

News Letter

WINTER
2023
Vol. 11



システム情報科学研究所ニュースレター11号の発行にあたって

システム情報科学研究所長 村田 純一



このニュースレターでは、九州大学大学院システム情報科学府・研究所での活発な活動の一部をご紹介します。

本学府・研究所が教育研究を実施している情報、通信、電子、電気分野は、常に新しい研究開発によって社会に大きく貢献してきました。そして今、これらはさらに大きな注目を集めています。たとえば、生成AI、DX (Digital Transformation)、半導体、GX (Green Transformation)などの言葉は

毎日のようにマスコミに登場しています。あまりにも多く話題にされるので、もはや手垢がついた言葉になってしまった感もありますが、いずれにしても、AI、デジタル、半導体、脱炭素が社会で今までに増して重要となっていることは確かです。

このような状況を背景として、システム情報科学府・研究所では2023年度に二つの新しい組織・取組をスタートさせました。まず、価値創造型半導体人材育成センターを新設し、同センターを主な活動の場として教育研究を担当する新しい教授2名、准教授2名の採用を決定しました。また、高度情報専門人材の確保に向けた機能強化の取組をスタートさせ、この取組を中心となって担当する教授3名、准教授2名を新しく迎えることになりました。一方、九州大学はKYUSHU UNIVERSITY VISION 2030の中で、そのあるべき姿を「総合知で社会変革を牽引する大学」としています。この

「総合知」とは自然科学系と人文社会科学系、さらには九州大学ならではのデザインを加えた「知」のことです。価値創造型半導体人材育成センターは今後の半導体分野の発展を担う人材を育成するセンターですが、技術開発だけでなく社会変革や社会ニーズを踏まえた新しい価値の創造も担える人材を育成することがその大きな特徴です。そのため、同センターには経済学研究所や芸術工学研究所の教員も参画しています。2023年8月23日にセンター開所式を行いました。その様子を報じた日経新聞の見出しは「九州大学、半導体人材の育成拠点 マーケティング教育も」となっていました。また、高度情報専門人材の確保に向けた機能強化においても、システム情報科学府情報理工学専攻の学生定員を増やして情報を専門とする高度人材の育成を行う他、九州大学の全学部の学生を対象としたプログラミングを含む情報教育「情報系副専攻プログラム(仮称)」を提供します。加えて、九州大学で準備をしている人文科学にデータサイエンスをクロスさせた人文情報学の新しい大学院プログラムにも、本研究所教員が主力をなす数理・データサイエンス教育研究センターが参画する予定です。

このように、九州大学が「総合知で社会変革を牽引する大学」を目指す中で、システム情報科学府・研究所は大学内のさまざまな分野を結ぶ結節点の役割を果たしつつあります。この役割も含めて今後も高い水準の教育と研究を推進していきます。どうぞ、皆様のご支援とご指導をよろしくお願い申し上げます。

研究所ニュース

新任教員の紹介

情報学部門に、稲永俊介教授、畑埜晃平教授、山内由紀子教授、孫兆鴻准教授、藤平晴奈助教

情報知能工学部門に、備瀬竜馬教授、牟田修教授、中嶋一斗助教、Zhao Yuting 助教、正井克俊助教、Chen Li 助教、唐成助教

情報エレクトロニクス部門に、近藤博基教授、鎌滝晋礼准教授、木野久志准教授

電気システム工学部門に、坂口聡範助教

I&E ビジヨナリー特別部門に、日高建助教

の計 17 名が新しく着任されました。



畑埜 晃平 教授
(情報)



牟田 修 教授
(情知)



中嶋 一斗 助教
(情知)



Zhao Yuting 助教
(情知)



正井 克俊 助教
(情知)



唐 成 助教
(情知)



近藤 博基 教授
(情工レ)



木野 久志 准教授
(情工レ)



坂口 聡範 助教
(電シス)



日高 建 助教
(I&E)

