

21. エネルギー理工学研究所

I	エネルギー理工学研究所の研究目的と特徴	21-2
II	分析項目ごとの水準の判断	21-3
	分析項目 I 研究活動の状況	21-3
	分析項目 II 研究成果の状況	21-6
III	質の向上度の判断	21-7

I エネルギー理工学研究所の研究目的と特徴

1. 地球社会の調和ある共存に貢献するため、先進的かつ社会的受容性の高いエネルギー源の開拓及びエネルギー資源の有効利用システムの実現を目指す。
2. 多様な学術基盤を持つ研究者を有する組織の特徴を活かし、挑戦的・独創的研究活動を推進し、基礎研究と応用研究の多様な発展と統合により、先進エネルギー理工学領域における世界的研究拠点としての展開を図る。
3. 研究所が培ってきた世界的指導力・牽引力を有する研究領域の強化・発展とともに、研究領域の有機的連携により、エネルギー理工学における新しい学術研究領域の開拓を進める。
4. 優れた施設・設備群を活用した先進エネルギー領域における指導的人材を育成する。
5. プラズマエネルギー研究に関しては、大学共同利用機構法人核融合科学研究所との連携を強めて、双方向型共同研究等により推進する。

[想定する関係者とその期待]

「エネルギーの生成・変換・利用の高度化」を設置目的とする本研究所は、総合的視点から既存エネルギーシステムの高度化と将来の先進エネルギーシステムを実現することにより、地球社会の調和ある共存と持続的発展に貢献することを目指しており、国内外の広範な産・官・学機関から、その活動・成果が期待されている。

特に、核融合関係者から、高性能核融合炉開発に向けたトーラス磁場閉じ込めに関する斬新な視点からの学術的貢献（含、双方向型共同研究）と高性能構造材料開発に期待が寄せられている。次世代原子力の関係者からは、原子力システムの高効率化に向けた革新的炉材料開発とその火力発電分野への応用も期待されている。また、太陽エネルギー利用技術に係わる研究者からは、高機能光エネルギーや高効率バイオエネルギーの生成・利用に関する先導的研究・教育により、高効率太陽電池開発、脱CO₂を目指すソフトエネルギーシステムのための材料開発、先進的光利用によるナノ構造制御法開発、生物機能を利用したバイオエネルギー研究の新展開など、次世代のエネルギー理工学の基盤の一つとなる光・エネルギーナノサイエンスの構築が期待されている。

また、将来において深刻なエネルギー問題に直面すると考えられているアジア諸国から、エネルギー理工学の牽引と人材育成のためのCOEとしての役割が期待されている。

II 分析項目ごとの水準の判断

分析項目 I 研究活動の状況

(1) 観点ごとの分析

観点 研究活動の実施状況

(観点に係る状況) 各研究分野独自の研究に加え、研究所全体としての特徴・総合力を發揮すべく、附属エネルギー複合機構研究センターを中心とした、三重点複合領域(プラズマエネルギー複合領域、バイオエネルギー複合領域、光エネルギー複合領域)研究に代表される横断的な課題研究を遂行している。平成18年度には、センター改組に伴う組織改革を行い、各重点領域研究の統合・有機的な連携を促進し、学際的・独創的な新領域研究を開拓、その国際的研究拠点の形成を目指している。(平成18年度自己点検評価報告書。平成19年度外部評価報告書。)プラズマエネルギー研究については、自然科学研究機構核融合科学研究所と双方向共同研究等により推進しており(京都大学第I期中期計画)、全国研究者との共同研究体制で研究の推進・強化を行っている。一方、平成14-18年度の21世紀COEプログラム「環境調和型エネルギーの研究教育拠点形成」においては、同プログラムの各研究グループに参画、各々の立場からの研究を推進し、同時に多くの共同研究も実施した。因みに、平成17-18年度は、当研究所教授吉川暹がプロジェクトリーダーを務め、同プログラムを牽引した。同プログラムの成果を踏まえ、更に展開して行くため、「国際新エネルギー研究連携機構」を設け、持続的な活動を展開している。(同自己点検評価報告書4.2章)また、日本学術振興会日韓共同研究(同報告書4.3章)やタイとの協力協定によって進めている研究者交流活動(同報告書4.4章)等の強化・発展に努めている。なお、同日韓共同研究事業は、平成19年度で終了したが、平成20年度より同振興会「アジア研究教育拠点事業-先進エネルギー科学-」として、継承される。

