

学部・研究科等の現況調査表

研 究

2020年7月

電気通信大学

目 次

1. 情報理工学域・情報理工学研究科	1 - 1
--------------------	-------

1. 情報理工学域・情報理工学研究科

(1) 情報理工学域・情報理工学研究科の研究目的と特徴	1-3
(2) 「研究の水準」の分析	1-4
分析項目Ⅰ 研究活動の状況	1-4
分析項目Ⅱ 研究成果の状況	1-13
【参考】データ分析集 指標一覧	1-16

(1) 情報理工学域・情報理工学研究科の研究目的と特徴

1. 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ティブな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。
2. 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。
3. これらの目標を達成するため、本学域・研究科は、学長の強力なリーダーシップの下、単科系大学の強みを活かした機動的で柔軟な組織体制を構築しており、国内外の大学・研究機関・企業等との多様で豊富な研究者・研究支援者ネットワークを最大限に活用しつつ、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っている。
4. 具体的には、情報学（情報技術を駆使したメディア・経営・セキュリティ分野の高度な応用の創出）、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・ネットワーク技術の飛躍的な発展）、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」の推進）、基盤理工学（光科学、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ている。
5. なお、本学域・研究科の研究分野は、Society5.0で求められる基盤技術・コア技術として列挙される科学技術分野を全てカバーしており、このことは、本学域・研究科が、Society5.0の取組を通じてSDGsの達成に寄与し「超スマート社会」の実現を目指す社会ニーズに応じた研究を実践していることを表している。

(2) 「研究の水準」の分析

分析項目 I 研究活動の状況

< 必須記載項目 1 研究の実施体制及び支援・推進体制 >

【基本的な記載事項】

- ・ 教員・研究員等の人数が確認できる資料（別添資料 3101-i1-1）
- ・ 本務教員の年齢構成が確認できる資料（別添資料 3101-i1-2）
- ・ 指標番号 11（データ分析集）

【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 年度に実施したリサーチパワー分布分析により、研究者間、組織間の有機的連携を進めることで更に研究の大型化の余地があることが明らかになった。この分析結果を踏まえ、学長の戦略立案・遂行を支える研究推進体制へと再構築し、研究者の組織化、学外組織との連携を促進するため、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」を学長直下に置き、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体制とした。

（別添資料 3101-i1-3） [1. 1]

○学内研究センターと連携した研究活動の展開

本学域・研究科は、学内研究センターと相互に連携し多様で先進的な研究活動を展開している。第 3 期中期目標期間では、平成 28 年度に、以下の 3 つのセンター・機構を設置している。

ー光・量子分野でイノベーション創出に繋がる世界レベルの基礎研究を推進し、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て既存のレーザー新世代研究センター及び量子科学研究センターで構成する「コヒーレント光量子科学研究機構」を設置した。量子科学研究センターが中心となり、国内外の研究者を 3～4 週間本学に招へいし、討議等を通じて同分野の国際共同研究に繋げることを目的とし、アト秒量子ダイナミクス理論に関する滞在型国際ワークショップを開催している。平成 28～31 年度の 4 年間で 8 回これを開催し、合計で国内外の研究者 157 名が参加している。また、文部科学省の「光・量子飛躍フラッグシッププログラム (Q-LEAP)」(H30～R9) に 3 件 (代表 2 件、分担 1 件) 採択され、両センターが中心となり、学外の研究機関との共同研究を立ち上げている。

ー学内の人工知能、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集結させ、汎用 AI 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」を設置した。平成 31 年度末現在、11 社の賛助会員企業を集めるに至っており、それらを含めて多くの企業と共同研究を進めている。

ー広義の光学・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」を新設した。同センターについては、平成 31 年度に実施した研究活動に関する外部評価において、「インフラ、電子機器など産業全体の観点からナノトライボロジーは重要な分野である。国内でも類を見ないナノトライボロジー分野の

研究センターを設置したことは、大学の個性の伸長に資する取組であり、日本における同分野の研究拠点となることを期待する。」とのセンターに対する高い期待とともに、本学の特色ある取組として取上げられた。（別添資料 3101-i1-4） [1.1]