価値創造型半導体人材育成センター設立について

教授 金谷 晴一



金谷 晴一 教授

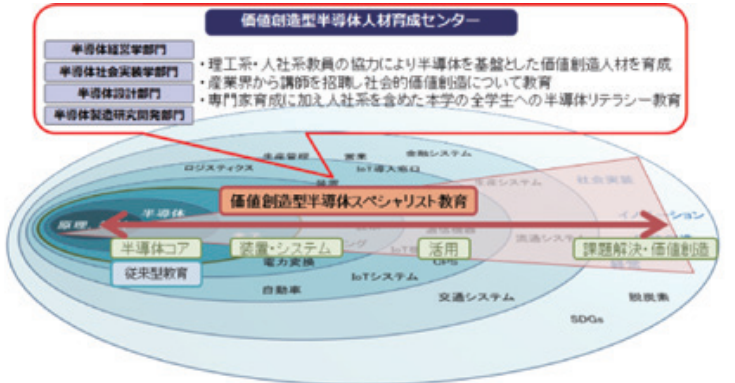
九州大学は2023年6月1日、「価値創造型半導体人材育成センター」を開設しました。このセンターでは、新しい価値を創造する「価値創造型半導体スペシャリスト」、すなわち、半導体・集積回路の材料、設計、製造のスペシャリストであると同時に、社会のニーズや、社会変革に求められる半導体・集積回路を理解し、それを半導体・集積回路の設計・製造に反映できる半導体のスペシャリストを育成します。

半導体はコンピュータやスマートフォンから家電製品、自動車、産業機器まで広く使われており、現在の産業や社会経済システムの中核をなすだけでなく、今後の社会課題解決や社会変革を実現する上で重要な鍵となるものです。これまでは、半導体微細加工技術の進展による性能の向上が行われてきましたが、この方向での性能向上は近い将来限界に達すると見られています。つまり、従来の延長線上ではない半導体・集積回路の性能向上技術の開発が急務です。また、社会課題解決や社会変革の実現のためには、真に必要な半導体・集積回路の把握とその開発が極めて重要です。言い換えると、良いものを作れば売れるという発想から、必要とされ売れるものを作るという発想への転換が必要で。

このことから、本センターは、半導体分野を専門とする理工系教員だけでなく、デザイン、ビジネス、起業に関する教育に携わる人系教員も結集して構成員としています。また、本センターが特徴とする教育を担当できる新規教員4名を採用しました。さらに、半導体関連の企業や他大学・高専とも連携して教育にあたります。これにより、学生は半導体の材料、設計、製造だけでなく、マーケティング、価値創造、社会課題解決についても学ぶことができます。さらに、近い将来、教育の対象は本学の人文社会系を含む学生、他大学・高専の学生、社会人にも拡げる予定です。

「価値創造型半導体人材育成センター」組織概要(教員数24名)

・半導体経営学部門・半導体社会実装学部門・半導体設計部門・半導体製造研究開発部門



科研費基盤研究(S) (2023年度~2025年度)

