

15. 未来材料・システム研究所

(1)	未来材料・システム研究所の研究目的と特徴	15-2
(2)	「研究の水準」の分析	15-3
	分析項目Ⅰ 研究活動の状況	15-3
	分析項目Ⅱ 研究成果の状況	15-16
	【参考】データ分析集 指標一覧	15-17

(1) 未来材料・システム研究所の研究目的と特徴

研究目的 1

本研究所は、人間と自然が調和した豊かな社会の持続的発展を支える基盤となる、先端的な材料・デバイスに関する要素技術から社会実装に資するシステム技術に関する幅広い領域の研究を通して、環境調和型持続可能社会の実現に寄与することを目的としている。

研究目的 2

本研究所は、共同利用・共同研究拠点「革新的省エネルギーのための材料とシステム研究拠点」であり、エネルギーの創出・変換に寄与する材料開発、各種省エネルギーデバイスの創出、エネルギーの貯蔵や伝送の高機能化およびエネルギー消費の効率化を達成するため、共同利用・共同研究を国内外の研究者らと推進することも目的としている。

特徴 1

本研究所は、併任と非常勤を含む所員総数 221 名を擁し、学内最大の研究所組織であり、学内唯一の工学系の附置研究所でもある。環境調和型持続可能社会の実現を目指す研究組織として、先端的な材料・デバイスの要素技術から社会実装に資するシステム技術までを一貫して俯瞰した研究課題に取り組んでいる。

基礎学理や教育体系などで組織化された学部・研究科とは異なり、研究課題の特性や解決手段の視座から構成される 2 つの附属センター（附属未来エレクトロニクス集積研究センター、附属高度計測技術実践センター）と 2 つの研究部門（材料創製部門、システム創成部門）を擁する。所員はいずれかの附属センターまたは研究部門に所属し、分野横断的な研究を積極的に推進している。

また、2 つの寄附研究部門（中部電力、トヨタ自動車）と 9 つの産学協同研究部門（産総研、物質・材料研究機構、トヨタ自動車、デンソー、豊田合成、旭化成、豊田中研、三菱ケミカル、ローム）を設置し、産学連携研究を強化している。

特徴 2

本研究所は、3 つの附属施設を整備し、共同利用・共同研究拠点などとしての機能を増強している。超高压電子顕微鏡施設は、世界で唯一の反応科学超高压走査透過電子顕微鏡に代表される先端顕微鏡群を導入し、電子顕微鏡観察技術の高度化や人材育成などに取り組んでいる。先端技術共同研究施設は、クリーンルームを中心に微細加工装置や分析装置などの先端装置群を活用した、半導体表面・デバイスの最先端研究などを推進している。エネルギー変換エレクトロニクス実験施設は、世界唯一の窒化ガリウム (GaN) 研究拠点として、オープンイノベーションのための新しい産学官連携研究開発体制を構築し、GaN などの半導体材料の結晶成長・デバイスプロセス・評価を同一スペースで実施できる大空間クリーンルームを活用した研究開発を進めている。

特徴 3

本研究所は、国内 6 大学の 6 つの研究所と連携して、文部科学省の事業「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」（2016～2020 年度）を主幹校として推進し、環境調和型持続可能社会の実現に向けた先端材料開発や人材育成などで実績を蓄積している。また、GaN 研究に関する中央省庁による 5 つの研究プロジェクトを推進する中心的組織として、オールジャパン体制での産官学の連携研究を先導している。

(2) 「研究の水準」の分析

分析項目Ⅰ 研究活動の状況

<必須記載項目1 研究の実施体制及び支援・推進体制>

【基本的な記載事項】

- ・ 教員・研究員等の人数が確認できる資料（別添資料 4515-i1-1）
- ・ 共同利用・共同研究の実施状況が確認できる資料（別添資料 4515-i1-2）
- ・ 本務教員の年齢構成が確認できる資料（別添資料 4515-i1-3）
- ・ 指標番号 11（データ分析集）

