

第3期中期目標期間
(平成28～令和3年度)
自己点検・評価報告書

令和5年6月

科学技術創成研究院

目次

I 組織の目的	1
1. 科学技術創成研究院の目的	1
2. 各研究所の目的	1
2. 1. 未来産業技術研究所	1
2. 2. フロンティア材料研究所	2
2. 3. 化学生命科学研究所	3
2. 4. ゼロカーボンエネルギー研究所（先導原子力研究所）	4
II 中期目標期間の実績に係る特記事項	7
1. 科学技術創成研究院	7
2. 各研究所	8
2. 1. 未来産業技術研究所	8
2. 2. フロンティア材料研究所	9
2. 3. 化学生命科学研究所	10
2. 4. ゼロカーボンエネルギー研究所（先導原子力研究所）	10
3. センター・ユニット	12
3. 1. 先進エネルギーソリューション研究センター	12
3. 2. 社会情報流通基盤研究センター	12
3. 3. 細胞制御工学研究センター	12
3. 4. 未来の人類研究センター	13
3. 5. 全固体電池研究センター	13
4. 基礎研究機構	14
5. Tokyo Tech World Research Hub Initiative (WRHI)	14
III 研究の水準の分析	18
1. 科学技術創成研究院	18
2. 各研究所	29
2. 1. 未来産業技術研究所	29
2. 2. フロンティア材料研究所	36
2. 3. 化学生命科学研究所	52
2. 4. ゼロカーボンエネルギー研究所（先導原子力研究所）	58
3. センター・ユニット	70
3. 1. 先進エネルギーソリューション研究センター	70
3. 2. 社会情報流通基盤研究センター	71
3. 3. 細胞制御工学研究センター	73
3. 4. 未来の人類研究センター	75
3. 5. 全固体電池研究センター	77
IV 次期中期目標期間に向けた課題等	80
1. 科学技術創成研究院	80

2. 研究所.....	80
2. 1. 未来産業技術研究所.....	80
2. 2. フロンティア材料研究所.....	81
2. 3. 化学生命科学研究所.....	81
2. 4. ゼロカーボンエネルギー研究所（先導原子力研究所）.....	82
V おわりに.....	83
付録.....	84

図表目次

I 組織の目的

図 1.1.1 科学技術創成研究院の構成.....	1
---------------------------	---

II 中期目標期間の実績に係る特記事項

図 2.1.1 科学技術創成研究院 脱コロナ禍プロジェクトで取り組んだ研究テーマ.....	7
表 2.4.1 基礎研究機構 広域塾生の推移.....	14
図 2.5.2 WRHI 論文数.....	15
図 2.5.3 WRHI TOP10%論文割合, 国際共著論文割合.....	15
図 2.5.4 WRHI 国際ネットワークの変遷.....	17
図 2.5.5 WRHI リモートワーク勤務者数.....	17

III 研究の水準の分析

図 3.1.1 科学技術創成研究院 常勤教員数.....	19
図 3.1.2 科学技術創成研究院 常勤教員の年齢構成（2021年度）.....	19
図 3.1.3 科学技術創成研究院 若手教員比率.....	20
図 3.1.4 科学技術創成研究院 女性教員比率.....	20
図 3.1.5 科学技術創成研究院 外国教員比率.....	21
図 3.1.6 科学技術創成研究院 常勤教員あたりの研究員数.....	21
表 3.1.1 科学技術創成研究院 学術論文, 国際会議論文, 基調・招待講演, 受賞の数.....	22
表 3.1.2 科学技術創成研究院 査読付き論文数, トップ10%論文数, 国際共著論文数, 産学共著論文数.....	23
図 3.1.7 科学技術創成研究院と東工大全体, 国立大学全体, RU11との比較.....	23
表 3.1.3 科学技術創成研究院 主な受賞リスト.....	24
表 3.1.4 科学技術創成研究院 受賞リスト（挑戦的研究賞）.....	25
図 3.1.8 科学技術創成研究院 常勤教員あたりの特許出願・登録件数.....	25
図 3.1.9 科学技術創成研究院 教員当たりの博士後期課程学生数.....	26
図 3.1.10 科学技術創成研究院 外部資金の推移.....	27
図 3.1.11 科学技術創成研究院 外部資金の比率.....	27
図 3.1.12 科学技術創成研究院 研究所別の外部資金推移（総額）.....	28
図 3.1.13 科学技術創成研究院 研究所別の外部資金推移（政府系受託・科研費・共同研究 等（民間）・奨学寄附金）.....	28
表 3.1.5 科学技術創成研究院 共同研究講座一覧.....	29
表 3.1.6 科学技術創成研究院 協働研究拠点一覧.....	29
表 3.2.1 未来産業技術研究所 受賞リスト.....	31
表 3.2.2 フロンティア材料研究所 先端無機材共同研究拠点採択と実施状況一覧.....	36
図 3.2.1 フロンティア材料研究所 国際会議 iLIM のプログラム.....	37
表 3.2.3 フロンティア材料研究所 受賞リスト.....	39
図 3.2.2 フロンティア材料研究所 学術論文実績.....	41
表 3.2.4 フロンティア材料研究所 大型競争的研究費の受入額及び採択件数.....	42

表 3.2.5	フロンティア材料研究所	特許実績収入	42
表 3.2.6	フロンティア材料研究所	国際的研究プロジェクトへの参加状況	44
表 3.2.7	フロンティア材料研究所	国際的研究プロジェクトの長を務めた研究者の在籍状況	45
図 3.2.3	フロンティア材料研究所	研究成果の実物展示例 1	46
図 3.2.4	フロンティア材料研究所	研究成果の実物展示例 2	46
図 3.2.5	フロンティア材料研究所	研究成果の実物展示例 3	47
図 3.2.6	フロンティア材料研究所	アモルファス酸化物半導体薄膜トランジスタ実用例 1	48
図 3.2.7	フロンティア材料研究所	アモルファス酸化物半導体薄膜トランジスタ実用例 2	48
図 3.2.8	フロンティア材料研究所	社会活動継続技術共創コンソーシアムの研究内容	49
表 3.2.8	フロンティア材料研究所	フロンティア材料研究所学術賞受賞者	50
表 3.2.9	化学生命科学研究所	外部資金獲得一覧	55
表 3.2.10	ゼロカーボンエネルギー研究所	工作安全技術講習会の実績	60
表 3.2.11	ゼロカーボンエネルギー研究所	論文数, 学会発表件数, 基調講演数, 招待講演数	61
表 3.2.12	ゼロカーボンエネルギー研究所	大型プロジェクト研究一覧	62
表 3.2.13	ゼロカーボンエネルギー研究所	部局間国際交流協定一覧	65
表 3.2.14	ゼロカーボンエネルギー研究所	国際シンポジウム開催実績	68
表 3.3.15	社会情報流通基盤研究センター	研究体制一覧	71
図 3.3.9	細胞制御工学研究センター	概要図	74

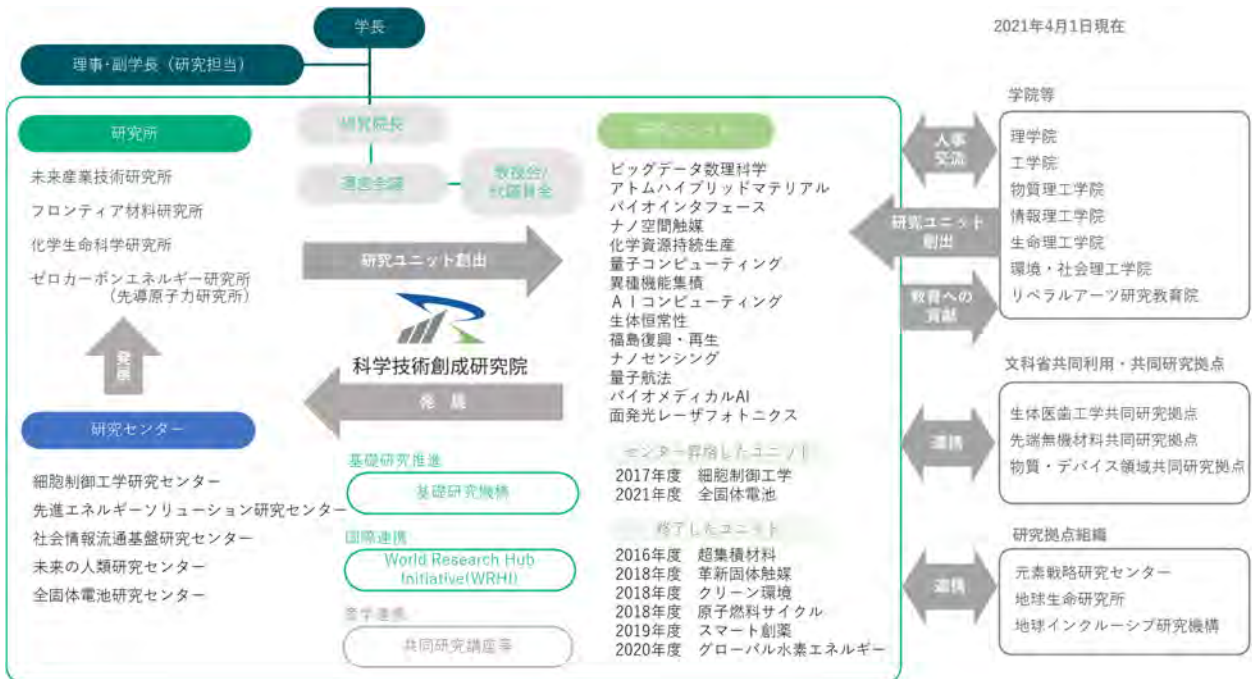
I 組織の目的

1. 科学技術創成研究院の目的

科学技術創成研究院（研究院）は、2016年に、新たな研究領域の創出、異分野融合研究の推進、人類社会の問題解決、産学連携強化及び将来の産業基盤の育成を使命として、学内の研究体制を再構築（精密工学研究所、応用セラミックス研究所、資源化学研究所、原子炉工学研究所、フロンティア研究機構、ソリューション研究機構、像情報工学研究所、量子ナノエレクトロニクス研究センターを統合し、未来産業技術研究所、フロンティア材料研究所、化学生命科学研究所、先導原子力研究所（現ゼロカーボンエネルギー研究所）、研究センター、研究ユニットに再構築）し設置された。基礎科学から応用技術に至る科学技術創成を果たす組織として、創造的な研究活動と高度な人材育成を通して、近年ますます複雑化する社会要請に応え、将来の産業の種や、社会に貢献する研究成果を創出する革新的な研究を推進している。

研究院の組織図を以下に示す。活動の場はずりかけ台キャンパスと大岡山両キャンパスにまたがり、研究者の自由な発想を大切にしつつ、研究所、センター、ユニット間の有機的連携により、新たな知の創造による社会貢献を目指している。その研究分野は、生命科学、材料、化学、エネルギー、電気電子、情報、機械、医療工学、量子、防災、人文社会科学など広範であり、各分野で先導的な研究を進めている。

図 1.1.1 科学技術創成研究院の構成



2. 各研究所の目的

2.1. 未来産業技術研究所

(1) 情報、電気電子、機械、材料、建築などの異なる研究分野を基礎として、これらの相互連携により新たな異分野融合領域を創出し、実社会に適用可能な技術を開発し、学術及び産業に貢献することを

主要な研究目的としている。また異分野融合推進のため、学内他研究所との業務担当エフォート分割、他大学や産総研とのクロス・アポイントメント制度など、人事システムの活用による連携活動も進めている。

(2) 研究院の目的に照らして、新技術の社会実装を推進するため、教員と企業の組織的連携が可能な共同研究講座等の設置を積極的に進めており、2019年度では下記5つの共同研究講座により産学コラボレーションを行っている。

1) 実大加力実験工学共同研究講座

研究目的：地震に対する建物の損傷制御と機能保護

2) ニューフレアテクノロジー未来技術共同研究講座

研究目的：電子ビーム描画装置及び先端薄膜形成装置の性能向上

3) リバーフィールド次世代手術支援ロボットシステム共同研究講座

研究目的：ロボット技術を駆使し次世代の低侵襲治療に貢献

4) コマツ革新技術共創研究所

研究目的：トライボロジー研究の深化による機械部品の高機能化と長寿命化

5) LG×JXTG エネルギースマートマテリアル&デバイス(スマートMD)共同研究講座

研究目的：次世代の医用デバイス材料の開発及びそのデバイス化

特徴

(1) 2016年4月より文部科学省学術機関課のスキームである共同研究拠点に参画し、ネットワーク型の「生体医歯工学共同研究拠点」として活動を行い、東京医科歯科大学生体材料研究所、広島大学ナノデバイス・バイオ融合科学研究所、静岡大学電子研究所と連携して、医療・バイオ関連デバイス、システム開発にかかわる研究を行っている。年間60件程度の小グループによる共同研究を行うとともに、国際シンポジウム、成果報告会を開催している。これまでの活動委実績に対する文部科学省中間評価では「A」を獲得している。

(2) 2016年7月に東北大学歯学研究科と包括的研究協力協定を締結し、年2回のペースで交互にシンポジウム開催する活動を行っている。また上記拠点活動の枠組みで歯学・医学分野との連携研究を進めている。さらに未来産業技術研究所独自雇用のURAにより、所内の研究内容のほぼすべてを把握、俯瞰することができるようになった。これより科研費やプロジェクト研究などの応募において、従来は教員が各自の専門に基づいて個別にテーマを設定しがちであったが、URAの「目利き」により、異分野の複数教員をチームとしてまとめ、領域横断的で予算規模の大きな包括的研究プロジェクトへの応募案件をURA自身で作成可能となり、外部資金獲得活動の強化や教員労力の低減に役立っている。

2. 2. フロンティア材料研究所

(1) フロンティア材料研究所（以下「研究所」という。）は、多様な元素から構成される無機材料を中心とし、金属材料・有機材料などの広範な物質・材料系との融合を通じて、既存材料・技術の延長線上にはない革新的物性・機能を有する材料を創製することを目的としている。多様な物質・材料など異分野の学理を融合することで革新材料に関する新しい学理を探求し、広範で新しい概念の材料を扱える材料科学を確立するとともに、それら材料の社会実装までをカバーすることで種々の社会問題の

解決に寄与する。

(2) また、共同利用・共同研究拠点「先端無機材料共同研究拠点」として、大学の枠を越えた全国の関連分野の研究者コミュニティとの共同研究、さらには国際共同研究のハブとしての機能を果たし、無機材料を中心として有機・金属材料及び建築材料分野で世界を先導する研究成果をあげることを目標としている。

(3) 研究所は、未踏材料開拓領域、材料機能設計領域、融合機能応用領域、構造機能設計領域から構成されており、各々以下を研究目的としている。

- ・ 未踏材料開拓領域：未踏領域の機能や現象を示す新材料群の開拓と、その学理解明による新しい固体科学の確立を目標とし、教科書を書き換えるような研究を行う。
- ・ 材料機能設計領域：研究者のセンスを頼りにした従来の非効率なアプローチでなく、高度な理論計算・計測・合成技術を駆使することで材料の微視的構造と物性の相関及びそれらのダイナミクスを明らかにし、新たな機能をもつ材料を自在に予測し設計・開発することを目標に研究を行う。
- ・ 融合機能応用領域：多様な物質・材料の概念や機能を融合することで、従来材料を凌駕する機能をもつ全く新しい材料開発を目標とし、研究を行う。
- ・ 構造機能設計領域：建築物・構造物の耐震、耐風及び耐火に関して、材料の基本的性質から部材の力学的性質及び構造物全体の性能までの総てに亘り、実験と解析の両面から複合的に研究を行う。

特徴

- ・ 研究所は共同利用・共同研究拠点という性格から、半数以上が外部の有識者から構成される先端無機材料共同研究拠点運営委員会を設け、研究所の運営に生かしている。
- ・ 学内組織である元素戦略研究センターとも連携している。
- ・ 計算材料科学を活用した新材料開発を行ってきた実績から、学内の卓越大学院「物質・情報卓越教育院」とも連携している。

2. 3. 化学生命科学研究所

(1) 設立の理念と研究対象

化学生命科学研究所（以下「研究所」という。）の前身である資源化学研究所は、昭和14年に「資源の化学的利用に関する学理及びその応用の研究」を目的として設立され、以来、基礎及び応用化学、化学工学を中心に化学研究を推進した。戦後、学問の進展や、物質・材料と産業の関わりの変化に対応して改変を行い、優れた人材の採用とその能力を十分に活用する組織運用により、世界最高水準クラスの研究活動を維持してきた。研究領域は物理化学、有機化学、無機化学、生命化学などの基礎分野と高分子材料、光機能材料、触媒材料、電池材料、医療材料などの応用分野など多岐にわたる。21世紀に入り、社会的に重要性が著しく増した生命科学分野の発展に対応して生命化学系の教員を積極的に登用し、社会と学術進展の要求に応える研究分野の設定を行った。2016年の本学の教育改革・組織改革により4附置研究所を統括する部局として科学技術創成研究院が設置されたのに伴い、研究所は「分子を基盤とする化学及び生命化学に関する基礎から応用までの研究の深化、発展を通じて、新しい学理の創成と次世代科学技術の創出を実現し、人類の高度な文明の進化と、より豊かで持続的な社会の具現化に貢献する」ことをミッションとして、新たな研究組織としてのスタートを切っ

た。

(2) 組織の特徴

研究所は、資源化学研究所の13部門、1研究施設の小講座を改変し、発足時に分子創成化学領域、分子組織化学領域、分子機能化学領域、分子生命化学領域という4領域を設けた。各領域では、さらに教授、准教授、助教が研究遂行の単位となる小グループを構成し、「化学」を基本キーワードとして、物質、資源、エネルギー、環境、生命科学などへ融合的に広がる研究を展開している。自然科学及び産業の最先端の科学技術の急速な変化に対応するために、各グループは常に機動的に進化している。それぞれが、教授、准教授の深い知識と経験と若い助教の鋭い発想力と機動力を相乗的に融合した機能的な集団となり、対象とする研究領域のシーズ探索と育成を効率よく遂行する体制を取っている。また、幅広い化学生命科学分野をカバーできるように異なった研究背景を持つグループをバランスよく配置して、研究者同士が所内・学内で常に情報交換を行い、常に新しい研究の方向性が創発されるような組織・体制づくりを心がけている。さらに、第一期最終評価と第二期中間評価とともにS評価を受けた国立大学5附置研究所が構成するネットワーク型共同研究拠点事業及びこれらの研究所間によるアライアンス事業を核として、構成員の高い流動性の駆動力の源泉となっている学外との共同研究を積極的に実施し、革新的な研究シーズの探索とそのための人材育成に努めている。

(3) 人事面などでの特徴

研究所は、常に世界レベルの研究グループとして評価されることを目指し、慎重かつ大胆な教員選考を行っている。組織の歴史などの固定概念にとらわれることなく広角的に研究分野を設定し、多様な研究背景を持った教員を発掘・採用し、その能力を最大限に発揮できる環境も整えている。特に若手教員の流動性を高く保つことには、採用時から十分な配慮をしている。この結果、現在の構成員の出身大学の多様性は際だっている。

2. 4. ゼロカーボンエネルギー研究所（先導原子力研究所）

(1) 研究目的と特徴

科学技術創成研究院ゼロカーボンエネルギー研究所（以下「研究所」という。）の前身は附置研究所である原子炉工学研究所であり、2016年4月に研究機能のより一層の強化を図ることを意図し全学的な改組の結果、先導原子力研究所が設置された。さらに2050年のカーボンニュートラル(CN)達成の政府目標に応じエネルギー全般に関わる組織としてゼロカーボンエネルギー研究所として2021年6月に改組された。フューチャーエネルギー部門、原子力工学部門の2部門制で活動を展開している。

地球環境の下に人類が持続的に生きるためには、人為的な二酸化炭素(CO₂)排出の抑止が必要と考えられる。本研究所はゼロカーボンエネルギーを用いたCN技術の開発を通して、地球と共生しかつ豊かな社会の構築に貢献することを目的としている。20世紀型の化石資源に過度に依存した社会を反省し、地球環境に親和性のあるカーボンニュートラル型の社会への転換を目指している。豊かな社会生活の駆動には一次エネルギーが必要である。これまでの化石エネルギー依存を極力減らし、ゼロカーボンエネルギーである再生可能エネルギー、原子力エネルギー、バイオマスまた産業排熱などを活用する研究を行うこととする。再生可能エネルギーは不安定であるため、その普及にはエネルギー貯蔵技術が必要である。貯蔵技術として蓄電、蓄熱、エネルギーキャリア技術、また新たなエネルギーネットワークシステムを検討している。原子力エネルギーは指令型電力として再生可能エネルギーにない

利点があり社会に不安をもたらしているが、貴重なゼロカーボンエネルギーととらえ、安全かつ経済的な原子力エネルギーシステムを開発している。あわせて放射線利用とくに放射線医療技術研究を進めている。炭素は古来より人類と親和性がある。そこで炭素利用を許容しつつ環境にCO₂を排出しない、ゼロカーボンエネルギーを用いた炭素循環産業システムの創成を目指し、この実現のためにCO₂の回収、資源化、循環利用の進展を目指している。

(2) Tokyo Tech GXI の運営

CN 研究の社会実装を加速するためにグリーン・トランスフォーメーション・イニシアティブ、Tokyo Tech GXI、事業を2022年より文部科学省ミッション実現加速化経費（教育研究組織改革分（組織整備））として科学技術創成研究院にて展開する。研究所がTokyo Tech GXIのヘッドクォーターとして中心的に運営を進め、Tokyo Tech GXIでは産学官、社会、市民が連携したオープンイノベーションを展開していく。産官学の連携を進め企業コンソーシアムである産官学連携委員会を設置し40社を超える企業の参画を得る予定である。本学エネルギー関係教員が協力教員として活発な産学連携活動を実施していく。

(3) 統合エネルギー科学

本学がエネルギーの研究拠点として「統合エネルギー科学」の構築に取り組んでいる。本学のエネルギー教育の中心であるエネルギー・情報卓越教育院とエネルギー研究の中心であるTokyo Tech GXIが協力して拠点活動を展開していく。

(4) 原子力研究の展開

原子力工学部門では「原子炉工学に関する学理及びその応用の研究」とし、ミッション主導型研究として「革新的原子力システム研究」「アクチノイド・マネージメント研究」「グローバル原子力セキュリティ研究」及び「高度放射線医療研究」を推進すると共に、それらの基礎基盤となる研究を推進している。

特に将来の分散型エネルギーシステム構築のために小型モジュール炉とそれに付設する燃料サイクルを一体化した原子力システムをはじめとする次世代原子力システムの研究を専門分野の枠を超えて推進している。このような原子力システムの社会実装により再生可能エネルギーとのコラボレーションによって、パリ協定で要求されているCO₂放出量の大幅削減が可能な社会の実現を目指している。同時に原子力分野の人材育成に貢献するため、研究所の教員は大学院原子核工学コースの主担当教員として原子力分野の大学院教育に積極的に関与している。

また「世界の研究ハブ」の実現のため原子力分野での国際的な拠点形成を強力に進めている。具体的にはマサチューセッツ工科大学(MIT)先進原子力研究センター(CANES)と積極的な研究交流を行っており、同時にMITエネルギーイニシアティブと合同で原子力利用を含むグローバルなエネルギー政策に関するシンポジウムを本学において合同で開催するなどの活動を行っている。MITエネルギーイニシアティブはMITの幅広い分野の機関・研究者によって世界的な活動を展開しており、これと連携した活動を強力に推進することで本分野の世界的拠点の一つとなることを目指している。同時に、多国間国際協力研究活動である第4世代原子力システム国際フォーラムにも正式メンバーとして参画し、国際的な次世代原子炉共同開発活動の一役を担っている。本フォーラムは政府間取決めによる次世代原子力システム開発活動であり、国内の大学からは研究所が唯一正式な協定に基づき活動に参画しており、研究所は次世代原子力システム開発の世界的拠点の一つとしての活動を行っている。

さらに、福島第一原子力発電所の廃止措置を安全かつ確実に遂行するための廃炉技術の研究・開発を廃止措置事業機関と連携しながら強力に実施している。福島第一原子力発電所の廃止措置事業を進めるためにはこれまで人類が経験したことのない過酷な環境で安全かつ確実に燃料デブリの取出し及び処分を行う必要があり全く新しい技術の開発が求められており、研究所はこのための研究・開発に積極的に取り組んでいる。さらに発電所周辺地域の復興のため国が推進する福島イノベーション・コースト構想にも積極的に参画しており、福島第一原子力発電所事故の一日も早い完全な終息と地域の復興に貢献すべく積極的な活動を行っている。

II 中期目標期間の実績に係る特記事項

<優れた点・特色のある点>

1. 科学技術創成研究院

(1) IIR ウィーク

2021年度に異分野融合研究を活性化させる取り組みとしてIIRウィークを実施し、176名の研究者が研究発表を行うとともにその動画を公開している。

(2) プレスリリース報奨金

2020年度より研究院長裁量経費にて実施。プレスリリースをした研究者に対し1件につき70,000円(同一の方は上限2件まで)の報奨金を配当。2020年度(46件)2021年度(31件)2022年度以降も継続して実施。

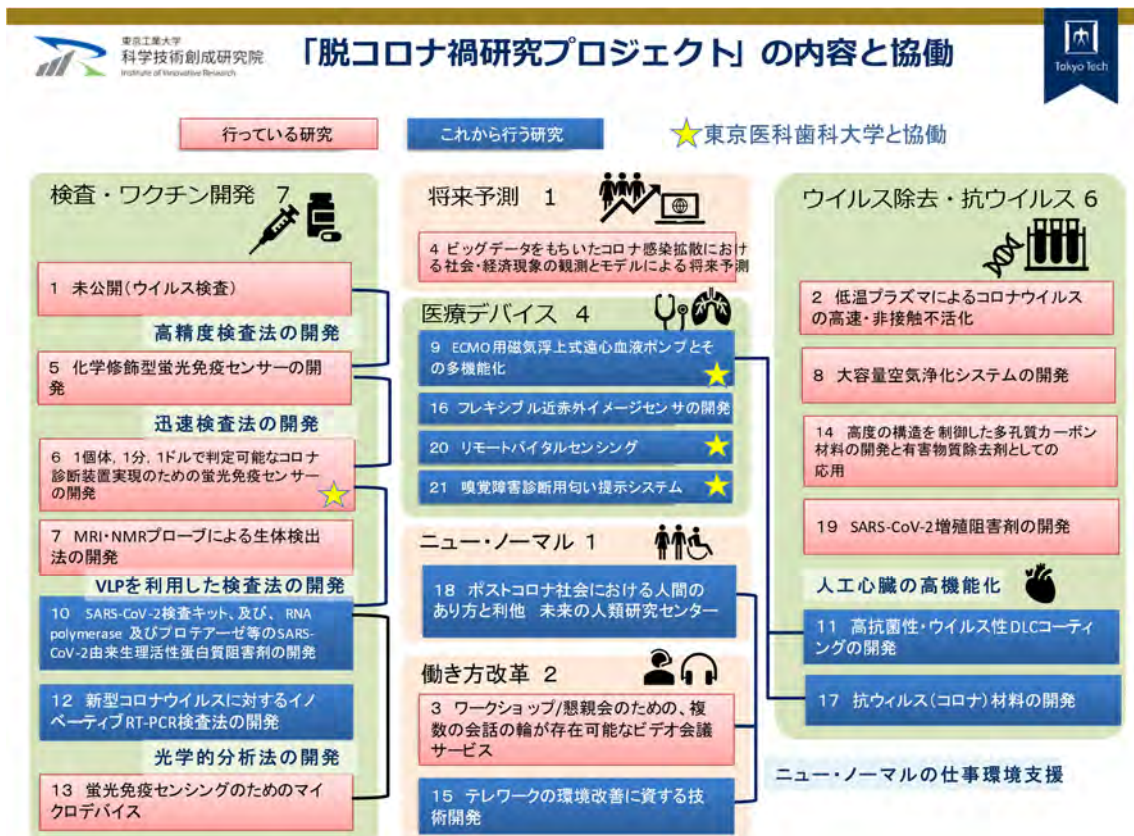
(3) コンプライアンス教育

2021年度に東北大学総長特別補佐(研究倫理担当)による研究倫理教育をウェビナー開催。

(4) 脱コロナ禍プロジェクト

COVID-19の感染拡大に科学技術で対抗するため、「脱コロナ禍研究プロジェクト」を創設し、図2.1.1に示すように、社会課題解決のための様々な異分野融合研究を推進(プロジェクト件数21件)

図 2.1.1 科学技術創成研究院 脱コロナ禍プロジェクトで取り組んだ研究テーマ



(5) リサーチフェロー制度

科学技術創成研究院において博士課程学生を研究者として処遇し、学生の経済的な安定を図り、本学への帰属意識を高めるとともに、科学技術創成研究院の研究者養成能力を強化することを目的とし

て、2020年4月に科学技術創成研究院リサーチフェローを創設した。本制度は博士課程学生に対して、年額84万円以上のRA経費を支給し、半額を大学本部が負担、その以上を部局・指導教員が負担するものである。2021年度より、国レベルで各種の博士課程学生の経済支援制度が創設されて博士課程支援が本格化しているが、本学のリサーチフェロー制度はこれらの国の制度に先駆けて実施した取組となる。

本制度に採用された場合には、リサーチフェローの称号を付与し、名刺など対外的に使用することを認めている。

2. 各研究所

2. 1. 未来産業技術研究所

(1) 東北大学歯学研究科との連携

生体医歯工学共同研究拠点の研究内容の充実、拡張を図るため、2016年7月より東北大学大学院歯学研究科と包括連携協定を結び、工学と歯学との学際研究組織IDEA(Innovative Dental-Engineering Alliance; 歯工連携イノベーション機構)を展開している。半年に1度のペースで本学、東北大学でシンポジウムを開催し、これまでに延べ82件の発表を行うとともに、共同研究拠点での共同研究を進めている。

その結果、2016~2018年度の教員1人あたりの「企業との共著論文数」は、1.0報であり、全学平均の0.4報、全国国立大学平均の0.1と比較して際立って多い。

(2) 科研費以外の外部資金獲得実績

民間からの共同研究費は5,629千円/件(年平均61件)、受託研究費も19,583千円/件(年平均27件)、寄附金は3,725千円/件(年平均37件)を獲得した。

(3) 共同研究拠点による新学術領域の創成

異分野融合分野の研究推進のため、2016年度より文部科学省のネットワーク型共同研究拠点に参加している。東京医科歯科大学(幹事校)、広島大学、静岡大学の3大学研究所と連携した活動を行い「生体医歯工学」という新たな学術分野の創成に取り組んでおり、公募による共同研究、国際シンポジウム、成果報告会などを定期的で開催している。

2016年度は36件の生体医歯工学共同研究(研究所分)を採択し、公開セミナーを6回行った。11月10-11日に東京医科歯科大学で国際シンポジウムを開催するとともに(参加者161名)、3月24日に東京医科歯科大学で共同研究の成果報告会を行った。