○ネットワーク型 URA の普及・定着の取組

平成 29 年度、本学の URA が中心となり全国の URA と連携するハブとなるべく、UEC アライアンスセンター内に全国 URA 人材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)」を開設し、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～」、「ORCID の研究分析・IR への活用」、「海外の研究者から見た研究活動の国際化」、「第 6 期科学技術基本計画に向けた課題と URA への期待」等のテーマで計 8 回のミーティング・セミナーを実施し（参加者数 8 回合計 359 名）、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「ネットワーク型 URA」の普及・定着に向けた活動を推進した。ネットワーク型 URA の活動が認知された表れとして、リサーチ・アドミニストレーター協議会 (RA 協議会) 年次大会の主催校 (首都圏初) となり、平成 31 年度に第 5 回年次大会を開催した (テーマ: URA システムの定着に向けて～構想、越境、創発～ 参加者数: 686 名)。

加えて、平成 31 年度から URA の人事評価については、各 URA が職階ごとのスキルレベルを踏まえて上長と面談の上目標を設定し、半期ごとに目標の達成度、そのための行動プロセス、能力をスキルレベルに応じて点数化し評価する新たな URA の人事評価制度に基づき実施するとともに、UEC/URA 制度検討 WG において、新評価制度に基づく評価結果を給与に反映させるためのシステムを整備した。 [1.1]

< 必須記載項目 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】

- ・ 構成員への法令遵守や研究者倫理等に関する施策の状況が確認できる資料
(別添資料 3101-i2-1～9)
- ・ 研究活動を検証する組織、検証の方法が確認できる資料
(別添資料 3101-i2-10)
- ・ 博士の学位授与数 (課程博士のみ) (入力データ集)

【第 3 期中期目標期間に係る特記事項】

○D. C. & I. 戦略の策定・推進

平成 29 年度、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検討を行い D. C. & I. 戦略を策定し、「組織連携の拡大」と「資金獲得の強化」の取組を強力に押し進めた。

同戦略の下、平成 30 年度、新たな外部資金を獲得するため、学内研究者の組織化、学外組織との連携等を通じて新たな研究領域に挑戦する萌芽的研究プロジェクトに経費を支援する「研究インテグレーション促進支援制度」を整備し、平成 30～31 年度の 2 年間で、「医工連携による医療系大学間共用試験 OSCE の実技評価システムの開発」、「安全・安心を実現する制御システムの革新的秘匿化技術『暗号化制御』に関する研究」等 6 件の研究プロジェクトを支援した。なお、平成 30 年度に支援したプロジェクトのうち 1 件が、平成 31 年度、大型の外部資金 (科研費基盤研究 (S)) を獲得するなどの成果を得た。

また、平成 31 年度には、ターゲット企業との組織連携を推進するため、1 企業に対し複数の担当 URA を配置し、理事や産学官連携センター長の指揮の下、学内関連部署の職員と有機的に連携する「組織連携推進ユニット」を編成し、平成 31 年度は 2 企業と包括的産学連携の推進を目的とした連携協定を締結した。更に、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」を新設するとともに、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組をさらに加速し、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「外部資金獲得貢献手当」を導入した。

加えて、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、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 10% から原則 30% に見直しを行い、平成 31 年度から運用を開始した。（別添資料 3101-i2-11）

○研究活動に関する自己点検・評価及び外部評価の実施

第 3 期中期目標・中期計画で提示した目標の実現に向けて研究活動が順調に推進されているか等について検証を行うことを目的に、現況調査表（研究）の分析項目に準じた様式による自己点検・評価を実施し「研究活動に関する自己点検・評価報告書」（平成 28～30 年度）にまとめた。また、同報告書に基づき、学外有識者による外部評価を大学独自で実施し、評価結果は「電気通信大学外部評価報告書」として学内諸会議で報告され、大学 HP を通じて公表した。

