

23. エネルギー理工学研究所

| | |
|-------------------------|-------|
| (1) エネルギー理工学研究所の研究目的と特徴 | 23-2 |
| (2) 「研究の水準」の分析 | 23-3 |
| 分析項目Ⅰ 研究活動の状況 | 23-3 |
| 分析項目Ⅱ 研究成果の状況 | 23-9 |
| 【参考】データ分析集 指標一覧 | 23-10 |

(1) エネルギー理工学研究所の研究目的と特徴

1. エネルギー理工学研究所は、「エネルギーの生成、変換、利用の高度化」に関する研究を行うとともに、全国の大学その他の研究機関の研究者の共同利用に供することを設置目的とし、人類文明の持続的発展に貢献する。この目的のため、エネルギー需要の増大とエネルギー資源の枯渇、および、地球環境問題の深刻化に伴って生じるエネルギー問題の解決を目指した先導的研究を行う。とくに、社会的受容性の高い新規エネルギー源、およびエネルギー有効利用システムの実現を目指す。本研究所が有する多様な学術基盤を生かし、異なる研究領域を有機的に連携させることにより、挑戦的かつ独創的なエネルギー理工学の研究領域の開拓を進める。

- ① 社会の要請に応えるため、先進的かつ社会的受容性の高い基幹エネルギーシステムの構築と多様なエネルギー選択を可能とするシステムの実現を目指し、学際研究としてのエネルギー理工学に新たな展望を拓く。
- ② 多様な学術基盤をもつ研究者の連携および基礎から応用に至る研究の発展により、世界的な先進エネルギー理工学研究拠点としての展開を図る。
- ③ 優れた設備群を整備・活用してエネルギー理工学における優秀な研究者と高度な専門能力を持つ人材を育成する。

2. これらの目的を達成するために、以下を第3期中期目標とする。

- ① 研究所重点複合領域研究として、プラズマ・量子エネルギー複合領域研究、ならびにソフトエネルギー複合領域研究を推進し、ゼロエミッションエネルギーに関する学術基盤の構築・展開を図る。
- ② 共同利用・共同研究拠点「ゼロエミッションエネルギー研究拠点」活動、国際共同研究・国際連携活動の強化・推進を通じ、国内外の研究者・研究機関との連携を深め、地球規模のエネルギー問題に対応できる国際的なエネルギー理工学研究ネットワークのハブ機能を強化する。
- ③ ゼロエミッションエネルギー領域における指導的研究者・技術者等の人材を育成するとともに、学生等の教育を行う。
- ④ 研究成果の積極的な社会還元に努める。
- ⑤ 産官学連携活動を推進する。
- ⑥ 研究所の研究成果等をホームページや公開講演会等を通じて、広く社会に公開する。
- ⑦ これらの目標の達成のために、適切な研究所運営に努める。

(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 5223-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 5223-i1-2）
- ・ 本務教員の年齢構成が確認できる資料（別添資料 5223-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】

- 研究の先進化を図るため、2018年度に所内組織（研究分野）の改編を行った。これにより、第2期中期目標期間終了時よりも、エネルギー理工学に関わる新分野の開拓・創出を目指した研究組織の在り方や仕組みが整った。また、2019年10月1日より、京都大学宇治地区4研究所の枠組みを超えて学内外に対して優れた設備の共用を推進するため、宇治地区設備サポート拠点として認定され、拠点事業を開始した。[1.1]
- 共同利用・共同研究拠点「ゼロエミッションエネルギー研究拠点」では、研究所が有する数多くの施設・装置を用いた公募型の共同研究を行っており、共同研究件数・受入人数・受入機関数がいずれも第2期中期目標期間より増加した。顕著な研究成果は、トップ5%ジャーナルに発表されている。女性研究者と若手研究者を研究代表者・協力者として数多く受け入れ、人材の育成に貢献している。第3期中期目標期間において英語版の公募要領を作成し、拠点の国際化を目指している。これにより海外の研究者との共同研究の件数が第2期中期期間より増えている。さらに300-400名参加の国際シンポジウムを毎年開催し、海外・国内の著名な研究者の講演・パネルディスカッション・パラレルセミナー・全共同研究に関するポスター発表を行い、拠点の国際化を進める機会とした。国際共著論文の数は、第2期中期目標期間より増えている。共同研究に加え、コミュニティの求めに応えた公募型の研究集会と技術講習会も開催している。以上の活動が認められ、第3期中期目標期間に行われた拠点の中間評価においてA評価を受けた。[1.1]
- 学内他部局や外部研究機関と組織横断的に研究チームを構成し、第3期中期目標期間における競争的外部資金等による各種プロジェクトとして、文部科学省特別経費プロジェクト「革新的太陽光利用技術の開発」、文部科学省特別経費プロジェクト「グリーンイノベーションに資する高効率スマートマテリアルの創製研究」（化学研究所、エネルギー理工学研究所、生存圏研究所）、自然科学研究機構核融合科学研究所との双方向型共同研究などを、研究所における研究活動の大きな柱として活動を行った。2018年7月からは、教育研究活動プロジェクト「国際先端エネルギー科学研究教育センター国際共同ラボの形成」（エネルギー科学研究科、エネルギー理工学研究所）が設立され、世界トップクラスの大学との現地運営型研究室構築によるダブルディグリーの促進を図り、大学間学術交流協定校の増加、国際共同研究の推進などを通じたグローバル人材育成を進めている。また、学内組織「研究連携基盤」が主催する未踏科学研究ユニット活動等を積極的に利用し、新しい学際領域の開拓を目指す学際的な萌芽研究を推進した。教育面においては、本学大学院エネルギー科学研究科の協力講座として、多くの留学生を含む修士、および博士課程の学生教育と若手研究者の育成に積極的に取り組んだ。[1.1]