研究費の状況は、図1、2に示す通り、外部経理も含め競争的外部資金の占める割合が大きい。外部競争的資金獲得状況の変遷を図2に示す。(平成19年度外部評価報告書資料)

研究所の特徴である部門・分野を越えた共同研究の推進については、附属センターでの重点複合領域研究を中心としたセンター共同研究や21世紀COEプログラムの他、平成17年度より宇治地区研究所群を中心に発足した学内共同研究教育組織「生存基盤科学研究ユニット」ならびに平成18年度発足の「次世代開拓研究ユニット」への積極的な参画によっても推進している。

研究費の状況(H16~H19)

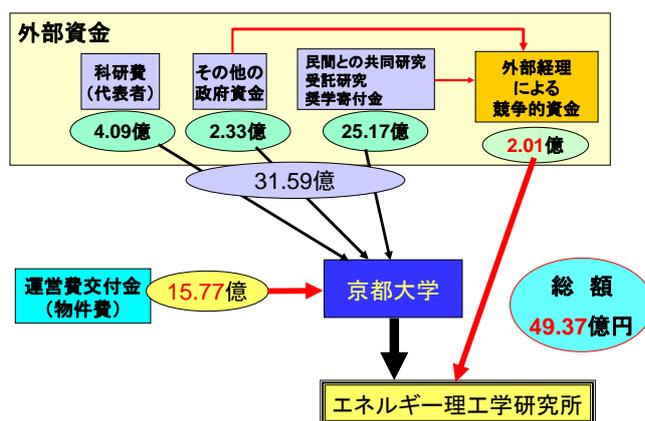


図1 平成16年度から平成19年度までの積算

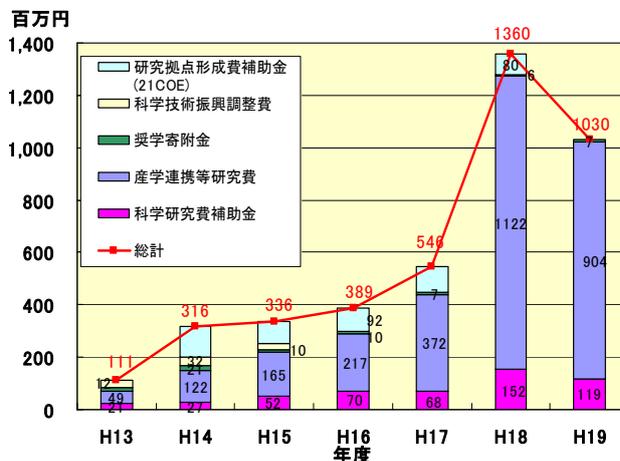


図2 外部競争的資金の獲得状況

研究成果報告（原著論文、会議議事録、総論文・解説、著書・訳書、各種報告書、学会発表など）の件数は、平成 16 年度以降、毎年 700 編前後の値を維持している。（図 3。同自己点検評価報告書 1.4 章、同資料編 I 4 章、研究所資料室「中期目標・中期計画資料データ」等）また、平成 16 年度から 19 年度までの取得特許 20 件（内、国際特許 2 件）、学会賞等の受賞 18 件、国際会議や国外研究機関での招待講演など 54 件である。（同自己点検評価報告書 資料編 I 5 章。同資料室データ等）

人材育成に関して、研究所の准教授以上の全教員は、大学院エネルギー科学研究科の協力講座を担当、先端科学技術に関する大学院教育並びに優秀な人材の育成・確保に努めている。研究所在籍学生数は、年間約 80-100 人であり（図 4）、特に博士後期課程の在籍者は、同研究科博士後期課程学生在籍数 90 名中 29 名である（平成 19 年度実績）。博士学位取得者数の推移を図 5 に示す。（内、平成 16-19 年度間の外国人取得者 21 名。）外国人学生としては、韓国、タイを中心としたアジア系の留学生が多い。

