第２期中期目標期間
（平成 22～27 年度）
自己点検・評価報告書

平成 28 年３月

原子炉工学研究所

目　　次

Ⅰ　中期目標期間の実績概要

Ⅱ　特記事項

Ⅲ　次期中期目標期間に向けた課題等

Ⅳ　中期目標・中期計画ごとの自己点検・評価

Ⅴ　現況調査表（平成 22～27 年度）

Ⅰ　中期目標期間の実績概要

１．組織の特徴

［設置目的］

原子炉工学研究所の研究目的は,「原子炉工学に関する学理及びその応用の研究」である。国立大学法人となった際に，研究所として中期目標・計画を策定し，現在はその第二期に入っている。第二期中期計画に基づきミッション主導型研究として，①革新的原子力システム研究, ②アクチノイド･マネージメント研究, ③グローバル原子力セキュリティ研究, および④高度放射線医療研究を推進している。また，次期中期計画に向けての新しいテーマが生まれることを期待して，⑤基礎基盤研究（量子線・粒子線科学，核融合，過酷環境材料開発など）も推進している。さらに，2011 年の福島原発事故以降は，⑥除染をはじめとする福島復興に向けた研究（土壌汚染回復，汚染水処理，ロボット技術など）を進めている。また大学の附置研究所として，学生の教育は重要なミッションである。大学院理工学研究科原子核工学専攻は本研の教員により運営され，次代を担う優れた学生を輩出すべく高度な人材育成を行っている。

［特徴］

１．沿革

原子炉工学研究所の前身（施設）が理工学部の附属施設として，原子力エネルギーの平和利用を命題として昭和 31（1956）年に設置された（２部門)。その後７部門に増強され，昭和 39（1964）年に附置研究所に昇格した。本研究所の設置目的は「原子炉工学に関する学理及びその応用の研究」を行うことであり，当初の具体的目標は軽水炉技術の確立であった。この目的に沿い，炉物理，熱工学，炉化学・化学工学，燃料材料，保健物理などの部門が整備された。1980 年代に入って，大学における原子力研究は主に核融合研究に移行した。本研究所では，特にブランケット部門（熱流体，トリチウム，材料照射）の研究に特徴があった。

平成２（1990）年には，それまでの 11 部門を３ 大部門に再編成する改組を行った。改組に際して，研究の包括的な命題として「原子，分子及び原子核に内在するエネルギーの制御と利用」を設定し，原子エネルギーを有効に利用する技術体系の基本要素として「エネルギーの流れ」と「物質の流れ」, 及びこれらの流れを包括する「システム安全」を取り上げ，大部門構成の柱とした。すなわち,（１）原子核反応を高度に制御し，エネルギーの発生，輸送，変換，利用の新しい原理と方法を追求するエネルギー工学部門,（２）粒子線と物質の相互作用の解明と制御，燃料増殖・循環系の高度化，物質変換，量子工学的物質分離に関して研究する物質工学部門,（３）超高速エネルギー発生と開放に伴う複合過渡現象の解明と制御，苛酷環境に耐えシステムの健全性を保証する材料開発，エネルギーシステムの安全論理の構築と事故現象の解明など行うシステム・安全工学部門，の３大部門を設定した。特に，本研究所の役割として原子力安全研究が強調された。新型原子炉の研究開発，核燃料サイクル技術などの，安全でクリーンな原子力技術の開発を行い，信頼に足

る原子力技術を構築するための基盤となる工学を研究することを目的としている。

平成 18 （2006）年には，原子炉工学研究所創立 50 周年を記念して，中曽根元首相を迎えての祝賀会を行った。平成 26 年には，附置研究所としての 30 周年を記念して三島学長，藤田原子力学会会長を迎えて祝賀会を行った。

・昭和 31 年に発足。日本で最も歴史のある原子力研究施設。
・日本における原子力技術研究および原子力技術者養成の重要な拠点となった。
・平成 20 年３月には，原子力研究を中心とする国立大学法人施設は京都大学原子炉実験所と本研究所のみとなったが，その後福井大学に国際原子力工学研究所が新設された。