【第3期中期目標期間に係る特記事項】

- 2016年4月1日に共同利用・共同研究拠点（名称「革新的省エネルギーのための材料とシステム研究拠点」）として認定され、先端的な材料・デバイスに関わる要素技術から社会実装に資するシステム技術に関する研究を推進している。（別添資料 4515-i1-4） [1.1]
- 文部科学省の事業「ナノテクノロジープラットフォーム」の二つの技術領域「微細構造解析プラットフォーム」および「微細加工プラットフォーム」を推進し、ナノテクノロジーに関する高度な技術支援を国内研究機関や民間企業の研究者・技術者に提供している。具体的な支援例としては、空間反転対称磁性体の作製と新規スピン光機能の探索（東北大学）、超高速オープンフォロースイトメーターの作製（名古屋医療センター）、オンチップ時空間制御による光合成細胞の環境応答機能の解明（東北大学）、バイオニックヒューマノイドのシステム統合と眼球モデル開発（東京大学）、流体制御を基盤とする超高速・超精密単一細胞分取技術の開発（東京大学）、ハイパボリック・メタマテリアルによる高効率有機発光デバイスの開発（三重大学）、分子モーターを用いた回転アクチュエーターの作製（大阪大学）、ZnO:Al 膜と銀膜による赤外線反射膜の作製（産業技術総合研究所）、遅い不斉プラズモン場中でのカイラル結晶制御（東北大学）、現像液添加剤による現像性の影響（竹本油脂）、グラフェンデバイス開発（東芝）、ガス環境下における自動車触媒ナノ PF 粒子のオペランド TEM 観察（トヨタ自動車）などがある。（別添資料 4515-i1-5～6） [1.1]
- 本研究所を主幹校として文部科学省の事業「学際・国際的高度人材育成ライフイノベーション材料創製共同研究プロジェクト」（2016～2020年度）を推進している。東北大学金属材料研究所、大阪大学接合科学研究所、東京工業大学フロンティア材料研究所、早稲田大学ナノ・ライフ創新研究機構、東京医科歯科大学生体材料工学研究所が、独自の強みを発揮しながら相互に連携し、人間の生

名古屋大学未来材料・システム研究所 研究活動の状況

活を支える「生活革新材料（ライフイノベーションマテリアル）」の創製を目指す、分野横断的な研究プロジェクトである。環境保全・持続可能材料、生体医療・福祉材料、要素材料・技術開発の3分野を核に展開し、実績を上げている。たとえば、当研究所、フロンティア材料研究所、ナノ・ライフ創新研究機構による「ナノカーボンを用いた微小デバイスの開発」や「ナノ電極によるデバイス技術の開発」などの研究成果が得られている。（別添資料 4515-i1-7）[1.1]

- 共同利用・共同研究を公募し、国内外の研究機関から申請された共同利用・共同研究を実施している。実施件数は、2016年度75件、2017年度78件、2018年度78件、2019年度86件であり、堅調に推移している。（別添資料 4515-i1-2）（再掲）

研究機関としては、北海道大学、東北大学、東京大学、京都大学、大阪大学、九州大学、物質・材料研究機構、産業技術総合研究所、名古屋市立西部医療センター、台湾国立成功大学、テキサス工科大学などである。研究テーマは、例えば、窒化物半導体を用いたMOSデバイスにおける半導体/絶縁膜界面の評価、ナノカーボン微細構造体の製作とデバイス応用、液中プラズマ法による銀担持酸化ガリウム光触媒の調製、層状化合物を用いた光エネルギー変換系の開発と構造解析、無線センサネットワークへの実装性に優れたタービン式流量計の開発、事故種別間の相間を考慮した交通事故頻度分析による事故損失削減、宇宙線を用いた火山のCT撮像である。[1.1]

- 産学連携研究を強化するため、トヨタ自動車による寄附研究部門、および産総研、物質・材料研究機構、トヨタ自動車、デンソー、豊田合成、旭化成、豊田中研、三菱ケミカル、ロームによる9つの産学協同研究部門を設置した。（別添資料 4515-i1-8）[1.1]
- 窒化ガリウム（GaN）研究を強力に先導するため、エネルギー変換エレクトロニクス実験施設を完成させ、GaNなどの結晶成長・デバイスプロセス・評価を一貫して行える、約1,000m³の大空間クリーンルーム（クラス1000：露光エリア、クラス10,000：プロセスエリア）を稼働した。（別添資料 4515-i1-9）[1.1]
- 超高圧電子顕微鏡施設では、試料作成を専門とする技術補佐員を配置するとともに、電子顕微鏡観察から観察画像の分析までを一貫してサポートする体制を整備している。先端技術共同研究施設では、微細加工によるナノ材料・デバイスの製作のプロセスをサポートするための助教と技術補佐員を配置している。エネルギー変換エレクトロニクス実験施設では、専属の6名の技術員が結晶成長やデバイス作成など完全のサポートをしている。[1.1]
- 超高圧電子顕微鏡施設では、年間2回程度のユーザミーティングを開催して施