外部評価では、研究活動の状況について、「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、これらの組織的・戦略的な支援によって、質の高い研究成果を多数創出しており、学術論文、学会発表等を通じて国内外に積極的に公表している。特に、論文国際共著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裏付けている。」との高い評価を得ている。また、研究成果の状況についても、「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おり、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。特に、光コムやトライボロジーなど非常にユニークなオンリーワンの研究を行っている研究者が大学の特性を活かした研究成果を多数生み出しており、高く評価できる。」との高い評価を得ている。[2.3]

<必須記載項目 3 論文・著書・特許・学会発表など>

【基本的な記載事項】

- ・ 研究活動状況に関する資料（工学系）（別添資料 3101-i3-1）
- ・ 指標番号 41～42（データ分析集）

【第 3 期中期目標期間に係る特記事項】

○組織体制・支援体制の強化による優れた研究成果の創出

前述のとおり、本学では、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ている。この組織体制のもと、若手教員の研究発表のための旅費の支援（平成 28～31 年度で 73 件）、若手教員の論文投稿料の支援（H28～31 年度で 51 件）、共同研究等を通じた研究者交流にかかる旅費の支援（派遣・招へい合わせて H28～31 年度で 30 件）、外国人著名研究者の招へいにかかる旅費の支援（H28～31 年度で 6 件）等、教員のニーズに応じた様々な研究活動の支援を行っている。

これら継続的な支援により、メディアの調査によると、本学の論文生産性は全国トップレベルであり、教員あたりの論文数（平成 26～30 年実績）では全国公私立大学中 8 位（国立大学中 6 位）であった。

更に、本学は、質（Quality）の高い研究業績の創出についても積極的に支援しており、例えば、上述の論文投稿料の支援では、Incites Journal Citation Reports*1 に登録されている国際学術論文誌（コアジャーナル）への掲載を条件としている。

これらの支援により、コアジャーナルのみに限定された論文情報が登録されている Web of Science*2 を用いた集計では、平成 31 年にコアジャーナルに掲載された本学研究者による論文数は平成 27 年と比べて 1 割増であるとともに、コアジャーナルの中でも特に質の高い Q1 ジャーナル（分野毎にインパクトファクター一順に並べトップ 25%以内に含まれるコアジャーナル）に掲載された論文の占める割合が最も多い結果となるなど、質の高い論文を堅調に生産していることが示唆されている。論文の質を測る上で重要な指標である被引用数についても、メディアの調査によると、教員あたりの被引用数（平成 26～30 年実績）では全国公私立大学中 25 位（国立大学中 17 位）と全国でも上位にランクしている。なお、本学の論文国際共著率についても高い水準にあり、US ニュース&ワールド・レポート誌「世界大学ランキング」における International Collaboration（論文国際共著率）の指標においては、学部を有する国立大で全国 1 位であった。

加えて、上述の支援により、学術論文だけでなく国際学会発表についても卓越した実績を残しており、Web of Science を用いた集計では、平成 28～31 年の教員あたりのプロシーディングス採録数、被引用数双方において、学部を有する国立大学中 1 位である。

その他、産学官連携センター、URA 等が中心となり、本学教員、学生等の研究活動の成果をもとにした知的財産の創出・取得・管理・活用を推し進めている。これらの取組により、平成 30 年度における本学の特許権実施等収入額は、全国公私立大学中 14 位（国立大学中 10 位）と全国的でも上位にランクしている。

（別添資料 3101-i3-2～7）

*1 Incites Journal Citation Reports

Clarivate Analytics 社が提供する、国際学術論文誌のデータベース。ピアレビューの実施、高いインパクトファクター値等を考慮し厳選された質の高い論文誌（コアジャーナル）のみが登録されている。

*2 Web of Science

Clarivate Analytics 社が提供する、学術文献データベース。コアジャーナルに掲載されている学術文献情報が登録されている。

<必須記載項目 4 研究資金>

【基本的な記載事項】

- ・ 指標番号 25～40、43～46（データ分析集）

【第 3 期中期目標期間に係る特記事項】

- 「D.C. & I. 戦略」に基づく「組織連携の拡大」と「資金獲得の強化」の取組

平成 29 年度、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検討を行い D.C. & I. 戦略を策定し、「組織連携の拡大」と「資金獲得の強化」の取組を強力に推し進めた。