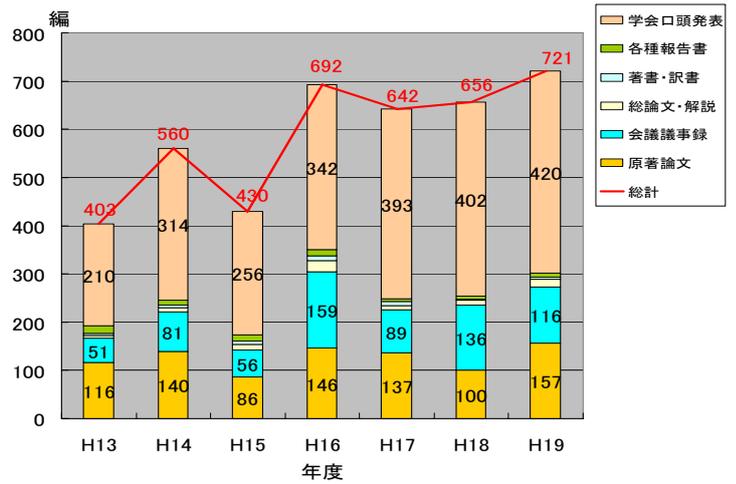


図 3 研究発表件数の推移

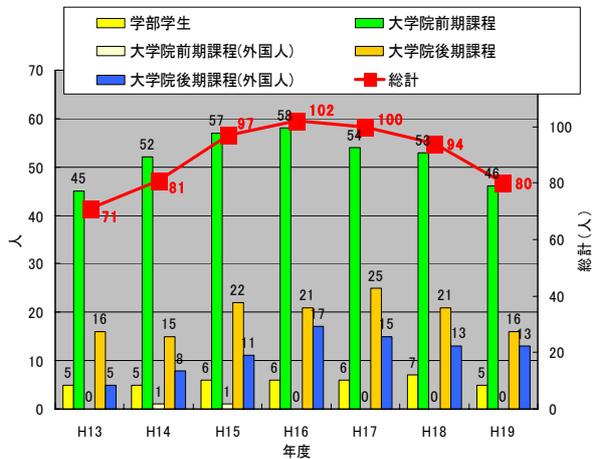


図 4 在席学生数の推移

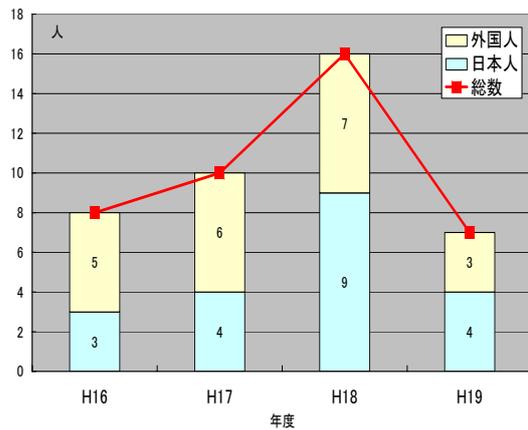


図 5 博士学位取得者数の推移

観点 大学共同利用機関、大学の全国共同利用機能を有する附置研究所及び研究施設においては、共同利用・共同研究の実施状況

(観点に係る状況) 当研究所は、全国共同利用研究所ではないが、附属エネルギー複合機構研究センターにおいて、センター共同研究を実施、学内外からの共同研究募集を行っている。また、外部資金等による学外研究機関と共同研究にも主体的・積極的に参加しており、各研究分野が本来的に持っていた研究所内・外との共同研究強化をも含め、幅広い共同研究体制が出来上がってきている。(平成18年度自己点検評価報告書 資料編Ⅱ 2.3-2.4章、平成19年度外部評価報告書等)

センター共同研究の公募採択課題数は、核融合科学研究所との双方向型共同研究の開始の影響を受け学外からの応募が増加、平成16年度以降、それまでのほぼ倍の15件前後となっている。図6、7にセンター共同研究・双方向型共同研究の採択課題数並びに参加研究者数の推移を示す。