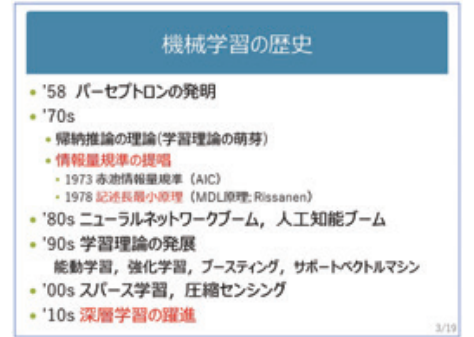
「Fisher情報行列と記述長最小原理に基づく深層学習の理論」

教授 竹内 純一



竹内 純一 教授

2023年現在、人工知能技術は世界を急速に変貌させつつあります。この革命的变化は、機械学習の一手法である深層学習が2015年に突如として性能を大きく向上させたことに起因します。機械学習の歴史は長く、1950年代に最初の基本学習機構が考案され、2015年当時には機械学習の基盤たる学習理論はほぼ完成したように見えていました。しかし、その学習理論は、深層学習がなぜこれほどまでに高い性能を示すのかをいまだ説明できていません。特に、時に1兆に上るとされる膨大な数のパラメータで記述されるモデルがうまく訓練できる仕組みが不明瞭であり、開発現場では、ほぼ経験的な手法だけで多くの成功が得られています。このことは技術者の心理に影響し、多くの技術者が魔法を使っているような感覚で開発に臨む不健全な状況であると指摘する倫理学者もいます。本研究では、こうした状況を是正することを念頭に、深層学習の理論に取り組んでいます。特に、20世紀統計学の粹である情報量標準の一つ、記述長最小原理に基づいた基礎理論の確立を目指しています。



情報量標準は機械学習の歴史の中でも重要な役割を果たしてきた

CREST(2022年度~2026年度)

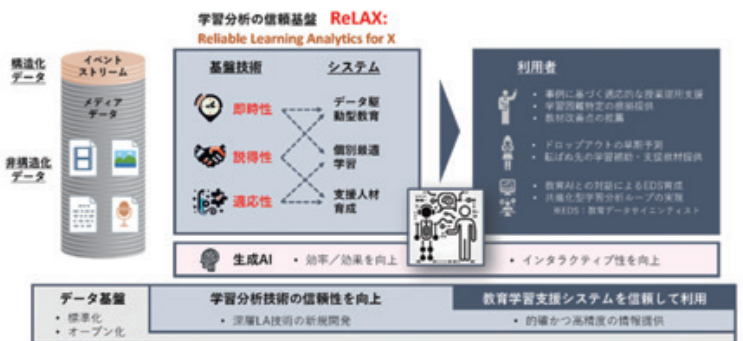
「教育大航海時代の羅針盤:学習分析の信頼基盤ReLAXの創出」

教授 島田 敬士



島田 敬士 教授

教育データには、システムの操作記録に代表される構造化データや、教材や講義ビデオのようなメディアデータに代表される非構造化データなど多種多様なデータがあります。従来の学習分析(ラーニングアナリティクス)研究の多くは、構造化データを対象とした表層的な活動分析や分析結果の可視化に関する研究が主流でした。一方で、教育データの分析結果やモデルに対する透明性・解釈性を保証する技術や、非構造化データに眠る深層的な学習活動の効果的な分析技術については研究開発が追い付いていないのが現状でした。本研究では、教育データの真の利活用に向けて課題を再整理し、データ量や複雑さに影響されずに分析結果を素早く提供できる即時性、分析過程を透明化して分析結果に対する懐疑心を払拭する説得性、様々な条件下で汎用的に利用可能な学習分析技術の適応性を導入した新しい学習分析基盤ReLAX(Reliable Learning Analytics for X)の創出を目指しています。信頼できる技術基盤を確立し、様々なステークホルダーが信頼して利用できる教育学習支援システムを実現します。



本研究では、教育データの真の利活用に向けて課題を再整理し、データ量や複雑さに影響されずに分析結果を素早く提供できる即時性、分析過程を透明化して分析結果に対する懐疑心を払拭する説得性、様々な条件下で汎用的に利用可能な学習分析技術の適応性を導入した新しい学習分析基盤ReLAX(Reliable Learning Analytics for X)の創出を目指しています。信頼できる技術基盤を確立し、様々なステークホルダーが信頼して利用できる教育学習支援システムを実現します。