2017年度は共同研究(研究所分53件)を採択し、公開セミナーを4回行った。2017年11月9-10日に本学大岡山キャンパスで国際シンポジウムを開催するとともに(参加者266名)、3月9日に本学すずかけ台キャンパスで共同研究の成果報告会を行った。また、融合研究推進のため、クロス・アポイントメント制度により助教2名を雇用した。

2018年度は共同研究(研究所分63件)を採択し、公開セミナーを4回行った。11月9日に広島大学で国際シンポジウムを開催するとともに(参加者223名)、2019年3月8日に東京医科歯科大学で共同研究の成果報告会を行った。

2019年度は共同研究(研究所分64件)を採択し、公開セミナーを5回行った。11月14-15日に静岡大学が幹事校でアクトシティ浜松コンgresセンターにて国際シンポジウムを開催するとともに

(参加者 224 名), 2020 年 3 月 13 日に本学で共同研究の成果報告会を開催予定であったがコロナ禍で中止となり予稿集のみ作成した。

2020 年度は共同研究 (研究所分 64 件) を採択し, 公開セミナーを 3 回行った。国際シンポジウムはコロナ禍のため中止となったが, 2021 年 3 月 5 日に東京医科歯科大学が幹事校となり共同研究の成果報告会をオンラインで行い, Zoom ブレイクアウトルームを使用した研究者間の意見交換の場とした。また, 9 月 24 日に東京都 HUB 機構医工連携セミナーを開催し一般企業, 研究機関, から 68 名参加があった。

2021 年度は共同研究 (研究所分 64 件) を採択し, 2021 年 12 月 2-3 日に静岡大学が幹事校となり国際シンポジウムをオンラインで開催するとともに (参加者 226 名), 2022 年 3 月 9 日に本学すずかけ台キャンパスで共同研究の成果報告会をオンライン・オンデマンドで行った。また, 10 月 14 日に東京都 HUB 機構医工連携セミナーを開催し一般企業, 臨床・研究機関, から 106 名参加があった。

2. 2. フロンティア材料研究所

(1) 若手教員比率

2021 年 5 月 1 日現在で, 34 歳以下の教員比率は 29%と高い水準を維持している。教授に関しても若手を採用してきたことから, 55 歳以上の教授比率は 40%と低く, 教授 10 名のうち 54 歳以下が 6 名を占める。

(2) 国際共同研究

研究所内に共同利用・研究支援室を置き, 国際共同研究, 海外研究者招聘を含む共同研究支援を行っている。第 3 期中期目標期間では, 特に国際共同研究に重点を置き, 第 2 期中期目標期間最終年度 (2014 年度) の 11 件から, 2019 年度は 23 件まで増加しており, 新しいトポロジカル電子材料, 高温超伝導, 負の熱膨張材料などの開発に成功した (Science 329, 650 (2010); Nature Phys. 10, 437 (2014); Nature Mater. 14, 37 (2014); Nature Mater. 17, 21 (2018) など)。

(3) 高インパクト論文

2016~2021 年度までの 6 年間に掲載された学術研究論文は 889 報であり, 教員現員で計算すると教員一人当たり年間約 22.8 報となる。この中には Nature, Science 系に掲載された論文が 58 報あり, 世界を先導し, 高いインパクトを与える論文を数多く生み出している。

(4) 大型競争的研究費

文部科学省元素戦略プロジェクト<拠点形成型> 1 件, 科研費基盤(S) 4 件, JST ACCEL 2 件, ALCA 2 件, CREST 7 件, OPERA 1 件, さきがけ 4 件といった大型競争的資金を獲得しており, それらの 2016 年度から 2021 年度の総額は 45 億円を超える。特筆すべきは, 研究所の発明であるアモルファス酸化半導体薄膜トランジスタを主として, 2016~2021 年度の 6 年間で約 4.6 億円の知財収入があり, これは学内全体の 7.3 億円の 64%にあたる。

(5) 低温・低圧アンモニア合成触媒

フロンティア材料研究所の発明である低温・低圧アンモニア合成触媒を用いたオンサイトアンモニア合成の実用化を目指すベンチャー企業「つばめ BHB 株式会社」を 2017 年に設立した。つばめ BHB は, 2019 年 10 月にはパイロットプラントを竣工した。研究所教員も新しいアンモニア合成触媒の開発を進めており, つばめ BHB と共同研究を行っている。

2. 3. 化学生命科学研究所

(1) 民間との共同研究

民間企業との共同研究を増やすために、その礎となる「知的財産」獲得について、特許出願件数は2016年度 17件、2017年度 23件、2018年度 11件、2019年度 18件、2020年度 7件、2021年度 14件であり、特許登録数は2016年度 7件、2017年度 6件、2018年度 5件、2019年度 2件、2020年度 10件、2021年度 13件を数える。いずれも年度によるばらつきはあるものの、教員数に対して高い水準を示している。その一方で、2016年度に22件であった民間企業との共同研究数は増加を続け、2021年度は43件となり、年度平均19%の増加を示した。これは計画目標値の5%を大きく上回る増加である。

(2) 国際共同研究の支援

戦略的な研究と組織運営を通して国際化を推進するために、科学技術創成研究院が実施するTokyo Tech World Research Hub Initiative (WRHI)事業に参画し、外国人研究者による滞在型国際共同研究を開始した。その結果、「国際共著論文数」は、2016年度に31件であったのに対し、2017年度は48件、2018年度は51件と前年度実績に対し平均31%と計画目標値の5%を大きく上回り増加している。さらに、研究所の共通経費により、大学院生、若手研究者の海外派遣を積極的に推進し、2016年度～2019年度に合計35名の海外派遣を支援した。

(3) 卓越した学術論文数

教授、准教授の深い知識と経験と若い助教の鋭い発想力と機動力を相乗的に融合した活動により各研究室から多数の学術論文を公表している。2016年度134報、2017年度162報、2018年度185報、2019年度207報、2020年度201報、2021年度219報であり、発表論文数は63%増加している。年間平均で180報以上であり、研究室あたり年平均13-14報という高いアクティビティを示している。

(4) 若手研究者の育成

若手教員の流動性を高く保つことには採用時から十分な配慮をしている。その成果として、2016年度から現在までに准教授10名（非常勤を含む）、助教18名（非常勤を含む）が転出して4年制大学の教授、准教授などの職に就いており、教授10名（いずれも非常勤）、准教授5名（常勤2名、非常勤3名）、助教3名（常勤1名、非常勤2名）が転入している。6年間の人事流動の結果、活発な若手教員が増加し、助教の平均年齢は36.4歳から33.7歳に低下した。アライアンス事業への参画や本学のTokyo Tech. World Research Hub Initiative (WRHI) 事業への参画が、この高い流動性の一助となっていることは言うまでもない。

(5) WRHI への参画

戦略的な研究と組織運営を通して国際化を推進するために、科学技術創成研究院が実施するTokyo Tech World Research Hub Initiative (WRHI)事業に参画し、外国人研究者による滞在型国際共同研究を開始した。その結果、「国際共著論文数」が、2016年度に31件であったのに対し、2017年度は48件、2018年度は51件と前年度実績に対し平均31%と計画目標値の5%を大きく上回り増加した。

2. 4. ゼロカーボンエネルギー研究所（先導原子力研究所）

(1) 特許の出願・取得件数

2016年度～2021年度に33件の特許を出願し、24件の特許登録を実現できた。期間中の本務教員数

が約 30 名程度であることを考えると多くの特許出願と取得がなされているといえる。

(2) 競争的研究資金の獲得

競争的資金の本務教員当たりの受入金額は 2021 年度には約 3,200 万円に上っており、豊富な研究資金の獲得により、先進的・高度な原子力研究を強力に推進している。特に文部科学省による原子力研究の競争的研究資金の獲得が多く、わが国における原子力研究の推進に大きく貢献している。

(3) 大型プロジェクト予算の獲得

第 3 期中期計画期間中に 31 の大型研究プロジェクト資金を獲得しておりその総額は約 23.7 億円となっている。その中で、予算総額 1 億円以上のプロジェクトは 8 件に上っており、本務教員が約 30 名程度の組織としては極めて大きく、本研究所において多数の大型プロジェクトが強力に推進されている。

(4) Tokyo Tech GXI の運営

CN 研究の社会実装を加速するためにグリーン・トランスフォーメーション・イニシアティブ、Tokyo Tech GXI、事業を 2022 年より文部科学省ミッション実現加速化経費（教育研究組織改革分（組織整備））として科学技術創成研究院にて展開する。研究所が Tokyo Tech GXI のヘッドクォーターとして中心的に運営を進めている。Tokyo Tech GXI では産学官、社会、市民が連携したオープンイノベーションを展開している。産官学の連携を進め企業コンソーシアムである産官学連携委員会を設置し 40 社を超える企業の参画を予定している。本学エネルギー関係教員が協力教員として活発な産学連携活動を実施していく。

(5) 廃炉技術及び環境回復技術研究の推進

国が実施した「国家課題対応型研究開発推進事業 英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業 廃止措置研究・人材育成推進事業」に 2014 年度～2018 年度の 5 年間採択され、福島第一原子力発電所の廃炉を推進するための技術に必要な基盤的研究の推進に努め同時に人材育成にも大きく貢献した。また本事業後も文部科学省が推進する「英知を結集した原子力科学技術・人材育成事業」でも基盤的研究を多数推進している。また 2016 年度より環境省が推進する除染技術開発プロジェクトに参画し、福島第一原子力発電所周辺地域の除染活動に貢献している。また、2020 年度から 5 年計画で「福島復興再生研究ユニット」を開始し、その中に東京電力と TEPCO 廃炉フロンティア技術創成協働研究拠点を構築して 1F 廃炉推進のための 7 つの研究課題を進めている。その他、経済産業省の廃炉汚染水対策事業の技術評価委員や原子力損害賠償・廃炉等支援機構の廃炉研究開発連携会議委員など国の廃炉政策にも深く関与している。環境回復技術研究としては環境省傘下の中間貯蔵・環境安全事業（株）の実施している「除去土壌等の減容等技術実証事業」にこれまで 2016 年度、2019 年度、2020 年度、2021 年度の計 4 回研究提案が採択され、汚染土壌の再生や回収された放射性セシウムの安定固化に関する研究を実施した。

(6) 協働研究拠点の積極的設置

Tokyo Tech GXI に関わる拠点として 2022 年度は、3 件の設置が予定されている。

- ① 三菱電機 エネルギー&カーボンマネジメント協働研究拠点
- ② 三菱マテリアル サステナビリティ革新協働研究拠点
- ③ JFE エンジニアリング カーボンニュートラル協働研究拠点

ゼロカーボンエネルギー研究所に関わる拠点として、下記 2 件が設置された。

- ④ TEPCO 廃炉フロンティア技術創成協働研究拠点
 - ⑤ アルバック先進技術協働研究拠点
- 順調に共同研究拠点を増やすことができている。

3. センター・ユニット

3. 1. 先進エネルギーソリューション研究センター

次世代エネルギー基盤を確立する道筋を明らかにするため、大学研究の枠を超えて産業界や行政、消費者、NPO など多様な主体が参加できる「オープンイノベーションプラットフォーム」を構築し、社会ニーズを的確に把握して共同で開発・実証研究に取り組んだ。

2007 年度から準備して組成および発展させてきた先進エネルギーソリューション研究センターは 2021 年度末に終了し、ゼロカーボンエネルギー研究所に Tokyo Tech GXI 産学連携委員会を設置して機能を継承した。これによりカーボンニュートラルを実現するための統合エネルギー科学の確立を目指す。

3. 2. 社会情報流通基盤研究センター

政府関係府省の進める国家プロジェクトや政策検討委員会等に参画し、世界及び日本が直面する幅広い社会課題の解決に資する研究を推進している。

研究の結果得られた知見について、総務省「個人番号カード・公的個人認証サービス等の利活用推進の在り方に関する懇談会」、経済産業省「企業保険者等が有する個人の健康・医療情報を活用した行動変容に向けた検討会」、厚生労働省「医療等分野における番号制度の活用等に関する研究会」などにおいて政策提言を行った。

産業界との連携を図るため、関係企業と共同研究を推進するとともに、将来的な国際展開も見据え、国際標準化機構（ISO）における国際標準化活動も行っている。

3. 3. 細胞制御工学研究センター

(1) 研究実績

Nature, Science, Cell 誌などのトップジャーナルを含めてコンスタントに論文を発表し、6 年間で査読付き論文 220 報（年間平均 37 報、1PI 当たり 5.6 報/年）である。科研費、受託研究、共同研究ともに潤沢に研究資金を獲得している（1PI 当たりの科研費、受託研究費、共同研究費はそれぞれ、2,479 万円/年、615 万円/年、494 万円/年）。その内訳は、基盤 S、新学術領域代表（2 課題）、学術変革領域(A)領域代表、基盤 A（5 課題）、AMED-CREST 代表、JST さきがけ、AMED-PRIME（2 課題）、JST 創発的研究支援事業などである。

(2) 国際連携

海外での各分野のトップ研究者を招へいし、緊密な交流を続けている。本学 WRHI における細胞生物分野の中核拠点として 8 名の研究者を雇用し、その一環として、WRHI と共催シンポジウムも開催した（Tokyo Tech WRHI-Cell Biology Center Mini-Symposium on Proteostasis in the Cell, 2018 年 8 月 30 日）。その他にも JSPS 二国間交流事業、JSPS 海外長期招へい研究員なども採択され、国際連携を深めている。

(3) 産学連携・社会実装

基礎研究を元にした産学連携，社会実装も活発である。加納研究室では独自の細胞研究を基盤として複数の企業との共同研究（共同研究費：年間平均～3000万円）を実施，2021年度より本学オープンイノベーション機構を介して「マルチモーダル細胞解析協働研究拠点」を開始し，薬品の標的となる新しい分子の探索などに活用できる新規の新規技術の開発とその応用研究を展開している。

3. 4. 未来の人類研究センター

(1) 文理共創研究の推進

未来の人類研究センターは2020年2月に設立された人文社会系の研究拠点である。創設以来，「利他」とテーマにかかげ，学内外の理工系の研究者と議論する機会を積極的に設け，文理共創研究の苗床としての機能を果たしてきた。年に1度，これまでに3回開催した利他学会議は社会的にも大きな注目を集めた（第1回の申込者数2,788名）。

(2) クロス・アポイントメント制度を活用した動的な研究体制

未来の人類研究センターは，学内クロス・アポイントメント制度を利用し，任期2年で毎年3名の研究者がリベラルアーツ研究教育院から配属になるという仕組みをとっている。「利他」という固定テーマに対してさまざまな専門の研究者がアプローチすることができるため，多面的かつ時間差を含んだ共同研究が可能になっている。

3. 5. 全固体電池研究センター

(1) 産学連携への貢献

本研究センターは平成30年に研究ユニットとして設立され，令和3年に研究センターへと改組された。第3期中間目標期間において，共同研究企業は7社（平成28年度）から23社（令和3年度）へと3倍以上となった。また，令和1年にはJST事業のOI機構連携型のOPERAとして採択され，「目的指向型材料科学による全固体電池技術の創出」領域を立ち上げ，産学の連携に大きく貢献している。基礎研究や人材育成，オープンイノベーションにおいて，本学内で重要な役割を果たしている。

(2) 科研費以外の外部資金獲得実績

科研費以外の他省庁予算等を年間平均7件，年間予算平均262,891千円を獲得している，2021年度は2016年度の14倍を獲得した。また民間からの共同研究費は年間平均18件，年間予算平均160,693千円を獲得しており，2021年度は2016年度の6倍を獲得した。受託研究費も年間平均6件，年間予算平均17,071千円を獲得し，2021年度は2016年度の2倍を獲得した。

(3) 論文・著書・特許・学会発表など

2016～2021年度までの6年間に掲載された学術研究論文は101報であり，年間約17報となる。2016～2021年度までの6年間に依頼した知財件数は，国内海外を合算して80件であり，年間13件となる。世界を先導し，高いインパクトを与える論文と発明を数多く生み出している。また，国内外問わずに積極的な学会発表を行い，学術コミュニティの活性化の貢献している。2016年（国内会議36件，国際会議20件，うち招待講演10件）。2017年（国内会議35件，国際会議17件，うち招待講演20件）。2018年（国内会議38件，国際会議21件，うち招待講演10件）。2019年（国内会議51件，国際会議20件，うち招待講演12件）。2020年（国内会議37件，国際会議8件，うち招待講演5件）。2021年（国内会議50件，

国際会議 7 件，うち招待講演 2 件)。

4. 基礎研究機構

社会の期待や責任を自覚しつつ独創的・萌芽的な研究を推進することができる人材の育成等を目的とした研究組織として「基礎研究機構」を設置し，若手教員・研究者が自由な発想に基づく研究に専念できる環境を整備した。

同機構の「専門基礎研究塾」には，細胞科学分野，量子コンピューティング分野及び有機化学分野を設け，若手研究者の研究環境を充実させるとともに，分野を跨いだ成果報告会等を実施した。(令和3年度末時点で 28 名の塾生が在籍) また，同機構の「広域基礎研究塾」においては，毎年全学から若手の助教を塾生として迎え，研究エフォートを確保するとともに，各種セミナーなど実施した。(令和3年度末時点で累計 65 名の塾生が修了)

表 2.4.1 基礎研究機構 広域塾生の推移

広域塾（塾生数の推移）											
年度	Quarter	理学院	工学院	物質理工学院	情報理工学院	環境社会理工学院	生命理工学院	リベラル アーツ研究 教育院	科学技術創 成研究院	人数	
令和元年 (2019)	1期生	第2Q	2	3	2	1	4	2	0	2	16
令和元年 (2019)	2期生	第3Q	1	2	0	0	1	1	0	8	13
令和2年 (2020)	3期生	第3Q	0	4	2	0	3	2	0	4	15
令和3年 (2021)	4期生	第3Q	4	6	2	0	4	2	0	3	21
合計			7	15	6	1	12	7	0	17	65

なお，研究エフォートを専門基礎研究塾では 90%以上，広域基礎研究塾では 76.8%確保している。また，「基礎研究機構広域基礎研究塾新研究挑戦奨励金」制度を立ち上げ，塾生から研究テーマを公募，委員による審査を経て研究費を配分し，本機構発の新たな研究を推進した。

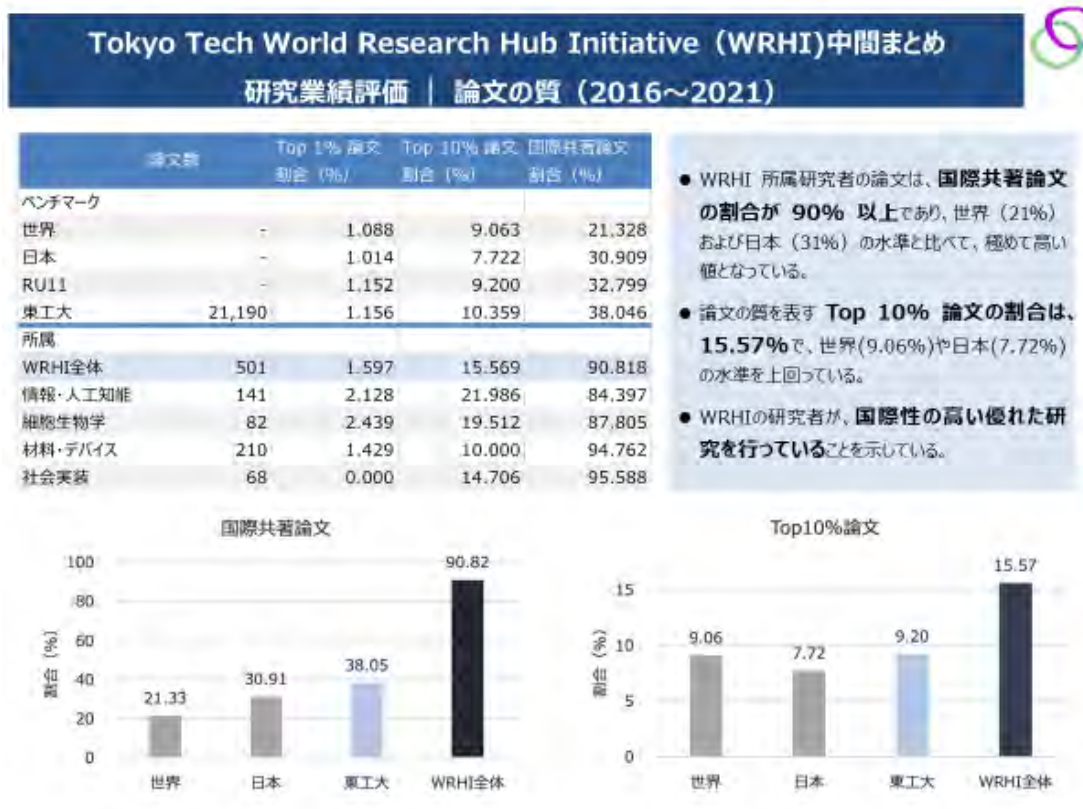
5. Tokyo Tech World Research Hub Initiative (WRHI)

海外から世界トップクラスの研究者を招聘し，本学研究者と共同して研究を行うとともに異分野交流を促進し，新たな研究領域の創出，並びに将来の産業基盤の育成を目標として，革新的科学技術の創出等を担う，「世界の研究ハブ」を構築した。その結果，「国際共著論文数」は，WRHI 発足以来順調に増加している (図 2.5.2)。また，WRHI 所属研究者の論文は，国際共著論文の割合が 90% 以上であり，世界 (21%) および日本 (31%) の水準と比べて，極めて高い値となっている。更に，論文の質を表す Top 10% 論文の割合は，15.57%で，世界(9.06%)や日本(7.72%)の水準を上回っており，WRHI の研究者は，国際性の高い優れた研究を行っている (図 2.5.3)。

図 2.5.2 WRHI 論文数



図 2.5.3 WRHI TOP10%論文割合, 国際共著論文割合



WRHI においては、WRHI 特例人事制度 (WRHI 独自の賃金制度、スポット勤務制度、WRHI 教員評価制度) 等により、世界のトップレベルの外国人研究者を多数 (令和 3 年度にフルタイム 14 名、クロス・アポイントメント 66 名)、海外大学等から世界第一線の研究者を広く受け入れている。2017 年から 6 つの各学院も国際研究ハブに参画し全学的な取組へと発展したことを受け、2016 年度－2021 年度の間に、27 かの海外研究機関から 408 名 (雇用 : 336 名、招へい 72 名) を受け入れた。(図 2.5.4) また、海外研究者を受け入れるため、研究環境整備、ライフアドバイザーによる生活のフルサポート及び URA による研究推進支援を積極的に実施した。また、WRHI 参画研究者に対して新型コロナウイルス感染症等による国際共同研究推進への影響とニューノーマルな国際共同研究の実施に関するアンケート調査を実施し、調査結果に基づき海外におけるリモートワーク等新たな国際共同研究推進の方策を策定し実施した (図 2.5.5)。

図 2.5.4 WRHI 国際ネットワークの変遷

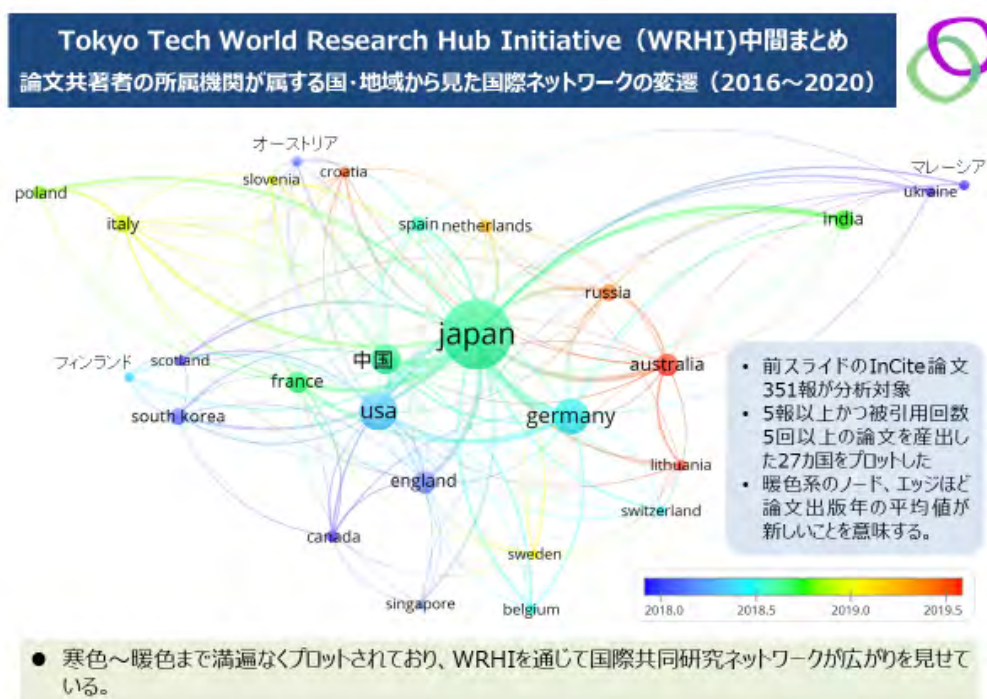


図 2.5.5 WRHI リモートワーク勤務者数



Ⅲ 研究の水準の分析

<研究活動・研究成果の状況>

1. 科学技術創成研究院

研究院の常勤教員数は、図 3.1.1 に示すように 168 名から 179 名でほぼ一定であり、教授：准教授：助教の比もほぼ 1:1:1 で全学の目指す構成比になっている。また、図 3.1.2 に示す年齢構成も特定の年齢層に局在しておらず、図 3.1.3 に示すように若手教員（39 歳以下）比率が約 30 %と比較的高いことも研究院の特徴に挙げられる。図 3.1.4 に女性教員比率を示す。上昇傾向ではあるが、2021 年度の値は 7.5 %であり、Diversity 向上の観点から、女性限定公募を軸とした抜本的な女性教員の増加が望まれる。図 3.1.5 に外国教員比率を示す。同様に増加傾向にあり、2021 年度の値は 5.6 %になっている。しかし国際的に卓越した大学としては、25 %を目指す必要があり、前述の World Research Hub Initiative (WRHI) の後継プログラムである World Research Hub (WRH) の活用をはじめとした増加策が求められる。同時に、WRHI で進んだ研究支援の英語化を研究院全体としてより進めることが求められる。

本務教員一人あたりの研究者数を図 3.1.6 に示す。常勤以外の研究者 FTE/常勤教員実数は、MIT で 4.8、Imperial College London で 1.71 であり、これは研究力に直接影響する。研究院の常勤以外の研究者実数/常勤教員実数は 1.33 であり、研究者 FTE/常勤教員実数では約 1.06 であることから、将来的には少なくとも現在の 2 倍の研究者を雇用していくことが望まれる。

図 3.1.1 科学技術創成研究院 常勤教員数

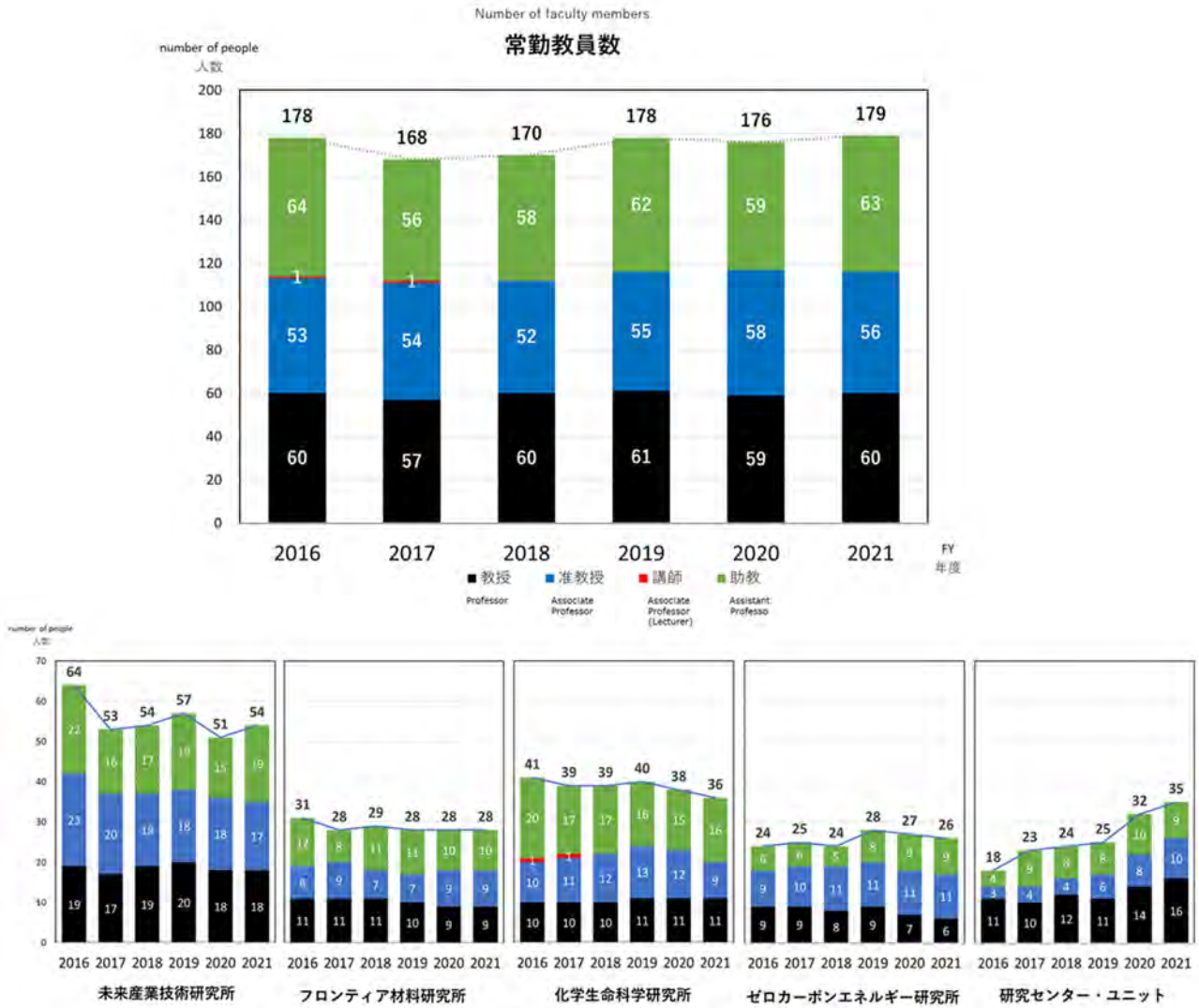


図 3.1.2 科学技術創成研究院 常勤教員の年齢構成 (2021 年度)

