これ以外に日本国内から、PRIUSの頃にUCSDで研究員だった、産業技術総合研究所の芳賀英世ジェーソン主任研究員、PRIUS 0期生でもある奈良先端科学技術大学院大学の市川 昊平准教授が参加してくれました。UCSD側は、26名の方々の参加をいただきました。

ワークショップ初日は

- Data Science
- Information Security
- HPC / Networking
- Graph/Database

の4セッションを開催、2日目は

- Bioinformatics/Bio-image Informatics/Genomics
- Data Science / HPC
- Visualization/AR/VR
- IoT/CPS

の4セッションを開催しました。

初日は、Chaitan Baru 先生 (Senior Advisor, Data Science Research Initiatives) と Faye Chou Kurpanek 先生 (Chief Administrative Officer/MSO, Halicioğlu Data Science Institute) の歓迎の挨拶の後、筆者が大阪大学の紹介をしました。大阪大学はデータビリティフロンティア機構を平成28年(2016年)4月に設置しましたが、UCSDも Halicioğlu Data Science Instituteを2018年3月に設立し、双方ともデータ科学に力を入れています。

ワークショップの2日目の朝には 研究担当副学長の Sandra Brown 先生 (Vice Chancellor for Research) に駆けつけていただき、ご挨拶をいただきました。お互い如何に優れているかが協力して研究することの重要性を説かれました。

セッションでは、合計23件の講演があり、このうち、日本側は8件の講演でした。各セッションの間には十分な討論時間を取り、双方の研究について熱心な議論が交わされました。当初、阪大側から参加者予定者を連絡し、SDSCの Shava Smallen 先生が UCSD側で適切な講演者を見つけくださり、完璧なプログラムでした。2日目の終わりには、下條先生にラップアップしていただきました。

初日の夕方には、UCSD近くの Social Club で太平洋に沈む夕陽を眺めながらのレセプション (本学主催) と引き続いてのディナー (UCSD主催) で、親交を深めました。

ワークショップ会場は、SDSC (San Diego Super Computing Center) 内にある Synthesis Center でした。ここは SDSC と Calit2 (California Institute for Telecommunications and Information Technology) が設立したセンターです。UCSD は、San Diego の北の La Jolla (ラ・ホヤ) という町にあり、我々の多くは、さらに北隣りの Del Mar (デル・マー) に宿をとりました。宿から UCSD までは車で10分程度です。San Diego 中心部を除けば、低層建築がほとんどで、広い青空を見ることができ、太平洋がすぐ近くにある素晴らしい町です。皆様も、ぜひ、ご訪問いただき、共同研究テーマをみつけていただければと思います。



ワークショップの様子



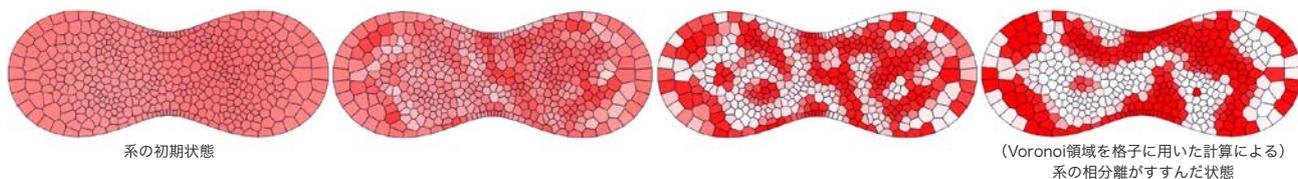
スーパーコンピュータを見学

情報基礎数学専攻は理学研究科による数学教室を礎とし、情報関連分野において本質的に重要な基礎である数学をベースおよび研究対象とする専攻であり、これまでの研究成果が優れていることはもちろんのこと、研究者および研究の幅ともに広くかつユニークであると自負するところです。その一端として、以下、私が所属するコンピュータ実験数学講座研究についてご紹介いたします。

当講座では、非線形偏微分方程式に基づく数理モデルや計算モデルの構成を中心にして、コンピュータシミュレーションの理論的基礎を築く計算数学・数値解析の研究を体系的に進めている講座で、物理、化学、生物、工学等の実分野にみられる多相問題を主に対象とする反応移流拡散方程式の数値解析・数値スキームに関する研究をもとにした偏微分方程式の保存・散逸則を再現する数値計算法（構造保存数値解法などによべれます）に関する研究、変分原理に基づく数理モデルに関する研究、数値計算法の安定性を生かした数理アルゴリズムの開発、そしてこうした計算にたびたび登場する大規模行列の固有値計算問題などが主な研究テーマです。その中の構造保存数値解法について紹介しましょう。非線形偏微分方程式は数理モデルとして頻繁に現れますがその数値解析はときに大変困難です。安定した高精度な計算

への鍵として偏微分方程式系の挙動に本質的な影響を与える数学的性質がよく着目されますが、多くの場合、系の記述方程式と保存則、散逸則が変分構造で与えられることから、変分理論を離散化することで離散変分導関数法という構成法などが提案されます。しかし、こうしたアプローチは微分作用素等の離散化手法に強く影響を受けるため、多次元問題では空間の離散化に大変強い制約が課せられ、実用上の障害となります。こうした状況に対し、Voronoi格子とよばれる特殊な格子を離散基底とすることで微分作用素の離散化、離散変分計算に必要なGreen-Gauss則を数学的に自然な形で得られ、領域形状・参照点配置を任意にとれる離散変分導関数法を展開でき、多次元問題領域における任意参照点配置での構造保存数値解法の数値スキームの設計と実装を可能としました。

図はこの成果による数値計算結果例で、参照点を任意に配置したうえで散逸性を数学的に保証している有限体積法スキームで求めた Cahn-Hilliard方程式に沿う時間発展の様子です。このように、数学的性質をきちんと保証することで計算結果が質的に信頼できるようになる意義は近代科学においてこれからより重要なものとなるでしょう。



# 情報数理学専攻

## システム数理学講座の紹介

情報数理学専攻 | 森田 浩、梅谷 俊治、山口 勇太郎

システム数理学講座では、数理計画法、統計的手法や離散数学、組合せ最適化などの数理工学的アプローチにより、さまざまな対象に対するシステム化とその応用に関する教育研究を行っています。企業における生産活動や社会現象・自然現象のモデリング、不確実性科学に基づくシステム解析、システム評価のための多基準型データ分析法などの研究を通じて、システム化技術を養うことを目指しています。

### システム最適化のための数理計画法

システム解析のための数理最適化の理論およびアルゴリズムを研究しています。大規模、不確実性、複雑さなども大切な視点となります。グラフ理論や離散数学、組合せ最適化手法の開発とその一般化、シミュレーションや観測に基づく不確実性下でのブラックボックス関数最適化などに取り組んでいます。

### データ解析と評価手法

ばらつきや不確実性は意思決定をする上で考慮しなければならない重要な要因です。また、機械学習や人工知能の技法を駆使した行動分析、需要予測などの研究を行っています。多様な価値基準があるときの評価法として、データ包絡分析法 (DEA) による生産性評価にも取り組んでいます。

### モデリングと最適化手法の応用

生産システムや社会システムなど私たちの周りにあるさまざまなシステムの解析や改善を目指しています。数理モデルによるシステム化を行い、数理計画法、統計的手法や機械学習などの数理工学的手法を駆使して、効率化と最適化を図ります。産学連携による現実の問題にも積極的に取り組んでいます。

現在、学生が取り組んでいる研究テーマ名を挙げておきます。

- 整数二次計画における局所探索法の効率化
- 格子グラフにおける有向シュタイナー木問題
- 劣モジュラ関数最大化に対する厳密解法
- 多点同時探索を用いたベイズ最適化
- 深層強化学習のマーケティングへの適用
- 深層強化学習における再生メモリ学習の向上
- 統計モデルと機械学習を用いた需要予測
- 確率的ノンパラメトリック法による生産性推定
- 機能方程式による製品設計の効率性向上
- 音楽データから楽譜への変換
- 地震対策のための重要施設と住宅構造の分析
- ネット広告における商品推薦機能の最適化
- ECサイトにおける多様性を考慮した商品配置
- 災害時の交通ネットワークにおける混乱の評価
- 大都市圏鉄道網における旅客流動の推定
- 鉄道網の混雑緩和を実現する乗車経路計画
- IoTによるコンテナ積出とトラック割当の統合
- 最適空調システム選定に関する研究
- 数理計画法を基礎とした電力モデルの構築
- 列生成法によるタクシー配車計画



# コンピュータサイエンス専攻 知能メディアシステム講座の紹介

コンピュータサイエンス専攻 | 八木 康史、槇原 靖、村松 大吾、大倉 史生

本講座では、コンピュータビジョンと映像メディア処理に関する研究をしています。センサ開発などの基礎技術から、ロボットに高度な視覚機能を与えることを目指した知能システムの開発まで、視覚情報処理に関する幅広いテーマを扱っています。例えば、周囲360度を撮影できる全方位視覚センサ、内視鏡映像や細胞画像の医用画像処理、人間の歩き方に基づく個人認証や意図・感情推定、物体の反射特性の計測とCGへの応用、ウェアラブルカメラを用いた防犯システム、近赤外光を用いた人体計測、3次元形状計測技術の開発などの研究です。

## 歩行映像解析と その科学捜査への応用

歩き方には、その人の個性、性別・年齢等の属性、疾病や健康に関する状態等、様々な情報が含まれています。中でも、歩き方の個性に基づく個人認証（歩容認証）は、カメラから離れた場所でも利用可能な唯一の生体情報（バイオメトリクス）として、近年、注目を集めています。本研究では、観測方向などの条件変化に頑健な深層学習を用いた歩容認証や、歩容に加えて顔や身長といった複数のモダリティを用いたマルチモーダル個人認証の研究を行っています。また、それらの技術を科学捜査へ応用するため、捜査員が利用可能な歩容鑑定システムの開発にも取り組んでいます。



図1：歩容・顔・身長によるマルチモーダル鑑定システム

## 電子顕微鏡画像における 薬剤耐性菌株の識別

近年、複数の抗菌薬への耐性を持つ病原菌（多剤耐性菌）が出現し、世界的な問題となっています。耐性菌に関する様々な研究が行われる中、細菌が耐性を獲得する過程で形態が変化することが明らかになっていますが、どのような遺伝子が影響を及ぼしているかはまだ解明されていません。本研究では、深層学習を用いて形態の違いに基づいて細菌株を識別し、識別結果を解析することで各株間の相違点を明らかにします。これらの解析に基づいて、最終的に、形態変化と遺伝子との関係を解明することを目指します。

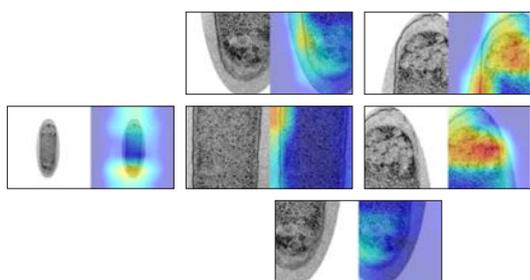


図2：細菌株間の識別に有効な注目領域の可視化

## 乳牛の歩行映像解析による 軽度蹄病の検出

乳牛の重要な疾病の一つである蹄の疾病（蹄病）の兆候は、乳牛の背中の湾曲や歩き方に現れることが知られています。本研究では、乳牛の歩行映像から軽度の蹄病を検出する手法を開発しました。距離画像センサで撮影された大量の乳牛の歩行映像をもとに歩行の様子を特徴化し、機械学習により蹄病個体を検出します。将来的には、一部の酪農家への導入が始まっている自動搾乳機や給餌ロボット、現在も研究が進む乳牛取り付け型のウェアラブルセンサなどと協調する「スマート牛舎」の実現に大きく寄与します。



図3：牛舎における牛の撮影の様子

# 情報システム工学専攻 メディア統合環境講座の紹介

情報システム工学専攻 | 竹村 治雄

メディア統合環境講座では、講座名が示す通り「メディアを統合、活用した新しい情報通信環境の創造」をテーマとして研究を展開しています。主な研究分野としては、ヒューマンコンピュータインタラクション、バーチャルリアリティ、複合現実、拡張現実、コンピュータビジョン、教育学習支援情報システムなどが挙げられます。

## 画像特徴量等を用いた実環境関連パラメータの推定に関する研究

バーチャルリアリティ、複合現実、仮想現実の実現のためには、さまざまな手法を用いて、リアルタイムで実環境に関するさまざまなパラメータを計測したり、推定したりする必要があります。本研究テーマでは、機械学習の手法を用いてリアルタイムで観測される実環境に関するデータ（画像特徴量、深度画像など）から、自己位置や環境に関する三次元情報をリアルタイムで推定する手法を研究しています。具体的なテーマとしては、観測される不透明な物体が、特定の屈折率を持つ透明な物体であると仮定した場合に、その物体内に光が透過することにより背景に投影される集光模様を、観測物体に関する深度画像を用いてリアルタイムに推定する手法（図1）や、実環境中の物体を撮影して得られた画像特徴量を用い



図1：集光模様実時間生成システムの概要

て、光源変化に頑強な自己位置推定を行う手法について研究しています（図2）。

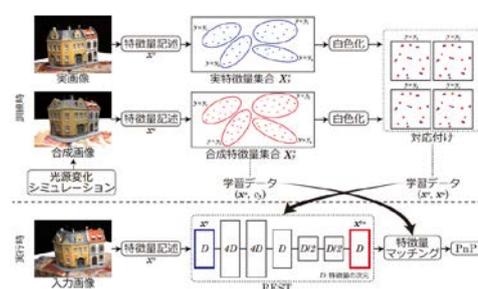


図2：光源変化に頑強な自己位置推定手法

## 学習者の行動および状態履歴のマルチモーダル分析による学習者の状態推定に関する研究

e-Learningによるオンライン学習や、対面授業とオンライン授業を組み合わせたブレンド型の学習環境での学習者の行動や状態を、さまざまなセンサを用いてマルチモーダル計測し、このデータを分析することで学習者の学習コンテンツに対する理解度、集中度等を推定する研究を推進しています。具体的には、学習者の心拍、視線、座圧の変化、皮膚電位等を計測し、分析します（図3）。このような分析が可能になれば、各種教授法がどのような学習者群に対して効果的なのかを、高いエビデンスレベルで検証することも可能となります。また、ある程度のリアルタイム性を持って状態推定が可能であれば、学習者の状態に応じて教授法を選択する、適応学習（Adaptive Learning）へと発展することができます。本研究は、Society 5.0 実現化研究拠点支援事業「ライフデザイン・イノベーション研究拠点」で推進する研究の一つとして実施しています。

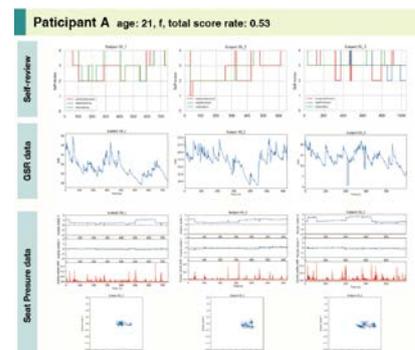


図3：学習者のマルチモーダルセンサデータの例

# 情報ネットワーク学専攻 先進ネットワークアーキテクチャ講座の取組

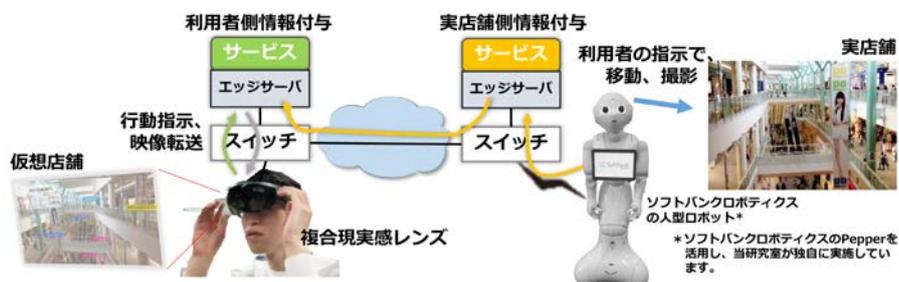
情報ネットワーク学専攻 | 村田 正幸、荒川 伸一、大下 裕一

インターネットは今や、水道や電気、ガス、道路と同じように、生活基盤や社会基盤としてなくてはならないものになっています。さらに、最近ではあらゆるモノをインターネットにつなぐ Internet of Things (IoT) や実世界と仮想世界をつなぐ CPS (Cyber Physical Systems) など、情報化社会も新たな時代を迎えようとしています。しかしながら、システムの管理や運用の困難さも同時に増大し、インターネットの限界も指摘されています。村田研究室では、現状の限界を克服する新しいネットワークアーキテクチャ、さらに、それを基盤にしたネットワーク化情報処理プラットフォームを実現するため、脳科学や進化生物学、統計物理学、応用数学、社会学などの他分野と統合した融合科学に関する研究、それらに基づいた新しいネットワーク/プラットフォーム技術に関する研究にさまざまな角度から取り組んでいます。そのために、さまざまな共同プロジェクト、例えば、脳情報通信融合研究センター (CiNet) や先導的学際研究機構 共生知能システム研究センター (SISReC) に参画しています。