情報知能工学部門の荒川豊教授が令和5年度科学技術分野の文部科学大臣表彰科学技術賞(研究部門)を受賞

教授 荒川 豊



荒川豊 教授

この度、「人間行動認識および行動変容支援技術に関する学際的研究」に対して、令和5年度科学技術分野の文部科学大臣表彰の科学技術賞を受賞いたしました。このような栄えある賞を賜り、大変光栄に存じます。これまで一緒に研究を進めていただいた先生方、学生の皆様、そして研究を支援いただいた皆様に感謝します。本受賞は、スマートフォンやウェアラブル機器に内蔵されたセンサを用いて人の行動を理解するという情報分野の研究を土台としながら、心理学や医学など異分野の研究を組み合わせ、人の行動を変えていく行動変容支援技術という研究分野を開拓したことを評価いただいたものと考えています。行動変容支援技術とは、情報技術による行動認識技術に、心理学の知見をうまく活用して、より良い行動へと変えていくというもので、2014年頃に企業や自治体を巻き込みながら、草の根的に学際的な研究をスタートしました。その後、地球のために行動を変えていくSDGsやコロナ禍における行動制限などにより、社会的認知が広がり、2022年には、日本でも行動変容を支援するスマートフォンのアプリケーションSaMD(Software as a Medical Device)が医薬品として承認され始めています。本学でも、ICT行動変容研究ユニットを立ち上げたところですが、今後も学際的研究を推進し、ウェルビーイングな社会の実現に貢献していきたいと思っています。

情報知能工学部門の亀井靖高准教授が「2023年度稲盛科学研究機構(InaRIS: Inamori Research Institute for Science)フェローシップ」に採択

准教授 亀井 靖高



亀井 靖高 准教授

稲盛財団が助成を行っているInaRISフェローシッププログラムは、「人類の知の拡大に欠かせない基礎科学の研究において、短期的に成果を求めるのではなく、好奇心の赴くまま存分に、壮大なビジョンと大きな可能性を秘めた研究に取り組んで欲しい」という、研究者が「科学を愉しむ」ことへの期待と願いを込められたプログラムです。その実現のため、InaRISフェローシッププログラムでは、10年間継続して総額1億円の助成が提供されます。さらには、助成は資金援助に留まらず、人的支援や学術交流の機会も提供されます。10年間ご支援いただけますので、他の研究助成プログラムではついつい避けてしまうような、ワクワクするけど挑戦的なテーマにじっくり取り組みたいと思います。

さて、2023年度のInaRISフェローシッププログラムのキーワードは、「水平線の彼方の情報学」です。2022年11月30日にOpenAIのChatGPTが公開されて以降、ますます人工知能と人間が共創する新たなデジタル社会への関心が高まっています。この度、私の採択されたテーマは、「機械と人のインタラクションによるソフトウェア開発様式の創出」というものです。近年、オープンソースの普及に伴って、ソースコードを含めたソフトウェア開発に関連するデータが広く参照可能です。そのデータは、まさにソフトウェア開発の過程そのものであり、ときには開発プロジェクトの試行錯誤の様子も記録しています。本研究では、安心・安全なソフトウェア社会実現のため、データ駆動アプローチの完全自動化ではなく、機械(開発者のノウハウを学習したもの)とソフトウェア開発者が互いに学習し支え合うソフトウェア開発の枠組みの創出を目指します。

都甲特別主幹教授が経済産業大臣賞を受賞

特別主幹教授 都甲 潔



都甲 潔 特別主幹教授

本賞の対象となった事業名は「世界初の味覚センサ技術による食品業界のイノベーション」である。九州大学発ベンチャーである(株)インテリジェントセンサーテクノロジーとの共同受賞である。受賞理由は「味覚」という主観しかなかった感覚を、客観的にとらえる機器として実用化し、新しい商品・サービスに繋がるといった期待がされる点、世界初かつ唯一、味覚のDXを可能とする製品を創出した点、合わせて九大発ベンチャーである点も評価されたものである。受賞式当日の1分間スピーチに全てが濃縮されていると思うので、それを紹介して拙文を終えることとする。

「この度は技術経営・イノベーション大賞/経済産業大臣賞という栄えある賞を戴き、大変光栄に存じます。本研究開発は一緒に受賞した池崎秀和社長と30年以上も前から共同で押し進めてきたものであります。現在、味を測る・数値化できるオンリーワン・ナンバーワンの科学技術となっております。これからもこの賞に恥じないように、世界の皆さまに喜んで頂ける研究と製品開発に猛進したいと存じます。ありがとうございました。」