名古屋大学未来材料・システム研究所 研究活動の状況

設を公開し、年間3回程度の技術相談を通して問題解決を支援している。さらに、講習会を開催して透過電子顕微鏡の利用講習を実施している。支援例は以下のとおりである。「超高効率水素製造光触媒を実現した新奇薄膜構造の発見とその構造解析」（東京大学、2016年度）、「塩ストレス下におけるイネ葉の葉緑体の3次元構造解析」（近畿大学・名古屋大学、2017年度）、「次世代半導体用配線接合材料の高機能材料開発」（有限会社ナプラ、2017年度）、「ガス環境下における自動車触媒ナノ粒子のオペランドTEM観察」（トヨタ自動車・日本電子・名古屋大学、2018年度）。また、ユーザーズミーティングの参加人数は、2017年度は70、2018年度は47、2019年年度は40であり、講習会の参加人数は、2016年度は70、2017年度は76、2018年度は102、2019年度は75である。（別添資料4515-i1-6）[1.1]

- ・エネルギーのための材料とシステム研究拠点に関する資料（別添資料4515-i1-4）
- ・微細加工プラットフォームに関する資料（別添資料4515-i1-5）
- ・微細構造解析プラットフォームに関する資料（別添資料4515-i1-6）
- ・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に関する資料（別添資料4515-i1-7）
- ・組織図（別添資料4515-i1-8）
- ・エネルギー変換エレクトロニクス実験施設に関する資料（別添資料4515-i1-9）

<必須記載項目2 研究活動に関する施策／研究活動の質の向上>

【基本的な記載事項】

- ・ 構成員への法令遵守や研究者倫理等に関する施策の状況が確認できる資料（別添資料4515-i2-1）
- ・ 研究活動を検証する組織、検証の方法が確認できる資料（別添資料4515-i2-2）
- ・ 博士の学位授与数（課程博士のみ）（入力データ集）

【第3期中期目標期間に係る特記事項】

- 1つの寄附講座（トヨタ先端パワーエレクトロニクス寄附研究部門）および9つの産学協同研究部門（産総研・名大 窒化物半導体先進デバイスオープンイノベーションラボラトリ、NIMS・名大 GaN 評価基盤研究ラボラトリ 一天野・小出共同研究ラボ、トヨタ先端パワーエレクトロニクス産学協同研究部門、デンソー自動車用パワーエレクトロニクス産学協同研究部門、豊田合成 GaN 先端デバイス応用産学協同研究部門、旭化成次世代デバイス産学協同研究部門、豊田中研 GaN パワーデバイス産学協同研究部門、三菱ケミカル GaN 基盤デバイス産学協同研究部門、ローム複合系シミュレーション産学協同研究部門）を設置し、学外との共

名古屋大学未来材料・システム研究所 研究活動の状況

同研究の体制を強化した。（別添資料 4515-i1-8） [2.1]

- 先端的半導体 GaN を中心として省エネルギーに資する半導体研究を推進する「GaN 研究コンソーシアム」について、大学 21 機関（東京工業大学、名城大、大阪大学、九州大学など）、国立研究開発法人 3 機関（物質・材料研究機構、産総研など）、民間企業 52 社（トヨタ自動車、東芝、日立など）との連携体制を強化した。2019 年 10 月に一般社団法人 GaN コンソーシアムに改められた。（別添資料 4515-i2-3） [2.1]
- 文部科学省の事業「ナノテクノロジープラットフォーム」の技術領域「微細構造解析プラットフォーム」および「微細加工プラットフォーム」を受託し、国内研究機関や民間企業などと共同研究を実施した。具体的な研究テーマとして、超高速オープンフォロースイトメーターの作製（名古屋医療センター）、オンチップ時空間制御による光合成細胞の環境応答機能の解明（東北大学）、バイオニックヒューマノイドのシステム統合と眼球モデル開発（東京大学）、ハイパボリック・メタマテリアルによる高効率有機発光デバイスの開発（三重大学）、分子モーターを用いた回転アクチュエーターの作製（大阪大学）、ZnO:Al 膜と銀膜による赤外線反射膜の作製（産業技術総合研究所）、現像液添加剤による現像性の影響（竹本油脂）、グラフェンデバイス開発（東芝）、ガス環境下における自動車触媒ナノ PF 粒子のオペランド TEM 観察（トヨタ自動車）などがある。（別添資料 4515-i1-5～6） [2.1]
- 文部科学省の事業「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」の主幹校として、環境調和型機能性材料などの創成を中心として異分野横断研究を推進した。たとえば、当研究所と金属材料研究所による「回転 CVD 法による遷移金属利用触媒材料の製造技術」の研究では、貴金属を代替する新しい低廉・高機能な環境触媒材料の可能性を示す貴重な成果が得られている。（別添資料 4515-i1-7） [2.1]
- GaN 研究を前進させるため、5 件の研究プロジェクト（文部科学省 1 件、NEDO 1 件、総務省 1 件、内閣府 1 件、環境省 1 件）を着実かつ成功裏に推進した。（別添資料 4515-i2-4） [2.1]
- 民間企業との共同研究を着実に実施している。研究テーマは、たとえばパワーデバイス実装用超高熱伝導接着剤フィルムの開発（2017 年度）、窒化アルミニウム基盤を用いた半導体デバイスに関する研究（2017 年度）、AlGaN 系紫外線発光素子の開発（2018 年度）、大口径 SiC 接合基板生産技術の開発（2018 年度）などがある。第 2 期中期目標期間終了年度（2015 年度）の共同研究は 42 件、受入額は 1.29 億円であったが、2016～2019 年度の平均は 80 件/年、3.04 億円/年で

