

# News Letter

WINTER  
2019  
Vol. 7



## 未来社会を切り拓くシステム情報科学

システム情報科学研究所長 白谷 正治



九州大学大学院システム情報科学府・研究院は、情報科学分野(I)と電気電子工学分野(E)とを対象とした世界屈指の教育研究組織として1996年に発足しました。以来約四半世紀にわたり、IとEの融合(I&E)を旗印として、高度情報社会を支える次世代の研究者と技術者を輩出し続けています。特に最近では、人工知能(AI: Artificial Intelligence)、IoT(Internet of Things)、ビッグデータなどによる社会変革を先導する教育研究活動も強力に推進しています。

教育面では、文部科学省の「成長分野を支える情報技術人材の育成拠点の形成(enPiT)」、「超スマート社会の実現に向けたデータサイエンティスト育成事業」、卓越大学院「パワー・エネルギー・プロフェッショナル育成プログラム」が採択され先進教育を進めています。全学のデータサイエンスや情報セキュリティなどを含めた情報教育、システム生命科学府や統合新領域学府などと協力した多様な分野の教育にも大きく貢献しています。大学院修士課程の1学年の定員は140名ですが、海外からの受験者数が60名以上に増加しています。この傾向に対応して、今年度に修士課程にも「国際コース」を設置し、学部・修士・博士の

全てで英語のみで修了可能な教育体制が始動しました。エジプトー日本科学技術大学(E-JUST)との間でダブルディグリープログラムを実施しているほか、海外の多くの大学と国際交流を推進しています。

研究面では、設立時1996年と比較して、論文数2.6倍、産学連携論文数4倍、国際共著論文数11倍、Top10%Journal論文数10倍など、長期にわたり大幅に増加しており、近年の日本全体の論文数がほぼ一定の中でひととき目立つ実績を出しています。また、「五感応用デバイス研究開発センター」、「超伝導システム科学研究センター」、「プラズマナノ界面工学センター」、「システムLSI研究センター」、「数理・データサイエンス教育研究センター」などを擁し、世界を先導する学術拠点を構築してきました。さらに、今年4月には、世界でも九大のみが有する中核技術をもとに、電動飛行機や空飛ぶ車のハードとソフトの研究を統合的に推進する「先進電気推進飛行体研究センター」を設置し、この新分野の研究を強力に推進しつつあります。

学府学生への求人倍率は4倍以上もあり、社会では情報を価値に変える人材が強く求められています。本学府・研究院は、今後とも教育・研究の成果を通じて人類社会の発展に貢献していきます。皆様の御支援・御鞭撻を御願いたします。

## 研究院ニュース

### 新任教員の紹介

情報学部門に、西山宏助教、Thies Holger 助教

情報知能工学部門に、荒川豊教授、岩口堯史助教、馬雷助教、峰松翼助教

情報エレクトロニクス部門に、木村俊二教授

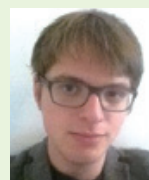
電気システム工学部門に、稲葉優文助教

I&E ビジナリー特別部門に、廣川真男教授、吉富邦明教授、川上哲志助教

の計 11 名が新しく着任されました。



西山 宏 助教  
(情報)



Thies Holger 助教  
(情報)



荒川 豊 教授  
(情知)



岩口 堯史 助教  
(情知)



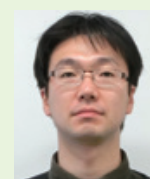
馬雷助教  
(情知)



峰松 翼 助教  
(情知)



木村 俊二 教授  
(情工レ)



稲葉 優文 助教  
(電シス)



廣川 真男 教授  
(I&E)



川上 哲志 助教  
(I&E)

# 九州ADS育成コンソーシアムによる高度データサイエンティスト育成事業

情報学部門教授 竹田 正幸



平成30年10月、文部科学省 平成30年度大学教育再生戦略推進費「Society5.0に対応した高度技術人材育成事業 未来価値創造人材育成プログラム(a)超スマート社会の実現に向けたデータサイエンティスト育成事業」の選定結果が発表され、18件の申請のうち5件(北海道大学、名古屋大学、大阪大学、九州大学、横浜市立大学)が選定されました。九州大学の事業名は、「九州コンソーシアムによる副専攻型高度データサイエンス教育プログラム」です。