２．研究所の運営体制

・「エネルギー工学部門」「物質工学部門」「システム・安全工学部門」の３大部門および所内措置の協力研究部門からなる。

３．教員構成

平成 27 年 12 月現在の原子炉工学研究所の教職員数を（資料 1-1） に示す。

（資料 1-1）原子炉工学研究所教職員数　　（平成 27 年 12 月現在，単位：人）

	原子炉工学研究所		大学院理工学研究科 原子核工学専攻	
	常勤	非常勤	常勤	非常勤
教授	12	5	0	12
准教授	9	2	0	1
講師	0	0	0	0
助教	7	1	0	0

出典：研究所作成資料

原子炉工学研究所のすべての教授・准教授は，大学院理工学研究科原子核工学専攻の担当教員となり，同専攻を運営している。同専攻が中核となった文部科学省大学教育改革支援　博士課程教育リーディングプログラム「グローバル原子力安全・セキュリティ・エージェント教育院」が，平成 23 年に原子力関連では全国で唯一採択された（平成 29 年度まで）。さらに平成 26 年度からは，文部科学省廃止措置等基盤研究・人材育成プログラム「廃止措置工学 高度人材育成と基盤研究の深化」が開始されている（平成 30 年度まで）。

４．教員任期

平成 13 年 10 月以降採用の，教授を含むすべての教員に任期制を導入した。任期制導入後に新規採用，あるいは昇任，新規ポストへの異動に際して，順次任期制を適用している。その後見直しを行い現在は任期制を廃止している。昇任や転出があり，平成 27 年３月現在，任期が付いている専任教員は准教授３名，助教３名である。

５．部局間国際交流協定

部局間国際交流協定を（資料 1-2）にまとめた。

（資料 1-2）部局間国際交流協定

国名	相手大学等	期間	分野
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	2006.2.26～2018.3.31	原子力工学
米国	カルフォルニア大学アーバイン校化学工学・材料科学科，ヘンリーサムエリ工学院	2014.7.3～2017.7.3	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	2010.11.22～	鉛冷却高速炉分野
欧州（コンソーシアム）	EUJEPⅡ（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）	2015.3.23～2017.3.31	原子力分野
フランス	国立科学研究センター・高温放射線極限条件材料研究所	2008.9.12～2019.9.15	原子力材料・高温化学
イタリア	メッシーナ大学電子化学工学専攻	2013.10.28～2018.10.27	エネルギー学
ドイツ	カールスルーエ工科大学廃棄物処分研究所	2015.12.10～2016.12.9	原子力分野
ポーランド	ワルシャワ大学化学部	2014.6.16～2019.6.15	原子力分野
セルビア	ベオグラード大学ビンカ原子力科学研究所	2011.4.5～2016.4.4	材料，原子核工学，物理，化学，生物学
リトアニア	カウナス工科大基礎科学学部	2013.10.14～2018.10.14	原子力学・環境学
ルーマニア	バベス・ボヨイ大学物理学部	2008.3.7～2018.3.6	ナノテク
韓国	ソウル国立大学核融合炉工学先端研究センター	2012.8.31～2017.8.30	原子力・核融合
モンゴル	モンゴル国立大学原子核研究センター	2011.9.9～2016.3.31	原子力分野
ベトナム	ベトナム原子力委員会	1999.11.25～	原子力分野

ベトナム	ハノイ大学理学部物理学科	2003.10.15～	原子核工学，物理分野
ベトナム	ベトナム電力大学	2011.7.21～2016.7.20	原子力工学
マレーシア	テナガ・ナショナル大学工学部	2014.9.22～2019.9.21	原子力分野
マレーシア	マレーシア国民大学工学部	2014.9.22～2019.9.21	原子力分野
タイ	タイ原子力技術研究所	2011.7.13～2016.7.12	原子力分野
タイ	チュラロンコン大学工学部原子核研究所	2010.5.12～2015.3.31	原子力分野
インドネシア	インドネシア原子力庁	1997.6.4～	原子力