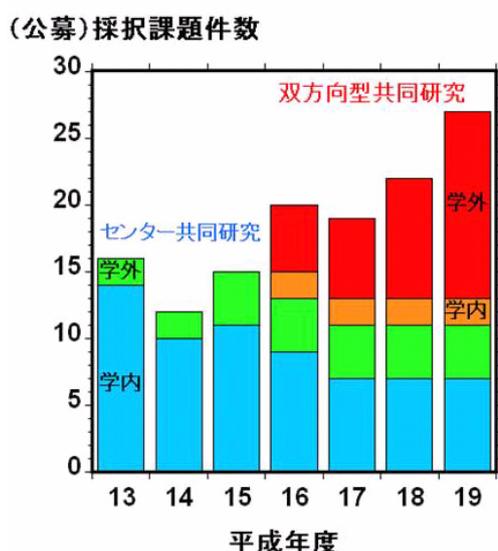


図6 公募採択課題数の年次統計

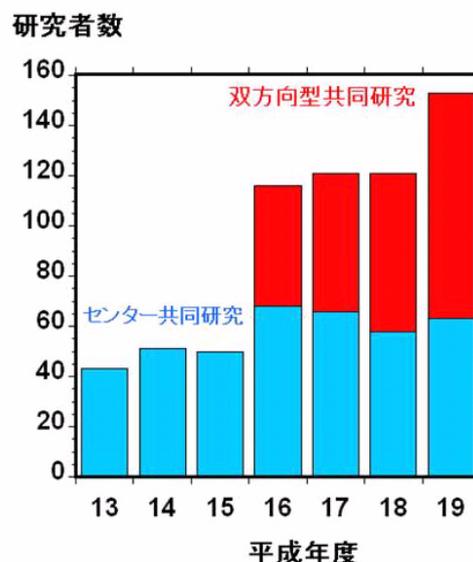


図7 参加研究者数の年次統計

(2) 分析項目の水準及びその判断理由

(水準) 期待される水準を上回る。

(判断理由)

- 平成19年度実施の外部評価において、重点複合領域研究に関し、その方式の妥当性、設定領域の適切性、各領域の研究目標・方向性に関し「適切」あるいは「非常に適切」との評価を得ており、また、学術的意義並びに独創性に関しても「優れた意義を認める」及び「独創性がある、あるいは非常に独創性がある」との評価を得ている(同外部評価報告書 III、IV章)。

分析項目Ⅱ 研究成果の状況

(1) 観点ごとの分析

観点 研究成果の状況(大学共同利用機関、大学の全国共同利用機能を有する附置研究所及び研究施設においては、共同利用・共同研究の成果の状況を含めること。)

(観点に係る状況) 附属エネルギー複合機構研究センターを中心とした、三重点複合領域(プラズマエネルギー複合領域、バイオエネルギー複合領域、光エネルギー複合領域)研究に代表される横断的課題研究を遂行し、個々の複合領域研究において、優れた成果を出しており、分析項目Ⅰで記載した通り、研究成果報告(原著論文、会議議事録、総論文・解説、著書・訳書、各種報告書、学会発表等)件数は、平成16年度以降、「図3参照」毎年700編前後の値を維持している。また、平成16年度から19年度までの取得特許20件(内、国際特許2件)、学会賞等の受賞18件、国際会議や国外研究機関での招待講演など54件となっている。(平成18年度自己点検評価報告書 資料編Ⅰ 5章。研究所資料室「中期目標・中期計画資料データ」等)

これらの進展による研究領域の有機的連携の進展を受け、また、エネルギー理工学における新しい学術研究領域の開拓を進めるべく、センター研究を、新たな二つのミッション(先進プラズマエネルギー・量子エネルギー研究、光・エネルギーナノサイエンス研究)へ移行・特化し(同自己点検評価報告書)、新学域開拓へ向け、国内外の諸研究機関との連携・融合研究を強化し、優れた実績を積み重ねつつある。