最近取り組んでいる融合研究として、人の脳の高度な情報処理機構に基づいたネットワーク化情報処理プラットフォームの研究があります。人の脳は、時間とともに変動し、かつ、ノイズを含んだ情報を外部環境からセンシングしながら、予測にも基づいてダイナミックに意思決定をしています。このような機構に着目し、それを拡張し、実世界と仮想世界を繋ぐ IoT/CPS 情報処理プラットフォームに関する研究を進めています。理論的研究やそれに基づくプラット

フォーム制御機構の研究などを行っている他、本誌別項で紹介している「総務省委託直轄委託研究 次世代人工知能技術の研究開発」では IoT ネットワークを対象にした実証実験を進めているところです。

また、生命の進化に学ぶサステナブルな情報処理プラットフォームに関する研究を進めています。生命体は 37 億年にわたって、死に絶えることなく、進化してきました。なぜ、それが可能になったのでしょうか？ 進化生物学の分野においてさまざまな成果があり、予測困難な環境変化にも巧みに適応してきたメカニズムとして、進化中立説や表現型可塑性、階層性とモジュラリティ、コア・ペリフェリー構造などがありますが、情報処理プラットフォームに適したメカニズムは何か、さまざまな角度から検討しています。例えば、コア・ペリフェリー構造は脳や生命体の他、ソフトウェアシステムなどの人工物にも共通に見られる構造で、それをエッジコンピューティング技術に応用しています。具体例として、複合現実感技術を用いて、利用者が自宅にいながら、実店舗に配置されたロボット (ソフトバンクロボティクス の Pepper をロボットとして導入しています) を遠隔操作することによって、あたかも実際にショッピング体験できるシステムを実装しています。今年度、ららぽーと EXPOCITY で開催された大阪大学共創 Day に出展し、一般来訪者にも体験していただきました。



# マルチメディア工学専攻

## 先進高性能計算機システムアーキテクチャ共同研究部門の紹介

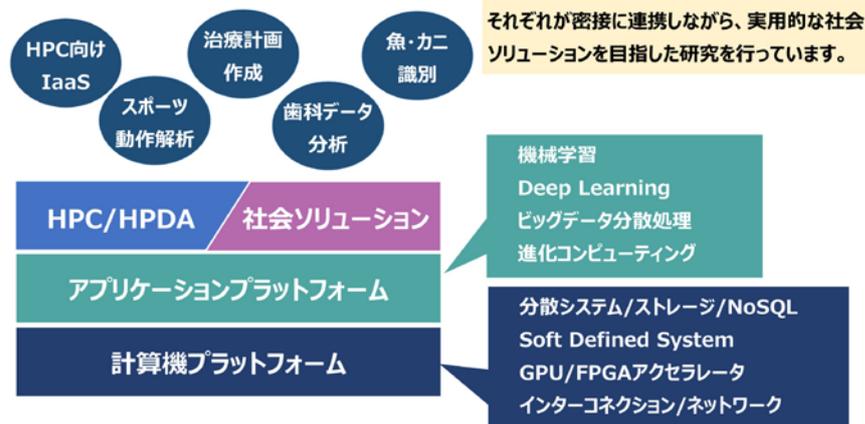
マルチメディア工学専攻 | 吉川 隆士

本部門は、2016年4月にNECとサイバーメディアセンターの共同研究部門として、次世代HPCとビッグデータ分析の融合を目的として設立されました。

HPCとHPDAの多種多様なアプリケーションと計算機プラットフォームを、サイバーメディアセンターの経験と運用ノウハウを活用して実現する取り

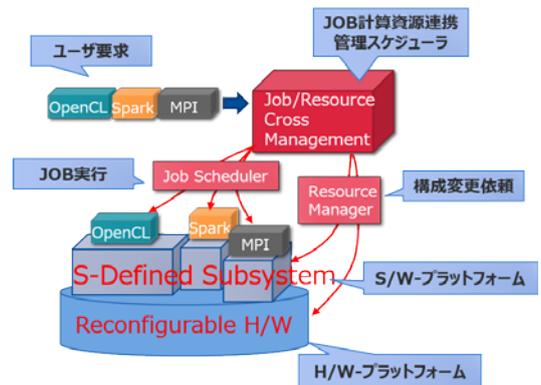
組みを行っています。また、計算機基盤だけでなく実用的な社会ソリューションを志向した研究を行っています。

歯学部付属病院、沖縄美ら島財団、毎日新聞社などと協力して、高性能計算機を活用した社会に貢献するアプリケーションに役立てています。



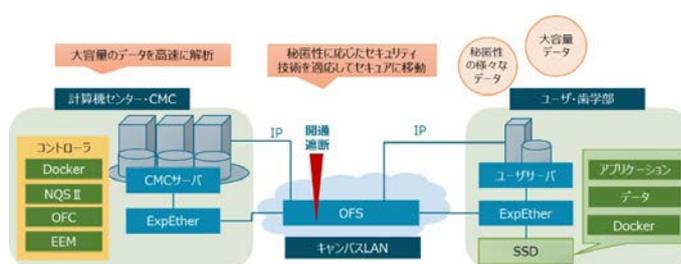
### 動的再構成可能な計算機ハードウェア・ソフトウェアプラットフォーム

近年、自然科学のシミュレーション、大量の非構造データ解析など、高性能計算機の必要性・重要性がますます高まり、多様化する傾向にあります。そのため、今日の計算機センターでは、様々な計算資源要求に対応し、システム構成を変更・設定する柔軟性が求められています。本研究では、ジョブスケジューラと連携して必要な時に必要な計算機プラットフォームをダイナミックに構築し、リソース利用率の向上と全JOB完了時間の短縮を実現しました。



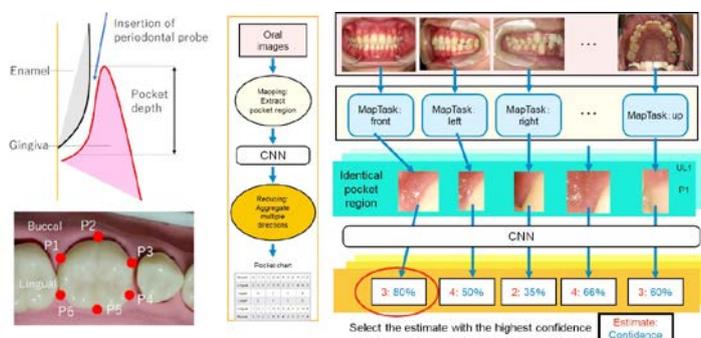
## ダイナミック・セキュア・ステージングシステム

医療データの多くは持ち出し禁止で、計算機センターの高性能計算機を活用することが困難です。そこで、従来のITセキュリティ技術に加え、ハードウェア・ネットワーク・OSレイヤーでのセキュアパーティショニング技術を組み込み、データ秘匿度に応じたセキュリティレベルを実現、秘匿性の高いデータを、セキュアに計算機センターへ移動して、大量かつ高速なデータ解析を実現しました。



## 歯と歯茎との間の隙間である 歯周ポケットの深さ推定

本研究では、口腔内画像からポケット値推定を行うポケットチャート自動作成の実現可能性を検証しました。MapReduce型深層学習モデルを提案し、注目領域であるポケット部位の抽出とそれぞれのポケット値推定を並列処理・集約処理により実行しました。



2005～2018年までに歯学部附属病院歯周病診療室に来院した1,333人の歯周病患者初診時の口腔内画像を用いて提案モデルを学習させ、ポケット値2mm以下、6mm以上の2分類スクリーニングによる精度で89%の精度を達成しました。この結果をもとに、歯周病スクリーニングのためのモバイルアプリケーションの開発を行いました。

## その他

### AIによる白黒画像のカラー化

<https://mainichi.jp/articles/20181115/k00/00m/040/020000c>

### AIによるヤシガニの個体識別

<https://mainichi.jp/articles/20180418/ddm/013/040/013000c>

# バイオ情報工学専攻 バイオシステム解析学講座の紹介

バイオ情報工学専攻 | 若宮 直紀

情報通信システムの大規模化、複雑化、またその利用シーンの多様化に伴って、システムの動作条件を規定し、その中で最大の性能を発揮できるように最適設計するという従来型の手法は限界を迎えつつあります。バイオシステム解析学講座では、予期できない事象に対しても頑健で持続発展できる情報通信システムを実現するため、高い拡張性、柔軟性、適応性、頑健性を有する生物システムの仕組みを理解し、情報通信技術へ応用する研究に取り組んでいます。

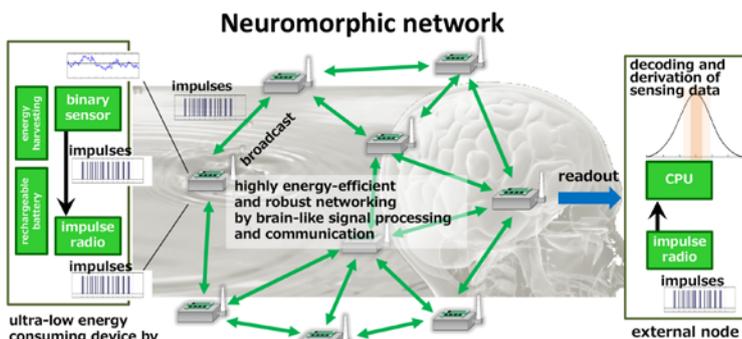
## 生物や脳の仕組みに学ぶ情報通信技術

生物は非常にいい加減で適当なシステムに見えますが、様々な環境変動、障害、予期せぬ出来事に対しても持続的に生存、繁殖、持続発展できるように長い進化を経て最適化されたシステムと考えることもできます。しかもその基本動作原理は極めてシンプルであり、かつ、超省エネです。脳は神経細胞がネットワークを構成し相互作用することによって高度な情報処理を行います。その消費電力はただか数十ワットであり、スーパーコンピュータの100万分の1でしかありません。その仕組みを応用すれば、空間内に単純なバイナリセンサをランダムにばらまき、神経細胞のように周囲のバイナリセンサとスパイク信号をやりとりさせるだけで、高機能なセンサを用いたり複雑な通信処理を行わずとも、一部

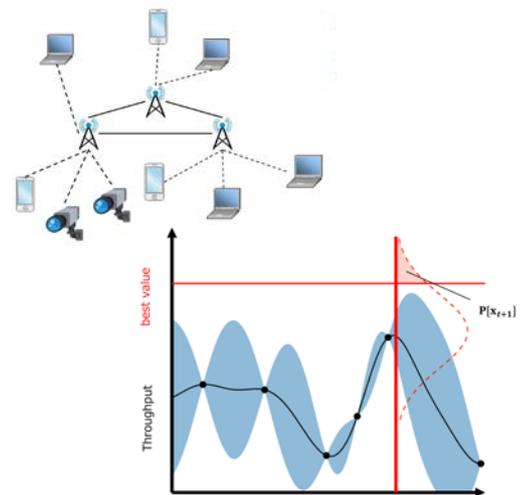
のセンサの状態を観測することで、空間内のどこで、いつ、何が起こったかを知ることができます。しかも長期間稼働が可能です。当研究室では、このようなネットワークそのものが情報処理を行う脳型ネットワークなどの研究を推進しています。

## 挑戦的信息通信技術

情報通信技術はいまや無くてはならない社会インフラの一つであり、さまざまな通信機器やアプリケーションが私たちの生活を支えています。ネットワークにはこれまで想定されていなかった多様性、不確実性、また、そのもとでの通信品質要求への対応が求められています。通信機器やアプリケーションが一律であれば、最大性能を発揮する最適制御は比較的容易ですが、多様性、不確実性が増すほど最適化は困難になり、また、最適化の条件は変化し続けます。当研究室では、挙動が不明な多数の通信機器に対して高い通信品質を提供するための端末収容技術、数千人が参加するVRライブでの快適な同時接続・視聴を実現するための無線LAN技術、地滑りなどで多数の通信機器が同時に情報発信を行ったとしても高い信頼性で情報収集が可能な通信制御技術などについて研究開発を行っています。



脳型無線センサネットワーク



ベイズ最適化による無線LAN制御

科学技術振興機構の未来社会創造事業の研究領域「地球規模課題である低炭素社会の実現」は、地球温暖化問題の原因である温室効果ガス、特に二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)の排出を抑制する「低炭素社会」の構築に向けて、CO<sub>2</sub>を抜本的に削減するゲームチェンジングテクノロジーの研究開発を目的としている。その重点公募テーマの1つ「有用物質高生産細胞をデザインするための合成生物技術」として、本課題「光駆動ATP再生系によるV<sub>max</sub>細胞の創製」は採択された。本課題は、大阪大学と静岡県立大学、神戸大学との共同研究であり、平成29年11月から平成34年3月までの研究期間を予定している。

近年では、燃料や化成品など様々な有用化合物が、微生物を利用したバイオプロセスによって生産が可能になってきており、石油を原料とした化学プロセスを代替することで、CO<sub>2</sub>排出削減への貢献が期待されている。しかし、これらのバイオプロセスは、従来の化学プロセスに比べて“原料から目的物質への変換効率の低さ”や“遅さ”が実用化への大きな障壁となっている。アデノシン三リン酸(ATP)は、細胞の生命活動を支える重要なエネルギー媒介物質であり、様々な有用化合物の生合成においても反応の駆動力として重要な役割を担う。我々は、このATP再生系の強化が高速な物質生産実現のカギであると考え、ATP

供給を強化し、有用物質の生産速度が向上したV<sub>max</sub>細胞を創製することを目的に掲げた。

現在の有用物質生産を担う殆どの工業微生物では、糖を酸化する過程で得た還元力を利用してATPを作っているが、炭素をCO<sub>2</sub>として排出してしまうため、原料から目的物質への変換効率やCO<sub>2</sub>排出削減にはマイナスである。そこで本課題は、光駆動プロトンポンプであるロドプシンを利用し、光エネルギーをATPに変換する能力を工業微生物に付与することで、CO<sub>2</sub>の排出なしにATP供給を強化する技術を開発した(図1)。ロドプシンは高度好塩菌などが有する膜タンパク質であり、特定波長の光を受けると細胞内の水素イオン(プロトン)を膜外に輸送する。これによって生じた膜内外のプロトン濃度勾配を利用して、ATP合成酵素がADPをATPに再生する。我々は大腸菌の細胞膜上にロドプシンを発現させ、照射によりプロトン濃度勾配を生み出してATPを再生させることに成功した(図2)。このロドプシンによるATP再生系の働きをさらに強化することで、ATPを必要とする有用物質の生産プロセスを高速化することが期待されている。

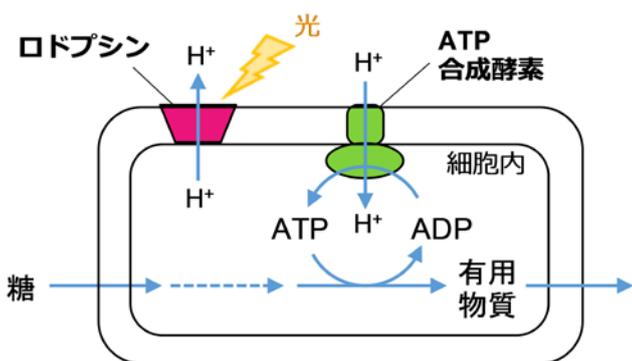


図1:ロドプシンを利用した光駆動ATP再生系による有用物質生産

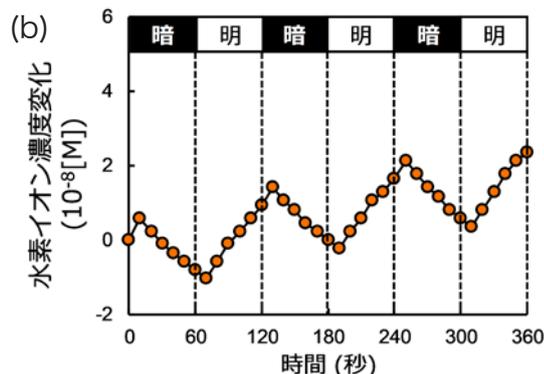


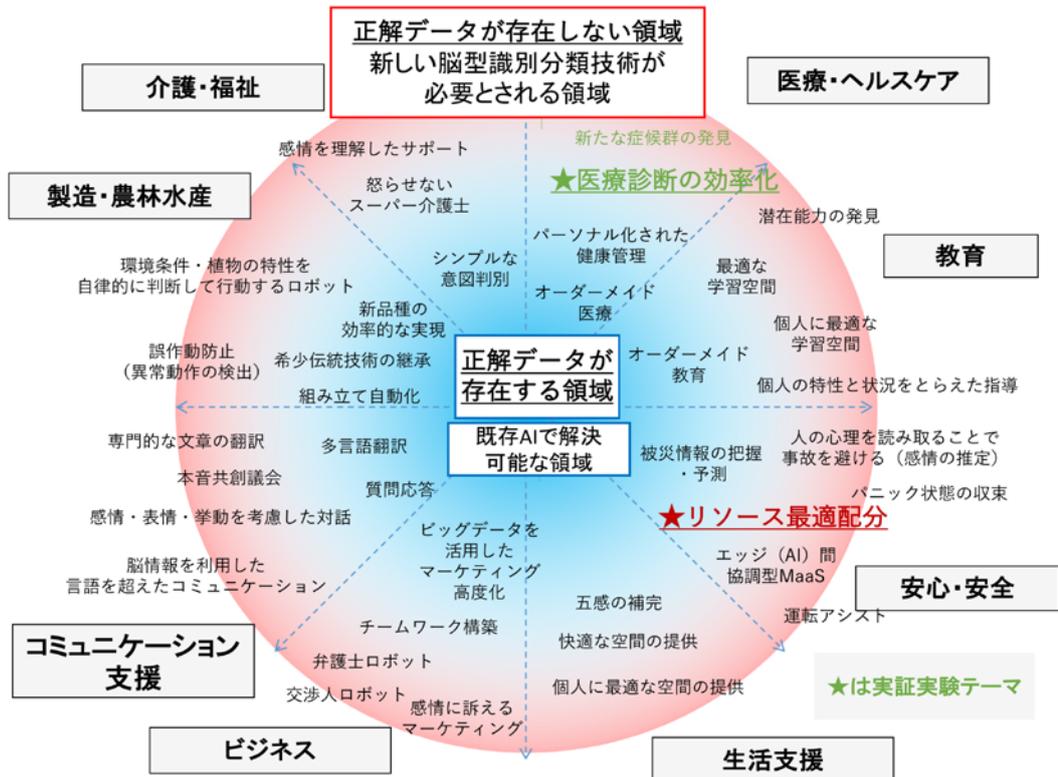
図2:大腸菌におけるロドプシンの発現と機能解析  
ロドプシンを発現させた細胞の色 (a)とプロトンポンプ能 (b)の評価