出典：研究所作成資料

２．実績の概要

第２期中期目標・中期計画期間の実績の概要を次に示す。

（１）研究の実施状況

○（資料 1-3）に研究所の専任教員による査読付き論文発表数，国際会議論文数，学会発表数，著書・解説特許数の推移を示す。

（資料 1-3）研究実績

年度	平成 22 年度	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度
査読付き論文	109	80	103	97	88	118
国際会議･プロシーディング論文	107	109	86	79	113	157
学会等発表	158	134	112	165	112	279
著書・解説・特許	4	12	8	12	4	20
合　計	378	335	309	353	317	574

出典：研究所作成資料

○実施中もしくは近年終了した大型プロジェクト研究

主なプロジェクト研究を以下の（資料 1-4）に示す。

（資料 1-4）実施中もしくは近年終了した大型プロジェクト研究

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　大学院教育改革プログラム「個性を磨く原子力大学院教育システム」	齊藤正樹	20-22	1.29
文部科学省　革新的原子力システム技術開発公募事業静電力と表面機能制御によるナノ流体核種分離シ	塚原剛彦	20-22	0.20

ステムの開発			
文部科学省　革新的原子力システム技術開発公募事業 DNA 二重鎖切断の認識・修復の初期課程に関する研究	松本義久	20-22	0.20
文部科学省原子力システム研究開発事業「多座包接型配位子による MA の無劣化･無廃棄物抽出クロマト分離」	竹下健二	21-23	2.37
科学研究費補助金・基盤研究(S)「長寿命核廃棄物の核変換処理技術開発のための中性子捕獲反応断面積の系統的研究」	井頭政之	22-26	1.67
文部科学省　原子力人材育成プログラム　原子力研究基盤整備プログラム　「カリキュラム充実による原子力大学院教育基盤の整理」	井頭政之	22-24	0.68
内閣府最先端・次世代研究開発支援プログラム「ナノ流体制御を利用した革 新的レアアース分離に関する研究」	塚原剛彦	22-25	2.00
日本原燃　ガラス固化プロセス高度化研究	竹下健二	22-26	3.90
文部科学省大学教育改革支援　博士課程教育リーディングプログラム「グローバル原子力安全・セキュリティ・エージェント教育院」	齊藤正樹	23-29	14.0
科学研究費補助金・基盤研究(S)「福島原発事故で発生した廃棄物の合理的な処 理・処分システム構築に向けた基盤研究」	池田泰久	24-27	2.03
文部科学省廃止措置等基盤研究・人材育成プログラム「廃止措置工学 高度人材育成と基盤研究の深化」	小原　徹	26-30	4.90
JAEA エネルギー対策特別会計委託事業「測定エネルギー範囲の高速中性子領域への拡張」	井頭政之	25-28	0.30
文部科学省原子力システム研究開発事業「ガラス固化体の高品質化・発生量低減のための白金族元素回収プロセスの開発」	竹下健二	26-28	1.50
文部科学省エネルギー対策特別会計委託事業「高燃焼度原子炉動特性評価のための遅発中性子収率高精度化に関する研究開発」	千葉　敏	24-27	2.40
内閣府 SIP(戦略的イノベーション創造プログラム)「エネルギーキャリア」,「高温太陽熱供給システム」チーム	加藤貴之	26-30	16.2
科学研究費補助金・基盤研究(A)「4 ビーム型 RFQ 線形加速器による高強度重イオンビームの加速制御の	林﨑規託	26-28	0.4

研究」			
文部科学省原子力基礎基盤研究委託事業「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	26-28	0.6
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研究プログラム　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	27-29	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「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」	鷹尾康一朗	27-29	0.30
日本原燃 次世代再処理ガラス固化技術基盤研究事業	竹下健二	27-31	1.00