名古屋大学未来材料・システム研究所 研究活動の状況

あり、実績を飛躍的に伸ばした。[2.1]

- 共同利用・共同研究拠点として、全国公募型の共同研究を79件/年（53研究機関/年）を実施した。（別添資料4515-i1-2）（再掲）

第2期中期目標期間終了年度（2015年度）の共同研究は18件（8機関）であり、共同研究が著しく活発化している。[2.1]
- 愛知県および名古屋市との間の連携協定のもと、毎年8月に開催の研究交流会（名称 IMaSS 交流会）において、河川の水質浄化技術など、地域の課題解決に向けた研究情報を交換した。[2.1]
- 大気中の宇宙線ミュオン粒子を利用した、ピラミッドや原子炉などの大型構造物の内部の透視技術を開発し、考古学や工学などに関連した社会課題の解決に大きく貢献した。研究成果の一部は学術誌 Nature に論文として掲載され、多数のメディアで報道された。（別添資料4515-i2-5～6）[2.1]
- 政府や地方自治体などによる競争的研究制度への応募に適した先導的研究テーマを発掘して推進するため、所内教員を代表者とした、大学、国公立研究機関、民間企業などの研究者らによる萌芽期の共同研究の奨励を目的として、萌芽的共創研究制度を創設・公募し、2016年度は4件、2017年度は8件、2018年度は5件、2019年度は4件の研究を採択した。たとえば、室温セラミックスプロセスの高度化と電子部品製造の革新（大阪大学接合科学研究所）、DNA ナノ構造体を骨格とした水溶性結晶スポンジの開発（東京大学大学院総合文化研究科）、宇宙線を用いた溶鉱炉内部の動的イメージングのための基礎研究（神戸製鋼所（株）・技術開発本部）などがある。[2.1]
- 人事にはプロジェクト任期制を採用している。プロジェクト期間を5～10年に定め、任期後は研究所外へ転出する制度である。第2期中期目標期間終了年度（2015年度）の転入は1名、転出は1名であったが、2016年度以降の転出は2.7名/年、転入は3名/年であり、高い人材流動性が実現されている。[2.2]
- 国内研究機関との人材交流を促進するため、クロス・アポイントメント制度を活用した。2017年度は受入3名および派遣2名、2018年度は受入7名および派遣4名、2019年度は受入9名および派遣5名であり、交流人数は着実に増加している。クロス・アポイントメント先としては、京都大学高等研究院、北海道大学量子集積エレクトロニクス研究センター、ローム株式会社研究開発センター、三菱ケミカル株式会社ガリウムナイトライド技術センターなどがある。[2.2]
- 常勤・非常勤の研究員を積極的に雇用し、研究の活性化と若手研究者の育成を活発化している。第2期中期目標期間終了年度（2015年度）の常勤研究員は4名であったが、2016年度以降は8名/年であり、雇用数が大きく伸びている。本研

名古屋大学未来材料・システム研究所 研究活動の状況

研究所のすべての研究分野での雇用であり、研究所全体の活性化をもたらしている。 [2.2]

- ・ GaN コンソーシアムに関する資料（別添資料 4515-i2-3）
- ・ GaN プロジェクトに関する資料（別添資料 4515-i2-4）
- ・ 学術誌 Nature 掲載に関する資料（別添資料 4515-i2-5）
- ・ 新聞・報道などに関する資料（別添資料 4515-i2-6）