同戦略の取組等を通じて、共同研究に係る外部資金については、第 2 期中期目標期間最終年度に対して約 2 倍となる約 3 億 9,300 万円を獲得している。

なお、本学の共同研究による獲得額は全国的にも高く、民間企業との共同研究に伴う研究者 1 人あたりの研究費受入額において、全国公私立大学中 17 位（国立大学中 14 位）であった。（別添資料 3101-i4-2）

○科研費獲得増の取組

科研費獲得増を目指し、科研費説明会の開催、学内審査員による研究計画調書の事前チェック、URA による申請支援、科研費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「科研費獲得支援」(H28～31 年度で 17 件)等を行った。これらの取組の結果、平成 31 年度の科研費獲得額が第 2 期中期目標期間最終年度と比して約 2 割増加するなど大きな伸びを示した(H27 629,430 千円 → H31 738,380 千円)。

また、若手教員が実施する研究プロジェクトへの研究費の支援(H28～31 年度で 31 件)、若手教員の国際会議での研究発表の支援(H28～31 年度で 73 件)など若手教員に対する研究支援も積極的に行った。これにより、若手の新規採択率は、近年一貫して全国平均を大きく上回るとともに、平成 31 年度は、第 2 期中期目標期間最終年と比して 6.4 ポイント上昇した。

更に、本学の強みの分野の一つである情報系において高い採択数を誇っており、新たな審査区分とした平成 30 年度以降 2 年間の新規採択累計数では、「情報科学、情報工学およびその関連分野」で全国公私立大学中 9 位、「応用情報学およびその関連分野」で 7 位、「人間情報学およびその関連分野」で 9 位と中規模大学ながら総合大学と比肩しうる実績をあげている。なお、その他の強みの分野である工学でも、「機械力学、ロボティクスおよびその関連分野」において、全国公私立大学中 5 位と全国トップクラスの実績をあげている。

(別添資料 3101-i4-2～4)

<選択記載項目 A 地域連携による研究活動>

【基本的な記載事項】

(特になし)

【第 3 期中期目標期間に係る特記事項】

○自治体との連携

本学の情報系分野の強みを活かし、東京都立産業技術研究センター中小企業の IoT 化支援事業に採択されている。東京都、民間企業及び本学によるプロジェクト「図書館 IoT による IoT センサービジネス研究開発」として、IoT センサーによるスマート図書館の実現及びビジネスへの活用のための実証実験を実施するとともに、同じく、東京都、民間企業及び本学によるプロジェクト「IoT を活用したデジタルエリアマネジメントの研究」として、スタジアムなどの集客施設がある地域において、IoT を活用し来訪者の行動を促し経済効果を創出させるための実証実験を調布市において実施している。

また、平成 28 年度、地域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。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、「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。[A.1]

○本学教員と地元企業の共同出資による会社の設立

平成 30 年度、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。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。[A. 1]

<選択記載項目 B 国際的な連携による研究活動>

【基本的な記載事項】

(特になし)

【第3期中期目標期間に係る特記事項】

○世界的名門大学との国際ワークショップの実施

平成 29 年度から、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」を毎年 (平成 29 年度を除く) 実施している (平成 31 年度からは慶應義塾大学理工学部が加わり Industry-UCB-UEC-Keio Workshop 2019 (IUUKWS 2019) に名称変更)。本ワークショップは、本学と UCB が両大学による協創構築、および社会実装視点から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に立ち、企業-大学が連携した「超スマート社会」実現に向けたサービス基盤技術/プラットフォームの協創構築を目的とし開始したもので、平成 31 年度からは慶應義塾大学理工学部が参加し、一層の発展した内容となっている。毎回、5～6 の異なるテーマのセッションを設定し、著名研究者やグローバル企業経営者による招待講演、学生によるポスターセッション等を通じて活発な議論を行っている。毎回 50 名以上の参加者を集め、これまで 3 回の開催で合計 182 名の参加者を得ている。[B. 2]