(2) 分析項目の水準及びその判断理由

(水準) 期待される水準を上回る。

(判断理由)

- 研究業績説明書記載の論文等に代表される卓越した水準にある多くの成果を得ており、平成19年度実施の外部評価において、重点複合領域研究の研究実績と成果、社会的意義に関し、「世界水準と比較し優れている」および「優れた社会的意義を認める」との評価を得ている。(平成19年度外部評価報告書 III、IV章)
- 当該研究領域関連コミュニティーにおける位置付けに関しても、「非常に重要な共同研究の拠点の一つとなっている」あるいは「共同研究拠点の一つ」として評価されている。(平成19年度外部評価報告書 III、IV章)。

Ⅲ 質の向上度の判断

①事例1「大型外部資金の獲得」(分析項目Ⅰ) :

(質の向上があったと判断する取組)

- 科学研究費補助金の他、文部科学省、科学技術振興機構、NEDO等から大型の外部資金導入に成功している。(平成18年度自己点検評価報告書 1.3章、平成19年度外部評価報告書 資料)
- 科学研究費補助金の獲得へ向けた意識改革や制度改革により、平成18年度より獲得額が増加した。(同自己点検評価報告書 1.3章、同報告書 資料編Ⅱ 第2.1節)

②事例2「産官学共同研究体制の強化」(分析項目Ⅰ、Ⅱ) :

(質の向上があったと判断する取組)

- 平成19年、文部科学省「先端研究施設共用イノベーション創出事業【産業戦略利用】」に採択され、京都大学“ADMIRE”計画を開始した。(同外部評価報告書 資料)
- 経済産業省公募事業「原子力人材育成・基盤技術分野」に採択され、原子力研究の推進と若手研究者の養成を進めている。(同外部評価報告書 資料)
- 平成17年度より宇治地区研究所を中心に発足した学内組織「生存基盤科学研究ユニット」への積極的な参画と支援を行っている。
- 科学技術振興調整費による「若手研究者の自立的な研究環境整備促進」プログラムに採択され平成18年度に発足した「次世代開拓研究ユニット」への積極的な参画と支援を行っている。

③事例3「附属研究センター改組」(分析項目Ⅰ) :

(質の向上があったと判断する取組)

- センター研究として、新たな二つのミッション(先進プラズマエネルギー・量子エネルギー研究、光・エネルギーナノサイエンス研究)に集中、特化させ、併せて21世紀COEプログラム「環境調和型エネルギーの研究教育拠点形成」での設備整備をベースに、先端的・先導的共同研究等を通して先進エネルギー領域における指導的人材を育成し、また、国際流動・開発連携研究による国内外の研究機関との連携を深め、地球規模のエネルギー・環境問題に対応できるエネルギー理工学研究ネットワークの拠点形成を目指すため、平成18年4月、附属エネルギー複合機構研究センター研究体制の改組・再編を実施した。同改編により、各々のプロジェクト研究に対応する組織がより明確化し、併せて法人化後、より重要となったアカウンタビリティの所在を明確にした。(同自己点検評価報告書4.1章。)この改革に対し、平成19年度外部評価では、「2006年度に組織変更を加えた附属センターは、二領域に特化して国内外の諸研究機関との連携・融合研究を強化し、優れた実績を積み重ねつつある。本附属センターは、核融合や先進原子力エネルギー研究分野における貴重な大学附置の研究組織として、特に、その存在意義は大きい。」と評価されている。(同外部評価報告書5頁、15頁等。)
- 研究環境整備の一環として建屋整備も進め、平成16年12月には、附属センター北2号棟の全面的改装を行い、「量子光・加速粒子総合工学研究棟」を整備完成させた。さらに、同北1号棟並びに南1号棟の整備・改修についても年度計画をたて、平成18年度末に大幅な改修を終えた。特に北1号棟は、エネルギーナノサイエンス研究棟として、従来各研究分野が分散して管理していた研究機器・装置群の多くを集中配置し、利便性を向上させた。(同自己点検評価報告書1.7章等)

④事例4「核融合科学研究所双方向型共同研究参加」(分析項目Ⅰ、Ⅱ) :

