

ひらけ、
INNOVATION!

研究活動に関する
自己点検・評価報告書
平成 28～30 年度

令和元年 5 月

電気通信大学評価室



はじめに

本学においては、国立大学法人化以前から教育・研究活動の活性化を促進すべく、自己点検・評価を実施してまいりました。

第1期中期目標期間（平成16年度～平成21年度）では、平成17年度に「教育の成果」に関する自己点検・評価及び「研究活動」に関する自己点検・評価を実施し、それに基づき平成18年度に外部委員による外部評価、平成21年度には「大学機関別認証評価」を受審しました。

第2期中期目標期間（平成22年度～平成27年度）では、平成25年度に「研究活動」に関する自己点検・評価を、それに基づく「研究活動」に関する外部評価を平成26年度に実施し、同じく平成26年度に「教育の成果」に関する自己点検・評価、平成27年度に「大学機関別認証評価」を受審しました。

第3期中期目標期間（平成28年度～令和3年度）では、令和2年度に第3期中期目標期間の4年目終了時評価（中間評価）が実施される予定で、また、令和3年度には大学機関別認証評価の受審を予定しております。評価室では、これらの評価作業を効率的かつ効果的に行うため、「研究活動」に関する自己点検・評価を実施いたしました。

本報告書は、第3期中期目標期間評価の4年目終了時評価（中間評価）で使用される予定の現況調査票（研究）の分析項目に準じて、平成28年度から平成30年度までの3年間の研究活動を対象に自己点検・評価を行い、その結果をまとめたものです。なお、本報告書に基づき、学外有識者で構成される外部評価委員による外部評価を7月に実施する予定です。

最後に、本自己点検・評価を実施するにあたり大変ご尽力頂きました研究戦略担当理事、情報理工学域長、情報理工学研究科長、評価室の委員、研究活性化推進室の委員はじめご協力頂きました多くの先生方、事務局の担当者の方々に厚く御礼申し上げます。

令和元年5月

電気通信大学評価室長

田中 勝己

目 次

1. 自己点検・評価の実施方法	3
2. 情報理工学域・情報理工学研究科の研究目的と特徴	5
3. 「研究の水準」の分析	
3-1 分析項目Ⅰ 研究活動の状況	6
3-2 分析項目Ⅱ 研究成果の状況	18
4. 研究業績説明書	22

1. 自己点検・評価の実施方法

(1) 対象部局

情報理工学域・情報理工学研究科

(2) 対象期間

平成 28 年度から平成 30 年度の 3 年間

(3) 自己点検・評価項目

ア. 使用する自己点検・評価項目

第 3 期中期目標期間評価の 4 年目終了時評価（中間評価）で使用される現況調査票（研究）の分析項目に準ずる。

イ. 研究目的と特徴

目的の記載にあたっては、学域・研究科の個性や特色が理解できるよう、また、中期目標に記載している大学の基本的な目標、あるいは教育研究等の質の向上に関する目標との関連が分かるよう記載する。

ウ. 研究水準の分析

下記分析項目の記載項目ごとの状況について、組織の目的に照らして、学域・研究科の取組や活動、成果の状況がどの程度の質にあるのかという視点で、第 2 期中期目標期間終了時点と平成 30 年度末時点での質の向上の状況を含めて分析する。

「分析項目 I 研究活動の状況」では、数量的なデータ等を基に、組織全体の研究活動の状況を記載し、「分析項目 II 研究成果の状況」では、組織を代表する優れた研究業績を基に、組織全体の研究成果の状況を記載する。このうち、「分析項目 II 研究成果の状況」は、「研究業績説明書」を踏まえて、分析する。

分析項目 I 研究活動の状況	
記載項目 1	研究の実施体制及び支援・推進体制
記載項目 2	研究活動に関する施策／研究活動の質の向上
記載項目 3	論文・著書・特許・学会発表など
記載項目 4	研究資金
記載項目 5	地域連携による研究活動
記載項目 6	国際的な連携による研究活動
記載項目 7	研究成果の発信／研究資料等の共同利用
記載項目 8	産学官連携による社会実装
記載項目 9	学術コミュニティへの貢献
記載項目 10	その他

分析項目 II 研究成果の状況	
記載項目 1	研究業績

<分析項目ごとの水準判定>

分析項目ごとに、学域・研究科の目的や特徴、特色等に即して、優れた取組及び特徴的な取組み、並びにそれらの成果が認められる場合、その内容に応じ以下の4段階で判定する。

判定を示す記述	判断する考え方
特筆すべき高い質にある	学域・研究科等の研究上の目的に照らして、取組や活動、成果の状況が非常に優れていると判断される場合
高い質にある	学域・研究科等の研究上の目的に照らして、取組や活動、成果の状況が優れていると判断される場合
相応の質にある	学域・研究科等の研究上の目的に照らして、取組や活動、成果の状況が相応であると判断される場合
質の向上が求められる	学域・研究科等の研究上の目的に照らして、取組や活動、成果の状況が不十分であると判断される場合

エ. 研究業績説明書

学域・研究科等の目的に沿った研究業績のうち、学術的意義又は社会、経済、文化的意義において、次の5段階の判断区分（SS、S、A、B、C）のうち、上位2つの区分（SS及びS）に該当する研究業績を記載する。

<判断区分>

(学術的意義)

- ①SS：当該分野において、卓越した水準にある
- ②S：当該分野において、優秀な水準にある
- ③A：当該分野において、良好な水準にある
- ④B：当該分野において、相応な水準にある
- ⑤C：上記の段階に達していない

(社会、経済、文化的意義)

- ①SS：社会、経済、文化への貢献が卓越している
- ②S：社会、経済、文化への貢献が優秀である
- ③A：社会、経済、文化への貢献が良好である
- ④B：社会、経済、文化への貢献が相応である
- ⑤C：上記の段階に達していない

2. 情報理工学域・情報理工学研究科の研究目的と特徴

本学の第3期中期目標の基本的な目標（前文）には、「世界水準の教育力と研究力を両輪とする均衡のとれた教育 研究機関として、国内外からユニークな学生・研究者が年齢・性別の隔てなく集い活躍できる環境を提供する。これをもって、確かな専門性と学際的・複眼的な思考力を備えグローバルな環境で技術や社会を先導することのできるイノベータータイプのグローバル人材を養成し、更に次世代科学技術分野及び既成概念に捉われない境界・融合領域の学問分野を創造する。」との教育・研究の目標を掲げている。

同じく第3期中期目標の「研究に関する目標」には、「総合コミュニケーション科学の世界的拠点を目指して、本学の強みである光科学分野における高い研究水準の維持・向上を図るとともに、情報学基礎、通信・ネットワーク工学、計算機科学、ロボティクスなど、より一層の特色ある研究力を強化する。」「研究推進機構における本学研究力の分析を踏まえ、本学の強みを伸ばすための研究実施体制を構築する。また、研究者支援を充実させ、若手研究者、女性研究者、外国人研究者を確保する。」と記載している。

これらの目標を踏まえ、情報理工学域・情報理工学研究科では、習得した基礎的かつ横断的学問を基盤として、自然、人工物を対象とする高度な理工学に関する学問領域、情報処理や通信、ならびにこれらの融合に関する学問領域、人間の知識、行動、および複雑な社会経済システムに関する学問領域の研究を行なっている。これにより、互いに調和し共生する高度コミュニケーション社会を実現するための総合コミュニケーション科学に関わる新しい実践的な科学技術を創造・体系化し、独創的研究を通じて社会に還元することを目指している。

具体的には、情報学（情報技術を駆使しメディア・経営・セキュリティ分野の高度な応用を創出）、情報・ネットワーク工学（高度コミュニケーション社会の基盤となる情報・通信・ネットワーク技術を飛躍的に発展）、機械知能システム学（計測・制御、ロボティクス、機械工学を総合して人間と環境に調和する「ものづくり」を推進）、基盤理工学（エネルギー、情報処理・情報通信、機能性材料などの革新的な次世代要素技術の創出）などの特徴を有する研究を推し進めることによって、上記目標の実現を図る（研究分野の詳細は別添資料1「情報理工学域・情報理工学研究科の各分野における研究目的」参照）。

このほか、学内研究センターの教員が同研究科を兼務しており、多様で先進的な研究活動を展開している（別添資料2「学内研究センター一覧」参照）。

3. 「研究の水準」の分析

3-1 分析項目Ⅰ 研究活動の状況

《必須記載項目》

記載項目1 研究の実施体制及び支援・機構体制

【基本的な記載事項】

- ・別添資料3「電気通信大学における研究推進体制」

【第3期中期目標期間に係る特記事項】

○組織的かつ戦略的な研究推進体制の構築

平成28年度、学長のリーダーシップのもと、これまでの研究推進機構を発展的に改組し、「研究戦略統括室」、「国際戦略室」、「男女共同参画・ダイバーシティ戦略室」、「IR室」をそれぞれ新設し、既存の産学官連携センター、研究活性化推進室、研究推進課等の学内関連組織と協働することで、学長の戦略立案・遂行を支える体制へと再構築した。

また、本学の強みである光学分野の拠点形成を促進することを目的とした「コヒーレント光量子科学研究機構」（平成28年4月1日）、人工知能、ロボティクス、脳科学、サービスサイエンス等の研究分野を全学的に集結させ、汎用人工知能の開発と次世代情報社会インフラを構築することを目的とした国立大学初の人工知能分野の研究センター「人工知能先端研究センター」（平成28年7月1日）、広義の光学・低温物理学分野の強みを背景として、ナノトライボロジー（ナノレベル摩擦の科学）分野の確立を目指す「ナノトライボロジー研究センター」（平成29年3月1日）をそれぞれ新設した。

○UEC アライアンスセンターの設置

UEC アライアンスセンターは、イノベーションの持続的な創出を目指し、100周年キャンパス共同研究施設を活用した本学と学外諸機関との共創の促進を目的として、平成29年4月に設置された。同センターの40区画に本学との共同研究実施のための企業オフィスや本学重点分野の拠点オフィス等を誘致し、本学と産業界等との共同研究及びその成果の実用化促進のための活動、同研究施設を活用した産業界との連携による人材育成等を推進している。40研究区画については、企業招致活動を積極的に行ない、29の企業と本学の3教育研究センターが入居し、平成29年8月に満室となった。

また、同センターの運営指針である「協働と共創の場」のもと、入居する企業・研究センター及び関連研究室が各自の強みとする技術を発表し参加者間の技術交流を促進することを目的とした「ICTワークショップ」を開催している。平成29年度は光・無線応用、AI、ロボット、ソフトウェア開発、制御システムセキュリティ等のテーマで7回開催、延べ366名が参加した。平成30年度はロボットデザイン、実社会へのAI技術応用、暗号化制御等のテーマで8回開催、335名が参加した。

○URA 共創プラットフォームの開設

UEC アライアンスセンター内に全国 URA 人材*1の職種と組織を超えたボーダレスで緩やかな連携の場である「URA 共創プラットフォーム (Co-creation Platform for networking URA)」を平成 29 年度に開設した。同プラットフォームにおいて、「研究成果の広報～伝え方のテクニックと戦略について考える～」「海外の研究者から見た研究活動の国際化」「海外の研究者から見た研究活動の国際化」等のテーマで平成 30 年度までに計 5 回のミーティング・セミナーを実施し、本学が掲げるネットワーク型 URA*2の普及・定着に向けた活動を行った。

- *1 大学等において、研究者とともに研究活動の企画・マネジメント、研究成果活用促進を行うことにより、研究者の研究活動の活性化や研究開発マネジメントの強化等を支える業務に従事する人材
- *2 様々なネットワークを活用して「つなぐ」機能を発揮し、新たな価値の創造を目指す URA 機能

○UEC 中国研究教育支援センターの設置

中国の大学との連携を強化し、留学生の受入れと派遣、及び共同研究の充実を図るため、平成 29 年 10 月に北京を拠点とする UEC 中国研究教育支援センター (UEC China Research and Education Center: UCREC) を設立した。

記載項目 2 研究活動に関する施策／研究活動の質の向上

【基本的な記載事項】

- ・別添資料 4 「D. C. & I. 戦略」

【第 3 期中期目標期間に係る特記事項】

○D. C. & I. 戦略の推進

平成 29 年度、5 年間の研究力強化構想 (研究大学強化促進事業) を更に加速する戦略目標について研究戦略統括室を中心に検討を行い D. C. & I. 戦略*1を策定した。同戦略では、「組織連携の拡大」と「資金獲得の強化」を柱に、1. 共同研究の倍増、2. 知財収入の倍増、3. 組織連携の拡大による大型競争的資金の獲得、4. 「AI for X」ビル*2の建設、5. 既定経費 (学内予算) の見直し、などを具体的目標に掲げた。

平成 30 年度は、研究活性化支援システムに、研究インテグレータの資質を持った人材を育成するとともに「D. C. & I. 戦略」に基づく「組織連携の拡大」と「資金獲得の強化」を促進することを目的とした「研究インテグレーション促進支援制度」及び国際共著率の向上を目的とした「国際共著論文投稿支援制度」を新設し、それぞれ 3 件、1 件の支援を行い、研究支援を充実させた。

また、本戦略の具現化のため、学長のリーダーシップの下、研究戦略統括室の基に検討 WG を新設し、今後の更なる組織連携の拡大・資金獲得の強化に向けた方策について以下のとおり検討を行った。

ーイノベーション創出に繋がる産学共同研究を活性化させるため、「共同研究に係る適切な直接経費、間接経費計上のあり方」について検討を行い、平成 31 年 4 月から、エフォートに応じて教員人件費相当額を直接経費へ計上すること及び間接経費比率を直接経費の原則 30%に見直しすることとした。

ー本学が民間等外部の機関から経費を受け入れて、大学内に設置する研究組織をもって大型の共同研究を実施する共同研究講座制度の新設について検討を行い、平成 31 年 4 月から施行することにした。

- *1 価値創造のための不可欠な基盤として「D＝ダイバーシティ（分野、人材、対象、などにおける多元的多様性）」を尊重し、「C＝コミュニケーション（異なるもの同士の相互作用、深い相互理解と相互触発、さまざまな連携と協働）」を大局的行動指針とし、もって「I＝イノベーション」の持続的創出を目指す、研究力強化のための構想
- *2 本学の情報系（Big data, AI, IoT, Security 等）の強化・組織化のための研究拠点

○外部資金獲得貢献手当の導入

多様な外部資金の確保を推し進め、研究成果のイノベーション連鎖につなげる取り組みをさらに加速し、外部資金獲得への給与面でのモチベーションを向上させるため、平成31年度から「外部資金獲得貢献手当」を導入することとした。

○研究活性化支援システムの拡充

平成30年度は、研究活性化支援システム（学内競争的資金制度）に、研究インテグレータの資質を持った人材を育成するとともに「D.C.&I.戦略」に基づく「組織連携の拡大」と「資金獲得の強化」を促進することを目的とした「研究インテグレーション促進支援制度」及び国際共著率の向上を目的とした「国際共著論文投稿支援制度」を新設し、それぞれ3件、1件の支援を行い、研究支援を充実させた。

○UEC ポスドク研究員支援制度（大学独自のポスドク研究員制度）

博士号取得直後の優秀な若手研究者に主体的に研究に従事する機会を提供することを目的に、大学独自のポスドク研究員支援制度を実施している。平成28～30年度は計10名の研究員を新規で採用した。

○オープンラボ（研究スペースの戦略的配分）

本学が推進する教育研究プロジェクト等により既存の組織の枠組みを超えた学際的・先端的な学術研究、教育水準の向上を図るための研究を行うことを目的とする研究チーム及び研究者を対象に戦略的なスペース配分をおこなっている。現在学内各所に合わせて1,754㎡を確保しており、学内公募・選考の上、オープンラボとして貸与している。

記載項目3 論文・著書・特許・学会発表など

【基本的な記載事項】

- ・別添資料5－1 「学術雑誌等掲載論文数の推移」
- ・別添資料5－2 「著書数の推移」
- ・別添資料5－3 「論文の国際共著率の推移」
- ・別添資料5－4 「US ニュース&ワールド・レポート誌 世界大学ランキング2018」
- ・別添資料5－5 「国際会議等研究成果発表数の推移」
- ・別添資料5－6 「特許出願数の推移」
- ・別添資料5－7 「特許取得数の推移」
- ・別添資料5－8 「ライセンス契約数及び収入額の推移」
- ・別添資料5－9 「受賞数の推移」
- ・別添資料5－10 「受賞・表彰一覧」

【第3期中期目標期間に係る特記事項】

前述のとおり、学長のリーダーシップの下、「研究戦略統括室」、「国際戦略室」、「男女共同参画・ダイバーシティ戦略室」、「IR室」を新設し、学長の戦略立案・遂行を支える全学的な研究推進体制を構築した。この組織体制のもと、研究活性化支援システムの拡充、大学独自のポストドク研究員制度や研究スペースの戦略的配分など、研究支援・環境整備などに注力している。これらの支援が質の高い研究成果を創出する原動力となっており、以下のとおり、査読有の学術論文及び学会発表、特許取得等の増加に繋がっている。

○学術雑誌等掲載論文数

学術雑誌等掲載論文数は、査読有も含め、第2期中期目標期間最終年の平成27年度から平成30年度にかけて増加傾向にある。平成30年度の総説・解説数については、平成27年度と比して約10%増加している【別添資料5-1】。

○著書数

著書数は、平成27年度から29年度にかけて増加傾向にある【別添資料5-2】。

○論文の国際共著率

論文の国際共著率は、平成27年度から平成28年度にかけて低下しているが、平成28年度以降は上昇に転じている【別添資料5-3】。

なお、USニューズ&ワールド・レポート誌「世界大学ランキング」におけるInternational Collaboration（論文の国際共著率）の指標において、本学が世界72位にランクインしたことから、本学がグローバルな研究活動を活発に展開していることが客観的に示された【別添資料5-4】。

○国際学会等研究成果発表数

学会口頭発表、国際会議プロシーディングス等掲載論文、国際会議プロシーディングス等掲載論文（査読有）、シンポジウム等講演については、平成27年度から平成30年度にかけて増加傾向にある。特に平成30年度のシンポジウム等講演については、平成27年度と比して、約45%増と顕著な伸びを示している。

また、会議基調講演、招待講演についても国内外ともに増加しており、特に平成30年度の国際会議基調講演、招待講演は、平成27年度と比して約30%増加している【別添資料5-5】。

○特許

平成30年度の特許出願数は、前年度と比べて減少しているが、平成27年度と比較すると増加している【別添資料5-6】。一方、特許取得数については、平成27年度から平成30年度にかけて増加傾向にあり、平成30年度の特許取得数は、平成27年度と比して約40%増加している【別添資料5-7】。

また、平成30年度のライセンス契約数及び収入額は、ともに平成27年度と比して倍増しており、飛躍的な伸びを示している【別添資料5-8】。

○受賞・表彰

受賞数は、平成27年度から30年度にかけて順調に増加しており、平成30年度の受賞数は、平成27年度と比して約40%増加している【別添資料5-9】。

平成29年度に本学教員1名が経済産業大臣賞（個人部門）を受賞したほか、平成28～29年度には、文部科学大臣表彰の若手科学者賞で3名、科学技術賞で2名が受賞した。なお、平成31年度には文部科学大臣表彰の若手科学者賞で1名受賞している【別添資料5-10】。

記載項目 4 研究資金

【基本的な記載事項】

- ・別添資料 6-1 科学研究費獲得額及び件数の推移
- ・別添資料 6-2 科研費新規採択率の推移
- ・別添資料 6-3 共同研究獲得額及び件数の推移
- ・別添資料 6-4 受託研究獲得額及び件数の推移
- ・別添資料 6-5 国立大学における受託研究受入額（研究者 1 人あたり）

【第 3 期中期目標期間に係る特記事項】

○科学研究費

科研費獲得増を目指し、学内審査員による研究計画調書の事前チェックなどの支援、URA による申請支援、科学研究費助成事業で不採択となった課題のうち有望な研究に対して助成を行い次年度の採択を促す支援等を行った。これらの取組みの結果、平成 30 年度の件数及び獲得額ともに平成 27 年度と比して増加しており、件数では約 20%増、額では約 10%増であった【別添資料 6-1】。

また、平成 30 年度科研費の新規採択率は 36.6%となり、平成 27 年度から比して、約 3 ポイント上昇し、全国で 21 位にランクインした【別添資料 6-2】。特に研究種目「若手研究」については、全国平均の新規採択率を 10 ポイント以上上回っている（本学 41.2% 全国平均 30.7%）。

中区分別新規採択数では、「情報科学、情報工学およびその関連分野」が 3 位、「応用情報学およびその関連分野」が 4 位、「機械力学、ロボティクスおよびその関連分野」が 5 位にランクインし、本学の重点分野がそれぞれトップクラスにランクインしている*1。

○共同研究及び受託研究

D.C. & I. 戦略に基づく URA による研究プロジェクトへの支援や研究グループ組織化による外部資金獲得に向けた取組等を推進した結果、共同研究件数及び獲得額は、平成 27 年度から平成 30 年度にかけて一貫して増加しており、特に獲得額は約 80%増と顕著な伸びをしめしている。また、1 件あたりの獲得額は約 65%増加しており、大型の共同研究を獲得する比率が高まっているといえる【別添資料 6-3】。

また、受託研究件数及び獲得額は、平成 27 年度から平成 29 年度にかけて減少しているが、平成 30 年度は増加に転じている【別添資料 6-4】。また、平成 29 年度の受託研究の研究者 1 人当たりの獲得額では全国立大学中 11 位（2,671 千円）であった【別添資料 6-5】。

○未来社会創造事業

科学技術振興機構事業「未来社会創造事業（探索加速型）」では、社会・産業ニーズを踏まえ、経済・社会的にインパクトのあるチャレンジングな目標を設定し、POC（概念実証：実用化が可能かどうか見極められる段階）を目指しており、公募対象領域「超スマート社会の実現」と「世界一の安全・安心社会の実現」において、本学からの申請がそれぞれ 1 件採択（テーマ名「機械・人間知とサイバー・物理世界の漸進融合プラットフォーム」、「会話の空気を読み取る AI によるフワキラ空間の構築」）となり、応募件数が 5 件以上の機関では本学が全国 1 位の採択率であった。

*1 文部科学省「平成 29 年度科学研究費助成事業の配分について」

記載項目 5 地域連携による研究活動

【基本的な記載事項】

- 別添資料 7-1 国立大学における同一県内企業との共同研究受入件数
- 別添資料 7-2 国立大学における同一県内企業との共同研究受入額
- 別添資料 7-3 国立大学における同一県内企業との共同研究受入件数（研究者 1 人あたりあたり）
- 別添資料 7-4 国立大学における同一県内企業との共同研究受入額（研究者 1 人あたり）

【第 3 期中期目標期間に係る特記事項】

○在京企業との共同研究

在京の民間企業との共同研究数は、平成 29 年度 109 件で、同一都道府県内の件数では全国立大学中 11 位であった【別添資料 7-1】。また同一都道府県内の受入額は 161,021 千円で、全国立大学中 13 位であった【別添資料 7-2】。研究者一人当たりで換算すると、件数では全国立大学中 4 位【別添資料 7-3】、受入額では 6 位【別添資料 7-4】であり、中規模大学として高いパフォーマンスを示しており、地域に根ざした共同研究を活発に実施している。

○自治体との連携

一それぞれの技術や研究成果を活かすため、鯖江商工会議所、鯖江市との相互連携協定を締結した（平成 29 年 12 月 4 日）。めがねや繊維、漆器産業で培った鯖江の技術に本学の最先端の知見を融合し、新商品開発や新技術の確立を目指すこととしている。

同市との間で共同研究を 2 件実施しているほか、同市にて開催された「さばえものづくり博覧会 2018」（平成 30 年 10 月 26～28 日）において、本学教員が、基調講演会での講演、ステージイベントでのデモ、およびデジタルテクノロジーコーナーにおける出展を行った。

一地域経済の振興発展と明るく暮らしやすい地域社会の実現に貢献し、相互の技術相談や共同研究・人材育成及び学術の振興に寄与することを目的として、調布市商工会との連携協定を締結した（平成 29 年 9 月 7 日）。

○本学教員と地元企業の共同出資による会社の設立

本学教員が、本学での研究成果を活かし、AI を活用した新たな事業を創造するため、京王電鉄株式会社（多摩市）との共同出資で「感性 AI 株式会社」を設立した（平成 30 年度）。同社は、AI に関する応用範囲の広いノウハウ・特許・分析データなどを活用し、企業や団体の新商品開発・マーケティング等の課題解決に向けたサービスを提供していくとともに、大学の研究成果を豊かな社会づくりにつなげていくことを目的としている。

○地元企業との連携

コニカミノルタ株式会社（千代田区）との間で、相互の研究内容の深耕と研究成果の社会還元を促進することを目指して産学連携協定を締結した（平成 28 年度）。本協定は、電気通信大学が有する多様な研究シーズや専門人材と、コニカミノルタが有するビジネスノウハウや国際的な事業ネットワークなど、相互のリソースを戦略的に活用することにより、産業と結びついた大規模な産学共同研究を実施する体制を整え、組織対組織の本格的な産学官連携を推進することを目的とする。

○クロスアポイントメントによる人材交流

本学教員を在籍出向させる場合の具体的な制度設計を検討し、7月1日に本学准教授1名を在京の営利企業に在籍出向させる本学初のクロスアポイントメント契約締結を実現した。さらに教授職の教員についてもクロスアポイントメント契約の検討を進め、平成31年4月1日には2名の教員がクロスアポイントメント適用者となった。

また、本制度適用教員へのインセンティブとして、相手先機関が本学の給与基準よりも高い先方給与基準でエフォート割合に基づく人件費相当額を支払いたいと申し出た場合や、本学の給与種別がない手当等の支給を申し出た場合に、当該教員へ本学給与基準による相当額を上回る部分（差額）を「クロスアポイントメント手当」として追加支給する仕組みを整えた。