○国際公募による優秀な教員の獲得

テニュアトラック制度による国際公募を通じた優秀な外国人教員の獲得、査証発給手続き、渡日後の生活支援などの外国人研究者受入支援の充実により、外国人専任教員数は、第 2 期中期目標期間最終年度と比して 4 割増となった (平成 27 年度 18 名 → 平成 31 年度 25 名)。[B. 2]

<選択記載項目 C 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】

(特になし)

【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

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おり、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た (令和 2 年 3 月時点で 25 号を発信)。同ページは、Feature, Topics, Research Highlights, News and Events で構成されており、年 4 回にわたってプレリリースとして配信した。

この配信は、例えば平成 29 年 12 月号については、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、平成 29 年度から 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 年度には、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、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。[C. 1]

○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 年度より OPAL-RING を発行している。

産業界からの用途別の研究室紹介を求める声をうけ、平成 29 年度から、近年注目される分野（人工知能、VR・AI・ロボット、IoT・ビッグデータ/ものづくり等）に特定した OPAL-RING のダイジェスト版を発行し、web 上で公開するとともに、新技術説明会、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時や、民間企業との共同研究の相談、自治体などとの連携の打合せの際に配布した。
[C. 1]

<選択記載項目 D 産官学連携による社会実装>

【基本的な記載事項】

(特になし)

【第 3 期中期目標期間に係る特記事項】

○UEC アライアンスセンターの取組

平成 29 年 4 月より運営を開始した 100 周年キャンパス「UEC Port」に設置された共同研究施設「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、本学との共同研究実施のための企業オフィスを誘致し 29 企業の入居を得た。また、本学の重点分野の研究組織である コヒーレント光量子科学研究機構、先端ワイヤレス・コミュニケーション研究センター及び人工知能先端研究センターの国際研究拠点を設け、世界中から研究者を招へいし 国際ワークショップ等を開催している。更に、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orkshop」を平成 29 年度から開催しており、平成 31 年度までの 3 年間で、光・無線応用、AI、ロボット、実社会への AI 技術応用、暗号化制御等のテーマで 21 回開催し、計 980 名の参加者を得ている。これらの取組を通じて、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。[D. 1]

○ベンチャー創業・育成支援の取組

本学では、大学の資源と学外の資源の融合による新たな知の創出と活用を戦略的かつ効率的に推進するとともに、新産業の創出に貢献する人材を育成することにより大学の使命としての社会貢献を積極的に果たしていくため、産学官連携センターにベンチャー支援部門を置き、大学発ベンチャーの創出支援と学生のベンチャーマインド育成を推進している。

大学発ベンチャーの支援では、ベンチャー育成支援ルーム、プレインキュベーションルーム等のインキュベーション施設を、起業に向け準備を進めている教員・学生や大学発ベンチャーに貸与している。また、インキュベーション施設で事業を発展させた大学発ベンチャーは、UEC アライアンスセンターに入居し各々の事業を展開している。また、学生のベンチャーマインド育成では、起業家精神の醸成やマネジメント知識の修得を目的として、学域学生対象に「ベンチャービジネス概論」、大学院生対象に「ベンチャービジネス特論」を開講している。

このように積極的なベンチャー創業・育成支援の取組により、第 3 期中期目標期間の 4 年間で大学発ベンチャーを 12 社創出するなどの成果を得ている (H31 末時点 29 社)。(別添資料 3101-iD-1) [D. 1]

<選択記載項目 E 学術コミュニティへの貢献>

【基本的な記載事項】

(特になし)