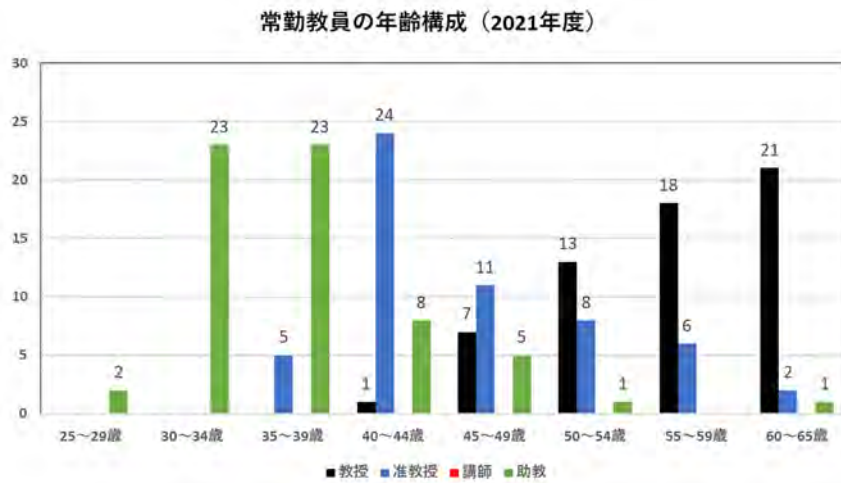


図 3.1.3 科学技術創成研究院 若手教員比率

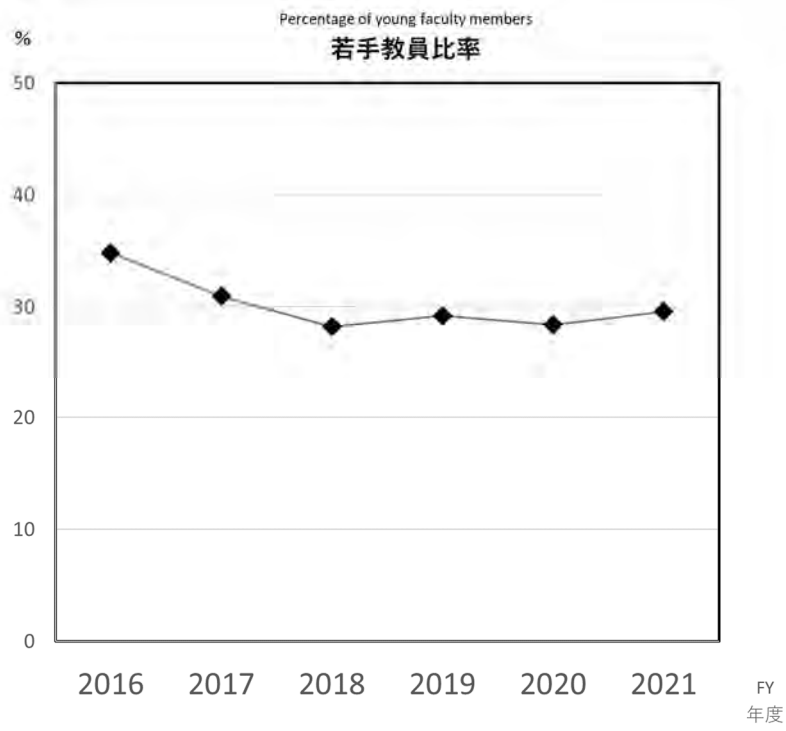


図 3.1.4 科学技術創成研究院 女性教員比率

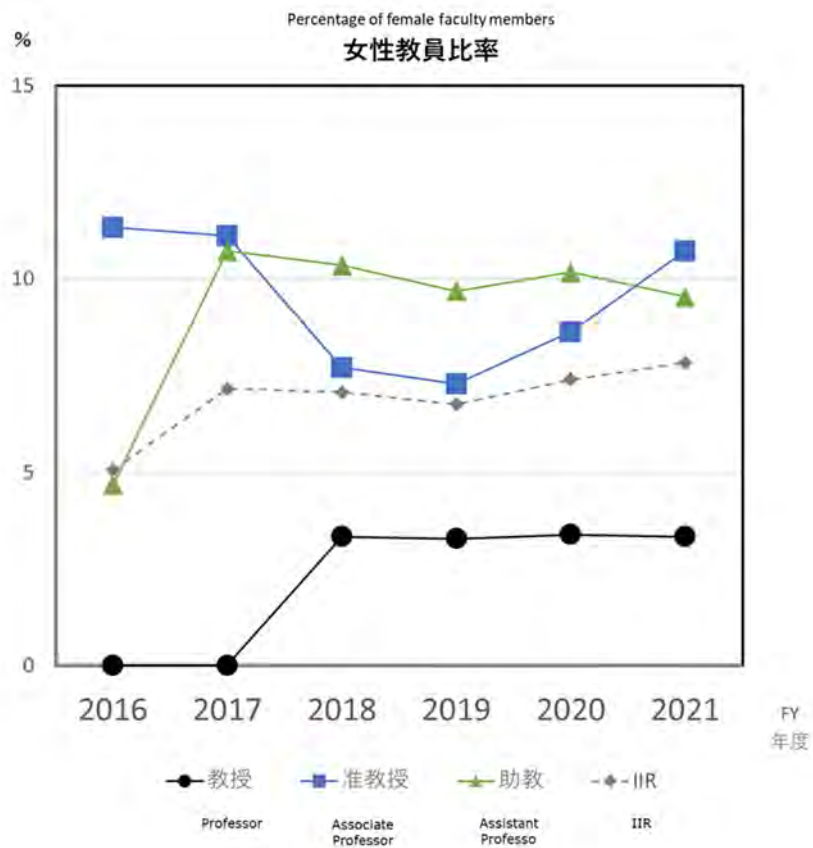


図 3.1.5 科学技術創成研究院 外国教員比率

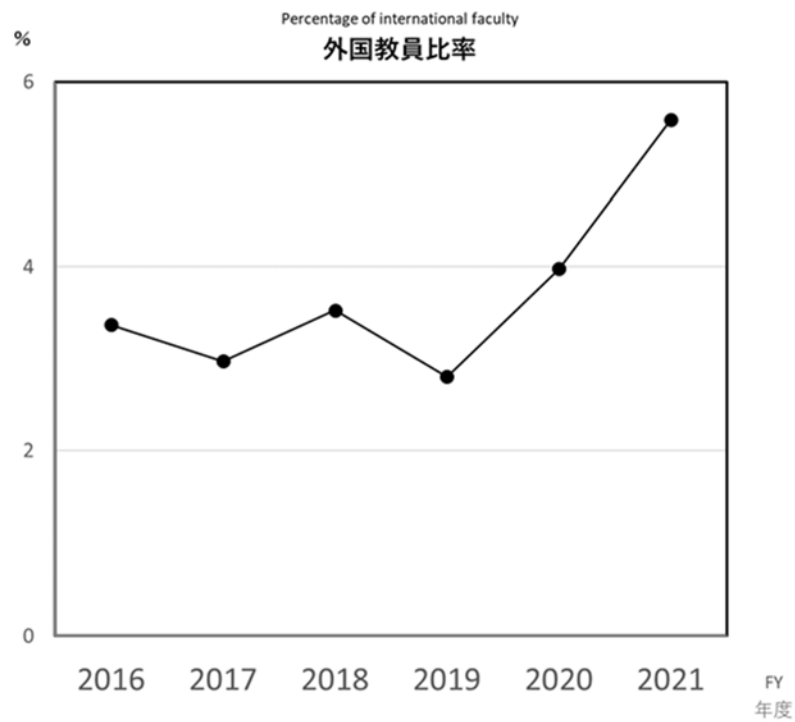


図 3.1.6 科学技術創成研究院 常勤教員あたりの研究員数



- ・ 研究活動状況に関する資料／研究活動の質の向上

○査読付き論文

表 3.1.1 に研究所等ごとの学術論文，国際会議論文，基調・招待講演，受賞の数を示す。また，表 3.1.2 に，査読付き論文数に加えてトップ 10%論文数，国際共著論文数，産学共著論文数の推移を示す。科学技術創成研究院全体では，第 3 期内で年平均 617 本の査読付き論文を発表している。図 3.1.7 に研究院と東工大全体，国立大学全体，RU11 との比較を示す。常勤教員当たりの論文生産性は全学の 1.26 倍と高い水準を保っている。人文社会科学系を含む国立大学全体，RU11 との比較は難しいことから，参考として扱う。国際共著論文は 2021 年 324 報で，2016 年の 2.3 倍となっている。これは，主に WRHI の効果と思われる。

表 3.1.1 科学技術創成研究院 学術論文，国際会議論文，基調・招待講演，受賞の数

論文発表等（平成28～令和3年度）

所属	種別	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年	令和2年	令和3年
未来産業技術研究所	学術論文	184	162	138	182	249	202
	国際会議論文	242	260	173	265	126	146
	基調・招待講演（国内外）	77	92	68	130	49	58
	受賞	56	69	63	17	13	23
フロンティア材料研究所	学術論文	157	169	160	138	114	90
	国際会議論文	—	—	—	—	—	—
	基調・招待講演（国内外）	113	67	91	64	35	23
	受賞	8	12	13	11	7	8
化学生命科学研究所	学術論文	134	162	185	207	201	219
	国際会議論文	—	—	—	—	—	—
	基調・招待講演（国内外）	117	147	136	60	4	19
	受賞	5	11	63	12	7	16
ゼロカーボンエネルギー研究所	学術論文	93	117	105	119	107	119
	国際会議論文	125	155	93	116	40	71
	基調・招待講演（国内外）	31	28	31	38	14	35
	受賞	17	25	30	3	5	3
研究センター ※原籍なし	学術論文	50	72	117	30	40	57
	国際会議論文	17	37	52	1	0	7
	基調・招待講演（国内外）	136	133	132	67	35	38
	受賞	7	3	4	1	0	3
研究ユニット ※原籍なし	学術論文	55	96	127	113	121	43
	国際会議論文	77	84	85	107	44	7
	基調・招待講演（国内外）	97	137	114	45	19	14
	受賞	2	7	9	4	1	3

※受賞は教員のみ

表 3.1.2 科学技術創成研究院 査読付き論文数, トップ10%論文数, 国際共著論文数, 産学共著論文数

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	6年間
査読付き論文数	503	533	559	666	725	714	3,700
トップ10%論文数	50	55	42	56	63	58	324
トップ10%論文割合	9.9%	10.3%	7.5%	8.4%	8.7%	8.1%	8.8%
国際共著論文数	144	173	208	250	323	324	1,422
産学共著論文数	33	35	33	40	54	62	257

InCite (クラリベイト社) で分析

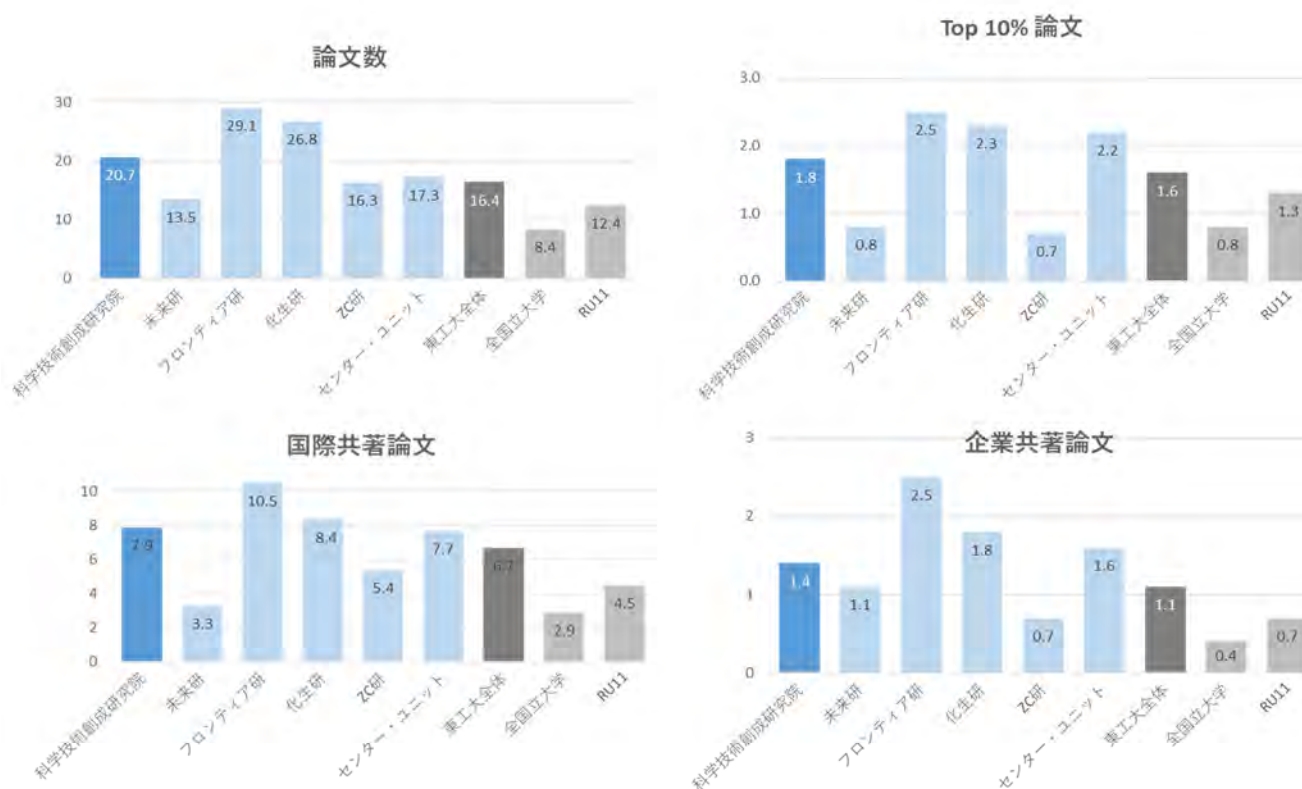
Schema: Web of Science

Time Period: [2016, 2021]

Document Type: [Article, Review]

Exported date May 21, 2023.

図 3.1.7 科学技術創成研究院と東工大全体, 国立大学全体, RU11 との論文数等の比較



InCite (クラリベイト社) で分析

Schema: Web of Science

Time Period: [2016, 2021]

Document Type: [Article, Review]

Exported date May 21, 2023.

他機関教員数は各大学公表データより教授・准教授・講師・助教をカウント
 研究院内は2021年度5月1日時点

○受賞

表 3.1.3 に, 2016 年度から 2021 年度の主な受賞リストを示す。2016 年に大隅良典名誉教授が文化勲

章，ノーベル生理学医学賞を受賞している。表 3.1.4 に，学内の挑戦的研究賞について示す。6年間で全64件のうち，18件を科学技術創成研究院所属教員が受賞しており，学長特別賞（2019年度より末松特別賞）も8件/18件の44.4%と高い割合で獲得している。

表 3.1.3 科学技術創成研究院 主な受賞リスト

年度	受賞者	所属（受賞当時）	職位（受賞当時）	受賞名
2016	田原麻梨江	未来産業技術研究所	准教授	平成28年度科学技術分野の文部科学大臣表彰 若手科学者賞
2016	雨宮智宏	未来産業技術研究所	助教	平成28年度科学技術分野の文部科学大臣表彰 若手科学者賞
2016	細野秀雄	フロンティア材料研究所	教授	日本国際賞 (Japan Prize)
2016	細野秀雄 神谷利夫	フロンティア材料研究所	教授 教授	日本セラミックス大賞
2016	岩崎博史	細胞制御工学研究ユニット	教授	2016年日本遺伝学会木原賞
2016	大隅良典	細胞制御工学研究ユニット	特任教授	第45回ローゼンスティール賞
2016	大隅良典	細胞制御工学研究ユニット	特任教授	第15回ワイリー賞
2016	大隅良典	細胞制御工学研究ユニット	特任教授	2016年国際ポール・ヤンセン生物医学研究賞
2016	大隅良典	細胞制御工学研究ユニット	特任教授	平成28年度文化勲章
2016	大隅良典	細胞制御工学研究ユニット	特任教授	生命科学ブレイクスルー賞
2016	大隅良典	細胞制御工学研究ユニット	特任教授	2016年ノーベル生理学・医学賞
2017	西迫貴志	未来産業技術研究所	准教授	平成29年度科学技術分野の文部科学大臣表彰 若手科学者賞
2017	松田和浩	未来産業技術研究所	助教	平成29年度科学技術分野の文部科学大臣表彰 若手科学者賞
2017	笹川崇男	フロンティア材料研究所	准教授	フロンティアサロン第7回永瀬賞特別賞
2017	今岡享稔	化学生命科学研究所	准教授	平成29年度科学技術分野の文部科学大臣表彰 若手科学者賞
2018	浅田雅洋	未来産業技術研究所	教授	平成30年度科学技術分野の文部科学大臣表彰 科学技術賞（研究部門）
2018	小山二三夫	未来産業技術研究所	教授	第27回大川賞
2018	小山二三夫	未来産業技術研究所	教授	2019年ホロニャック賞（2019 Nick Holonyak, Jr. Award）
2018	細野秀雄	フロンティア材料研究所	教授	フォン ヒッペル賞
2018	大場史康	フロンティア材料研究所	教授	第35回井上學術賞
2018	細野秀雄 神谷利夫	フロンティア材料研究所	教授 教授	Highly Cited Researchers 2018
2018	鎌田慶吾	フロンティア材料研究所	准教授	平成30年度科学技術分野の文部科学大臣表彰 若手科学者賞
2018	庄子良晃	化学生命科学研究所	准教授	平成30年度科学技術分野の文部科学大臣表彰 若手科学者賞
2018	菅野了次	全固体電池研究ユニット	教授	第18回山崎貞一賞
2018	西森秀稔	量子コンピューティング研究ユニット	教授	C&C賞
2019	笹川崇男	フロンティア材料研究所	准教授	第36回井上學術賞
2019	西山伸宏	化学生命科学研究所	教授	平成31年度科学技術分野の文部科学大臣表彰 科学技術賞（研究部門）
2019	藤井正明	化学生命科学研究所	教授	フンボルト賞
2020	福島孝典	化学生命科学研究所	教授	令和2年度科学技術分野の文部科学大臣表彰 科学技術賞（研究部門）
2020	福島孝典	化学生命科学研究所	教授	2020年度高分子学会賞（科学部門）
2020	菅野了次	全固体電池研究ユニット	教授	第52回市村賞 市村學術賞本賞
2020	鈴木啓介	基礎研究機構	特命教授	第61回藤原賞
2020	伊藤亜紗	未来の人類研究センター	准教授	第42回サントリー学芸賞
2020	伊藤亜紗	未来の人類研究センター	准教授	第13回「(池田晶子記念) わたくし、つまりNobody賞」
2021	鈴木賢治	未来産業技術研究所	教授	令和3年度科学技術分野の文部科学大臣表彰 科学技術賞（研究部門）
2021	神谷利夫	フロンティア材料研究所	教授	令和3年度科学技術分野の文部科学大臣表彰 科学技術賞（研究部門）
2021	片瀬貴義	フロンティア材料研究所	准教授	令和3年度科学技術分野の文部科学大臣表彰 若手科学者賞
2021	山元公寿	化学生命科学研究所	教授	第53回市村賞 市村學術賞貢献賞
2021	吉沢道人	化学生命科学研究所	教授	第38回井上學術賞
2021	木村宏	細胞制御工学研究センター	教授	令和3年度科学技術分野の文部科学大臣表彰 科学技術賞（研究部門）
2021	菅野了次	全固体電池研究センター	特命教授	2021年度電気化学会 学会賞（武井賞）
2021	菅野了次	全固体電池研究センター	特命教授	令和3年度科学技術分野の文部科学大臣表彰 科学技術賞（研究部門）
2021	西森秀稔	量子コンピューティング研究ユニット	特任教授	令和3年度科学技術分野の文部科学大臣表彰 科学技術賞（研究部門）
2021	西森秀稔	量子コンピューティング研究ユニット	特任教授	紫綬褒章

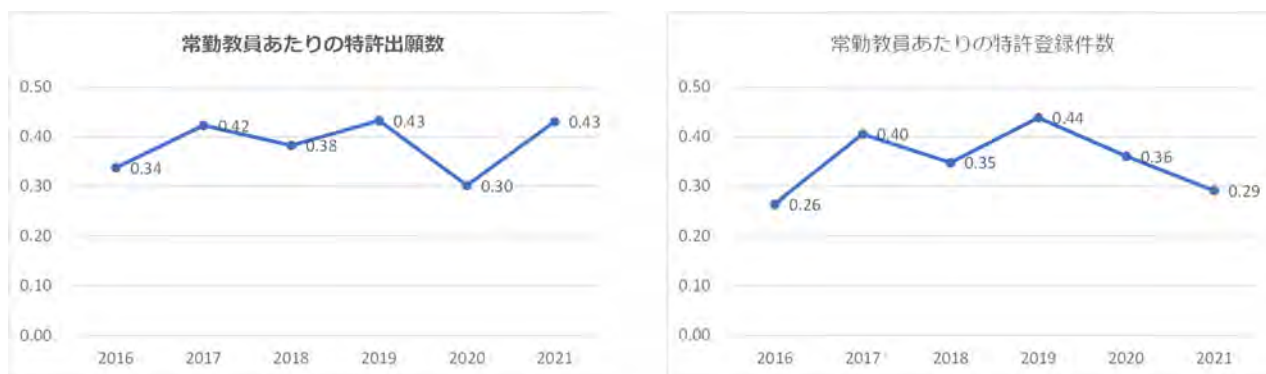
表 3.1.4 科学技術創成研究院 受賞リスト（挑戦的研究賞）

年度	受賞者	所属（受賞当時）	職位（受賞当時）	研究課題名	
2016	山根 大輔	未来産業技術研究所	助教	マイクロ電気機械素子とその金属結晶粒制御によるナノG慣性センサの創出	学長特別賞
2016	今村 壮輔	化学生命科学研究所	准教授	遺伝子工学的手法による藻類バイオマス生産性の向上	
2016	庄子 良晃	化学生命科学研究所	助教	電子欠損性ホウ素化合物による革新的物質変換および新材料開発	
2017	布施 新一郎	化学生命科学研究所	准教授	大量核酸供給を可能にする革新的マイクロフロー合成法開発への挑戦	学長特別賞
2017	鎌田 慶吾	フロンティア材料研究所	准教授	高難度反応実現のための複合酸化触媒の創製	学長特別賞
2017	近藤 正聡	先端原子力研究所	助教	過酷流動環境下における機能分担型多重界面構造の機能発現実証研究	
2018	飯村 壮史	フロンティア材料研究所	助教	鉄系最高温超伝導を実現する協奏的スピン揺らぎモデルの検証	
2018	金澤 輝代士	ビッグデータ数理科学研究ユニット	助教	実データ解析・理論解析に基づく外国為替市場のマイクロ力学の解明	学長特別賞
2018	吉敷 祥一	未来産業技術研究所	准教授	構造・非構造部材の地震時損傷状況に基づく継続使用可否の判断方法	
2018	佐藤 伸一	化学生命科学研究所	助教	薬物抗体複合体の生産技術を指向した電気化学的抗体修飾法の確立	
2019	片瀬 貴義	フロンティア材料研究所	准教授	低次元半導体の特異な電子構造を利用した熱・電子機能性材料の設計と実証	末松特別賞
2019	安井 伸太郎	フロンティア材料研究所	准教授	強誘電体を用いた超高速充放電可能なリチウムイオン薄膜電池の創成	
2019	吉田 啓亮	化学生命科学研究所	助教	レドックスを基盤とした新規の光合成制御ネットワーク	末松特別賞
2020	熊谷 悠	フロンティア材料研究所	准教授	物質中の点欠陥に関する統合的理解とその予測	末松特別賞
2020	田中 裕也	化学生命科学研究所	助教	アンチオーミック挙動を示す有機金属単分子ワイヤー開発への挑戦	
2021	川那子 高暢	未来産業技術研究所	准教授	WSe ₂ FETを用いた電源電圧0.5V動作の高ゲインCMOSインバータ	
2021	田原 正樹	フロンティア材料研究所	准教授	形状記憶合金の応力誘起相変態に関する研究	末松特別賞
2021	野本 貴大	化学生命科学研究所	助教	アミノ酸トランスポーターを利用した革新的薬物送達技術の創成と生体内微小環境に影響する因子の解析	

○特許

図 3.1.8 に常勤教員あたりの特許出願・登録件数を示す。両者ともに 0.3 から 0.4 程度であり、登録率は高い。今後より有効な特許の数を増加することが望まれることから、URA による支援を強化する。

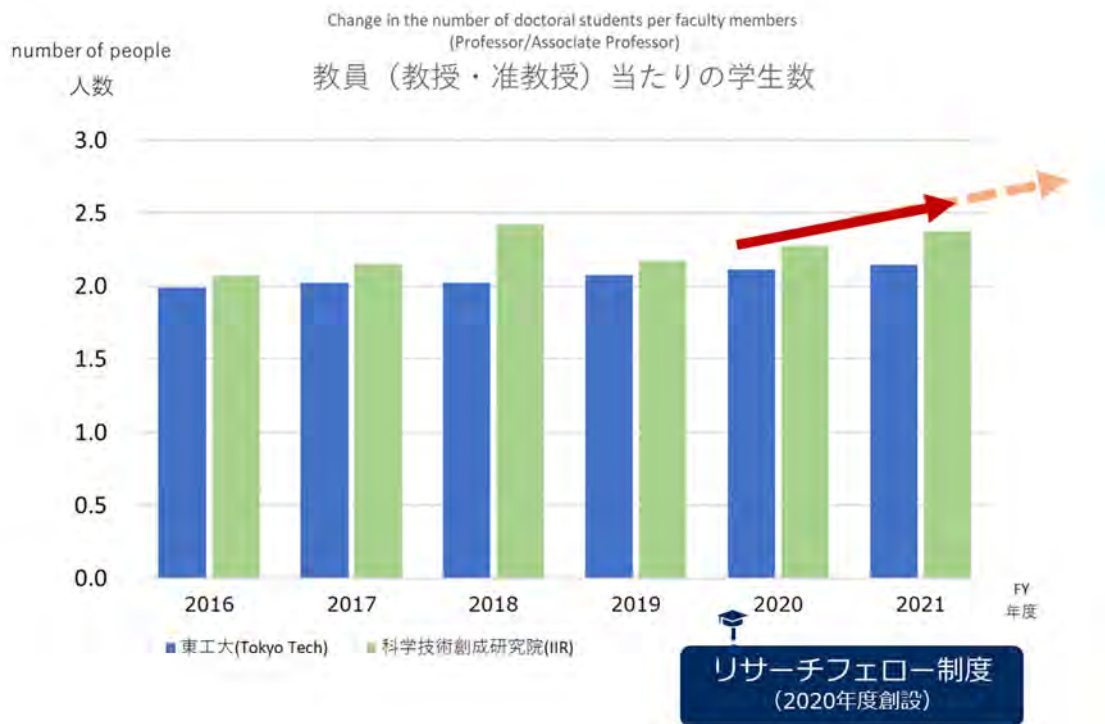
図 3.1.8 科学技術創成研究院 常勤教員あたりの特許出願・登録件数



○教員当たりの博士課程学生数の推移

研究院は、2020 年度にリサーチフェロー制度を創設し、学生の経済支援を継続的に実施している。採択者数（採択後の辞退者を含む）は、2020 年度は 77 名（前期 62 名，後期 15 名），2021 年度は 89 名（前期 69 名，後期 20 名）となっている。また、科学技術創成研究院所属教員が指導する博士後期課程学生数（各年度とも 4 月 1 日現在）は、2019 年度は 252 名，2020 年度は 264 名，2021 年度は 275 名となっており、図 3.1.9 に示すとおり、本制度創設後、着実に増加している。

図 3.1.9 科学技術創成研究院 教員当たりの博士後期課程学生数



○研究資金

2016年度から2021年度までの実績を図3.1.10～13および表3.1.5～3.1.6に示す。2021年度実績では、受託研究費は33.4億円、科研費は14.6億円となり、前年度実績より増加している。民間との共同研究13億円は前年度並みである。

期間中のトレンドをみると、政府系受託研究は2020年度の落ち込みはあるものの増加傾向であり、科研費についてはほぼ一定である。民間との共同研究については2016年度から2019年度にかけて大幅増加となったものの、2020年度は減少し2021年度も同程度で推移している。

IIRの常勤教員は175名*で、全学1,039名の16.8%である。

*未来の人類研究センター(6名)を除いた人数

これに対して獲得した外部資金は

- 総額・・・・・・・・全学の約31%
- 政府系受託・・・・・・・・全学の約35%
- 共同研究・受託研究・・・全学の約40%
- 科研費・・・・・・・・全学の約24%

であり、科研費についてはさらなる獲得の努力が求められるものの、外部資金獲得能力が顕著に高いことがわかる。常勤教員当たり外部資金獲得額は全学の1.8倍と見積もれる。

また、協働研究拠点数については、2019年度1件、2020年度1件、2021年度3件と順調に増加しているものの、全体では減額となった。共同研究講座、協働研究拠点等大型の連携の増加をさらに加速