# 総務省委託直轄委託研究 「次世代人工知能技術の研究開発」

情報ネットワーク学専攻 | 村田 正幸

大阪大学では、平成29年度から、総務省直轄委託研究「次世代人工知能技術の研究開発」において「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開発」に取り組んでいます。本プロジェクトでは、深層学習を中心にした既存の「人工知能」に対して、その次の脳型情報処理技術に関する研究開発を推進するものです。具体的には、現在の深層学習技術が「大量のデータ」に基づいて「大量の計算資源」を用いて処理を行うのに対して、最新の脳科学研究で明らかになっている知見、すなわち、深層学習とは異なる高速かつ低負荷の処理で認知分類が可能な脳のメカニズムに倣って、新しい脳型情報処理を実現するシステムを開発することを目的としています。古く1980年台に見出されたニューラルネットワークが、最近の計算機技術の発展によって実用的な時間で処理が可能になり、画像認識を中心に人の処理能

力を超えるようになりました。しかし、その間にも脳科学研究の発展によって、脳の情報処理機構について多くの新たな発見がありました。複数の知覚の統合処理による意思決定のメカニズムや知識構造を目的に応じて柔軟に修正する可塑性などです。すなわち、既存の「人工知能」における情報処理メカニズムは、すべての未来は過去によって決定される、そのために大量の知識と情報が必要で、かつ、ノイズのないクリーンなデータを用いることによって統計的処理と予測が可能になるのに対して、本研究開発が目標とする脳の情報処理機構は、未来はいかなる過去によっても決定されない、すなわち、未来は想定外であることを前提に、時間とともに変動し、かつ、ノイズを含んだ新規データを用いた動的予測に基づいた意思決定を取り扱えるようにするものです。下図は本プロジェクトの総合ビジネスプロデューサから



提供された、既存の機械学習技術が有効な応用領域（円の中心部）と本研究開発の活用が期待される応用領域（外縁部）を示したものです。

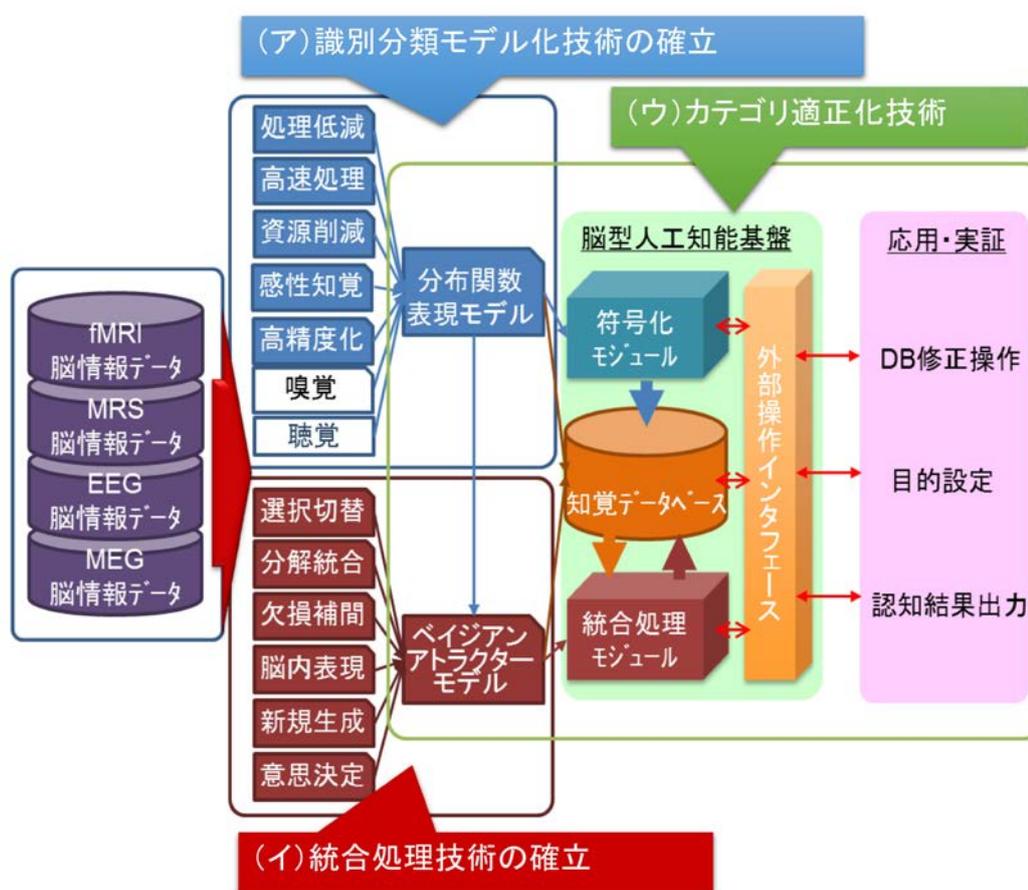
大阪大学では、2011年に国立研究開発法人情報通信研究機構と共同で脳情報通信融合研究センター（CiNet）を設立しました。CiNetはfMRIなど最先端の計測技術を保有し、脳機能の解明・モデル化、ICTをはじめとするさまざまな分野への応用実績があります。脳科学研究においては特に、複雑な視覚機能の解明研究を多数推進し、動き認知、立体視、多種の脳情報処理機能を統合する感性視覚認知機能、脳内意味マップなどで成果を挙げてきています。本プロジェクトでは、これまで蓄積されてきた計測データを活用し、また、統合処理を行う視覚認知機能の解明とモデル化を行いながら、脳機能と同様の機能

を人工知能で再現できるモデルやアルゴリズムの開発を目指しています。また、脳機能に関する研究成果をタイムリーに実装できる脳型人工知能基盤を実現し、医療応用やIoTネットワークの実現を念頭において、研究成果の有効性の実証実験も計画しています。人工知能基盤の実現によって、研究期間終了後も人工知能技術の発展に継続的に寄与することも本プロジェクトの重要な目的のひとつになっています。

そのために、CiNetにも関わっている大阪大学の医学・生命機能・情報科学・工学の研究者が集結し、また、大阪大学に設置されているNECブレインインスパイアドコンピューティング（NBIC）協働研究所からも研究者が参画しています（下図参照）。



研究開発課題は以下ようになっており、最終年度に向けて実証実験の準備を進めているところです。



- (ア) 脳の知覚入力に対する高効率な特徴抽出と脳内符号化のメカニズムの解明とモデル化を行う。
- (イ) 複数の脳内符号を選択あるいは統合し、意味を抽出し意思決定を行うメカニズムを複数方式による脳活動計測によりメカニズムを分析、モデル化、アルゴリズム化を行う。
- (ウ) (ア) の基本モデルとなる分布関数表現モデルをマルチモーダルに対応可能な脳型認知分類技術の内部共通データとして定義、(イ) により得られるモデルに基づき、バイジアンアトラクターモデルを拡張。これらを情報処理システムとして利用可能、かつプログラミング、動作制御、内部状態や処理結果を可能とするインタフェースを搭載する脳型認知分類統合システムを実現し、医療、ネットワーク領域で有効性を確認する。

近年、「超スマート社会 (Society 5.0)」というコンセプトが提唱されていますが、情報技術があらゆる場所に浸透した社会においては大量かつ多様なデータを扱うことが必要になると考えられます。そのため、従来の情報処理技術の高度化などに加えて、新たなコンピューティング技術の創出が求められています。

このような問題意識のもと、文部科学省が選定した戦略目標「Society 5.0を支える革新的コンピューティング技術の創出」に基づき、JST CREST研究領域「Society 5.0を支える革新的コンピューティング技術 (略称:コンピューティング基盤) (研究総括:坂井修一 東京大学教授) が2018年度に発足しました。

この領域において、筆者らの提案した研究課題「光ニューラルネットワークの時空間ダイナミクスに基づく計算基盤技術」が採択され、2018年10月から研究を開始することとなりました。

本研究は、最先端のニューラルネットワーク計算技術と光計算技術を組み合わせることにより、新世代の光ニューラルネットワーク計算技術を開発することを目的としています。時空間ダイナミクスの観点から、光実装の特性を考慮したリカレントニューラルネットワークモデルを構築して、新しい光ニューラルネットワーク計算原理を提案するとともに、光ニューラルネットワークのハードウェア実装を提案するものです。

2019年4月時点での研究チームは、研究代表者の筆者 (情報数理学専攻) と、主たる共同研究者の谷田純教授 (情報数理学専攻) および橋本昌宜教授 (情報システム工学専攻) の3グループ構成となっています。鈴木グループでは「光ニューラルネットワークの数理モデル研究」、谷田グループでは「光ニューラルネットワークの実装研究」、橋本グループでは「光ニューラルネットワークのシステム化研究」を実施します。特筆すべきこととして、本研究チームを構成する3グループはすべて情報科学研究科にあり、密な連携により研究を推進できる体制となっています。

筆者が情報科学研究科に着任して3年になりますが、このプロジェクトをはじめとして、非線形数理の立場から研究科および学術・社会に貢献できるように引き続き研究を進めて参ります。

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

マルチメディア工学専攻 | 原 隆浩

### 研究目的

JST CRESTの領域「イノベーション創発に資する人工知能基盤技術の創出と統合化」（研究総括：栄藤稔、大阪大学先導的学際研究機構・教授）は、一般的なCREST領域と比較して、社会実装・貢献が強く求められている点と、ステージ制を採用しており、開始から2年半が経過した時点で次のステージ（加速フェーズ）に進むことができるかを評価される点が大きな特徴です。

我々は平成31年度の公募において「異種ドメインユーザの行動予測を可能にするペルソナモデルの転移技術」（研究代表者：原隆浩（大阪大学）、主たる共同研究者：河口信夫（名古屋大学）、小林亜令（KDDI総合研究所））という研究課題を提案し、採択されました。

本研究では、多種多様なサービスがインターネット（オンライン）上で提供されている中で、異なる複数のサービスを跨ったマーケティング施策を提供するための人工知能（AI）技術の確立を目的とします。現在、オンライン上で様々なサービスを利用可能ですが、プライバシーや権益の問題から、ユーザのIDやサービスデータ（ユーザの行動履歴・購買履歴など）をサービス間で共有することは困難であるため、大量のデータがあるにも関わらず、十分な個別化サービスを提供できない、複数のサービスにまたがるマーケティング施策（送客など）の効果を検証できないなどの問題が生じています。そこで本研究では、異なるドメイン（サービス業者やデータ所有者）で構築されるユーザモデル（本研究ではペルソナモデルと呼びます）と行動予測技術の有効活用を目的とし、ドメイン間でペルソナモデル上の行動予測技術を転移利用するため

の技術群を開発します。本研究は、IDなどの個人情報を全く用いずに、異種ドメイン間で同一・類似ユーザやユーザグループの同定や、行動予測技術の転移利用を実現することを目的とした世界初の試みです。本研究では、安全安心かつ有効なマーケティング施策を実現するためのAI技術を開発することで、学术界および社会に貢献することを目指します。

### 研究概要

本研究の全体像を図1に示します。各研究項目の概要は以下の通りです。

#### 【研究項目1】

#### 多様なデータソースからの ペルソナモデルの構築

##### 1-1: ペルソナモデルの構築

オンラインの購買行動ログや、実空間における位置ログ・店舗訪問ログ、SNSやWebなどの多様なデータから、ペルソナモデルを構築します。具体的には、(A) オンライン行動に基づくモデリング、(B) 実空間行動に基づくモデリング、といった異なる観点でペルソナモデルを構築します。また、個々のユーザの行動は、環境・状況などの外的要因に大きな影響を受けることが知られているため、(C) 環境モデリングについても研究を行います。最終的には、異なるドメインで構築された複数のモデルに対して、(D) モデルの統合化技術について研究を行う予定です。

##### 1-2: ペルソナモデルに対する処理機能群の実現

複雑な構造をもつペルソナモデルに対して、データ検索、グラフ処理、クラスタリング、マイニングなどを効率的に実行する処理機能群を提供します。

【研究項目2】

複数ドメイン間の個人を特定しない  
ペルソナマッピング

異なるドメインで構築されたペルソナモデルは、異なるデータソースを用いているため、それぞれ独自の価値を有しています。そのため、複数のドメインで構築されたペルソナモデルを統合利用できることが望ましいのですが、関連・連携業者間でもユーザのIDなど、個人情報を交換することが困難です。

そこで、本研究項目では、複数ドメインのペルソナモデルの統合利用のための重要な要素技術として、ユーザIDなどの個人情報を用いることなく、ペルソナモデル間で同一・類似ユーザや特定のユーザグループを同定する技術を開発します。例えば、あるドメインのペルソナモデルにおいて、特定の状況での行動（例：あるターゲティング広告への応答感度）が類似するユーザグループが、異なるドメインのペルソナモデルではどのようなユーザグループに対応するかを同定する技術を実現します。

【研究項目3】

ドメイン間の行動予測の転移技術の構築

十分なデータを有するドメインにおいて構築されたユーザの行動予測技術（モデル）を、他のドメインに転移利用できれば、実際のビジネスの現場で非常に有効です。例えば、新たなサービスを運用する際のスタートアップ時にも、他のペルソナモデル上での行動予測技術を転移利用し、ユーザの行動を高い精度で予測できる可能性があります。しかし、異なるドメインでは、収集可能なデータの種類や質、量が大きく異なるため、単純な方法では転移利用が困難です。

そこで、研究項目2で構築したマッピング技術を利用して、異なるドメイン間で行動予測技術を転移利用するための新たな手法を構築します。例えば、あるドメインでのターゲティング広告への応答に関する行動予測技術を転移利用し、異なるドメインにおける別のターゲティング広告への応答行動を予測する技術などの実現を目指します。このために、転移学習などの機械学習のAI技術を適用・考案することを検討しています。