【第3期中期目標期間に係る特記事項】

- 国際シンポジウム等の開催を通じた学術コミュニティへの貢献
- －豊橋技術科学大学等との共催により、国際会議 The Irago Conference 2019 (Irago : Interdisciplinary Research And Global Outlook) を開催している。本会議は、広範な科学分野の専門家の相互理解のもと、異分野融合プラットフォームの構築を目的とし、若手研究者が本会議に参加することを通じて、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・技術に係る主要な問題に直接触れる場として実施するもので、2011年から毎年開催しており、「科学における波」(平成28年度)、「Insights into the sustainable development goals - What About The Earth's Resources -」(平成31年度)等毎年異なったテーマで開催している。プログラムは、招待講演、一般口頭発表、大学院生による口頭発表・ポスター発表等により構成され、米国、中国、スペイン、イタリアなど様々な国からの招待講演者を含め、研究発表と討議が活発に行われている。参加者数は、中期目標期間中4回の開催で789名を得ている。
 - －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)。本シンポジウムは、放射光その場&オペランド XAFS 及び X 線分析手法を利用した物質研究、キャラクタリゼーション及びイメージングに関する最近の発展を反映して、多くの研究者からの要望である“Future Earth”エネルギー課題に資する新奇なナノ物質・触媒・表面に関する学術交流と討議の場を提供することで、国内外の先導的研究者が一同に会し、重要かつ急速に進化する学問領域における最新の研究を発表・討議した。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。最終日には、ポスター賞選考委員の投票により選ばれた15名のポスター発表者に対して表彰状を授与するとともに、本シンポジウムに賛同頂いた英国王立化学会(Royal Society of Chemistry, RSC)からも4名のポスター発表者に対してRSCポスター賞表彰状が贈られた。 [E.1]

<選択記載項目Z その他>

【基本的な記載事項】

(特になし)

【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。これをうけ、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28年度、「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、ライフイベント等によ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に対し研究支援員を配置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」（平成28～31年度で66件を助成）や女性リーダー育成のための共同研究助成（平成28～31年度で13件を助成）などの支援を行った。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として、多数のイベントを実施した。

以上の取組の結果、平成31年度の女性研究者による共同研究の獲得額は、第2期中期目標期間最終年度と比して約5倍に増加するなど、特筆すべき大きな成果があった。また、今年度実施した研究活動に関する外部評価において、「光分野の女性研究者が少ない日本の現状において、電気通信大学では4名の女性教授・准教授が活躍している。これは、日本におけるトップの研究レベルと併せて特筆すべき点である。」と女性教員の活躍を特筆すべき点として取上げている。（別添資料3101-iZ-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・ラーニングスペース「UEC Ambient Intelligence Agora」（AIA）を平成29年度に附属図書館に整備した。同施設は、個人の学修からセミナー、グループでのディスカッションに至るまで多様な学修活動に利用できるアクティブ・ラーニング空間であると同時に、人感センサーや温湿度・照度センサー等の環境内の大量のセンサーからビッグデータを収集し、ディープ・ラーニングを用いた解析を行えるシステムにより、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するなど、AI 研究からのフィードバックによって最適な学修環境を提供できるよう進化させ、AI の支援により学修者の主体的な学びが深まる次世代型図書館を目指している。

本学の先端研究にかかる実証実験の場として AIA が活用されており、i-パワードエネルギー・システム研究センターが実施する「電力消費監視ネットワークシステム『APoNS』」の実証実験において、AIA 内の電源コンセント全てに電力使用量の測定可能な機器を設置し、既存センサーから取得できるデータと合わせて通覧できるシステムを導入するとともに、エネルギー消費と環境品質に関する研究への活用を行っているほか、「バーチャルグリッドシステム」実証実験においてパーソナルグリッドサービスのシステム実証実験場として活用している。また、東京都立産業技術研究センター中小企業の IoT 化支援事業に採択され、東京都、民間企業および本学による「図書館 IoT による IoT センサービジネス研究開発」の一環として、IoT センサーによるスマート図書館の実現及びビジネスへの活用を目的とした実証実験を行っている。その他、人工知能先端研究センターによる感性 AI を用いた空間の環境調整に関わる実験「会話の空気を読み取る AI によるフワキラ空間の構築」も行われている。[4.1]