＜必須記載項目2 研究活動に関する施策／研究活動の質の向上＞

【基本的な記載事項】

- ・ 構成員への法令遵守や研究者倫理等に関する施策の状況が確認できる資料
(別添資料 5223-i2-1～15)
- ・ 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 5223-i2-16～17)
- ・ 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】

- 2017年度から始めた本研究所附属エネルギー複合機構研究センター共同研究の改革を押し進め、第2期中期目標期間に実施していた所内公募で多数を採択する方式を廃止し、少数のプロジェクト研究を実施することとした。センターの機能として、所内の分野間連携と、機動的なプロジェクト運営、将来につながる新しい分野への挑戦、特に異分野の結合で生まれる試みを重視している。国際・産官学連携研究支援推進部は2016年度に方針を変更し、研究そのものではなく、国際的な交流や学会などの支援に特化しており、第3期中期目標期間においてすでに21件の支援をしている。[2.1]
- エネルギー理工学に関わる新分野の開拓・創出を目指した研究組織の在り方や仕組みについて検討し、2019年9月に新たに「広帯域エネルギー理工学開拓研究分野」を附属エネルギー複合機構研究センターに設置した。[2.1]
- 学内組織の研究連携基盤 未踏科学研究ユニットプロジェクト等を通じて、学際融合的研究を実施する外国人特定教員を延べ6名任用している。また、2012年度から開始した「エネルギー理工学研究所表彰」の学生賞対象者を、2018年度からは当該年度内に課程博士として学位を取得した者にも拡大したり、研究拠点との連携研究等を推進して資金配分や若手研究者への支援を行っており、支援した研究の成果により、文部科学大臣賞や国内外の学会賞等を受賞している。[2.2]

<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（総合理系）
（別添資料 5223-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】

（特になし）

<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】

（特になし）

<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】

- 民間企業との共同研究に基づいて、研究所内に常勤教員を雇用し寄附研究部門とする産学共同部門制度に基づき、2018年4月に1件の寄附部門が当研究所において初めて新設され、産学協働活動を行っている。2019年2月には、近隣地域の民間企業が提供するコンソーシアム研究開発助成金事業で優秀賞を得た。[A. 1]
- 2018年度に開始された科学技術振興機構 産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラム(OPERA)「超スマート社会実現のカギを握る革新的半導体技術を基盤としたエネルギーイノベーションの創出」の1課題を代表者として担当し、民間企業群との共同研究、人材交流、京都大学オープンイノベーション機構と連携を行っている。[A. 1]
- 耐環境セラミックス及びセラミックス複合材料の開発研究において、基礎研究に基づく基盤となる技術であるため、7件の特許申請を行った。特許技術の大型のライセンス契約、文部科学省プログラム実施、経済産業省「戦略的基盤技術高度化支援事業」プロジェクト実施、民間企業7社との共同研究に発展した。出口企業5社とのNDA(秘密保持契約書)を結び実用化を図っている。[A. 1]
- 京都大学の研究成果活用企業として、本学産官学連携本部及び京都大学イノベーションキャピタル株式会社の支援を受け、大学発スタートアップ企業「京都フュージョニアリング株式会社」の設立に参加した。この企業は本研究所の独創的な核融合工学の成果を事業化、産業化することを目指した会社で、京都府宇治市に2019年10月に設立され、最近世界で着目されている核融合研究開発を行う民間組織に核融合装置の供給やコンサルティング業務を行う。本研究所は同社との共同研究を通じて新規事業の開拓を行うとともに、研究成果の実用化、核融合エネルギーの利用を通じた社会への貢献を目指す。[A. 1]
- 京都府中小企業技術センターけいはんな分室を幹事として京都大学宇治キャンパスの4つの研究所における先端研究や民間企業における最近の研究課題を相互に紹介し、人的交流を通じて、産業の発展や社会貢献に役立てることを目標とする京都大学宇治キャンパス産学交流会を2011年度から毎年開催している。本交流会では研究所の研究者からの研究シーズ提供のほか、企業側からも取組内容やデモ実験の紹介がある。2019年度は新たな試みとして、研究所に所属する大学院生によるポスターセッションを開催し、大学院生と企業担当者がそれぞれの研究や取組みを発表し、討論することで交流を図り、今後の共同研究実施への布石とした。[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】