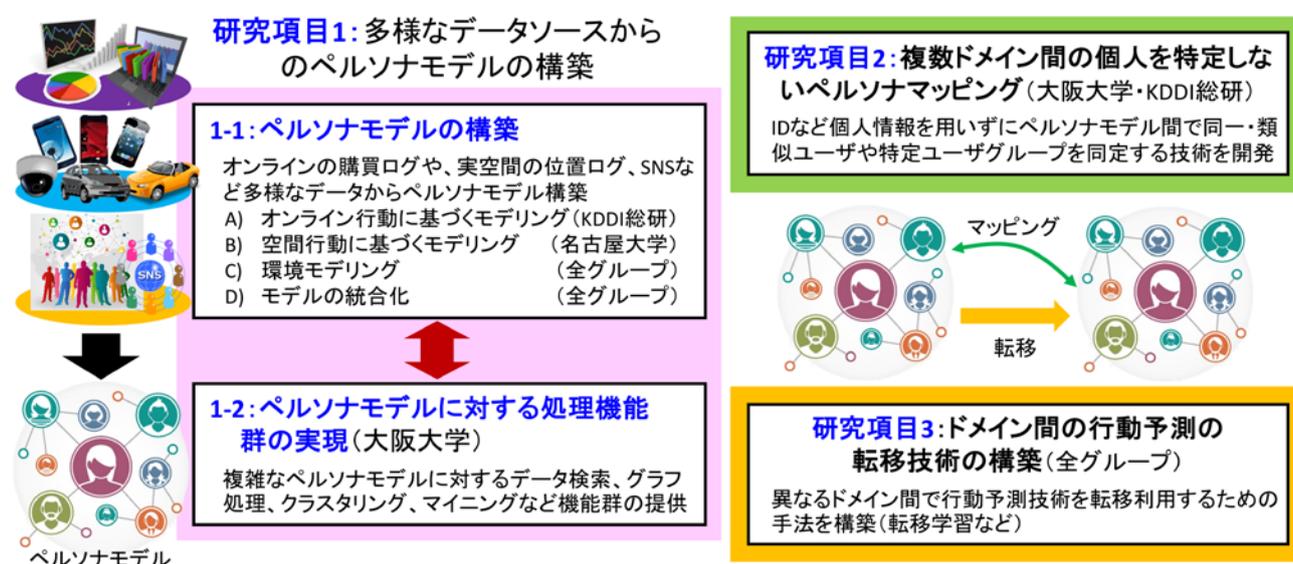


図1: 本研究課題の全体像

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3年間運営してきました。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指したものです。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ます。



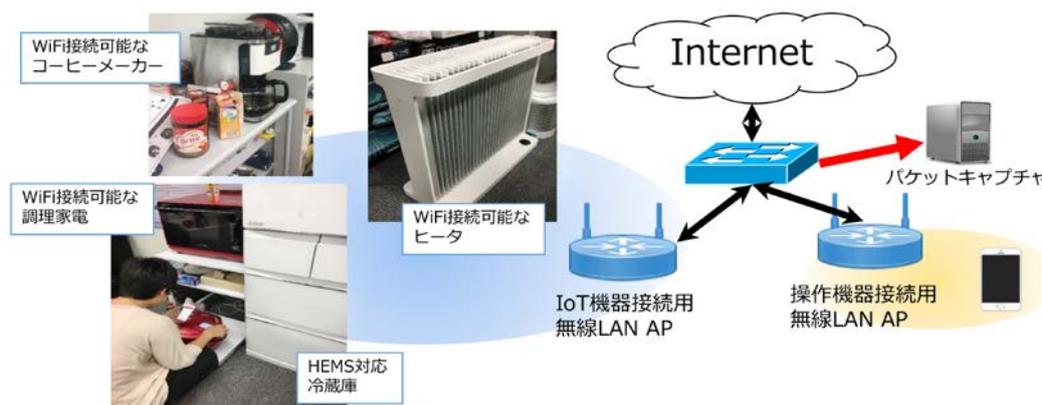
Mitsubishi Electric Cybersecurity  
Research Alliance Laboratories  
三菱電機サイバーセキュリティ協働研究所

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](http://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、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も同時に目指しています。

本協働研究所の構成は以下の通りです（2019年3月時点）。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、安永憲司准教授、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（現在、岡山大学）が参画しています。また、NTTセキュアプラットフォーム研究所の秋山満昭氏に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、開発本部 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、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技術部門 部門統括 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、産業政策渉外室 科学技術・イノベーション推進プロジェクト プロジェクトリーダー 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 主席技師長 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。





本協働研究所では特に、スマートホームに対するサイバー攻撃を対象とした課題に取り組んでいます。最近では、ネットワーク接続可能な家庭機器が普及し、スマートフォンやスマートスピーカーからの操作が可能になっています。しかし、このような利便性の向上と同時に、セキュリティやプライバシー保護の観点からさまざまな問題が懸念されるようになっていきます。

そこで、本協働研究所では、スマートホームを模倣するために、研究室内にホームIoT機器（ヒータやコーヒーマーカーなど13種類）やセンサ（室温センサーや湿度センサーなど9種類）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するに分析を行ってきました。

まず、収集したデータに基づいて利用者の行動パターンを分析し、ユーザ行動の学習結果を用いることによって異常検知を行う手法について検討してきました。具体的には、ゲートウェイで正常操作・不正操作の判別を行い、機器操作パケットを遮断するために、ユーザの機器に対する操作行動における「癖」を利用するというものです。1ヶ月間の収集データ

に対する評価結果では、95%以上の検知率を得るとともに、誤検知は数回程度に抑えられる（誤検知率19%未満）という結果が得られています。さらに3ヶ月間のデータを用いることができる場合は検知率99%以上、誤検知は数回程度という結果も達成できました。研究成果は、日経新聞2018年7月13日付夕刊全国版1面に「サイバー攻撃 癖で検知」として取り上げられました。

一方で、スマートホームにおいてデータが得られるということは、利用者のプライバシーが十分に保護されない可能性があることも意味します。そこで、プライバシー保護技術に関して、ホームIoT機器のうち、使用頻度の高い冷蔵庫、操作の自由度の高いテレビに着目して、それらの使用状況に応じて送出するパケットを収集、分析し、冷蔵庫の使用データから個人の識別が可能か、テレビの視聴番組情報から視聴者の年代や性別が推定可能か検証しました。その結果、冷蔵庫のデータから、いくつかの条件をおけば、マンションにおける対象者の部屋を特定可能であること、テレビの視聴番組には性別ごと/年代ごとの特徴が明らかに現れており、チャンネル情報や操作時刻などのデータには暗号化等の対策が必須であることを示しました。

これまで、スマートホームを模擬した環境として研究室を対象にデータ収集や分析を行ってきましたが、現在、実際の家庭におけるデータ収集も始めています。今後、そのデータを活用することによって、これまで得られている研究成果の検証も行っていく予定です。

また、人材育成のために、本年度は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」に米田氏、吉川氏、三輪氏の3氏に出講いただき、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、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）にも出講いただきました。さらに、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」においても、昨年度から、「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](http://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) とも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貫通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中央研究所・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) に副所長として参画いただいている他、NECデータサイエンス研究所の

細見岳生氏、同システムプラットフォーム研究所 西原康介氏、王凱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した、脳型コンピューティングのプロトタイプ開発を進め、アーキテクチャならびにエンジンの仕様を策定し、今年度、試作を行いました。また、その理論的基礎として、人の認知メカニズムとしてのベイズ型アトラクターモデルの精緻化を行い、実世界からのフィードバック制御に基づいた拡張ゆらぎ制御として発展させました。本制御モデルについては、深層学習との比較も行いながらその優位性、問題点等を明らかにし、今後、さらに発展させていく予定です。

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。加納氏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、加納氏、細見氏には、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、昨年度より、本協働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Ⅰ「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)に取り組んでいます。本件については、別項「総務省次世代人工知能技術の研究開発」において紹介しています。



## 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人材育成プログラム「組込み適塾」では、組込み製品開発で必須となる、製品開発の鍵を握るアーキテクトとして開発をリードできる技術者の育成を目指しています。設立当初から、本研究科教員も企画運営、カリキュラム構築、教育実施、会場提供等で尽力しています。2018年度は第11回の組込み適塾を実施しました。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。今年度のトピックとしては、アーキテクチャ設計コースの科目再編と、実装エンジニアリングコースの科目拡充が行われています。

第11回の組込み適塾には、関西地区を中心に42機関から257名が受講しました。受講者数は4年連続で過去最高を更新しており、この3年間で2.5倍になっています。

平成30年6月27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大西宏志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IPAソフトウェア高信頼化センター片岡晃所長から「新たな時代を担う組込みシステム人材の育成」と題した特別講演が行われました。

7月2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、鬼塚真教授、松本真祐助教、谷口一徹准教授、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、横浜地区（各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。



第11回 組込み適塾 入塾式



講義・演習風景

平成30年11月20日には、大阪大学中之島センターにて、宮城会場（産総研東北センター）とも遠隔中継の形で約50名が参加し修了式が執り行われました。受講生代表に修了証を授与し、各コースの優秀受講者の表彰、受講者が選ぶ優秀講座を発表しました。修了式後の交流会では実装エンジニアリングコース修了生の成果物の展示・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。

組込み適塾の関連イベントとして、平成30年11月6日にIoTをテーマとしたワークショップコンテ

ストWINK2018が行われ本研究科も協賛しました。「コトづくり×コ・クリエーション」と題したコンテストでは、SDGsや関西の産業振興に貢献するさまざまな企画が発表されました。本学からは、下條真司サイバーメディアセンター長と尾上が審査委員を務めました。

平成31年度も第12回の「組込み適塾」を開催します。常に教育内容を点検し、受講者の皆様に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11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）、29年度は5名（博士後期課程1名、博士前期課程4名）が海外の研究機関へ赴きました。本年度30年度は、博士後期課程3名、博士前期課程4名を派遣いたしました。期間としては、約1ヶ月が2名、約2ヶ月が5名であ

り、ここ数年では長期に滞在する学生達が多かったと言えます。

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の一部を紹介します。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。

8月10日から10月10日にかけて、アメリカのVanderbilt大学 Electrical Engineering and Computer Science Facultyにてインターンシップを行いました。インターンシップ中に行ったことは大きく分けて2つあります。1つ目は研究活動であり、Douglas Fisher教授の指導のもと、機械学習に関する研究を行いました。2つ目は語学学習を兼ねた、現地の学生や教員、地域の人々との交流活動です。

インターンシップ中に行った研究は、「LSTMを用いたクラシック音楽生成」です。LSTM (Long Short-Term Memory) は深層学習の手法であり、それを用いてクラシックの音楽を学習させ、インプットのクラシック音楽に似た音楽を新しく生成するという研究です。最初の3週間から4週間程は、研究に関わる手法についての知識を蓄えるために、Courseraというサイトを通してオンライン講義を受講しました。講義動画を閲覧した後、プログラミング課題に取り組むというルーティーンで着実に知識を増やしていきました。その過程で、研究内容も具体的に決まっていきました。私が最初に興味を持ったのは、深層学習による自動テキスト生成です。大量のシェイクスピアの詩をネットワークに学習させ、インプットに任意の文章や単語を入力すると、続けてシェイクスピアのような詩をネットワークが出力する



という興味深いものです。これには再帰型ニューラルネットワーク（RNN）というネットワークが用いられます。

また、ベルギールーヴェンにあるIMEC (Interuniversity Micro-Electronics Centre) Energyvilleに8月20日から10月19日の60日間滞在した学生は、PV（太陽光発電）チームの一員として共同研究を行っています。Energyvilleでは次世代エネルギー技術のデバイスの開発を行っており、PVパネルの発電量予測モデルや蓄電池の挙動を再現する数学モデルも研究されています。これらを利用し、システムの制御決定際に未来情報や挙動予測を考慮入れる事でより効果的なシステムの制御が行えると期待されています。

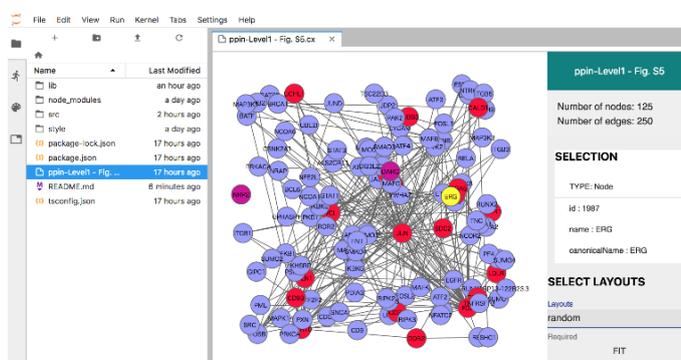
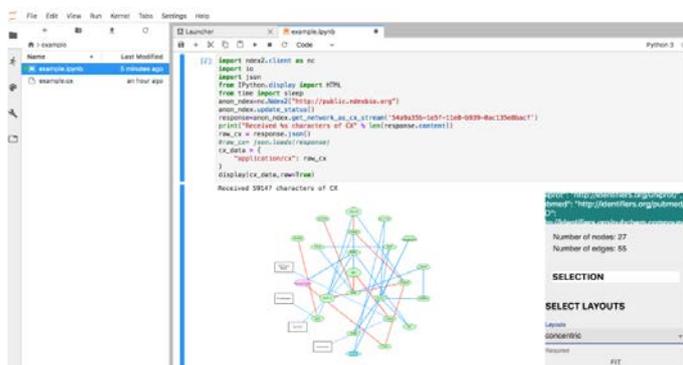
この学生は、大阪大学で次世代電力システムの一つとしてスマートビルにおけるシステム制御最適化手法に関する研究を行っています。次世代スマートビルとは、PVパネルや蓄電池を備え、すべてのデバイス統一的に管理制御することで従来の電力網に頼らずエネルギー的自立することを目指した建物で各デバイスやシステムにおける電気エネルギーの流れを数式によりモデル化し、最適問題として解くことで電気

料金や太陽光発による力の無駄を最小化するシステム運用方法（蓄電池の充放スケジュール等）を解として求める手法です。この研究をさらに推進するために、派遣先では、より詳細なモデルを構築し、各要素技術を統合した次世代電力システム全体に対する運用計画のアプローチを研究しました。例えば、システムロスなどを考慮し、PVパネルによる発電量や力需要のような未来情報は未知である前提で研究を進めました。特に今回はEnergyvilleにおいて、imecのPVチームが研究する太陽光発電予測モデルによる出力情報を元とした最適化の実現を目指しました。今後も継続して共同研究を進める予定です。



2018年8月14日から2018年9月13日までの1ヶ月間、University of California, San DiegoのDepartment of MedicineのIdecker教授の研究室に滞在した2名の大学院生は、Software Development Teamに加わりました。1名の学生は、JupyterLab拡張機能としてのCytoscape.jsを用いたグラフ可視化ウィジェットの実装を行いました。Jupyter-LabはJupyter-Notebook同様様々な言語についてオンラインでプログラムの保存、共有、再現を簡単に行うことができます。簡単にプログラムとその実行結果を表示、保存ができるということで多くの開発者に愛用されています。開発言語には

React Componentを含めたTypeScriptを用いています。UIの実装にはMaterial-UIを使用しています。もう一名の学生は、Jupyter-Labの上でCytoscapeを使用できる（同じ画面で使用できるように拡張しました。Cytoscapeは便利ですが、他のソフトと一緒に使いたいとき、可視化前のデータと比較する際にそれぞれ別のツールを使う必要がありました。これが実現すれば、データの整理、可視化、解析をより少ないワークフローで行え、研究データを管理、解析するために必要な労力の削減が期待できます。



その他、コロンビア大学に約60日滞在した博士後期課程学生はAugmented Realityに関する研究、上海交通大学 Emerging Parallel Computing Centerに約60日滞在した博士前期課程学生は大気汚染のビッグデータに関する研究、マイクロリサーチアジアに約70日滞在した博士前期課程学生はVirtual Realityに関する研究をそれぞれ実施しています。



全員に共通して言えることは、それぞれの不慣れな環境において、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。2018年12月3日および2019年1月25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。

学生達が帰国時期であった9月は、台風等によって天気が荒れ、3名が帰国を延長する自体も生じました。無事研修を終え関係者一同安堵いたしました。

# 平成30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、一昨年度からは、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、ハラスメント防止研修を1回実施しました。

本年度のFD・SD研修は、12月6日(木) 14:50から16:30まで、情報科学B棟101講義室において開催いたしました。受講者は事務職員2名を含め30名(うち、新任は3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、情報数理学専攻谷田純教授から「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や昨年度実施した外部評価の結果などについてご説明いただきました。

その後、全学教育推進機構教育学習支援部の浦田悠特任講師から「ループリック評価入門」と題して、成績評価について、やさしく説明いただきました。浦田先生は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、いくつかの講義を提供されています。今回は、その一つであり、通常2時間でされる講義を1時間に圧縮いただきましたが、簡潔にまとめていただきよく理解できるご講演でした。

ループリックは、教育・学習成果の評価の厳密化と効率化に役立つ評価ツールです。その考え方を学び、作成手続きや事例紹介のあと、実際に評価を体験し、ループリック評価の基本的なことを理解しました。

また、10月4日(木) 15:00から16:00まで、情報科学B棟101講義室で情報科学研究科ハラスメント防止研修を実施しました。受講者は教員等47名でした。講師は、ハラスメント相談室 専門相談員 上原秀子先生にお願いしました。

大阪大学におけるハラスメント相談体制やハラスメント全般の説明の後、アカデミック・ハラスメントについて、背景や問題対処の難しさと大切なこと、また防止のために何をすべきかについて、解かりやすくお話いただきました。さらに、参加者同士のディスカッションも行い、理解を深めました。

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。



FD・SD研修



ハラスメント防止研修



# 平成30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30年4月30日（月）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、情報数理学専攻の沼尾正行教授による「人工知能と聴き手のコラボによる作曲」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110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、100名の参加がありました。また、アンケート結果では、「興味が持てた」「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31年度も5月3日（金）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. 数学の研究をのぞいてみよう