<必須記載項目3 論文・著書・特許・学会発表など>

【基本的な記載事項】

- ・ 研究活動状況に関する資料（別添資料 4515-i3-1）
- ・ 指標番号 41～42（データ分析集）

【第3期中期目標期間に係る特記事項】

- 教員あたりの査読付き論文数は、第2期中期目標終了年度（2015年度）には2.6件であるが、2016年度には5.2件、2017年度には5.2件、2018年度には6.3件、2019年度には6.2件と顕著に増加しており、研究成果が着実に挙げられ発表されている。（別添資料 4515-i3-1）（再掲）

たとえば, Amano, H., et al., The 2018 GaN power electronics roadmap, Journal of Physics D: Applied Physics, Vol. 51, No. 16, 163001, 2018年. Cao, P. et al., An optimal mandatory lane change decision model for autonomous vehicles in urban arterials, Journal of Intelligent Transportation Systems: Technology, Planning, and Operations, Vol. 22, No. 4, pp. 271-284, 2017年. Narita, T., et al., Quantitative investigation of the lateral diffusion of hydrogen in p-type GaN layers having NPN structures, Applied Physics Express, Vol. 12, 11006, 2019年. [3.0]

- 教員あたりの特許出願数と特許取得数は、2016年度以降、順調に増加しており、所員による研究活動が発明へと着実に結実している。たとえば、小規模河川や水路に設置する発電用の小型水車を発明し、その特許権を民間企業へ有償譲渡した実績例がある。 [3.0]
- 学会などの学術賞の受賞に関しては、第2期中期目標終了年度（2015年度）には所員19名が受賞しているが、2016年度は39名、2017年度は38名、2018年度は40名、2019年度は16名であり、定常的に多くの賞を獲得している。2016～2019年度の平均は33名であり、2015年度に比べて大幅に増えている。所員の研究活

名古屋大学未来材料・システム研究所 研究活動の状況

動が国内外で高く評価されている証左といえる。受賞例として、科学技術分野の文部科学大臣表彰 科学技術賞(研究部門)、科学技術分野の文部科学大臣表彰 若手科学者賞、韓国顕微鏡学会フェローシップ賞、日本顕微鏡学会 2018 年論文賞 C 部門、日本計算数理工学論文賞、第 63 回澁澤賞、Lee Hsun Research Award などがある。[3.0]

- 所員による研究活動は、新聞、雑誌、テレビ、ラジオ、企業などの Web ページにおいて高頻度で報道されている。報道数は、第 2 期中期目標終了年度(2015 年度)には 14 件であったが、2016 年度には 59 件、2017 年度には 44 件、2018 年度には 92 件、2019 年度は 62 件であり、著しく多い。所員の研究が国内外で高い関心を集めていることを示している。メディアで多数取り上げられた研究例として、窒化物系半導体デバイスの創成とシステム応用、次世代電池内部のリチウムイオンの運動の可視化に関する研究自動車排気ガス浄化触媒の原子レベルオペランド計測・観察などがある。[3.0]

<必須記載項目 4 研究資金>

【基本的な記載事項】

- ・ 指標番号 25~40、43~46 (データ分析集)

【第 3 期中期目標期間に係る特記事項】

- 教員あたりの競争的資金については、2016 年度以降、高い受入金額を維持している。すなわち、2016 年度の 2,125 千円につづき、2017 年度は 4,591 千円、2018 年度は 4,486 千円、2019 年度は 3,606 千円となっている。[4.0]
- 教員あたりの共同研究については、2016 年度以降、件数と受入金額ともに着実に増加している。すなわち、件数は、2016 年度は 1.46、2017 年度は 1.36、2018 年度は 1.77、2019 年度は 1.64 であり、金額は、2016 年度は 6,490 千円、2017 年度は 6,917 千円、2018 年度は 7,051 千円、2019 年度は 9,625 千円となっている。[4.0]
- 教員あたりの受託研究受入金額は、2016 年度以降、増加傾向にある。すなわち、2016 年度は 21,953 千円、2017 年度は 33,942 千円、2018 年度は 44,838 千円、2019 年度は 34,723 千円となっている。[4.0]
- 教員あたりの寄附金受入金額は、2016 年度以降、着実に増加している。すなわち、2016 年度は 385 千円、2017 年度は 552 千円、2018 年度は 559 千円、2019 年度は 964 千円となっている。[4.0]
- 教員あたりのライセンス契約件数およびライセンス収入額は、2016 年度以降、