次世代電動航空機向け400kW級全超電導モータの回転試験に世界で初めて成功

教授 岩熊 成卓



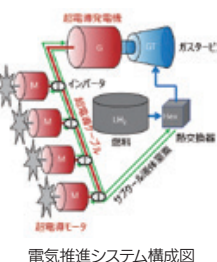
岩熊 成卓 教授

航空機へのCO₂削減要請は非常に厳しいものであり、2050年までにCO₂排出量実質ゼロという目標が策定されました。九州大学先進電気推進飛行体研究センターでは、航空機の高効率化を目指し、液体水素燃料を搭載し、水素ガスタービンを燃焼させて発電機で発電した電力で、モータを駆動してファンを回し推進力を得る、ゼロエMISSIONの次世代航空機の開発を進めています。

従来のモータに比べて、超電導化すると細い超電導線を巻いた巻線と無鉄心化により、同じ大きさで重量1/10、出力2倍にできますが、超電導線は交流運転下では超電導特有の交流損失が発生してしまいます。開発グループでは、これまで超電導線の交流損失予測、低減および大電流量化技術の開発を進めており、これらを適用することで、回転機の界磁巻線だけでなく電機子巻線まで含めた全てを超電導化した全超電導モータを開発し、液体窒素をポンプで循環させる冷却システムと組み合わせて、世界で初めて回転試験に成功しました。

今回の結果は、次世代航空機の実現に向けた大きな成果であり、引き続き実用化に向けた開発を進めるとともに、同システムの空飛ぶクルマへの適用も目指していきます。

なお、この成果は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の委託業務の結果、得られたものです。



電気推進システム構成図



400kW級全超電導同期モータ

専攻トピックス

情報理工学専攻

昨年度は本専攻が始まって以降、初めて修士課程学生が卒業をしました。3年度目となる今年度は、博士後期課程3年生が学位論文提出に向けて頑張っております。

教育・研究活動については今年度も多くの成果が挙がっております。まず、荒川豊教授が令和5年度科学技術分野の文部科学大臣表彰科学技術賞(研究部門)を受賞されました。中村優吾助教は船井情報科学振興財団の船井研究奨励賞と国際会議The 13th International Conference on the Internet of Things (IoT2023)でBest Paper Candidate Awardを受賞されました。また、稲永俊介教授の指導学生(米本優生さん(M2))がSTRセミナー2023で若手奨励賞、荒川豊教授ならびに中村優吾助教の指導学生が情報処理学会DPSWS 2023で最優秀論文賞(瀧澤亮佑さん(B4)、本松大夢さん(M2)、中尾一心さん(B4)、谷中健介さん(B4)、瀧口諒久さん(B4))、最優秀プレゼンテーション賞と優秀論文賞(大平祐大さん(B4))、優秀プレゼンテーション賞(林田宗樹さん(M1))、IoT2023でBest Demonstration Runner-up Award(林田宗樹さん(M1))、e-ZUKAスマートアプリコンテスト2023でグランプリ(江口直輝さん(M2)、甲斐貴一朗さん(M1))を受賞するなど、学生も多く活躍しています。

研究活動では、JST・戦略的創造研究推進事業総括実施型研究(ERATO)に東京大学の小島武仁教授を研究総括とする小島マーケットデザインプロジェクトが採択され、横尾真教授が計算機科学グループのグループリーダーとして参画しています。他にも大型外部研究資金として、科研費基盤研究(S)(竹内純一主幹教授)、2023年度稲盛科学研究機構フェローシップ(亀井靖高准教授)などが採択されました。