#### (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。研究室開放では、専攻に所属する教員の研究内容、指導内容、大学院生の研究内容などを紹介します。

### 2. 非線形数理が目指すもの

#### (情報数理学専攻)

人間社会や工学・情報システム、また自然界に現れる様々な現象に対して非線形数理モデルをたてて研究しています。実現の背後にある非線形数理への理解を深めて応用に結びつけるための方法について紹介します。

### 3. 良いプログラムと悪いプログラム

#### (コンピュータサイエンス専攻)

ソフトウェアの開発において良いプログラム悪いプログラムの識別は開発コストやソフトウェアの質に大きな影響を与えます。その観点から良いプログラム悪いプログラムについて研究成果と絡めながら説明します。

### 4. 次世代マルチメディア機器向けハード・ソフト技術開発

#### (情報システム工学専攻)

次世代の情報システム向けのハードウェアやソフトウェア、そして人とコンピュータのインタフェースに関する研究を行っています。次世代インタフェースや動画画像処理に関する最先端の研究成果をいくつか紹介します。

### 5. 物理空間を拡張するワイヤレスネットワーク

#### (情報ネットワーク学専攻)

「ネットワーク」を用いて今まで繋がっていなかったものを相互に接続することで新たな価値が生まれます。今後50年間で実現される拡張現実、自動運転などを支える基盤となる次世代ネットワーク技術を紹介いたします。

### 6. 現実世界とサイバー世界の人工知能

#### (マルチメディア工学専攻)

現実世界やWebの世界から有用な知識を発見する人工知能技術の紹介を行います。様々な国の言語で投稿されたtwitterを検索するシステムやスマートフォンセンサで人の行動認識をするシステムを紹介します。

### 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行います。

## 講義

### 「人工知能と聴き手のコラボによる作曲」

(情報数理学専攻 沼尾 正行 教授)

人工知能技術のフロンティアと考えられるのは、小説や音楽などの創造行為である。創作の種として、曲に対する聴き手の反応、すなわち、感情を知るセンサを製作した。それに基づき新曲を作曲する人工知能を紹介する。



## 体験学習

### 1. 数学にふれてみよう

(情報基礎数学専攻)

私たちの身の回りの現象にも面白い数学が隠れています。身近にあるものやパズルに触れながら数学を体験してみましょう。

### 2. 現象のモデルにふれてみよう

(情報数理学専攻)

脳の情報処理・電力システムなどのネットワーク系のダイナミクス、物質・エネルギーの流れや生物の群行動・遺伝を模範とする計算について、実現象の非線形数理を読み解きモデル化する手順を体験してもらいます。

### 3. ソフトウェア開発における要求伝達を体験する

(コンピュータサイエンス専攻)

ソフトウェアを作る時には、そのソフトウェアを使う人がソフトウェアを作る人に要求を正しく伝える必要があります。一日体験教室では、その要求伝達の難しさをレゴブロックを用いることによって体験します。

### 4. マイコンプログラミング体験

(情報システム工学専攻)

情報通信機器、家電機器などいたるところでマイコンは使用されています。マイコンのプログラミングを通じてハードウェアを動かす面白さを体験してもらいます。

### 5. ソフトウェア無線を体験

(情報ネットワーク学専攻)

ソフトウェア無線とは、元来はASICやFPGAでしか処理できなかった電波の処理を、パーソナル・コンピュータのCPUで処理する技術です。体験学習では、GNU Radio、Linux、RTL-SDRを用いてFMラジオやキーストントリ受信器を自作します。

### 6. ビッグデータ・IoTを体験しよう

(マルチメディア工学専攻)

スマートフォンなどのデバイスが収集したセンサーデータ・位置情報などから有用な知識を抽出する人工知能技術の最新研究をゲームなどを通じて体験してもらいます。

### 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実験操作と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もらいます。

# 井上克郎教授が 「情報化促進貢献個人等表彰」～文部科学大臣賞～ を受賞されました

コンピュータサイエンス専攻 | 松下 誠



情報科学研究科 教授  
井上 克郎

当研究科教授である井上克郎先生は、文部科学省の平成30年度「情報化促進貢献個人等表彰」において、文部科学大臣賞を受賞されました。この賞は、教育・科学技術・スポーツ・文化の分野における情報化の促進に関し、教育の情報化、又は情報分野の研究開発等において、顕著な貢献のあった個人又は団体等に対して与えられるものであり、本年度は3名が受賞したものです。

井上先生は、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つの分野において、大学院修士学生を主たる対象とした教育ネットワーク enPiT第1期の代表として、Project-Based Learningやグループ学習を中心とした実践的な情報技術教育のネットワーク形成やプログラムの実施を先導されました。その結果、2013～2016年度の4年間で1,742名の高い実践力や社会人基礎力を身に着けた学生を輩出し、120大学、133社の強固な実践の情報教育ネットワークを構築するなど、情報技術人材の育成について先導的役割を果たしました。enPiT第1期は受講学生に対して受講後及び就職後にアンケートを実施した結果いずれも高い評価を得ているなど、当初の目標を大幅に上回る効果、成果が得られたとの高い評価を受けており、enPiT第1期の終了後も各大学の自主的な努力によって、修士学生に対する実践的な情報技術教育が継続して行われるなど、取組が全国に普及していることが評価され、今回の受賞となっています。

また、enPiTの活動が始まる前にあたる2006～2009年度においても、井上先生は文部科学省の先導的ITスペシャリスト育成推進プログラムの下で行われた「高度なソフトウェア技術者育成と実プロジェクト教材開発を実現する融合連携専攻の形成」に参画しており、大学院を対象とした、ソフトウェアの研究開発現場で直ちに求められる専門的なスキルを有することはもとより、長期的な社会情勢の変化とそれに対するITの変容等に応じたソフトウェア開発に先見性をもって柔軟に対処できる、企業等で先導的役割を担い得る実力を備えた先導的ITスペシャリストの育成を行うプログラムの実施に大きく貢献されました。enPiTは現在第2期のプロジェクトが進行中であり、学部学生を対象としたビッグデータ・AI、セキュリティ、組み込みシステム、ビジネスシステムデザインと、enPiT第1期とほぼ同様の4つの分野を対象とした教育プログラムが2020年度まで行われます。また、2017年度からは実践的な情報技術教育を社会人教育に取り入れた取り組みであるenPiT-PROのプログラムが文部科学省の支援を受けて開始しており、enPiT第1期の取り組みは、その終了後さらに大きく発展してきています。

一連のenPiT関連のプログラムにおいては、既存の情報科学やコンピュータ科学の授業や演習では困難であるProject-Based Learningやグループ学習など、実践的な学習を中心にしています。大学はもちろん企業の第一線で実際にご活躍されている方々を講師として迎えることにより、今まさに現場で起きうる課題や問題に対して、受講生が最先端の手法やツール等を用いて実際に解決する機会が与えられること、また、それらを一人ではなく複数の大学から参加する学生がチームを組んで行うことが、派手さはないまでも、着実に学生の実力を高めることにつながっていると考えられます。

教育における井上先生のご活躍は、この他にも組み込みシステム産業振興機構が提供する先進的組み込みシステム技術者の人材育成プログラムである「組み込み適塾」において塾長として参画されていることが挙げられます。組み込み適塾は、組み込み製品開発で必須となる、製品開発の鍵を握るアーキテクトとして開発をリードできる技術者の育成を目的として、社会人を対象とした教育プログラムであり、IPAが提唱する組み込みスキル標準ETSSを発展させた組み込み技術者向けキャリアガイドに基づいて、実装エンジニアリングコース、アーキテクチャ設計コース、アドバンストコースの3コース、並びにIoT関連講座が設けられています。

井上先生の今回の文部科学大臣賞の受賞は、本学ならびに本研究科にとって大変名誉なことであり、心からお祝いを申し上げます。

# 嵩賞を受賞して

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 特任助教 | 大歳 達也

この度は第12回嵩賞という名誉ある賞を授与頂き大変光栄に存じます。本賞へのご推薦を頂いた村田正幸教授に、深く感謝申し上げます。また、日頃よりお世話になっている先進アーキテクチャ講座の皆様、その他にも多くのお世話になった方々に厚く御礼申し上げます。このような場を頂きましたので、本賞を受賞した研究に関して述べたいと思います。

修士学生として、研究を始めた際は、「予測に基づくトラフィックエンジニアリング」に取り組みました。トラフィックを観測してから制御を行う従来の観測ベースのトラフィックエンジニアリングでは、制御時間周期によって、トラフィック変動への対応の遅れと制御の不安定化のトレードオフに直面するという問題がありました。そこに、トラフィック予測を導入することで、トラフィック変動に先だった制御と、将来の変動パターンに沿った段階的な制御により、素早い対応と制御の安定化の両立が可能となります。一方で、予測を導入することにより、予測誤差が制御に与える影響を考える必要が生じます。そこで取ったアプローチは、誤差の上限を予測し安全側の制御を行うというものです。これにより、単純に予測を行うだけの場合に比べて、ネットワークの輻輳を避けた適切な経路を設定可能となることがシミュレーションによって示しました。

博士課程においては、上述の予測型トラフィックエンジニアリングを、さらにモデル予測制御と呼ばれる制御理論の考え方と融合することでさらに発展させました。モデル予測制御では、先の将来を見通しながら制御入力を決定するフィードフォワード制御と、最新の観測情報から予測を修正して制御に反映するフィードバック制御の組み合わせで制御入力が決定されます。これにより、予測誤差が生じる場合でも誤った経路変更を抑えつつ、状況に応じて正しい経路を選択できることをシミュレーションによって示しました。また、制御主体が複数となる階層型経路制御においても、異なる制御主体の経路変更による影響を予測誤差として捉えることで、全体として適切な経路に移行することが可能であることを示しました。

大変ありがたいことに、現在も大阪大学大学院情報科学研究科で研究を続けております。メインとして取り組んでいるテーマは人の認知モデルを活用したQoE制御に変わりましたが、本受賞を励みに、新たに取り組んでいるテーマでも結果を残せるよう精進して参りたいと思います。

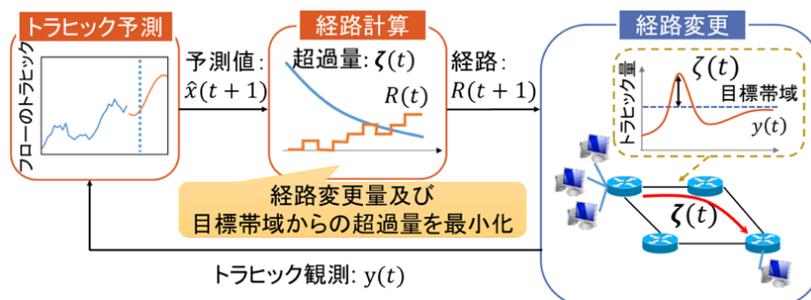


図1：予測型トラフィックエンジニアリングの概要

この度は、情報科学研究科賞という大変名誉ある賞をいただき、誠に光栄に存じます。私は大阪大学大学院情報科学研究科基礎数学専攻博士前期課程の2年間で有木研究室で過ごし、主に組み合わせ的表現論という分野について学びました。とりわけ、その中でも柏原クリスタルという概念に関係のある領域で研究を行ってきました。ここでは、この柏原クリスタルや研究の内容を紹介したいと思います。

柏原クリスタルとは、集合であって、あるいくつかの公理を満たすもののことです。つまり、何か集合が与えられたとき、それがそのいくつかの公理を満たしていれば、その集合は柏原クリスタル構造を持つといえます。柏原クリスタルという概念は、量子群の表現論における結晶基底という概念を抽象化したものです。抽象化したことによって、表現論の範疇を超え、今や様々な分野への広範な応用を持つことになりました。例えば、数論では、Weyl 群多重 Dirichlet 級数というものは柏原クリスタルを用いて計算することができます。

さて、柏原クリスタルの例を2つ挙げようと思います。(柏原クリスタルの実現は今や数えきれない程多く見つかっています。) 1つは、半標準盤です。 $\lambda = (\lambda_1, \dots, \lambda_r) \in \mathbb{Z}^r, \lambda_1 \geq \dots \geq \lambda_r \geq 0$  とします。型  $\lambda$  の Young 図形とは、上から下へ各  $i$  行に  $\lambda_i$  個 ( $i = 1, \dots, r$ ) の箱を隙間なく横に並べてその左端が揃うように集めたものです。型  $\lambda$  の半標準盤とは、型  $\lambda$  の Young 図形の箱に集合  $\{1, \dots, r\}$  の中から数字を各行が広義単調増加、各列が狭義単調増加となるように入れたものです。このとき、型  $\lambda$  の半標準盤全体の集合  $\text{SSYT}(\lambda)$  は柏原クリスタルとなります。もう1つは、Lakshmibai—Seshadri パス (略して LS パス) と呼ばれるものです。正確な定義はこ

こでは述べられませんが、ある超平面上の折れ線を指します。こちらも同様に、ある LS パス全体の集合  $\text{LS}(\lambda)$  は柏原クリスタルとなります。このことから、 $\text{SSYT}(\lambda)$  と  $\text{LS}(\lambda)$  は柏原クリスタルとして同型であることが従います。

このとき、自然な疑問として、「明示的な同型対応は存在するのか」が考えられます。この答えを  $r = 2$  のときに与え、一般の  $r$  に対して明示的な予想を提示したというのが研究の内容です。また、予想を提示する過程で、新しい柏原クリスタルを見つけることも出来ました。さて、もう少しこの問題に対する研究意義を述べておくことにします。柏原クリスタルの実現は多く知られていますが、それぞれにはそれぞれの得意分野と不得意分野があります。よって、柏原クリスタルを実現する種々の対象物間の明示的な対応を与えることは非常に意味のあることと言えます。実際、半標準盤の得意分野としてテンソル積表現の分解則や部分代数への分岐則などが挙げられますが、これは LS パスの (不可能でないが) 不得意分野にあたります。他方、LS パスの得意分野として Demazure 加群の特徴づけなどがありますが、これは半標準盤の (不可能ではないが) 不得意分野にあたります。この問題は約30年前から未解決問題となっていたので、この予想についてはもう少し考えてみようと思っています。

最後になりますが、私を有木研究室に迎え入れて下さり、2年間ご指導して下さいました有木進教授には御礼の申し上げようもございません。同研究室の方々には温かい励ましとご指導をいただきました。また、研究の間多くの方々を支えていただきました。この場を借りて、皆様に深く感謝申し上げます。

この度、情報科学研究科賞を頂けたことを大変光栄に思います。私は、大阪大学大学院情報科学研究科情報システム工学専攻博士前期課程の2年間にわたって、土屋研究室にて研究に従事してきました。今回、このような名誉ある賞を頂けたのは、土屋教授、中川准教授、小島助教をはじめとする土屋研究室の皆様の熱心なご指導・ご助言があったことだと感じております。この場をお借りして、深くお礼を申し上げます。

私はこの2年間、ソフトウェアテストに関する研究を行ってきました。ソフトウェアテストとは、ソフトウェアシステム開発において、システムの品質を保証する最も一般的な手法です。開発するシステムにもよりますが、ソフトウェアテストはシステム開発において、4~5割のコストを占めている場合が多く、テストにおけるコストの削減はシステム開発のコスト削減に大きな影響をもたらします。その中で、組合せテストというテスト手法はシステム不具合を高い効率で検出することができ、かつテストコスト(テスト数)を大幅に削減することができます。ただ、組合せテストは不具合の検出に長けていますが、不具合のありかを特定することができません。そこで、既存の組合せテストの効率性を保ちつつ、不具合特定能力を備えるテスト手法を提案しました。このようなテスト手法を実現するため、特定能力を備える組合せテストを解析・モデリングし、高速な生成手法を2種提案しました。

最初に、私たちは組合せテストが不具合特定能力を備えるための必要条件を求め、これらの必要条件を論理式に変換し、論理式解析ツールに与えることで解を求める生成手法を提案しました。先行研究では、論理式の解を自動的に求める解析ツール「SAT

ソルバ」を用いた組合せテストの生成手法が存在し、これに基づき、特定能力に必要な条件を加えることに成功しました。次に、既存の組合せテストと不具合特定能力を備える組合せテストとの間で成り立つ関係を発見し、この関係をベースに、既存のテストから不具合特手能力を備えるテストに変換する手法を提案しました。この手法では、既存の組合せテスト生成手法を最大限利用することが可能となり、さらに高速な生成を可能としました。

この2年間の研究を通じて感じたことは、今までにない時間の濃さだと思います。時に問題にぶつかり、時に成果を喜び、時にみんなで歓談し、本当に飽きない最高の毎日が続いています。このような充実とした日々を過ごせたのもまた、研究をご指導いただいた土屋研究室の先生方、そして研究室の学生の皆さんのおかげだと改めて実感します。また研究室外でも、産総研の北村様、崔様からご協力と応援をいただきました。今回の受賞が皆様にとって少しでも恩返しになればと思います。これから博士後期課程に進学しますが、この受賞を励みにさらに研究に取り組む所存です。