出典：研究所作成資料

○教員の褒賞，学会フェロー

（資料 1-5）教員の褒賞，学会フェロー

年度	褒賞・学会フェロー	氏名
22	米国原子力学会 THD Best Paper Award Proper Orthogoanal Decomposition of the Flow in a Rod Bundle	二ノ方壽
	原子力基礎基盤研究戦略イニシアティブ・若手研究者表彰	松本義久
	日本原子力学会賞技術開発賞	井頭政之
23	日本原子力学会再処理リサイクル部会業績賞	小澤正基
	日本原子力学会再処理リサイクル部会業績賞	池田泰久
	高エネルギー加速器科学研究奨励会西 川賞	林﨑規託
	日本機械学会動力エネルギーシステム部門　貢献表彰	木倉宏成
24	日本原子力研究開発機構先行基礎工学研究賞	塚原剛彦
	日本原子力学会フェロー	井頭政之
	日本原子力学会核データ部会賞	千葉　敏
	日本原子力学会賞貢献賞	矢野豊彦
	化学工学会　功労賞	竹下健二
	化学工学会　功労賞	加藤之貴
25	日本原子力学会賞 貢献賞	齊藤正樹
	日本原子力学会　歴史構築賞	井頭政之

	日本工学教育協会工学教育賞	齊藤正樹
	東工大挑戦的研究賞	塚原剛彦
	日本原子力学会賞学術業績賞	齊藤正樹
	日本原子力学会　歴史構築賞	播磨良子
26	東工大　特別賞	今井雅三
	日本原子力学会　学術業績賞	池田泰久
	日本原子力学会　論文賞	相楽　洋
27	文部科学大臣表彰　科学技術賞（研究部門）	齊藤正樹

出典：研究所作成資料

○　研究所が主催した国際会議

平成 22 年度から 27 年度に研究所が主催した国際会議の数を示す。

（資料 1-6）主催した国際会議数

年度	平成 22 年度	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度
主催国際会議回数	1	2	2	4	1	3

出典：研究所作成資料

また，以下に国際会議の名称と開催時期を示す。

（資料 1-7）　国際会議の名称と開催時期

開催時期	国際シンポジウム等名称
H22.10.31- 11.3	3rd International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems (INES-3)
H23.11.30- 12.3	1st China-Japan Academic Symposium on Nuclear Fuel Cycle (ASNFC 2011)
H23.10.12-10.14	13th Japan-US Workshop on Heavy Ion Fusion and High Energy Density Physics
H24.2.29-3.2	1st International Seminar on Global Nuclear Human Resource Development for Safety, Security and Safeguard
H24.11.9	Generation IV International Forum　(Lead−Cooled Fast Reactor)
H25.2.18-2.26	2nd International Seminar on Global Nuclear Human Resource Development for Safety, Security and Safeguards -Fukushima Daiichi Accident-

H25.6.21-6.23	5th International Workshop on Plasma Scientech for All Something (PLASAS-5)
H25.11.27-11.30	2nd China-Japan Academic Symposium on Nuclear Fuel Cycle (ASNFC2013)
H25.11.6-11.8	4th International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems (INES-4)
H26.2.25-3.7	3rd International Seminar on Global Nuclear Human Resource Development for Safety, Security and Safeguards
H27. 2.17-2.26	The 4th International Symposium and Seminar on Global Nuclear Human Resource Development for Safety, Security and Safeguards - Nuclear Safety in the Post-Fukushima Era -
H27.12.2-12.5	3rd China-Japan Academic Symposium on Nuclear Fuel Cycle (ASNFC2015)
H27.10.19-10.23	5th International Workshop on Compound Nuclear Reactions and Related Topics (CNR*15)

出典：研究所作成資料

（２）研究資金の獲得状況

○科学研究費補助金，民間等との共同研究，受託研究，奨学寄附金，その他，研究所に関わる研究資金を（資料１-8）に示す。多少の増減はあるものの５～６億円程度で推移しており，常勤教員１名あたり 2,000 万円程度の高い水準を維持している。

(資料 1-8) 研究資金一覧　　(百万円)

平成年度	科学研究費補助金	民間等との共同研究	受託研究	奨学寄付金	その他（大学連合等）	計
22	121 (16)	120 (31)	257 (13)	13 (14)	114	625
23	91 (12)	92 (30)	225 (13)	10 (10)	167	585
24	178 (18)	71 (22)	159 (12)	39 (11)	86	533
25	154 (21)	62 (22)	121 (12)	9 (3)	47	393
26	158 (27)	100 (28)	288 (15)	1 (2)	22	569
27	108 (22)	47 (39)	461 (19)	8(9)	19	643