記載項目6 国際的な連携による研究活動

【基本的な記載事項】

- ・別添資料8「専任教員に占める外国人教員の割合の推移」

【第3期中期目標期間に係る特記事項】

○国際シンポジウム・ワークショップ等の開催

－国際交流協定校であるカリフォルニア大学バークレー校（UCB）との間で、国際ワークショップ「Industry-UCB-UEC Workshop」を開催している。

平成28年度は、第5期科学技術基本計画を主軸とした Society 5.0 の実現に向けた革新的な社会基盤の構築のための密接な産学連携の構築に焦点を当てたテーマで「ロボティクスと生活支援エンジニアリング」「新エネルギーと省エネルギー」など6つのセッションを行った（平成29年3月27～28日 参加者50名）。平成30年度には第2回を開催し、両大学が取り組んでいる「超スマート社会」構築には、「両大学による協創構築」及び「社会イノベーション・プラットフォーム（システム）の構築を目指している企業」との産学連携が不可欠との認識のもと、UCBから6名、本学から3名、慶應義塾大学から1名、日米の産業界から6名を招き講演を行った。開催にあたり、UCB学内はもとよりサンフランシスコ・ベイエリア大学間連携ネットワーク（JUNBA）を通じ広く参加者を募り、活発な討議を行い実りある Workshop となった（平成30年11月13日、14日 参加者74名）。

－国際シンポジウム「"Future Earth" エネルギー課題に資する新奇なナノ物質・触媒・表面」を本学にて開催した（平成29年10月28～30日）。シンポジウムでは、招待講演27件、口頭発表63件、ポスター発表152件（一般52件、学生100件）が行われ、国内外の330名を超える参加者による活発な討議が行われた。

－豊橋技術科学大学等との共催により、大学院生が国際的に著名な科学者・技術者、企業家やオピニオンリーダーと直接対話し、21世紀の科学・技術に係わる主要な問題を理解することを目指した国際会議「Irago Conference」を本学キャンパスで開催している。平成28年度は「科学における波」をテーマに招待講演19件、一般口頭発表3件のほか、大学院生による口頭発表14件、ポスター発表90件の論文発表を行なった（平成28年11月1～2日開催、参加者203名）。平成29年度は、「物質・材料科学への挑戦」をテーマとして、招待講演16件、一般口頭発表5件、5分間のショートトークを行うプレミアムポスターセッション9件、大学院生による口頭発表（大学院生セッション）17件に加えて、ポスター発表77件の論文発表が行われた。近くは北京、遠くはドイツやイタリアからの招待講演者を含め、2日間にわたり約150名による発表と討議が活発に行われた（平成29年11月1～2日開催 参加

者 150 名)。平成 30 年度は、「Tomorrow's World@2050」をテーマとして、招待講演 12 件、スペシャルポスター発表 1 件に加えて、ポスター発表 106 件の論文発表が行われた（平成 30 年 11 月 1 日開催）。近くはインド、遠くはスペインやアメリカからの招待講演者を含め、約 170 名による発表と討議が活発に行われた。また、高大接続の促進に寄与する試みとして、SSH 指定校である聖光学院高等学校、豊島岡女子学園高等学校の生徒がポスター発表を英語で行い、新進気鋭な高校生の発言に、大学院生や研究者が熱心に耳を傾ける姿が見受けられた。同日に Nature の発行元であるシュプリンガー・ネイチャーとの共催で“The Irago Conference 2018 Evening Session”を開催した。

○国際公募による優秀な教員の獲得

テニユア・トラック制度による積極的な国際公募を通じた優秀な教員の獲得や外国人研究者に対する受入支援を充実させた結果、平成 30 年度の外国人教員の割合は平成 27 年度と比して約 2.4 ポイント上昇し 8.2% となり、全国立大学中 6 番目に高い割合となった【資料 8】。

記載項目 7 研究成果の発信／研究資料等の共同利用

【基本的な記載事項】

【第 3 期中期目標期間に係る特記事項】

○海外向けの研究成果の発信

本学では、教員の研究活動について大学ウェブサイト等を通じて国内外に広く発信している。平成 25 年度からは、ウェブページ「UEC e-Bulletin」を設け、英語による海外配信を積極的に行っている（平成 31 年 3 月時点で 31 号を発信）。平成 29 年度は、新たに Feature、Topics、News and Events の構成で、年 4 回（6 月 26 日、9 月 25 日、12 月 23 日、3 月 9 日）にわたってプレリリースとして配信した。この配信は、例えば 12 月 23 日号については、世界中の約 2,700 のジャーナリスト、ニュースメディア宛に行った。配信の都度行っているトラッキング調査の結果から、欧米を中心とした、科学技術ニュースを掲載する有力ニュースウェブサイト 120 件（毎月の総閲覧者数 1.1 億人）において、ヘッドラインニュースとして掲載されたことを確認した。また、12 月 23 日及び 3 月 9 日の配信では、テニユア・トラック特集号として Researcher Video Profiles を新規に設け、Web 上で、映像により教員本人が自身の研究をわかりやすく紹介する新たな試みを行った。平成 30 年度からは、更なる研究広報活動のため、「UEC e-Bulletin」で紹介した研究者から 6 人を選び、新たに紙媒体の研究紹介パンフレットを作成し、様々な場面で配布を行った。

○一般向けの研究成果の発信

- －創立 100 周年記念事業の一環として実施した体験型展示会「電通大展 in たづくり」（H30.10.7-16）では、「来て！見て！体験して！」を合い言葉に、コミュニケーションする不思議な生物「りっかーたん」の紹介や「へび型ロボット」の操縦体験など、一般の方でも楽しみながら本学の研究活動を知ってもらうよう工夫された展示を実現し、その結果、1,400 名を越える来場者を記録した。
- －読売新聞と共催の「連続市民講座」（全 12 回）を開催し、本学で行われている研究内容について一般向けに講演を行い、4,750 名が受講した（平成 28 年度）。
- －広く社会に本学の教育力・研究力の高さをアピールするため、朝日新聞全国版に広告出稿を行った（平成 30 年 7 月 12 日朝刊）。

○企業向けの研究成果の発信

本学の研究室の活動を紹介する冊子として、平成16年よりOPAL-RINGを発行している。平成29年度には、産業界からの用途別の研究室紹介を求める声をうけ、近年注目される4つの分野（人工知能、VR・AI・ロボット、IoT・ビッグデータ/ものづくり、医療・ヘルスケア）に特定したOPAL-RINGのダイジェスト版を発行した。本OPAL-RINGダイジェスト版は、新技術説明会や産学官連携DAY、イノベーションジャパンなどの主要イベントだけでなく、民間企業との共同研究の相談や、自治体などとの連携の打合せなどで配布した。

記載項目8 産学官連携による社会実装

【基本的な記載事項】

【第3期中期目標期間に係る特記事項】

○産学官連携センターの取組

本センターでは、本学の研究シーズと企業などの技術ニーズのマッチングを図ることによる共同研究の促進、企業等に本学の産学官連携の活動を紹介する「産学官連携DAY」の開催、最新の技術動向を年間通じて紹介する「研究開発セミナー」の開催、ベンチャー精神に富んだ人材の育成、本学発の研究成果を活用したベンチャービジネスの創出支援とそのインキュベーション支援、本学の知的財産ポリシーに基づく、教員、学生の知的活動に関わる知的財産の創出・取得・管理・活用の戦略的な推進、などを通じて、社会実装に向けた全学的な取組みを行っている。

○UEC アライアンスセンターの取組

UEC アライアンスセンターは、イノベーションの持続的な創出を目指し、100周年キャンパス共同研究施設を活用した本学と学外諸機関との共創の促進を目的として、平成29年4月に設置された。同センターの40区画に本学との共同研究実施のための企業オフィスや本学重点分野の拠点オフィス等を誘致し、本学と産業界等との共同研究及びその成果の実用化促進のための活動、同研究施設を活用した産業界との連携による人材育成等を推進している。40研究区画については、企業招致活動を積極的に行ない、29の企業と本学の3教育研究センターが入居し、平成29年8月に満室となった。

また、同センターの運営指針である「協働と共創の場」のもと、入居する企業・研究センター及び関連研究室が各自の強みとする技術を発表し参加者間の技術交流を促進することを目的とした「ICTワークショップ」を開催している。平成29年度は光・無線応用、AI、ロボット、ソフトウェア開発、制御システムセキュリティ等のテーマで7回開催、延べ366名が参加した。平成30年度はロボットデザイン、実社会へのAI技術応用、暗号化制御等のテーマで8回開催、335名が参加した。

○未来社会創造事業における社会実装の取組

科学技術振興機構事業「未来社会創造事業（探索加速型）」では、社会・産業ニーズを踏まえ、経済・社会的にインパクトのあるチャレンジングな目標を設定し、POC（概念実証：実用化が可能かどうか見極められる段階）を目指しており、公募対象領域「超スマート社会の実現」と「世界一の安全・安心社会の実現」において、本学からの申請がそれぞれ1件採択（テーマ名「機械・人間知とサイバー・物理世界の漸進融合プラットフォーム」、「会話の空気を読み取るAIによるフワキラ空間の構築」）となり、応募件数が5件以上の機関では本学が全国1位の採択率であった。

記載項目9 学術コミュニティへの貢献

【基本的な記載事項】

【第3期中期目標期間に係る特記事項】

○国際シンポジウム・ワークショップ等の開催

- 一国際シンポジウム「” Future Earth” エネルギー課題に資する新奇なナノ物質・触媒・表面」を本学にて開催した（平成29年10月28～30日）。シンポジウムでは、招待講演27件、口頭発表63件、ポスター発表152件（一般52件、学生100件）が行われ、国内外の330名を超える参加者による活発な討議が行われた。
- 一豊橋技術科学大学等との共催により、大学院生が国際的に著名な科学者・技術者、企業家やオピニオンリーダーと直接対話し、21世紀の科学・技術に係わる主要な問題を理解することを目指した国際会議「Irago Conference」を本学キャンパスで開催している。平成28年度は「科学における波」をテーマに招待講演19件、一般口頭発表3件のほか、大学院生による口頭発表14件、ポスター発表90件の論文発表を行なった（平成28年11月1～2日開催、参加者203名）。平成29年度は、「物質・材料科学への挑戦」をテーマとして、招待講演16件、一般口頭発表5件、5分間のショートトークを行うプレミアムポスターセッション9件、大学院生による口頭発表（大学院生セッション）17件に加えて、ポスター発表77件の論文発表が行われた。近くは北京、遠くはドイツやイタリアからの招待講演者を含め、2日間にわたり約150名による発表と討議が活発に行われた（平成29年11月1～2日開催 参加者150名）。平成30年度は、「Tomorrow's World@2050」をテーマとして、招待講演12件、スペシャルポスター発表1件に加えて、ポスター発表106件の論文発表が行われた（平成30年11月1日開催）。近くはインド、遠くはスペインやアメリカからの招待講演者を含め、約170名による発表と討議が活発に行われた。また、高大接続の促進に寄与する試みとして、SSH指定校である聖光学院高等学校、豊島岡女子学園高等学校の生徒がポスター発表を英語で行い、新進気鋭な高校生の発言に、大学院生や研究者が熱心に耳を傾ける姿が見受けられた。同日にNatureの発行元であるシュプリンガー・ネイチャーとの共催で“The Irago Conference 2018 Evening Session”を開催した。

○研究集会の開催支援

研究活性化支援システムの研究集会開催支援により、本学が主催し、かつ、学内の研究グループが主体となり開催する国際研究集会、国際ワークショップ等の開催にかかる経費を支援している。平成28年度～30年度で合計9件の研究集会を支援した。

○RA協議会の実施

これまでのURAの活動が認知された結果として、リサーチ・アドミニストレーター協議会（RA協議会）^{*1}の令和元年度年次大会（第5回）の当番校（関東地区で初）となることが決定した。

*1 学術及び科学技術の振興並びにイノベーションに寄与することを目的に、大学等が取り組んでいるリサーチ・アドミニストレーションの組織等の定着・展開に向けた、リサーチ・アドミニストレーション人材の育成・能力向上、課題の共有・解決のための検討等についての情報交換会

○学会等への施設の貸出

学会等が主催する研究集会や会議の会場として本学施設を貸出しており、貸出件数は平成28年度から30年度の3年間で44件であった。

記載項目 10 その他

【基本的な記載事項】

- ・別添資料 9-1 「女性研究者による共同研究獲得額及び件数」
- ・別添資料 9-2 「大学図書館における先進的な取組の実践例」（平成 29 年度）

【第 3 期中期目標期間に係る特記事項】

○男女共同参画の推進

「女性研究者研究活動支援事業（平成 25～27 年度）」の実績を踏まえて、津田塾大学、NTT 先端技術総合研究所との連携により「コミュニケーションフロンティア～女性研究者が切り開く豊かなコミュニケーション社会～」構想を立案し、文部科学省平成 28 年度科学技術人材育成費補助事業「ダイバーシティ研究環境イニシアティブ：牽引型」に採択された。

また、学長の強いリーダーシップによる更なるダイバーシティの推進を加速するため、女性研究者支援室及び男女共同参画本部を統合・発展的に改組し、平成 29 年 2 月 1 日付で「男女共同参画・ダイバーシティ戦略室」を設置した。

この体制のもと、妊娠・出産・育児または介護等に携わり、研究活動の継続が困難あるいは研究時間が十分に確保できない研究者（性別を問わず）に対し教育研究活動のアクティビティの低下を防ぐことを目的とした「研究支援員の配置プログラム」や女性リーダー育成のための共同研究助成などの取組みを行った。

また、女性研究者を目指す女子学生向けのスキルアッププログラムやキャリアセミナーを多数実施するとともに、女子中高生の理系選択を促すための取組みとして、多数のイベントを実施した。

以上の取組みの結果、女性研究者による共同研究の件数・獲得額は、ともに中期目標期間開始初年度と比して増加した。特に獲得額は 30% 増加、1 件あたりの獲得額は約 2 倍と顕著な伸びを示している（共同研究 平成 28 年: 8 件 7,095 千円/平成 30 年: 10 件 17,598 千円）【別添資料 9-1】。

○先端研究と結合したアクティブ・ラーニング環境の整備

汎用 AI 研究の推進と学生の主体的で能動的な学びを実現させるための先進的なアクティブ・ラーニング（能動的学修）環境「UEC Ambient Intelligence Agora を附属図書館 2 階に開設した（平成 29 年 4 月 1 日）。同施設は、220 名以上収容可能な学修スペースであると同時に、スペース内での利用者の学修の様子を多元データとして収録し、ビッグデータ・人工知能・ロボット技術等を活用した能動学習・適応学習などの研究にも活用されている。

平成 29 年度は、Agora のセンサーから得られたデータ等に基づき、新学修環境の利用動向の分析及び課題把握を行い、また、ICT を活用したグループ学修の向上を目指したアクティブ・ラーニングのための設備を増設した。平成 30 年度には、「AI 研究×図書館」ミニシンポジウムを開催し、Agora において展開中の教育・研究プロジェクトに関わる情報共有を行うとともに、来場者を交えたディスカッションを行い、広く内外への情報発信を行った（平成 31 年 3 月 5 日）。

なお、Agora の取組が評価され、文部科学省 Web サイト「大学図書館における先進的な取組の実践例」（平成 29 年度）の筆頭に取り上げられた。

「分析項目 I 研究活動の状況」の水準判定

<判定> 「特筆すべき高い質にある」

<判定理由>

「研究戦略統括室」、「国際戦略室」、「男女共同参画・ダイバーシティ戦略室」、「IR室」を新設し、学長の戦略立案・遂行を支える全学的な研究推進体制を構築したほか、研究力強化構想をさらに加速する戦略目標として「D. C. & I. 戦略」を策定し「組織連携の拡大」と「資金獲得の強化」を柱に先進的な取組を推進している。

これらの組織体制・戦略目標のもと、研究活性化支援システムの拡充、大学独自のポスドク研究員制度や研究スペースの戦略的配分など、研究支援・環境整備などにも注力している。これらの支援が質の高い研究成果を創出する原動力となっており、学術論文数、学会発表数の増加に繋がっている。特に、国際共著論文比率は世界でトップレベルであり、グローバルな研究活動を積極的に展開していることを示している。

また、学内審査員による研究計画調書の事前チェックなどの支援、科学研究費助成事業で不採択となった課題のうち有望な研究に対して助成を行い次年度の採択を促す支援など科研費獲得増の取組みを全学的に取組んだ結果、獲得額及び件数増に結びつけている。更には、URAによる研究プロジェクトへの支援や研究グループ組織化による外部資金獲得に向けた取組等の推進により、共同研究、ライセンス契約の実績が飛躍的に伸びるなど顕著な実績をあげている。

以上、学域・研究科等の研究上の目的に照らして、上記の取組や活動の状況が非常に優れていると判断し、特筆すべき高い質にある、と判定する。

3-2 分析項目Ⅱ 研究成果の状況

《必須記載項目》

記載項目1 研究業績

【基本的な記載事項】

<学部・研究科等の目的に沿った研究業績の選定の判断基準>

本学域・研究科は、総合コミュニケーション科学に関わる新しい実践的な科学技術を創造し体系化することを目的としており、自然や人工物を対象とするだけでなく、人間の知識や行動、さらには複雑な社会経済システムをも対象として研究を行っている点に特色がある。したがって精緻な理論の構築や卓越した機能の実現にとどまらず、現実世界において有効に機能することが最も重要であると考えている。

以上を踏まえ、学術的意義並びに社会的、経済的及び文化的意義の判断基準で研究業績を選定している。

・研究業績説明書（情報理工学域・大学院情報理工学研究科）

【第3期中期目標期間に係る特記事項】（〔 〕内は、研究業績説明書の業績番号を指す。）

○高度情報通信技術（ICT）の研究

電気電子工学およびその関連分野 [15] [16] [17] [18] [19] [20] [21] [23] [24] [25] [26] において、優れた研究業績をあげている。

特に、無線基地局向け光ファイバ給電技術の研究 [17] では、従来技術では基地局駆動に十分な電力供給は不可能であったが、独自の光ファイバ伝送技術の提案と実証によって、1本の光ファイバで基地局の駆動に十分な電力と高速データの同時伝送に初めて成功した。本研究の成果は、光通信分野で世界的に最も難易度が高く最大規模を誇る国際会議 OFC で、2016年と2018年に査読評価最高得点を得るなど、学術的に高い評価を得ている。また、日刊工業新聞第1面（平成30年3月12日）で報道された他、海外においても The Huffington Post、Electric Design などでの研究紹介、Photonics Spectra 誌でのインタビュー記事が掲載されるなど、社会的意義も大きい。

また、第5世代無線通信方式に向けた高性能マイクロ波電力増幅器の研究開発 [23] において、4.5/8.5GHz帯の低/高SHF帯高効率電力増幅器および同時帯域利用型増幅器の開発に成功した。本研究成果は、電子デバイスに関する代表的な雑誌の1つである IEICE Trans. Electronics への採録や、本分野が関連するマイクロ波技術の3大国際会議の1つであるマイクロ波国際シンポジウム（米国）および欧州マイクロ波国際会議で採択され発表されるなど、世界的に高く評価されている。

○人間・機械情報システム、社会システム分野の研究

機械力学、ロボティクスおよびその関連分野 [11] [12] [13] [14]、航空宇宙工学、船舶海洋工学およびその関連分野 [27]、社会システム工学、安全工学、防災工学およびその関連分野 [28]、情報科学、情報工学およびその関連分野 [45] [46]、人間情報学およびその関連分野 [47] [48] [49] [50] [51] [52] [53] [54] [55]、応用情報学およびその関連分野 [56] [57] において優れた研究業績をあげている。

特に、人と機械の融合システムの研究 [14] では、従来の筋電義手の適用範囲を大きく超越し、小児から成人までの広範囲にわたり、ロボット技術を用いた人の手指の再建を実証するなどの研究成果を生み出した。これらの研究は、日常生活支援のため

の人と機械の融合システムに関する研究根幹を成すとともに、筋電義手の完成用部品登録に向けた実用化研究に大きく寄与した。2012年度以降において、特許出願は多数存在し、公開4件、取得2件を誇り、複数の企業により実用化され、また、テレビ・新聞など報道機関にも多数取り上げられるなど、その数は20件を超える（2018年度は2件）。

また、大規模型ベイジアンネットワークの学習・推論アルゴリズムの研究 [50] では、全く新しいアルゴリズムを開発し、数百から数千の変数のベイジアンネットワークの学習・推論を実現するなどの成果をあげ、人工知能分野における確率推論のトップジャーナル IJAR (Elsevier) (5years IF 2.504 ; 人工知能分野では高い IF 値) に掲載されるなど世界的に高い評価を得た。

○原子・分子・量子エレクトロニクスと光科学の研究

物性物理学およびその関連分野 [2] [3] [4] [5] [6] [7]、応用物理物性およびその関連分野 [33] [34] において、優れた研究業績をあげている。

特に、物質における相対論的電子論の研究 [6] では、物質における相対論的電子論に関する半世紀以上の謎を解明し、米国物理学会学術誌の査読者から高い評価を得ている。また、純粋物理学の研究で得られたフェルミ面が、芸術的に美しいと評価され、2017年10月にパリで開催された展覧会” Sciences en Art” で展示されるなど、学術的意義のみならず、文化的意義においても高い評価を受けた。

また、光コムを用いた光波の自在操作による高精度計測科学技術の研究 [34] では、世界最高繰返しを持つ自己位相制御光ファイバ光源の開発、固体材料のモデル不要な複素物性評価法、3次元物体形状の瞬時計測技術等を開発し、広範な応用分野を拓くなど卓越した成果をあげている。これらの成果は、光コム光源開発の論文では、光分野の最高峰学会 CLEO で招待講演にアップグレード採択され（トップ約1%）、また、3次元瞬時計測法を開発した論文では、Nature 出版社の Scientific Report 誌に掲載され、プレスリリース、メディア掲載、博士研究員や学生の学会受賞（延べ7件）、企業の問い合わせ約20件につながるなど、高い評価を得ている。

○高性能、新機能材料の物性と開発の研究

流体力学、熱工学およびその関連分野 [10]、ナノマイクロ科学およびその関連分野 [22] [30]、化学工学およびその関連分野 [29]、応用物理物性およびその関連分野 [31] [32]、有機合成化学およびその関連分野 [35]、高分子、有機材料およびその関連分野 [36]、エネルギー関連化学およびその関連分野 [37] において、優れた研究業績をあげている。

特に、高活性と高耐久性を兼ね備えた新規燃料電池電極触媒 Pt3Ni/C の開発に関する研究 [29] では、燃料電池車の将来の本格大量普及に必要な現行の性能（活性 x 耐久性/Pt 単位量）を10倍以上に高める要求課題を解決するため、Pt 合金系触媒の探索研究を進める中で、湾曲型正8面体 Pt3Ni/CMC (CMC : カーボンマイクロコイル) カソード触媒の開発に成功したものである。本電極触媒は、市販の Pt/C 触媒に比べて約40倍も活性が高く、さらに Pt/C など通常のカーボン担体では高電位カーボン腐食による性能劣化が問題となるが、本触媒では高電位でも腐食が見られず性能劣化が殆どないことを発見した。本研究の成果は、触媒化学の分野で権威ある ACS Catal. (インパクトファクター : 11.384) などに掲載されるとともに、第7回アジア太平洋触媒国際会議 (APAC) や第253回アメリカ化学会での Keynote 講演をはじめ6つの国内外学会等での招待講演を受けるなど、学術的に極めて高い評価を受けている。

また、欠陥フリー低鉛ペロブスカイトナノ結晶の基礎研究と光電デバイスへの応用研究 [30] では、現在世界一の低欠陥半導体ナノ結晶を作製できる独自の手法を開発し、無輻射損失フリーで発光量子収率100%の無機ペロブスカイトナノ結晶 (CsPbI3) の作製に成功した。また、非常に安定した低鉛ペロブスカイトナノ結晶の作製にも成

功した。太陽電池に適用したところ、エネルギー変換効率が 11.3%に達成し、経時によらず安定していることも実証されている。これらの結果は半導体ナノ結晶太陽電池では世界トップレベルである。本研究の成果は、impact factor 13.7である ACS Nanoに掲載され、発表後わずか1年間で65回引用されるなど、学術的に高い評価を得ている。

○ライフサイエンス、バイオテクノロジーに関する研究

生体分子化学およびその関連分野 [38]、農芸化学およびその関連分野 [39] [40]、神経科学およびその関連分野 [41]、ブレインサイエンスおよびその関連分野 [42] [43]、スポーツ科学、体育、健康科学およびその関連分野 [44]、人間医工学およびその関連分野 [58] [59] において、優れた研究業績をあげている。

特に、ヒト全脳シミュレーションに関する研究 [41] では、ネコ一匹の小脳に相当する 10 億ニューロンからなる小脳モデルのリアルタイムシミュレーションを、PEZY-SC という特殊なプロセッサを 1,280 個備えたスパコンを用いて実施し、小脳のモデルとしては世界最大・最速・最も精緻なものであり（当時）、現在はその次世代プロセッサを 10,000 個搭載したスパコンを用いて、スケールアップしたサル規模のシミュレーションや、リアルタイムではないがヒト規模のシミュレーションを進行するなどの成果を得ている。本研究は、メディア掲載が 3 件あり、さらに 2018 年 2 月から 9 月まで掲載誌の Most Read 論文第 2 位にランクインするなど高い評価を得ており、神経科学と計算科学を高度に融合した研究として、高性能神経計算という新分野を開拓しているという点で学術的意義が高い。