する必要がある。

図 3.1.10 科学技術創成研究院 外部資金の推移

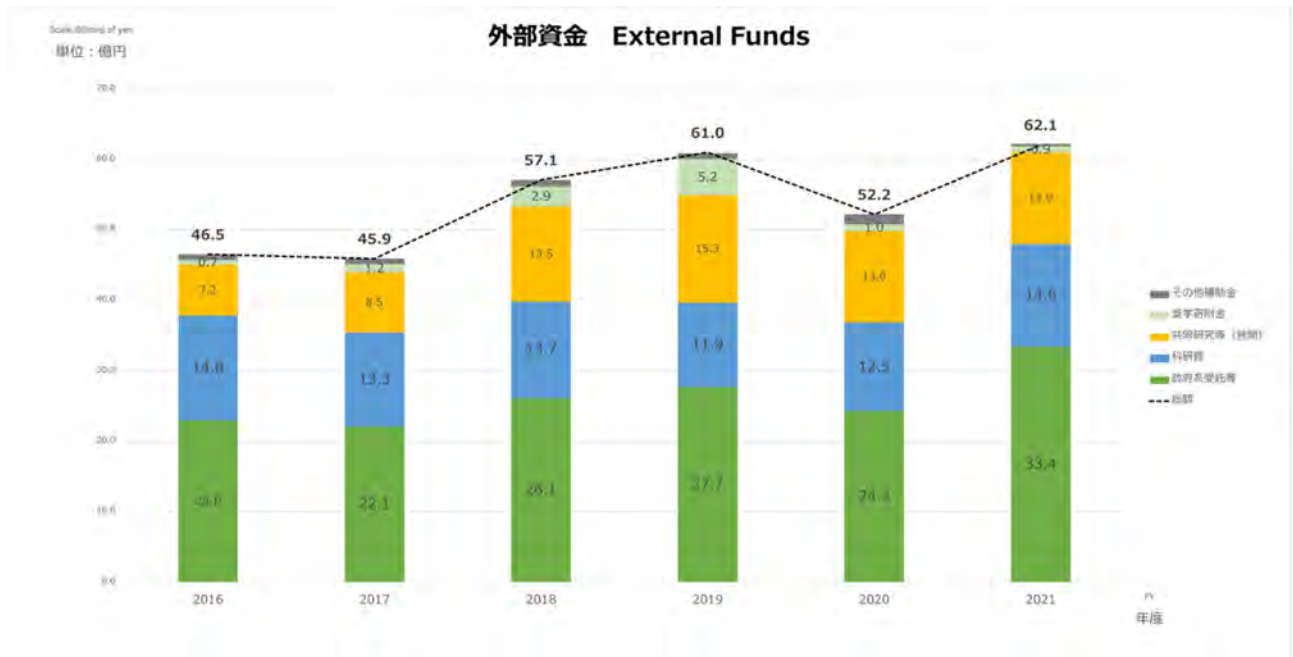


図 3.1.11 科学技術創成研究院 外部資金の比率

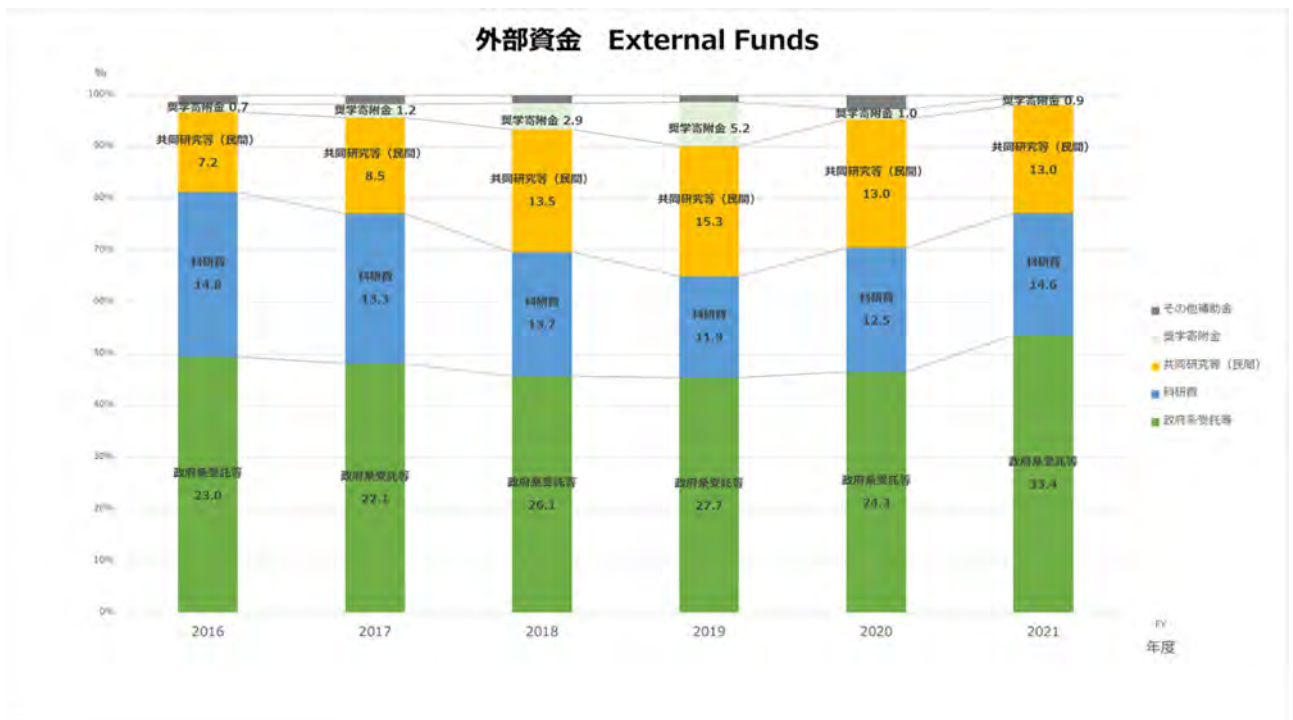


図 3.1.13 科学技術創成研究院 研究所別の外部資金推移（政府系受託・科研費・共同研究等（民間）・奨学寄附金）

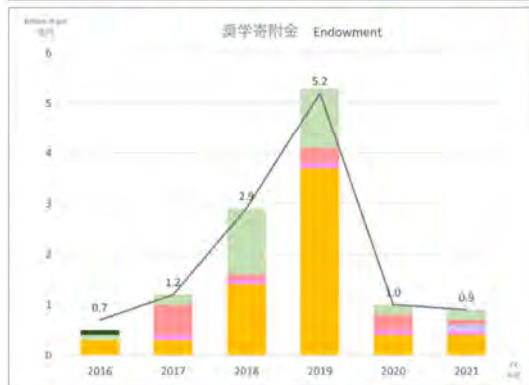
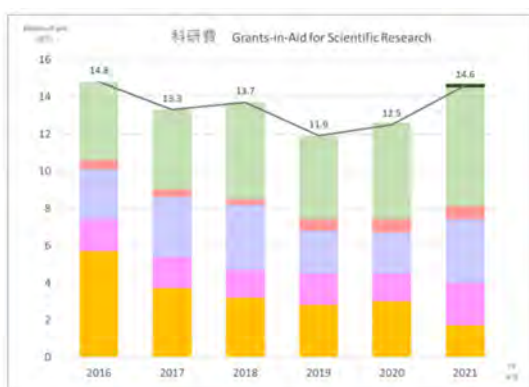
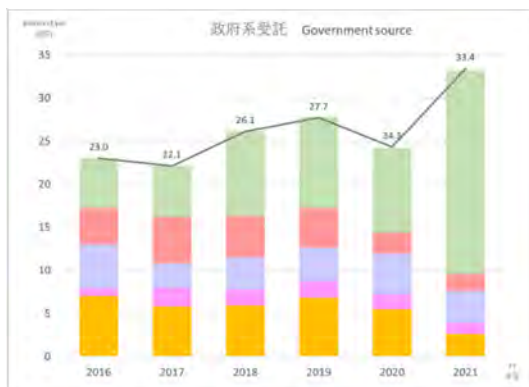
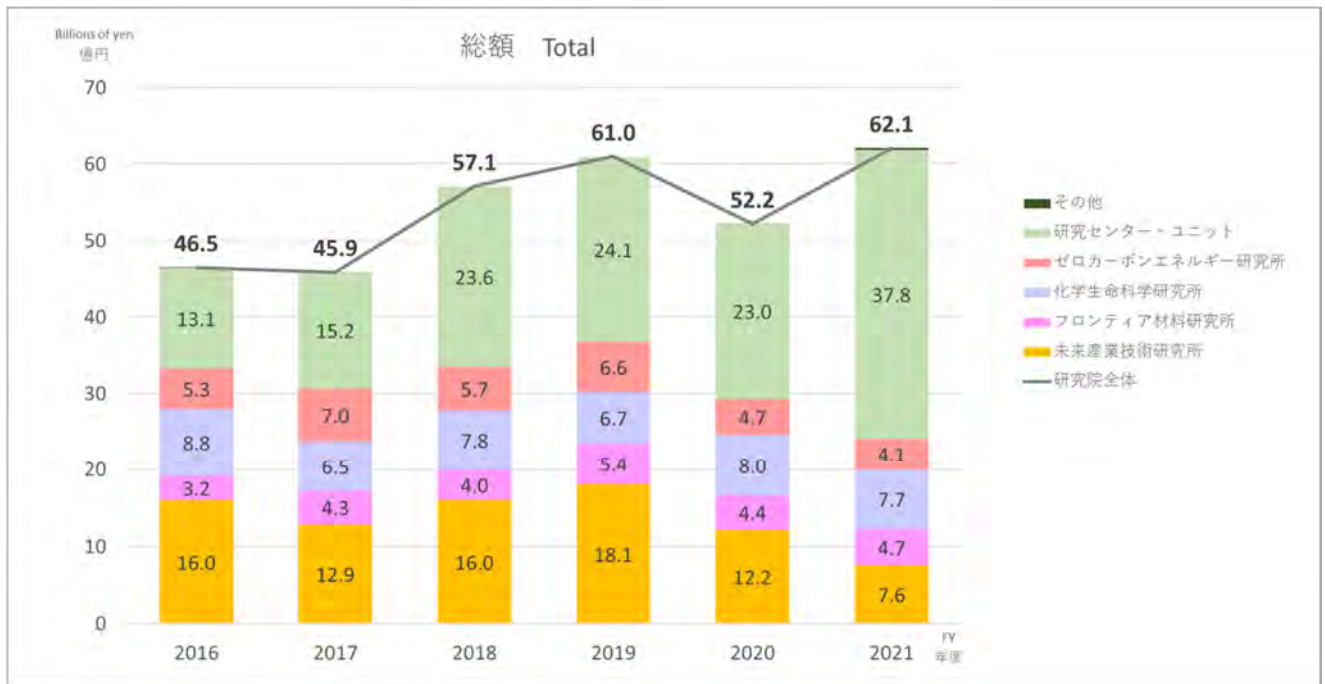


表 3.1.5 科学技術創成研究院 共同研究講座一覧

●共同研究講座

共同研究講座名	連携企業	設置期間	担当教員	所属
東京ガススマートエネルギーネットワーク共同研究講座	東京瓦斯株式会社	2010.4.1 - 2020.3.31	柏木 孝夫 特命教授	先進エネルギー国際研究センター
ENEOS低炭素エネルギーシステム共同研究講座	JXTGエネルギー株式会社	2010.4.1 - 2020.3.31	柏木 孝夫 特命教授	先進エネルギー国際研究センター
三菱商事再生可能エネルギー共同研究講座	三菱商事株式会社	2010.4.1 - 2020.3.31	柏木 孝夫 特命教授	先進エネルギー国際研究センター
NTTファシリティーズスマートエネルギーネットワーク共同研究講座	株式会社NTTファシリティーズ	2010.4.1 - 2020.3.31	柏木 孝夫 特命教授	先進エネルギー国際研究センター
東芝スマート都市インフラシステム共同研究講座	株式会社東芝	2013.7.1 - 2020.6.30	柏木 孝夫 特命教授	先進エネルギーソリューション研究センター
帝国データバンク先端データ解析共同研究講座	株式会社帝国データバンク	2014.10.31 - 2023.3.31	高安 美佐子	ビッグデータ数値科学研究ユニット
日立/エネルギー統合制御システム共同研究講座	株式会社日立製作所	2015.10.1 - 2020.3.31	柏木 孝夫 特命教授	先進エネルギー国際研究センター
実大加力実験工学共同研究講座	KYB株式会社、オイレス工業株式会社、昭和電線ケーブルシステム株式会社、他	2017.4.1 - 2021.3.31	笠井 和彦 特任教授	未来産業技術研究所
MUFG AI 金融市場解析共同研究講座	株式会社三菱UFJ銀行	2018.4.1 - 2020.3.31	高安 美佐子 教授、奥村 学 教授	ビッグデータ数値科学研究ユニット
ニューフレアテクノロジー未来技術共同研究講座	株式会社ニューフレアテクノロジー	2018.4.1 - 2021.3.31	依田 孝 特任教授	未来産業技術研究所
LG×JXTGエネルギー スマートマテリアル&デバイス共同研究講座	LG Japan Lab株式会社JXTGエネルギー株式会社	2019.4.1 - 2021.3.31	曾根 正人 教授	未来産業技術研究所
リバーフィールド次世代手術支援ロボットシステム共同研究講座	リバーフィールド株式会社	2018.12.1 - 2020.11.30	原口 大輔 特任准	未来産業技術研究所
ENEOSスマートマテリアル&デバイス共同研究講座	ENEOS株式会社	2021.4.1 - 2023.3.31	曾根 正人 教授	未来産業技術研究所
ニューフレアテクノロジー未来技術共同研究講座	株式会社ニューフレアテクノロジー	2021.4.1 - 2023.3.31	伊藤 浩之 准教授	未来産業技術研究所
情報流通基盤システム共同研究講座	エヌ・ティ・ティコミュニケーションズ株式会社	2010.4.1 - 2025.3.31	大山 永昭 特命教授	社会情報流通基盤研究センター

※IR設置前からの継続

表 3.1.6 科学技術創成研究院 協働研究拠点一覧

●協働研究拠点

協働研究拠点名	連携企業	設置期間	担当教員	所属
コマツ革新技術共創研究所	株式会社小松製作所	2019.4.1-2024.3.31	大竹 尚登 教授	未来産業技術研究所
TEPCO廃炉フロンティア技術創成協働研究拠点	東京電力ホールディングス株式会社	2020.4.1-2025.3.31	竹下 健二 教授	ゼロカーボンエネルギー研究所
LG Material & Life solution 協働研究拠点	LG Japan Lab株式会社	2021.4.1-2024.3.31	曾根 正人 教授	未来産業技術研究所
アルバック先進技術協働研究拠点	株式会社アルバック	2021.9.22 - 2026.9.30	赤塚 洋 准教授	ゼロカーボンエネルギー研究所
マルチモーダル細胞解析協働研究拠点	セルシュートセラピューティクス株式会社	2021.10.1 - 2024.9.30	村田 昌之 特任教授	細胞制御工学研究センター

2. 各研究所

2. 1. 未来産業技術研究所

(1) 研究の実施体制及び支援・推進体制

①研究組織再編

科学技術創成研究院（以下、「研究院」という。）の発足・改組に伴い、精密工学研究所、像情報工学研究所、量子エレクトロニクスセンター、応用セラミックス研究所及び大学院総合理工学研究科の一部教員などを統合し、従来よりも広範囲で新技術に対応可能な研究体制を研究所として構築し、次世代の産業創成に関わる研究とその社会実装をミッションとした研究を推進している。

②異分野融合と拠点活動

情報、電気電子、機械、材料、建築などの異分野から新規融合学術分野を創成すること、及び技術を社会実装することの2つを研究所のミッションとしている。このため文部科学省のネットワーク型共同研究拠点に参加して生体医歯工学分野の創成に取り組むとともに、共同研究講座などの設置を通して技術の社会実装を進めている。これまでに及び共同研究講座4と共創研究所1を設置し、特任教員

13名を雇用している。生体医歯工学共同研究拠点では、2016年度から延べ180件の公募共同研究を進めるとともに、国際シンポジウム4回、成果報告会3回を開催するとともに、医療機器系の国際展示会であるMedTech Japanに出展し、研究成果の社会への広報・普及活動を行っている。またクロス・アポイントメント制度による教員2名を雇用し、組織間の連携を深めている。これら一連の拠点活動に対する2017年度の文部科学省中間評価では「A」評価を獲得し、研究加速のための予算傾斜配分等を受けている。また2021年度の期末評価では、拠点としての活動が活発に行われており、共同利用・共同研究を通じて特筆すべき成果や効果が見られ、関連コミュニティへの貢献も多大であったと判断され「S」評価を受けている。

③研究支援体制の整備

文部科学省の先端研究基盤共用促進事業（2015-2017）により、クリーンルーム関連設備の集約統合を行い、本学技術部との協力により研究支援体制を整えた。これより教員流動性が高い場合や、若手教員や新規着任教員の研究開始がスムーズになるとともに、全学的に施設を開放し大学の研究力向上に役立っている。

(2)研究活動に関する施策／研究活動の質の向上

①異分野融合のための所内取組

教員会議で毎回2名程度の研究話題提供を行い、研究を多様な視点から見る機会を提供し、所内での異分野融合と深化の醸成を図っている。

②東北大学歯学研究科との連携

生体医歯工学共同研究拠点の研究内容の充実、拡張を図るため、2016年7月より東北大学大学院歯学研究科と包括連携協定を結び、工学と歯学との学際研究組織IDEA(Innovative Dental-Engineering Alliance；歯工連携イノベーション機構)を展開している。半年に1度のペースで本学、東北大学でシンポジウムを開催し、これまでに延べ137件の発表を行うとともに、共同研究拠点での共同研究を進めている。2022年度末には東北大学歯学研究科メンバーによる未来産業技術研究所の研究室見学会を開催した。

(3)論文・著書・特許・学会発表など

①論文による研究成果の発信

年平均187本の査読付き論文を発表し、このうち約2/3が英文での発表であり、国際的な成果の発信を行っている。

②国際会議・口頭発表等による研究成果の公表

年平均352件の国際会議発表、408件の国内会議発表を行い、成果の公開と情報の発信に努めている。

③研究成果に関する受賞

これらの発表に対して、文部科学大臣表彰科学技術賞1件、若手科学賞4件、大川賞、OSA Hollonyak賞などを含む国内外の学会等から年平均83件の受賞がある。

表 3.2.1 未来産業技術研究所 受賞リスト

受賞者氏名	賞名	受賞年月	受賞対象となった研究課題名等
田原麻梨江	平成28年度科学技術分野の文部科学大臣表彰「若手科学者賞」	2016年4月	弾性波動を利用した生体組織の非侵襲的硬さ計測に関する研究
雨宮智宏	平成28年度科学技術分野の文部科学大臣表彰「若手科学者賞」	2016年4月	メタマテリアルを用いた新機能発現とそのデバイス応用の研究
小山二三夫	第48回市村産業賞功績賞（新技術開発財団）	2016年4月	高速高画質プリンタを実現する2次元面発光レーザーアレイの開発
相田真里	平成28年度プラズマ分光分析研究会筑波セミナー「The Royal Society of Chemistry Journal of Analytical Atomic Spectrometry Poster Prize（第一位）」	2016年9月	生体表面付着物マッピング分析のためのレーザー/プラズマ脱離イオン化質量分析法
吉岡勇人	日本機械学会 生産加工・工作機械部門「優秀講演論文表彰」	2016年10月	推定切削力を応用した不等ピッチターニングによるびびり振動抑制
柳田保子	電気化学会「女性躍進賞」	2017年3月	バイオ計測のためのマイクロ・ナノデバイスの開発
松田和浩	平成29年度科学技術分野の文部科学大臣表彰「若手科学者賞」	2017年4月	木質制振建物の動的挙動解明と合理的設計法整備に関する研究
西迫貴志	平成29年度科学技術分野の文部科学大臣表彰「若手科学者賞」	2017年4月	マイクロ流路を用いた液滴および粒子生成に関する研究
土方亘, 進士忠彦	Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part H: Journal of Engineering in Medicine 「2016年度最優秀論文賞」	2017年8月	Implantable power generation system utilizing muscle contractions excited by electrical stimulation
伊藤浩之	第13回日本直立歯科医学研究大会	2017年10月	加速度センサを用いた顎・身体傾斜測定技術
浅田雅洋	平成30年度科学技術分野「科学技術賞（研究部門）」	2018年4月	室温半導体テラヘルツ光源の先駆的研究
水野洋輔	船井情報科学振興財団「第17回船井学術賞」	2018年4月	光ファイバを用いた分布計測技術の機能進化：世界最高速度・最高空間分解能の実現
関口悠	日本接着学会「奨励賞」	2018年6月	ヤモリ足裏構造にインスピレーションされた可逆接合に関する研究
小山二三夫	大川情報通信基金「第27回（2018年度）大川賞」	2018年9月	光通信、光センシングの高度化に向けた超高速変調、ビーム偏向機能集積化による面発光レーザーフォトンクスへの顕著な貢献
小山二三夫	米国光学会（OSA）「2019年ホロニャック賞」	2019年2月	For seminal contributions to VCSEL photonics and integration
山根大輔	Nature 150th Anniversary Symposium 「SDGs AWARD」	2019年4月	Energy Harvesters for Autonomous Wireless Sensors in True IoT Society
水野洋輔, 中村健太郎	Springer Nature 「LSA Outstanding Paper Award 2018」	2019年7月	Ultrahigh-speed distributed Brillouin reflectometry (Light: Science & Applications, vol. 5, e16184 (2016))
水野洋輔	東京工業大学 令和元年度末松賞	2019年9月	任意波形による光周波数変調に基づくブリルアン光相関領域反射計の性能向上
細田秀樹	日本金属学会 増分量賞	2020年3月	機能材料分野における学術発展への貢献
鈴木賢治	Most Citation Award（論文賞）	2020年4月	Overview of Deep Learning in Medical Imaging
吉岡勇人	令和2年最優秀論文賞	2020年9月	IJAT (International Journal of Automation Technology)
伊賀健一	米国電気電子学会（IEEE）エジソンメダル	2020年11月	「垂直共振器型面発光レーザーの概念創出、物理、および開発への先駆的貢献」
伊藤浩之	電子情報通信学会「功労賞」	2021年3月	エレクトロニクスソサイエティにおける企画運営等に関する活動
鈴木賢治	文部科学省 科学技術賞	2021年4月	医療分野における深層学習の先駆的研究開発と実用化研究
邱怡瑋	MDPI Catalysts 2021 Best Paper Award	2021年4月	Mechanistic Insights into Photodegradation of Organic Dyes Using Heterostructure Photocatalysts
柳田保子 外チーム	バイオテックグランプリ2021年CPCC賞	2021年9月	口腔の生体情報検出とAIによるヘルスマニタリング
細田秀樹	軽金属学会70周年記念功労賞	2021年11月	軽金属学会活動への永年にわたる貢献
Tso-Fu Mark Chang	コニカミノルタ画像科学奨励賞（連携賞）	2022年2月	

④出版による成果普及

年平均7件の著作があり、このうち約1/3は英文である。

⑤企業との共著論文数

次世代の産業創成に関わる研究とその社会実装という研究所のミッションに照らして、企業との共同研究を推進した結果、2016～2018年度の教員1人あたりの「企業との共著論文数」は、1.0報であり、全学平均の0.4報、全国国立大学平均の0.1と比較して際立って多い。

⑥工業所有権への貢献

年平均20件弱の特許申請を行い、数百万円の特許料収入を得ている。

(4)研究資金

①若手教員への外部資金獲得のためのアドバイス

外部資金を得るための方策として、若手教員作成の申請書についてベテラン教員やURAがアドバイスする機会を設けている。東北大学IDEAとの連携にもこの仕組みを活用し、大型プロジェクトへの応募を行っている。

②URAによるプロジェクト応募支援

研究所予算でURAを2名雇用し、大型プロジェクト等に応募するための研究チーム構成やプロジェクト立案を行っている。教員の業務低減に資するとともに、離れた視点から研究チーム構成について考えることができるため、異分野融合の観点できわめて有効に機能している。

③科研費の獲得実績

科研費については教員一人当たり0.65件、年間予算平均536.3千円を獲得しており、2017年度から微増している。

④科研費以外の外部資金獲得実績

民間からの共同研究費は5,629千円/件（年平均61件）、受託研究費も19,583千円/件（年平均27件）、寄附金は3,725千円/件（年平均37件）を獲得した。

(5)地域連携による研究活動

大田区産業振興協会との連携 研究院公開で訪問した大田区産業振興協会の次世代産業創造コーディネーターと、大田区の中小企業との連携について協力を進めている。中小企業の「ものづくり力」を大学の研究現場、特に実験装置・機器の製作に生かすことにより、研究力の向上(大学側)と自社技術の新たな使途・市場開拓(企業側)を期待している。

(6)国際的な連携による研究活動

①WRHIへの参画による国際連携

研究院のWRHI(Tokyo Tech World Research Hub Initiative)に参加し、世界の研究者との異分野交流

を深めている。8ヶ国以上から約15名の研究者を招聘し、医療・画像処理分野などについて、国際的な展開を図っている。

②海外大学との連携プロジェクト

医用工学分野において、工学による障がい者支援の観点から、スイス連邦工科大学ローザンヌ (EPFL) と国際産学連携プロジェクトを推進している。

③国際シンポジウムの開催

生体医歯工学共同研究拠点において、例年秋口に国際シンポジウムを開催し、国際連携研究活動を行っている。研究所では外国からの研究者を1名/年で招聘し、国際連携を図るための人脈構築にも力を入れている。

(7)研究成果の発信／研究資料等の共同利用

①研究成果・活動の広報

研究所広報委員会による「FIRST NEWS」を年2回冊子体で刊行し、関連大学、企業、団体等へ送付し研究所の最新動向を伝えるとともに、webサイトでも一般公開している。その他の一般的ニュースや研究成果等についてもwebサイトに随時掲載しており、広報専任の支援員を雇用している。また研究院公開では「未来研セミナー」を開催し、時宜にあった技術的話題を専門家向けに提供している。

②研究院公開による成果の発信

2017年度より開始された研究院の公開で専門家向きの研究紹介を行うとともに、教員による研究内容の紹介セミナーを開催し専門的な質問に答える機会を設けている。2021年度はオンラインにて開催し登録者数約160名、各講演においては最大120名の聴講があり、事後の研究協力への発展機会として有効に機能している。

(8)産官学連携による社会実装

共同研究講座を通じた産学連携と成果普及 研究所の重視する産学連携の具体的方策として、共同研究講座等の設置を積極的に推進し、新技術の社会実装に取り組んでいる。現在、以下の共同研究講座を設置済みで、定期的な報告会や学会発表、産学共著論文などを推進する母体として活発に活動している。

- ・実大加力実験工学共同研究講座（2017. 4. 1から4年間）では、教授1，助教1の体制で、地震に対する建物の損傷制御と機能保護の研究に取り組んでいる。
- ・ニューフレアテクノロジー未来技術共同研究講座(2018. 4. 1から5年間) では、教授1，准教1の体制で、電子ビーム描画装置及び先端薄膜形成装置の性能向上に必要な技術開発に取り組んでいる。
- ・リバーフィールド次世代手術支援ロボットシステム共同研究講座（2018. 12. 1から2年間）では、准教授1，助教1の体制で、ロボット技術を駆使した次世代の低侵襲治療関連技術に取り組んでいる。
- ・コマツ革新技术共創研究所（2019. 4. 1から5年間）では、教授4，准教授1の体制で、トライボロジー研究の深化による機械部品の高機能化と長寿命化、新研究分野の創出関連の研究に取り組んでいる。
- ・LG×JXTGエネルギースマートマテリアル&デバイス(スマートMD)共同研究講座（2019. 4. 1から2年間）では、教授3，准教授1の体制で、次世代の医用デバイス材料の開発及びそのデバイス化のため

の周辺技術の開発に取り組んでいる。

・ENEOS スマートマテリアル&デバイス共同研究講座（2021. 4. 1から2年間）では、教授1，准教授1，助教1の体制で、これからのIoT社会の基盤となるセンサー・アクチュエーターなどのデバイスにイノベーションをもたらすことのできる革新的な材料・素材の開発に取り組んでいる。

・LG Material & Life Solution 協働研究拠点（2021. 4. 1から3年間）では、教授1，准教授1の体制で、社会ニーズに対応するため、差別化された新規材料の開発および生活環境への新たなSolutionを提供する新規技術の研究開発に取り組んでいる。

(9) 学術コミュニティへの貢献

① 共同研究拠点による新学術領域の創成

未来産業技術研究所のミッションである異分野融合分野の研究推進のため、2016年度より文部科学省のネットワーク型共同研究拠点に参加している。東京医科歯科大学(幹事校)、広島大学、静岡大学の3大学研究所と連携した活動を行い「生体医歯工学」という新たな学術分野の創成に取り組んでおり、公募による共同研究、国際シンポジウム、成果報告会などを定期的に行っている。

・2016年度は36件の生体医歯工学共同研究(研究所分)を採択し、公開セミナーを6回行った。11月10-11日に東京医科歯科大学で国際シンポジウムを開催するとともに(参加者161名)、3月24日に東京医科歯科大学で共同研究の成果報告会を行った。

・2017年度は共同研究(研究所分53件)を採択し、公開セミナーを4回行った。2017年11月9-10日に本学大岡山キャンパスで国際シンポジウムを開催するとともに(参加者266名)、3月9日に本学すずかけ台キャンパスで共同研究の成果報告会を行った。また、融合研究推進のため、クロス・アポイントメント制度により助教2名を雇用した。

・2018年度は63件の生体医歯工学共同研究を採択し、公開セミナーを4回実施した。11月8-9日に国際シンポジウムを広島大学・東広島キャンパスで開催するとともに(参加者223名)、3月8日に東京医科歯科大学で共同研究の成果報告会を行った。また文部科学省の研究拠点中間評価では「A」を獲得した。

・2019年度は64件の生体医歯工学共同研究を採択し、公開セミナーを4回実施した。11月14-15日に国際シンポジウムを静岡大学・アクトシティ浜松コンgresセンターで開催した(参加者224名)。

・2020年度は共同研究(研究所分64件)を採択し、公開セミナーを3回行った。国際シンポジウムはコロナ禍のため中止となったが、2021年3月5日に東京医科歯科大学が幹事校となり共同研究の成果報告会をオンラインで行い、Zoomブレイクアウトルームを使用した研究者間の意見交換の場とした。また、9月24日に東京都HUB機構医工連携セミナーを開催し一般企業、研究機関、から68名参加があった。

・2021年度は共同研究(研究所分64件)を採択し、2021年12月2-3日に静岡大学が幹事校となり国際シンポジウムをオンラインで開催するとともに(参加者226名)、2022年3月9日に本学すずかけ台キャンパスで共同研究の成果報告会をオンライン・オンデマンドで行った。また、10月14日に京都HUB機構医工連携セミナーを開催し一般企業、臨床・研究機関、から106名参加があった。

2021年度の期末評価では、拠点としての活動が活発に行われており、共同利用・共同研究を通じて

特筆すべき成果や効果が見られ、関連コミュニティへの貢献も多大であったと判断され「S」評価を受けている。

②東北大学歯学研究科との連携

共同研究拠点活動のさらなる充実のため研究所独自の取組として、2016年7月5日に東北大学 歯学研究科と包括研究協定を締結し、工学と歯学の融合研究を進めるための研究チーム形成やプロジェクト予算への応募などへの仕組み、東北大が主宰する歯工連携イノベーション機構（IDEA：Innovative Dental-Engineering Alliance）への参加スキームを構築し、定期的なシンポジウム/ワークショップ開催により研究者間の連携醸成と技術ニーズの把握、研究情報の交換を進めている。

- ・2015年度より、東北大学歯学研究科との包括協定の準備を進め、同年12月2日に東北大学で、3月11日に本学でシンポジウムを開催し、それぞれ13件、10件の発表があった。