最後になりますが、改めまして、土屋研究室の皆様に厚くお礼申し上げます。

# 情報数理学シンポジウム IPS2019開催報告

情報数理学専攻 | 和田 孝之

IST PLAZA  
大阪大学 大学院情報科学研究科

平成31年1月11日（金）13時より大阪大学コンベンションセンターにて、情報数理学シンポジウムIPS2019を開催いたしました。本シンポジウムは、当研究科における教育研究を広く公開する活動の一環に位置づけられ、情報数理学専攻の取り組みを紹介する場として、本趣旨に対する研究科の皆様の賛同のもと、隔年で開催されております。2005年開催の第1回から数えて第8回目となる今回は、当研究科の主催に加え、情報数理学専攻の複数講座が共同で取り組んでいる日本学術振興会、科学研究費補助金、基盤研究（B）の研究課題「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」（代表：森田浩）の共催により行われました。「スマートシティ実現に向けたシステム数理」をテーマに掲げ、学外の情報数理学分野の研究者によるご講演と当シンポジウムを共催する科研費プロジェクトの紹介、ならびに当専攻と所属する各講座の紹介をあわせることで、Society 5.0などに代表されるスマート社会に向けたシステム数理の研究交流と、当専攻の活動紹介を両立することに配慮して企画いたしました。

当研究科 評議員 村田正幸先生によるご挨拶にはじまり、竹内孝様（日本電信電話株式会社 NTTコミュニケーション科学基礎研究所）には「時空間データ解析による都市状況の理解および予測」という題目で、オープンデータ/超高精度データを利活用する研究、都市でのフィールドワークを伴ったご研究についてお話をいただきました。データを解析するだけでなく、データを収集することの大変さなどについてお話し頂き、聴講している学生に対しても啓蒙するメッセージを頂きました。次に、滑川徹先生（慶応義塾大学 理工学部 システムデザイン工学科）には「システム制御によるスマートシティ実現へのアプローチ」と題して、スマートシティの中で特に交通システム制御をとりあ

げ、自動運転による合流制御、電気自動車の充電スケジュールリング、スマートパーキングに関するご研究をご紹介いただきました。その後、情報数理学専攻と各講座の紹介に続き、ポスター形式の研究紹介が行われました。最後は、当シンポジウムを共催する科研費プロジェクトの研究代表である森田浩先生（当研究科 情報数理学専攻）が「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」と題して、研究プロジェクトの動機、目標、現状得られた研究成果、今後の展望を紹介いたしました。

今回、情報科学研究科の教員と学生58名、工学部応用自然科学科応用物理学科目の学生20名、他大学および企業の関係者を含めその他17名、計105名のご参加をいただきました。研究交流の場に違わず参加者の間で活発な議論が交わされ、シンポジウムは盛況のうちに幕を閉じました。

## IPS2019世話人メンバー

山本 吉孝、小倉 裕介、梅谷 俊治、  
福井 健一、和田 孝之



# 平成30年度 卒業祝賀・謝恩会報告

マルチメディア工学専攻 | 松下 康之

平成31年3月25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、ご来賓の青木弘之様（NTTデータ先端技術株式会社 代表取締役社長）からご祝辞を頂きました。特に、青木様からは、社会のためにそして自分のために進化・変革することの重要性について述べられ、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Lu Chen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、尾上研究科長から受賞者である大歳達也氏に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、村田正幸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



青木様 来賓祝辞

卒業祝賀・謝恩会プログラム

<b>式典の部</b>		<b>祝宴の部</b>	
<b>開会の辞</b>		<b>乾杯</b>	
卒業祝賀・謝恩会世話人代表	松下 康之	副研究科長	藤原 融
<b>研究科長祝辞</b>		<b>同窓会・卒業生共催イベント</b>	
情報科学研究科長	尾上 孝雄	研究室対抗クイズ大会	
<b>来賓祝辞</b>		<b>卒業生代表挨拶</b>	
NTT データ先端技術株式会社 代表取締役社長	青木 弘之	[博士後期課程代表] マルチメディア工学専攻	尾原 和也
<b>来賓祝辞</b>		[博士前期課程代表] コンピュータサイエンス専攻	繁木 結衣
国立大学法人大阪大学 理事・副学長	八木 康史	[学部代表] 基礎工学部情報科学科	石崎 雅大
<b>同窓会代表挨拶</b>		<b>万歳三唱</b>	
情朋会会長	Lu Chen	評議員	村田 正幸
<b>情報科学研究科賞表彰 嵩賞表彰</b>		<b>閉会の辞</b>	
		卒業祝賀・謝恩会世話人代表	松下 康之



Chen様 来賓祝辞



大阪大学大学院情報科学研究科 新年交礼会  
平成31年1月9日

STELLAZZA



## 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

### 招へい教員・研究員

氏名/所属(所在国)/職	活動内容	期間	受入教員
Gregor von Bochmann/University of Ottawa(カナダ)/教授	無線通信を用いた災害時の効率的な情報共有手法の開発に関する共同研究	平成30年 4月 2日～平成30年 5月 7日	東野 輝夫
Khaled El Fakih/American University of sharjah(UAE)/准教授	エネルギー効率のよいスマート空間の構築に関する共同研究	平成30年 3月23日～平成30年 4月 6日	東野 輝夫
趙 偉/安徽工業大学(中国)/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30年 4月 1日～平成30年 8月 1日	原 隆浩
Esteban Vera/Pontificia Universidad Católica de Valparaíso(チリ)/准教授	コンピュータショナルイメージングに基づく補償光学	平成30年 7月 9日～平成30年 8月 3日	谷田 純
Xinchi Shi/Nantong University(中国)/講師	代謝情報工学講座における教育及び研究	平成30年 9月 1日～平成31年 3月31日	清水 浩
Klara Nahrstedt/University of Illinois Urbana-Champaign(米国)/教授	モバイルコンピューティング講座における研究(遅延耐性ネットワーク上での効率の良いデータ共有手法に関する研究)	平成30年 6月16日～平成30年 6月27日	東野 輝夫
Renée Patrizia Schulz/アグデル大学(ノルウェー)/助教	実証型インタラクティブ臨床システムのユーザビリティと手順の学習可能性に関する研究	平成30年 9月 1日～平成31年 3月31日	原 隆浩
Jianhang Yu/Harbin Institute of Technology(中国)/博士後期課程学生	システム数理学講座における研究	平成30年11月 1日～平成31年 3月31日	森田 浩
François PORTET/グルノーブル工科大学(フランス)/准教授	人と環境の自律的理解を行うアンビエントインテリジェンス技術	平成31年 2月 1日～平成31年 3月31日	山口 弘純
Ce Shi/Shanghai Lixin University of Accounting and Finance(中国)/准教授	ソフトウェアテスト設計に利用可能な組合せデザイン構成手法の研究	平成31年 3月 1日～平成31年 3月31日	土屋 達弘

### 訪問者一覧

氏名/所属(所在国)/職	期間	対応教員
Lim Kok-Sing/University of Malaya(マレーシア)/Senior Lecturer	平成30年 4月12日	小倉 裕介
Fjeld Morten/Chalmers University of Technology(スウェーデン)/教授	平成30年 6月 1日	伊藤 雄一
Guglieri Giorgio/トリノ工科大学(イタリア)/教授	平成30年 9月18日～平成30年 9月20日	藤崎 泰正
Dabbene Fabrizio/CNR電子通信研究所(イタリア)/首席研究員		
Ravazzi Chiara/CNR電子通信研究所(イタリア)/研究員		
Punta Elisabetta/CNR電子通信研究所(イタリア)/研究員		
Capello Elisa/トリノ工科大学(イタリア)/助教	平成30年 9月18日～平成30年 9月27日	藤崎 泰正
Poolla Kameshwar/カリフォルニア大学 バークレイ校(アメリカ)/教授	平成30年10月 5日	藤崎 泰正
Shi Yiyu/University of Notre Dame(アメリカ)/准教授	平成30年12月21日	橋本 昌宜
Ogunfunmi Tokunbo/Santa Clara University(アメリカ)/教授	平成31年 1月19日～平成31年 1月20日	尾上 孝雄
Rincón-Mora Gabriel/Georgia Institute of Technology(アメリカ)/教授		
German Daniel/ビクトリア大学(カナダ)/教授	平成31年 2月14日～平成31年 3月 5日	井上 克郎

## 業績(平成30年度)

### 学術論文誌

(学生単著を含む)

専攻	件数
情報基礎数学	6
情報数理学	13
コンピュータサイエンス	8
情報システム工学	17
情報ネットワーク学	16
マルチメディア工学	15
バイオ情報工学	28
計	103

### 国際会議録

(学生単独発表を含む)

専攻	件数
情報基礎数学	0
情報数理学	10
コンピュータサイエンス	8
情報システム工学	30
情報ネットワーク学	20
マルチメディア工学	20
バイオ情報工学	7
計	95

## 報道(平成30年度)

媒体	回数
新聞への掲載	9
テレビ取材(報道)	3
雑誌掲載	0

## 受託研究・共同研究受入数一覧(平成30年度)

専攻	受託研究	共同研究	計
情報基礎数学	1	0	1
情報数理学	8	6	14
コンピュータサイエンス	4	5	9
情報システム工学	8	14	22
情報ネットワーク学	16	11	27
マルチメディア工学	20	16	36
バイオ情報工学	8	19	27
計	65	71	136

## 入学・修了者数 (平成30年度)

### 博士前期課程入学者数

専攻	定員	2018年度		計
		4/1	10/1	
情報基礎数学	12	14	0	14
情報数理学	14	18	0	18
コンピュータサイエンス	20	27	2	29
情報システム工学	20	23	1	24
情報ネットワーク学	20	24	1	25
マルチメディア工学	20	27	0	27
バイオ情報工学	17	21	0	21
計	123	154	4	158

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

2018.9		2019.2		2019.3	
計	うち短縮	計	うち短縮	計	うち短縮
0	0	1	0	6	0
1	0	0	0	15	0
0	0	0	0	24	0
1	0	0	0	29	0
1	0	0	0	22	0
2	0	0	0	26	0
0	0	0	0	20	0
5	0	1	0	142	0

### 博士後期課程入学者数

専攻	定員	2018年度		計
		4/1	10/1	
情報基礎数学	5	3	0	3
情報数理学	5	5	2	7
コンピュータサイエンス	6	5	2	7
情報システム工学	7	4	3	7
情報ネットワーク学	7	3	1	4
マルチメディア工学	7	5	6	11
バイオ情報工学	6	3	3	6
計	43	28	17	45

### 博士後期課程修了者数

2018.9		2019.3		合計	
計	うち短縮	計	うち短縮	計	うち短縮
1	1	2	0	3	1
1	0	4	1	5	1
0	0	2	0	2	0
0	0	9	1	9	1
0	0	5	0	5	0
0	0	4	2	4	2
0	0	4	0	4	0
2	1	30	4	32	5

## インターンシップ受講者数 (平成30年度)

専攻名	受講者数
情報数理学	1
コンピュータサイエンス	7
情報システム工学	7
情報ネットワーク学	11
マルチメディア工学	15
バイオ情報工学	4
計	45

## 大阪大学情報科学研究科賞受賞者 (平成30年度)

専攻名	受賞者
情報基礎数学	山村 奎太
情報数理学	森 悠貴
コンピュータサイエンス	繁木 結衣
情報システム工学	金 浩
情報ネットワーク学	福島 悠太
マルチメディア工学	高山 隼矢
バイオ情報工学	西口 大貴

## インターンシップ企業名 (平成30年度)

クックパッド株式会社	株式会社アンソーテン	東日本旅客鉄道株式会社
シーサー株式会社	株式会社リクルートホールディングス	富士通株式会社
ソニーネットワークコミュニケーションズ株式会社	株式会社リコー	日本電気株式会社
ダイキン工業株式会社	株式会社レトリバ	株式会社 ALBERT
パナソニック株式会社	株式会社日立製作所	GMO インターネット株式会社
フューチャーアーキテクト株式会社	株式会社富士通研究所	NTT研究所
ルネサス エレクトロニクス株式会社	株式会社富士通総研	NTT コミュニケーション科学基礎研究所
株式会社オプティム	三菱重工業株式会社	株式会社NTTデータ
株式会社オリエンタルランド	新日鐵住金株式会社	NTTデータ先端技術株式会社

## 高賞受賞者 (平成30年度)

氏名 (出身/博士学位取得の研究科)	受賞研究課題名
大蔵 達也 (情報科学研究科)	不確実状況下における予測型トラフィックエンジニアリングに関する研究

## 科研費採択リスト (平成 30 年度)

専攻名	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 B	杉山 由恵	双対走化性をもつ流体型移流拡散モデルの構築と走化性ダイナミクスの解明	
	基盤 B	杉山 由恵	脳動脈瘤治療過程における血栓化ダイナミクスを説明する数理モデルの構築と臨床応用	
	基盤 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ル計算機の理論と実装	
	基盤 C	有木 進	リー理論に現れる有限次元代数と組合せ論的対象の研究	
	基盤 C	和田 昌昭	フラクタル幾何学研究支援ソフトウェアの開発	
	基盤 C	杉山 由恵	退化型及び特異型ケーラー・シーゲル系の漸近解析と適切性	
	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	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	薄層解析の崩壊理論と異種構造への応用	
	挑戦的研究 (開拓)	日比 孝之	代数計算と数値計算の融合を戦略とする医薬品候補物の副作用予測モデルの創造への挑戦	
	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	大島 芳樹	実簡約リー群の表現の誘導と制限	
	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	
	特別研究員	宮本 賢伍	完備離散付値環上の格子における Auslander-Reiten理論の研究	
情報数理学	基盤 B	谷田 純	データセントリック手法による散乱イメージング技術の開発	
	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	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 C	藤崎 泰正	制御システムにおけるディベンダビリティの解析と設計	
	基盤 C	和田 孝之	ディベンダブル制御実現に向けた基礎理論の構築	
	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	畠中 利治	人工物システムの持続的運用のための自動シナリオ生成とそのシミュレーション	
	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	
	挑戦的研究 (萌芽)	小倉 裕介	光制御 DNA ナノロボットの構築と細胞の物理特性測定への応用	
	挑戦的研究 (萌芽)	梅谷 俊治	混雑の緩和を実現する経路推薦アルゴリズムの開発	
	若手 B	西村 隆宏	蛍光符号化による超多重分子情報伝達に基づくマイクロ RNA の簡易測定システムの開発	
	研究活動スタート支援	白坂 将	自由境界問題における次元縮約理論の開発と応用	
	特別研究員	岩崎 悟	分子通信に現れる走化性現象に基づく自己組織的ターゲット検出モデルの数理的研究	
	コンピュータサイエンス	基盤 S	井上 克郎	多様なソフトウェア資産の収集・分析・評価と効果的な活用研究
		基盤 A	井上 克郎	オープンソースソフトウェアのリスクや健全性診断のためのエコシステム分析法の開発
		基盤 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		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		伊野 文彦	利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 (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ナルケアの実現	
基盤 B (分担)		松本 真佑	技術的負債エンジニアリング-優先的に解決すべき技術的負債の解明とモデル化	
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	
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	
若手研究		首藤 裕一	「ゆらぎ」を用いて外乱に高速に適応する動的ネットワークに関する研究	
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)		谷口 一徹	OpenCL プログラムからのハードウェア合成	
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)		中川 博之	IoT向け自律協調自己適応機構とその形式検証手法の研究	
情報システム工学		基盤 C	土屋 達弘	形式検証によるスマートコントラクトとその実行基盤に対するトラスタビリティの実現
	基盤 C	小島 英春	経路保証プロトコルのモデル検査手法の開発	
	基盤 C (分担)	劉 載勲	IoT機器向き低消費電力情報センシングに関する研究	
	若手 B	劉 載勲	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	
	若手研究	栗野 皓光	メモリ内演算に基づく超低消費電力深層学習チップの開発	
	特別研究員	土井 龍太郎	ピクス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	
	特別研究員	増田 豊	潜在性能を極限まで引き出す自立性能制御 VLSI	
	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空間情報集約機構
		基盤 A	村田 正幸	脳の情報処理機構に学びユーザの認知を理解し補正する QoE制御の実現
		基盤 A	渡邊 尚	超多端末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式的評価ツールの開発と検証
		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	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	猿渡 俊介	ソフトウェア定義光ファイバ無線を用いたワイヤレスアクセスネットワークの基礎的研究
		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
		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 (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		小泉 佑輝	次世代 IoT 環境のための超分散エッジコンピューティング技術の開発	