出典：研究所作成資料

Ⅱ　特記事項

１．優れた点

（１）原子力研究における拠点としての活発な研究活動

教員定員が 34 名の組織であるが，査読付き論文とプロシーディング論文の合計で年間約 200 件，国際会議や国内会議学会発表が年間約 150 件となっており，活発な研究活動が行われている。国際会議等主催件数，外部資金の導入件数および金額は，いずれも高い水準にある。特に，科学研究費補助金(S)研究，文部科学省原子力システム研究開発事業や，内閣府最先端・次世代研究開発事業，JST 戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)等の大型プロジェクト研究を極めて多数獲得していることは，研究レベルと活動度が高いことを裏付けており，特筆に値する。また，研究者に対する学会等からの評価が高いことが受賞等により明らかである。第１期中期目標期間中に実施された 21 世紀 COE プログラムの中間評価委員会，科学技術・学術会議 学術分科会研究環境基盤部会，および研究所の外部評価委員からは，「原子力に関する研究活動は極めて精力的に行われている」，「原子力科学の中核的研究拠点として原子力の基盤的研究や人材育成に関し，重要な役割を担ってきた」，「革新的原子炉開発，国際交流，人材育成に対して着実に成果が上がっている」，「我が国唯一の原子炉工学に関する附置研究所として常にトップクラスの教授陣を擁し，優れた研究実績を挙げてきた」と評価されており，それを継承するように，第２期中期目標期間においても，文部科学省博士課程リーディングプログラム「グローバル原子力安全・セキュリティ・エージェント養成」が平成 23 年度に，さらには，平成 26 年度には，文部科学省「国家課題対応型研究開発推進事業（廃止措置等基盤研究・人材育成プログラム委託費)」が採択され，特徴ある教育プログラムが実施されていると共に，研究活動も活発に実施されている。 したがって，研究目的である「原子炉工学に関する学理及びその応用の研究」は十分に実施されている。

（２）原子炉工学研究所が一体として進める安全衛生管理

研究実施上の要求から，放射性物質や核燃料物質を保有していることから，これら放射性物質の安全な取扱いと適切な被曝防護，従事者管理，テロ対策等の盗難防護をするために，専門の委員会を設置している。また，火災時の消火訓練や通報訓練などを実施している。第１期中期目標期間には，使用しない濃縮ウラン核燃料のアメリカへの移送を完了し，危険度を大きく低下させることができた。第２期中期目標期間においては，中性子源のアメリカへの移送のための準備を進めることができた。

また，その他種々の化学薬品をはじめ，工作機器，レーザ機器，クレーン，圧力容器，高圧ガスボンベ，などの安全管理を徹底するために，全研究室の管理担当者が出席する安全衛生委員会を所長主催で毎月開催し，教員や学生の安全教育・管理を徹底している。全研究室に安全衛生マネージメントを導入すると共に，ハザードマップを作成し，また，これらの遂行のために安全管理室を設置して専門の職員を配置している。

２．特色ある点

（１）研究組織と一体化した教育活動

原子炉工学研究所に所属する専任教員は，教育組織としておよそ 2/3（７小部門）が，理工学研究科原子核工学専攻を，およそ 1/3 が総合理工学研究科創造エネルギー専攻（３部門）と環境理工学創造専攻（１部門）の教員となっている。原子核工学専攻には，連携講座が２部門設置されている。第２期の中期目標期間直前（平成 15～19 年度）には，文部科学省の 21 世紀 COE プログラムに，原子力分野では全国で唯一採択された。この運営には，原子核工学専攻と創造エネルギー専攻が主体的に取り組み，原子炉工学研究所が全面的にバックアップして実施された。５年間のプログラムの詳細な成果は冊子で報告されているが，原子力の基礎・基盤研究の進展とともに，大学院博士課程の教育が極めて充実して実施された。創造性とリーダーシップを育成する科目，倫理や社会的責任を習得する科目，ネイティブによる実践的な英語教育などの科目を基礎とし，海外学術会議への派遣や国際原子力機関などの機関への長期派遣，学生の手作りによる国際ワークショップ開催など,科学技術知識の習得と併せた国際的な経験や視野を広める教育が行われた。さらに，原子力の社会性に関連して，大学の近隣地域住民や原子力施設地元住民との交流などが活発に実施された。