○その他の優れた業績

上記のほか、代数学、幾何学およびその関連分野 [1]、地球惑星科学およびその関連分野 [8] [9] の分野において優れた研究業績をあげている。

「分析項目 II 研究成果の状況」の水準判定

<判定> 「特筆すべき高い質にある」

<判定理由>

本学部・研究科は、その研究目的と特徴に即して、総合コミュニケーション科学に関わる理工学の広い分野において、IF 値の高い学術論文誌への掲載や被引用数の高い世界トップレベルの論文を多数生産したほか、特許の認可や社会実装などに繋がる優れた研究成果を多く創出している。特に、無線基地局向け光ファイバ給電技術の研究、第5世代無線通信方式に向けた高性能マイクロ波電力増幅器の研究開発、大規模型ベイジアンネットワークの学習・推論アルゴリズムの研究、高活性と高耐久性を兼ね備えた新規燃料電池電極触媒 Pt₃Ni/C の開発に関する研究、ヒト全脳シミュレーションに関する研究では、学術的意義のみならず社会的・文化的にも卓越した研究成果をあげている。

以上、学域・研究科等の研究上の目的に照らして、上記の研究成果の状況が非常に優れていると判断し、特筆すべき高い質にある、と判定する。

研究業績説明書

法人番号	31	法人名	電気通信大学	学部・研究科等番号	1	学部・研究科等名	情報理工学域・情報理工学研究所	専任教員数	273[人]	提出できる研究業績数の上限	55[件]
------	----	-----	--------	-----------	---	----------	-----------------	-------	--------	---------------	-------

1. 学部・研究科等の目的に沿った研究業績の選定の判断基準

本学域・研究科は、総合コミュニケーション科学に関わる新しい実践的な科学技術を創造し体系化することを目的としており、自然や人工物を対象とするだけでなく、人間の知識や行動、さらには複雑な社会経済システムをも対象として研究を行っている点に特色がある。したがって精緻な理論の構築や卓越した機能の実現にとどまらず、現実世界において有効に機能することが最も重要であると考えている。また、有効性は高くなくとも極めて斬新なアイデアが実現されていたり、既知の手法の改善であっても性能の点で卓越する場合は評価すべきであると考えている。

以上を踏まえ、理論の精緻さが世界的に認められているか、性能は卓越しているか、学術的・社会的なインパクトは高いか、などの判断基準で研究業績を選定している。

SSIに選定された研究業績数	3 1 件
SIに選定された研究業績数	2 8 件
合計	5 9 件
(選定対象業績件数 1 7 1 件中)	

2. 選定した研究業績

業績番号	小区分番号	小区分名	研究テーマ及び要旨【200字以内】	学術的意義	社会的・経済的意義	判断根拠(第三者による評価結果や客観的指標等) 【400字以内。ただし、「学術的意義」及び「社会、経済、文化的意義」の双方の意義を有する場合は、800字以内】	重複して選定した研究業績番号	共同利用等	代表的な研究成果 【最大3つまで】							
									著者・発表者等	タイトル	発表雑誌・会合等	巻・号	頁	発行・発表年等	掲載論文のDOI (付与されている場合)	
1	11020	幾何学関連	代数的トポロジーの研究 研究代表者は長年、Atiyah-Jones-Segal予想という問題を研究して来た。これは、数理論物理学に関連して、ゲージ理論と密接に関連するnon-linear-sigmaモデルの数学分野からの研究である。論文[1]では従来の安定次元の改良に成功し、射影空間の場合にはその次元が最良であることを証明した。論文[2]では、その結果を終結式に関連する場合に拡張できることを証明した。さらに論文[3]では、その結果をトーリック多様体と言う最近顕著に研究されている代数多様体へ拡張できることを証明した。	S		論文[1]では、1979年に、Atiyah-Jone予想の元となるG. Segal教授による有利開数の安定性次元を世界で初めて予想して証明して以来、その安定次元は最良(最大)であると長く思われていた。その次元nが2より大きな場合にはそれより大きいことを論文[1]で証明し、さらにそれが最良であることを証明した。論文[2]では、[1]の結果を拡張して、終結式に関連した空間の場合に拡張し、さらに以前にこれに関連した結果があったが、それらの結果を論文[2]で大幅に精密化するのにも成功した。論文[3]では、論文[1]の結果をトーリック多様体の場合に一般化するのに成功し、さらに論文[1]でなぜこのようなことが成立しているかの理由を一般化することで解明した。最後に、これらの研究は、全て、ポーランドのワルシャワ大学教授のA.Kozłowski氏との国際的共同研究であり、3本の論文すべてが、このトポロジー分野で定評のある国際雑誌「Topology and its Applications」に掲載された点が特筆すべき事である。			(1)	A. Kozłowski, K. Yamaguchi	The homotopy type of coprime polynomials revisited	Topology and its Applications	vol.206	pp.284-304	2016	10.1016/j.topol.2016.03.033
									(2)	A. Kozłowski, K. Yamaguchi	The homotopy type of spaces of bounded multiplicity	Topology and its Applications	vol.232	pp.112-139	2017	10.1016/j.topol.2017.10.002
									(3)	A. Kozłowski, K. Yamaguchi	The homotopy type of spaces of rational curves on a toric variety	Topology and its Applications	vol.249	pp.19-42	2018	10.1016/j.topol.2018.06.006

業績番号	小区分番号	小区分名	研究テーマ及び要旨【200字以内】	学術的意義	社会的、経済的、文化的意義	判断根拠(第三者による評価結果や客観的指標等)【400字以内。ただし、「学術的意義」及び「社会、経済、文化的意義」の双方の意義を有する場合は、800字以内】	重複して選定した研究業績番号	共同利用等	代表的な研究成果【最大3つまで】							
									著者・発表者等	タイトル	発表雑誌・学会等	巻・号	頁	発行・発表年等	掲載論文のDOI(付与されている場合)	
2	13020	半導体、光物性および原子物理関連	<p>光の領域における任意波形光発生に関する研究</p> <p>離散スペクトルで構成される広帯域レーザー光の位相と振幅が、光軸上に置かれた一つまたは少数の光学素子の厚みを変えるだけでほぼ任意の値に制御されるという物理的なメカニズムを明らかにし、実際にその有効性を実験で実証した。この研究によって、長年の目標とされていた、光の領域において任意振幅波形光を連続発生させる道が開かれた。また、周波数分周の技術を光の領域でおこなう技術を確認し、周波数比が完全に整数比(1:2:3:4:5)の連続発振レーザー光を初めて実現した。さらに、このレーザー光に前述の振幅・位相技術を組み込むことで、繰り返し100 THzを超える超高速(現在の光通信に比べて10,000倍高速の光パルス列)の超短パルス光列や任意振幅波形光(未発表)の連続発生を初めてデモンストレーションした。</p>	S		<p>多数の離散スペクトル間の振幅・位相が、一つまたは少数の光学素子の厚みを変えるだけで容易に制御可能になる物理的メカニズムをPhysical Review Aに論文発表した。また、このコアのアイデアを基本特許(米国特許:US9,851,617B2)として成立させた。このコア技術をもとにした、繰り返しが通常の10,000倍を超える超高速光パルス列の発生や、任意波形光の生成をデモした研究成果は、レーザー物理学分野の主だった研究者が集まる、48-th Winter Colloquium on the Physics of Quantum Electronics (アメリカ)等の国際会議で招待講演になるなど、多数の国際会議で招待講演となった。</p>			(1)	M. Katsuragawa and K. Yoshii	Arbitrary manipulation of amplitude and phase of a set of highly discrete coherent spectra	Physical Review A	Vol. 95	33846	2017	DOI: 10.1103/PhysRevA.95.033846
									(2)	M. Katsuragawa	レーザー装置	USA Patent			2017	US9,851,617B2
3	13020	半導体、光物性および原子物理関連	<p>冷却原子気体のボース・アインシュタイン凝縮体に関する理論的研究</p> <p>本研究テーマは、量子縮退した冷却原子気体ボース・アインシュタインについて、従来まで知られていなかった物理的性質や動的振る舞いを理論的、数値的に明らかにする研究分野である。本研究では、(1)量子多体効果により系が安定化する現象を数値的に実証し、(2)磁気双極子相互作用による新たなダイナミクスを見出した。</p>	S		<p>(1)はJournal of the Physical Society of Japan誌においてMost Cited Articles in 2017の一つとして選ばれた。(2)は物理学分野で権威のあるPhysical Review A誌において注目論文(Editor's suggestion)に選ばれた。</p>			(1)	Hiroki Saito	Path-integral Monte Carlo study on a droplet of a dipolar Bose-Einstein condensate stabilized by quantum fluctuation	Journal of the Physical Society of Japan	85	053001	2016	https://doi.org/10.7566/JPSJ.85.053001
									(2)	Kui-Tian Xi, Tim Byrnes, and Hiroki Saito	Fingering instabilities and pattern formation in a two-component dipolar Bose-Einstein condensate	Physical Review A	97	023625	2018	https://doi.org/10.1103/PhysRevA.97.023625

業績番号	小区番号	小区分名	研究テーマ 及び 要旨【200字以内】	学術的意義	社会的、経済的、文化的意義	判断根拠(第三者による評価結果や客観的指標等) 【400字以内。ただし、「学術的意義」及び「社会、経済、文化的意義」の双方の意義を有する場合は、800字以内】	重複して 選定した 研究業績 番号	共同 利用等	代表的な研究成果 【最大3つまで】							
									著者・発表者等	タイトル	発表雑誌・会合 等	巻・号	頁	発行・発表年等	掲載論文のDOI (付与されている場合)	
4	13020	半導体、 光物性 および原 子物理 関連	太陽コロナに関連する鉄多価イオンスペクトルの実験室における計測 本研究は、太陽観測衛星の極端紫外域分光診断に資する鉄多価イオンの原子データを提供するため。分光診断では、モデル計算との比較によりコロナの電子密度を診断するが、正確な診断のために、モデル計算の実験データによる評価が強く求められている。本研究では、電子ビームイオントラップという良く定義されたプラズマを生成する特殊な装置を用いることで、モデルを評価する良質なベンチマークスペクトルを測定した。	S		(1)(2)の論文が掲載されたThe Astrophysical Journal、(3)の論文が掲載されたAstronomy and Astrophysics、いずれも天文分野で権威の高い雑誌である(前者2017IF=5.551、後者2017IF=5.565)。これらの成果により、2nd Asia-Pacific Conference on Plasma Physics (AAPPS-DPP2018)などで招待講演を行った。			(1)	Takashi Tsuda, Erina Shimizu, Safdar Ali, Hiroyuki A. Sakaue, Daiji Kato, Izumi Murakami, Hirohisa Hara, Tetsuya Watanabe, and Nobuyuki Nakamura	Resonant Electron Impact Excitation of 3d Levels in Fe14+ and Fe15+	The Astrophysical Journal	851	82	2017	https://doi.org/10.3847/1538-4357/aa97e5
									(2)	Watanabe, Tetsuya, Hara, Hirohisa, Murakami, Izumi, Kato, Daiji, Sakaue, Hiroyuki A., Morita, Shigeru, Suzuki, Chihiro, Tamura, Naoki, Yamamoto, Norimasa, Nakamura, Nobuyuki	Neon-like Iron Ion Lines Measured in NIFS/Large Helical Device (LHD) and Hinode/EUV Imaging Spectrometer (EIS)	The Astrophysical Journal	842	12	2017	https://doi.org/10.3847/1538-4357/aa7386
									(3)	Shimizu, Erina, Ali, Safdar, Tsuda, Takashi, Sakaue, Hiroyuki A., Kato, Daiji, Murakami, Izumi, Hara, Hirohisa, Watanabe, Tetsuya, Nakamura, Nobuyuki	Measurements of density dependent intensity ratios of extreme ultraviolet line emission from Fe X, XI, and XII	ASTRONOMY and ASTROPHYSICS	601	A111	2017	http://dx.doi.org/10.1051/0004-6361/201630199
5	13020	半導体、 光物性 および原 子物理 関連	高強度レーザー場中の原子・分子のアト秒ダイナミクスに関する研究 原子・分子内のクーロン相互作用に匹敵する電場成分をもった強レーザー照射による高次非線形過程についての理論および実験的研究。これまでの理論では、分子内の相互作用とレーザーとの相互作用を同時に取り扱うことは非常に困難であったが、我々は、これらの相互作用を矛盾なく取り入れる理論体系を開発した。これをもとに、新しい現象の予言、実験による実証を行い、アト秒領域における様々な超高速非線形過程に関する深い知見を得た。	S		本研究は、物理学分野において高いインパクトファクター 3-7を持つ学術雑誌によって発表され、また、3編合わせて50以上の引用件数を有する。また、多くの招待講演を受け発表した。高強度レーザー物理分野からも高評価を得た。本研究成果の一部をもとに計画を進展させ、科研費を獲得した。			(1)	T. Endo, A. Matsuda, M. Fushitani, T. Yasuike, O. I. Tolstikhin, T. Morishita, and A. Hishikawa,	Imaging electronic excitation of NO by ultrafast laser tunneling ionization	Phys. Rev. Lett.	116	163002	2016	https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.116.163002
									(2)	Y. Zhou, O. I. Tolstikhin, and T. Morishita	Near-Forward Rescattering Photoelectron Holography in Strong-Field Ionization: Extraction of the Phase of the Scattering Amplitude	Phys. Rev. Lett.	116	173001	2016	https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.116.173001
									(3)	O. I. Tolstikhin and T. Morishita,	Weak-field versus Born-Oppenheimer asymptotics in the theory of tunneling ionization of molecules	Phys. Rev. A	95	33410	2017	https://doi.org/10.1103/PhysRevA.95.033410

業績番号	小区分番号	小区分名	研究テーマ及び要旨【200字以内】	学術的意義	社会的、経済的、文化的意義	判断根拠(第三者による評価結果や客観的指標等)【400字以内。ただし、「学術的意義」及び「社会、経済、文化的意義」の双方の意義を有する場合は、800字以内】	重複して選定した研究業績番号	共同利用等	代表的な研究成果【最大3つまで】							
									著者・発表者等	タイトル	発表雑誌・学会等	巻・号	頁	発行・発表年等	掲載論文のDOI(付与されている場合)	
6	13030	磁性、超伝導および強相関系関連	物質における相対論的電子論の研究 本研究では、物質中の相対論的電子を正確に記述する新しい理論手法を開発することによって、物理学における50年来の謎を完全解明することに成功した。さらに全ての物質で初めてとなる、磁場による100%バレー分極状態を達成し、バレートロンクスにおける新しいバレー制御法を提案した。また、半金属の磁気抵抗で世界最高記録を樹立し、次世代磁気抵抗素子設計への新たな道を拓いた。	SS	S	(1)はNature communications から出版され、いくつかのメディア(マイナビ、BIGLOBE、Infoseek)でニュースとして取り上げられた。(2)は英国物理学会の出版する学術誌から招待レビュー論文として出版された。そこで取り上げた、物質における相対論的電子論に関する半世紀以上の謎を解明したことは、米国物理学会学術誌の査読者から高い評価を得た。(3)は米国物理学会が出版する学術誌で、Editor's suggestionとして出版された。この純粋物理学の研究で得られたフェルミ面は、芸術的に美しいことから、2017年10月にバリーで開催された「展覧会」Sciences en Artで展示された。学術的成果が文化的評価を受けたという点で、極めてユニークな成果である。(1)~(3)の一連の成果に対して国際会議の招待講演が7件、国内会議の招待講演が5件ある。			(1)	Z. Zhu, J. Wang, H. Zuo, B. Fauque, R. D. McDonald, Y. Fuseya, K. Behnia	Emptying Dirac valleys in bismuth using high magnetic fields	Nature Communications	8	15297	2017	DOI: 10.1038/ncomms15297
									(2)	Z. Zhu, B. Fauque, K. Behnia, Y. Fuseya	Magnetoresistance and valley degree of freedom in bulk bismuth	Journal of Physics: Condensed Matter	30	313001	2018	https://doi.org/10.1088/1361-648X/aaced7
									(3)	B. Fauque, X. Yang, W. Tabis, M. Shen, Z. Zhu, C. Proust, Y. Fuseya, K. Behnia	Magnetoresistance of semimetals: The case of antimony	Physical Review Materials	2	114201	2018	DOI: 10.1103/PhysRevMaterials.2.114201
7	13040	生物物理、化学物理およびソフトマターの物理関連	(1) 紫外・可視・赤外域の超短パルスレーザーの開発に続いて紫外域-真空紫外域のサブ10fsパルスの開発を行った。分光用としては世界最短深紫外パルスである。それらの超短パルス光源を用いて、NA,RNAの塩基の励起状態の動力学研究を、世界で初めて行った。遺伝に関わる核酸塩基がなぜ地球上の生命の起源の初期状態(紫外光が地上に強く届いている状態)で紫外劣化せずに安全に存在することが出来たかを明らかにした。 (2)一酸化窒素(NO)合成酵素は、生体情報因子としてアポトーシス、血圧変動などの過程に関与する。その生理機序を明らかにするために世界最短可視光パルス(8fs)レーザーと世界に一台しかない128チャンネルロックイン検出器を組み合わせてフェムト秒時間分解分光を行った。 (3)人工光合成系を構築した。自然光合成系との効率を比較するために、その光励起後の動力学を明らかにした。 (2)(3)ともにNobel化学賞を受賞したZewailの没後その超短パルスレーザーを用いた超高速分光研究の特集号に掲載された。	S	S	世界的なオゾンホールによる紫外線暴露の影響は極めて深刻なglobalな問題である。 紫外・可視・赤外域の超短パルスレーザーの開発に続いて紫外域-真空紫外域のサブ10fsパルスの開発を行った。分光用としては世界最短深紫外パルスである。それらの超短パルス光源を用いて、NA,RNAの塩基の励起状態の動力学研究を、世界で初めて行った。遺伝に関わる核酸塩基がなぜ地球上の生命の起源の初期状態(紫外光が地上に強く届いている状態)で紫外劣化せずに安全に存在することが出来たかを明らかにした。また、それ以上にその防御過程を超えてくる可能性についても明らかにした。 さらに、一酸化窒素(NO)合成酵素は、生体情報因子としてアポトーシス、血圧変動などの過程に関与する。その生理機序を明らかにした。 また、エネルギー問題は喫緊の社会問題である。その解決策の一つとして人工光合成系の機構を解明した。そのために新しい人工光合成系を、最近基礎研究の意味でも興味を持たれているペロブスカイトを構築した。自然光合成系との効率を比較するために、その光励起後の荷電担体の動力学を明らかにした。 これらの研究の一部は、Nobel化学賞を受賞したZewailの没後その超短パルスレーザーを用いた超高速分光研究の特集号に掲載された。			(1)		Ultrafast dynamics of uracil and thymine studied using a sub-10 fs deep ultraviolet laser	Phys. Chem. Chem. Phys.	vol.18	17044-17053	2016	DOI: 10.1039/C5CP07861
									(2)	Chih-Chang Hung, Atsushi Yabushita, Takayoshi Kobayashi, Pei-Feng Chen, and Keng S. Liang	Ultrafast relaxation dynamics of Nitric Oxide Synthase studied by visible broadband transient absorption spectroscopy	Chem. Phys. Lett. Zewail special issue	683, 1	619-624	2017	doi.org/10.1016/j.cplett.2017.04.081
									(3)	Juan Du, Wei Yuan; Xin Xing; Tomohiro Miyatake; Hitoshi Tamaki; Takayoshi Kobayashi; Yuxin Leng	Spectral modulation observed in artificial photosynthetic complexes by real-time vibrational spectroscopy	Chem. Phys. Lett. Zewail special issue	683, 1	154-159	2017	DOI information: 10.1016/j.cplett.2017.05.050

業績番号	小区分番号	小区分名	研究テーマ及び要旨【200字以内】	学術的意義	社会的、経済的、文化的意義	判断根拠(第三者による評価結果や客観的指標等)【400字以内。ただし、「学術的意義」及び「社会、経済、文化的意義」の双方の意義を有する場合は、800字以内】	重複して選定した研究業績番号	共同利用等	代表的な研究成果【最大3つまで】							
									著者・発表者等	タイトル	発表雑誌・学会等	巻・号	頁	発行・発表年等	掲載論文のDOI(付与されている場合)	
8	17010	宇宙惑星科学関連	<p>静止軌道衛星ひまわりによる極中間圏雲の観測研究</p> <p>本研究は、地球温暖化の指標として重要な極中間圏雲の監視手法として、静止軌道衛星ひまわりによる全球イメージング観測を活用する可能性を見出したものである。本手法は、約51年のひまわり観測史上、過去に例がないという点で画期的であり、これにより、従来法と比べて広域・連続の極中間圏雲の監視技術の実現に向けて将来性を示した。</p>	S	SS	<p>2017年にひまわり観測データ中に極中間圏雲を新規発見し、2018年に速報として(1)を発表した。低軌道衛星が主役の極中間圏雲観測の現状に一石を投じる独自性の高い論文であり、関連分野において注目度が高まりつつある(論文発表から現在までの約6ヶ月間に766 views)。</p>			(1)	T. T. Tsuda, Y. Hozumi, K. Kawaaura, K. Hosokawa, H. Suzuki, and T. Nakamura	Initial report on polar mesospheric cloud observations by Himawari-9	Atmos. Meas. Tech.	vol.12	pp.6163-6169	2019	doi:10.5194/amt-11-6163-2019
9	17010	宇宙惑星科学関連	<p>高感度カメラによる北極電離圏プラズマの可視化に関する研究</p> <p>電離圏大気の微弱な発光を、冷却CCDカメラによってイメージングし、ポーラーパッチと呼ばれる電離圏プラズマの異常増大現象の計測を行った。カナダとノルウェーの北極域に設置した2台の高感度カメラを連携させることによって、水平規模が2000 kmにも達するポーラーパッチのグローバルな可視化に世界で初めて成功した。電離圏プラズマの微細構造をカメラと大気レーダーによって同時にとらえ、ポーラーパッチが電子密度擾乱によって埋め尽くされていることを発見し、さらに高速大気光撮像によりその生成過程を直接的に可視化することに成功した。</p>	SS		<p>(1)の論文では、電離圏プラズマの微細構造を高速大気光撮像によってとらえ、その生成過程を直接的に可視化することに成功した。以上の成果は、北極域の2地点に日本独自の高感度カメラを展開することで得られたもので、これまでに国際共著論文を含む24篇の論文が出版されており、国際的に高い評価を得ている。北欧で行っている観測は2017年末にNHKの取材を受け、コズミックフロントという番組で紹介された。</p>			(1)	Hosokawa, K., S. Taguchi, and Y. Ogawa	Edge of polar cap patches	Journal of Geophysical Research	121	pp.1-8	2016	10.1002/2015JA021960

業績番号	小区分番号	小区分名	研究テーマ及び要旨【200字以内】	学術的意義	社会、経済、文化的意義	判断根拠(第三者による評価結果や客観的指標等)【400字以内。ただし、「学術的意義」及び「社会、経済、文化的意義」の双方の意義を有する場合は、800字以内】	重複して選定した研究業績番号	共同利用等	代表的な研究成果【最大3つまで】							
									著者・発表者等	タイトル	発表雑誌・学会等	巻・号	頁	発行・発表年等	掲載論文のDOI(付与されている場合)	
10	19020	熱工学関連	<p>強制対流サブクール沸騰現象における統計情報の抽出と機構論的モデリング</p> <p>強制対流サブクール沸騰は、エネルギープラントの安全性に多大な影響を及ぼす重要な熱流動現象だが、現象が複雑なため、平均化モデルを用いた簡易解析が行われている。本研究では、透明伝熱面を用いることで、伝熱面上で形成されるすべての気泡の挙動を観察可能なシステムを世界ではじめて構築した。得られた画像情報より、気泡径分布などの統計情報を抽出、モデル化するとともに、ボイド発生における気泡合体の重要性を指摘し、サブクール沸騰解析法の飛躍的高度化の可能性を切り開いた。</p>	SS		<p>実現象では様々なサイズの気泡が生成されるにもかかわらず、気泡径一定として解析を行わざるを得ない現状を打開する道筋を示した点、実験事実に基づいてボイド率発展の物理メカニズムを初めて明らかにした点で評価が高い。</p> <p>(1)熱流動分野の一流紙であるIJTS(IF=2.629)やIJHMT(IF=2.383)に論文掲載。</p> <p>(2)招待講演:国際会議8th International Conference on Multiphase FlowにおけるKeynote lectureでProposed mechanisms of NVG in subcooled flow boilingを発表。国内会議招待講演3回。</p> <p>(3)受賞:(i) ICONE23 Student Paper Competition: Best Paper Award, (ii) ICONE23 Student Paper Competition: Best Poster Award, (iii) 日本機械学会動力システムエネルギー部門優秀講演表彰, (iv) 混相流シンポジウム2014: 学生優秀講演賞, (v) 10th International Topical Meeting on Nuclear Thermal Hydraulics, Operation and Safety, Best student paper award</p>			(1)	Tomio Okawa, Shintaro Sakamoto, Hiroki Ohori, Koji Enoki	Phenomenological modelling of void development in subcooled flow boiling	International Seminar on nuclear Reactor Core and Thermal Hydraulics Analysis		ReCTHA LS-3-1	2018	
									(2)	Kazuhiro Kaiho, Tomio Okawa, Koji Enoki	Measurement of the maximum bubble size distribution in water subcooled flow boiling at low pressure	International Journal of Heat and Mass Transfer	108	2365-2380	2017	https://doi.org/10.1016/j.ijheatmasstransfer.2017.01.027
									(3)	Tomio Okawa, Hiroki Ohori, Sintaro Sakamoto, Koji Enoki	Contribution of bubble coalescence to net vapor generation in subcooled flow boiling	8th European-Japanese Two-Phase Flow Group Meeting		Boiling (II)-3	2018	
11	20010	機械力学およびメカトロニクス関連	<p>ヘビ型ロボットの多様な運動制御とその応用</p> <p>ヘビ型ロボットは生物のヘビを模倣したロボットである。自由度が非常に大きいため制御が難しく、その能力を十分に発揮できているとは言いがたい。本研究ではヘビ型ロボットの冗長性と接地点変化を利用し多様な運動制御を実現、実生活への応用を行った。具体的には、その場での体形変化、特異姿勢解析、円柱、非平行2平面間、不整地といった3次元環境の踏破、バルブ開閉といった作業、掃除ロボット・設備点検用ロボットへの応用を行った。</p>	SS		<p>【学術的意義】</p> <p>左の論文も含め、2016/4から国際学術誌に7編の学術論文が採択されている。掲載されている国際学術誌は全てインパクトファクター(IF)がついているが、特にIFが高いものとしては、IF4.9のIEEE Trans. on Control Systems Technologyに3編、IF4.3のIEEE Trans. on Roboticsに2編、IF3.9のIEEE/ASME Trans. on Mechatronicsに1編の採録がある。本業績に関連して、国際会議SWARM2015では「Shape Control for a Snake Robot via Sequential Switching」の演題で発表し、Best Poster Awardを受賞したほか、2014年にはロボカップジャパンオープンレスキュー実機リーグにて、計測自動制御学会システムインテグレーション部門賞を受賞している。</p> <p>【社会、経済、文化的意義】</p> <p>本業績を応用したレスキュー/設備点検用ヘビ型ロボットについて、NHKニュースをはじめとして非常に多くの媒体にて報道されている。(教員基本データベース参照)</p> <p>以上のように、高く評価されている。</p>			(1)	Motomasu Tanaka, Mizuki Nakajima, Yosuke Suzuki, Kazuo Tanaka	Development and Control of Articulated Mobile Robot for Climbing Steep Stairs	IEEE/ASME Transactions on Mechatronics	vol.23, issue 2	pp.531-541	2018	10.1109/TMECH.2018.2792013
									(2)	Motomasu Tanaka, Kazuo Tanaka	Singularity Analysis of a Snake Robot and an Articulated Mobile Robot with Unconstrained Links	IEEE Transactions on Control Systems Technology	vol.24, no.6	pp.2070-2081	2016	10.1109/TCST.2016.2528888
									(3)	Motomasu Tanaka, Kazuo Tanaka	Shape Control of a Snake Robot with Joint Limit and Self-collision Avoidance	IEEE Transactions on Control Systems Technology	vo.25, no.4	pp.1441-1448	2017	10.1109/TCST.2016.2614832