専攻名	研究題目	氏名	研究課題名
情報ネットワーク学	挑戦的萌芽(分担)	渡邊 尚	重量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
	挑戦的研究(開拓)	東野 輝夫	アンビエントバックスキッター通信を用いたバッテリーレスセンシングシステムの開発
	若手研究	久世 尚美	ヒトの脳の意思決定の仕組みに着想を得た攻撃傾向変化に適応的な異常検知の枠組み確立
	特別研究員	村上 雅哉	脳の情報通信メカニズムの情報ネットワークへの応用
	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	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
	特別研究員	天野 辰哉	クラウドソーシングと電波伝搬シミュレーションに基づくWi-Fiデータベース構築
	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
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ヒトの屋内位置推定
	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)	鬼塚 真	双方向変換の深化による自律分散ビッグデータの相互運用基盤に関する研究
	基盤A	原 隆浩	ビッグデータ時代の多様な検索要求を満たす統一的インデックス基盤の実現
	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」センサーデータの共有基盤システムの構築
	基盤A(分担)	安永 憲司	量子プロトコル理論の線の展開
	基盤A(分担)	鬼塚 真	民主的データ流通社会を実現するCDMSの基盤技術と応用に関する研究
	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B(分担)	安永 憲司	インセンティブを考慮した暗号基盤技術の構築
	基盤C	安永 憲司	削除訂正符号の限界解明
	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
	基盤C	荒瀬 由紀	発話・応答テキストの自動品質推定による大規模対話データ構築
	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	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	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
	若手研究	矢内 直人	省計算能力デバイスでの利用に向けた更新機能を持つ高機能暗号の研究
	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	原 隆浩	実証型インタラクティブ臨床システムのユーザビリティと手順の学習可能性に関する研究
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	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	
国際共同研究加速基金(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)	
バイオ情報工学	新学術	松田 秀雄	生体イメージングによる炎症細胞の遊走動態の解析とシミュレーション手法の開発
	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	市橋 伯一	人工RNA進化システムを用いたRNAの構造揺らぎと進化の関係の解析
	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
	新学術(分担)	松田 史生	代謝アダプテーションのトランスオミクス解析の総括
	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A	松田 秀雄	ベイジアンネットワークによる遺伝子制御予測に基づく細胞多様性の解析手法の開発
	基盤A(分担)	安藤 英由樹	脳の予測機能を応用した新しいブレインマシンインタフェースの開発
	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	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	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	戸谷 吉博	代謝経路の複数酵素比活性のハイスループット測定技術の開発
	基盤C	松田 史生	定量プロテオミクスによる代謝制御機構の解明と有用物質生産酵母構築への応用
	基盤C	安藤 英由樹	擬似内言を用いた意識下行動誘導の研究
	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
	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
	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
	挑戦的研究(萌芽)	瀬尾 茂人	シミュレーションとGANを介した強化学習による細胞動画像処理の自動化技術の開発
	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
	挑戦的研究(萌芽)(分担)	安藤 英由樹	嗅覚電気刺激の惹起する刺激臭の脳内メカニズムの解明
	挑戦的研究(開拓)(分担)	戸谷 吉博	L体及びD体のホモポリ-γ-L-グルタミン酸の合成とメカニズム解明
	特別研究員	酒谷 佳寛	DNAを持つ原始生命を模擬した実験進化モデルの確立
	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
	難治性疾患等政策研究事業	吉崎 和幸	非癌、慢性炎症性リンパ節・骨髄異常を示すキャッスルマン病、TAFRO症候群その類縁疾患の診断基準、重症度分類の改正、診断・治療のガイドラインの策定に関する調査研究

## 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
MD. SOHEL AHMED	情報数理学	博士(情報科学)	Analysis of Essential Facilities and Housing Structures for Earthquake Preparedness in Dhaka City (ダッカ市における地震対策のための重要施設と住宅構造に関する分析)	2018年9月25日
土谷 昭善	情報基礎数学	博士(理学)	Classifications and Constructions of Lattice Polytopes (格子凸多面体の分類と構成)	2018年9月25日
山口 新吾	情報数理学	博士(情報科学)	品質工学の基本機能の数理的基礎付けに関する研究	2019年3月25日
楊 剣	情報数理学	博士(情報科学)	Segregation patterns of tree-grass competition system (樹木と草の競争システムにおける棲み分けパターンに関する数理的研究)	2019年3月25日
KALINTHA WASIN	情報数理学	博士(情報科学)	Kernelized Evolutionary Distance Metric Learning (カーネル法と進化計算による距離計量学習)	2019年3月25日
岩崎 悟	情報数理学	博士(情報科学)	Asymptotic Convergence of Solutions for Advection-Reaction-Diffusion Equations (移流反応拡散方程式の時間大域解の漸近収束に関する解析的研究)	2019年3月25日
Wu Yuhao	コンピュータサイエンス	博士(情報科学)	Large-scale Analysis of Software Reuse for Code and License Changes (コードやライセンスの変更に関する大規模なソフトウェア再利用分析)	2019年3月25日
CHENGJU ZHOU	コンピュータサイエンス	博士(情報科学)	Gait-based Health Status Assessment by Large-scale Data Collection (大規模データ収集による歩容からの健康状態推定)	2019年3月25日
榊原 慎	情報システム工学	博士(情報科学)	電子ビーム描画装置の性能向上に関する研究	2019年3月25日
増田 豊	情報システム工学	博士(情報科学)	An MTTF-aware Design and Post-Silicon Validation Methodology for Adaptive Voltage Scaling (適応的電圧制御に向けたMTTF考慮設計と製造後テスト手法)	2019年3月25日
光成 浩一	情報システム工学	博士(情報科学)	An Implementation of Embedded Object Detection System with Information-Preserved Algorithm Transformation (情報保持アルゴリズム変換を用いた組込み物体検出システムの実装)	2019年3月25日
廖 望	情報システム工学	博士(情報科学)	Evaluation on Muon and Neutron-induced Single Event Upsets in Planar CMOS SRAMs (プレーナ CMOS SRAMにおけるミュオン及び中性子が起因シングルイベントアップセットの評価)	2019年3月25日
原田 実	情報システム工学	博士(情報科学)	先端半導体デバイス対応欠陥レビュー走査型電子顕微鏡の画像処理技術に関する研究	2019年3月25日
SOMBATSIRI SALITA	情報システム工学	博士(情報科学)	An Architecture Design Space Exploration Method of System-on-a-Chip for CNN-based Artificial Intelligence Platform (畳み込みニューラルネットワークに基づく人工知能プラットフォーム向き SoC設計空間探索手法)	2019年3月25日
遠藤 幸一	情報システム工学	博士(情報科学)	パワー半導体デバイス動作中の発熱・発光による解析技術に関する研究	2019年3月25日
井上 昂輝	情報ネットワーク学	博士(情報科学)	Designing Adaptive and Evolvable Software-defined Infrastructure Inspired by Biological Behaviors (生物学的振舞いに基づく進化適応性を備えるSDI仮想化基盤の構築の研究)	2019年3月25日
梶田 宗吾	情報ネットワーク学	博士(情報科学)	A Study on Prediction-based Autonomous Wi-Fi Channel Management for Interference Mitigation in Urban Environment (都市部における干渉緩和のためのWi-Fiチャンネルの品質予測と自律制御に関する研究)	2019年3月25日
國立 忠秀	情報ネットワーク学	博士(情報科学)	A Study on Reliable Wireless Communication in Vehicles (自動車内における高信頼無線通信に関する研究)	2019年3月25日
小林 真	情報ネットワーク学	博士(情報科学)	A Study on Resource Allocation in Wireless Full-duplex Networks (無線全二重ネットワークにおけるリソース割り当てに関する研究)	2019年3月25日

氏名	専攻	学位名	論文題目	学位取得年月日
武政 淳二	情報ネットワーク学	博士(情報科学)	A High-speed NDN Forwarding Engine on a Commercial Off-the-shelf Computer (高速な汎用計算機ベースのNDN フォワーディングエンジン実装)	2019年3月25日
中村 達哉	マルチメディア工学	博士(情報科学)	Research on Cross-lingual Analysis of Social Media using Wikipedia (Wikipediaを用いたソーシャルメディアの言語横断解析に関する研究)	2019年3月25日
高橋 慧智	マルチメディア工学	博士(情報科学)	Programmable Interconnect Control Adaptive to Communication Pattern of Applications (アプリケーションの通信パターンに適応するプログラマブルな相互結合網制御)	2019年3月25日
尾原 和也	マルチメディア工学	博士(情報科学)	環境に設置したWi-Fi機器を用いた導入容易な屋内コンテキスト認識手法	2019年3月25日
新井 淳也	マルチメディア工学	博士(情報科学)	クラウド環境における効率的なグラフクエリ処理に関する研究	2019年3月25日
小森 隆弘	バイオ情報工学	博士(情報科学)	Evolutionary improvement of carrying capacity in bacteria (進化による細菌の環境収容力向上戦略の解明)	2019年3月25日
酒谷 佳寛	バイオ情報工学	博士(情報科学)	In vitro constitution of an artificial DNA replication system coupling with gene expression (遺伝子発現と共役する人工DNA複製系のin vitro構成)	2019年3月25日
森田 啓介	バイオ情報工学	博士(情報科学)	Study on molecular breeding of yeast strain for bio-production based on flux balance analysis (フラックスバランス解析に基づく有用物質生産酵母の育種に関する研究)	2019年3月25日
吉山 友明	バイオ情報工学	博士(情報科学)	連続攪拌槽型反応器を用いた区画内RNAの長期進化に関する研究	2019年3月25日
廣嶋 透也	情報基礎数学	博士(理学)	q-crystal structure on type B signed unimodal factorizations of reduced words and type D signed unimodal factorizations of flattened words (B型簡約語の符号付ユニモダル分解とD型平坦語の符号付ユニモダル分解のq-クリスタル構造)	2019年3月25日
宮本 賢伍	情報基礎数学	博士(理学)	On the stable Auslander-Reiten quiver for a symmetric order over a complete discrete valuation ring (完備離散付値環上の対称整環の安定 Auslander-Reiten 環について)	2019年3月25日
Alizadehkolagar Seyedehmehrasa	情報システム工学	博士(学術)	Teaching Academic English to Japanese University Students: Development and Quality Assessment of a Blended EGAP Course (日本人学部生を対象としたアカデミック英語教育: ブレンド型EGAPコースの開発と評価)	2019年3月25日
Mehran, Parisa	情報システム工学	博士(学術)	Design, Development, Delivery, and Evaluation of an EGAP (English for General Academic Purposes) Blended Course for Japanese University Students (日本人大学生のためのEGAP(一般学術目的の英語)ブレンド型コースの設計、開発、配信、評価)	2019年3月25日
柳川 由紀子	コンピュータサイエンス	博士(情報科学)	カプセル内視鏡画像における周辺領域を考慮した病変追跡に関する研究	2019年3月25日

## 表彰者

職名	氏名	受賞または評価の年月	受賞名	主催者名
教授	楠本 真二	2018年4月	情報処理学会論文誌ジャーナル Vol. 59, No. 4 特選論文	情報処理学会
准教授	肥後 芳樹	2018年4月	情報処理学会論文誌ジャーナル Vol. 59, No. 4 特選論文	
准教授	谷口 一徹	2018年4月	Best Paper Award	International Symposium on Advanced Technologies and Applications in the Internet of Things (ATAIT)
教授	土屋 達弘	2018年4月	IWCT 2018 Best foundation paper award	7th International Workshop on Combinatorial Testing (IWCT 2018)
教授	東野 輝夫	2018年4月	平成30年度科学技術分野の文部科学大臣表彰(研究部門)	文部科学省
准教授	山口 弘純	2018年4月	平成30年度科学技術分野の文部科学大臣表彰(研究部門)	
教授	長谷川 亨	2018年5月	IEICE Communication Society The Best Paper Award	電子情報通信学会通信ソサイエティ
准教授	小泉 佑揮	2018年5月	IEICE Communication Society The Best Paper Award	
教授	原 隆浩	2018年5月	情報処理学会 第57回ユビキタスコンピューティングシステム研究会 優秀論文賞	情報処理学会 第57回ユビキタス コンピューティングシステム研究会
准教授	前川 卓也	2018年5月	情報処理学会 第57回ユビキタスコンピューティングシステム研究会 優秀論文賞	
助教	天方 大地	2018年5月	情報処理学会 第57回ユビキタスコンピューティングシステム研究会 優秀論文賞	情報処理学会 第56回ユビキタス コンピューティングシステム研究会
准教授	前川 卓也	2018年5月	情報処理学会 第56回ユビキタスコンピューティングシステム研究会 優秀論文賞	
教授	松下 康之	2018年5月	情報処理学会 第56回ユビキタスコンピューティングシステム研究会 優秀論文賞	情報処理学会 コンピュータビジョンと イメージメディア研究会
教授	松下 康之	2018年5月	情報処理学会 コンピュータビジョンとイメージメディア研究会 2018年度 卒論セッション優秀賞	
准教授	菅野 裕介	2018年5月	情報処理学会 コンピュータビジョンとイメージメディア研究会 2018年度 卒論セッション優秀賞	情報処理学会 コンピュータビジョンと イメージメディア研究会
教授	松下 康之	2018年5月	情報処理学会 コンピュータビジョンとイメージメディア研究会 2018年度 卒論セッション優秀賞	
准教授	菅野 裕介	2018年5月	情報処理学会 コンピュータビジョンとイメージメディア研究会 2018年度 卒論セッション優秀賞	情報処理学会バイオ情報学研究会 (SIGBIO)
特任助教 (常勤)	大里 直樹	2018年5月	情報処理学会バイオ情報学研究会 (SIGBIO) 優秀プレゼンテーション賞	
教授	松田 史生	2018年5月	奨励賞	日本質量分析学会
教授	東野 輝夫	2018年6月	2017年度情報処理学会論文賞	情報処理学会
准教授	山口 弘純	2018年6月	2017年度情報処理学会論文賞	
教授	楠本 真二	2018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29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	2018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29年度研究奨励賞	
教授	楠本 真二	2018年7月	Best Paper Award	the 3rd IEEE/ACIS International Conference on Big Data, Cloud computing, and Data Science Engineering (BCD 2018)
助教	松本 真佑	2018年7月	Best Paper Award	
助教	神田 哲也	2018年7月	Best Paper Award	電子情報通信学会
准教授	猿渡 俊介	2018年7月	電子情報通信学会 若手論文特集号 若手優秀論文賞	
准教授	猿渡 俊介	2018年7月	情報処理学会 マルチメディア・分散・協調とモバイル(DICOMO2018) シンポジウム 野口賞	情報処理学会
教授	東野 輝夫	2018年7月	マルチメディア, 分散, 協調とモバイル (DICOMO2018) シンポジウム最優秀論文賞	
准教授	山口 弘純	2018年7月	マルチメディア, 分散, 協調とモバイル (DICOMO2018) 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 モバイルシンポジウム実行委員会
教授	東野 輝夫	2018年7月	マルチメディア, 分散, 協調とモバイル (DICOMO2018) シンポジウム優秀論文賞	
准教授	山口 弘純	2018年7月	マルチメディア, 分散, 協調とモバイル (DICOMO2018) シンポジウム優秀論文賞	
助教	内山 彰	2018年7月	マルチメディア, 分散, 協調とモバイル (DICOMO2018) シンポジウム優秀論文賞	
教授	東野 輝夫	2018年7月	マルチメディア, 分散, 協調とモバイル (DICOMO2018) シンポジウム優秀論文賞	
准教授	山口 弘純	2018年7月	マルチメディア, 分散, 協調とモバイル (DICOMO2018) シンポジウム優秀論文賞	
教授	東野 輝夫	2018年7月	マルチメディア, 分散, 協調とモバイル (DICOMO2018) シンポジウム優秀論文賞	
准教授	山口 弘純	2018年7月	マルチメディア, 分散, 協調とモバイル (DICOMO2018) シンポジウム優秀論文賞	
助教	内山 彰	2018年7月	ベストカンパニースト賞	
教授	下條 真司	2018年7月	マルチメディア, 分散, 協調とモバイル (DICOMO2018) シンポジウム優秀論文賞	
教授	沼尾 正行	2018年8月	人工知能と知識処理研究会 研究奨励賞	電子情報通信学会 人工知能と知識処理研究会
准教授	福井 健一	2018年8月	人工知能と知識処理研究会 研究奨励賞	
教授	井上 克郎	2018年8月	日本ソフトウェア科学会2017年度基礎研究賞	日本ソフトウェア科学会
講師	白井 詩沙香	2018年8月	山下記念研究賞	情報処理学会
准教授	小泉 佑揮	2018年8月	IEEE International Conference on Hot Information Centric Networking Appreciation Award	IEEE International Conference on Hot Information Centric Networking