本事業は、九州大学の学内共同利用センターとして平成29年度に設置された「数理・データサイエンス教育研究センター」を強化・拡充し、九州地区の産学官組織が連携して、最先端の理論と実践力を身に付けた高度データサイエンティスト(Advanced Data Scientist; ADS)育成の促進を図るものです。「学」からは熊本大学・九州工業大学、「産」からは富士通・NTT・データフォーシーズ、「官」からはふくおかアリスト・九州 IoT コミュニティ・九経連・ISIT をメンバーに迎えて「九州ADS育成コンソーシアム」を組織し、全国的なモデルとなる教育プログラムの標準化を協働して作成するとともに、シンポジウムの開催などを通じて積極的な情報発信を行います。

平成31年4月より、情報系大学院修士課程の学生を対象とした「データサイエンスコース」を設置しADS育成のための教育プログラムを提供しています。また、令和元年9月からは、社会人を対象とした教育プログラム「データサイエンスプロ短期集中コース」を開発し、週末を利用して1回あたり3コマの講義を11回開講しています。特に、九

州大学および連携大学に「データ解析よろず相談窓口」を設置して様々な分野のデータ解析ニーズを収集し、その解決のための合同プロジェクトを通じて大学院生の実践教育と企業側の担当者に対するDS教育を同時に行う試みは、非常に特徴的かつ効果的であると自負しています。本事業の詳細については、Webページ <https://ads.i.kyushu-u.ac.jp/> をご参照ください。

## 略歴

- 1989年 九州大学大学院総合理工学研究科情報システム学専攻修士課程修了
- 1989年 九州大学工学部電気工学科助手
- 1996年 九州大学大学院システム情報科学研究科助教授
- 2004年 九州大学大学院システム情報科学研究院教授



## 平成31年度文部科学大臣表彰(研究部門)を受賞しました。

この度、平成31年度科学技術分野の文部科学大臣表彰に内田誠一教授、文部科学若手科学者賞に河村彰星准教授、東川甲平准教授、山内由紀子准教授がそれぞれ受賞しました。

### 科学技術賞

内田 誠一 大学院システム情報科学研究院・主幹教授  
「文字パターンに関する包括的研究」

### 若手科学者賞

河村 彰星 大学院システム情報科学研究院・准教授  
「計算量理論を離散から連続の世界へ拡張する研究」

東川 甲平 大学院システム情報科学研究院・准教授  
「高温超伝導線材の特性解明と応用化技術に関する研究」

山内 由紀子 大学院システム情報科学研究院・准教授  
「自律分散計算の理論とアルゴリズムの研究」



内田 誠一 教授



河村 彰星 准教授



東川 甲平 准教授



山内 由紀子 准教授



# 科学研費基盤研究(S)(令和元年度～5年度) 「高温超伝導線材・導体・コイル巻線の評価技術の体系化と高信頼性マグネットへの展開」

電気システム工学部門 木須 隆暢

本年度より5年の計画で掲題の研究課題が採択となり、あわせて九州大学主幹教授を拝命いたしました。以下、本研究の内容について紹介させていただきます。

高温超伝導体は、従来材料に比べ飛躍的に高い臨界温度と臨界磁界を有しており、超高磁界マグネットや簡便な冷却システムによる超伝導応用を拓くものとして期待されています。しかし、実際のマグネットの開発において設計値以下の運転電流で焼損が生じるなど、不安定性が顕在化しており、その機構解明と安定性・信頼性の向上が喫緊の課題となっています。

本研究は、筆者等が開発した超伝導線材、導体、コイルの欠陥検出や電流輸送特性評価手法を体系化すると共に、これまで独立に進められてきた線材、導体、コイルの開発を融合し、高信頼性マグネットを実現するための基盤技術を確立することを目的としています。独自の先進評価技術を駆使して、複雑な動作環境下における超伝導線材の多次元の特性をデータベース化すると同時に、AIを用いたデータ駆動型のアプローチによって、作製プロセス条件の最適化とコイル化技術の確立に取り組みます。さらに、ロバスト性向上のための新しい導体構造と製造プロセスを