名古屋大学未来材料・システム研究所 研究活動の状況

増加の傾向にある。すなわち、件数は、2016年度は0.053、2017年度は0.068、2018年度は0.071、2019年度は0.095であり、金額は、2016年度は33千円、2017年度は119千円、2018年度は119千円、2019年度は109千円となっている。[4.0]

- 教員あたりの外部研究資金および民間研究資金は、2016年度以降、着実に増加している。すなわち、外部研究資金は、2016年度は34,382千円、2017年度は46,190千円、2018年度は57,345千円、2019年度は51,119千円であり、民間研究資金は、2016年度は5,117千円、2017年度は5,419千円、2018年度は6,632千円、2019年度は9,433千円となっている。[4.0]

<選択記載項目A 地域連携による研究活動>

【基本的な記載事項】

(特になし)

【第3期中期目標期間に係る特記事項】

- 愛知県および名古屋市と名古屋大学の間で結ばれている「環境調和型・持続可能社会の構築に向けた連携実施協定」のもと、地域連携研究活動を実施した。[A.1]
- 窒化ガリウムなどのポストシリコン材料、そのデバイスの社会実装に関する研究を加速するため、エネルギー変換エレクトロニクス研究館を2018年12月に竣工し、所員や民間企業の研究者・技術者が壁を越えて自由に議論できるオープンノベーションを具現化する空間を創出した。その結果、産学連携の推進と研究開発の加速が実現された。[A.1]
- 文部科学省「ナノテクノロジープラットフォーム」事業では、東海地区担当のJSTコーディネータと協力して、東海地区等における共同利用・共同研究のニーズ掘り起こしを実施した。具体的には、コーディネータと協力して、名古屋市で開催された展示会（メッセ名古屋、及びTech Biz Expo）、東京ビックサイトで開催された国際ナノテクノロジー総合展にブースを出展して広報活動を行なうとともに、2017年10月には、とよたイノベーションセンターに協力いただき豊田市の中小企業に対するナノプラットフォーム利用説明会を開催した。[A.1]
- 愛知県および名古屋市との連携協定のもと、毎年8月開催の研究交流会（名称IMaSS交流会）において、県および市の研究機関職員らと、河川の水質浄化技術など、地域の課題解決に向けた研究情報を交換した。2019年度は、愛知県から2名、名古屋市から7名の参加があった。[A.1]

<選択記載項目B 国際的な連携による研究活動>

【基本的な記載事項】

(特になし)

【第3期中期目標期間に係る特記事項】

- 外国人特任教員を2016年度は5名、2017年度には3名、2018年度には2名を採用した。外国人客員教員を2016年度は3名、2017年度には1名、2018年度には6名、2019年度には5名を採用した。このような外国人教員の採用により、革新的省エネルギーを実現するための国際共同研究を前進させた。[B.1]
- 海外研究機関などの共同研究の件数は、第2期中期目標期間終了年度(2015年度)の31件から、2016～2018年度の平均33件に増加しており、国際的研究が活発化している。研究テーマと研究機関は、たとえば In situ transmission electron microscopy on operating electrochemical cells (デンマーク工科大学)、Flow simulation using vortex methods (ロストック大学)、Perovskite oxygen sorbents for air separation in a thermal swing circulating fluidized bed (ノースカロライナ州立大学) などがある。[B.1]
- 国際学術連携研究協定を海外の6研究機関と新規に締結したことにより、合計18の海外研究機関との間で研究協定が結ばれ、国際学術連携研究がさらに強化された。新規締結先は、パドヴァ大学情報エンジニアリング学部(イタリア)、クレモンオーベルニュ大学(フランス)、イノベーションズフォーハイパフォーマンスマイクロエレクトロニクス(ドイツ)、ユーリヒ総合研究機構(ドイツ)、クルディスタン大学工学部(イラン)、バスク気候変動センター(スペイン)である。[B.2]
- 第2期中期目標期間終了年度(2015年度)の外国人研究者の招へいは23名であったが、2016～2019年度の平均は30名に大きく増加している。その他の外国人研究員の受け入れは、2015年度には24名であったが、2016～2019年度の平均は57名に大幅に増えており、国際的研究の活発化を示している。外国人客員教員に関しては、2016～2019年度の期間にフランス、ポーランド、ドイツ、スペイン、オーストラリア、韓国、中国、ラオス、インドネシアから延べ15人を招へいし、1ヶ月から2.5ヶ月の研究期間において、GaN MOVPE 成長の原子レベルでの解明、次世代マイクロLEDディスプレイ、石炭燃焼排ガス汚染物質の相乗的制御技術、カーボンナノチューブ薄膜に基づく伸縮可能なバイオセンシングシス