- 既存の海外ネットワークや全学・部局の海外拠点（JASTIP）、各種研究教育プロジェクトを活用して、地球規模課題である、SDGs : Goal17「エネルギーをみんなに そしてクリーンに」の達成に寄与する社会実装を目標とする SATREPS 事業や JASTIP-net 等での国際共同研究を進めた。SATREPS 事業では、プロジェクト3年目より高付加価値化の可能性のある炭素繊維の製造に研究の重心をシフトさせ、第2期中期目標期間に設定した。当初は改質で得られたすべての材料の実用化を目指したが、低品位炭から得られる燃料はコスト面などで制約があり、プロジェクト3年目より高付加価値化の可能性のある炭素繊維の製造に研究の重心をシフトさせ、A評価を得た。[B. 1]
- 共同利用・共同研究拠点に認定される一年前の2010年度から、研究所主催の国際シンポジウムを10年連続で開催してきた。2016～2019年度に開催した4回での総参加者数は約1300名で、拠点の国際化を進める機会としている。[B. 2]
- 第2期中期目標期間以前より続けていた日アセアン科学技術イノベーション共同研究拠点（JASTIP）でのタイ国立科学技術庁（NSTDA）との協力関係を発展させ、2018年9月28日に全学レベルのMOUをNSTDA（タイ国立科学技術開発庁）との間で調印した。[B. 2]
- 日本学術振興会研究拠点形成事業A. 先端拠点形成型「磁場の多様性が拓く超高温プラズマダイナミクスと構造形成の国際研究拠点形成」に採択され、事業を2019年度から開始し、3名の研究者をアメリカと中国に派遣、9名の外国人研究者をスペイン、中国から招へいた。また、国際サマースクールを開催し、世界各国で行われている超高温プラズマ閉じ込め研究の成果を結集し、多様な閉じ込め磁場中の超高温プラズマで見られる乱流状態からの構造形成や高エネルギー粒子ダイナミクスの役割を精密実験と理論・シミュレーション解析によって比較・考察することで、自然界に存在する大規模構造形成を理解する鍵となる新たな学理を創出する国際研究拠点形成に取り組んだ。この事業を進めるにあたり、2019年10月21日に中国・西南物理研究所と、2019年10月30日に中国・华中科技大学 国際磁場閉じ込め核融合・プラズマ合同研究所と研究協力協定を締結した。2019年11月には、ドイツ・マックスプランク・プラズマ物理研究所の協力研究者が当研究所との国際共著論文を含んだ発表で第14回日本物理学会若手奨励賞を受賞した。[B. 1] [B. 2]
- 科学技術振興機構（JST）日本・アジア青少年サイエンス交流事業 さくらサイエン

京都大学エネルギー理工学研究所 研究活動の状況

スプランを5年連続で実施してきた。この事業がきっかけとなり、実施時に参加学生として来日した中国人研究員が、2019年10月より外国人共同研究者として当研究所に着任し、共同研究を続けている。また、JSTが主催する「さくらサイエンス・科学技術関係者招へいプログラム」にて2019年11月15日に中国の中央省庁・地方行政官41名を受け入れ、今後の国際的連携による研究活動を進めるにあたってのネットワーク構築の機会とした。[B.2]

分析項目Ⅱ 研究成果の状況

<必須記載項目1 研究業績>

【基本的な記載事項】

- ・ 研究業績説明書

(当該学部・研究科等の目的に沿った研究業績の選定の判断基準)

本研究所は、エネルギーの生成、変換、利用の高度化に関する先導的研究を行い、社会的受容性の高い新規エネルギー源ならびにエネルギー有効利用システムを実現するという目的を有しており、その多様な学術基盤と設備を生かし挑戦的かつ独創的なエネルギー理工学の開拓と異なる研究領域の連携を促進する研究に特色がある。したがって、基礎学術研究を重視しつつ先端応用研究も含めた、次世代エネルギー分野で世界トップを目指す研究の推進が最も重要であると考えている。また、エネルギー理工学を主導する国内唯一の共同利用・共同研究拠点として、国内外のエネルギー関連研究コミュニティを結びつけるハブとしての活動にも考慮している。それらを踏まえ、挑戦的かつ独創的なエネルギー理工学研究、ゼロエミッションエネルギー研究に関する共同利用・共同研究拠点活動、そして産官学連携事業を通じた社会への貢献度を判断基準として研究業績を選定している。

【第3期中期目標期間に係る特記事項】

- (特になし)

【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 |