分析項目Ⅱ 研究成果の状況

<必須記載項目1 研究業績>

【基本的な記載事項】

- 研究業績説明書

(当該学部・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。

以上の本学域・研究科の特色を踏まえ、学術的に優れているのみならず、社会、経済、文化への貢献度等の判断基準により研究業績の選定を行った。

【第3期中期目標期間に係る特記事項】

- 本学域・研究科の研究上の目的に則した優れた研究成果の創出

本学域・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以下の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生産、世界的に権威ある学会の賞など、学術的に卓越した研究成果を多数創出したほか、企業との共同研究を通じた新技術の開発、社会実装に繋がる優れた特許の創出など、社会・経済・文化への貢献が卓越した研究成果を多く創出している。

一高度情報通信技術（ICT）の研究

電気電子工学およびその関連分野 [14] [15] [16] [17] [18] [19] [20] [22] [23] [24] 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 [16] では、従来の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、平成 28、30、31 年に査読評価最高得点を受賞するなど学術的にも極めてインパクトの高い成果をあげるとともに、民間企業との共同研究の実施や The Huffington Post 等国内外のメディアで大きく報道されるなど、社会への貢献も大きい。

一人間・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 [10] [11] [12] [13]、航空宇宙工学、船舶海洋工学およびその関連分野 [25]、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 [26]、情報科学、情報工学およびその関連分野 [40] [41]、人間情報学およびその関連分野 [42] [43] [44] [45] [46] [47] [48] [49] [50] [51]、応用情報学およびその関連分野 [52] 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に関する研究 [13] 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研究であり、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た。本研究の成果は、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。なお、関連の特許を多数創出しており複数の企業による実用化を通じて広く社会に実装化されつつある。社会的な関心も高く、取材はテレビ・新聞など 20 件を超える。

また、大規模 e テスティングの生成・適応化アルゴリズム [48] では、従来、数万程度が限界であったテスト生成数について、15 万以上の等質テスト生成を可能にするアルゴリズムを開発し、最大クリークアルゴリズムの基礎研究としても大きな進歩を得た。本研究の成果により、人工知能トップカンファレンス AIED(コンピュータサイエンス CORE Rankings Portal で A ランク)に掲載されたほか、平成 31 年度人工知能学会全国大会優秀賞を 2 件受賞するなど学術的に極めて高い評価を得ている。

更に、この e テスティングは、わが国最大の国家試験である情報処理技術者試験や医療系大学間共用試験、リクルート社 SPI にも採用されているほか、現在、公務員試験や大学入試への採用も検討されている。この技術を用いたアダプティブラーニングシステムは、小中高で一人一台配布されることになっているタブレット学習システム用に採用されるなど、社会、文化への貢献も極めて高い。

ー原子・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 [31] [32] において、優れた研究業績をあげている。

特に、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 [32] では、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くなど卓越した成果をあげている。これらの成果として、世界初の光コム分光による固体物性研究の論文で 52 件の引用があるほか、新原理の 3次元瞬時計測法の論文で、Nature 出版社の Scientific Report 誌に掲載され、引用 22 件、メディア掲載 5 件、博士研究員や学生の学会受賞(8 件)、企業の問い合わせ約 20 件につながった。また、世界初の実用分光用ファイバ光源開発の成果の論文では Top Download 論文に選出され 2019 年発表にも関わらず既に 7 件の引用があった。

ー高性能、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 [9]、ナノマイクロ科学およびその関連分野 [21] [28]、化学工学およびその関連分野 [27]、応用物理物性およびその関連分野 [29] [30]、高分子、有機材料およびその関連分野 [33] 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 [27] 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 カソード触媒の開発に成功した。本研究の成果は、触媒化学の分野で権威ある ACS Catal. (IF 値: 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 7 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 [28] では、世界一の低欠陥半導体ナノ結晶(量子ドット)の作製手法を開発し、発光量子収率 100%のペロブスカイトナノ結晶の作製に成功した。また、非常に安定な低鉛ペロブスカイトナノ結晶の作製にも初めて成功した。それらの光励起キャリアダイナミクスを系統的に研究し、太陽電池に応用したところ、世界トップレベルの変換効率と安定性が得られた。本研究の成果では、