業績番号	小区分番号	小区分名	研究テーマ及び要旨【200字以内】	学術的意義	社会的、経済的、文化的意義	判断根拠(第三者による評価結果や客観的指標等)【400字以内。ただし、「学術的意義」及び「社会、経済、文化的意義」の双方の意義を有する場合は、800字以内】	重複して選定した研究業績番号	共同利用等	代表的な研究成果【最大3つまで】							
									著者・発表者等	タイトル	発表雑誌・学会等	巻・号	頁	発行・発表年等	掲載論文のDOI(付与されている場合)	
12	20020	ロボティクスおよび知能機械システム関連	飛行ロボット(無人航空機)およびインタフェースに関する研究 空の産業革命として無人航空機研究が注目されている。本研究では、様々なミッションに対応したスマート飛行戦略を実現する飛行ロボットおよびそのインタフェース関連の研究を行っている。(1)では、柔軟翼を有する飛行ロボットのモデリングと制御を、(2)では、Aerodynamicsで変動する空力特性を不確かさとして新しい制御法を提案し、自動着陸を含む実証実験に成功、(3)は認知ロボティクスとしてのBinocular Rivalry現象を利用したインタフェース構築の方法論を提案している。	S		(1)および(2)のTransactionsは数あるIEEE Transactionsの中でもかなり高いインパクトファクター(5.131および3.936)を有する。(3)は発刊間もないTransactionのためインパクトファクターは低いが、認知ロボティクス分野では最高峰の論文誌の位置づけである。どの論文も掲載直後のため被引用回数対象外。この一連の研究内容について、2013 International Conference on Fuzzy Theory and Its Applications (IFUZZY2013)にてBest Paper Finalistを受賞。さらに、2011年11月にNational Yunlin University of Science and Technologyで開催されたThe 11th International Conference on Automation Technology (Automation 2011)、で招待特別講演、および、IEEE WCCI 2012のPlenary Lectureを行っている。さらに、2015年-2017年度の任期でNational Taipei University of Technologyより、卓越した研究者に送られるHonorary International Chair Professorとして任命され、当該分野での活発な研究活動を行っている。なお、(2)の論文の第三著者の大学院生は関連研究発表で、2016 Outstanding Young Author Award in Japan Society of Fuzzy Theory and Intelligent Informaticsを受賞。固定翼を有する無人航空機の本格飛行実験は制約が多く、国土交通省からの正式な承認の下、10kmオーダーの長距離飛行ミッション実験を本格的に行っている日本の大学の研究室は我々の知る限り本研究室だけであり、学術的にも評価される点である。			(1)	Motoyasu Tanaka, Kazuo Tanaka and Hua O. Wang	Practical Model Construction and Stable Control of an Unmanned Aerial Vehicle With Parafoli Type Wing	IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics: Systems			2017	10.1109/TSMC.2017.2707393
									(2)	Kazuo Tanaka, Motoyasu Tanaka, Yutoku Takahashi and Hua O. Wang	A Waypoint Following Control Design for a Paraglider Model with Aerodynamic Uncertainty	IEEE/ASME Transactions on Mechatronics	Vol.23, No.2	pp.518-523	2018	10.1109/TMECH.2017.2728678
									(3)	Kazuo Tanaka, Motoyasu Tanaka, Toshiya Kajiwara, Hua O. Wang	Practical SSVEP-based Algorithm for Perceptual Dominance Estimation in Binocular Rivalry	IEEE Transactions on Cognitive and Developmental Systems	Vol.10, No.2	pp.476-482	2018	10.1109/TCDS.2017.2679224
13	20020	ロボティクスおよび知能機械システム関連	生物に学ぶハイパーダイナミックロボットに関する研究 従来のロボットに利用されない人間や生物の非線形機構と非線形制御を導入し、スマートな構造で機敏な運動を実現できるロボットの研究である。具体的に、生物の筋腱複合体を模倣した4脚ロボットによる効率のよい走行と跳躍、人間に学ぶ制御方法による人間らしいヒューマノイドの歩行を実現している。	SS		(1)は著名な学術雑誌IEEE Transactions on TIE(5年インパクトファクターは7.623)に掲載された論文である。(2)は日本におけるロボット研究のトップジャーナルに掲載された論文である。(3)はロボティクス分野全般において権威のある国際学会 IEEE/RSJ IROS 2015(採択率45%)に発表された論文である。			(1)	Xuechao Chen, Zhangguo Yu, Weimin Zhang, Yu Zheng, Qiang Huang, Aiguo Ming	Bioinspired Control of Walking With Toe-Off, Heel-Strike, and Disturbance Rejection for a Biped Robot	IEEE Transactions on Industrial Electronics	Vol.64 No.10	7962- 7971	2017	
									(2)	有田輝, 米田将允, 鈴木陽介, 下条誠, 明 愛国	2足歩行安定性を向上する足裏裏装型非接触センサの開発	日本ロボット学会誌	Vol. 35, No.9	669-680	2017	
									(3)	Huaxin Liu, Qiang Huang, Weimin Zhang, Xuechao Chen, Zhangguo YU, Aiguo Ming	Cat-inspired Mechanical Design of self-adaptive toes for a legged robot	2016 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and SystemsIS		2425-2430	2016	

業績番号	小区分番号	小区分名	研究テーマ及び要旨【200字以内】	学術的意義	社会、経済、文化的意義	判断根拠(第三者による評価結果や客観的指標等)【400字以内。ただし、「学術的意義」及び「社会、経済、文化的意義」の双方の意義を有する場合は、800字以内】	重複して選定した研究業績番号	共同利用等	代表的な研究成果【最大3つまで】							
									著者・発表者等	タイトル	発表雑誌・学会等	巻・号	頁	発行・発表年等	掲載論文のDOI(付与されている場合)	
14	20020	ロボティクスおよび知能機械システム関連	人と機械の融合システム 本研究は、適応学習の機能を用いてロボットの運動制御を行う方法を人の運動機能回復のためのリハビリテーションに応用した成果についてまとめた論文である。本論の個性適応型制御法は、個々人の時間的空間的特性の変化に追従し、日常生活環境下において被験者の運動意図を用いてロボット制御が可能となることを実験的に示している。	SS	SS	<p>学術論文①は、小児用筋電義手の研究開発成果に関する論文であり、世界最軽量の筋電義手のシステム構成と被験者実験の結果について述べている。学術論文②は、導電性エラストマーを用いた筋電センサーに関する論文であり、シリコンを用いて柔軟な乾式センサーによる計測を実証した報告である。学術論文③は、機能的電気刺激を用いて効率的にヒトの筋活動を誘発する新しい方法を提案した論文であり、筋疲労を低減することにより長期安定的にリハビリ訓練を可能とした成果について述べている。これらの論文は、従来の筋電義手の適用範囲を大きく超越し、小児から成人までの広範囲にわたり、ロボット技術を用いた人の手指の再建を実証した研究成果である。これらの成果は、日常生活支援のための人と機械の融合システムに関する研究根幹を成すとともに、筋電義手の完成用部品登録に向けた実用化研究に大きく寄与した。2012年度以降において、特許出願は多数存在し(特願2015-212840, 特願2015-188245, 特願2015-165296, 特願2015-163683, 特願2014-022903, 特願2011-122384, 特願2013-259481, 特願2008-256911, 特願2008-241893)、公開4件(特開2014-133123)、取得2件(特許第5660364号2014/12/12, 特許第5569890号2014/07/04)。これらの特許は、複数の企業により実用化を行っており、広く一般に利用されるような取り組みを行ってきている。また、テレビ・新聞など報道機関にも多数取り上げられ、その数は20件を超える(2018年度は2件)。</p>			(1)	Yutaro Hiyoshi, Yuta Murai, Yoshiko Yabuki, Kenichi Takahana, Soichiro Morishita, Yinlai Jiang, Shunta Togo, Shinichiro Takayama, Hiroshi Yokoi	Development of a parent wireless assistive interface for myoelectric prosthetic hands for children	Frontiers in Neurobotics	12	48	2018	doi: 10.3389/fnbot.2018.00048
									(2)	Yinlai Jiang, Takeru Togane, Baoliang Lu, Hiroshi Yokoi	sEMG Sensor Using Polypyrrole-coated Nonwoven Fabric Sheet for Practical Control of Prosthetic Hand	Frontiers in Neuroscience	11	33	2017	http://dx.doi.org/10.3389/fnins.2017.00033
									(3)	Rintaro Kamihira, Misato Kasuya, Yinlai Jiang Shunta Togo, Masao Sugi, Hiroshi Yokoi	Maintenance of Muscle Contraction Improves during Dynamic Exercise by Multi-channel Functional Electrical Stimulation with Time Shifting Stimulation	International Journal of Bioscience, Biochemistry and Bioinformatics (IJBBB)	Vol. 7/ No. 1	pp.33-40	2017	doi: 10.17706/ijbbb.2017.7.1.33-40
15	21020	通信工学関連	超多端末通信のための新たなランダムアクセス方式 IoT時代の到来によって数十万以上の超多数の端末が無線通信を介して通信を行う可能性があり、多数の端末に無線資源を割り当てする従来の通信方式では割り当てのためのオーバーヘッドが肥大化し、通信効率が大幅に低下する。この問題を解決し、さらに効率を向上する基地局連携に基づく手法を提案した。	SS	S	<p>(1)の掲載雑誌はImpact Factor 5.888であり、無線通信分野における最高レベルのジャーナルとして知られている。本論文に関連して、平成27年度電子情報通信学会 無線通信システム(RCS)研究会より、活動奨励賞を受賞しており、本内容が高いレベルにあることが認められている。また(2)は(1)の内容に関する国際会議基調講演であり、我々の提案する内容が国際的にも注目を集めていることを示す根拠といえる。</p>			(1)	S. Ogata, K. Ishibashi, and G. Abreu	Optimized Frameless ALOHA for Cooperative Base Stations with Overlapped Coverage Areas	IEEE Trans. Wireless Commun	vol. 17, no. 11	7486-7499	2018	10.1109/TWC.2018.2867492
									(2)	K. Ishibashi,	Machines Talk Freely: Graph-based Designs for Distributed Wireless Communications,	IEEE WPNC 2018			2018	

業績番号	小区分番号	小区分名	研究テーマ 及び 要旨【200字以内】	学術的意義	社会的意義、 経済的意義、 文化的意義	判断根拠(第三者による評価結果や客観的指標等) 【400字以内。ただし、「学術的意義」及び「社会、経済、 文化的意義」の双方の意義を有する場合は、800字以内】	重複して 選定した 研究業績 番号	共同利 用等	代表的な研究成果 【最大3つまで】							
									著者・発表者等	タイトル	発表雑誌・会 合等	巻・号	頁	発行・発表年等	掲載論文のDOI (付与されている場合)	
16	21020	通信工 学関連	スペクトラムデータベースによるスマートスペ クトラムに関する研究 本研究は将来の無線周波数資源利用に対す る新たな管理および品質保証手法として、ス ペクトラムデータベースの構築とその活用を検 討している。観測には、スマートフォンや車載 機といった個人端末を活用することで膨大な 観測データを得て精度の高いデータベースを 構築する。本データベースを用いることで周波 数共用性能の飛躍的改善と共に事前情報に よる通信品質保証にも活用できる。実証実験 も含めてその有効性の検証を行っている。	SS	S	スマートスペクトラムは、将来の無線通信における周波数割り当ての概念を 根本から変え、ユーザのデマンドや周波数環境に合わせてスペクトラム管理 を行う革新的なコンセプトである。(1)の論文は招待論文としてスマートスペ クトラムのコンセプトをまとめている。(2)の論文はスペクトラムデータベースを 活用した周波数共用手法の理論的検討を行ったものであり、本分野で最も権 威あるIEEEの論文誌に採択されている。(3)はIEEEのメジャー国際会議 DySPANの招待論文であり、自動運転などでも注目される車両間通信にスペ クトラムデータベースを活用して信頼性を確保した通信を実現する手法を実 証実験も併せて紹介している。本研究課題については、国際的な展開を図る ため、2015年から本研究者が中心となって毎年国際ワークショップ (International Workshop on Smart Spectrum)を開催している。また、欧州 Horizon2020の一環としてEU-JPの共同研究、複数の企業との共同研究、科 研費などの外部資金も獲得して活動を行っている。			(1)	Takeo Fujii, Kenta Umebayashi	Smart spectrum for future wireless world	IEICE Trans. on Commun.	vol. E100-B, no.9	pp.1661-1673	2017	DOI: 10.1587/transco m.2016PF10014
									(2)	Koya Sato, Takeo Fujii	Kriging-based interference power constraint: integrated design of the radio environment map and transmission power	IEEE Trans. Cogn. Commun. Netw	vol.3, no.1	pp.13-25	2017	DOI: 10.1109/TCCN.2 017.2653189
									(3)	Takeo Fujii	Smart Spectrum Management for V2X	IEEE DySPAN2018		pp.1-8	2018	
17	21020	通信工 学関連	無線基地局向け光ファイバ給電技術の研究 本研究は、無線基地局の駆動を目的とした光 ファイバ給電技術に関する研究開発である。 従来技術では基地局駆動に十分な電力供給 は不可能であったが、独自の光ファイバ伝送 技術の提案と実証によって、1本の光ファイバ で基地局の駆動に十分な電力と高速データ の同時伝送にはじめて成功している。	SS	SS	(1)と(2)の研究は、光ファイバ給電のアレーアンテナ基地局と多チャネル信 号同時伝送に関するもので、光通信分野で世界的に最も難易度が高く、最 大規模を誇る国際会議OFCで、2016年と2018年に査読評価最高得点を受 賞している。(1)はその成果に基づく招待論文として発行されている。それ以 外にも(3)を含む、世界的に認知度の高い国際会議での招待講演5件、国内 会議での招待講演5件、解説記事4件の公表を行っている。また、2018年に Optics Lettersに発行された論文は注目論文賞を受賞している。報道発表に ついては、(2)の成果が2018年3月12日の日刊工業新聞第1面で報道された 他、海外においても、The Huffington Post, Electric Designなどでの研究紹 介、Photonics Spectra誌でのインタビュー記事などで大きく取り上げられてい る。			(1)	M. Matsuura and Y. Minamoto	Optically powered and controlled beam steering system for radio-over-fiber networks【招待論文】	IEEE/OSA Journal of Lightwave Technology	35・4	979-988	2017	10.1109/JLT.201 6.2631251
									(2)	D. Kamiyama, A. Yoneyama, and M. Matsuura	Multichannel analog and digital signal transmission with watt-class electrical power delivery by means of power-over- fiber using a double- clad fiber【Top Scored Paper】	OFC 2018		M2K.7	2018	
									(3)	M. Matsuura	Optically powered radio-over-fiber systems【招待講演】	CLEO 2018		SM1C.3	2018	10.1364/CLEO_S 1.2018.SM1C.3

業績番号	小区分番号	小区分名	研究テーマ 及び 要旨【200字以内】	学術的意義	社会的、経済的、文化的意義	判断根拠(第三者による評価結果や客観的指標等) 【400字以内。ただし、「学術的意義」及び「社会、経済、文化的意義」の双方の意義を有する場合は、800字以内】	重複して 選定した 研究業績 番号	共同利用 等	代表的な研究成果 【最大3つまで】							
									著者・発表者等	タイトル	発表雑誌・学会 等	巻・号	頁	発行・発表年等	掲載論文のDOI (付与されている場合)	
18	21020	通信工学関連	CSMA/CA高信頼伝送技術の研究とITSへの適用に関する研究 センサーネットワーク、ITSやIoTなど今後のモノとモノの通信は自律分散アドホックワイヤレス通信が必須である。しかし自律分散通信の最大の問題は隠れ端末問題であり、大規模なネットワークでは通信信頼度が著しく低下する。本研究は都市内でのITS車車間環境での隠れ端末問題に初めて本格的に取り組み、セクター受信ペイロード合成中継を提案して問題の解決策を与えたものである。	SS	S	自動走行の実現は国家の技術開発目標のひとつで、かつ世界的な競争が熾烈化している分野であり、その市場価値は今後の自動車市場を考えると数十兆円になると想定される。この中でキーとなる技術の一つが、自律走行する自動車間での通信による情報交換を用いる協調型自動走行であり、そのために高い信頼度を有する車車間通信技術が必要である。しかしながら、見出し外のため電波が直接届かず通信品質が低下する交差点でのITS車車間通信の信頼度を詳細に解析し、有効な対策を講じた研究はこれまで皆無であった。本研究は高度な自動走行の実現に向けた国家プロジェクト(内閣府SIP)の研究開発成果であり、学術的にも価値が高いだけでなく、将来の協調型自動走行の基盤技術として極めて社会的にも重要な意義を持つ。 論文(1)~(2)は、交差点での車車間通信の通信信頼度を画期的に向上するため、解決策として、同一周波数を用いた自律分散ブロードキャストパケット中継を提案しており、特に自律分散通信で問題となる隠れ端末問題を含めて通信品質を詳細に解析すると共に、中継局をセクターアンテナ受信とすることで隠れ端末問題を回避し、大きな改善度が得られることを示した。また中継時に複数パケットを合成することで、収容可能な車両数を大きくでき、実用上の通信品質を高く保てることを複数交差点の存在する市街地モデルを用いて示した。さらに(3)では、今後の自動運転実現のために車車間通信に要求される配信遅延の低減を達成するため、配信遅延時間の解析を行い、提案する中継方法が平均配信遅延を従来に比べて1/4以下の20ms以内にできることを示した。以上の結果は無線通信分野で定評のあるIET Communications、Journal of Information Processing、IEICE Transactionに採録された。またこれらに関連してITS通信に関する海外の国際会議での招待・基調講演をこれまで3件(2011年2件、2014年)、国内での招待講演を5件(2011、2013、2014、2015、2018)行っており、将来の社会を支えるワイヤレス通信技術として高い注目を集めている。			(1)	Le Tien Tien, Koichi Adachi and Yasushi Yamao	Packet Relay-Assisted V2V Communication with Sectorized Relay Station Employing Payload Combining Scheme	IET Communications	Vol.12/4	pp.458-465	2018	10.1049/iet-com.2017.0679
									(2)	Le Tien Tien, Koichi Adachi and Yasushi Yamao	Efficient CSMA/CA Packet Relay-Assisted Scheme with Payload Combining for ITS V2V Communication	Journal of Information Processing	Vol.26/Jan.	pp.11-19	2018	10.2197/ipsjip.26.11
									(3)	Le Tien Tien and Yasushi Yamao	Information Delivery Delay Reduction by Relay-Assisted Broadcast Transmission for ITS V2V communications	IEICE Trans. Fundamentals	Vol. E101-A/9	pp.1290-1297	2018	10.1587/transfun.E101.A.1290
19	21030	計測工学関連	自動運転を実現するための超分解能レーダ技術の研究開発 多周波ステップ(CPC方式など次世代レーダに関する特許号)を始めとした高性能レーダ技術研究開発の第一人者であり、自動運転の実現に向け日本独自の戦略的技術を確立するため大規模受託研究、ライセンス契約等により実用化に向け確実に研究開発を進めている。	SS	S	多周波ステップCPC方式(特許取得済「レーダ装置」、国立大学法人電気通信大学、特許第5704552号)を始めとした、多くの次世代レーダ技術特許を出願・取得している。また、研究成果は、電子情報通信学会論文賞、電気学会論文賞、テレコムシステム技術賞、IEEE AES Japan論文賞などを受賞している。それらの実用化に向け、総務省電波資源拡大のための研究開発(H26-28年度:受託額2億6481万円)、SCOPE(H29,30年度:受託額6232万円)等を受託し受託研究開発を玉成させた。更に、それら成果を元に企業へのライセンス契約(4件、計約1200万円)を獲得し、日本初の自動運転用の高性能レーダ技術の実用化を推進中である。			(1)	渡辺一宏, 秋田学, 稲葉敬之	ELD-STAPと多周波ステップCPC方式による車載前方監視レーダにおけるクラッタ抑圧	信学論(B)	Vol. J101-B, No.12	1093-1106	2018	
									(2)	渡辺優人, 稲葉敬之	多周波ステップLFM方式におけるCMSE周波数ステップ	電学論C	vol136, no.10	pp.1454-1459	2016	
									(3)	秋田学, 山下遼, 渡邊俊人, 渡辺優人, 稲葉敬之	多周波CW方式における速度・距離視野拡張法	電学論C	vol.136, no.4	532-541	2016	

業績番号	小区分番号	小区分名	研究テーマ及び要旨【200字以内】	学術的意義	社会、経済、文化的意義	判断根拠(第三者による評価結果や客観的指標等)【400字以内。ただし、「学術的意義」及び「社会、経済、文化的意義」の双方の意義を有する場合は、800字以内】	重複して選定した研究業績番号	共同利用等	代表的な研究成果【最大3つまで】							
									著者・発表者等	タイトル	発表雑誌・会合等	巻・号	頁	発行・発表年等	掲載論文のDOI(付与されている場合)	
20	21030	計測工学関連	超高精度近距離レーダ画像化法の研究 本研究は、超広帯域信号を用いた近距離レーダにおいて、超高精度画像化を実現するRPM法が多偏波データによる画像領域拡張及びドップラ速度統合に関する研究である。特に多偏波解析により、従来では再現できない領域を増大させ、かつドップラ速度とRPM法の統合により、人体の高次元識別を可能にした。本アプローチは独創的であり、同分野で大きなインパクトを与えると評価する。	SS	S	①は、多偏波解析と機械学習により、従来のレーダ画像化範囲を増大させる手法である。同手法は独創性が高く、同論文掲載前に発表した国際会議では論文賞を受賞するなど評価が高い。 ②は、RPM法とドップラ速度を統合する手法であり、人体の細かい動きを表すマイクロドップラー成分を分解し、各部位の速度の違いをRPM法の画像に紐づけることで、人体識別精度を飛躍的に改善させる可能性を示唆する。 ③はRPM法を実際の人体モデルで精緻な電磁界解析シミュレーションで確認した例であり、また②での計算時間を数百倍高めることで実用的に重要な拡張がなされている。上記成果を、特許として取得し、また複数の自動車関連メーカーとの共同研究や、JST さきがけなどの外部資金を獲得しており、その社会展開の将来性に大きな期待が寄せられている。また3件の国際会議招待講演を実施している。			(1)	Ayumi Yamaryo, Tatsuo Takatori, Shouhei Kidera, and Tetsuo Kirimoto,	Range Points Migration Based Image Expansion Method Exploiting Fully Polarimetric Data for UWB Short Range Radar	IEEE Trans. Geoscience & Remote Sensing,	Vol. 56, No.4,	pp.2170-2182	2017	10.1109/TGRS.2017.2776274
									(2)	Yuta Sasaki, Fang Shang, Shouhei Kidera, Tetsuo Kirimoto, Kenshi Saho and Toru Sato	Three-dimensional Imaging Method Incorporating Range Points Migration and Doppler Velocity Estimation for UWB Millimeter-wave Radar	IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters,	vol. 14, no. 1,	pp. 122-126	2017	10.1109/LGRS.2016.2628909
									(3)	Yoshiki Akiyama and Shouhei Kidera,	Low Complexity Algorithm for Range Points Migration Based Human Body Imaging for Multi-static UWB Radars	IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters	in press	in press	2018	10.1109/LGRS.2018.2871775
21	21040	制御およびシステム工学関連	暗号化制御に関する研究 本研究では、制御システムのサイバーセキュリティ対策技術開発を目的に、公開鍵暗号方式の秘密計算により制御演算(アルゴリズム)を秘匿化する制御実装技術に関する研究及び提唱をしている。制御システムに適した機能や安全性を維持するための暗号化方式やその解析条件、また、リアルタイム計算を実現する高速化処理に関する理論的・技術的課題解決に取り組んでいる。	S		【学術的意義】 暗号化制御の概念・専門用語(Encrypted Control)及び実現技術を世界で初めて提唱した本研究は、極めて高い新規性及び独創性を有する国際拠点の形成が可能な学術研究である。暗号化制御を提唱した国際会議(制御理論分野のトップカンファレンス IEEE CDC2015)論文の被引用数は、発表後から約2年半で12件、論文アクセス数は386件(IEEE Explore)である。今年12月に開催される IEEE CDC において暗号化制御を題した招待セッション Encrypted Control and Optimization が企画される。同セッションにて新しい暗号化制御システム 文献(1)を発表する。実装技術(文献(2))は、査読にて、“The work has a significant impact on the body of knowledge in the area of cyberphysical systems security.”と高い評価を受けている。解説記事は、システム制御情報学会編集委員会及び化学工業社より依頼され、それぞれ、2016、2018年に発行済み。ソウル国立大学Shim教授研究室との学生研究者交流MOU(3年間)を締結し、今年11月博士後期課程学生2名が暗号化制御の共同研究目的で本学に派遣され1ヶ月間滞在した。その他、高専生の一時滞在や海外から研究員受け入れなどの問い合わせあり。専門雑誌以外では、日経新聞(1面)と日刊工業新聞にて紹介された。国内会議(第57回自動制御連合講演会2015)にて優秀発表賞を受賞。 【社会・経済・文化的意義】 国際電気標準会議にて制御システムの秘匿化に関する新規規格・標準化が期待され、VCからの問い合わせがある。暗号化制御の特許が2件、そのうち1件 文献(3) はJST権利化支援を受けてPCT出願である。暗号化制御ソフトウェアの著作物登録済みである。さらに、本技術の社会普及を目的とする学内ベンチャーを起業予定である。暗号化制御技術の展示は、イノベーションジャパン2018(来場者数 約25,703人)、日中交流武漢技術展示会がある。			(1)	Kiminao Kogiso	Attack detection and prevention for encrypted control systems by switching-key management	Proceedings of 57th IEEE Conference on Decision and Control (CDC), Miami Beach USA		pp. xxx-xxx	2018	(2018年12月 発表予定)
									(2)	Kiminao Kogiso, Rikuna Baba, Masahiro Kusaka	Development and Examination of Encrypted Control Systems	Proceedings of IEEE/ASME International Conference on Advanced Intelligent Mechatronics (AIM), Auckland Newzealand		pp. 1338-1343	2018	10.1109/AIM.2018.8452372
									(3)	小木曾公尚, 鈴木崇司	暗号化制御システム、暗号化制御方法及び暗号化制御プログラム(出願番号 PCT/JP2018/038954)	国立大学法人電気通信大学			登録日 2018.10.19	