- ・2016年度は合同研究会を12月22日に本学で（発表：8件）、3月9日に東北大学歯学研究科（発表：14件）開催した。

- ・2017年度は合同研究会を10月23日に本学で開催し、18件の発表があった。

- ・2018年度は合同研究会を4月27日に本学で（参加者32名、発表：8件）、12月3日に東北大学歯学研究科で（参加者34名、発表：14件）それぞれ開催した。

- ・2019年度は合同研究会を4月12日に本学で（参加者33名、発表：7件）、9月24日に東北大学歯学研究科で（参加者50名、発表：13件）それぞれ開催した。

- ・2020年度は12月14日－15日にオンラインにてInternational Joint Symposiumを開催（参加者110名超、発表：25件）した。

- ・2021年度は2022年3月4日に生体医歯工学共同研究拠点成果報告会とオンラインで同時開催（参加登録者数309名、発表8件）した。

(10)特記事項

①面発光レーザフォトリソグラフィの研究では、波長可変/超高速面発光レーザ、非機械式高解像ビームスキャナーなどの様々な新規光デバイスを実現し、光エレクトロニクスの進展に大きく貢献した。面発光レーザと光機能デバイスを横方向に集積するプラットフォームを提唱し、世界最速の超高速面発光レーザの実現、非機械式高解像ビーム掃引機能の創出、8ワット超の単一モード出力実現などの成果を達成している。

②半導体テラヘルツ光源の研究では、光と電波の中間に位置するテラヘルツ電磁波に満足な小型光源が存在しない状況において、室温半導体電子デバイスで最高の発振周波数である約2THzの光源を実現した。1THz以上の室温半導体光源はほとんどなく、この成果は超小型テラヘルツ光源として注目されるとともに、本素子アレイにより1THzで最高出力を達成し、大容量無線通信や分光分析への応用展開を行った。

③電磁力デバイスの医療・産業応用では、アクチュエータやエネルギーハーベスターとして機能する新しい構造、製造法、制御法を有する電磁力デバイスを提案し、医療用、産業用アプリケーションに対して、試作機を用いた検証実験により、その新しいデバイスおよびそのコンセプトの有効性を検証している。

2. 2. フロンティア材料研究所

(1) 研究の実施体制及び支援・推進体制

①組織再編

2016年4月の東工大教育・研究改革に伴い、旧応用セラミックス研究所の建築系教員が未来産業技術研究所へ異動した一方で、旧精密工学研究所から金属・機械材料系教員を受け入れたことにより、研究所のミッションを、「無機材料を基盤として広範な物質・材料系との融合を通じて革新的物性・機能を有する材料を創製すること」と定義しなおした。

②共同利用・共同研究拠点

国内唯一の無機材料・構造の拠点として共同利用・共同研究拠点「先端無機材料共同研究拠点」を推進している。上記のように研究所は再編されたが、建築系教員の業務担当エフォートを未来産業技術研究所と分担することで、拠点教員全員が研究所に所属する体制を構築した。毎年約100件の共同利用研究を採択している。

表 3.2.2 フロンティア材料研究所 先端無機材共同研究拠点採択と実施状況一覧

先端無機材料共同研究拠点 採択と実施状況(2016～2021年度)

区分		2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	
採 択 状 況	応募件数(A)	100	95	102	112	116	123	
	採択件数(B)	91	92	95	100	104	110	
	採択率(%) (B/A)	91%	97%	93%	89%	90%	89%	
	うち国際共同研究	17	20	21	23	28	29	
実 施 状 況	新 規 分	公募型実施件数	46	46	57	50	49	46
		公募型以外実施件数	5	2	3	4	3	3
		合計	51	48	60	54	52	49
		(うち国際共同研究)	7	11	14	13	16	12
	継 続 分	公募型実施件数	40	41	33	45	50	59
		公募型以外実施件数	0	3	2	1	2	2
		合計	40	44	35	46	52	61
		(うち国際共同研究)	10	9	7	9	12	17
	合 計	公募型実施件数	86	87	90	95	5	5
		公募型以外実施件数	5	5	5	5	99	105
		合計	91	92	95	100	104	110
		(うち国際共同研究)	17	20	21	22	28	29

③材料科学×情報研究への対応

近年、情報科学の重要性が増大していることを考慮し、2015年にマテリアルズインフォマティクス専任の教授を採用し、2021年度では、教授1、准教授1、助教1のグループとなっている。

④機関間・分野間連携プロジェクト

異なる専門を有する拠点間の連携プロジェクト「学際・国際的・高度人材育成ライフイノベーションマテリアル創製共同研究プロジェクト」を推進し、学際・機関間共同研究を推進している。研究所の

新任・若手教員も積極的に参加するようにしており、また、国際会議 iLIM を年1回開催し、機関間共同研究を策定・推進する環境を作っている。

図 3.2.1 フロンティア材料研究所 国際会議 iLIM のプログラム

Visual-JW 2016
 17-18 October, 2016
 Hotel Hankyu Expo Park, Osaka, Japan

The International Symposium on Visualization in Joining & Welding Science through Advanced Measurements and Simulation,
 in conjunction with
 Symposium on the Research Activities of Joint Usage / Research Center on Joining and Welding &
 The 1st International Symposium on Creation of Life Innovation Materials for Interdisciplinary and International Researcher Development (iLIM-1)

FINAL PROGRAM

Organized by Joining and Welding Research Institute, Osaka University
 Co-organized by Japan Welding Society

The 3rd International Symposium on Creation of Life Innovation Materials for Interdisciplinary and International Researcher Development (iLIM-3)

Program and Abstract Book

Date: September 25, 2018
 Venue: Tokyo Garden Palace, Takachiho Hall,

Organized by

- Institute of Materials and Systems for Sustainability (IMaSS), Nagoya University
- Institute for Materials Research (IMR), Tohoku University
- Institute of Innovative Research (IIR), Tokyo Institute of Technology
- Joining and Welding Research Institute (JWRJ), Osaka University
- Research Organization for Nano & Life Innovation, Waseda University
- Institute of Biomaterials and Bioengineering (IBB), Tokyo Medical and Dental University

Hosted by Institute of Biomaterials and Bioengineering (IBB), Tokyo Medical and Dental University

Supported by Ministry of Education, Sports, Culture, Science and Technology, Japan

Program

ICMaSS 2017
 International Conference on Materials and Systems for Sustainability
 2017

in conjunction with

New Possibilities for Ultra-High Voltage Electron Microscopy
 In commemoration of the 45th Anniversary of the HVEM Laboratory at Nagoya University

2nd International Symposium on Creation of Life Innovation Materials for Interdisciplinary and International Researcher Development (iLIM-2)

International Symposium on Growth, Characterization and Simulation of Nitride Semiconductors

September 29 – October 1, 2017
 Nagoya University, Nagoya, Japan

Organized by
 Organizing committee of ICMaSS2017,
 Nagoya University

IMaSS

UNIVERSITY OF MARYLAND, KUMON, UPM

The 4th International Symposium on Creation of Life Innovation Materials for Interdisciplinary and International Researcher Development (iLIM-4)
 in conjunction with
 The 14th International Workshop on Biomaterials in Interface Science
 Innovative Research for Biosis-Abiosis Intelligent Interface Seminar 2019

Date: October 3-4, 2019
 Venue: SENDAI CITY INFORMATION & INDUSTRY PLAZA (AER 5F)

Programme

Plenary Lecture	Registration fee
Invited Lectures: 12 lectures	Regular Attendee: 25,000 JPY
Poster presentation	Student: 10,000 JPY

The participation fees include banquet

Banquet
 Location: Hotel Metropolitan Sendai
 Date: October 3 (Thursday), 2019 Time: 18:30-20:00

Organized by

- Institute of Materials and Systems for Sustainability (IMaSS), Nagoya University
- Institute of Biomaterials and Bioengineering (IBB), Tokyo Medical and Dental University
- Institute of Innovative Research (IIR), Tokyo Institute of Technology
- Joining and Welding Research Institute (JWRJ), Osaka University
- Research Organization for Nano & Life Innovation, Waseda University
- Institute for Materials Research (IMR), Tohoku University

Hosted by Institute for Materials Research (IMR), Tohoku University
 Supported by Ministry of Education, Sports, Culture, Science and Technology, Japan

Secretariat: Institute for Materials Research (IMR), Tohoku University
 E-mail: im-pro@imr.tohoku.ac.jp Tel: (81)22-215-2712

⑤若手教員比率

2021年5月1日現在で、34歳以下の教員比率は29%と高い水準を維持している。教授に関しても若

手を採用してきたことから、55歳以上の教授比率は40%と低く、教授10名のうち54歳以下が6名を占める。

⑥国際共同研究

研究所内に共同利用・研究支援室を置き、国際共同研究、海外研究者招聘を含む共同研究支援を行っている。第3期中期目標期間では、特に国際共同研究に重点を置き、第2期中期目標期間最終年度(2014年度)の11件から、2021年度は29件まで増加しており、新しいトポロジカル電子材料、高温超伝導、負の熱膨張材料、低温アンモニア合成触媒などの開発に成功した (Science 329, 650 (2010); Nature Phys. 10, 437 (2014); Nature Mater. 14, 37 (2014); Nature Mater. 17, 21 (2018); Nature Commun. 11, 2001 (2020) など)。

⑦安全管理

研究所内に安全管理支援室を置き、安全管理・改善指導を行うとともに、安全な研究環境構築を支援している。学内の実験系事故報告を全教員で共有し、学内他部局に先駆け、科学技術創成研究院(以下「研究院」という。)・研究所共通費により、発火等の潜在的危険のある廃棄物を安全に廃棄できる金属製ごみ箱、さまざまな発火事故時に適切に対処できる防火布、消火砂、高圧ガスボンベの開閉票などの安全設備・物品の購入を支援している。研究所主担当教員の事故発生報告では、過去には発火事故が発生したこともあったが、研究所内の安全教育・安全管理の結果、2016年～2020年度においては切り傷の等軽微な被害の事故が年2～3件程度で推移し深刻な事故は発生していない。

⑧若手研究者支援

研究院からの運営費交付金の助教配当分を、直近3年間の研究成果に応じて傾斜配分するとともに、毎年若手研究者発表会を開催し、優秀な発表には表彰を行っている。これらの結果、研究所主担当教員が2016～2021年度に受賞した29件のうち、若手教員が東工大挑戦的研究賞4件、文部科学大臣表彰 若手科学者賞4件を受賞、学内外から高く評価されていることが示された。

表 3.2.3 フロンティア材料研究所 受賞リスト

受賞年月	受賞者	受賞名	受賞業績	
2016年度	2016年4月	山田 哲	日本建築学会賞（論文）	鋼部材の終局挙動解明と鋼構造剛接骨組の終局耐震性能評価
	2016年6月	細野 秀雄 神谷 利夫	日本セラミックス大賞	無機電子機能材料の創出と応用に関する研究
	2017年2月	笹川 崇男	The AAPPS Chen Ning Yang Award	トポロジカル電子状態をもつ種々の新奇物質の発見
	2017年3月	大場 史康	第75回日本金属学会功績賞	先進計算科学による格子欠陥の構造・機能解明と新物質探索
	2017年4月	細野 秀雄	日本国際賞	物質のナノ構造を活用することによって、ありふれた元素を使いながら、元素や化合物の固定概念を覆す数々の無機電子機能物質・材料を創製し、基礎科学と産業の発展に大きく貢献してきた。
2017年度	2017年4月	松田 和浩	文部科学大臣表彰 若手科学者賞	木質制振建物の動的挙動解明と合理的設計法整備に関する研究
	2017年6月	山田 哲 吉敷 祥一	第18回日本免震構造協会賞 技術賞	水平2方向外力を受ける免震構造用U字形鋼材ダンパーの損傷評価法
	2017年6月	片瀬 貴義	第71回 日本セラミックス協会賞 進歩賞	遷移金属酸化物の酸化・還元を利用した薄膜機能デバイスの開発
	2017年7月	細野 秀雄	英国王立協会 外国人フェロー	革新的電子活性物質・材料の創製
	2017年10月	笹川 崇男	フロンティアサロン第7回永瀬賞特別賞	「高温超伝導体」「トポロジカル絶縁体」「トポロジカル超伝導体」などの研究
	2018年2月	大場 史康	手島記念研究賞 若手研究賞(藤野・中村賞)	高精度第一原理計算法の開発と新規半導体材料の設計・探索への応用
2018年度	2018年4月	鎌田 慶吾	文部科学大臣表彰 若手科学者賞	ポリオキシメタレートの構造制御と触媒機能に関する研究
	2018年6月	鎌田 慶吾	JACI 第7回新化学技術研究奨励賞	マンガン酸化物触媒の構造制御に基づく高効率な酸化的バイオモノマー合成反応系の構築
	2018年11月	細野 秀雄 神谷 利夫	Highly Cited Researchers 2018	Web of Scienceの分野ごとに被引用数上位1%の論文を調査して、著者を世界的に影響のある研究者として
	2018年11月	細野 秀雄	フォン ヒッペル賞 (Von Hippel Award)	鉄系高温超伝導体の発見と透明酸化物半導体と無機エレクトロニクス
	2019年2月	大場 史康	第35回回井上賞	計算科学に立脚した新電子材料探索に関する研究
2019年度	2019年6月	神谷 利夫 若井 史博	日本セラミックス協会フェロー	セラミックス分野の発展に顕著な業績を挙げた個人会員を称え、日本セラミックス協会フェローの称号を授与
	2019年9月	大場 史康 熊谷 悠	応用物理学会解説論文賞	対象論文: Design and exploration of semiconductors from first principles: A review of recent advances
	2019年9月	細田 秀樹	日本金属学会 功労賞（学術部門）	日本金属学会賞に準ずる賞で、金属学または金属工学に関する学術または技術の進歩発展に功労
	2020年1月	東 正樹 重松 圭	文科省ナノテクプラットフォーム 令和元年度「秀でた利用成果」優秀賞	BiFe _{1-x} CoxO ₃ 薄膜のスピン構造変化
	2020年2月	笹川 崇男	第36回回井上賞	トポロジカル物質科学の開拓
	2020年3月	細田 秀樹	日本金属学会「増分量賞」	機能材料分野における学術の進歩発展に貢献
2020年度	2020年5月	東 正樹 酒井 雄樹	第44回粉体粉末冶金協会研究進歩賞	巨大負熱膨張材料の研究
	2020年5月	西村 康志郎	2020年日本建築学会賞（論文）	鉄筋コンクリート梁の付着破壊防止のための設計法に関する研究
	2020年9月	西久保 匠	第42回（2020年度）応用物理学会論文奨励賞	Optimized negative thermal expansion induced by gradual intermetallic charge transfer in Bi _{1-x} Sb _x NiO ₃
	2020年9月	片瀬 貴義	第17回日本熱電学会学術講演会 優秀講演賞	トレードオフの相関を破る酸化物熱電材料の高出力化
	2020年11月	吉敷 祥一	日本鋼構造協会業績表彰 論文賞	低層ブレース構造の被災後補修に関する一連の研究
2021年度	2021年4月	神谷 利夫	令和3年度科学技術分野の文部科学大臣表彰 科学技術賞（研究部門）	アモルファス酸化物半導体の電子物性に関する研究
	2021年4月	片瀬 貴義	令和3年度科学技術分野の文部科学大臣表彰 若手科学者賞	遷移金属化合物の非単結晶構造を活かしたデバイスの研究
	2021年9月	邱 琬婷	日本金属学会奨励賞	金属基生体材料の表面改質および組織制御を基軸とした新材料設計
	2021年9月	田原 正樹	日本金属学会村上奨励賞	チタン合金のマルテンサイト変態と形状記憶特性に関する研究
	2021年11月	細田 秀樹	70周年記念功労賞	学会活動に対する多大な貢献による受賞

⑨教員会議構成員の基礎研究強化活動により 2021 年度では 7 名の教員が 2 件の基盤研究 (S) , 5 件の基盤研究 (A) の研究代表者を務めている。2021 年度の科研費採択率は 40% を越えた。なお, 2 件の基盤研究 (S) の評価は A+ と A である。

(2) 研究活動に関する施策／研究活動の質の向上

①研究倫理教育

東工大で開催した「2018 年度公正な研究活動のための研修会」には, 本務先が東工大以外の機関に所属の連携教員 (18 名) と育児休業中の特任教員 (1 名) を除く全員が参加した。

②安全・コンプライアンス教育

研究所で 4 月に開催している安全衛生講習会において, コンプライアンス教育を行っている。特に, 研究不正, 情報セキュリティに関する講義の比重を上げている。前年度の安全衛生講習会以降に研究所に所属された教職員・学生を対象に開催しており, 2021 年度は 77 名の参加があった。

③新任教員スタートアップ支援

新任の教授・准教授の着任時には, 研究所共通経費により研究室整備支援を行っている。また, 東工大または研究院の支援により, 100 万円程度のスタートアップ支援を行っている。

④競争的資金インセンティブ支援 大型外部資金を得るインセンティブとして, 間接経費の部局戻り分の約 40% を教員に還元している。

⑤教員の流動性

2016 年の改組以降 2021 年度の 6 年間で, 主担当教員のうち, 定年退職 6 名に対し, 転出者が 12 名, 転入者・新規採用が 11 名であり, 教員の高い流動性を堅持している。

⑥ダイバーシティ拡大

2021 年度の常勤教員は外国人助教 3 名, 特任教員 (フルタイム) では, 外国人特任准教授 2 名 (うち女性 2 名), 外国人特任助教 1 名を雇用している。

(3) 論文・著書・特許・学会発表など

高インパクト論文 2016~2021 年度までの 6 年間に掲載された学術研究論文は 889 報であり, 教員現員で計算すると教員一人当たり年間約 22.8 報となる。この中には Nature, Science 系に掲載された論文が 58 報あり, 世界を先導し, 高いインパクトを与える論文を数多く生み出している。

少人数ながら多くの高インパクト論文(2016-2021)

Nature・Science系 掲載論文 58報

- ◆ *Nature* 2018, 566, 518.
- ◆ *Nature* 2020, 584.
- ◆ *Nature Mater.*, 2017, 16, 622.
- ◆ *Nature Mater.*, 2018, 17, 21.
- ◆ *Nature Mater.*, 2019, 18, 811.
- ◆ *Nature Catal.* 2018, 1, 178.
- ◆ *Nature Commun.* 2016, 7, 3報
- ◆ *Nature Commun.* 2017, 8, 3報
- ◆ *Nature Commun.* 2018, 9, 2報
- ◆ *Nature Commun.* 2019, 10, 2報
- ◆ *Nature Commun.* 2020, 11, 3報
- ◆ *Nature Commun.* 2021, 12, 1報
- ◆ *NPG Asia Mater.* 2017, 9, e359.
- ◆ *NPG Asia Mater.* 2017, 9, e279.
- ◆ *NPJ Quantum Mater.* 2017, 2, 45-1-7.
- ◆ *NPJ Comput. Mater.* 2018, 4, 77.
- ◆ *NPJ 2D Mater. Appl.* 2020, 4, 3.
- ◆ *Sci. Adv.* 8報
- ◆ *Sci. Rep.* 18報

その他の代表的論文

- ◆ *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 5報
- ◆ *J. Am. Chem. Soc.* 36報
- ◆ *Angew. Chem. Int. Ed.* 11報
- ◆ *Phys. Rev. Lett.* 4報
- ◆ *Adv. Mater.* 13報
- ◆ *Adv. Funct. Mater.* 7報
- ◆ *ACS Nano* 1報
- ◆ *ACS Catal.* 8報
- ◆ *Chem. Sci.* 7報
- ◆ *Chem. Mater.* 30報
- ◆ *J. Phys. Chem. Lett.* 9報
- ◆ *J. Mater. Chem. A* 6報
- ◆ 日本建築学会構造系論文集 40報
- ◆ *Earthquake Eng. Struc.* 5報

合計 889 報

過去5年平均(2016-2021年度)
教員一人当たり 22.8 報/人

(4) 研究資金

大型競争的研究費として、文部科学省元素戦略プロジェクト<拠点形成型> 1件、科研費基盤(S) 4件、JST ACCEL 2件、ALCA 2件、CREST 7件、OPERA 1件、さきがけ4件といった大型競争的資金を獲得しており、それらの2016年度から2021年度の総額は45億円を超える。特筆すべきは、研究所の発明であるアモルファス酸化物半導体薄膜トランジスタを主として、2016~2021年度の6年間で約4.6億円の知財収入があり、これは学内全体の7.3億円の64%にあたる。

表 3.2.4 フロンティア材料研究所 大型競争的研究費の受入額及び採択件数

2016年度～2021年度の受入額及び採択件数

		2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	合計額
基盤研究 (S)	受入額	18,590,000	62,370,000	107,250,000	98,930,000	66,999,000	70,720,000	424,859,000
	新規	0	1	1	1	0	0	
	継続	1	1	2	1	2	2	
JST ACCEL	受入額	301,416,000	253,350,500	-	-	-	-	554,766,500
	新規	0	0	0	0	0	0	
	継続	2	2	0	0	0	0	
JST ALCA	受入額	40,000,000	39,650,000	56,694,300	68,209,700	11,700,000	12,958,400	229,212,400
	新規	0	0	1	0	0	0	
	継続	1	1	1	2	1	1	
JST CREST	受入額	127,286,000	133,588,000	136,318,000	79,976,000	101,985,000	91,143,000	670,296,000
	新規	1	2	0	1	0	1	
	継続	2	2	4	4	4	4	
JST OPERA	受入額	-	79,468,132	134,807,000	136,443,000	104,940,000	104,000,000	559,658,132
	新規	-	1	0	0	0	0	
	継続	-	0	1	1	1	1	
JST さきがけ	受入額	15,200,000	49,972,000	13,650,000	73,528,000	6,415,500	3,770,000	162,535,500
	新規	0	1	0	2	0	0	
	継続	1	1	2	1	1	1	
文科省元素戦略PJ	受入額	718,753,846	598,860,000	612,000,000	-	-	-	1,929,613,846
	新規	0	0	0	-	-	-	
	継続	1	1	1	-	-	-	

表 3.2.5 フロンティア材料研究所 特許実績収入

特許実施収入

(単位：万円)

	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度
学内全体	5,521	27,999	22,971	7,013	4,815	4,700	9,172
フロンティア材料研究所	2,559	24,104	18,772	241	525	218	89

①元素戦略プロジェクト<拠点形成型> 電子材料拠点 (TIES)

2012年度から10ヵ年事業で開始され、国内4拠点の1つを獲得した。従来の材料設計指針である元素の機能に依存せず、特異な結晶構造、イオン価数などを利用して革新的な材料を創製する点に大きな特徴がある。負のHイオンの解析や利用、電子のアニオン状態の利用、非在来型構造の半導体・誘電体の開発などで画期的な成果を上げている。

②ACCEL エレクトライドの物質科学と応用展開

研究所の発明である無機エレクトライド C12A7:e⁻の化学的・電子的に特異な性質を利用し、アンモニアのオンサイト合成や低電圧駆動有機 EL などの開発、実用化に取り組んだ。特に前者の成果は、つばめ BHB 株式会社へつながり、実用化を進めている。

③CREST データ駆動型材料探索に立脚した新規半導体・誘電体の加速的開拓

Google DeepMind の AlphaGo の登場以来、人工知能が注目され、新材料開発にデータ科学を取り入れたマテリアルズインフォマティクスが材料研究の大きな研究テーマとなり、CREST の新領域として立ち上がり、その一つを研究所で獲得した。特に第一原理計算により半導体の欠陥・ドーピングを高精度で計算する手法、多数の既知・未知材料構造から高速、高精度で材料物性をスクリーニングする方法など、研究所発の技術を展開するとともに、機械学習を取り入れることでより高度・高速な革新的材料開発を進めた。

④CREST トポロジカル量子計算の基盤技術構築

2016 年のノーベル物理学賞でも注目されたトポロジカル電子材料は、新原理の量子コンピュータへの応用も期待されている。本プロジェクトでは、「トポロジカル量子計算」の実現に向けて、要素技術の確立と革新的素材の創製に挑戦し、これまでにトポロジカル超伝導体候補物質の開拓やマヨナラ準粒子の観測などの成果をあげてきた。

⑤基盤(S) 「電子供与の増幅による低温作動アンモニア合成触媒の開発」

50 °Cでもアンモニアを合成できる不均一系触媒の開発に初めて成功した。従来の触媒の最低作動温度は 150 °C以上である。当該触媒を基盤にして、100 年以上 30%台であったハーバー・ボッシュ法のアンモニア収率を一気に 80%以上に押し上げることが射程に入った。

⑥基盤(S) 革新的負熱膨張材料を用いた熱膨張制御

ナノテクノロジーの進展により、位置決めはずれや異種材料接合界面の剥離などの熱膨張問題が顕在化している。電荷・軌道、スピン、フォノンの自由度とその秩序相の制御によって、研究所の発明である、電荷移動転移などの新しい機構による巨大負熱膨張材料を発展させ、熱膨張制御技術の確立を目指した研究を推進した。

(5) 地域連携による研究活動

特記なし。

(6) 国際的な連携による研究活動

国際共同研究・拠点事業として 日本学術振興会二国間交流事業共同研究 2 件、研究拠点形成事業 1 件などが採択された。共同利用・共同研究拠点の国際共同研究も毎年増加し、2020 年度には 28 件を採択するなど、積極的に国際連携共同研究を進めている。

表 3.2.6 フロンティア材料研究所 国際的研究プロジェクトへの参加状況

実施期間	参加国	参加大学	研究プロジェクト等の概要・成果	研究者名
2013-2017	EU (オランダ・英国・スペイン・ドイツ)	EU側代表 Technische Universiteit Eindhoven	JST, NOVACAM: 希少金属を使わずにバイオマスから必須化学資源を生産する革新触媒プロセスの開発	原 亨和 鎌田 慶吾他
2014-継続中	USA, Chile NZ, スイス スロベニアギリシャ	カリフォルニア大学 ワシントン大学 パーデュー大学 アイオワ州立大学 チリ大学 カトリカ大学 カンタベリー大学 オークランド大学 東京大学 建築研究所 EPFL大学 パトラス大学 ルビヤナ大学	International Institute for Performance Assessment of Wall Systemsとして、鉄筋コンクリート壁の地震時挙動を、実験と解析から解明する国際プロジェクト	河野 進
2014-2019	スペイン	バスク大学	形状可変材料のドメインホモ界面に関する研究	細田秀樹, 曾根 正人, 稲邑朋也
2017. 4- 2018. 3	韓国	Sunchon National University	印刷単電子トランジスタに関する研究	真島 豊
2017. 4- 2020. 3	中国	Chinese Academy of Science	二国間交流事業共同研究 (日本学術振興会)	東 正樹
2016. 4- 2018. 3	イギリス	オックスフォード大学	日英二国間交流事業 (日本学術振興会) として、トポロジカル電子物質の開発に関する研究	笹川 崇男
2018. 4- 2022. 3	英国, カナダ	UCL, McGill University	拠点形成事業 (日本学術振興会) 欠陥誘起機能を利用した持続可能エネルギー材料: 材料設計に新概念から素子応用まで	細野 秀雄
2017. 4- 2020. 3	インドネシア	バンドン工科大学	Direct and Indirect Probing Confinement Effect in Molecular Porphyrin: STM/STS and Temperature Dependent Photoluminescence Studies	真島 豊
2018. 8- 2021. 7	中国	Institute of Engineering Mechanics	中国地震局工程力学研究所 (IEM) の予算を得て行っている国際共同研究プロジェクトである。IEM, 清華大学, 東北大学, 東京工業大学の4機関の共同研究で	吉敷 祥一

			あり，非構造部材の損傷を考慮した高層建物の地震応答制御に関する研究を推進している。	
2019. 4- 2020. 3	ドイツ	ユーリッヒ研究センター	無機材料の新規プロセスルート開拓のための電場と磁場による物質操作	若井 史博

表 3.2.7 フロンティア材料研究所 国際的研究プロジェクトの長を務めた研究者の在籍状況

代表研究者名	研究プロジェクト等の概要・成果	実施期間	参加者国
真島 豊	印刷単電子トランジスタに関する研究	2010. 4- 2020. 8	韓国
東 正樹	二国間交流事業共同研究（日本学術振興会） 新規マルチフェロイック物質の高圧合成と物理特性	2017. 4- 2020. 3	中国
笹川 崇男	日英二国間交流事業（日本学術振興会）として，トポロジカル電子物質の開発に関する研究	2016. 4- 2018. 3	イギリス

(7) 研究成果の発信／研究資料等の共同利用

①共同利用・共同研究拠点

研究所，共同利用・共同研究拠点のホームページを整理し，最新の研究成果，イベント等が認知されやすくなるようにした。原則として全教員がResearcherIDを取得し，ホームページからリンクを張っている。また，多くの教員はGoogle Scholarへのリンクも作っている。共同利用機器の詳細を公開し，今まで共同利用研究制度に参加していなかった層（特に企業など）にもアピールするようにし，共同利用・共同研究拠点の公募要領，成果等も公表している。すべてのページについて英語版の整備を進めている。

②広報：研究成果の実物展示

すずかけ台地区R3棟1階玄関に，研究所の発明が実用化された65型有機EL TVを設置し，研究所情報の発信を行っている。このスペースでは，研究所の研究成果の実物展示も行っている。

図 3.2.3 フロンティア材料研究所 研究成果の実物展示例1

本拠点の成果 (酸化物トランジスタ) が実用化された 65型有機ELディスプレイによる情報発信



図 3.2.4 フロンティア材料研究所 研究成果の実物展示例2

本拠点成果の常設展示



図3.2.5 フロンティア材料研究所 研究成果の実物展示例3



(8) 産官学連携による社会実装

①アモルファス酸化物半導体薄膜トランジスタ (AOS TFT)

研究所の発明であるAOS TFTは2012年にタブレット・スマートフォン用液晶ディスプレイで実用化が始まったが、2021年現在、88型有機EL TVや巻取り型有機EL TVなどが実用化されている。

図 3.2.6 フロンティア材料研究所 アモルファス酸化物半導体薄膜トランジスタ 実用例1



図 3.2.7 フロンティア材料研究所 アモルファス酸化物半導体薄膜トランジスタ 実用例2



②低温・低圧アンモニア合成触媒

研究所の発明である低温・低圧アンモニア合成触媒を用いたオンサイトアンモニア合成の実用化を目指すベンチャー企業「つばめBHB株式会社」を2017年に設立し、2019年10月にはパイロットプラ