久保総長より主幹教授を拝命



国内の超伝導線材メーカーにも導入された長尺線材の高速評価装置

提案し、小型マグネットの試作によってその有用性を実証します。

以上により、高温超伝導線材のポテンシャルを最大限に発揮したマグネットを実現し、従来技術では困難な、高磁界かつ高速変動磁界を用いる加速器用高磁界マグネットや、非接触給電（大電力を扱える高Q値コイルへの応用）、超伝導回転機（コンパクト・軽量で大出力）など、電気エネルギー応用や電磁システムに関する革新的機器の開発と学術分野の進展に貢献したいと考えています。

# JST 未来社会創造事業 探索加速型(平成30年度～令和4年度) 低炭素処理基盤のための革新的超伝導コンピューティング

情報知能工学部門 井上 弘士



「ついに半導体の微細化が終焉を迎える！」という大問題に直面しつつあります。1970年代初頭にコンピュータの頭脳であるワンチップ汎用マイクロプロセッサが開発されて以来、およそ半世紀に渡り半導体の微細化はコンピュータ・システムの継続的発展を支えてきました。半導体の微細化が止まることは、すなわち、コンピュータシステムの性能向上を実現してきた強力かつ確実な手段を失うことを意味します。その一方、我々の生活を支える社会情報基盤にはさらなる高性能化や低消費電力化／低消費エネルギー化が求められています。そのため、持続可能な高度情報化社会の実現にはコンピュータ・システムの絶え間ない高性能化と低消費電力化／低消費エネルギー化が必要不可欠となっています。このような背景の中、来たるべくAI社会を支える極低温コンピューティング基盤の実用化を念頭に、その主要構成要素となるAI処理エンジンSFNuroの研究開発を進めています(代表:九州大学、分担:名古屋大学、東京大学)。「新奇デバイスがコンピュータのあるべき姿を変える！」という方針のもと、従来のMOS-FETでは実現できない極めて高い電力効率を目指しています。SFNuroは単一磁束量子(SFQ:single-flux-quantum)回路を用いた深層学習向けニューラルネットワーク処理エンジンであり、極低温環境でのコンピューティング環境基盤として位置づけられます。本研究は、デバイス、回路、アーキテクチャ、アルゴリズム、を跨いだ分野横断型アプローチであり、①SFQデバイスの特徴を最大限に引き出す「ゲートレベルパイプライン」と呼ぶ新しい超細粒度時間並列処理方式を導入、②回路上で

の発生を許容しアーキテクチャや機械学習によりエラーの悪影響を吸収・隠蔽する超高速動作を実現、③超伝導量子コンピュータとの融合を見据えた次世代計算機システムの探索、といった特徴を持ちます。これまでに、SFNuroの基本構成要素となる48GHz 5.6mWで動作可能な8ビット乗算回路の開発(ISSCC'19にて発表)、30GHz 0.3mWで動作可能な8ビット算術論理演算回路、30GHz動作可能な4ビット・マイクロプロセッサなど、様々な世界初となるチップ試作に成功しました(名古屋大学との共同)。現在、これらの基礎技術に基づきAIアクセラレータへと昇華させるべく研究開発を加速しています。

②回路上で



世界初となる超高速・低消費電力SFQチップと名古屋大学に設置された測定環境



## 専攻トピックス

### 情報学専攻

昨年12月に廣川真男教授、本年4月に西山助教、5月にティース助教が情報学専攻に着任しました。廣川教授は広島大学を兼務されています。

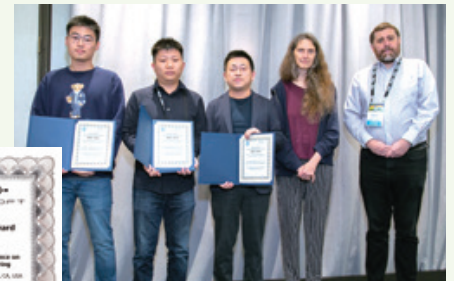
研究活動においては、山内准教授が、分散計算理論に関する研究で、情報処理学会マイクロソフト情報学研究賞、文部科学大臣表彰若手科学者賞、九州大学女性優秀研究者賞（伊藤早苗賞）を受賞しました。文部科学大臣表彰同賞は、連続対象の計算量理論の研究で河村准教授も受賞しています。櫻井教授とKDDI総合研究所のグループ(清本晋作氏ら3名。いずれも本学府から博士学位取得)が、暗号方式に関する研究でSCAT会長賞を受賞しました。また、山内准教授、来嶋准教授、山下名誉教授の分散計算に関する論文がthe 20th International Symposium on Stabilization Safety, and Security of Distributed SystemsでBest Paper Awardを、富浦教授の自然言語処理に関する論文がthe 21st International Conference on Asia-Pacific Digital LibrariesでBest Poster Awardをそれぞれ受賞しました。