業績番号	小区分番号	小区分名	研究テーマ及び要旨【200字以内】	学術的意義	社会的、経済的、文化的意義	判断根拠(第三者による評価結果や客観的指標等)【400字以内。ただし、「学術的意義」及び「社会、経済、文化的意義」の双方の意義を有する場合は、800字以内】	重複して選定した研究業績番号	共同利用等	代表的な研究成果【最大3つまで】							
									著者・発表者等	タイトル	発表雑誌・学会等	巻・号	頁	発行・発表年等	掲載論文のDOI(付与されている場合)	
22	21050	電気電子材料工学関連	超高密度量子ドットの作製とその物性に関する研究 面内超高密度量子ドットを用いた高性能光電子デバイスの応用展開に向け、世界最高密度の $1 \times 10^{12} \text{ cm}^{-2}$ のInAs量子ドットの作製法を開発し、その面内超高密度量子ドットの自己形成過程の解析により成長メカニズムを解明した。また、面内超高密度InAs量子ドット層の発光特性の解析により、その零次元電子系の物性を実証し、さらに光励起キャリアの緩和および発光遷移過程を明らかにした。	S		(2)は量子ドットの世界最高密度($1 \times 10^{12} \text{ cm}^{-2}$)について初めて発表した論文で、(1)ではその成長メカニズムと零次元電子系の実証を示した。この成果はCompound Semiconductor Week 2017の国際会議(ベルリン)でも発表を行い、評価された結果、Physica Status Solidi B誌の2018年4月号の表紙を飾った。本業績については、2017年の応用物理学会シンポジウムにて「自己形成量子ドットの進展」の演題で招待講演を行っている。(3)の論文については、2017年のIEEE Photovoltaic Specialists Conferenceの国際会議(ワシントン)で発表し、優秀ポスター賞にノミネートされた。			(1)	S. Oikawa, A. Makaino, T. Sogabe and K. Yamaguchi	Growth process and Photoluminescence Properties of In-Plane Ultrahigh-Density InAs Quantum Dots on InAsSb/GaAs(001)	Phys. Status Solidi B		1700307 1-5	2017	10.1002/pspb.201700307
									(2)	K. Sameshima, T. Sano and K. Yamaguchi	Self-Formation of Ultrahigh-Density (10^{12} cm^{-2}) InAs Quantum Dots on InAsSb/GaAs(001) and Their Photoluminescence Properties	Appl. Phys. Express	Vol. 9	075501 1-4	2016	10.7567/APEX.9.075501
									(3)	Ryo Sugiyama, Sho Tatsugi, Tomah Sogabe, and Koichi Yamaguchi	Optical transition and carrier relaxation in a type-II InAs/GaAsSb quantum dot layer	Jpn. J. Appl. Phys. (in press)	Vol. 58, No. 1		2019	
23	21060	電子デバイスおよび電子機器関連	第5世代無線通信方式に向けた高性能マイクロ波電力増幅器の研究開発 第5世代無線通信方式では、さらなる高速・大容量通信を実現するために、動作周波数の上昇および複数帯域同時利用技術が求められている。ここでは、4.5/8.5GHz帯の低/高SHF帯高効率電力増幅器および同時帯域利用型増幅器の開発に成功した。	SS	SS	本課題は、総務省ナショナルプロジェクト「平成27年度電波資源拡大のための研究開発第5世代移動通信システム実現に向けた研究開発(H27-H30)」の「技術課題1-ウ-2 マルチバンド・マルチアクセス無線機構成技術」の一環として遂行されてきている。本研究における成果は、一覧に示される通り、電子デバイスに関する代表的な雑誌の1つであるIEICE Trans. Electronicsに採録され、また、本分野が関連するマイクロ波技術の3大国際会議の一つであるマイクロ波国際シンポジウム(米国)および欧州マイクロ波国際会議で採録され発表を行っている。			(1)	Kazuki Mashimo, Ryo Ishikawa, and Kazuhiko Honjo	4.5-/4.9-GHz-Band Selective High-Efficiency GaN HEMT Power Amplifier by Characteristic Impedance Switching	IEICE Transactions on Electronics	E101-C-10	pp.751-758	2018	10.1587/transele. E101.C.751
									(2)	Ryo Ishikawa, Yoichiro Takayama, and Kazuhiko Honjo	Concurrent Dual-Band Access GaN HEMT MMIC Amplifier Suppressing Inter-Band Interference	2017 International Microwave Symposium		pp.2045-2048	2017	10.1109/MWSYM.2017.8059072
									(3)	Jun Enomoto, Haruka Nishizawa, Ryo Ishikawa, Yoichiro Takayama, and Kazuhiko Honjo	Parallel combination of high-efficiency amplifiers with spurious rejection for concurrent multiband operation	46th European Microwave Conference		pp.1075-1078	2016	10.1109/EuMC.2016.7824533

業績番号	小区分番号	小区分名	研究テーマ及び要旨【200字以内】	学術的意義	社会的意義、経済的意義	判断根拠(第三者による評価結果や客観的指標等)【400字以内。ただし、「学術的意義」及び「社会、経済、文化的意義」の双方の意義を有する場合は、800字以内】	重複して選定した研究業績番号	共同利用等	代表的な研究成果【最大3つまで】							
									著者・発表者等	タイトル	発表雑誌・学会等	巻・号	頁	発行・発表年等	掲載論文のDOI(付与されている場合)	
24	21060	電子デバイスおよび電子機器関連	SRAMメモリの低電力動作の研究 本研究は、PCやスマートホン向けプロセッサやマイコン等の論理LSIに搭載されているSRAM(Static Random Access Memory)の研究である。SRAM回路中にある複数のトランジスタの特性を統計的に解析して対象性を高めるための新しい構造を提案した。これにより、2003年頃以後世界で生産されている全ての論理LSIの生産性の向上と低電力化を果たした。	SS	SS	【学術的貢献】 本研究は、論理LSI向けのStatic Random Access Memory(SRAM)の研究である。SRAMにある複数のトランジスタの特性を統計的に解析して対象性を高めるための新しい構造を提案した。当時1.2Vほどの電圧が必要であったSRAMを新しい構造により0.4Vの低電圧動作を始めて実現した。本研究の成果は、半導体のオリンピックと呼ばれている1999年のISSCC(International Solid-State Circuits Conference)で最初に発表した。SRAM回路の統計的な解析はSpringerの著述“Low Power and Reliable SRAM Memory Cell and Array Design”にまとめて2011年に出版したが、SRAM設計では標準的な著述となり電子版は2017年までに合計8341回のダウンロードが記録されている。本研究の成果により、2005年にIEEE Fellow Awardを受賞しIEEE Fellowとなった。 【社会的貢献】 SRAMは論理LSIに必須なメモリで、生産性の向上と低電力化を実現する本研究の技術は2003年頃以後の論理LSIでは世界的に業界標準技術である。65nm以下加工技術を用いるIntel、TSMC、Samsung、Global Foundry等で製造されている全ての最先端論理LSIの生産と低電力化を実現し、マイクロプロセッサや家電、車載用マイコン等の論理LSIを用いるPC、サーバー、スマートホン等のシステムの低電力化に貢献している。基本特許やその派生特許(1-3)は日米で2017年ごろから登録されている。これらの本社会貢献は、平成22年度関東地方発明表彰やR&D100(Development of SH4 Microprocessor)などで表彰されている。			(1)	K. Osada, M. Minami, S. Ikeda, K. Ishibashi	Semiconductor integrated circuit device	US Patent Application	特許補正申請	US20180261607A1	2018年9月13日 Application (US特許補正申請)	
									(2)	K. Nii S. Obayashi H. Makino K. Ishibashi H. Shinohara	Semiconductor memory device that can stably perform writing and reading without increasing current consumption even with a low power supply voltage	US Patent Application	特許補正申請	US20180247692A1	2018年8月30日 Application (US特許補正申請)	
									(3)	M. Yamaoka, K. Ishibashi S. Matsui, K. Osada	Semiconductor device	US Patent Application	特許補正申請	US20180144790A1	2018年5月24日 Application (US特許補正申請)	
25	21060	電子デバイスおよび電子機器関連	IoT sensorと社会実装及びRF Energy Harvestingの研究 IoT Beat Sensorやレーダーを用いた生体情報センサを開発し、海外協定校と連携してエビ養殖生産性向上や Deng 熱のスクリーニングに活用して効果を実証した。RF Energy Harvestingの研究をJST/CRESTの委託研究により実施し、学術的な貢献をした。9件の招待講演を含む45件の発表を行った。	S	SS	【学術的貢献】 金沢工大と協業してIoTセンサの電源に適した環境電波からの発電を行うRF Energy Harvestingの研究を、2016年10月から2020年3月までJST/CRESTからの受託研究で総額約¥203M円の費用で行っている。スイッチングのための整流電圧を従来型のダイオードの60mV/decから30uV/decと3桁も低減する Super Steep Transistorの試作に成功し、30MHzまでの高周波特性も確認した。現在は、Super Steep Transistor用いて環境電波から80%以上の整流効率での発電を目指している。 IoTセンサとRF Energy Harvestingの研究成果は9件の基調講演及び招待講演、32件の一般講演、4件のJournal論文で発表した。 【社会的貢献】 小型低電力安価を特長とするBeat Sensorとドップラーレーダーを用いた心拍と呼吸の生体情報を把握するセンサを開発している。ホーチミン工科大学と連携した国際共同研究で、センサネットワークをベトナムのエビ養殖の生産性向上に用いた。また、ベトナムハノイの国立熱帯病病院と連携して Deng 熱患者の生体情報をドップラーレーダーにより取得し、レーダーを含む非接触センサを用いて簡便に感染症スクリーニングを行うことができることを実証した。これらにより、研究成果の社会実装を行なえる見込みを得た。			(1)	Koichiro Ishibashi, Tran Ngoc Thinh, Guanghao Sun	IoT Sensor Technologies to address Issues of Asean Region	RCCIE 2017 (Regional Conference on Computer and Information Engineering)	Key Note Speech		2017	
									(2)	J. Ida, K. Itoh, K. Ishibashi	Possibility of Super Steep Subthreshold Slope Devices for High Efficiency RF Energy Harvesting of Ultra Low Power Input	TJMW 2017(Thai Japan Micro Wave)	Invited		2017	
									(3)	K. Ishibashi, R. Takitoge, S. Ishigaki	Beat Sensors IoT Technology Suitable for Energy Saving	ICDV 2017 (Integrated Circuits, Design, and Verification)	Invited		2017	

業績番号	小区分番号	小区分名	研究テーマ 及び 要旨【200字以内】	学術的意義	社会的、 経済的、 文化的意義	判断根拠(第三者による評価結果や客観的指標等) 【400字以内。ただし、「学術的意義」及び「社会、経済、 文化的意義」の双方の意義を有する場合は、800字以内】	重複して 選定した 研究業績 番号	共同 利用等	代表的な研究成果 【最大3つまで】							
									著者・発表者等	タイトル	発表雑誌・会合 等	巻・号	頁	発行・発表年等	掲載論文のDOI (付与されている場合)	
26	21060	電子デバイスおよび電子機器関連	5G/4G移動体通信基地局用電力増幅器技術 能動素子に寄生リアクタンスが存在しても理論的に100%の電力効率が実現できるマイクロ波電力増幅器設計法を提案。各次高調波をリアクタンス終端するとともに基本波の力率制御を行うR級電力増幅方式を国内外で7件の特許登録をするとともに詳細設計法をIEEEやIEICEのジャーナル論文に発表。さらに実証用携帯電話基地局用増幅器として、GaNHEMTを用いて2GHz帯で出力 70Wドレーン効率87%を達成し、超高効率特性を実証した。	S	SS	この技術を第五世代無線(5G)システムで必須な超低ひずみ多周波同時増幅器に適用し、総務省電波利用料研究開発としてナショナルプロジェクトを富士通研究所と共同で実施し、5Gシステム適用が可能であることを実証済。関連する8件の国内外特許は次世代携帯電話基地局用としてソフトバンク株より譲渡申し入れがあり交渉中。K.Honjo, Y.Takayama, R.Ishikawa, M.Kamiyamaによる関連する7件の登録済特許(日本国特許第5408616号, 第5979599号、米国特許 US8154348B2, US9257948B2, 中国特許 ZL201010270666.0, ZL201280041707.6, 韓国特許10-1802572)、に加えて1件の審査請求済特許(EP 12827288.7)			(1)	Jun Enomoto, Ryo Ishikawa, Kazuhiko Honjo	Second Harmonic Treatment Technique for Bandwidth Enhancement of GaN HEMT Amplifier With Harmonic Reactive Terminations	IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques	65/12,	4947-4952	2017	10.1109/TMTT.2017.2704931
									(2)	Kazuki Mashimo, Ryo Ishikawa, and Kazuhiko Honjo	4.5-/4.9-GHz-Band Selective High-Efficiency GaN HEMT Power Amplifier by Characteristic Impedance Switching	IEICE Transactions on Electronics	101-C/10	751-758	2018	10.1587/transele.E101.C.751
									(3)	本城和彦, 高山洋一郎	マイクロ波半導体回路研究の黎明期 - 立体回路から平面トランジスタ回路へ(招待論文)	電子情報通信学会和文論文誌C	1100-C/10	390-399	2017	
27	24010	航空宇宙工学関連	遷/超音速航空機の空力性能向上に資するフラップ機構への回転自由度付加 より高速に、あるいはより効率的に、運行が可能な次世代航空機の設計に関する方法論、すなわち設計情報学の創出とその展開に関する研究とその実問題への応用を行っている。	S		航空機の革新設計に至る様々な試みを行っている。左に挙げた論文は航空機Flapへの単純なアイデアにより、揚抗比を改善可能であることを提示した内容である。現状を打破するブレイクスルーを内包した研究である。			(1)	Komatsu, T. and Chiba, K.	Aerodynamic Effect of Aircraft Flap with Yaw-Rotational Degree of Freedom.	AIAA Paper	2018-0047	1-11	2018	

業績番号	小区区分番号	小区区分名	研究テーマ及び要旨【200字以内】	学術的意義	社会的、経済的、文化的意義	判断根拠(第三者による評価結果や客観的指標等)【400字以内。ただし、「学術的意義」及び「社会、経済、文化的意義」の双方の意義を有する場合は、800字以内】	重複して選定した研究業績番号	共同利用等	代表的な研究成果【最大3つまで】						
									著者・発表者等	タイトル	発表雑誌・学会等	巻・号	頁	発行・発表年等	掲載論文のDOI(付与されている場合)
28	25010	社会システム工学関連	炭素税と経済連携協定を考慮した環境グローバルサプライチェーンの構築に関する研究 深刻化する地球温暖化と資源枯渇の抑制には、ノートPC、家電や自動車をはじめとする組立製品の生産・物流において、温室効果ガス削減、リユース・リサイクル率向上とコスト削減を両立させることが必要である。本研究では、世界各国の炭素税および経済連携協定(関税)を考慮したグローバル生産物流網と、使用済み製品を回収・分解して再組立を行う国内ローカル再製造を統合する環境グローバルサプライチェーンを構築している。	S		(1)は、素材生産のCO2排出量と調達・物流コストを両立するアジア生産物流網の設計法を提案した論文であり、国際会議ICPR2015で Outstanding Paper Awardを受賞した後、IF値で経営工学分野第9位(5-year IF:3.442、四分位:Q1)の海外誌に掲載された。(2),(3)は米国やドイツとの国際共著論文(それぞれ5-year IF:0.54、Scopus Indexed)である。(2)は分解された素材によるCO2回収のリサイクルコスト効果を分析し、(3)は再生率とコストを両立して分解部品のリユース、リサイクルまたは廃棄を決定する方法を提案した。本業績に関連する学術雑誌は2013-2018年度で計35編、うち国際共著論文(米国、ドイツ、英国)計11編がある。 以上の業績により、引用文献数ランキングは日本の経営工学研究者で第1位(Google Scholar)となった。2012-2018年度には国内外招待講演12件を行い、国際会議等で受賞4件と感謝状1件を拝受した。これらの研究は主に、科研費2018-2022年度基盤研究(A)、2014-2017年度基盤研究(B)、さらに2013年度までの若手研究(B)3件の研究代表者として推進している。			(1) Tomoyuki Urata, <u>Tetsuo Yamada</u> , Norihiro Itsubo, Masato Inoue	Global Supply Chain Network Design and Asian Analysis with Material-Based Carbon Emissions and Tax	Computers and Industrial Engineering	Vol.113	pp.779-792	2017	10.1016/j.cie.2017.07.032
									(2) Yuki Kinoshita, <u>Tetsuo Yamada</u> , Surendra M. Gupta, Aya Ishigaki, Masato Inoue	Analysis of Cost Effectiveness by Material Type for CO2 Saving and Recycling Rates in Disassembly Parts Selection using Goal Programming	Journal of Advanced Mechanical Design, Systems, and Manufacturing	Vol.12, No.3	pp.1-18	2018	10.1299/jamdsm.2018jamdsm0080
									(3) Shota Hasegawa, Yuki Kinoshita, <u>Tetsuo Yamada</u> , Masato Inoue, Stefan Bracke	Disassembly Reuse Part Selection for Recovery Rate and Cost with Lifetime Analysis	International Journal of Automation Technology	Vol.12, No.6	pp.822-832	2018	10.20965/ijat.2018.p0822
29	27030	触媒プロセスおよび資源化学プロセス関連	高活性と高耐久性を兼ね備えた新規燃料電池電極触媒Pt ₃ Ni/Cの開発に関する研究 本研究は、燃料電池車の将来の本格大量普及に必要な現行の性能(活性x耐久性/Pt単位量)を10倍以上に高める要求課題を解決するため、Pt合金系触媒の探索研究を進める中で、湾曲型正8面体Pt ₃ Ni/CMC(CMC:カーボンマイクロコイル)カソード触媒の開発に成功したものである。本電極触媒は、市販のPt/C触媒に比べて約40倍も活性が高く、さらにPt/Cなど通常のカーボン担体では高電位カーボン腐食による性能劣化が問題となるが、本触媒では高電位でも腐食が見られず性能劣化が殆どないことを発見した。	SS	S	【学術的意義】 燃料電池自動車用の電極触媒はこれまで非常に多くの報告があるが、未だ2025年以降の本格普及に向けた高活性と高耐久性を併せ持つカソード(酸素極)触媒の開発に至っていない。2014年12月に燃料電池車トヨタMIRAIが発売され、2016年3月に燃料電池車ホンダCLARITY FUEL CELLがリース販売開始されたが、将来の本格大量普及のためには現在の性能(活性x耐久性/Pt単位量)を10倍以上に高める必要がある(2016年12月NEDO燃料電池ロードマップ)。SPRING-8に建設した電通大/NEDOビームラインBL36XUを用いて得られた活性因子や劣化因子の情報を基に、約40倍も高い活性を示し、かつ高電位でもほとんど劣化が見られない高耐久性を併せ持つ新規正8面体Pt ₃ Ni/CMC電極触媒の開発に成功した。あわせて触媒活性を決める因子を特定し、今後の電極触媒設計の一つの有効なガイドラインを初めて提供した。本成果は、触媒化学の分野で権威あるACS Catal. (インパクトファクター:11.384)などに掲載されており、第7回アジア太平洋触媒国際会議(APAC)や第253回アメリカ化学会でのKeynote講演をはじめ6つの国内外学会等での招待講演を受けている。 【社会的経済的意義】 2015年以降の燃料電池車の本格普及のために現行の10倍以上の性能が要求されており、その性能を実現する次世代燃料電池の開発は喫緊の政策的な研究課題となっている。市販のPt/Cより約40倍も活性で著しい高い耐久性を持つ湾曲型正8面体Pt ₃ Ni/CMC触媒の開発成果は、“高活性と高耐久性を併せ持つ初めての電極触媒”としてマスメディアでも紹介された(2018年4月30日付け日本経済新聞に掲載)。本業績は、世界を先導してきた我が国の燃料電池開発をさらに強化し、燃料電池車の大量本格普及に向けた政策・施策の実現に貢献するものと期待され、本研究推進の意義は社会的にも経済的にも大きい。			(1) <u>X. Zhao, S. Takao, K. Higashi, T. Kaneko, G. Samjeske, O. Sekizawa, T. Sakata, Y. Yoshida, T. Uruga, and Y. Iwasawa</u>	Simultaneous Improvements of Performance and Durability of An Octahedral PtNi/C Electro-catalyst for Next-Generation Fuel Cells by Continuous, Compressive and Concave Pt skin layers	ACS Catal.	7	pp.4642-4654	2017	
									(2) <u>X. Zhao, S. Takao, T. Kaneko, and Y. Iwasawa</u>	Key Factors for Simultaneous Improvements of Performance and Durability of Core-Shell Pt ₃ Ni/Carbon Electro-catalysts Toward Superior Polymer Electrolyte Fuel Cell	The Chemical Record		in press	2018	DOI: 10.1002/ctr.201800110