ントを竣工し、実用化を進めている。

<https://tsubame-bhb.co.jp/>

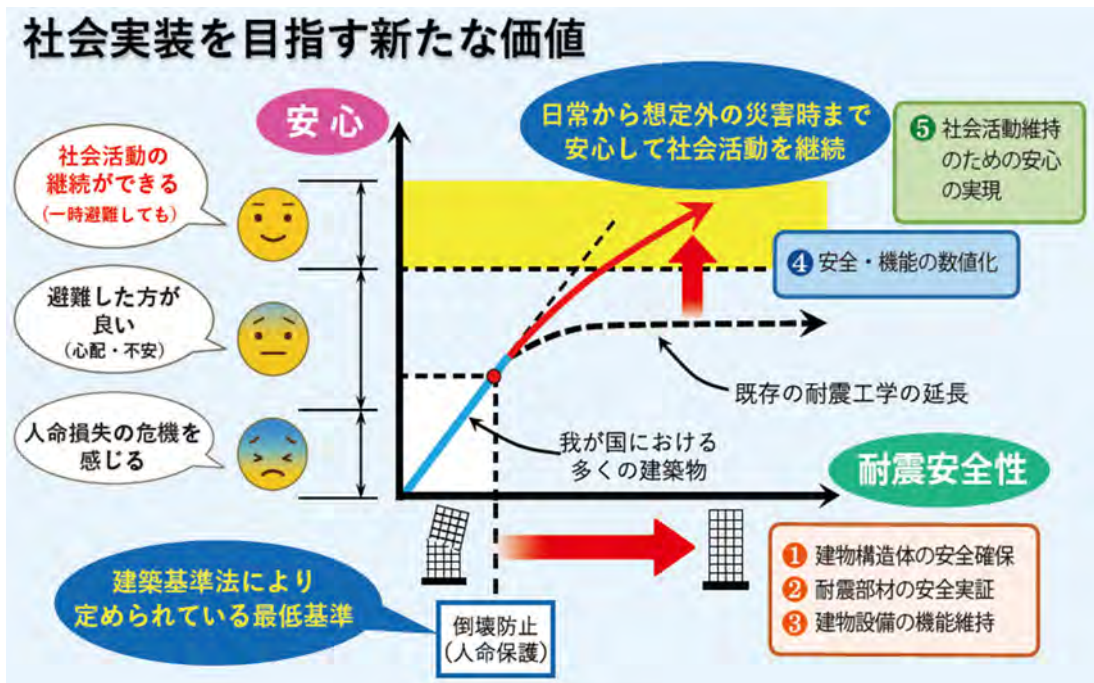
③負の熱膨張材料

研究所で発明した巨大負熱膨張を示す新材料について、材料ベンチャーによる工業生産と実用化研究を進めている。

④科学技術振興機構（JST）産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラム(OPERA)

2017年10月より共創プラットフォーム型のプロジェクトとして、「大規模都市建築における日常から災害時まで安心して社会活動が継続できる技術の創出」と題して社会活動継続技術共創コンソーシアム（5大学、40の企業・団体が参画するコンソーシアム）を形成し、大規模都市建築物の災害時における社会活動の継続技術の開発を進めている。

図 3.2.8 フロンティア材料研究所 社会活動継続技術共創コンソーシアムの研究内容



(9) 学術コミュニティへの貢献

①研究所が主体として開催する会議

日本発の先進セラミックス材料の科学と技術に関する国際会議として2006年にSTACを創設・主催し、国内外の研究者コミュニティの交流と情報交換の場を提供している。2007年に開催したSTAC-2以降は、本学物質理工学院材料系の無機材料分野の教員（当時 理工学研究科材料工学専攻）、物質・材料研究機構といった国内の無機材料研究組織と共催し、関連コミュニティの連携・情報交流を強化した。また、四大学連合附置研究所合同シンポジウム（東工大、一橋大、東京医科歯科大、東京外国語大）、五セラミックス研究機関（東工大－名工大－ファインセラミックスセンター(JFCC)－物質・材料研究機構(NIMS)－産業技術総合研究所(AIST)）合同講演会等を毎年開催している。

②社会的インパクトの大きい研究成果

研究所は、国内唯一の無機材料・構造の共同利用・共同研究拠点として、研究コミュニティに貢献している。拠点の形態としては、大型装置・施設を共同利用として提供するタイプとは異なり、全国の前端無機材料や建築材料・構造研究に代表される関連分野の研究者に広く共同研究の機会を提供し、もって世界を先導する研究成果を上げることを使命としている。共同研究のうち、国際共同研究と国際ワークショップは国際的、先端的な研究活動の場となっており、Nature やScience系等の高いインパクトファクターをもつ国際的研究論文誌に発表された優れた成果が生まれている。

③共同利用・共同研究拠点における共同研究

毎年100件程度の共同研究を採択し、特に国際共同研究に重点を置き、第3期中期目標期間には毎年増加している。国公立大学を通じて共同利用・共同研究拠点への研究者の参加を促進するとともに、第3期は外国機関、民間機関の参加を拡充している。公的研究機関、民間機関、さらには外国機関も含め毎年400名前後の研究者が本拠点の共同利用・共同研究に参加している。

④共同利用・共同研究拠点

機動的共同研究と災害支援 良いアイデアが出た場合にすぐ共同研究を開始できるよう随時応募可能な「機動的共同研究」を設定したほか、大地震、台風等による災害が発生した際には、被害を受けた研究機関にはこの制度を通して支援を行っている。

⑤研究機器の共同利用

各教員が獲得した科研費をはじめとする大型の競争的資金による研究機器の整備に負うところが大きいですが、各教員のプロジェクト終了後には共同利用機器として機器の提供を促しており、研究所の共用機器の充実が図られている。

⑥研究所表彰によるコミュニティ・若手支援

共同利用・共同研究に参画する研究者を主な対象としてフロンティア材料研究所学術賞を公募、授与しており若手育成にも大きく貢献している。

表 3.2.8 フロンティア材料研究所 フロンティア材料研究所学術賞受賞者

年度	受賞者	所属機関/役職	研究課題
2021年	研究奨励部門	福地 厚	北海道大学大学院情報科学研究科 情報エレクトロニクス部門 助教
	研究奨励部門	矢野 力三	名古屋大学 未来材料・システム研究所 助教
	研究業績部門	聲高 裕治	京都大学大学院工学研究科 建築学専攻 教授
2020年	研究奨励部門	山本 孟	東北大学多元物質科学研究所 助教
	研究奨励部門	永沼 博	東北大学国際集積エレクトロニクス研究開発センター 准教授
2019年	研究奨励部門	鹿野 豊	慶應義塾大学 大学院理工学研究科特任准教授
	研究奨励部門	野瀬 嘉太郎	京都大学 大学院工学研究科 准教授
	研究奨励部門	安井 伸太郎	東京工業大学 フロンティア材料研究所助教

	社会貢献部門	坂井 悦郎	東京工業大学 物質理工学院材料系特任教授	持続可能な社会に貢献するセメント系材料の提案
2018年	研究奨励部門	黒田 義之	横浜国立大学 大学院工学研究院准教授	層状複水酸化物の自己組織化による固体塩基触媒のナノ構造制御
	研究奨励部門	北條 元	九州大学 大学院総合理工学研究院准教授	室温マルチフェロイック薄膜の強磁性ドメインと強誘電ドメインの観察
	研究業績部門	節原 裕一	大阪大学接合科学研究所教授	低ダメージ大面積プロセス対応プラズマ生成・制御技術の開発
2017年	研究奨励部門	大村 彩子	新潟大学 研究推進機構助教	ビスマス系層状ラッシュバ物質 BiTeX ($X = \text{Cl}, \text{Br}, \text{I}$) における圧力誘起トポロジカル相転移の研究
	研究奨励部門	林 博之	京都大学 大学院工学研究科助教	結晶データベースと第一原理計算に基づいた新規酸化物の探索
	研究奨励部門	毎田 悠承	千葉大学 大学院工学研究院助教	損傷位置保証型鉄筋コンクリート骨組への座屈拘束ブレースの適用に関する研究
	研究業績部門	竹中 康司	名古屋大学 大学院工学研究科教授	熱マネジメントのためのセラミックス材料開発
2016年	研究奨励部門	片瀬 貴義	北海道大学 電子科学研究所助教	光・電気・磁気特性を切替え可能な薄膜機能デバイスの開発
	研究業績部門	熊田 伸弘	山梨大学 大学院総合研究部附属 クリスタル科学研究センター教授	Bi を含む新しい化合物の水熱合成と特性評価
	社会貢献部門	山田 哲	東京工業大学教授	東日本大震災における学校体育館の被害に関する体系的調査と 被害要因分析結果の耐震化対策への反映

(10) 特記事項

① バイオマス資源から高機能化学品製造のための触媒プロセスの構築に関する研究では、これまで材料設計指針の報告もほとんどなかったバイオマス変換触媒について独自の指針を提案し、新しい触媒プロセスの開発によろい実証した。石油代替資源として注目されるセルロースやグルコースなどのバイオマス資源から 5-ヒドロキシルメチルフルフラール (HMF) への高効率変換と HMF から高機能ポリマーの原料となるジカルボン酸やジアミン誘導体合成に有効であり、「2050 年カーボンニュートラル」という目標に貢献できる技術として期待される。

② 計算科学に立脚した新規電子材料探索に関する研究では、研究所内の計算科学グループと材料合成グループの緊密な共同研究により、今まで知られていなかった新規電子材料を探索・設計し、実際に発光半導体として機能することを実証した。

③ 巨大負熱膨張材料の研究では、ナノテクノロジーの進展に伴って顕在化している、熱膨張による精密位置決めへの狂いや異種材料接合界面剥離の問題の解決を目指している。サイト間電荷移動や極性-非極性転移といった相転移を起源とする負熱膨張物質を発見し、メカニズムの解明と産業化に取り組んだ。

④ 新電子材料の物質・物性開拓に関する研究では、電子波動関数の集団がもつ位相幾何学的な特徴で電子構造を分類するという新しい学術的概念が提起され、2016 年のノーベル物理学賞の対象となったトポロジカル電子物質について、大きな成果を挙げた。当初のトポロジカル絶縁体から、トポロジカル半金属やトポロジカル超伝導へと学術領域を拡大し、多数の新物質・新物性を発見した。

⑤ フレキシブルデバイス用新規半導体開発に関する研究では、室温付近の低温でプラスチック上に形成できる高品質半導体が必要である。特に有機 EL では、高い移動度を持つトランジスタ材料、小さい仕

事関数を持つ電子注入材料，大きい仕事関数を持つ正孔注入材料，高い発光効率を示す発光材料が必要である。これらの材料に対して，独自の材料設計指針にもとづき，従来とは発想の異なる材料群を開発し，フレキシブル有機 EL の動作実証をした。

⑥先端医療機材やエネルギー変換材料として期待されている形状記憶・超弾性材料のさらなる高機能化高信頼性化に向けて，相安定に着目して多結晶材で4%以上の超弾性変形や500℃以上で形状回復するチタン合金の開発を行った他，ドメイン界面の結合状態に着目しねじれを解消することで超長寿命化する設計指導指針の構築に取り組んだ。さらに，この原理をマグネシウム合金の更なる高強度化などに応用する研究にも取り組んだ。また，マルチマテリアル化に必須技術となる金属/無機/有機材料のナノ空間へのめっき金属成長制御の学理構築を進め，密着性の高い金属被覆に成功した。

2. 3. 化学生命科学研究所

(1) 研究の実施体制及び支援・推進体制

①研究ユニット

2016年度より発足した「ハイブリッドマテリアル」研究ユニットに対し，研究所共通スペースの提供や安全衛生管理等の支援を通して，研究拠点形成を進めてきた。その結果，当該ユニットは33件の論文を発表し，科研費基盤研究（S）の中間評価でA+評価を受けている。さらに，若手研究者の取り組みを支援するために，独立したポジションとして2017年度に若手PIによる「ナノ空間触媒」研究ユニットを設置し，実験スペースと実験環境の提供，安全衛生管理の支援を行なっている。

②CORE ラボ

卓越した若手研究者が融合型研究を推進する「CORE ラボ」を設置し，特任教員を中心とする共同研究を実施してきた。2016年度～2018年度は九州大学から准教授を招聘し，新規マテリアル創製研究を推進し，研究所教員との共著論文を3報発表した。2019年度からは新たに生命科学分野の助教（女性，37歳）を埼玉大学からCOREラボの主宰研究者として招聘し，光エネルギー変換制御に関する基礎研究を推進している。

③民間企業との共同研究

研究所では，民間企業との共同研究を増やすために，その礎となる「知的財産」獲得について，特許出願件数が2016年～2021年に90件と年平均15件を保っている。この期間における登録特許件数は43件であり，出願，登録数ともに高い。これに関連する，民間企業との共同研究数が，2016年度に22件であったのに対し，6年間で着実に増加し，2021年度は43件に達した。これは計画目標値の5%を大きく上回る増加を示している。

④国際共同研究の支援

戦略的な研究と組織運営を通して国際化を推進するために，科学技術創成研究院が実施するTokyo Tech World Research Hub Initiative (WRHI)事業に参画し，外国人研究者による滞在型国際共同研究を開始した。その結果，「国際共著論文数」は，2016年度に31件であったのに対し，2017年度は48件，2018年度は51件と前年度実績に対し平均31%と計画目標値の5%を大きく上回り増加している。

さらに、研究所の共通経費により、大学院生、若手研究者の海外派遣を積極的に推進し、2016年度～2019年度に合計35名の海外派遣を支援した。

(2) 研究活動に関する施策／研究活動の質の向上

① 研究推進の施策と成果

「若手研究者の育成」：研究所では、成果報告会を毎年8月に開催し、特に若手研究者の発表を中心に、基礎的・萌芽的な研究の進行状況を効果的に分析し、研究討論を深めることで若手研究者の育成を推進している。また、各研究室の研究成果の情報を共有することで、研究所内の研究分野を横断した学際的研究を推進している。さらに、各研究室がそれぞれの専門領域において世界レベルの研究グループとして評価されることを目指して、特に若手教員の流動性を高く保つことには採用時から十分な配慮をしている。その成果として、2016年度から現在までに准教授7名（常勤4名，非常勤3名），助教9名（常勤5名，非常勤4名）が転出して4年制大学の教授，准教授などの職に就いており，教授10名（いずれも非常勤），准教授5名（常勤2名，非常勤3名），助教3名（常勤1名，非常勤2名）が転入している。アライアンス事業への参画や本学のTokyo Tech. World Research Hub Initiative (WRHI) 事業への参画が，この高い流動性の一助となっていることは言うまでもない。

② 安全衛生管理体制

研究所独自の「安全衛生管理室」を設置しており，所長を委員長とする安全衛生連絡会を設け毎月1回開催し情報共有に努めるとともに，管理室員と教員が毎月1回互いに研究施設・設備を定期的に巡視することで各研究室の安全衛生体制を管理している。また，「安全衛生講習会」を年2回（日本語と英語），外部講師による「安全衛生講演会」を年1回，「研究所顧問弁護士による講演会」を年1回行うことで，安心して研究に専念できる安全な環境を積極的に整えている。さらに，「研究所風通し委員会」を設置し，各研究室の安全安心な研究環境の醸成とハラスメント防止に努めている。2019年度には，研究所R1棟高層棟屋上に設置されている湿式集中型スクラバー5基のうち，3基を乾式スクラバーに更新し，排気ガスの制御と記録が可能となり，環境に配慮したクリーンな実験棟を実現した。

(3) 論文・著書・特許・学会発表など

① 卓越した学術論文数

教授，准教授の深い知識と経験と若い助教の鋭い発想力と機動力を相乗的に融合した活動により各研究室から多数の学術論文を発表している。2016年度165報，2017年度162報，2018年度185報であり，発表論文数は12%増加している。年間平均で160報以上であり，研究室あたり年平均12報以上という高いアクティビティを示している。

② 高レベル論文の掲載

発表した学術論文の多くが世界的に高いレベルの学術雑誌に掲載されている。年間平均160報のう

ち IF が 10 を超える (IF>10) 論文は年平均 20 報に達している。RU11 の平均値と比較して 4.7 倍であることから、研究所の研究活動が「量」と「質」の双方において優れていることを裏付けている。

③国際共著論文数

研究所では、常に世界レベルの研究グループとして評価されることを目指し、WRHI 事業をはじめとして国際共同研究を積極的に推進している。実際、発表論文数のうち国際共著論文は年間平均 40 報以上に達している。具体的には、2016 年度に 31 件であったのに対し、2017 年度は 48 件、2018 年度は 51 件と前年度実績に対し平均 31%と大きく増加している。これは RU11 平均値の 2.9 倍であることから、極めて活発な国際共同研究がなされていることを示している。

④国内外における会議発表数

研究成果を外部発信する会議発表数は年間平均 480 件に上る。このうち招待講演・基調講演数は年間平均 128 件と 26%に達する。国内外からの研究成果に対する高い評価を反映したものである。特筆すべきは、国際学会での講演数が年間平均 58 件であり招待講演数の 45%を占める点である。研究所の国際的な高い評価を裏付けるものであり、優れた研究成果を国内外へ広く発信していることを示すものともなっている。

⑤増加する民間共同研究

研究所では、基礎的な研究成果を展開し波及させるべく、民間企業との共同研究における礎となる知的財産獲得を推進してきた。その結果、特許出願件数は 2016 年には 10 件であったのに対して、2017 年には 26 件、2018 年には 32 件となり 3.2 倍の著しい増加率を示した。

⑥受賞総数

研究所の高いアクティビティは優れた受賞数からも裏付けられる。研究所内教員及び学生の 2016 年度から 2018 年度の受賞総数は 135 件に上る。年間平均 45 件に達しており、研究成果に対して極めて高い評価を受けている。

⑦メディア発表

研究成果を広く国民に周知する手段として、メディア発表も活発に行っている。新聞・テレビ等によるメディア発表は 90 件を超えた。若手研究者や大学院生の紹介を主体とした TBS テレビ「未来の起源」にも取り上げられており、若手の活躍を含めて研究成果を社会に広く発信・周知している。

(4)研究資金

①科研費の優れた採択件数

研究所では、教授から助教まで相乗的に融合した活発な研究活動を反映して、優れた研究資金獲得を達成している。科学研究費補助金の採択件数は延べ 157 件 (約 9.1 億円)、競争的資金の採択件数は延べ 68 件 (約 13.9 億円) に達しており、所員の極めて高い研究アクティビティの源泉になっている。

②ERATO プロジェクトの遂行

戦略的創造研究推進事業 ERATO プロジェクトが遂行されている。所内に「山元アトムハイブリッドプ

プロジェクト」のヘッドクォーターが設置され、卓越した研究環境が整備されている。円滑な遂行により優れた研究成果が創出されている。

③CREST プロジェクトの遂行

戦略的創造研究推進事業 CREST プロジェクトが化学から生命科学まで広い分野にまたがり 3 件遂行されている。学内外の優れた研究者を交えたチームフォーメーションにより、久堀教授、山口教授、福島教授が代表者となり各々のプロジェクトを強力に推進している。

④さきがけプロジェクトの遂行

若手の活躍も目覚ましい。戦略的創造研究推進事業さきがけプロジェクトが 4 件個人研究として遂行されている。准教授及び助教の若手所員が研究代表者となり活躍している。

⑤KISTEC プロジェクトの遂行

神奈川県との連携として、神奈川県立産業技術総合研究所 (KISTEC) のプロジェクトが代表により遂行されている (事業総額：先方執行分との合計 1.7 億円)。広い温度、湿度、電流密度領域で高い性能を示す固体高分子形燃料電池を開発している。

⑥AMED プロジェクトの遂行

革新的バイオ医薬品創出基盤技術開発事業 (AMED) 代表 1 件、分担 1 件のプロジェクトが遂行されている。高分子ナノテクノロジーを基盤としてバイオ医薬品送達システムの開発が研究されている。

⑥ 科研費新学術領域研究の遂行

研究所には、新たな研究分野及び学問分野を構築するリーダーを多数擁している。科学研究費補助金新学術領域研究について領域代表 2 件、計画研究代表 (領域代表を除く) 2 件を遂行している。

表 3.2.9 化学生命科学研究所 外部資金獲得一覧

化生研 外部資金獲得一覧(2016-2019)

(単位：円)

	2016		2017		2018		2019		契約金額合計
	件数	契約金額	件数	契約金額	件数	契約金額	件数	契約金額	
1. ERATO	3	321,024,200	1	233,517,800	1	268,463,400	1	280,868,700	1,103,874,100
2. CREST	4	116,350,000	1	24,180,000	4	105,950,000	4	57,083,000	303,563,000
3. さきがけ	4	57,876,000	3	37,271,000	2	19,396,000	-	-	114,543,000
4. KISTEC	1	71,058,000	1	29,185,551	1	34,937,000	1	34,958,000	170,138,551
5. AMED	3	225,140,000	4	173,819,000	3	150,861,000	4	178,790,000	728,610,000
合計	15	791,448,200	10	497,973,351	11	579,607,400	10	551,699,700	2,420,728,651

⑧科研費基盤研究における高評価

科学研究費補助金基盤研究 (S) (中期目標期間中約 8 千万円) が代表として採択・遂行され、優れた成果を輩出している。極めて高い中間評価 (A+) を獲得している。

また、科学研究費補助金新学術領域研究「 π 造形科学：電子と構造のダイナミズム制御による新機能創出」が採択・遂行された。高い中間評価(A)を得ている。

⑨科研費基盤研究 A, B 採択

安定した研究推進の基盤となる科学研究費補助金基盤研究(A)及び(B)においても数多くの研究推進がなされている。基盤研究(A)及び基盤研究(B)はそれぞれ7及び19件採択・遂行されている。

(5) 地域連携による研究活動

特記なし

(6) 国際的な連携による研究活動

①WRHI 事業による国際連携戦略

戦略的な研究と組織運営を通して国際化を推進するために、科学技術創成研究院が実施する Tokyo Tech World Research Hub Initiative (WRHI) 事業に参画し、外国人研究者による滞在型国際共同研究を開始した。その結果、国際共著論文数が、2016年度に31件であったのに対し、2017年度は48件、2018年度は51件と前年度実績に対し平均31%と計画目標値の5%を大きく上回り増加した。

②国際共同研究拠点による連携強化

アライアンス事業の一環として、台湾国立交通大学理学院及びインド CSIR (Council of Scientific & Industrial Research) とそれぞれ学術交流協定を締結し、学生交流、出張講義、国際共同研究などを行なっている。

(7) 研究成果の発信／研究資料等の共同利用

①ダイナミック・アライアンス事業

研究所では、全国国立大学5大学附置研究所が構成するネットワーク型物質・デバイス領域共同研究拠点活動及びこれらの研究所によるダイナミック・アライアンス事業を核として、展開共同研究・次世代プログラムなどの新たな枠組みを通じて、学外との共同研究を積極的に実施している。

②ウェブ媒体での研究成果の発信

研究所では、新聞や大学ホームページを通じて、世界へ研究成果を発信している。研究所内の1つの研究室から毎月1回、研究成果を特集し、研究所ホームページより発信している。また、テレビ、新聞報道、海外メディアなどを介したプレスリリースは、2016年度から2018年度の3年間で103件に上り、科学界・社会との連携を図るとともに、社会貢献に努めている。

③研究設備の共有化

研究所では、大型研究プロジェクト等により導入された研究設備の一部の管理運用を技術部へ移管することで、研究所所属研究室の機器類の共用化を積極的に進めている。また、各研究室所有の設備の共同研究拠点への登録を進め、予約システムの充実にも努めている。これにより、2016年度の技術部分析部門の利用件数は2016年度から2018年度の3年間で、年平均3,000件と高い利用水準を維持している(核磁気共鳴装置に関しては年間2万件に達している)。

④研究室公開

2016年度より、科学技術創成研究院主導のもと企業向けに研究室公開を年1回実施し、研究成果を発信している。これにより企業との共同研究が、2016年度は22件に対し、2017年度は28件、2018年度は31件と増加している。

(8)産官学連携による社会実装

特記なし

(9)学術コミュニティへの貢献

①全国縦断型ネットワーク型共同研究拠点

全国国立大学5大学附置研究所が構成するネットワーク型物質・デバイス領域の共同研究拠点となっており、共同利用を実施した他機関は2016年度52機関に対し、2017年度58機関、2018年度59機関、2019年度61機関と着実に増加しており、利用した研究者数は2016年度236名に対し、2017年度288名、2018年度301名、2019年度は327名に上り、共同研究拠点として物質・デバイス領域分野の学術コミュニティに貢献している。

②学術会議開催の推進

2016年度から2018年度における研究所主催の国際会議数2、参加者数は140名（海外10名を含む）、国内会議主催数1件（参加者数100名）、海外での国際会議共催数2件（タイ・カセサート大学、台湾国立交通大学）、研究所員が世話人として開催した国内外学術会議数76件（うち国際会議は39件）となっており、研究拠点として学術コミュニティに貢献している。

③研究所講演会

2016年度から2018年度における研究所内で開催した講演会数は、外国人講師72名を含め132件に上り、研究拠点として学術コミュニティに貢献している。

④学生の受賞件数 教員が指導した学生が2016年度～2018年度において学会等で受賞した件数は194件であり、研究拠点として学術コミュニティに貢献している。

⑤学会等役員 教員は各分野で高いプレゼンスを示している。計50件以上の学会等役員に就任しており、本学の知名度向上にも大きく貢献するとともに、研究コミュニティからの成果創出と価値向上において中心的な役割を果たしている。例として、日本化学会副会長（小坂田）、分子化学会会長（藤井）、日本中性子捕捉療法学会会長（中村）、ケイ素化学協会常任理事（小坂田）、日本膜学会理事（山口）、化学工学会庶務理事（山口）、日本植物学会理事（久堀）、日本植物生理学会常任理事（久堀）、大隅基礎科学創成財団監事（久堀）等が挙げられる。

(10)特記事項

①時間分解赤外レーザー分光法による溶媒和ダイナミクスの分子論的解明に関する研究では、タンパク質に不可欠の水分子と水素結合するペプチド結合を有するモデル分子に水1分子だけを結合させたモデル系に対してピコ秒時間分解赤外分光法により、ペプチド結合周りの水分子再配向が5psであると初めて計測に成功した。種々の生体分子の水和水再配向時間を測定し、従来の1000倍の差異を解釈できるモデルを提案した。

②デンドリマーを用いたナノ粒子・クラスター触媒の新たな展開に関する研究では、金属ナノ粒子や小さなクラスターはナノ材料の主要な物質群として注目をされており、応用展開も広く活発な研究が展開されている。著者らはデンドリマーを鋳型とする手法に着目し、得られる多様な単一金属および合金のナノ粒子触媒は、制御されたサイズや組成比率により、触媒反応の反応性や選択性において顕著な活性が異なることを見出した。

③高次ソフトマターにおける超長距離構造秩序形成に関する研究では、これまでの常識を覆すミリ～センチメートルサイズの単一ドメイン構造を自発的に形成する分子集合体の発見とともに、分子の巨視的集団運動性とキラリティーに関する新知見、貯蔵弾性率と損失弾性率をほぼ完全に同程度併せもつという前例のない特異な粘弾性挙動など、分子集合体や液晶などのソフトマテリアル分野における従来の常識を更新する4つの大発見を報告したものである。

④オートファジー必須遺伝子 Atg2 と Atg1 複合体の構造と機能解析に関する研究では、隔離膜形成の後期に働く Atg2 の保存性の高い N 末部分構造を解明し、リン脂質結合ポケットを見いだした。この N 末断片が、リポソーム間の脂質輸送活性を持つことを示し、長年の謎であった隔離膜伸張過程における脂質の供給機構の理解に大きく貢献した。Atg1 キナーゼ複合体が形成する PAS が持つ液相分離により形成される液滴としての性質を解明した。

⑤光合成を制御するレドックス制御の分子機構の解明に関する研究では、植物の光合成を光環境と協調させるレドックス制御機構の実態は、光合成で生じる還元力による特定のタンパク質分子上のジスルフィド結合の還元である。この制御に NTRC という新規因子が重要な役割を果たすことを明らかにした。さらに、夜、レドックス被制御タンパク質が酸化されるシステムはこの40年間明らかでなかった。この酸化の分子機構の実態を解明した。

2. 4. ゼロカーボンエネルギー研究所（先導原子力研究所）

(1) 研究の実施体制及び支援・推進体制

①組織再編

ゼロカーボンエネルギー研究所は、附置研究所であった原子炉工学研究所、先導原子力研究所を前身として2050年カーボンニュートラル達成の政府目標に応じてエネルギー先般の研究開発を加速するために誕生した。研究所は科学技術創成研究院のもと他分野とのより一層の連携が機動的にできる体制とし、研究活動の更なる活性化を図った。

②核燃料物質・放射性同位元素実験施設

ゼロカーボンエネルギー研究所は、核燃料物質使用施設及び放射性同位元素使用施設を保有し、適切な維持管理のもと研究活動に活用している。このような施設は比類なき貴重な施設であり、常に研究活動に活用できるよう研究所自らが維持・管理・運営することで、研究所でしか出来ない研究活動の推進に貢献した。

③ペレトロン加速器（広領域線質放射線照射実験施設）

中性子ビームを用いた研究を遂行するためにペレトロン加速器を保有している。パルス中性子ビームを用いた飛行時間測定ができる貴重な装置で、原子力や宇宙核物理に必要な断面積測定やホウ素中性子補足療法で必要とされる検出器の開発等のために活用された。

④千代田テクノロコバルト照射施設

2018年度より研究所のガンマ線照射施設として保有・維持管理してきており、学外の大学・研究機関・企業などからも広く有償利用されている。本施設に対して、2021年6月22日に本学初のネーミングライツ契約が株式会社千代田テクノとの間で締結されたことから、2024年3月31日まで「千代田テクノコバルト照射施設」となった。また、本施設は福島第一原子力発電所の廃炉作業用機器の耐放射線試験に活用されたほか、近年では小型衛星の部品や搭載機器の耐放射線試験のための利用が急増している。

⑤希薄気体風洞

核融合炉周辺領域の非定常輸送現象研究のため希薄気体風洞を保有・維持している。現在はプラズマ風洞として、人工衛星プラズマエンジン、核融合炉周辺領域の原子分子過程などの研究に幅広く活用された。

⑥放射線安全管理室

核燃料物質、放射性同位元素、粒子線を使用する施設を安全に維持・管理するためには高度な知識と経験を必要とする。研究所では、これらの施設の安全な維持・管理を円滑かつ確実にを行うため2018年度に放射線安全管理室を設置し専門の職員を配置した。

⑦ネットワーク管理室

研究所内でのネットワークの安全・円滑な利用を支援するためネットワーク管理室を設置し専門の職員を配置している。管理室では所内のネットワークの維持・管理の他、ネットワーク教育や外部からの攻撃等に対する対処等を行い研究所のネットワークセキュリティの確実な維持に努めた。

⑧工作工場

研究所は専用の工作工場を維持しており、専門の職員を配置し研究者の要望に迅速に応え研究がスムーズに進む体制を整えている。工作工場の利用者に対して工作安全技術講習会を中期目標期間中は半期ごとに4～5回開催し研究者等の安全な工作工場の利用促進に努めた。

表 3.2.10 ゼロカーボンエネルギー研究所 工作安全技術講習会の実績

先導原子力研究所 工作安全技術講習会		
区分	No.	日時
H28	第1回	平成28年4月27日（水） 15:00～16:30
	第2回	平成28年9月14日（水） 15:00～16:30
H29	第1回	平成29年5月10日（水） 15:00～16:30
	第2回	平成29年7月26日（水） 15:00～16:30
	第3回	平成29年10月11日（水） 15:00～16:30
H30	第1回	平成30年5月23日（水） 15:00～16:30
	第2回	平成30年11月7日（水） 15:00～16:30