大学運営においては、学改革活性化制度に稲永俊介教授の「巨大数理構造処理系の研究教育拠点の創設」が採択され、プロジェクト推進のために准教授1名を採用する予定です。

社会活動では、アシルアハメッド准教授が9月に「SDGs Entrepreneurship」授業の一環として、「Impact of AI on unemployment in developing countries」のテーマで九州大学とダッカ大学の学生との合同ワークショップをダッカで開催しました。現地のテレビニュースにも取り上げられ、九州大学の学生が登場しました。また、令和4年度「未踏的な地方の若手人材発掘育成支援事業費補助金」(代表:荒川豊教授)に採択され、福岡未踏的人材発掘・育成コンソーシアムを立ち上げ、福岡県下の高校生から30歳未満の社会人育成を実施しています。当該コンソーシアム(<https://mitou-fukuoka.org/>)には、システム情報の現役教員ならびに卒業生が多く関わっています。また、九大生が提案するプロジェクトも多く採択され、活躍しています。



福岡未踏的人材発掘・育成コンソーシアム

電気電子工学専攻

情報エレクトロニクス部門関連では、2023年10月に木野久志准教授、11月に近藤博基教授が着任され、また、2023年10月に鎌滝晋礼助教が准教授に昇任されました。着任・昇任された先生方は、6月に発足した「価値創造型半導体人材育成センター」の教員も兼任され、最近注目を集めている半導体関連分野の人材育成に携わります。佐藤根隆太さん(M2)が日本磁気学会第47回学術講演会にてポスター講演賞、村上誠悟さん(M2)が第37回エレクトロニクス実装学会春季講演大会 優秀賞を受賞しました。また、多喜川良准教授が令和5年度九州大学共同研究等活動表彰において受賞しました。白谷正治教授がPL、古閑一憲教授が副PLを務めるJST 共創の場形成支援プログラム(COI-NEXT)「持続可能な農業生産性向上を実現するプラズマアグリサイエンス拠点」、山下尚人助教が代表を務めるJST 戦略的創造研究推進事業(ACT-X)「スピン流を用いた磁壁カイラリティの電気的検出」、堅准教授が参画する2023年度 NEDO経済安全保障重要技術育成プログラム(K Program)「半導体・電子機器等のハードウェアにおける不正機能排除のための検証基盤の確立」などを獲得しています。その他、半導体関連の動きとして、LSTCに準会員として九大が参画、湯浅浩美教授を窓口としてMICRON財団の「半導体の人材育成と研究開発に関する未来に向けた日米大学間パートナーシップ」参画、九州半導体人材育成等コンソーシアムへの参画、オランダからの訪問団が来訪、九大-ITRI-陽明交通大MOU締結などがあり、九州大学の半導体関連事業が国内外から注目を集めています。

電気システム工学部門関連では、2022年10月に、坂口聡範助教が「A Novel Quadrotor with a 3-axis Deformable Frame using Tilting Motions of Parallel Link Modules without Thrust Loss」の論文でSICE International Young Authors Awardを受賞しました。また、2022年11月に、益田健斗さん(当時M2)が「状態行動遷移軌跡の逐次的追加による最大因果的エントロピー逆強化学習」の論文で、計測自動制御学会システム・情報部門学術講演会2022 SSI優秀論文賞を受賞しました。そのほか、2023年3月に計測自動制御学会にて蛭原義雄教授が「L2+誘導ノルムの解析II:下界値解析」の論文で計測自動制御学会制御部門マルチシンポジウム賞(基礎分野)を受賞し、また、藤井達希さん(当時M2)が「単層フィードフォワードニューラルネットワークのモデル縮約と信頼性保証」の講演で計測自動制御学会制御部門奨励賞(基礎分野)を受賞しました。さらに、田中佑斗さん(M2)が2023年11月に36th International Symposium on Superconductivity 2023のPresentation Award(部門1位)に選出されました。以上のように、学会等で多数の受賞をしており、益々の活躍が期待されています。



価値創造型半導体人材育成センター開所式



オランダからの訪問

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所 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所 広報委員会 事務局 〒819-0395 福岡市西区元岡744番地
E-mail:koho@ml.isee.kyushu-u.ac.jp <https://isee.kyushu-u.ac.jp/>

News Letter Vol. 11
WINTER 2023