業績番号	小区番号	小区分名	研究テーマ 及び 要旨【200字以内】	学術的意義	社会、経済、文化的意義	判断根拠(第三者による評価結果や客観的指標等) 【400字以内。ただし、「学術的意義」及び「社会、経済、文化的意義」の双方の意義を有する場合は、800字以内】	重複して 選定した 研究業績 番号	共同 利用等	代表的な研究成果 【最大3つまで】							
									著者・発表者等	タイトル	発表雑誌・会合 等	巻・号	頁	発行・発表年等	掲載論文のDOI (付与されている場合)	
30	28030	ナノ材料 科学関 連	欠陥フリー低鉛ペロブスカイトナノ結晶の基礎 研究と光デバイスへの応用研究 現在世界一の低欠陥半導体ナノ結晶を作製 できる独自の手法を開発し、無輻射損失フ リーで発光量子収率100%の無機ペロブスカ イトナノ結晶(CsPbI3)の作製に成功した。また、 非常に安定した低鉛ペロブスカイトナノ結 晶の作製にも成功した。太陽電池に適用した ところ、エネルギー変換効率が11.3%に達成 し、経時によらず安定していることも実証され ている。これらの結果は半導体ナノ結晶太陽 電池では世界トップレベルである。	SS		(1)は現在世界一の低欠陥半導体ナノ結晶を作製できる独自の手法を開発し、発光量子収率100%の無機ペロブスカイトナノ結晶の作製に成功したという論文であり、impact factor 13.7であるACS Nanoに掲載された。発表してからまだわずか1年間であるが、引用回数はすでに65回である。(2)初めて大変安定な低鉛ペロブスカイトナノ結晶の作製に成功したという論文であり、impact factor 14.357であるJ. Am. Chem. Soc.に掲載された。(3)はこれらの半導体ナノ結晶が約100%電子輸送層であるTiO2に注入できることを見つけたという論文であり、impact factorは8.079であるJ. Phys. Chem. Lett.に掲載された。また、これらの成果は特許を出願した(特願2017-137392)。なお、国際学会招待講演3回、国内学会招待講演7回を行った。			(1)	Feng Liu, Yaohong Zhang, Chao Ding, Syuusuke Kobayashi, Takuya Izuishi, Naoki Nakazawa, Taro Toyoda, Tsuyoshi Ohta, Shuzi Hayase, Takashi Minemoto, Kenji Yoshino, Songyuan Dai, and Qing Shen*	Highly Luminescent Phase-Stable CsPbI3 Perovskite Quantum Dots Achieving Near 100% Absolute Photoluminescence Quantum Yield	ACS Nano	11 (10)	pp.10373-10383.	2017	10.1021/acsnano.7b05442
									(2)	(18) Feng Liu, Chao Ding, Yaohong Zhang, Teresa S. Rippolles, Taichi Kamisaka, Taro Toyoda, Shuzi Hayase*, Takashi Minemoto, Kenji Yoshino, Songyuan Dai, Masatoshi Yanagida, Hidenori Noguchi, and Qing Shen*	Colloidal Synthesis of Air-Stable Alloyed CsSn1-xPbxI3 Perovskite Nanocrystals for Use in Solar Cells	J. Am. Chem. Soc.	139 (46)	pp.16708-16719	2017	10.1021/jacs.7b08628
									(3)	Feng Liu, Yaohong Zhang, Chao Ding, Taro Toyoda, Yuhel Ogomi, Teresa S. Rippolles, Shuzi Hayase, Takashi Minemoto, Kenji Yoshino, Songyuan Dai, Qing Shen*	Ultrafast electron injection from photoexcited perovskite CsPbI3 QDs into TiO2 nanoparticles with injection efficiency near 99%	J. Phys. Chem. Lett.	9	pp.294-297	2018	10.1021/acs.jpcl.7b03062
31	29020	薄膜およ び表面 界面物 性関連	表面の原子スケール高速化学イメージング(カラー-AFM)の提案 本研究は、東大の実験グループとの協働にも とづき、ナノメカニカル測定の新手法を提案 し、検出メカニズムを実験と理論の両面から説 明したものである。原子間力顕微鏡(AFM)が 検出した原子スケールの力を、原子間の結合 エネルギー、力の相互作用距離、原子の平衡位 置でパラメタ化して、R(赤)、G(緑)、B(青)に 色分けすることに成功しており、表面の高速な 化学イメージングの新手法(カラー-AFM)を提 案した点で画期的である。	SS	本論文は、佐々木(理論グループ)と東大生研・LIMMS/CNRS(実験グループ)との間で2014年から2017年までにを行った共同研究をもとに、2017年9月に学術論文誌Applied Physics Letters (IF 3.41)に掲載された新手法提案に関する理論と実験の成果である。力を、結合エネルギー、相互作用距離、平衡位置でパラメタ化してRGBで色分けするため、従来よりはるかに高速な表面化学イメージングの新手法として画期的であることから、世界トップクラスの研究成果をプロファイリングするデータベース"nature INDEX"に収録されている。 https://www.natureindex.com/article/10.1063/1.4991790 国内ニュースのEE Times Japan (2017/9/27)のほか、Nanowerk Nanotechnology News (10/17)、Nanotechnology Now (10/19)、Asian Scientist Magazine (10/26)、SPACE DAILY (10/26)、EurekAlert! (10/27)など数多くの海外ニュースで相次いで取り上げられた。また2018年11月の時点で、Appl. Phys. Lett.の論文サイトで閲覧回数が1000件を越えており、その学術的影響の大きさが示唆される(注:nature INDEXでは評価指標の一つAltmetricsを採用しており、本論文には79が与えられている)。			(1)	P. E. Allain, D. Damiron, Y. Miyazaki, K. Kaminishi, F. V. Pop, D. Kobayashi, N. Sasaki, and H. Kawakatsu	Color Atomic Force Microscopy: a method to acquire three independent potential parameters to generate a color image	Applied Physics Letters	111	pp.123104-1/5	2017	10.1063/1.4991790	

業績番号	小区区分番号	小区区分名	研究テーマ及び要旨【200字以内】	学術的意義	社会的、経済的、文化的意義	判断根拠(第三者による評価結果や客観的指標等)【400字以内。ただし、「学術的意義」及び「社会、経済、文化的意義」の双方の意義を有する場合は、800字以内】	重複して選定した研究業績番号	共同利用等	代表的な研究成果【最大3つまで】							
									著者・発表者等	タイトル	発表雑誌・会合等	巻・号	頁	発行・発表年等	掲載論文のDOI(付与されている場合)	
32	29020	薄膜および表面界面物性関連	III-V族化合物半導体の希薄磁性半導体への応用 III-V族化合物半導体に少量の磁性元素を固溶させることにより、希薄磁性半導体と呼ばれる強磁性状態が発現することが知られている。実現すれば現在の半導体エレクトロニクスとスピントロニクスの融合によるブレイクスルーを与えたと考えられるが、室温において強磁性を発現させるためには原子レベルでの結晶成長制御が必要である。高度に制御された結晶成長技術と理論予測を組み合わせて希薄磁性半導体材料2次元電子状態を利用した設計指針を示した。	S		(1)は、III-V族化合物半導体の一つであるGaAs表面の不働体化に重要となるカルコゲン原子による表面修飾の原子レベル解析、電子状態評価を実施したものである。実験と理論を組み合わせた高度な解析は高く評価され、Springer Nature社のSci.Rep.誌(IF=4.122)に掲載された。(2),(3)は、GaAs表面上において磁性元素であるMnが吸着、成長する際の原子レベル構造解析、電子・スピン状態解析を行ったものである。これらも実験と理論を組み合わせた研究成果で、物理化学系のトップ雑誌であるJ.Phys.Chem.C誌(IF=4.484)、我が国の応用物理系の旗艦誌であるJJAP誌(IF=1.452)にそれぞれ掲載された。			(1)	A.Ohtake, S.Goto, and J.Nakamura	Atomic structure and passivated nature of the Se-treated GaAs(111)B surface	Scientific Reports	8	1220 (1-8)	2018	10.1038/s41598-018-19560-2
									(2)	A.Ohtake, A.Hagiwara, K.Okukita, K.Funatsuki, and J.Nakamura	Mn-induced surface reconstructions on GaAs(001)	Journal of Physical Chemistry C	120	6050-6062	2016	10.1021/acs.jpcc.5b12309
									(3)	A.Akaishi, K.Funatsuki, A.Ohtake, and J.Nakamura	First-principles study of locally disordered structures of Mn-induced GaAs(001)-(2x2) surface	Japanese Journal of Applied Physics	55	08NB21 (1-4)	2016	10.7567/JJAP.55.08NB21
33	30020	光工学および光子科学関連	高出力超短パルスセラミックレーザーの研究 本研究は、高熱伝導率・広帯域利得を持つ新しいセラミック材料を用いて、超短パルスレーザーの高出力化・短パルス化を目指すものである。新材料の基礎特性評価から、カーレンズモード同期による超短パルス化、thin-diskレーザー技術を自前で開発することまで取り組んでいる。セラミック媒質での世界初のカーレンズモード同期thin-diskレーザー、世界で2番目の高出力短パルス動作に成功している。	S		(1)は筆頭著者が国際会議ALPS2015でThe Best Student Oral Awardを受賞した論文である。(2)は第2著者が第17回レーザー学会東京支部研究会でポスター講演特別賞を受賞した論文である。(3)は国際会議ASSL2018でOutstanding Oral Runner-up Presentation Awardを受賞した論文である。本業績に関して国際会議MS & T16で「Novel Material Ceramics for Femtosecond Lasers」の演題で、国際会議GOMD 2018で「High Power Ultrashort Pulse Laser Based On Yb-doped Ceramic Materials」の演題で招待講演を行い、当該期間だけで国際会議で計6回の招待講演を行っている。			(1)	S. Kitajima, H. Nakao, A. Shirakawa, H. Yagi, T. Yanagitani	Kerr-lens mode-locked Yb ³⁺ -doped Lu ₃ Al ₅ O ₁₂ ceramic laser	Optics Letters	41	19 pp.4570-4573	2016	10.1364/OL.41.004570
									(2)	S. Kitajima, K. Yamakado, A. Shirakawa, K. Ueda, Y. Ezura, H. Ishizawa	Yb ³⁺ -doped CaF ₂ -LaF ₃ ceramics laser	Optics Letters	42	9 pp.1724-1727	2017	10.1364/OL.42.001724
									(3)	S. Kitajima, A. Shirakawa, H. Yagi, T. Yanagitani	Sub-100 fs pulse generation from a Kerr-lens mode-locked Yb:Lu ₂ O ₃ ceramic thin-disk laser	Optics Letters	43	21 pp.5451-5454	2018	10.1364/OL.43.005451

業績番号	小区分番号	小区分名	研究テーマ 及び 要旨【200字以内】	学術的意義	社会、 経済、 文化的意義	判断根拠(第三者による評価結果や客観的指標等) 【400字以内。ただし、「学術的意義」及び「社会、経済、 文化的意義」の双方の意義を有する場合は、800字以内】	重複して 選定した 研究業績 番号	共同 利用等	代表的な研究成果 【最大3つまで】							
									著者・発表者等	タイトル	発表雑誌・会合 等	巻・号	頁	発行・発表年等	掲載論文のDOI (付与されている場合)	
34	30020	光工学 および光 量子科 学関連	光コムを用いた光波の自在操作による高精度計測科学技術の研究 本研究では、周波数標準に精密制御された先端光源「光コム」により、光波のあらゆる性質を、高精度、広範囲、自在に制御する「光シンセサイザ技術」を開発し、未踏領域の計測科学に応用した。特に、世界最高繰り返しを持つ自己位相制御光ファイバ光源の開発、固体材料のモデル不要な複素物性評価法、3次元物体形状の瞬時計測技術等を開発し、広範な応用分野を拓いた。	SS		(1)は光コム光源開発の論文で、光分野の最高峰学会CLEOで招待講演にアップグレード採択された(トップ約1%)。(2)は光コム分光手法を初めて固体材料に適用した論文で、既に16件(Web of Science)の引用がある。(3)は3次元瞬時計測法を開発した論文で、Nature出版社のScientific Report誌に掲載され、プレスリリース、メディア掲載、博士研究員や学生の学会受賞(延べ7件)、企業の間い合せ約20件につながった。また、本研究に関して評価期間に、査読付論文17件、国際・国内の基調・招待講演50件、CLEO口頭採択19件(採択率50%程度)、特許出願10件の成果を得た。また、JST、ERATO美濃島知的光シンセサイザプロジェクトの研究総括として継続的に大型研究費を獲得し、外部委員による予備評価では、「質・量ともに世界をリードする研究成果をあげている」との評価を受けた。			(1)	B. Xu, H. Yasui, Y. Nakajima, Y. Ma, Z. Zhang, K. Minoshima	Fully stabilized 750-MHz Yb: fiber frequency comb	Optics Express	25	11910-11918	2017	10.1364/OE.25.011910
									(2)	A. Asahara, A. Nishiyama, S. Yoshida, K.-i. Kondo, Y. Nakajima, K. Minoshima	Dual-comb spectroscopy for rapid characterization of complex optical properties of solids	Optics Letters	41	4971-4974	2016	10.1364/OL.41.004971
									(3)	T. Kato, M. Uchida, K. Minoshima	No-scanning 3D measurement method using ultrafast dimensional conversion with a chirped optical frequency comb	Scientific Reports	7	3670	2017	10.1038/s41598-017-03953-w
35	33020	有機合成化学 関連	新規機能性触媒の開発に関する研究 学術的にも社会的にも重要と考えられる機能性燃料電池カソード触媒の新規開発を行った。	S		論文(1)及び(2)は高活性の燃料電池触媒の開発及びその機能発現機構に関する研究であり、燃料電池普及に必須である発電性能改善に貢献するものである。			(1)	Xiao Zhao, Shinobu Takao, Kotaro Higashi, Takuma Kaneko, Gabor Samjeske, Oki Sekizawa, Tomohiro Sakata, Yusuke Yoshida, Tomoya Uruga, and Yasuhiro Iwasawa	Simultaneous Improvements in Performance and Durability of an Octahedral PtNi _x /C Electrocatalyst for Next-Generation Fuel Cells by Continuous, Compressive, and Concave Pt Skin Layers	ACS Catal.	7(7)	4642-4654	2017	DOI: 10.1021/acscatal.7b00964
									(2)	Xiao Zhao, Shinobu Takao, Kotaro Higashi, Takuma Kaneko, Gabor Samjeske, Oki Sekizawa, Tomohiro Sakata, Yusuke Yoshida, Tomoya Uruga, and Yasuhiro Iwasawa	Key Factors for Simultaneous Improvements of Performance and Durability of Core-Shell Pt ₃ Ni/Carbon Electrocatalysts toward Superior Polymer Electrolyte Fuel Cell	Chem. Record		in press	2018	DOI: 10.1002/tcr.201800110

業績番号	小区分番号	小区分名	研究テーマ及び要旨【200字以内】	学術的意義	社会的、経済的、文化的意義	判断根拠(第三者による評価結果や客観的指標等)【400字以内。ただし、「学術的意義」及び「社会、経済、文化的意義」の双方の意義を有する場合は、800字以内】	重複して選定した研究業績番号	共同利用等	代表的な研究成果【最大3つまで】							
									著者・発表者等	タイトル	発表雑誌・学会等	巻・号	頁	発行・発表年等	掲載論文のDOI(付与されている場合)	
36	35030	有機機能材料関連	有機エレクトロニクスデバイス(OED)の作製へ応用できる持続可能な有機半導体薄膜プロセスの開発 高機能OEDの作製には、塩素系溶液から有機半導体薄膜を成膜することが必要となる。しかし、従来の作製方法(スピコート法)で成膜する場合、危険な溶媒や材料を多量に廃棄する課題があった。そこで、我々は新たに環境に優しいプロセス(水分散ナノ粒子やブッシュコート法)を開発し同等の高機能OEDを作製した。加えて、ブッシュコート法を用いた場合では、スピコート法より作製コストを20分の1に減らすことができた。	S	S	【学術的意義】 有機エレクトロニクスデバイス(OED)は有機発光装置、有機電界効果トランジスタや有機太陽電池を含むため、次世代のフレキシブルな高機能デバイスとして学術面だけでなく産業的においても魅力的である。OEDの新たな持続可能プロセスの開発には、分子構造の化学的なデザインや分子相互作用(相分離・材料内の分子拡散・疎水性相互作用など)、ならびに分子相互作用のナノ形態への影響の研究を行うため、物理学分野および材料科学分野へ大きく寄与している。 出版された学術論文:6(準備中:4) OEDの持続可能なプロセス開発に関する研究発表:15(学生発表:2) その中、招待された研究発表:9(プレナリー講演:1、特別講演:1) 持続可能プロセスに関する学外レクチャー:2 賞(学生):UEC学生表彰候補者 賞(共同研究者):ICOE-2017ポスター賞、UNIMAS Silver Innovation Award 【社会的意義】 OED作製に使用する溶媒は飲用水に混合した際に、生殖能力に問題を引き起こす可能性がある。加えて、その塩素系溶媒は環境を汚染し、製作者に健康問題(眩暈・皮膚発疹・腎臓障害・肺癆など)を引き起こすため、塩素系溶媒を減らすプロセス開発は非常に重要な課題である。我々が開発したブッシュコート法は、OEDの効率を低下させずに利用する塩素系溶媒量および高価な材料量を20分の1に減らすことが可能であるため、製作者や環境に優しく低コストなプロセスであると言える。高価な機器を必要としないため、ブッシュコート法は開発途上国でも実施でき、地球上の全ての人に最も低コストな再生可能エネルギーや低エネルギー光電気技術を提供することが可能となる。そのため、我々の持続可能なプロセスに関する研究はElsevier Renewable Transformation Challengeのトップ10エントリーに選択された。			(1)	Varun Vohra, Wojciech Mroz, Shusei Inaba, William Porzio, Umberto Giovannella, Francesco Galeotti	Low-Cost and Green Fabrication of Polymer Electronic Devices by Push-Coating of the Polymer Active Layers	ACS Applied Materials & Interfaces	9	11794-11800	2017	10.1021/acscami.7b07857
									(2)	Varun Vohra, Francesco Galeotti, Umberto Giovannella, Wojciech Mroz, Mariacecilia Pasini, Chiara Botta	Nanostructured light-emitting polymer thin films and devices fabricated by the environment-friendly push-coating technique	ACS Applied Materials & Interfaces	10	11794-11800	2018	10.1021/acscami.8b00137
									(3)	Stefania Zappia, Guido Scavia, Anna-Maria Ferretti, Umberto Giovannella, Varun Vohra, Silvia Destri	Water-Processable Amphiphilic Low Band Gap Block Copolymer: Fullerene Blend Nanoparticles as Alternative Sustainable Approach for Organic Solar Cells	Advanced Sustainable Systems	2	1700155	2018	10.1002/adsu.201700155
37	36020	エネルギー関連化学	次世代燃料電池開発に必要な活性・劣化因子解明のための手法開発、及び、それを用いた活性・劣化因子提案 燃料電池の本格普及には耐久性・性能の改善が必須であるが、そのためには、これまでの燃料電池触媒膜とは根本的に異なる次世代の触媒膜の提案が必要である。本研究では複雑なスタッキング構造を有し、通常の解析手法が困難な燃料電池について、時空間分解XAFSを含めた多種の解析手法を開発・使用し、次世代の触媒膜開発に必要な活性・失活因子を提案した。	S	S	経済産業省は燃料電池の本格普及を目指しており、その本格普及のためには次世代の燃料電池の提案が必要であるが、燃料電池は複雑なスタッキング構造を有することから、その分析が難しく、いまだ活性因子・失活因子が明らかとなっておらず、次世代燃料電池の開発における手がかりがない状況である。まず、2015年度に先に燃料電池の活性・失活に最も重要な部位であるMEAについて、その複雑・多様な構成因子の化学種分布・失活種分布を明らかにする手法を初めて提案し、その手法を用いて、論文(1)、(2)では、MEA構成因子の性能決定箇所・失活箇所・失活速度、失活因子を初めて直接観察した。これにより、燃料電池の本格普及に必要な次世代の燃料電池の開発における手がかりを提案し、NEDOプロジェクト「固体高分子形燃料電池利用高度化技術開発事業/普及拡大化基盤技術開発/MEA性能創出技術開発」に大きく貢献した。この研究テーマに関してNENCSCS(2017)ではポスター発表を行い、The Royal Society of ChemistryのThe Catalysis Science & Technology poster prize at NENCSCSを受賞した。2018年11月には第141回燃料電池研究会セミナー「最先端計測法による電極触媒の解析」にて招待講演を行った。			(1)	Shinobu Takao, Oki Sekizawa, Gabor Samjeské, Shin-ichi Nagamatsu, Takuma Kaneko, Takashi Yamamoto, Kotaro Higashi, Kensaku Nagasawa, Tomoya Uruga, Yasuhiro Iwasawa	Observation of Degradation of Pt and Carbon Support in Polymer Electrolyte Fuel Cell Using Combined Nano-X-ray Absorption Fine Structure and Transmission Electron Microscopy Techniques	ACS Appl. Mater. Interfaces	10	27734-27744	2018	doi: 10.1021/acscami.8b04407
									(2)	Shinobu Takao, Oki Sekizawa, Gabor Samjeské, Shin-ichi Nagamatsu, Takuma Kaneko, Takashi Yamamoto, Kotaro Higashi, Kensaku Nagasawa, Tomoya Uruga, and Yasuhiro Iwasawa	Spatially Non-Uniform Degradation of Pt/C Cathode Catalysts in Polymer Electrolyte Fuel Cells Imaged by Combination of Nano XAFS and STEM-EDS Techniques	Topic. in Catal.	59(19)	19-20	2016	doi: 10.1007/s11244-016-0691-y
									(3)	Gabor Samjeské, Shinobu Takao, Takuma Kaneko, Oki Sekizawa, Tomoya Uruga, and Yasuhiro Iwasawa	The Relationship Between the Active Pt Fraction in a PEFC Pt/C Catalyst and the ECSA and Mass Activity during Start-up/Shut-down Degradation by In Situ Time-Resolved XAFS Technique, Kotaro Higashi	J.Phys.Chem.C	121(40)	22164-22177	2017	DOI: 10.1021/acs.jpcc.7b07264

業績番号	小区分番号	小区分名	研究テーマ及び要旨【200字以内】	学術的意義	社会的、経済的、文化的意義	判断根拠(第三者による評価結果や客観的指標等)【400字以内、ただし、「学術的意義」及び「社会、経済、文化的意義」の双方の意義を有する場合は、800字以内】	重複して選定した研究業績番号	共同利用等	代表的な研究成果【最大3つまで】							
									著者・発表者等	タイトル	発表雑誌・学会等	巻・号	頁	発行・発表年等	掲載論文のDOI(付与されている場合)	
38	37030	ケミカルバイオロジック関連	<p>生体深部生命現象を可視化する好感度生物発光バイオイメージング材料の開発並びに実用化</p> <p>生物発光を利用したバイオイメージングは生命科学や基礎医学研究では今や世界標準の必須な技術である。しかし生体深部現象の観察には生体組織透過性の高い、近赤外領域で発光する生物発光基質が不可欠である。今回われわれは既存の発光基質では成しえなかった深部観察を可能にする、実用的な近赤外発光性ホタル発光基質Akalmine塩酸塩の開発に成功し、企業との連携により効率的工場生産法を確立し、市販化を実現した。</p>	SS	SS	<p>既存の発光基質では成しえなかった脳内や脊髄などの生体深部観察を可能にする、近赤外(650nm~900nm:生体の窓)に発光極大を有する、実用的な高感度ホタル発光基質Akalmine-HCl (TokeOni®)の開発に成功した。さらに、企業との連携により効率的工場生産法を確立し、市販化を実現した。</p> <p>論文(1)はその発光基質の開発過程とその性能の実証実験を詳細に記述したもので、科学分野ではきわめて権威の高い雑誌(IP 12)に掲載された。成果があまりにも目覚ましかったため論文発表後ただちに、掲載誌よりもさらに権威のある学術雑誌[Nature Methods (IP 25)、Vol.13、615 (2016)]の「Research Highlight」で紹介され、「Akalmine-HCl could be particularly useful for imaging tissue deep within animals」ときわめて高い評価を受けている。また国内最大の化学ポータルサイト「Chem-Station(2016年7月20日付記事)」でも取り上げられ、優れた性能が紹介されている。</p> <p>さらに実用化を目指すため、企業と連携して工業的な生産方法を確立し、実用化試験での大量供給を可能にし、各方面で実用性を検証した。その結果、十分実用性があることが実証され、世界的な試薬製造販売会社Sigma-Aldrich(現Merck)や富士フイルム和光純薬よりTokeOni®)として市販されるにいたった。今回の成果は新規治療法や新薬の開発への貢献が期待できることから新聞や総合情報サイトなどでも幾度か取り上げられている(化学工業日報 2016.6.15; 日刊工業新聞 2017.3.3など)。</p>			(1)	Kuchimaru, Takahiro; Iwano, Satoshi; Kiyama, Masahiro; Mitsumata, Shun; Kadonosono, Tetsuya; Niwa, Haruki; Maki, Shojiro; Kizaka-Kondoh, Shinae	A luciferin analogue generating near-infrared bioluminescence achieves highly sensitive deep-tissue imaging	Nature Communications	Vol. 7	11856 (8 pages)	2016	10.1038/ncomms11856
39	38030	応用生物化学関連	<p>生体内深部可視化を可能にするin vivoイメージング用発光材料の創製</p> <p>ライフサイエンスの基盤技術である、バイオイメージング材料の創製と実用化を目的とする。インビボイメージングは、癌や再生医療の研究ツールとして、世界的に研究が激しい分野である。生体内深部可視化を可能とする材料を創製することは、全人类的ニーズである。ホタル生物発光を人工化することで、世界で最初の近赤外発光標識材料を創製し、これを改良した材料で生きたままのマウスの脳深部線条体の可視化にも成功した。</p>	SS		<p>ライフサイエンスの基盤技術である、バイオイメージング材料の創製と実用化を目的とする。インビボイメージングは、癌や再生医療の研究ツールとして、世界的に研究が激しい分野である。生体内深部可視化を可能とする材料を創製することは、全人类的ニーズである。ホタル生物発光を人工化することで、世界で最初の近赤外発光標識材料を創製し、これを改良した材料で生きたままのマウスの脳深部線条体の可視化にも成功した。この成果は、当該分野ではこれまで達成されたことはない技術であり、世界的にもとても大きな驚きと癌および脳科学研究への発展が期待される先駆けとなった。</p>			(1)	牧 昌次郎	In vivoイメージングを 目指したホタル生物発光	日本レーザー 医学会誌	37・4	448-453	2017	
									(2)	Mamoru Fukuchi, Hironori Izumi, Hisashi Mori, Masahiro Kiyama, Satoshi Otsuka, Shojiro Maki, Yosuke Maehata, Akiko Tabuchi, and Masaaki Tsuda	Visualizing changes in brain-derived neurotrophic factor (BDNF) expression using bioluminescence imaging in living mice	Scientific Reports-Nature	7	4949	2017	
									(3)	Satoshi Iwano, Mayu Sugiyama, Hiroshi Hama, Akiya Watakabe, Naomi Hasegawa, Takahiro Kuchimaru, Kazumasa Z. Tanaka, Megumu Takahashi, Yoko Ishida, Junichi Hata, Satoshi Shimozone, Kana Namiki, Takashi Fukano, Masahiro Kiyama, Hideyuki Okano, Shinae Kizaka-	Single cell bioluminescence imaging of deep tissue in freely moving animals	Science	359	935-939	2018	