(2) 研究活動に関する施策／研究活動の質の向上

①ゼロカーボンエネルギー研究所コロキウム

研究の活動の質向上を目的として、研究所内外の研究者による講演と討論を行う先導原子力研究所コロキウムを開催している。テーマは毎回異なり最新の研究活動に起用するテーマとなっており、2022年度は13回開催された。

②科研費応募検討会

科研費の採択率向上を図るため研究所独自の科研費応募検討会を毎年開催している。これは科研費採択経験者を講師として、より分かり易い申請書の記載方法等を教授するものであり、科研費の採択率の向上を目的としている。本務教員あたりの科研費内定率は2016年度の13.6%から2021年度の20.0%へ向上している。

③海外の大学との連携の推進

米国マサチューセッツ工科大学(MIT)先進的原子力研究センター(CANES)と連携した活動を継続的にを行い、2017年度にワークショップ、2018年度にシンポジウムをそれぞれMIT及び本学で開催して以来、研究者、学生の交流を続けている。2019年度にはProf. Ronald Ballinger, MIT,を特任教授としてゼロカーボン研に迎え、研究所とMIT研究者とのより深い研究交流、情報交換・意見交換の機会を得た、その後も国際共同研究に向けた活動を実施した。

④企画委員会

中期目標期間中、研究所に企画委員会を設置し、研究活動の質の向上を図るための活動の企画・立案・運営をおこなった。

⑤安全衛生委員会

研究所の教授及び准教授は全員安全衛生委員となり各研究室の研究安全の確保に努め、さらに安全衛生活動のための職員を配置し原則月1回安全衛生委員会を開催して安全衛生に関する情報の周知徹底に努めた。また定期的に安全衛生チェックを行い、研究者の安全と衛生の確保に努めた。

(3) 論文・著書・特許・学会発表など

① 論文発表件数

中期目標期間中の査読付き学術雑誌論文（国際学術誌掲載）の発表件数は期間を通じて年間約100件で推移しており、本務教員当たりの査読付き学術雑誌論文（国際学術誌掲載）件数は年間3件を超えている。

② 国際会議・国内会議学会発表件数

中期目標期間中の国際会議及び国内会議での発表件数は、現員約30名の組織としては活発な研究活動が行われている。

③ 国内外での基調講演・招待講演件数

中期目標期間中の国内外の会議・学会での基調講演・招待講演の件数は年間30件以上となっており、本務教員当たりでは毎年1件以上であり、研究所において学外の関係者が注目する基幹的な研究が多数なされていることが表れている。

表 3.2.11 ゼロカーボンエネルギー研究所 論文数, 学会発表件数, 基調講演数, 招待講演数

年度	2016	2017	2018	2019	2020	2021
学術雑誌論文（うち国際学術誌掲載）	93(84)	117(116)	105(99)	119(70)	107(58)	119(58)
国際会議論文数	125	155	93	116	40	71
基調講演数（国際）	5	7	6	4	1	5
基調講演数（国内）	1	0	2	6	3	6
招待講演数（国際）	11	9	13	18	8	13
招待講演数（国内）	14	12	10	10	2	11
合計	249(84)	300(116)	229(99)	273(70)	161(58)	225(58)

④ 特許の出願・取得件数

研究所では2016年度～2021年度に33件の特許を出願し、24件の特許を取得している。期間中の本務教員数が約24名であることを考えると多くの特許出願と取得がなされているといえる。

(4) 研究資金

① 競争的研究資金の獲得

本研究所の競争的資金の本務教員当たりの受入金額は2021年度には約3,200万円に上っており、豊富な研究資金の獲得により、先進的・高度な原子力研究を強力に推進している。特に文部科学省による原

子力研究の競争的研究資金の獲得が多く、わが国における原子力研究の推進に大きく貢献している。

②大型プロジェクト予算の獲得

本研究所は第3期中期計画期間中に31件の大型研究プロジェクト資金を獲得しておりその総額は約23.7億円となっている。その中で、予算総額1億円以上のプロジェクトは8件に上っており、本務教員が約30名程度の組織としては極めて大きく、本研究所において多数の大型プロジェクトが強力に推進されている。

表 3.2.12 ゼロカーボンエネルギー研究所 大型プロジェクト研究一覧

プロジェクト事業名	研究代表者	年度	総額(億円)
文部科学省：廃止措置工学高度人材育成と基盤研究の深化	小原 徹	H26-30	3.56
文部科学省：高速炉の安全性向上のための高次構造制御セラミック制御材の開発。	吉田 克己	H28-31	2.85
文部科学省：エネルギー対策特別会計委託事業「高速炉を活用したLLFP核変換システムの研究開発」	千葉 敏	H28-30	2.47
文部科学省：ガラス固体化の高品質化・発生量低減のための白金元素回収プロセスの開発	竹下 健二	H26-28	1.50
科学技術振興機構：高温熱貯蔵のための化学蓄熱材料と蓄熱装置の開発	加藤 之貴	H26-29	1.03
文部科学省：漏洩箇所特定とデブリ性状把握のためのロボット搬送超音波インテグレーション	木倉 宏成	H27-29	1.00
文部科学省：英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業「原子力基礎基盤戦略プログラム、廃炉加速化研究プログラム「沸騰水型軽水炉過酷事故後の燃料デブリ取り出しアクセス性に関する研究」	小林 能直	H27-29	1.00
科学技術振興機構：ガラス固化体湿式処理技術の開発	鷹尾 康一郎	H27-30	1.00
文部科学省：科学技術試験研究委託事業「難分析核種用マイクロスクリーニング分析システムの開発」	塚原 剛彦	H26-28	0.60
文部科学省：核変換システム開発のための長寿命MA核種の高速中性子捕獲反応データの精度向上に関する研究	片渕 竜也	H29-31	0.51
科学技術振興機構：産業用コンパクト中性子源陽子加速器システムの小型化開発	林崎 規託	H29-30	0.49
文部科学省：実験と数理科学の融合による高度マイクロ核種分析システムの創製	塚原 剛彦	H29-31	0.47
文部科学省：科学技術試験研究委託事業「ヨウ素の化学状態に基づく廃炉およびDOEサイトの修復に向けた廃棄物安定化処理法の開発」	大貫 敏彦	H29-31	0.44

文部科学省：機関横断的な人材育成事業「グローバル原子力人材育成ネットワークによる戦略的原子力教育モデル事業」	竹下 健二	H28-30	0.36
文部科学省：英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業「ウラン選択性沈殿剤を用いたトリウム燃料簡易再処理技術基盤研究」	鷹尾 康一郎	H27-29	0.30
科学技術振興機構：相転移型水系溶媒抽出によるレアメタル分離分析システムの開発	塚原 剛彦	H30-31	0.29
科学技術振興機構：慣性制電閉じ込め式可搬型コンパクト熱中性子源の開発	長谷川 純	H29	0.25
環境再生保全機構：汚染土壌浄化・再利用と廃棄物高減容化を目指した亜臨界水処理システム	竹下 健二	H30-31	0.25
新構造材料技術研究組合：構造材料解析・産業利用に特化した小型中性子解析装置の新規開発および利便性を追求した小型装置による構造材料評価技術の開発	林崎 規託	H30-32	0.17
日本原燃(株)：廃棄物成分の組成変動に係るガラス固化試験「新コンビナトリアル手法に基づく高充填ガラス評価	竹下 健二	H28	0.10
名古屋大学：高い収着能を有する配位高分子材料の合成と模擬廃収着性能試験およびプロセス適用評価に関する研究開発	竹下 健二	H29	0.10
日本原子力研究開発機構：英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業（課題解決型）	竹下 健二	R1～R3	0.84
日本原子力研究開発機構：英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業	高橋 秀治	R1～R3	0.84
日本原子力研究開発機構：英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業（研究人育成型）	竹下 健二	R2～R3	0.45
量研機構：原子力施設等防災対策等委託費（東京電力福島第一原子力発電所の放射性廃棄物の特性評価に関する検討）事業	塚原 剛彦	R3	0.15
日本原子力研究開発機構：英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業な処分概念の構築・安全評価	中瀬 正彦	R3	0.17
中間貯蔵・環境安全事業株式会社（JESCO）：除去土壌等の減容等技術実証事業	竹下 健二	R1～R3	0.89
文部科学省：原子力人材育成等推進事業費補助金	竹下 健二	H28-R3	0.43
福島イノベーション・コースト構想推進設備等補助金	木倉 宏成	R1-R2	0.20

科学技術振興機構（JST），未来社会創造事業（探索加速型） 「地球規模課題である低炭素社会の実現」領域，重点公募テーマ「ゲームチェンジテクノロジー」による低炭素社会の実現	加藤 之貴	R3-R5	0.24
国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO），カーボンリサイクル・次世代火力発電等技術開発／次世代火力発電技術推進事業／カーボンリサイクル技術の共通基盤技術開発	加藤 之貴	R2-R4	0.80

③産業界からの研究資金

民間企業との協働研究形成に努め 2020 年度より 5 年間の予定で学内に新しい協働研究拠点を設置し産業界からの研究資金をもとに産業界と連携した研究活動を推進している。

④科研費の獲得

科研費の獲得に努め，本務教員当たりの申請件数を 2016 年度の 0.91 から 2018 年度 1.38 に増加させ，さらに内定率を 2016 年度の 13.8%から 2021 年度の 20.0%に，内定金額を 2016 年度の 1.4 百万円から 2021 年度の 2.3 百万円にそれぞれ向上させた。

⑤共同研究資金

共同研究資金の獲得に努め，本務教員当たりの共同研究受入金額を 2016 年度の 1.7 百万円から 2021 年度の 2.3 百万円に増加させた。

⑥受託研究資金

受託研究資金の継続的受け入れに努めており，本務教員一人当たりの受託研究受入金額を 2021 年度約 5.5 百万円に増加させた。

(5) 地域連携による研究活動

①福島イノベーション・コースト構想への参画

東日本大震災及び福島第一原子力発電所事故後の福島の復興を推進するため国が推進する「福島イノベーション・コースト構想」に 2018 年度より研究所として参画している。東日本大震災及び原子力災害によって失われた福島県浜通り地域等の新たな産業基盤の構築を目指す「イノベーション・コースト（福島・国際研究産業都市）構想」の早期実現へ向けて，原子力災害で汚染された土壌等の環境回復へ向けた取り組み（除染科学），ロボット計測による廃炉の加速化へ向けた取り組み（ロボット計測工学），リスクに対する責任の共有と信頼の構築への取り組み（リスク・コミュニケーション工学）の 3 つの研究課題を選定し，分野横断型研究を精力的に進めている。

②廃炉技術及び環境回復技術研究の推進

国が実施した「国家課題対応型研究開発推進事業 英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業 廃止措置研究・人材育成推進事業」に 2014 年度～2018 年度の 5 年間採択され，福島第一原子力発電所の廃炉を推進するための技術に必要な基盤的研究の推進に努め同時に人材育成にも大きく貢献した。

また本事業後も文部科学省が推進する「英知を結集した原子力科学技術・人材育成事業」でも基盤的研究を多数推進している。また 2016 年度より環境省が推進する除染技術開発プロジェクトに参画し、福島第一原子力発電所周辺地域の除染活動に貢献している。

③福島研究拠点による研究活動

日本原子力研究開発機構廃炉国際共同センターと連携して福島県富岡町の国際共同研究棟に研究拠点を設置し地域に密着した研究活動を 2017 年度より展開している。研究活動では、福島第一原子力発電所周辺の放射能汚染された土壌の効果的な除染技術を確立するため実際の汚染土壌を用いて研究所で開発した除染技術の実証試験を行うなど、当該地域でのみ可能となる研究を推進し、地域に貢献すべく研究活動を推進している。

④地元地方自治体との共同研究の推進

中期目標期間中東京都立産業技術研究センターとの共同研究により核融合炉周辺領域のプラズマ計測の物理学として開始した研究が発展し半導体工学で多用されるプロセスプラズマ一般の汎用計測方法が開発され都立研究機関との特許の共同出願をおこなった。

⑤地元自治体と連携した原子力防災活動

大岡山キャンパスのある大田区と本学は原子力災害等が発生した場合の協力協定を締結しており、大田区からの要請があった場合に研究所が環境中の放射線量測定や技術指導、区民への説明のための講演等に協力する体制を中期目標期間中も継続して維持している。

(6)国際的な連携による研究活動

①部局間国際交流協定

中期目標期間中 14 件の原子力・エネルギー分野での部局間交流協定をもとに海外機関との人材交流や共同研究などを推進している。

表 3.2.13 ゼロカーボンエネルギー研究所 部局間国際交流協定一覧

国名	相手大学等	期間	分野
インドネシア	インドネシア原子力庁	1997.6～	原子力
米国	マサチューセッツ工科大学先進原子力研究センター	2006.2～2022.3	原子力工学
欧州（コンソーシアム）	欧州委員会共同研究センターロスアトム（ロシア 他）	2016.11～	鉛冷却高速炉分野
欧州（コンソーシアム）	EUJEP, EUJEP II (欧州原子力教育ネットワーク連合, フランス原子力科学技術機構, ルーマニア国立原子力研究センター, 京都大学大学院工学研究科, 京都大学大学院エネルギー科学研究科, 福井大学工学研究科, 日本原子力開発機構原子力人材育成センター)	EUJEP 2010.10～ EUJEP II 2015.3～	原子力分野

ベトナム	ベトナム原子力委員会	1999. 11～	原子力分野
ベトナム	ハノイ大学理学部物理学科	2003. 10～	原子核工学, 物理分野
セルビア	ベオグラード大学ビンカ原子力科学研究所	2011. 3～2022. 3	材料, 原子核工学, 物理, 化学, 生物学
ロシア	ボレスコフ触媒研究所	2008. 3～2022. 3	エネルギー学
イタリア	メッシーナ大学電子化学工学専攻	2013. 10～2022. 10	エネルギー学
ドイツ	ヘルムホルツ研究センター	2018. 6～	原子力分野
ドイツ	IPRESCA会議 (ドイツ:ベッカーテクノロジー社)	2018. 10～2020. 12	原子力分野
チェコ	CVR研究所 (Research Centre REZ)	2019. 5～2024. 5	原子力分野
フランス	原子力・新エネルギー庁 (CEA)	2020. 10～2025. 10	原子力分野
イギリス	ブリストル大学サウスウエストニュークリアハブ, 京都大学複合原子力科学研究所	2020. 3～2025. 3	原子力分野

②マサチューセッツ工科大学先進原子力研究センター(MIT-CANES)との連携した活動

MIT-CANES との協力協定により緊密な連携活動を行っており 2017 年度には MIT で、2018 年度には本学でワークショップ、フォーラムをそれぞれ開催するなど研究交流を行っている。

③第4世代原子力システム国際フォーラム(GIF)への参画

次世代の原子炉の開発を多国間政府取決めに基づく国際協力によって推進する GIF と国内大学では唯一正式な協定を締結して参画し、国際的な研究協力活動を推進している。

④日露原子力国際共同研究の推進

研究所はロシア国内の原子力関係大学及び研究機関と密接な関係を構築し、2019 年度～2021 年度に日露両政府の資金によりロシアにおける原子力分野トップの大学であるロシア国立原子力研究大学(MEPHI)と日露原子力国際共同研究が行われた。国際交流に障壁が多い原子力分野で日露両政府の資金提供による国際共同研究が行われることは史上初のことであった。

⑤Tokyo Tech World Research Hub Initiative(WRHI)による研究者招聘

科学技術創成研究院の WRHI プロジェクトにより、国際的に著名な研究者を本学教員として雇用し国際拠点の形成に努めている。具体的には、中期目標期間中米国マサチューセッツ工科大学、ロシアボスコレス触媒研究所、エジプトアシュート大学、ドイツドレスデンロッセンドルフ研究所等の研究者を本学教員として雇用し研究所教員と連携した研究活動を行った。

⑥日米科学技術協力事業共同プロジェクト FRONTIER 計画への参画

2019 年度から日本政府 (文部科学省) 及び米国政府 (エネルギー省) による日米科学技術協力事業(核融合分野)の共同プロジェクトである FRONTIER 計画に参画し、米国オークリッジ研究所と連携した研究活動を展開している。

(7) 研究成果の発信／研究資料等の共同利用

① Bulletin of the Laboratory for Advanced Nuclear Energyの発行

研究所では、研究所の研究活動を英文で記載したBulletin of the Laboratory for Advanced Nuclear Energyを2016年の研究所改組以降毎年発行している。本誌には研究所教員による最新の研究活動成果に関する論文が約30報掲載されているほか、共同研究実績、発表論文リストなどが掲載されており、関係研究機関に送付する等、研究成果の発信に努めている。

② 研究所要覧の発行

定期的に研究所の概要と研究テーマ等を紹介する研究所要覧を発行し、冊子版の配布及びインターネット上での公開などにより研究所の研究活動の紹介に努めており、研究所が改組された2016年以降2回発行した。

③ 研究成果発表会の開催

中期目標期間中に年1回研究所主催の研究成果発表会を開催し、研究成果の発信を行った。

④ ウェブサイトによる情報発信

先導原子力研究所が改組された2016年に研究所のウェブサイトをリニューアルし主要な研究開発課題、研究成果についてのより充実した情報の発信に努めた。

⑤ 同窓会と連携した情報発信

本学の同窓会組織である蔵前工業会と連携して、2018年に第38回蔵前科学技術セミナーを「今、原子力研究が目指すものは何か」というテーマで開催することにより研究所の研究成果の公表に努めた。

⑥ 原子炉冷却材研究の成果の異分野研究への適用

中期目標期間中に原子炉の液体金属冷媒研究の成果を応用した易融金属繊維補強コンクリートとその再資源化に関する研究を本学の異分野融合研究支援プロジェクトを開始した。民間企業との共同研究として発展させた。

⑦ 科研費研究成果の社会還元・普及事業

JSPSの2016年度の「ひらめき☆ときめきサイエンスようこそ大学の研究室へ」に採択され、放射線によるDNA損傷研究の成果の紹介に努めた。

⑧ JST新技術説明会への参画

JST主催の新技術説明会にて特許出願を行った高レベル廃棄物処理等に関する新技術の紹介を2017年度及び2019年度に行った。

⑨ 臨界事故解析コードの公表

先導原子力研究所で開発した原子炉や燃料デブリが超臨界状態となった場合の現象解析コードMIKを2019年度に一般に公開し成果の普及に努めた。

⑩ 学校機関と連携した活動

中期目標期間中に高大連携活動として千葉県立千葉東高校での高大連携講座や地元大田区の小学校でのサイエンススクール等により研究所の成果の紹介（放射線によるDNA損傷修復研究と放射線治療への応用）を行った。

⑪ 周辺地域住民への研究活動の紹介

中期目標期間中に、大学で行う学園祭等の機会に、研究所施設の一般公開と研究活動の紹介、中高

校生を対象とした原子力オープンスクール（放射線に関する講義と放射線検出器製作）等を開催し研究所の活動の紹介を行った。

(8) 産官学連携による社会実装

① 産官学連携による福島第一原子力発電所廃止措置推進

中期目標期間中に福島第一原子力発電所廃止措置推進のため産官学の連携による活動を多数行った。具体的な例としては、2016年度より環境省のプロジェクトとして福島の広域除染研究に参画し、また廃炉技術開発では、文部科学省及び産業界からの資金により、日本原子力研究開発機構(JAEA)、技術研究組合国際廃炉研究開発機構(IRID)等と連携した研究活動を行い開発した技術の社会実装に努めた。IRIDとは、2016年、2017年度、2018年度に合同で廃炉技術に関するシンポジウムを開催した。

② 民間企業との産学協働研究拠点構築

学内に民間企業との産学協働研究拠点を形成し、2020年度からは福島第一原子力発電所の廃炉技術に関する研究を産学協働で実施する。また2021年度からは、先とは別の民間企業との産学協働研究拠点を形成することにより、核融合プラズマ計測技術から展開された半導体プロセスプラズマ分光計測技術の開発研究を行い、真空装置の高度化研究を実施する。

③ 内閣府革新的研究開発プログラム(ImPACT)への参画

2015年度から2018年度にImPACT「核変換による高レベル放射性廃棄物の大幅な低減・資源化」にガラス固化体湿式処理技術の開発研究で参画し、高レベル廃棄物処理研究の産官学連携による推進と成果の社会実装に努めた。

④ 内閣府戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)への参画

2014年から2018年度に内閣府SIP「エネルギーキャリア」に高温太陽熱供給システム研究で参画し、原子力エネルギー利用技術の他分野への適用と社会実装の活動を産官学連携で行った。

(9) 学術コミュニティへの貢献

① 学協会活動への貢献

研究所の教員は、日本溶媒抽出学会会長、同位体科学会会長、日本原子力学会理事及びフェロー、日本鉄鋼協会理事、日本放射線影響学会副理事長、日本加速器学会評議員、環境放射能除染学会評議員、数理科学振興会評議員等と関連する学協会でも多数の役員等を務め学術コミュニティでの活動に積極的に参画し大きな貢献をしている。

② 国際シンポジウム等の開催

中期目標期間中計7件の国際シンポジウム等を開催し学術コミュニティへの貢献を行った。

表 3.2.14 ゼロカーボンエネルギー研究所 国際シンポジウム開催実績

開催時期	国際シンポジウム等名称
2016. 9. 28-10. 30	10th International Symposium on Ultrasonic Doppler Methods for Fluids Mechanics and Fluids Engineering(ISUD10)
2016. 10. 31-11. 2	第5回革新的原子力エネルギーシステム国際シンポジウム

2017. 9. 25-9. 27	13th international symposium on Fusion Nuclear Technology ISFNT13 核融合炉工学に関する国際会議
2017. 11. 1-11. 2	EU-Japan Symposium on Back-End Systems for Reduction of Radiotoxicity and Final Waste Volume
2017. 11. 16-11. 17	The 39th Dry Process Symposium
2018. 10. 9	将来の原子力開発と展望に関する東京工業大学・マサチューセッツ工科大学 シンポジウム
2018. 12. 13	原子力平和利用と核不拡散・核セキュリティに係る国際フォーラム 「国際的な核不拡散の課題と強化 ～IAEAの役割と日本の貢献～」

③国際会議INES-5の開催

2016年度に第5回革新的原子力エネルギーシステム国際シンポジウム(INES-5)を研究所主催で開催した。日本を含む11か国から139名の参加と103件の研究発表があり、会議プロシーディングスはエルゼビア社の学術雑誌Energy ProcediaのVol. 131として出版された。

④将来の原子力開発と展望に関するシンポジウム

2018年度に将来の原子力開発と展望に関するシンポジウムを研究所とマサチューセッツ工科大学(MIT)エネルギーイニシアティブの共催により本学で開催し、約90名が参加した。MITエネルギーイニシアティブがまとめたエネルギー政策提言の報告と国内政策担当者を交えた講演・パネルディスカッションを行い、今後の原子力を含めたエネルギー政策に関する議論が行われた。

⑤原子力平和利用と核不拡散・核セキュリティに係る国際フォーラム

2018年度に原子力平和利用と核不拡散・核セキュリティに係る国際フォーラムを研究所主催で開催し、約140名が参加した。国際的な核不拡散とIAEAの役割についての議論が行われ原子力分野の学術コミュニティへの貢献をした。

(10)特記事項

原子核反応の観点から核分裂現象への深化に関する研究では、原子力における基礎的な物理現象である原子核反応に関する知見を深め、原子力の安全性向上、効率的な原子力システムの構築等に必要な基盤データを整備するための手法開発を行う。その結果を放射線医学や宇宙での元素合成など原子核現象が関与する応用及び基礎研究分野に適用し、広く人類文明の発展と自然に対する理解進展に資する。特に核分裂現象に関する研究を深化させる。

★学院の目的に沿った研究業績の選定の判断基準

未来産業技術研究所：

多分野にわたる融合領域の新たな研究分野を創成するとともに、その社会実装を主要なミッションとしている。そのため、1) 複数の領域にかかわる融合 研究で技術的な新規性があるか、2) その学術的な貢献と社会的な普及の効果は大きいかを優れた研究の第一の判断基準としている。また研究推進時における論文や国際会議発表数、特許取得数などの数値指標は言うに及ばず、研究推進に当たり科研費を

はじめとする各種外部資金を得ているかどうか、研究の透明性及び技術・社会的な支持を得ているかの判断基準となる。また、社会実装を行うための仕組みが整っているか、例えば研究組合や共同研究講座との連携なども重要な評価項目である。

フロンティア材料研究所：

無機材料を中心として広範な物質・材料系との融合を通じて、既存材料・技術の延長線上にはない革新的物性・機能を有する材料を創製することを目的としている。その観点から、研究所発で独自性の高い新材料及び応用の研究を選定している。また、公表された論文誌が、Nature, Science, Adv. Mater. 系等世界的に評価が高くインパクトファクターが高い学術誌であること、あるいは、各研究分野のトップジャーナルであることを基準として選定した。

化学生命科学研究所：

「分子を基盤とする化学及び生命化学に関する基礎から応用までの研究の深化、発展を通じて、新しい学理の創成と次世代科学技術の創出を実現し、人類の高度な文明の進化と、より豊かで持続的な社会の具現化に貢献する」ことをミッションとしており、物理化学、有機化学、無機化学、生命化学などの基礎分野と高分子材料、光機能材料、実用触媒などの応用分野など多岐にわたる研究分野で世界水準の研究を維持していることが特徴である。このため、基礎化学を基盤とした新しい研究分野や学問の創出を重要と考えている。そこで、本来の研究評価には総合的長期的な判断が必要であるが、学術領域への貢献を計るためにここでは、幅広い研究分野にアピールが可能なインパクトファクターの高い雑誌（IF>10）への掲載論文を研究業績の選定判断基準の1つの指標とした。

ゼロカーボンエネルギー（先導原子力）研究所：

ミッション主導型研究として「革新的原子力システム研究」「アクチノイド・マネジメント研究」「グローバル原子力セキュリティ研究」及び「高度放射線医療研究」に加えて、福島第一原子力発電所事故からの被災地域の復興・再生を重点分野として推進している。これらの重点分野を推進するために文部科学省、経産省、環境省などから多くの競争的研究資金を獲得し、更に JAEA や電力中央研究所などの外部研究機関と連携してプロジェクト型研究を展開している。研究業績の選定にあたっては、各研究ミッションで進められているプロジェクト研究の規模に焦点を当て、大型研究で、学術的・社会的インパクトが大きく、かつ中間評価・事後評価で高い評価（SあるいはA）を受けた研究を選定した。

3. センター・ユニット

3. 1. 先進エネルギーソリューション研究センター

(1) 研究活動に関する施策／研究活動の質の向上

本センターの活動を通して得られた産学連携スキームに関する知見は「グローバル水素エネルギー研究ユニット」に活かされ、同ユニットの運営と発展に寄与した。さらに同ユニットは2020年度末に終了し、「InfoSyEnergy 研究/教育コンソーシアム」に組み込まれた。大学における研究・教育活動を、産学が連携して取り組むスキームの構築に寄与した。

(2) 研究資金

本センターの研究活動を通じて第3期中期目標期間に、12.3億円の外部研究資金を獲得した。2007年以降の本センターに掛かる全期間では24.2億円（16年総計）だった。

(2) 地域連携による研究活動

総務省の要請を受けて、総務省・経済産業省資源エネルギー庁・農林水産省林野庁・環境省の4省庁が連携して協力する「地域プロジェクト推進会議」を本センターが2016年に組成し、運営を開始した。この会議を通じて、環境省が選定した複数の「脱炭素先行地域」が行う活動について産官学で情報共有を行い、実現を支援した。

3. 2. 社会情報流通基盤研究センター

(1) 研究の実施体制及び支援・推進体制

表 3.3.15 社会情報流通基盤研究センター 研究体制一覧

研究課題名	研究担当者	研究内容	外部連携先
全体統括	大山永昭	—	—
情報流通基盤システムに関する研究	小尾高史, 福田賢一, 庭野栄一, 永田和之, 中間弘, 作田吉弘, 谷内田益義, 平良奈緒子	行政機関や医療機関等が管理している個人情報、本人が自ら必要に応じて取得・確認・活用できる安全確実な社会情報流通基盤の仕組み等について研究している。	NTT(株), NTTコミュニケーションズ(株), (株)NTTデータ, 日本電気(株), (株)日立製作所, 富士通(株), 凸版印刷(株), 大日本印刷(株), 次世代ICカードシステム研究会, 日本IBM(株)
電子行政に関する研究	小尾高史, 岩丸良明, 福田賢一, 永田和之, 中間弘, 作田吉弘, 土居仁士	電子行政を支える種々の政府情報システムの調達においては、費用対効果が低い、刷新が遅れる、といった様々な問題が生じており、これを解決するための調達の在り方等について研究している。	(株)NTTデータ, 日本IBM(株), 日本電気(株), (株)日立製作所, 富士通(株), NTTコミュニケーションズ(株), NTTコムウェア(株), リコーITソリューションズ(株), 富士電機(株), 日本オラクル(株), (株)富士通総研, (株)三菱総合研究所, 有限責任監査法人トーマツ, (一財)ニューメディア開発協会, (一社)日本BPM協会
社会保障サービスに関する研究(医療情報プロジェクト)	小尾高史, 李中淳, 鈴木裕之, 平良奈緒子	生活習慣病の予防を視野に入れた生涯を通じた健康・医療情報の利活用を提案し、個人が自らの健康情報をインターネット等を通じて自由に閲覧・入手・活用することが可能なシステム等について研究している。	(一社)保健医療福祉情報安全管理適合性評価協会, 国際医療福祉大学, 産業医科大学, 東京医科歯科大学, 慶応大学, (一財)医療情報システム開発センター, 保健・医療・福祉情報セキュアネットワーク基盤普及促進コンソーシアム, 三菱総合研究所, (一財)ニューメディア開発協会, 埼玉医科大学, 次世代ICカードシステム研究会, (一社)保健医療福祉情報システム工業会

(2) 研究活動に関する施策／研究活動の質の向上

○ 研究倫理教育 東工大で開催した「2018～2021年度公正な研究活動のための研修会」には、所属構

成員全員が参加している。

- 未来産業技術研究所が主催する安全衛生講習会にセンター所属構成員も毎年全員参加し、安全かつ適正な研究活動を遂行している。
- 年に1度シンポジウムを開催し、最新の研究テーマ共有し産官学における意見交換の機会を設けることで内外の意見を参考に課題の抽出を行い、研究の質の向上に努めた。

(3) 論文・著書・特許・学会発表など

- 論文による研究成果の発信 論文発表のうち2/3が英文での発表であり、国際的な成果の発信を行っている。
- 知的財産獲得の推進 2016年度に1件、2019年度に3件、2020年度に1件の特許を出願した。
- 国際会議・口頭発表等による研究成果の公表 国際会議20件、国内会議44件の発表を行い、成果の公開と情報の発信に努めている。