名古屋大学未来材料・システム研究所 研究活動の状況

テムの構築，次世代燃料電池用セパレータの開発などの研究を実施した。[B.2]

- 第2期中期目標期間終了年度（2015年度）の所員の海外派遣延べ人数は141名であったが，2016～2019年度の平均は206名であり，海外での所員の活動が著しく活発化している。文部科学省事業，日本学術振興会事業，当該法人による事業などに関して，派遣延べ人数は，2017年度はアジア60，北米64，中南米7，ヨーロッパ105，オセアニア6，中東2，アフリカ27であり，2018年度はアジア41，北米39，中南米8，ヨーロッパ92，オセアニア11，中東1，アフリカ9であった。[B.2]
- 環境調和型持続可能社会実現に向けて分野横断的に活動する研究者・技術者・学生を対象とした国際会議「International Conference on Materials and Systems for Sustainability」を隔年で主催し，毎回，世界各国から約500名の参加者があり，当該分野におけるユニークな国際会議の地位を獲得している。募集テーマは以下のとおりである，Advanced measurements using X-ray and electrons for materials science, Nuclear emulsion technology and related topics: muon radiography, fundamental sciences, evaluation and education of radiation effects, Nanomaterials for electronic and energy applications, Energy conversion and network systems for smart society, Low-carbon energy and eco-cycle system analysis and assessment. また，プログラムは別添資料のとおりである。（別添資料4515-iB-1）[B.2]
- ・ ICMaSS2019に関する資料（別添資料4515-iB-1）

<選択記載項目C 研究成果の発信／研究資料等の共同利用>

【基本的な記載事項】

（特になし）

【第3期中期目標期間に係る特記事項】

- 広報誌「IMaSS ニュース」を年間2号発行し，最新の研究トピックスを専門外の読者にも分かりやすく解説した記事を掲載した。各号の発行部数は，2016年9月号1,800部，3月号1,600部，2017年9月号1,600部，3月号1,800部，2018年9月号・3月号・2019年9月号はそれぞれ900部，2019年3月号は1,100部となっている。配布先は，学内の全部局，国内の連携協定先，運営委員会委員などであり，当研究所のホームページからも自由にダウンロードできる。[C.1]
- メールマガジン「IMaSS 通信」を年間4号発信し，イベントや研究トピックス

名古屋大学未来材料・システム研究所 研究活動の状況

の告知に活用した。各号の発信部数は、2016年は260、290、320、240、2017年は354、372、375、380、2018年は389、323、325、492、2019年は474、530、530となっている。[C.1]

- 研究紹介冊子「IMaSSパンフレット」（和英併記）を毎年1回発行し、学内外に広く配布して情報発信力を高めた。各号の発行部数は、2016年1,800部、2017年1,550部、2018年1,800部、2019年1,600部となっている。配布先は、学内の全部局、国内の連携協定先、運営委員会委員などであり、当研究所のホームページからも自由にダウンロードできる。[C.1]
- 2019年4月にホームページを再整備し、研究活動、イベント、受賞などの広報活動を改善した。[C.1]
- 研究所エレベータホールにデジタルサイネージを設置し、研究紹介やイベント案内に活用した。[C.1]
- アンダーワンルーフでの産学官連携のための研究施設（名称：NIC館）の1階にデジタルサイネージを設置し、GaN研究の最新成果などを積極的に紹介した。[C.1]
- 大学主催のホームカミングデイや大学祭において、デジタルサイネージなどを活用して、窒化ガリウムや炭化ケイ素などの先端エレクトロニクス材料に関する研究、原子核乾板を検出器として物体の中を透視するミュオンラジオグラフィ技術などの研究を学外に公開・解説した。[C.1]
- 文部科学省「ナノテクノロジープラットフォーム」事業などで導入した大型設備の学外への共用化を促進しており、2016年度と2019年度の利用実績は、電子顕微鏡は約1,500時間と約3,300時間、電子線描画装置は約6,000時間と約11,000時間、原子層堆積装置は約200時間と約3,000時間であり、着実に利用時間が増加している。[C.1]
- 共同利用装置は、本学の設備・機器共用推進室のデータベースに登録され学外から登録情報をアクセスできる。このような仕組みは、共同利用装置の利用促進に貢献している。[C.1]