業績番号	小区分番号	小区分名	研究テーマ及び要旨【200字以内】	学術的意義	社会的、経済的、文化的意義	判断根拠(第三者による評価結果や客観的指標等)【400字以内。ただし、「学術的意義」及び「社会、経済、文化的意義」の双方の意義を有する場合は、800字以内】	重複して選定した研究業績番号	共同利用等	代表的な研究成果【最大3つまで】							
									著者・発表者等	タイトル	発表雑誌・学会等	巻・号	頁	発行・発表年等	掲載論文のDOI(付与されている場合)	
40	38030	応用生物化学関連	<p>生体内深部可視化を可能にするin vivoイメージング用発光材料の実用化</p> <p>ホタル生物発光を人工化することで、世界で最初の近赤外発光標識材料を創製したが、ライフサイエンス技術として実用化できなければ、真の社会実装技術とはならない。そこで、黒金化成株式会社と工業化を実現し、和光純薬工業株式会社から「アカルミネ」の商品名で国内外に市販し、後継材料のTokeOniも米国シグマアルドリッチ社から世界へ市販した。</p>	S	SS	<p>これまでの近赤外発光材料では中大型動物での発光計測には不十分であった。そこでこの人工発光基質に適合する発光酵素を理化学研究所と共同研究で開発し、世界で初めて、マウス肺で一細胞の癌化した細胞を生きたまま体外から可視化したほか、生きたままのマーモセットの脳深部線条体の可視化にも成功した。またこの技術を用いた研究でプレス発表を行った。「脳の深部を非侵襲的に観察できる人工生物発光システムAkaBLI」—霊長類動物にも適用可能、高次脳機能のリアルタイム可視化への応用—(http://www.riken.jp/pr/press/2018/20180223_1/):2018年2月23日 この材料はすでに米国シグマアルドリッチ社から「TokeOni」の商品名で国内外に市販していた。本技術のユーザーニーズは高く、「生体深部観察用の発光試薬:大量合成を実現」(日刊工業新聞2016年3月8日)に報道された。またこの技術を用いた研究でプレス発表も行った。「体の深部を探る世界初の近赤外発光基質を開発」—生体発光イメージングの感度を飛躍的に高め、創薬研究の推進に貢献—(東京工業大学と共同で発表)2016年6月14日。これらの技術は間違いなく、世界最先端技術を世界的に実用化したものである。</p>			(1)	Takahiro Kuchimaru, Satoshi Iwano, Masahiro Kiyama, Shun Mitsumata, Tetsuya Kadonosono, Haruki Niwa, Shojiro Maki, and Shinae Kizaka-Kondoh	A luciferin analog generating near-infrared bioluminescence achieves highly sensitive deep-tissue imaging	nature communications	7	11856	2016	
									(2)	牧 昌次郎, 丹羽 治樹.	「新規ハロゲン化水素塩」			特許第6011974号	登録日2016年9月30日	
									(3)	牧 昌次郎	長波長発光標識材料が拓く新しいライフサイエンス技術:異分野融合と国際競争, 標識材料とライフサイエンス	化学工業日報			2018	化学工業日報
41	46010	神経科学一般関連	<p>ヒト全脳シミュレーションに関する研究</p> <p>文科省「ポスト『京』萌芽課題#4」および「次世代領域研究開発」において脳神経回路の大規模計算機シミュレーションを実施しており、ヒト全脳を個々の神経細胞やシナプスのレベルでシミュレートすることを目標としている。特に小脳と呼ばれる脳部位のシミュレーションモデルを中心的に構築しており、スパコンを駆使して神経科学と計算科学を高度に融合した「高性能神経計算」という分野を開拓している。</p>	SS	SS	<p>本論文はネコ一匹の小脳に相当する10億ニューロンからなる小脳モデルのリアルタイムシミュレーションを、PEZY-SCという特殊なプロセッサを1,280個備えたスパコンを用いて実施したものである。小脳のモデルとしては世界最大・最速・最も精緻なものであり(当時)、現在はその次世代プロセッサを10,000個搭載したスパコンを用いて、スケールアップしたサル規模のシミュレーションや、リアルタイムではないがヒト規模のシミュレーションが進行中である。メディア掲載が3件あり、さらに2018年2月から9月まで掲載誌のMost Read論文第2位にランクインした。また、同様のシミュレーションを「京」ならびに後継機であるポスト「京」でも実施しており、課題採択時に本学からプレスリリースを出している。神経科学と計算科学を高度に融合した研究であり、高性能神経計算という新分野を開拓しているという点で学術的意義がある。</p>			(1)	Tadashi Yamazaki, Jun Igarashi, Junichiro Makino, Toshikazu Ebisuzaki	Real-time simulation of a cat-scale artificial cerebellum on PEZY-SC processors	International Journal of High Performance Computing Applications	OnlineFirst		2017	10.1177/1094342017710705

業績番号	小区区分番号	小区区分名	研究テーマ及び要旨【200字以内】	学術的意義	社会的、経済的、文化的意義	判断根拠(第三者による評価結果や客観的指標等)【400字以内。ただし、「学術的意義」及び「社会、経済、文化的意義」の双方の意義を有する場合は、800字以内】	重複して選定した研究業績番号	共同利用等	代表的な研究成果【最大3つまで】							
									著者・発表者等	タイトル	発表雑誌・学会等	巻・号	頁	発行・発表年等	掲載論文のDOI(付与されている場合)	
42	51010	基盤脳科学関連	中低次視覚数理モデルの研究	S		いずれも2017年でのインパクトファクターが7.197の論文誌に掲載された論文である(いわゆるカテゴリQ1)。2018年のインパクトファクターはまだ公表されていない。第1著者のZaemとMitsukuraはいずれも本学学生である。ZaemとSatohによる論文は、JNNS2015の oral presentation (査読結果上位案件のみ)に選出された内容を拡充した内容である。			(1)	Zaem Zainal Abidin, <u>Shunji Satoh</u>	A border ownership model based on computational electromagnetism	Neural Networks	99	114-122	2018	10.1016/j.neunet.2017.12.004
			(2)						Eiichi Mitsukura, <u>Shunji Satoh</u>	Computational study of depth completion consistent with human bi-stable perception for ambiguous figures	Neural Networks	99	42-55	2018	10.1016/j.neunet.2017.11.016	
43	51010	基盤脳科学関連	光を利用した血流制御法に関する研究	S		実験系の立ち上げとして2015年にScientific Reports (IF: 4.122)に発表した論文の被引用数は20(2018年12月10日時点)である。その後の波及効果は他分野に広がり、(3)アジア・パシフィックレーザーシンポジウム(APLS)を例としたレーザー医学分野の国際会議での招待講演、(2)の生物医学分野での招待シンポジウム講演および国内光生物学関連の研究会(第8回光操作研究会)において「アストロサイトによる脳血流調節」という題目での招待講演等を行った。そのほか、(1)の脳循環代謝学の国際専門誌(IF: 6.045)から招待総説の依頼があり、当該領域で同じく第一線で活躍するピッツンバーグ大学のAlberto Vazquez氏との共著で総説を2018年12月に出版した。本論文についてはまだ被引用数はないが、本研究領域の最新技術と最先端の知見をまとめた論文として当該領域に貢献した。			(1)	Masamoto K, Vazquez A.	Optical imaging and modulation of neurovascular responses.	Journal of Cerebral Blood Flow and Metabolism	38 (12)	2057-2072	2018	doi: 10.1177/0271678X18803372.
			(2)						Masamoto K	Optogenetic investigation of blood flow regulation in the brain: toward understanding the role of neurogenic and gliogenic control of cerebral microcirculation.	The 10th Asia-Pacific Laser Symposium (APLS 2016)	Wed E3-2	pp.56	2016		
			(3)						正本和人	オプトジェネティクスによるマウス大脳グリア脳血管連関の揺動.	第39回日本分子生物学会年会			2016		

業績番号	小区番号	小区分名	研究テーマ 及び 要旨【200字以内】	学術的意義	社会的意義、 経済的意義	判断根拠(第三者による評価結果や客観的指標等) 【400字以内。ただし、「学術的意義」及び「社会・経済、 文化的意義」の双方の意義を有する場合は、800字以内】	重複して 選定した 研究業績 番号	共同利 用等	代表的な研究成果 【最大3つまで】							
									著者・発表者等	タイトル	発表雑誌・学会 等	巻・号	頁	発行・発表年等	掲載論文のDOI (付与されている場合)	
44	59020	スポーツ 科学関 連	光学的解析による骨格筋微小血管機能の評価 2光子レーザー顕微鏡による骨格筋の血管機能 を血管透過性の視点から明らかにした。筋損傷 によって透過性が亢進する特徴を画像化するこ とに成功した。また、酸素クエンチング法によ る細胞間質と血液内の酸素分圧測定によって、 酸素拡散の定量的な解析に初めて成功した。	S		最新の2光子レーザー顕微鏡を用いることにより、 世界に先駆けて、生体内(in vivo)環境下で骨格筋 の血管機能評価に成功した研究であり、当該分野 においてインパクトのある研究モデルを提示した。 また、酸素クエンチング法による細胞間質と血液 内の酸素分圧測定から、酸素拡散について実験的 に証明した論文であるほか、理論計算によるシミュ レーションも実施した。これらの学術論文は、生 理学分野のトップジャーナルであるアメリカ生理 学会誌(IF 3.256)、イギリス生理学会誌(IF 5.037) に掲載された。			(1)	Hotta K, Behnke BJ, Masamoto K, Shimotsu R, Onodera N, Yamaguchi A, Poole DC, Kano Y.	Microvascular permeability of skeletal muscle after eccentric contraction-induced muscle injury: in vivo imaging using two-photon laser scanning microscopy.	J Appl Physiol.	125・2	369-380	2018	doi: 10.1152/japphysiol.00046.2018.
									(2)	Watanabe A, Poole DC, Kano Y.	The effects of RSR13 on microvascular Po2 kinetics and muscle contractile performance in the rat arterial ligation model of peripheral arterial disease.	J Appl Physiol.	123・4	764-772	2017	doi: 10.1152/japphysiol.00257.2017.
									(3)	Hirai DM, Craig JC, Colburn TD, Eshima H, Kano Y, Sexton WL, Musch TI, Poole DC.	Skeletal muscle microvascular and interstitial PO2 from rest to contractions.	J Physiol.	596・5	869-883	2018	doi: 10.1113/JP275170.
45	60040	計算機 システム 関連	キャッシュによるルータの高スループット化・省 電力化に関する研究 本研究は、近年の情報爆発に伴い深刻化する ルータ消費電力および要求パケット処理性能の著 しい増加に対し、頻出するパケット処理結果を 保存して再利用するパケット処理キャッシュを 提案している。本研究により、従来の10倍以上 の処理性能を数%程度の電力で実現でき、また 将来のパケットを予測して処理結果を用意する 新たな処理システムが実現可能となった。	SS	SS	(3)は2017年に情報処理学会システム・アーキ テクチャ研究会で発表された論文であり、本 発表会のベストペーパーとして若手奨励賞を受賞 している。同論文は2018年度の情報処理学会 山下記念研究賞にも選定されている(https:// www.ipsj.or.jp/award/yamashita.html)。山下 記念研究賞は、年度における各研究会の最優秀 発表に贈られる賞であり、本研究が学術的に優 れた意義を有する客観的根拠になりうると考 える。また、(1)はソフトウェア・ハードウェア のデザインに関する最難関会議であるACM/EDAC /IEEE Design Automation Conference(通称 DAC,カンファレンスランキング CORE2018: A rank, Qualis: A1 rank)での発表論文である。 採択率は158/747=21%であり、本研究の成果 が国際的な観点からも非常に高い意義を有する 根拠となる。更に、2018年10月には自身の研 究室所属学生が、計算機アーキテクチャに関 する最難関会議であるIEEE/ACM International Symposium on Microarchitecture(通称MICRO, カンファレンスランキング CORE2018: A rank, Qualis: A1 rank)において本研究に関するポ スター発表を行い、ACM Student Research Competition 3rd awardを受賞している。本 研究は社会・経済・文化面においても高い貢 献度を有する。世界的な問題となっている地球 温暖化の主な要因として、膨大な電力の消費が ある。中でも、通信機器の消費する電力は通 信量に比して増大すること、現状でも世界総 発電量の数%を占めることから、国家レベル のプロジェクトとして、その省電力化が進め られてきた(NEDO:グリーンITプロジェクト)。 これに対し、本研究はルータ全消費電力の40% を占めていたパケット処理に関する消費電力を 90%以上削減することで、ルータを従来の1/3 以下にまで省電力化できることを示した。注 目すべきは、本研究は大幅な省電力化を実現し つつ、従来よりも10倍以上高速にパケットを 処理可能となる点である。本研究成果は、イン ターネット技術に関する世界最大規模の展示 会であるInterop Tokyo 2017においてもブ ース展示を行っており、国内外の企業からも 大きな反響を得ている。			(1)	H. Yamaki, H. Nishi, S. Miwa, and H. Honda	Data Prediction for Response Flows in Packet Processing Cache	2018 55th ACM/EDAC/IEEE Design Automation Conference (DAC)	110	pp.1-6	2018	10.1145/3195970.3196021
									(2)	H. Yamaki	Flow-Length Aware Cache Replacement Policy for Packet Processing Cache	International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA)	9	pp.12-20	2018	10.14569/IJACSA.2018.090502
									(3)	八巻隼人, 愛甲達也, 三輪忍, 本多弘樹	パケット処理キャッシュにおける送信元 IPアドレスに着目したミス削減手法に関する初期検討	情報処理学会研究報告 2017-ARC-226	12	pp.1-8	2017	

業績番号	小区番号	小区区分名	研究テーマ及び要旨【200字以内】	学術的意義	社会、経済、文化的意義	判断根拠(第三者による評価結果や客観的指標等)【400字以内。ただし、「学術的意義」及び「社会、経済、文化的意義」の双方の意義を有する場合は、800字以内】	重複して選定した研究業績番号	共同利用等	代表的な研究成果【最大3つまで】							
									著者・発表者等	タイトル	発表雑誌・学会等	巻・号	頁	発行・発表年等	掲載論文のDOI(付与されている場合)	
46	60070	情報セキュリティ関連	機械学習を用いたプライバシーへの攻撃の研究 個人情報を含むデータのマイニングと産業利用が進んでいるが、プライバシーへの侵害が懸念される。そこで、代表的なAI技術である機械学習を用いて、個人情報を含む代表的なデータであるSNSコンテンツから、個人のプロファイリングと特定を行う手法を開発、プライバシー侵害のリスクを評価した。119属性のプロファイリングにより37%の匿名アカウントから個人を特定した。	S		プライバシーの研究は、プライバシーのリスクを明らかにする攻撃の研究と、それを受けた防御の研究が両輪になっている。本研究は、SNSのプライバシーに対する攻撃の研究であり、多数の属性のプロファイリングを通じて、個人を高い確率で特定することに初めて成功した。研究成果の1は、国際会議IFIP-13E2016のBest paper awardを受賞した。研究成果の2は、日本セキュリティ・マネジメント学会の2016年度論文賞を受賞した。また、本研究内容は、平成30年(2018年)6月4日に、NHK総合「おはよう日本」にて紹介され、同日、NHK国際放送NHK WORLD JAPANにて、英語吹き替え版が世界各国に放送された。放送内容は、NHKのWebサイト(https://www3.nhk.or.jp/news/web_tokushu/2018_0611.html)に掲載されている。			(1)	Eina Hashimoto, Masatsugu Ichino, Tetsuji Kuboyama, Isao Echizen, Hiroshi Yoshiura	Breaking Anonymity of Social Network Accounts by Using Coordinated and Extensible Classifiers based on Machine Learning	会議名 IFIP WG 6.11 Conference on e-Business, e-Services and e-Society (I3E2016) 開催組織 IFIP WG 6.11 開催場所 Swansea UK	LNCS 9844	455~470	2016	https://doi.org/10.1007/978-3-319-45234-0_41
									(2)	小川陽平, 市野将嗣, 久保山哲二, 吉浦裕	ソーシャルネットワークの発言者を特定するシステムの提案と予備評価	日本セキュリティ・マネジメント学会誌	Vol.30 No.2	pp.3-19	2016	
									(3)	橋本英奈, 宮崎夏美, 市野将嗣, 久保山哲二, 越前功, 吉浦裕	機械学習を用いたソーシャルネットワークと履歴書の照合方式の提案	情報処理学会論文誌	vol.58 No.12	pp.1863-1874	2017	
47	61010	知覚情報処理関連	適応型制限ボルツマンマシンに基づく非パラレル声質変換 本研究は、これまでの声質変換(入力音声から音韻性を保持したまま話者性のみを所望のものに変換する技術)において学習にパラレルデータ(入出力話者の同一一言発話によるデータ対)を用いるの必要があり発話内容が限られるため実用に適さないという問題を解決するため、音声から音韻性・話者性を自動分離し、パラレルデータを用いなくとも学習可能な声質変換モデルを提案し、従来と遜色ない精度で変換できることを実証した。	S	SS	【学術的意義】 (3)は2016年5月に開催された情報処理学会主催音学シンポジウム2016において優秀発表賞を受賞した研究発表である。この研究は、これまで困難とされていた非パラレル声質変換を可能にした点と、1つのモデル学習で音声認識・話者認識・声質変換など複数のタスクへ応用できる点が高く評価された。この研究に関して、2件の英語論文誌、5件の国際会議、11件の国内会議発表を行い、音声信号処理の分野において大きく貢献した。特に(2)は過去5年のインパクト・ファクターが3.253であるIEEE/ACM TRANSACTIONS ON AUDIO SPEECH AND LANGUAGE PROCESSINGに採択された論文であり、2018年10月22日の時点で被引用数が8、閲覧数が863となっている。また本研究について、2018年1月に「音声信号からの音楽体系の自動獲得とその応用」という演目で京都大学学術情報メディアセンターにて招待講演を行った。 【社会・経済・文化的意義】 本研究のパラレルデータを必要としない実用的な声質変換手法について、日本経済新聞 朝刊(2016年5月16日)、日経エレクトロニクス8月号(2016年7月20日)で書評に取り上げられ、またフジテレビ「ホンマでっか!?TV」(2017年5月24日)、フジテレビ「まさか!それができるのか! ?世界最高技術でやっちゃいましたSP」(2017年7月15日)に出演、TBSラジオ「THE FROGMAN SHOW A.I. 共存ラジオ 好奇心家族」(2017年11月10日)に生出演し、画期的な最新技術として大きく報道された。また本技術の事業化について2017年7月1日に株式会社voicewareを起業し、産業的にも大きく貢献した。本研究に関して国内特許2件、国際特許1件(PCT)を出願した。			(1)	Toru Nakashika, Yasuhiro Minami	Speaker-adaptive-trainable Boltzmann machine and its application to non-parallel voice conversion	EURASIP Journal on Audio, Speech, and Music Processing		1-10	2017	10.1186/s13636-017-0112-6
									(2)	Toru Nakashika, Tetsuya Takiguchi, and Yasuhiro Minami	Non-Parallel Training in Voice Conversion Using an Adaptive Restricted Boltzmann Machine	IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech and Language Processing	24-11	2032 - 2045	2016	10.1109/TASLP.2016.2593263
									(3)	中鹿豆, 南泰浩	Three-way restricted Boltzmann machineによる音声モデリングに基づく話者・音楽の同時認識	音学シンポジウム2016		1-6	2016	

業績番号	小区分番号	小区分名	研究テーマ及び要旨【200字以内】	学術的意義	社会、経済、文化的意義	判断根拠(第三者による評価結果や客観的指標等)【400字以内。ただし、「学術的意義」及び「社会、経済、文化的意義」の双方の意義を有する場合は、800字以内】	重複して選定した研究業績番号	共同利用等	代表的な研究成果【最大3つまで】							
									著者・発表者等	タイトル	発表雑誌・学会等	巻・号	頁	発行・発表年等	掲載論文のDOI(付与されている場合)	
48	61010	知覚情報処理関連	波数領域における音響アレイ信号処理の研究 本研究は、複数のマイクロホンやスピーカを用いた音の指向性制御に対し、素子の空間的配置に基づいた空間フーリエ変換後の波数領域で信号処理を行うものである。円筒形や球形のアレイを持つ物理的な特性に基づき、均一な指向性を歪みなく解析的に形成する手法を提案した。また、壁や天井からの音の反射を利用した立体音響再生技術への応用を進め、音像定位に必要な指向性条件を示すことができた。	S		(1)は、本業績の成果のうちの代表的な論文であり、関連した講演発表に対し、2016年度にアメリカ音響学会Best paper by a young presenter賞、2017年度にIEEE GCCE Outstanding Poster Award、同年日本音響学会学生優秀発表賞を指導学生がそれぞれ受賞した。(2)は、国際会議発表におけるSelected paperとして採録されたものであり、著名な海外研究者の論文にてスピーカアレイを用いた音像定位の事例として紹介されている。(3)は、本業績の基礎をまとめた解説であり、関連して国内学会で招待講演とセミナー講師、他の学会誌へのやさしい解説の執筆を務めた。以上のような業績に対して、評価対象期間内に科学基盤研究費(B)および(C)およそ6,000千円、共同研究費9,000千円、受託研究費1,650千円、寄付金1,900千円を獲得した。			(1)	K. Sato and Y. Haneda	Directivity control of a finite cylindrical loudspeaker array based on circular harmonics and longitudinal multipole expression	Acoustical Science and Technology			2018	
									(2)	K. Bando and Y. Haneda	Interactive Directivity Control Using Dodecahedron Loudspeaker Array	Journal of Signal Processing	20 (4)	pp. 209-212	2016	https://doi.org/10.2299/jsp.20.20_9
									(3)	羽田 陽一	音の波数領域信号処理—平面波・円調和・球面調和関数展開とアレイ信号処理—	電子情報通信学会基礎・境界ソサイエティ Fundamentals Review	11.4	pp. 243-255	2018	https://doi.org/10.1587/essfr.11.4_243
49	61020	ヒューマンインタフェースおよびインタラクション関連	本研究では、水面反射を用いた空中像を水上および水中に結像する光学系 Scoopirit を提案する。実装したシステムを光学的に評価し、本手法の有用性を検証した。また、水位の変動に対して超音波センサを用いたトラッキングを行い、空中像を水ごとすくい上げるインタラクションを実現した。	S		本業績の「学術的意義」が優れている根拠としては、情報処理学会インタラクション2018にてにおいてインタラクティブ発表賞を授与されている点が挙げられる。また、Computer GraphicsとInteractive TechnologyのトップカンファレンスであるSIGGRAPH 2018のEmerging Technologyにも採択されており、学術的評価の高さを裏付けている。 https://s2018.siggraph.org/conference/conference-overview/emerging-technologies/ 本業績の「社会、経済、文化的意義」が優れている根拠としては、Innovative Technologies 2018に採択されている点と、2018アジアデジタルアート大賞展 FUKUOKA一般/エンターテインメント(産業応用)部門入賞の2点がある。前者はイノベーションによってコンテンツ産業の発展に大きく貢献することが期待される技術を開発・発信する事業であり、審査基準は、「先進性・革新性を有する」、「表現としての新規性を有する」、「産業化・市場創出の可能性を有する」のいずれかに該当することを条件としているものである。後者は高度なメディアテクノロジーを背景に論理的な思考と芸術的感性との融合を標榜し、さらにアジアの文化、風土に深く根差した世界レベルのメディアアート作品の公募展である。 http://www.dcaj.or.jp/news/2018/08/innovative-technologies-2018.html https://adaa.jp/ja/winners/winners2018.html			(1)	松浦 悠, 小泉 直也	Scoopirit: 水面反射を用いた空中像とのインタラクション	情報処理学会インタラクション2018			2018	
									(2)	Yu Matsuura, Naoya Koizumi	Scoopirit: A Method of Scooping Mid-Air Images on Water Surface	the 2018 ACM International Conference on Interactive Surfaces and Spaces			2018	
									(3)	松浦 悠, 小泉 直也	Scoopirit: 水面反射を用いた空中像とのインタラクション	情報処理学会論文誌(採録決定済み)			2018	