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、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論文において、impact factor 13.9である ACS Nanoに掲載された（引用回数は190回）ほか、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は、impact factor 14.695である J. Am. Chem. Soc.に掲載される（引用回数は83回）など学術的に極めて高い評価を得ている。

ーライフサイエンス、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 [34]、農芸化学およびその関連分野 [35]、神経科学およびその関連分野 [36]、ブレインサイエンスおよびその関連分野 [37] [38]、スポーツ科学、体育、健康科学およびその関連分野 [39]、人間医工学およびその関連分野 [53] [54] において、優れた研究業績をあげている。

特に、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と実用化 [35] では、世界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マウスの脳深部の線条体の可視化に成功し、世界的に実用化した。この成果は、Science に採択され、世界的にもとても大きな驚きを与えると同時に、癌および脳科学研究への発展が期待される先駆けとなり、この論文で紹介された材料“AkaLumine”と“TokeOni”は長波長材料の世界的デファクトスタンダードとなった。また、これら材料を工業合成し、米国アルドリッチ社（現メルクグループ）から世界的に販売したことで、平成31年度には世界的に品薄となる事態になった。このように学術の世界的トップジャーナルに採択されただけでなく、社会・経済・文化的（次世代医療）にも、世界的に大きな影響を与える技術が創製できた。

ー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] の分野において優れた研究業績をあげている。

【参考】データ分析集 指標一覧

区分	指標番号	データ・指標	指標の計算式
5. 競争的外部 資金データ	25	本務教員あたりの科研費申請件数 (新規)	申請件数(新規)／本務教員数
	26	本務教員あたりの科研費採択内定件数	内定件数(新規)／本務教員数 内定件数(新規・継続)／本務教員数
	27	科研費採択内定率(新規)	内定件数(新規)／申請件数(新規)
	28	本務教員あたりの科研費内定金額	内定金額／本務教員数 内定金額(間接経費含む)／本務教員数
	29	本務教員あたりの競争的資金採択件数	競争的資金採択件数／本務教員数
	30	本務教員あたりの競争的資金受入金額	競争的資金受入金額／本務教員数
6. その他外部 資金・特許 データ	31	本務教員あたりの共同研究受入件数	共同研究受入件数／本務教員数
	32	本務教員あたりの共同研究受入件数 (国内・外国企業からのみ)	共同研究受入件数(国内・外国企業からのみ)／ 本務教員数
	33	本務教員あたりの共同研究受入金額	共同研究受入金額／本務教員数
	34	本務教員あたりの共同研究受入金額 (国内・外国企業からのみ)	共同研究受入金額(国内・外国企業からのみ)／ 本務教員数
	35	本務教員あたりの受託研究受入件数	受託研究受入件数／本務教員数
	36	本務教員あたりの受託研究受入件数 (国内・外国企業からのみ)	受託研究受入件数(国内・外国企業からのみ)／ 本務教員数
	37	本務教員あたりの受託研究受入金額	受託研究受入金額／本務教員数
	38	本務教員あたりの受託研究受入金額 (国内・外国企業からのみ)	受託研究受入金額(国内・外国企業からのみ)／ 本務教員数
	39	本務教員あたりの寄附金受入件数	寄附金受入件数／本務教員数
	40	本務教員あたりの寄附金受入金額	寄附金受入金額／本務教員数
	41	本務教員あたりの特許出願数	特許出願数／本務教員数
	42	本務教員あたりの特許取得数	特許取得数／本務教員数
	43	本務教員あたりのライセンス契約数	ライセンス契約数／本務教員数
	44	本務教員あたりのライセンス収入額	ライセンス収入額／本務教員数
	45	本務教員あたりの外部研究資金の金額	(科研費の内定金額(間接経費含む)＋共同研 究受入金額＋受託研究受入金額＋寄附金受入 金額)の合計／本務教員数
	46	本務教員あたりの民間研究資金の金額	(共同研究受入金額(国内・外国企業からのみ) ＋受託研究受入金額(国内・外国企業からのみ) ＋寄附金受入金額)の合計／本務教員数