マイクロソフト情報学研究賞を受賞した山内准教授

### 情報知能工学専攻

今年も数多くの研究発表と受賞がありました。馬雷助教の論文が34th IEEE/ACM International Conference on Automated Software Engineering (ASE2019)において、ACM SIGSOFT Distinguished Paper Award を受賞しました。本賞は、ACM SIGSOFT 主催のソフトウェア工学分野のトップ国際会議である ASE2019 で採択された論文から最も顕著な成果をあげた論文に贈られる賞です。また、内田誠一教授が文字パターンに関する包括的研究で文部科学大臣賞を、島田敏士教授がIPISJ/IEEE-CS Young Computer Researcher Awardを、亀井靖高准教授がIPISJ/ACM Award for Early Career Contributions to Global Researchを受賞しました。研究プロジェクト関係では、内閣府の戦略的イノベーション創造プログラムに採択されました。井上弘士教授、倉爪亮教授、金谷晴一教授（情報エレクトロニクス部門）、荒川豊教授を中心に研究開発を進めています。教員の異動では、荒川豊教授と岩口堯史助教が奈良先端科学技術大学院大学より、馬雷助教がハルビン工業大学より着任しました。また、島田敏士准教授が教授に昇任されました。



ACM SIGSOFT Distinguished Paper Awardを受賞した馬雷助教（中央）



### 情報エレクトロニクスコース

情報エレクトロニクスでは学生3名（黄成和、永石翔太、若江将和）、若手研究者（黒川助教・鎌滝助教・多喜川助教）について受賞がありました。昨年度末よりの大型プロジェクトでは堅准教授が光コンピューティングでCREST、NEDOの二つのプロジェクトを分担しているほか、新規プロジェクトでは古閑教授が二国間交流・「組成制御低温プラズマを用いた種子処理」に関する研究を、佐々助教が科研新学術領域「超地球生命体を解き明かすポストコホ機能生態学」の代表、多喜川助教がA-STEP代表などを獲得していて、今年も高いレベルで活発な研究活動を行っています。異動では、I&Eビジョナリー特別部門より興教授、新任の木村教授、そして田中准教授が着任され、本年度末には長い間磁性デバイス研究に携わられた松山教授、そして栗焼准教授がご退職予定です。

### 電気システム工学コース

人事面では2019年2月に稲葉優文助教が着任され、7月には吉田敬教授が昇任されました。教育面では当部門の末廣純也教授を九大代表として申請していた卓越大学院プログラム「パワー・エネルギー・プロフェッショナル（PEP）育成プログラム」（早稲田大学拠点）が2018年10月に採択され、11月から電気電子工学専攻の初年度の学生募集が行われました。研究面では2019年4月に当部門の岩熊成卓教授をセンター長とする「先進電気推進飛行体研究センター」が、システム情報科学研究院附属施設として設置されました。世界で九州大学のみがもつ超伝導技術を基盤として超軽量な超伝導電気推進システムの開発や飛ぶ車の大規模三次元運行制御システムの開発を行い、航空機の電気推進化と空飛ぶ車の実現を目指します。また、岩熊教授を開発責任者として2019年度より経済産業省の新規事業「次世代電動航空機に関する技術開発事業」が採択されました。



「先進電気推進飛行体研究センター」開所式の様子

研究院紹介ムービーへ  
携帯でアクセス



九州大学大学院  
システム情報科学研究院 ニュースレター

編集・発行 九州大学 システム情報科学研究院 広報委員会 事務局 〒819-0395 福岡市西区元岡744番地  
E-mail: koho@ml.iseekyushu-u.ac.jp http://isee.kyushu-u.ac.jp/

News Letter Vol. 7  
WINTER 2019