業績番号	小区番号	小区分名	研究テーマ 及び 要旨【200字以内】	学術的意義	社会、経済、文化的意義	判断根拠(第三者による評価結果や客観的指標等) 【400字以内。ただし、「学術的意義」及び「社会、経済、文化的意義」の双方の意義を有する場合は、800字以内】	重複して 選定した 研究業績 番号	共同 利用等	代表的な研究成果 【最大3つまで】							
									著者・発表者等	タイトル	発表雑誌・会 等	巻・号	頁	発行・発表年等	掲載論文のDOI (付与されている場合)	
50	61030	知能情報学関連	大規模型ベイジアンネットワークの学習・推論アルゴリズム ベイジアンネットワークは同時確率分布の最も仮定の少ない近似モデルであり、マルコフ確率場やニューラルネットワークの上位モデルである。高精度の予測を保証することでも知られている。問題は、学習・推論の計算量が大きく、従来は60変数程度までしか扱うことができなかった。申請者らは、全く新しいアルゴリズムを開発し、数百から数千の変数のベイジアンネットワークの学習・推論を実現できるようになった。	SS	SS	1. はベイジアンネットワークの推論計算量を最小にするコーダグラフに変換して推論する厳密推論アルゴリズムを開発し、数百から数千変数を持つネットワークでの推論を可能にした。本研究は、人工知能分野における確率推論のトップジャーナルJAR(Elsevier)(5yearsIF2.504;人工知能分野では高い)に掲載されている。 2.は数千変数を持つベイジアンネットワーク学習を可能にする学習アルゴリズムを提案している。国際会議AMBNで発表され、PMLRに掲載されている。本研究は、2018年人工知能学会の奨励賞を受賞している。3.はベイジアンネットワークを利用した分類器を開発し、最高精度の分類精度を示した。グラフィカルモデルのトップカンファレンスPGMで発表し、PMLRに掲載されている。以上三つの研究について申請者は、2018年人工知能学会企画シンポジウムで「ベイジアンネットワークの最先端」の招待講演を行っている。			1	Chao Li, Maomi Ueno	An extended depth-first search algorithm for optimal triangulation of Bayesian networks	International Journal of Approximate Reasoning(Elsevier)	Volume 80 Issue C	294-312	2017	https://doi.org/10.1016/j.ijar.2016.09.012Get
									2	Kazuki Natori, Masaki Uto, Maomi Ueno	Consistent Learning Bayesian Networks with Thousands of Variables	International Workshop on Advanced Methodologies for Bayesian Networks, AMBN 2017, Proceedings of Machine Learning Research	PMLR73	57-68	2017	
									3	Shouta Sugahara, Masaki Uto, Maomi Ueno	Exact learning augmented naïve Bayes classifier	International conference on Probabilistic Graphical Models, PGM2018, Proceedings of Machine Learning Research	PMLR72	439-450	2018	
51	61030	知能情報学関連	プライバシー保護IoTビッグデータ収集・解析基盤の研究 技術発展によるIoTデータの種別及び量の増加や精度向上にも随時適応する機能を備えた上で、個人特定や個人属性値特定といったプライバシー侵害リスクを定量的に把握して制御し、プライバシー侵害の発生を防ぎつつ、個人の周辺環境の物理的なセンサーデータ及びWeb上のオープンデータを融合し、膨大なデータに対する横断的な解析手法の開発を行っている。	S	S	【学術的意義】 (1)は秘匿性の高いデータを組織間で安全に共有・解析する技術を提案、(2)は個人からプライバシーを保護した上で直接データを収集・解析する技術を提案、(3)はGPS誤差を考慮した上でプライバシーを侵害せずに位置情報を収集・解析する技術を提案。各掲載誌はインパクトファクタが4.410、5.824、5.131とこの分野では非常に高い。 (2)は電気通信普及財団賞テレコムシステム技術賞(奨励賞)を受賞。(1)~(3)の成果により、APSCIT Outstanding Research Achievement Awardを受賞。 左記3編以外の関連論文に対しても、2016年度情報処理学会論文賞や土木学会水工学論文賞等、複数の著名な賞を受賞。また国内及び国際会議で招待講演を行った。 これらの業績に基づき、2017年度以降新規に、代表者として科研費若手(A)及び挑戦的研究(萌芽)を獲得(計3120万円)、分担者として基盤(B)2件及びNEDOプロジェクト1件(全体の総額は計2億7376万円)を獲得。 【社会、経済、文化的意義】 (1)は三菱総合研究所(MRI)及び日本電気の研究員との共同研究の成果である。MRIの客員研究員となり、3度にわたり研究資金を受け入れた。2017年の改正個人情報保護法の全面施行に対応し、日刊工業新聞の朝刊1面トップにこの成果が掲載され、「清雄一助教らの研究チームは、秘匿性を確保しながらビッグデータを解析できる実用性の高いデータマイニング技術を開発した」と高い評価を受けた。 関連論文も2017年度に日本経済新聞や日刊工業新聞にその成果が掲載された。 また(2)の関連技術についてMRIと共同で特許を出願。(1)~(3)に関連して日本レコード協会から要望を受けて講演。筆頭著者として、デンマーク企業の人らとともにオーム社より書籍を出版。			(1)	Yuichi Sei, Hiroshi Okumura, Takao Takenouchi, Akihiko Ohsuga	Anonymization of Sensitive Quasi-Identifiers for l-diversity and t-closeness	IEEE Transactions on Dependable and Secure Computing		pp.1-14	2017 (preprint 版)	10.1109/TDSC.2017.2698472
									(2)	Yuichi Sei, Akihiko Ohsuga	Differential Private Data Collection and Analysis Based on Randomized Multiple Dummies for Untrusted Mobile Crowdsensing	IEEE Transactions on Information Forensics and Security	Vol.12, No.4	pp.926-939	2017	10.1109/TIFS.2016.2632069
									(3)	Yuichi Sei, Akihiko Ohsuga	Location Anonymization with Considering Errors and Existence Probability	IEEE Transactions on System, Man, and Cybernetics: Systems	Vol.47, No.12	pp.3207-3218	2017	10.1109/TSMC.2016.2564928

業績番号	小区分番号	小区分名	研究テーマ 及び 要旨【200字以内】	学術的意義	社会的、 経済的、 文化的意義	判断根拠(第三者による評価結果や客観的指標等) 【400字以内。ただし、「学術的意義」及び「社会、経済、 文化的意義」の双方の意義を有する場合は、800字以内】	重複して 選定した 研究業績 番号	共同利用等	代表的な研究成果 【最大3つまで】							
									著者・発表者等	タイトル	発表雑誌・会合 等	巻・号	頁	発行・発表年等	掲載論文のDOI (付与されている場合)	
52	61030	知能情報学関連	歩行と姿勢維持における脳神経系の安定化機構の研究 姿勢と歩行における脳神経系の安定化機序を明らかにするために、外乱や疾患によって動作を不安定化し、安定化動作を解析した。位相縮約理論に着目して歩行中の外乱と安定化の関係を数的に記述し、外乱下でのヒトの歩行を解析することで、歩行の安定化機序を明らかにした(成果1)。また、ラットの2足直立実験系を構築し、小脳疾患ラットの姿勢維持動作を解析することで、疾患による姿勢機能低下機序を明らかにした(成果2)。	S		(1)は神経科学を中心とした融合分野におけるトップジャーナルであるPLoS Computational Biology (インパクトファクター 4.59)に掲載された学術論文であり、Web of Scienceに掲載されている学術論文から3件の被引用回数がある(Scopusでは他に2件の被引用回数がある)。(2)は学際融合分野でのトップジャーナルであるPLoS ONE(インパクトファクター 2.8)に掲載された学術論文である。			(1)	Tetsuro Funato, Yuki Yamamoto, Shinya Aoi, Takashi Imai, Toshio Aoyagi, Nozomi Tomita, Kazuo Tsuchiya	Evaluation of the Phase-Dependent Rhythm Control of Human Walking Using Phase Response Curves	PLoS Computational Biology	12	e1004950	2016	10.1371/journal.pcbi.1004950
									(2)	Tetsuro Funato, Yota Sato, Soichiro Fujiki, Yamato Sato, Shinya Aoi, Kazuo Tsuchiya, Dai Yanagihara	Postural control during quiet bipedal standing in rats	PLoS ONE	12	e0189248	2017	10.1371/journal.pone.0189248
53	61040	ソフトウェア・コンピューティング関連	機械学習の解釈性に関する研究 近年、ディープラーニングが脚光を浴びているが、ディープラーニングをはじめとする多くの機械学習は精度を高めることはできても、何を学習しているかわからないという根本的な問題がある。そこで、本研究では機械学習が学習したものを解釈できるようなルールとして獲得することに成功した。	S		本研究の基礎となる手法は左記の論文に掲載されているが、そのうち1番目の論文はJournal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics (JACIII) Young Researcher Awards 2018 (過去2年間に掲載された261件の論文から選ばれた1件)を受賞し、3番目の論文は計測自動制御学会、システム・情報部門 学術講演会 2017 優秀論文賞(237件の論文から選ばれた5件中の1件)を受賞している。また、この手法を介護支援に展開した研究は科学研究費補助金の基盤研究(A)(研究代表者)に採択されている。さらに、今までの成果が評価され、進化計算のトップカンファレンスであるGenetic and Evolutionary Computation Conference (GECCO 2018)において、アジア人初のGeneral Chairに就任した。			(1)	Matsumoto, K., Tatsumi, T., Sato, H., Kovacs, T., Takadama, K.	XCSR Learning from Compressed Data Acquired by Deep Neural Network	Journal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics	Vol. 21, No. 5	pp. 856-867	2017	10.20965/jaciii.2017.p0856
									(2)	Tatsumi, T., Sato, H., Takadama, K.	Learning Classifier System Based on Mean of Reward	Journal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics	Vol. 21, No. 5	pp. 895-906	2017	10.20965/jaciii.2017.p0895
									(3)	辰巳 嵩豊, 高玉 圭樹	連続報酬環境における学習分類子システムの不適切な一般化に関する一考察	計測自動制御学会、システム・情報部門 学術講演会 2017		pp. 529-533	2017	

業績番号	小区番号	小区分名	研究テーマ及び要旨【200字以内】	学術的意義	社会、経済、文化的意義	判断根拠(第三者による評価結果や客観的指標等)【400字以内。ただし、「学術的意義」及び「社会、経済、文化的意義」の双方の意義を有する場合は、800字以内】	重複して選定した研究業績番号	共同利用等	代表的な研究成果【最大3つまで】						
									著者・発表者等	タイトル	発表雑誌・学会等	巻・号	頁	発行・発表年等	掲載論文のDOI(付与されている場合)
54	61040	ソフトコンピューティング関連	複雑非線形システム制御の研究 ファジィシステム表現のuniversal approximation特性に着目し、多項式/区分多項式リアプノフ関数を用いたシステム解析と新しい構造を持つ非線形制御器の導入を新たな切り口として、制御系の安定性/ロバスト安定性を保証する斬新かつ有効な設計法を提案しており、その点が極めて高い評価を受けている。提案設計法で現れる双線形問題を直接的に効率良く解くために、Hilbert 17th Problemの数学的成果を援用した解法アルゴリズムを開発した点も非常に高く評価されている。	SS		(2)のTransactionsは数あるIEEE Transactionsの中で最高レベルのインパクトファクター(8.415)を誇るIEEE Transactionsの中でもトップの位置を占める論文誌である。(1)および(3)の論文のインパクトファクターもそれぞれ3.576, 2.396と高い。出版直後のため、被引用回数は少なめであるが、(1)および(2)の論文はGoogle Scholarでの被引用回数は5回および15回である。(3)の論文は掲載直後であるので、被引用回数対象外であるが、第一著者の大学院生は関連研究で2017 IFSA Student Paper Awardを受賞。この一連の研究内容について、Computational Intelligence, ソフトコンピューティングの最高峰の国際会議であるIEEE World Congress on Computational Intelligenceにおいて、2014年にInvited Talk(特別招待講演)、さらに、2016年のIEEE World Congress on Computational Intelligenceにおいても特別招待講演を依頼されるなど、きわめて高い評価を得ている。また、この一連の長きにわたる研究業績により、IEEEよりFellowの称号、および、ファジィ関連の世界最大の学会のIFSAよりFellowの称号が授与されるに至った。			(1) Anh-Tu Nguyen, <u>Kazuo Tanaka</u> , Antoine Dequid, Michel Dambrine Static Output Feedback Design for a Class of Constrained Takagi-Sugeno Fuzzy Systems Journal of the Franklin Institute Vol.354, No.7 pp.2856-2870 2017 10.1016/j.jfranklin.2017.02.017	(2) Radian Furqon, Ying-Jen Chen, Motoyasu Tanaka, <u>Kazuo Tanaka</u> , and Hua O. Wang An SOS-based Control Lyapunov Function Design for Polynomial Fuzzy Control of Nonlinear Systems IEEE Transactions on Fuzzy Systems Vol.25, No.4 pp.775-787 2017 10.1109/TFUZZ.2016.2578339	(3) <u>Aliisa Ullv Ashar</u> , <u>Motovasu Tanaka</u> , <u>Kazuo Tanaka</u> Stabilization and Robust Stabilization of Polynomial Fuzzy Systems: A Piecewise Polynomial Lyapunov Function Approach International Journal of Fuzzy Systems Vol.20, No.5 pp.1423-1438 2018 10.1007/s40815-017-0435-6				
55	61060	感性情報学関連	オノマトペによる質感認知能力の個人差を可視化する技術と認知症早期診断など医療への応用研究 オノマトペが表す意味を数量化する技術により、個人の知覚空間を瞬時に可視化することを可能にし、質感を表現してもらった簡便なテストにより、質感認知能力の低下がみられるとされる認知症の早期診断を可能にする手法へと応用した。	S		【学術的意義】 (1)は、オノマトペで触素材を集め、個人の知覚空間を二次元マップ上に可視化することについての論文である。(2)は、オノマトペによる質感認知処理過程について検討した基礎研究である。(3)は、一言のオノマトペを入力することで多次元の質感関連尺度ごとに感じ方を数量化するシステムについて、それにより質感知覚空間を可視化する手法を提案した論文である。これらは、質感認知能力の個人差や能力の低下を察知する技術として応用可能であることから、2015-2017年度科学研究費補助金基盤研究(B)、さらに2018-2020年度科学研究費補助金基盤研究(B)の助成を受けて、聖マリアンナ医科大学、順天堂大学医学部と連携し、医療応用を進めている。これらの研究業績と関連する招待講演は2016年以降6件ある。 【社会・経済・文化的意義】 本業績は、2014年7月12日発行「朝日新聞全国版別刷Be」や2016年1月8日発行「日刊工業新聞」に、「擬音語擬態語定量化診断支援システム開発」として紹介され、同年1月15日放送テレビ東京「ワールドビジネスサテライト」で紹介された。本業績に関連する特許技術は、坂本真樹:質感表現評価装置、質感表現評価方法、質感表現評価プログラムおよび質感表現回答シート、PCT/JP2017/037881(出願日:2017年10月19日)を含む3件ある。			(1) <u>Maki Sakamoto</u> , Junji Watanabe Exploring Tactile Perceptual Dimensions Using Materials Associated with Sensory Vocabulary Frontiers in Psychology 8(569) 1-10頁 2017 DOI:10.3389/fpsyg.2017.00569	(2) inhwan Kwon, Tatsuki Kagitani, <u>Maki Sakamoto</u> Holistic Processing Affects Surface Texture Perception: Approach from Japanese Sound Symbolic Words Journal of Cognitive Science 18(3) 321-340頁 2017	(3) Ryuichi Doizaki, Junji Watanabe, <u>Maki Sakamoto</u> Automatic Estimation of Multidimensional Ratings from a Single Sound-symbolic Word and Word-based Visualization of Tactile Perceptual Space IEEE Transactions on Haptics 10(2) 173-182頁 2017 10.1109/TOH.2016.2615923				

業績番号	小区分番号	小区分名	研究テーマ 及び 要旨【200字以内】	学術的意義	社会、経済、文化的意義	判断根拠(第三者による評価結果や客観的指標等) 【400字以内。ただし、「学術的意義」及び「社会、経済、文化的意義」の双方の意義を有する場合は、800字以内】	重複して 選定した 研究業績 番号	共同 利用等	代表的な研究成果 【最大3つまで】							
									著者・発表者等	タイトル	発表雑誌・学会 等	巻・号	頁	発行・発表年等	掲載論文のDOI (付与されている場合)	
56	62030	学習支援システム関連	eテストと学習支援システムへの応用 eテストにおいて受検者の能力を隠れ変数とし、最大クリーク問題により異なる問題テストの誤差を等質で最小にする手法を開発した。さらに評価者がレポートや実技などを評価する手法に拡張し、最適評価者の割り当て手法を開発した。提示された問題に対して正答確率を予測しながら学習者ができるかできないかのぎりぎりのレベル(予測正答確率が50%)のヒントを適応的提示する学習支援システムを開発し、その有効性を示した。	S	SS	1は、真のテストスコアを隠れ変数として整数計画法を利用した新しい最大クリーク抽出法を用いて高精度で誤差が等価となるテストの自動生成技術の開発を行った。これまで2万程度の項目データベースから5千程度の等質テスト生成しか行えなかったのに対し、10万程度の生成ができるようになった。本研究は、人工知能における教育のトップカンファレンスAIED(コンピュータサイエンスにおける国際会議ランクCORE Rankings PortalでAランク)に掲載されている。さらに本研究の一部は、2017年に電子情報通信学会の論文誌に掲載され、2018年に同学会で論文賞を受賞している。また、国家試験である情報処理技術者試験、全国の医学部が採用している医療系共用試験、人財院における一部の公務員試験に採用されている。何度、異なるテストを受検しても同じ点数になるという世界最高精度のテストを実現しており、今後、大きく普及すると考えられる。2は、評価者がレポートや実技などを評価する手法に1.の手法を拡張し、高精度で誤差が等価となるように最適評価者の割り当て手法を開発し、これまで評価者の特性に依存していた評価精度を大幅に向上させ、等質にできるようにした。本研究もトップカンファレンスAIEDに掲載されている。医療系共用試験の実技テストであるOSCEと英検のSpeaking, Writingで試験的に採用されている。3は、1の数理モデルを用いて学習者の能力を推定しながら問題への正答確率を予測し適応的にヒントを提示する学習支援システムを開発している。コンピュータサイエンス分野における学習支援システムのトップジャーナルであるIEEE Transactions on Learning Technologies(Computer Science)(5yearsIF2.267;コンピュータサイエンス分野の中では高い)に掲載されている。さらに本技術はベネッセコーポレーション、株式会社Classiのタブレット教材のアダプティブラーニングシステムのエンジンに採用され、20万人以上のユーザーに利用されている。			(1)	Takatoshi Ishii, Maomi Ueno	Algorithm for Uniform Test Assembly Using a Maximum Clique Problem and Integer Programming	International Conference on Artificial Intelligence in Education(AIED)		102-112	2017	
									(2)	Masaki Uto, Nguyen Duc Thien, Maomi Ueno	Group Optimization to Maximize Peer Assessment Accuracy Using Item Response Theory	International Conference on Artificial Intelligence in Education(AIED)		393-405	2017	
									(3)	Maomi Ueno Yoshimitsu Miyazawa	IRT-Based Adaptive Hints to Scaffold Learning in Programming	IEEE Transactions on Learning Technologies, IEEE computer Society	Vol.11, Issue 4	415-428	2018	
57	62030	学習支援システム関連	プレゼンテーションスキル向上を目的としたロボット 研究活動や講義でのプレゼンテーションを対象に、ロボットを用いてプレゼンテーション動作スキルを向上させる支援方法論の確立を目指した研究である。特に、知識社会におけるプレゼンテーションの重要性が叫ばれる反面、システムティックな支援方法がない現状にあって、効果的かつ効率良くスキル向上を図るために、プレゼンタのプレゼンテーション動作をロボットが再現し、かつ再構成して訓練するシステムを開発した研究である。	S		【学術的意義】 (1)は、ICTを基盤とする教育支援に関するトップカンファレンスICCE2017(International Conference on Computers in Education, APSCE主催)に掲載された論文であり、同時にこの成果で教育システム情報学会2017年度研究会優秀賞を受賞し、高く評価された(115編中4編選定)。また、その成果を発展させて2018年度から3年間の予定で科研費挑戦的研究(萌芽)(テーマ: 代講とスキル向上支援を目的としたプレゼンテーションロボット)を獲得している。(2)は、ロボットを含むエージェントと人間とのインタラクションに関する研究分野では最上位クラスの国際会議HAI2018(International Conference on Human-Agent Interaction)で公表予定の論文であり、その成果は日本教育工学会シンポジウムやワークショップ(人工知能の教育利用)で招待講演を行ってきた。(3)は、(1)、(2)の成果において共通した技術をNTTと共同で特許出願したものである。 【社会、経済、文化的意義】 (1)の成果によって、日本eラーニングコンソシアムが主催するコンペティションLIGP(Learning Innovation Grand Prix)2017において、優秀ラーニングイノベーション賞を受賞した(23編中2番目に優秀な研究として評価された。テーマ: 自分と向き合うためのプレゼンテーションパター)。本コンペは、当該分野に関わる企業が教育学習支援の学術研究を評価する国内初の試みであり、そこで高い評価を得た。また、情報戦略フォーラム(富士通株式会社主催。テーマ: 人工知能研究としてのラーニングテクノロジー開発)や教育システム情報学会全国大会(2018)でのシンポジウムにおいて、当該研究成果の産学連携について招待講演を行っている。			(1)	Tatsuya Ishino, Mitsuhiro Goto, and Akihiro Kashiwara	A Robot for Reconstructing Presentation Behavior in Lecture	6th International Conference on Human-Agent Interaction(HAI2018), ACM, Southampton, UK		in press	2018	
									(2)	Keisuke Inazawa, and Akihiro Kashiwara	A Presentation Avatar for Self-Review	The 25th International Conference on Computers in Education(ICCE 2017), APSCE, Christchurch, New Zealand		345-354	2017	
									(3)	柏原昭博, 後藤充裕, 松村成宗, 布引純史, 山田智広	動作指示生成システム、方法およびプログラム、特願2018-026928	国立大学法人電気通信大学、日本電信電話(株)			2018.02.18	

業績番号	小区分番号	小区分名	研究テーマ及び要旨【200字以内】	学術的意義	社会、経済、文化的意義	判断根拠(第三者による評価結果や客観的指標等)【400字以内。ただし、「学術的意義」及び「社会、経済、文化的意義」の双方の意義を有する場合は、800字以内】	重複して選定した研究業績番号	共同利用等	代表的な研究成果【最大3つまで】							
									著者・発表者等	タイトル	発表雑誌・学会等	巻・号	頁	発行・発表年等	掲載論文のDOI(付与されている場合)	
58	90110	生体医工学関連	非接触バイタルサイン計測による高精度感染症有症者検出に関する研究 本研究では、新興・再興感染症の早期診断および発生地域における流行の最小化のために、非接触バイタルサイン(心拍数・呼吸数・体温)計測に基づく感染症検出システムを開発し、社会実装させることを目的とする。本研究で開発する新しい感染症検出システムは、従来の発熱チェックの検疫に比べて、外乱要素となる環境温度の変化や解熱剤の服用などの影響を受けることなく、高精度での感染症の検出が可能になる。	S	S	【学術的意義】 (1)は本研究を代表する臨床医学論文であり、臨床感染症専門誌 International Journal of Infectious Diseases (IF=3.2)に収録されている。(2)は生体医工学分野におけるIEEE 論文誌トップ(IF=4.3)の位置を占める論文誌であり、ドイツのResearch Center Jülichとの国際共同研究の実績となる論文であり、感染症検出システムの自動診断法の提案である。(3)はベトナム国立熱帯病院内でデング熱を対象とした同システムの臨床評価の研究結果であり、採択率が17%の臨床感染症分野のトップジャーナルJournal of Infection(IF=4.6)に収録されている。本研究は、客観的な生体情報データを感染症の迅速診断に用いるアイデアの斬新さと、データ解析に用いる手法にも特色があり、国際的にも他に例を見なく、臨床感染症と生体医工学分野から高い評価を受けている。 【社会、経済、文化的意義】 本研究の社会的意義として、開発する感染症検出システムは客観的な生体情報データを解析し、感染症の流行状況を早期に探知することが可能になり、感染症の被害拡大を防ぐことが期待される。医療機器業界からも注目され、取得済みの特許2件、日刊工業新聞(2017.2.23、2017.12.29)日経産業新聞(2018.5.11)]などでも実用的な開発成功事例として取り上げられている。			(1)	Sun G, Nakayama Y, Dagdanpurev S, Abe S, Nishimura H, Kirimoto T, Matsui T	Remote sensing of multiple vital signs using a CMOS camera-equipped infrared thermography system and its clinical application in rapidly screening patients with suspected infectious diseases.	International Journal of Infectious Diseases	55	113-117	2017	doi: 10.1016/j.ijid.2017.01.007
									(2)	Yao Y, Sun G, Matsui T, Hakozaeki Y, van Waasen S, Schiek M.	Multiple Vital-sign Based Infection Screening Outperforms Thermography Independent of the Classification Algorithm.	IEEE Transactions on Biomedical Engineering	63(5)	1025-1033	2016	doi: 10.1109/TBME.2015.2479716
									(3)	Sun G, Trung NV, Matsui T, Ishibashi K, Kirimoto T, Furukawa H, Hoi LT, Huyen NN, Nguyen Q, Abe S, Hakozaeki Y, Kinh NV.	Field evaluation of an infectious disease/fever screening radar system during the 2017 dengue fever outbreak in Hanoi, Vietnam: a preliminary report.	Journal of Infection	75(6)	593-595	2017	doi: 10.1016/j.jinf.2017.10.005
59	90150	医療福祉工学関連	上肢機能代行のためのロボット義肢とそのヒューマンインタフェース 本研究は、失った上肢機能を機械で補うために、上肢機能を代行できるロボット義肢と、利用者が簡便に使えるインタフェースを開発した。ワイヤ干渉駆動を用いた7自由度ロボットアームは、人間のアームの自由度に直接対応し、同じ動作ができる。麻痺者の生活支援や、切断者の肩義手として利用可能である。日常生活の環境で容易に使える直感的なインタフェースを実現するために、生体順応型sEMG(表面筋電図)計測法を提案した。	SS		(1)は生体適合性の高いsEMG電極を提案した論文であり、生体インピーダンスとsEMGの質との関係も解明し、実用性の高い電極の開発の理論基礎を築いた。それに基づいた導電性シリコン電極は筋電義手の臨床試験に用いられ、義手とともに厚生労働省の義肢装具等完成用部品の指定を受け、筋電義手では唯一の国産品となった。本業績に関連してInternational Workshop on Intelligent Robots and Systemsで招待講演を行った。また、Innovation Japan 2017(来場者数25703名)に展示し感心を受けた。(2)と(3)のワイヤ干渉駆動機構を用いたロボットアームは、人の上腕動作を再現できる7自由度を有し、同性能で世界一の軽量化を達成した。大阪大学、上海交通大学、瀋陽工業大学に納入し、国内・国際共同研究のベースとなり、国際共著論文12編につながった。その解説論文が「精密工学会誌」に掲載された。また、名古屋ロボテックス2018(来場者数36281名)、創立100周年記念事業「電通大展 in たづくり」(来場者数約1400名)に展示し高評価が得られた。			(1)	Yinlai JIANG, Takeru Togane, Baoliang Lu, Hiroshi Yokoi,	sEMG Sensor Using Polypyrrole-coated Nonwoven Fabric Sheet for Practical Control of Prosthetic Hand	Frontiers in Neuroscience	11:33		2017	10.3389/fnins.2017.00033
									(2)	横井浩史, 姜銀来	マニピュレータ (PCT/JP2017/015793)	国立大学法人電気通信大学			2017年4月19日	
									(3)	Wenyang Li, Peng Chen, Dianchun Bai, Xiaoxiao Zhu, Shunta Togo, Hiroshi Yokoi, and Yinlai JIANG	Design of a 2 Motor 2 Degrees-of-Freedom Coupled Tendon-driven Joint Module	2018 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems(IROS), Madrid, Spain		943-948	2018	