<選択記載項目D 総合的領域の振興>

【基本的な記載事項】

(特になし)

【第3期中期目標期間に係る特記事項】

名古屋大学未来材料・システム研究所 研究活動の状況

- 国際会議「International Conference on Materials and Systems for Sustainability」を隔年で主催し、環境調和型持続可能社会実現に向けた様々な科学技術分野の研究成果発表と情報交換の機会を提供している。毎回、世界各国から約500名の研究者、技術者、学生による参加があり、分野横断的・総合的な領域の研究を実施するうえで貴重な国際会議となっている。テーマは以下のとおりである。Advanced measurements using X-ray and electrons for materials science, Nuclear emulsion technology and related topics: muon radiography, fundamental sciences, evaluation and education of radiation effects, Nanomaterials for electronic and energy applications, Energy conversion and network systems for smart society, Low-carbon energy and eco-cycle system analysis and assessment. また、プログラムは別添資料のとおりである。（別添資料 4515-iB-1） [D. 1]
- 所内教員を代表者とした、大学、国公立研究機関、民間企業などの研究者らによる萌芽期にある共同研究を奨励するため、萌芽的共創研究制度を創設・公募し、5件/年の研究を採択した。採択した。研究テーマと代表的な機関は、たとえば、ピコ水力発電システムの開発と社会実装（大正大学）、蛍光・りん光分子を用いたメソスケールでのソフトマターの熱物性解析手法の開発とその展開（山梨大学）、光架橋分子修飾 DNA の自己組織化を活用したナノ粒子超格子の無欠陥成長技術（東京大学）、宇宙線を用いた溶鉱炉内部の動的イメージングのための基礎研究（神戸製鋼所）、室温セラミックスプロセスの高度化と電子部品製造の革新（大阪大学）である。 [D. 1]

<選択記載項目 E 学術コミュニティへの貢献>

【基本的な記載事項】

（特になし）

【第3期中期目標期間に係る特記事項】

- 様々な講演会・シンポジウム・ワークショップなどを多数開催している。第2期中期目標期間の開催数は27件/年であるが、2016～2019年度は34件/年に大きく増加し、研究成果の発表と関係学会との連携が活発化している。たとえば、隔年で主催している国際会議では、日本燃焼学会、化学工学会、電子情報通信学会、日本伝熱学会、電気学会、軽金属学会、日本機械学会などの学会が協賛団体となっている。 [E. 1]

名古屋大学未来材料・システム研究所 研究活動の状況

- 国際会議「International Conference on Materials and Systems for Sustainability」を隔年で主催し、環境調和型持続可能社会実現に向けた様々な科学技術分野の研究成果発表と情報交換の機会を提供し、関連する学協会との連携を深めている。毎回、世界各国から約 500 名の研究者、技術者、学生による参加があり、分野横断的・総合的な領域の研究を実施するうえで貴重な国際会議となっている。テーマは以下のとおりである。Advanced measurements using X-ray and electrons for materials science, Nuclear emulsion technology and related topics: muon radiography, fundamental sciences, evaluation and education of radiation effects, Nanomaterials for electronic and energy applications, Energy conversion and network systems for smart society, Low-carbon energy and eco-cycle system analysis and assessment. また、プログラムは別添資料のとおりである。（別添資料 4515-iB-1）[E.1]

分析項目Ⅱ 研究成果の状況

<必須記載項目1 研究業績>

【基本的な記載事項】

- ・ 研究業績説明書

本研究所は、環境調和型持続可能社会の実現に寄与することを目的とし、先端的な材料・デバイスに関する要素技術から社会実装に資するシステム技術に関する幅広い領域の研究を実施している。また、共同利用・共同研究拠点「革新的省エネルギーのための材料とシステム研究拠点」として、エネルギーの創出・変換に寄与する材料開発、各種省エネルギーデバイスの創出、エネルギーの貯蔵や伝送の高機能化、エネルギー消費の効率化に資する共同利用・共同研究を国内外の研究者・技術者らと推進している。このような状況を踏まえ、国際的に高い注目を集めている研究論文を本研究所の代表研究業績とみなし、それらを文部科学省科学技術・学術政策研究所による Top 1%～Top 9%補正論文から選定した。

【第3期中期目標期間に係る特記事項】

- Top 1%～Top 9%補正論文は 104 編あり、所員の研究論文の質および量の高さを示している。研究業績説明書では、13 研究グループによる論文を抽出し、報告している。[1.0]

【参考】データ分析集 指標一覧

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