職名	氏名	受賞または評価の年月	受賞名	主催者名
准教授	荒瀬 由紀	2018年8月	NLP若手の会 (YANS) 第13回シンポジウム 奨励賞	NLP若手の会 (YANS)
教授	松下 康之	2018年8月	MIRU インタラクティブ発表賞	第21回 画像の認識・理解シンポジウム (MIRU 2018)
准教授	菅野 裕介	2018年8月	MIRU インタラクティブ発表賞	
特任助教 (常勤)	大里 直樹	2018年8月	情報処理学会山下記念研究賞	情報処理学会
教授	鈴木 秀幸	2018年9月	2018年度日本応用数学会論文賞	日本応用数学会
教授	森田 浩	2018年9月	スケジューリング学会学会賞学術賞	スケジューリング学会
教授	増澤 利光	2018年9月	第14回情報科学ワークショップ 優秀研究賞	九州工業大学, 九州大学
准教授	角川 裕次	2018年9月	第14回情報科学ワークショップ 優秀研究賞	
助教	首藤 裕一	2018年9月	第14回情報科学ワークショップ 優秀研究賞	情報処理学会 ソフトウェアエンジニアリングシンポジウム 2018
教授	楠本 真二	2018年9月	ソフトウェアエンジニアリングシンポジウム2018企業賞	
准教授	肥後 芳樹	2018年9月	ソフトウェアエンジニアリングシンポジウム2018企業賞	
助教	松本 真佑	2018年9月	ソフトウェアエンジニアリングシンポジウム2018企業賞	
教授	楠本 真二	2018年9月	ソフトウェアエンジニアリングシンポジウム2018インタラクティブ賞	
准教授	肥後 芳樹	2018年9月	ソフトウェアエンジニアリングシンポジウム2018インタラクティブ賞	
教授	井上 克郎	2018年9月	IPSJ/SIGSE ソフトウェアエンジニアリングシンポジウム2018 ポスター・インタラクティブ賞	
助教	神田 哲也	2018年9月	IPSJ/SIGSE ソフトウェアエンジニアリングシンポジウム2018 ポスター・インタラクティブ賞	
教授	井上 克郎	2018年9月	平成30年度情報処理学会ソフトウェア工学研究会卓越研究賞	情報処理学会ソフトウェア工学研究会
教授	橋本 昌宜	2018年9月	RADECS 2017 Best Paper Award	RADECS
准教授	菅野 裕介	2018年9月	Best Paper Award	ACM MobileHCI 2018
教授	清水 浩	2018年9月	第12回生物工学功績賞	日本生物工学会
教授	清水 浩	2018年9月	第26回生物工学論文賞	生物工学会
准教授	戸谷 吉博	2018年9月	第26回生物工学論文賞	
教授	松田 史生	2018年9月	第26回生物工学論文賞	
教授	前田 太郎	2018年9月	日本バーチャルリアリティ学会論文賞	日本バーチャルリアリティ学会
准教授	安藤 英由樹	2018年9月	日本バーチャルリアリティ学会論文賞	
助教	古川 正紘	2018年9月	日本バーチャルリアリティ学会論文賞	
教授	井上 克郎	2018年10月	文部科学大臣賞 情報化促進貢献個人等表彰	文部科学省
教授	竹村 治雄	2018年10月	SIG-MR賞	日本バーチャルリアリティ学会 複合現実感研究委員会
准教授	浦西 友樹	2018年10月	SIG-MR賞	
准教授	間下 以大	2018年10月	SIG-MR賞	
教授	東野 輝夫	2018年10月	Best Paper Award	International Conference on Mobile Computing and Ubiquitous Networking
助教	内山 彰	2018年10月	Best Paper Award	
准教授	安永 憲司	2018年10月	Outstanding Paper Award	GameSec 2018
助教	矢内 直人	2018年10月	CSS2018 奨励賞	情報処理学会 CSEC 研究会
教授	井上 克郎	2018年11月	平成30年度大阪大学賞(教育貢献部門)	大阪大学
理事・ 副学長	八木 康史	2018年11月	電子情報通信学会 バイオメトリクス研究会奨励賞	電子情報通信学会 バイオメトリクス研究会
助教	大倉 史生	2018年11月	電子情報通信学会 バイオメトリクス研究会奨励賞	
准教授	谷口 一徹	2018年11月	Best Paper Award	International Workshop on Advances in Networking and Computing (WANC)
准教授	谷口 一徹	2018年11月	Workshop Best Paper	The Sixth International Symposium on Computing and Networking (CANDAR'18)
准教授	浦西 友樹	2018年11月	論文賞	芸術科学会
准教授	荒川 伸一	2018年11月	平成30年度大阪大学賞(若手教員部門)	大阪大学
教授	土屋 達弘	2018年12月	23rd IEEE Pacific Rim International Symposium on Dependable Computing (PRDC 2017) Best Paper Award	IEEE Computer Society
教授	原 隆浩	2018年12月	情報処理学会ユビキタスコンピューティングシステム研究会 国際会議発表奨励賞	情報処理学会 ユビキタスコンピューティング システム研究会
准教授	前川 卓也	2018年12月	情報処理学会ユビキタスコンピューティングシステム研究会 国際会議発表奨励賞	
准教授	長谷川 剛	2019年3月	電子情報通信学会 教育功労賞	電子情報通信学会

## 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30年 4月 1日	教授	杉山 由恵	採用	九州大学数理学研究院 教授から
	平成30年 4月 1日	特任研究員	三浦 正成	採用	白血球走行化ダイナミクスの解明と個別化癌治療への応用
	平成30年 4月 1日	(協力) 准教授	宮武 勇登	採用	名古屋大学 助教から
	平成31年 3月31日	准教授	永友 清和	退職	
情報数理学	平成30年 4月 1日	助教	畠中 利治	配置換	同専攻 助教から
	平成30年 4月 1日	助教	白坂 将	採用	東京大学先端科学技術研究センター 特任研究員から
	平成30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 准教授から
	平成30年 5月31日	特任助教(常勤)	西村 隆宏	退職	本学 工学研究科 助教へ
	平成31年 3月31日	特任准教授(常勤)	JOHNSON ANDREW LUKE	退職	
コンピュータサイエンス	平成30年 4月 1日	助教	神田 哲也	採用	同専攻 特任助教(常勤) から
	平成31年 3月31日	准教授	角川 裕次	退職	龍谷大学理工学部 教授へ
	平成31年 3月31日	特任研究員	角田 博保	退職	
情報システム工学	平成30年 4月 1日	(協力) 講師	白井 詩沙香	採用	武庫川女子大学 助教から
	平成30年 5月31日	特任教授(常勤)	HUYNH THI THANH BINH	期間満了	
	平成30年 8月15日	特任准教授(常勤)	ARAMVITH SUPAVADEE	期間満了	
	平成30年12月 1日	特任研究員	小林 互	採用	Society 5.0 実現化研究拠点支援事業「生誕1000日見守りプロジェクト」
	平成31年 1月 1日	准教授	栗野 皓光	採用	東京大学大規模集積システム設計教育研究センター 助教から
	平成31年 1月31日	特任助教(常勤)	SIRITEANU CONSTANTIN	退職	
	平成31年 3月31日	教授	中前 幸治	定年退職	同専攻 特任教授(常勤) へ
情報ネットワーク学	平成30年 4月 1日	特任研究員(常勤)	ALPARSLAN ONUR	採用	同専攻 特任助教(常勤) から
	平成30年 4月30日	特任助教(常勤)	久世 尚美	退職	本学 基礎工学研究科 助教へ
	平成30年 7月 1日	特任研究員	赤松 奈美	採用	次世代人工知能技術の研究開発
	平成30年 7月 1日	特任研究員	石丸 調	採用	次世代人工知能技術の研究開発
	平成30年 7月 1日	特任研究員	椎野 智子	採用	次世代人工知能技術の研究開発
	平成30年 7月 1日	特任研究員	工藤 紀子	採用	次世代人工知能技術の研究開発
	平成30年 7月31日	特任研究員	椎野 智子	退職	
	平成30年11月30日	(協力) 助教	樽谷 優弥	退職	岡山大学大学院ヘルスシステム統合研究科 助教へ
	平成31年 1月 1日	助教	大下 裕一	昇任 (配置換)	本学 先導的学際研究機構 准教授へ
	平成31年 1月 1日	特任助教(常勤)	水本 旭洋	採用	奈良先端科学技術大学院大学 特任助教から
	平成31年 3月 1日	特任助教(常勤)	ERDELYI VIKTOR TAMAS	採用	Max Planck Institute for Software Systems 研究員から
	平成31年 3月31日	特任研究員	赤松 奈美	退職	
	平成31年 3月31日	(協力) 准教授	長谷川 剛	退職	東北大学電気通信研究所 教授へ
	マルチメディア工学	平成30年 4月 1日	特任研究員(常勤)	KUMRAI TEERAWAT	採用
平成30年 5月 1日		特任准教授(常勤)	FLETCHER GEORGE HIROSHI LYDA	採用	アイントホーフエン工科大学 准教授から
平成30年 7月 1日		特任講師(常勤)	LIN WENYAN DANIEL	採用	Advanced Digital Sciences Center 研究員から
平成30年 8月 1日		准教授	安永 憲司	採用	金沢大学理工研究域電子情報通信学系 助教から
平成30年12月31日		特任准教授(常勤)	FLETCHER GEORGE HIROSHI LYDA	退職	
平成31年 3月31日		准教授	菅野 裕介	退職	東京大学生産技術研究所 准教授へ
バイオ情報工学	平成30年 4月 1日	助教	岡橋 伸幸	採用	理化学研究所統合生命医科学研究センター 特別研究員から
	平成30年 7月 1日	准教授	戸谷 吉博	昇任	同専攻 助教から
	平成30年10月 1日	特任研究員(常勤)	小笠 希将	採用	鹿屋体育大学スポーツ人文・応用社会科学系 研究補助員から
	平成30年11月 1日	特任研究員(常勤)	北尾 太嗣	採用	同専攻 博士後期課程学生(休学中) から
	平成30年12月31日	准教授	市橋 伯一	退職	東京大学大学院総合文化研究科 教授へ

## 教員・研究室一覧

平成31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	東谷 章弘		
	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			
	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 中川 正基 (特任)
	情報フォトニクス	谷田 純	小倉 裕介		堀崎 遼一
	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		木村 司
コンピュータサイエンス	アルゴリズム設計論	増澤 利光			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)		榎原 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	粟野 皓光		YU JAEHOON
	情報システム構成学	尾上 孝雄	谷口 一徹		畠中 理英
	集積システム診断学	中前 幸治 (特任)	三浦 克介		御堂 義博
	ディベンダビリティ工学	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)	伊藤 典男 (産学連携) 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		BETTINA WUTZL (特任)
	インテリジェントネットワーク	渡邊 尚	猿渡 俊介		藤橋 卓也
	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 水本 旭洋 (特任) ERDELYI VIKTOR TAMAS (特任)
	ユビキタスネットワーク (豊中サイバーメディアセンター)	松岡 茂登			
	サイバーコミュニケーション (NTT)	吉野 修一 (産学連携) 鎌谷 修	岸野 泰恵		
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	安永 憲司		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 肖 川 (特任)		佐々木 勇和
	ビジネス情報システム	松下 康之		LIN WENYAN DANIEL (特任)	
	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 佐竹 聡		
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			岡橋 伸幸
	人間情報工学	前田 太郎	安藤 英由樹		古川 正紘

…協力講座    …連携講座

## 平成31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
<b>春学期 (4月1日～6月10日)</b>			
4	1	月	春季休業 (～4/7) KOAN履修登録 (～4/19 但し、4/3～4/6 登録禁止) 履修科目届 (G票) 提出期間 (～4/19)
	2	火	大阪大学春季入学式 [大阪城ホール]
	3	水	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]
	8	月	春学期授業開始 (～6/10)
	中旬		
	22	月	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] (～5/10)
5	1	水	大阪大学記念日・いちよう祭準備
	2	木	いちよう祭
	3	金	いちよう祭、一日体験教室
	4	土	いちよう祭後片付け
	7	火	出願資格審査受付 (～5/10) [博士前期課程推薦入学特別選抜]
	22	水	入学願書受付 (～5/31) [博士前期課程 10月入学英語特別プログラム入学者選抜]
	27	月	入学願書受付 (～5/31) [博士前期課程推薦入学特別選抜]
<b>夏学期 (6月11日～9月30日)</b>			
6	3	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] (～6/7)
	10	月	入学試験 (～6/28) [博士前期課程 10月入学英語特別プログラム入学者選抜]
	24	月	入学願書受付 (～7/5) [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	1	月	入学願書受付 (～7/5) [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	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	月	9月修了に係る博士学位申請書類 提出期限
8	3	土	入学試験 MA専攻除く (～8/4)、MA専攻 (～8/5) [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]
	4	日	入学試験 [博士前期課程 社会人対象特別選抜]
	5	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	水	夏季休業 (～9/30)
	16	金	入学願書受付 (～8/23) [科目等履修生 (秋学期～冬学期)]
	19	月	合格者発表 [博士前期課程 一般選抜、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	5	木	入学手続日 (～9/6) [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]
	13	金	履修登録・履修科目届 (G票) 提出期間 (～10/11 (予定))
	25	水	大阪大学秋季卒業式・学位記授与式、情報科学研究科学位記授与式
<b>秋学期 (10月1日～12月9日) (ただし、11月27、28日、12月4～6日を除く)</b>			
10	1	火	秋学期授業開始 (～12/9 (ただし、11/27、28日、12月4～6日を除く))
	28	月	入学願書受付 (～11/8) [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	金	まちかね祭準備
	2	土	まちかね祭 (～11/4) (授業休業)、11/5 (まちかね祭後片付け) (授業休業)
<b>冬学期 (11月27日～3月31日) (ただし、11月29、12月2、3、9日を除く)</b>			
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]
	20	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]
	25	水	冬季休業 (～1/5)
1	6	月	授業再開
	14	火	博士学位申請書類 提出期限 入学願書受付 (～1/17) [博士後期課程一般選抜 2月]
	17	金	大学入試センター試験準備 (授業休業)
	18	土	大学入試センター試験 (～19)
2	3	月	入学試験 (～2/14) [博士後期課程一般選抜 2月]
	21	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	火	学部入試 (前期日程) (～26)
3	6	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]
	12	木	情報科学研究科令和2年度入学者の入学手続日 (～3/13)
	25	水	大阪大学卒業式・学位記授与式、情報科学研究科学位記授与式、情報科学研究科卒業祝賀・謝恩会

STELLAZZA



## 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<sup>※1</sup>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 | 長谷川 亨

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分からない場合は、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。

令和2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<sup>\*1</sup>をご覧ください。

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

### 令和2年度入試の主要日程

博士前期課程	<b>一般選抜</b>	
	令和元年 7月 1日(月)～7月 5日(金)	出願書類受付(事前審査受付は6月3日～6月7日)
	令和元年 8月 3日(土)～8月 4日(日)	試験日(情報基礎数学専攻は8月3日～8月5日)
	令和元年 8月19日(月)	合格者発表
	<b>社会人特別選抜(情報基礎数学専攻のみ)</b>	
	令和元年 7月 1日(月)～7月 5日(金)	出願書類受付(事前審査受付は6月3日～6月7日)
	令和元年 8月 4日(日)	試験日
	令和元年 8月19日(月)	合格者発表
	<b>推薦入学特別選抜</b>	
	令和元年 5月27日(月)～5月31日(金)	出願書類受付(事前審査受付は5月7日～5月10日)
	令和元年 7月 1日(月)	試験日
	令和元年 7月 5日(金)	合格者発表
	<b>学部3次学生を対象とする特別選抜</b>	
	令和元年 7月 1日(月)～7月 5日(金)	出願書類受付(事前審査受付は6月3日～6月7日)
	令和元年 8月 3日(土)～8月 4日(日)	第1次試験日(情報基礎数学専攻は8月3日～8月5日)
	令和2年 2月末	第2次試験日
	令和元年 8月19日(月)	第1次試験合格者発表
	令和2年 3月 6日(金)	第2次試験合格者発表
	<b>外国人留学生対象特別選抜(8月)</b>	
	令和元年 6月24日(月)～7月 5日(金)	出願書類受付(事前審査受付は5月27日～6月7日)
令和元年 8月 3日(土)～8月 4日(日)	試験日(情報基礎数学専攻は8月3日～8月5日)	
令和元年 8月19日(月)	合格者発表	
<b>外国人留学生対象特別選抜(12月)</b>		
(8月掲載予定)		
博士後期課程	<b>一般選抜(8月)(情報基礎数学専攻を除く)</b>	
	令和元年 7月 1日(月)～7月 5日(金)	出願書類受付(事前審査受付は6月3日～6月7日)
	令和元年 8月 5日(月)	試験日
	令和元年 8月19日(月)	合格者発表
	<b>外国人留学生対象特別選抜(8月)</b>	
	令和元年 6月24日(月)～7月 5日(金)	出願書類受付(事前審査受付は5月27日～6月7日)
	令和元年 8月 5日(月)	試験日
	令和元年 8月19日(月)	合格者発表
	<b>一般選抜(2月)</b>	
	(9月掲載予定)	
	<b>外国人留学生対象特別選抜(12月)</b>	
	(8月掲載予定)	



## IST PLAZA

大阪大学 大学院情報科学研究科 年報  
第14号 (平成31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](mailto: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