(4) 研究資金

- 2016年度から2021年度までの6年間で約3.6億円、年平均で6千万円の研究資金を獲得。今後も同等額の資金獲得が見込まれている。

(5) 地域連携による研究活動

- 地方自治体と連携した、マイナンバーカードの利活用事例実証に取り組み、研究成果の社会実装に貢献した。

(6) 国際的な連携による研究活動

- アジア IC カードフォーラム (AICF ; Asia IC Card Forum) を設立・主導
シンガポール・韓国等のアジア主要国の政府や民間団体の関係者とともに、アジア各国の様々な分野で通用する高度なICカードの標準の形成と普及に向けて協調する活動を展開している。
- GP (Global Platform) と連携して、国際基準に準じた国内規格の制定に参画した。
- EU と我が国の eID 相互利用を目指し、EU 本部への調査を実施し国際連携の実現可能性について継続した調査研究を行っている。
- ISO/IEC JTC1/SC17 「個人識別のためのカード及びセキュリティデバイス」への貢献
(住民基本台帳及びマイナンバーカード等との関連)
- ISO/TC215 「医療情報」への貢献 (医療情報におけるセキュリティ)

(7) 研究成果の発信／研究資料等の共同利用

- すずかけサイエンスデイや研究院公開におけるポスター発表、当センターホームページでの周知・広報活動等に加え、毎年『社会情報流通基盤研究センター・シンポジウム』を開催し、一般・企業等を対象に、研究成果や今後の展望、研究の方向性等について発表している。

(8) 産官学連携による社会実装

- NICSS（次世代 IC カードシステム研究会）を設立・主導し、GP（Global Platform）と連携してセキュアデバイスによる高度な認証技術に基づく本人確認の実装による、安全安心な情報連携の利便性拡大について、普及促進活動の展開。
- マイナンバーカードへの特定機関認証の仕組みの搭載と、スマートフォンへの JPKI（ Japanese Public Key Infrastructure ）機能搭載検討への参画。
- 全国的な保健医療情報 NW の実現に向けた、個人認証機能検討への参画。
- 政府情報システム調達改革の支援。（年金システム刷新等）

(9) 学術コミュニティへの貢献

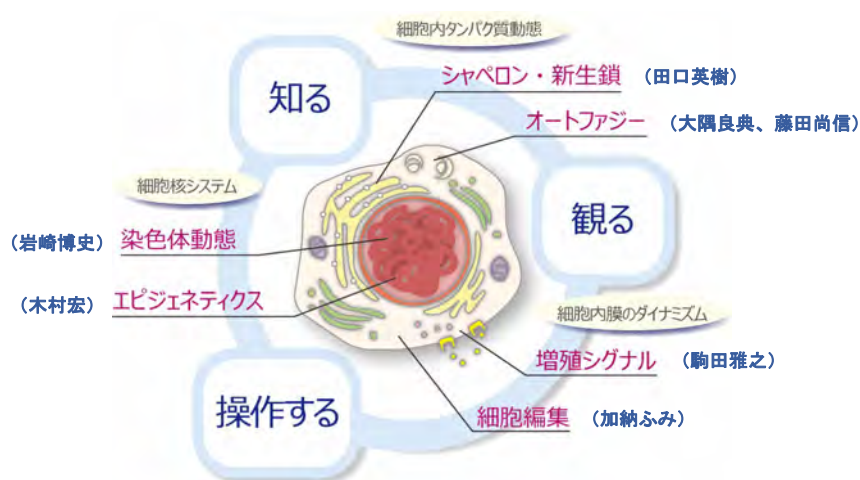
- 平成 28～29 年度の 2 年間で厚生労働科学研究費補助金を得て、「個人番号カードを活用した医療従事者認証手法に関する研究」を実施した。研究協力者には、国際医療福祉大学薬学部、産業医科大学産業生態科学研究所、東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科、（独）放射線医学総合研究所重粒子医科学センター病院、国立大学法人東京大学大学院情報学環、保健医療福祉情報安全管理適合性評価協会を迎え、個人番号カード及び JPKI を利用して医療従事者資格確認を実現する方法について検討した。本研究によって得られた知見について、総務省「個人番号カード・公的個人認証サービス等の利活用推進の在り方に関する懇談会」、経済産業省「企業保険者等有する個人の健康・医療情報を活用した行動変容に向けた検討会」、厚生労働省「医療等分野における番号制度の活用等に関する研究会」などにおいて政策提言を行った。

3. 3. 細胞制御工学研究センター

(1) 研究の実施体制及び支援・推進体制

細胞制御工学研究センターでは、細胞レベルの生命現象の解明において国際的に先端的な研究を進めるとともに、細胞を利用した創薬・医療などに大きく貢献できるように基礎的研究の成果を社会還元することをめざしている（概要図 図 3.2.9）。その目標の実現に向けて、国際的な研究コミュニティとの連携の強化、基礎研究機構との連携による若手育成、社会実装を視野に入れた協同研究拠点の形成などに注力してきている。また、センター内に設備共用推進体を設置し、超解像などの蛍光顕微鏡、プロテオーム解析に必須の質量分析装置などを揃えて、研究の推進に役立てている。これらの設備は、センター内に留まらず、本学生命理工学院、化生研などの多くの研究室の研究推進にも広く活用されている。

図 3.2.9 細胞制御工学研究センター 概要図



(2) 研究活動に関する施策／研究活動の質の向上

2016年の発足時にスタートした細胞制御工学研究センターコロキウム（外部講師を呼んでのセミナー）は2021年度までの6年間で59回を数えた（そのうち33回は海外からの演者）。センターは研究内容が緩くつながっていること、規模が大きくないこともあり、研究室間の交流は盛んである。基礎研究機構に属する若手の外部への異動も多く、特任教員16名のうち4名がアカデミアにおいて昇進を果たした。

(3) 論文・著書・特許・学会発表など

Nature, Science, Cell 誌などのトップジャーナルを含めてコンスタントに論文発表している。総計で6年間で査読付き論文220報、年間平均37報、1PI当たり5.6報/年となる。そのうち、30報はtop10%論文である。また、特許も加納研では2016年以降で5件と積極的に出願しており、「マルチモーダル細胞解析協働研究拠点」形成につながっている。

(4) 研究資金

科研費、受託研究、共同研究ともに潤沢に研究資金を獲得している（以下の数字はいずれも直接経費）。

科研費：各年度の平均獲得実績1億5,765万円（1PI当たり2,479万円/年）

受託研究：各年度の平均獲得実績4,151万円（1PI当たり615万円/年）

共同研究：各年度の平均獲得実績3,102万円（1PI当たり481万円/年）

特筆すべきは、基盤S（大隅）、新学術領域代表2件（木村、田口）、学術変革領域(A)領域代表（田口）、基盤A（木村2期、岩崎、田口2期）、AMED-CREST代表（田口）、JST さきがけ（加納）、AMED-PRIME（加納、藤田）、JST 創発的研究支援事業（堀江）などである。

(5) 地域連携による研究活動

近隣企業研究所を訪問し、社会実装を含めた共同研究の可能性についての議論を実施している。

(6) 国際的な連携による研究活動

各研究室がそれぞれ海外での各分野のトップ研究者を招へいし、緊密な交流を続けている。実際、センター内でのコロキウムに関して 2016-2021 年度での 59 回のうち 33 名は海外からの研究者に講演してもらった。また、本学 WRHI における細胞生物分野の中核拠点として 8 名の研究者を招き、その一環として、WRHI と共催シンポジウムも開催した (Tokyo Tech WRHI-Cell Biology Center Mini-Symposium on Proteostasis in the Cell, 2018 年 8 月 30 日)。その他にも JSPS 二国間交流事業、JSPS 海外長期招へい研究員なども採択され、国際連携を深めている。

(7) 研究成果の発信／研究資料等の共同利用

研究成果についてできる限りの情報発信を行っている。例えば、プレスリリースは H28-R3 年度で 46 件と年間平均で各 PI が 1 回以上は成果発表を発信している。

(8) 産官学連携による社会実装

細胞制御センターは基礎研究に主軸を置いているだけでなく、基礎研究を元にした産学連携、社会実装も行っている。例えば、加納研究室では独自の細胞研究を基盤とした複数の企業との共同研究 (共同研究費：年間平均 2,647 万円) を実施、2021 年度よりは本学オープンイノベーション機構を介して「マルチモーダル細胞解析協働研究拠点」を村田昌之特任教授とともに開始し、薬品の標的となる新しい分子の探索などに活用できる新規の新規技術の開発とその応用研究を展開している。

(9) 学術コミュニティへの貢献

2016 年 10 月の大隅良典センター長のノーベル生理学・医学賞の単独受賞が生命科学研究に与えた貢献は計り知れない。大隅センター長以外の細胞制御センターの教授陣のほとんどは関連学会での役員を継続的に務めている (例：木村宏：日本分子生物学会理事 2017-2020, 庶務幹事 2021-2022, 田口英樹：日本蛋白質科学会執行役員 2016-2020, 副会長 2021-2022, 岩崎博史：日本遺伝学会庶務幹事 2016-2017, 会長 2021-など) ことから関連学術コミュニティにおける中核的な役割を担っている。また、学術誌の編集委員としても貢献している (例：木村宏：Journal of Cell Biology, Editor ; 田口英樹：Journal of Biochemistry, Chief Editor, 岩崎博史：Genes and Genetic Systems, Chief Editor など)。さらに、科研費の新学術、学術変革(A) などグループ型研究の領域代表として新分野を創成、牽引している (田口英樹：新学術, 学術変革(A), 木村宏：新学術)。2021 年には木村が科学技術分野の文部科学大臣表彰 科学技術賞を受賞した。

3. 4. 未来の人類研究センター

(1) 研究の実施体制及び支援・推進体制

学内外の理工系研究者のみならず在野の実践者などとも積極的に交流しながら、利他学の確立をめざして、多面的な研究を進めている。理工系大学における人文社会系研究の可能性をさぐるという点で、人文社会系の研究所の中でも稀有な研究拠点である。

本学の組織としては女性比率が高いこと（30%）、職位に関しても多様であることも特筆すべき特徴である。

(2) 研究活動に関する施策／研究活動の質の向上

- ・ 査読付きオンラインジャーナル『コモンズ』を年に1回発行している。
- ・ 毎月2回程度の研究会を実施し、交流を深めている。
- ・ 学内クロス・アポイントメント制度を用い、人事の流動性を高めている。

(3) 論文・著書・特許・学会発表など

[著作]

中島岳志，土井善晴『料理と利他』，ミシマ社，2020

伊藤亜紗，中島岳志，磯崎憲一郎，若松英輔，國分功一郎『「利他」とは何か』，集英社新書，2021

中島岳志『思いがけず利他』ミシマ社，2021

若松英輔『はじめての利他学』NHK出版，2022

伊藤亜紗，村瀬孝生『ぼけと利他』ミシマ社，2022

[ジャーナル出版]

『コモンズ』1号（特集：利他），2022

『コモンズ』2号（特集：余白），2023

[受賞]

伊藤亜紗：第42回サントリー学芸賞（社会・風俗部門），2020

木内久美子：令和3年度手嶋精一記念研究賞（研究論文賞），2022

伊藤亜紗：第19回日本学術振興会賞，2022

伊藤亜紗：第19回日本学士院学術奨励賞，2022

北村匡平：第10回東工大の星，2022

[メディア]

日本経済新聞，朝日新聞，読売新聞，NHK，NHK ラジオ，J-WAVE，文化放送

(4) 研究資金

未来の人類研究センターは任期2年であるため、科研費等の申請は難しい。そこで、寄附および学術指導によって研究資金を獲得している。設立以来3年間で、寄附金約20,710千円000、学術指導約7,000千円を獲得している。

(5) 地域連携による研究活動

学術指導により八丈島の島民の方たちと連携して、利他をめぐる研究・活動を行っている。

(6) 国際的な連携による研究活動

- ・ハーバード大学マイケル・サンデル教授との対談「能力主義とは正義か？」を実施した。

(2021/6/1)

- ・ケンブリッジ大学マシュー・ガンディ教授を招いたイベント「NATURA URBANA」を開催した。

(7) 研究成果の発信／研究資料等の共同利用

- ・公式ホームページでのニュースの発信，エッセイの公開，YouTube チャンネルでのラジオ（音源）やイベント動画の公開を行なっている。
- ・オンラインジャーナル『コモンズ』を出版，公式ホームページにて公開している。

(8) 産官学連携による社会実装

学術指導を7件受け入れ，企業との連携を進めている。

(9) 学術コミュニティへの貢献

大学が進める脱コロナ禍プロジェクトに参加している。

3. 5. 全固体電池研究センター

(1) 研究の実施体制及び支援・推進体制

研究センターが獲得した外部資金や共同研究費を財源として，センターに所属する学生をリサーチアシスタントとして積極的に雇用し，研究推進を図っている。教育的観点を中心に配慮し，学生の成長と研究推進を共に加速させる体制を整えている。

(2) 研究活動に関する施策／研究活動の質の向上

安全衛生・コンプライアンス教育 研究センターで4月および9月に独自に開催している安全衛生講習会において，コンプライアンス教育を行っている。特に，研究不正，情報セキュリティに関する講義の比重を上げている。前年度の安全衛生講習会以降に研究所に所属された教職員・学生を中心に，全員参加の形で開催しており，2021年度は93名の参加があった。

(3) 論文・著書・特許・学会発表など

2016～2021年度までの6年間に掲載された学術研究論文は101報であり，年間約17報となる。2016～2021年度までの6年間に出版した知財件数は，国内海外を合算して80件であり，年間13件となる。世界を先導し，高いインパクトを与える論文と発明を数多く生み出している。また，国内外問わずに積極的な学会発表を行い，学術コミュニティの活性化の貢献している。2016年(国内会議36件，国際会議20件，うち招待講演10件)。2017年(国内会議35件，国際会議17件，うち招待講演20件)。2018年(国内会議38件，国際会議21件，うち招待講演10件)。2019年(国内会議51件，国際会議20件，うち招待講演12件)。2020年(国内会議37件，国際会議8件，うち招待講演5件)。2021年(国内会議50件，国際会議7件，うち招待講演2件)。

(4) 研究資金

「科研費の獲得実績」

2016-2022 年度において、基盤 S (1 件)、基盤 B (1 件)、基盤 C (2 件)、新学術領域 (3 件)、挑戦的萌芽 (2 件)、若手 (2 件) を獲得した。

「科研費以外の外部資金獲得実績」

科研費以外の他省庁予算等を年間平均 7 件、年間予算平均 262,891 千円を獲得している、2021 年度は 2016 年度の 14 倍を獲得した。また民間からの共同研究費は年間平均 18 件、年間予算平均 160,693 千円を獲得しており、2021 年度は 2016 年度の 6 倍を獲得した。受託研究費も年間平均 6 件、年間予算平均 17,071 千円を獲得し、2021 年度は 2016 年度の 2 倍を獲得した。

(5) 国際的な連携による研究活動

2019-2023 において、日独間の NEDO-BMBF 連携プロジェクトを実施した。電気化学計測とイオンビーム計測などの技術開発を通じて、知的および人的交流を進めた。本学から(独)カールスルーエ工科大学へと派遣、(独)カールスルーエ工科大学より本学への受け入れを通じて、有機的な交流も行った。

2019-2023 において日豪で連携プロジェクトを実施した。

有機合成者との技術交流を通じて、無機-有機ハイブリッド新材料合成を進めた。

2019 年 5 月、ドイツのアーヘン工科大学を訪問し、蓄電池を始めとするエネルギー技術に関する情報交換およびディスカッションを行って、知的および人的交流を深めた。

2019 年 9 月、フランスのパリ・ソルボンヌ大学の Christel Laberty-Robert 教授を訪問し、蓄電池技術に関する情報交換およびディスカッションを行って、知的および人的交流を深めた。

(6) 研究成果の発信／研究資料等の共同利用

菅野・鈴木研究室 HP

<http://www.kannosuzuki.assb.iir.titech.ac.jp/>

全固体電池技術共創コンソーシアム

<http://www.opera.iir.titech.ac.jp/>

全固体電池研究センターHP

<http://www.assb.iir.titech.ac.jp/>

平山研究室 HP

<http://www.hirayama-cap.mac.titech.ac.jp/>

荒井研究室 HP

<http://www.arai-cap.mac.titech.ac.jp/pages/top/index.html>

(7) 産官学連携による社会実装

本研究センターは平成 30 年に研究ユニットとして設立され、令和 3 年に研究センターへと改組された。第 3 期中間目標期間において、共同研究企業は 7 社(平成 28 年度)から 23 社(令和 3 年度)へと 3

倍以上となった。また、令和1年にはJST事業のOI機構連携型のOPERAとして採択され、「目的指向型材料科学による全固体電池技術の創出」領域を立ち上げ、産学の連携に大きく貢献している。基礎研究や人材育成、オープンイノベーションにおいて、本学内で重要な役割を果たしている。

(8) 学術コミュニティへの貢献

粉体粉末冶金協会・参事(菅野 2016-2021), 電気化学会電池技術委員会・幹事(菅野 2017-2019), 電気化学会電気化学普及委員会・委員(菅野 2017-2019), 日本固体イオニクス学会・会長(菅野 2018-2020), 電気化学会大会学術企画委員(菅野 2020-2022), 電気化学会電気化学普及委員会・委員(平山 2017-2019), 電気化学会 代議員(平山 2016 -2020), 電気化学会編集委員会・編集幹事(副幹事長)(平山 2019-2021), 日本固体イオニクス学会・委員(平山 2022-), 電気化学会関東支部委員(堀 2019-2020, 池澤 2019-), 電気化学会大会学術企画委員(荒井 2017-2021 2019からは委員長), 電気化学会電池技術委員会・幹事(荒井 2022-)などを勤め、学術コミュニティ活動の遂行と活性化に貢献している。また、2020年の固体イオニクス討論会、2019年の電気化学会電気化学セミナーを幹事行として運営した。

IV 次期中期目標期間に向けた課題等

【研究の水準の分析】に係る事項

1. 科学技術創成研究院

(1) 研究活動の状況

研究院の活動の場はすずかけ台キャンパスと大岡山両キャンパスにまたがり、研究者の自由な発想を大切にしつつ、研究所、センター、ユニット間の有機的連携により、新たな知の創造による社会貢献を目指している。その研究分野は、生命科学、材料、化学、エネルギー、電気電子、情報、機械、医療工学、量子、防災、人文社会科学など広範であり、各分野で先導的な研究を進めている。また、基礎研究機構において全学の若手研究者を育成し、社会課題に即応する姿勢で脱コロナ禍研究プロジェクトを実施した。そして、期間内に大隅栄誉教授が文化勲章、ノーベル生理学医学賞を受賞した。

(2) 研究成果の状況

科学技術創成研究院全体は、第3期内で年平均617本の査読付き論文を発表しており、常勤教員当たりの論文生産性は全学の1.26倍と高い水準を保っている。国際共著論文は2021年324報で、2016年の2.3倍となっている。また、全学の16.8%にあたるIIRの常勤教員の獲得した外部資金は

総額・・・・・・・・・・全学の約31%

政府系受託・・・・・・・・全学の約35%

共同研究・受託研究・・・全学の約40%

科研費・・・・・・・・・・全学の約24%

であり、科研費についてはさらなる獲得の努力が求められるものの、外部資金獲得能力が顕著に高いと判断される。常勤教員当たり外部資金獲得額は全学の1.8倍と見積もれる。

今後は、自由でフラットな研究環境をより発展させ、curiosity-drivenの研究を推進するとともに、研究ユニットにおける先鋭研究をより活性化させ、また真に社会的インパクトを生み出す文理融合研究：コンバージェンス研究を立ち上げることで、新大学のエンジンとしての役割を果たすことが求められる。さらに、脱コロナ禍研究プロジェクトに代表される社会課題に即応した研究を随時立ち上げながら、医療も含めた人間中心のレジリエンス向上に資する研究を集約することも重要である。

2. 研究所

2. 1. 未来産業技術研究所

国際化をより進めるために、生体歯工学共同研究拠点の第2期（2022年度より）でも国際化を1つのキーワードとして国際共同研究を増やしている。これをさらに進めると同時に、広く国際連携の機会を探りたい。多分野の教員から成る未来産業技術研究所の特徴を生かすため、異分野どうしの交流が欠かせないが、コロナ禍の3年間はこの点において特に新任の若手教員にとって大きなダメージとなった。これに対応するため、2022年度より助教全員による勉強会を定期的で開催している。これの継続と発展を図るとともに、若手の研究サポートを多角的に行う必要がある。研究環境の維持と拡張のために、共同利用施設をはじめ数千万円から数億円の中規模研究施設の更新や新規調達が必要である。

2. 2. フロンティア材料研究所

(1) 研究の質・量の持続的成長

これまでの研究の質と量を維持するだけでは、研究水準は低下してゆくのが昨今の世界情勢である。現時点でフロンティア材料研究所の研究の質と量は高い水準で維持できていると外部評価委員から判断されているが、この状況は時間経過によって悪化する可能性がある。研究の質・量の持続的成長によって、研究水準の維持・上昇が実現できことを鑑みれば、質の高い研究に投資密度（人的・場所的）を高めること、一定の期間で投資密度を高める研究を見直し、入れ替えることが研究の質を持続的に高める方法の一つと考えられる。研究の質の持続的成長には外部からの人材登用、内部昇格も必須であるが、これらの人材に魅力的な投資を提示できることが重要である。一方、研究における量の持続的成長は投資対象研究に従事する研究者を集約し、設備・運営・事務コストの圧縮分を人件費に充てることである程度の改善が見込まれる。なお、このような努力結果に対してインセンティブを付与することが、この動きを加速すると考える。

(2) 女性教員の増員

フロンティア材料研究所に在籍する常勤の女性教授・准教授がない。この問題は改善すべき課題として繰り返し外部評価委員から指摘されてきた。これは当研究所の研究分野に従事するアカデミアの女性研究者が少ないことが直接の原因であるが、本質は博士課程に進学する女性が、アカデミアではなく、企業への就職を希望することが多いためである。このような選択をする理由は多岐にわたるが、時間経過とキャリアパスが明瞭でないこと、また、研究室という小さな組織内の上長、同僚、学生に制約を感じるが一因にあると考えられる。従って、博士課程修了前後の女性に対して准教授までのキャリアパス（おおよその時間経過と達成条件）を提示することが、アカデミックポジションに就く女性の増員に有効な一つの方法と考えられる。また、直接の上長と、設備・運営等を支援し、協働する教員は別にする等の配慮も有効かもしれない。いずれにしてもこのような取り組みは一研究所でできるものではなく、研究院全体で実施すべきと判断する。

2. 3. 化学生命科学研究所

(1) 研究活動の状況

令和5年1月に行った外部評価では、5名の外部有識者から構成される評価委員会より、研究活動の状況については5段階で最高の評価を得た。具体的な委員会よりの評価内容を以下に再掲する。

「研究成果はNature 姉妹誌、PNAS, Angew Chem, JACS などインパクトファクターの高い学術誌に継続的に掲載されており、引用頻度も高い。文部大臣表彰、関連学会での受賞も続いており、研究課題の独創性、新しい学術に向けた挑戦は学界で認識されている。競争的研究費の獲得では、大型のERATO, CREST, さきがけ, NEDO, AMED プロ, および科研費・新学術, 基S, 基Aなどと顕著で、研究の水準と先導性を裏付けている。研究者一人当たりの研究論文数・研究費獲得額は高い位置にあり、研究者層の厚みを示している。世界トップ10を目指す研究大学としての学内での存在感を、機会あるごとにアピールされることを望む。

国際会議での基調・キーノート講演数の増加や海外発信の後押しが期待される。各研究領域での研究内容の相互理解はできているが、領域内・所内での共同研究や相補的な研究展開の実績について質問があった。」

このように、研究活動の成果、資金獲得、論文掲載、受賞のすべての点で優れた点が認められた。一方、次期中期目標期間における重要課題としては、上記の評価にあげられた通り、領域内、所内での共同研究や相補的な研究展開の強化があげられる。これによって、研究所全体としての研究力のさらなる強化とより広い分野への波及を図ることができる。

(2) 研究成果の状況

前項の評価委員会のコメントにある通り、2016年度～2021年度における化学生命科学研究所の研究成果については満足すべき状況であることが認められた。科学技術の進展には遅滞がなく、次期中期目標期間においては、新たな発展がもとめられるため、これに応えるよう努める。

2. 4. ゼロカーボンエネルギー研究所（先導原子力研究所）

(1) 原子力研究人材の補強

原子力系教員の退職が今後数年で確実に進むため、その補強対応が必要である。令和3年度で教授1名、令和4年度で教授2名が退職予定であり、原子力研究、教育の停滞が懸念される。原子力研究者は全国的にも少なく確保が容易で無く、数年オーダーでの早めの対策が必要であるが、学内全体人事の中で理解を得るには努力が必要。

(2) カーボンニュートラルへの対応強化

日本政府は国際公約であるカーボンニュートラル実現のために原子力利用を進める動きが出てきた。さらにカーボンニュートラルの実現と共にエネルギー供給安全保障・安定供給の点で原子力が見直されている。日本政府が目指す高速炉、新型炉、小型炉に対してゼロカーボンエネルギー研の研究力強化が必要である。人材育成をしながらこれらの分野への研究対応力を強化する必要がある。(ゼロカーボン)

(3) MIT 連携の強化

本学が重点を置く MIT との教育・研究連携について、ゼロカーボンエネルギー研教員が主に関わる原子核工学コースは Tokyo Tech-MIT Student Exchange Program を令和元年より実施している。これは単位互換、授業料不徴収を伴い MIT は世界で 10 大学のみと契約をしており、日本では本学と東京大学のみの極めて優れた Program である。Program を通して MIT との教育・研究交流が安定しつつある。今後の連携促進には MIT 側が求めている企業との共同研究の促進が必要である。MIT 連携に関わるゼロカーボンエネルギー研教員の強化を行い、MIT 教員、学内関係者と相談しながら MIT との連携強化を進めることが重要と判断される。

(4) 研究成果の活用

ZC 研の原子力研究成果が評価され東京電力との協働研究拠点が準備され、今後も拠点が形成されることが予想される。今後も拠点化に関わる研究テーマの育成が必要である。ゼロカーボンエネルギー研の全体予算獲得額は科学技術創成研究院内において相対的には評価できる。しかし科研費の獲得が少なく見えるので引き続き教員への申請の働きかけ、科研費セミナーなどの企画・実施、が必要。予算獲得を研究成果の発展の萌芽ととらえ、教員に奨励する必要がある。

(5) スタートアップ事例

スタートアップ事例が少ないので、スタートアップに関わるための研究知財、ノウハウの整理、広報が必要。

V おわりに

科学技術創成研究院は、2016年に設置され、未来産業技術研究所、フロンティア材料研究所、化学生命科学研究所、ゼロカーボンエネルギー研究所、5つの研究センター、11の研究ユニット（2023年4月1日現在）において、基盤科学から応用技術に至る創造的な研究活動と高度な人材育成を通して、社会要請に応え、将来の産業や未来社会に貢献する研究を推進している。

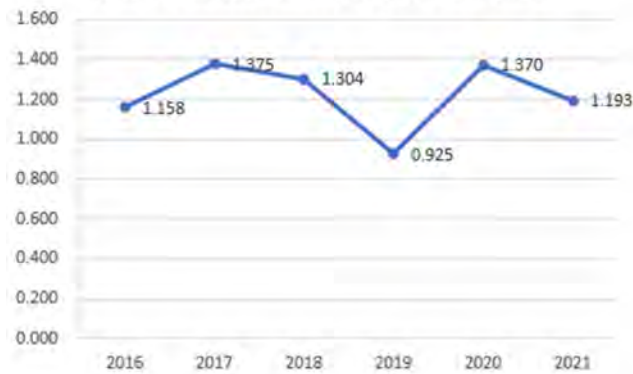
本報告では第3期中期目標期間（平成28～令和3年度）の取組をまとめた。ここに述べた報告内容を精査することにより、今後さらに研究院の研究力を強化していく。特に、研究力向上に研究ユニットが大きく貢献していることから、世界から研究者をサーチングし、トップダウン研究ユニットを創成するとともに、ボトムアップ研究ユニットの形成を支援する取組を検討する。また、コロナ禍を受けて、未知の社会課題に即応し国民の安全・安心に貢献するための柔軟な研究体制を整備していく。

そして、第4期中期目標期間中には東京医科歯科大学との統合が予定されていることから、自由でフラットな研究組織の姿を検討することも今後の重要な課題である。

付録

科学技術創成研究院の各種補助データを以下に示す。指標番号は大学本部が提供したデータをもとに、学位授与機構にて公表している番号を表す。

指標25：本務教員あたりの科研費申請件数（新規）



指標26：本務教員あたりの科研費採択内定件数



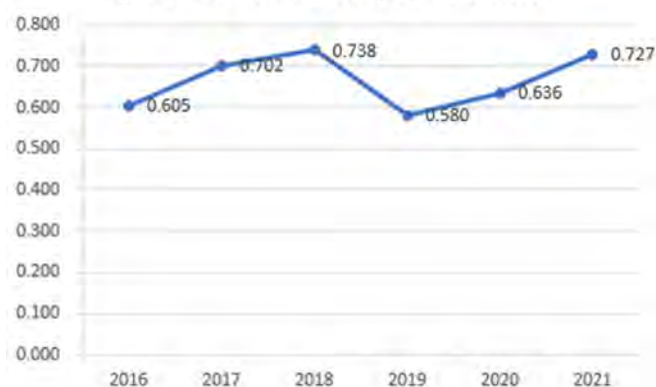
指標27：科研費採択内定率（新規）



指標28：本務教員あたりの科研費内定金額



指標29：本務教員あたりの競争的資金採択件数



指標30：本務教員あたりの競争的資金受入金額



指標31, 32: 本務教員あたりの共同研究受入件数



指標33, 34: 本務教員あたりの共同研究受入金額



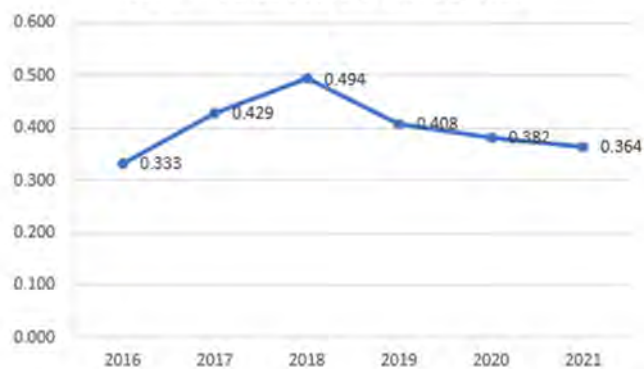
指標35, 36: 本務教員あたりの受託研究受入件数



指標37, 38: 本務教員あたりの受託研究受入金額



指標39: 本務教員あたりの寄附金受入件数



指標44: 本務教員あたりのライセンス収入額



(千円) 指標45: 本務教員あたりの外部研究資金の金額



(千円) 指標46: 本務教員あたりの民間研究資金の金額