- プラズマエネルギー研究については、自然科学研究機構核融合科学研究所との連携を強めて、双方向共同研究等により推進することとし(京都大学第Ⅰ期中期計画)、核融合科学研究所が行う年度毎の双方向型共同研究公募に採用されることにより、共同研究契約を更新、同共同研究によ

り全国の研究者の共同研究体制で研究の推進・強化を行っている。(同自己点検評価報告書 4.1 章、京都大学中期計画 各事業年度実績報告書)平成 19 年度外部評価では、「本研究所は、重点複合研究領域の一つであるプラズマエネルギー研究の中で、核融合科学研究所を中心とする「双方向型共同研究」が実施され、一略一 磁場閉じ込め核融合の学術的基礎研究と若手研究者の養成に貢献していると評価する。一略一 双方向型共同研究の推進については、核融合科学研究所における外部評価および文部科学省科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会原子力分野の研究開発に関する委員会「核融合研究作業部会」においても高い評価を得ており、本研究所における双方向型共同研究のさらなる推進に期待している。」と評価された。(同外部評価報告書Ⅲ、Ⅳ)

⑤事例 5 「日韓拠点大学方式学術交流事業の担当」(分析項目 I、II) :

- 日本学術振興会の支援により、平成 10-19 年度にわたり、韓国ソウル大学との間で拠点大学方式による学術交流事業を実施した。多くの共同研究成果と、交流の発展があった。図 8 にその経過を示すが、毎年両国から各 70 程度の参加大学・機関の間で 110-130 件の訪問が行われ、日韓共著で 1000 報以上の論文が発表されている。本交流計画により、当研究所を中心拠点に、エネルギー理工学に関して幅広く情報交換及び討論、研究協力が進められた(平成 19 年度終了)。
- この成果を基盤に、日本学術振興会平成 20 年度「アジア研究教育拠点事業 一先進エネルギー科学一」が採択された。

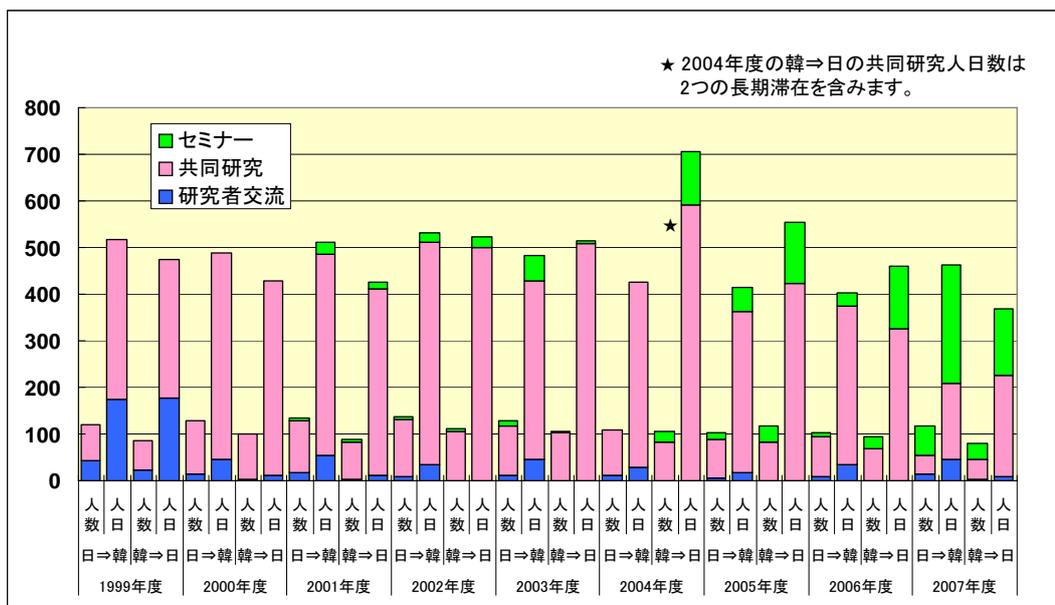


図 8. 日韓拠点大学方式学術交流事業による日韓交流の推移