平成 20 年度には，同じく文部科学省の特色ある大学院教育改革支援プログラムに採択され，COE で蓄積された実績を基盤に，大学院修士課程の教育改革が実施されている（～22 年度)。このプログラムでは，修士課程１年前期には，集団教育を行い横のつながりを強めると共に，複数の研究室を巡回するマルチラボトレーニング，英語の実践的なトレーニングや研究能力開発プログラムを実施している。このような一連の教育への取り組みは，その背景に原子炉工学研究所が全面的にバックアップする体制が確立していることにより可能となっており，研究にも直結した大学院基礎教育として全国に先駆ける取り組みであると自負している。

第２期中期目標期間の平成 23 年度においては,文部科学省博士課程リーディングプログラム「グローバル原子力安全・セキュリティ・エージェント養成」が７年間の計画で，オンリーワン型で採択された。本プログラムは，全寮制で，原子力安全・セキュリティ分野に特化した高い知見と強い指導力を有し，国内外の原子力関連の業界で国際的リーダーとして活躍する人材の養成を目指し，修士−博士一貫教育を実施している。国内および海外における長期の研修を必修としており新たに立ち上げた原子力安全･セキュリティ科目群や，国際教養科目群の履修が必修となっている。

さらには，平成 26 年度には，文部科学省「国家課題対応型研究開発推進事業（廃止措置等基盤研究・人材育成プログラム委託費)」が５年計画で採択され，非密封放射性同位元素や核燃料物質を使用した，実験科目，ロボットを応用した遠隔計測実験などの実験科目を中心に，福島原発廃止措置に貢献できる修士人材の養成を目指す教育を実施すると共に，並行して，関連する科学技術研究が活発に実施されている。

（２）国際機関に関連した会議主催をはじめとする活発な国際交流活動

第１期の中期目標期間である平成 18 年度には，国際原子力機関(IAEA)事務総長エルバラダイ氏の講演会を日本原子力研究開発機構と共催で開催した。平成 19 年には IAEA 主催の Regional Workshop on Managing Nuclear Knowledge を東工大がホスト機関となり開催した。さらに，平成 20 年には IAEA と共催で The 2nd International Science and Technology Forum on Protected Plutonium Utilization for Peace and Sustainable Prosperity を開催した。このような国際機関との連携活動を行えるのは，当該分野で国を代表する機関であることを示し，研究所教員の研究教育の水準が引き続き高いことを反映しているものと判断できる。これらを含めて平成 16～19 年には 20 回の国際会議を主催・共催した。

第２期の中期目標期間には，合計９回の国際会議を主催し，その中でも平成 22 年度と 25 年度に開催した第３回および第４回革新的原子力エネルギーシステム国際会議は，革新的な原子炉やシステムを扱う世界でも唯一の国際会議であり，第４回は平成 23 年の東日本大震災に伴う福島原発事故の後であったにも関わらず，世界各地から多数の参加者を得た。

また，欧州原子力教育連合と日本の大学との相互交流を支援する日本学生支援機構の先導的留学生交流プログラム支援制度「原子力分野における欧州・日本交換プログラム」（EU-JEP 学生交流プログラム）において第１期が平成 21～24 年度，第２期が平成 26～28 年度にわたって採択され，多数の留学生の交流が実施された（ヨーロッパから日本へ 20 名受け入れ，日本からヨーロッパへ 11 名派遣)。さらには，日立 GE ニュークリアエナジー社からの出資により原子炉研に寄附講座を設置され，平成 23 年から 27 年度に亘り，ベトナム，マレーシア，リトアニア等への原子力発電に関する出前授業の実施，留学生の受入，IAEA へのインターンシップ派遣等，活発な交流が行われた。

Ⅲ　次期中期目標期間に向けた課題等

（1）研究水準及び研究の成果等に関する課題と目標

・ 原子炉工学研究所は平成 28 年度から科学技術創成研究院の中の先導原子力研究所に移行する。原子力を広く研究し，我が国の原子力研究を先導的に進める拠点となるように，活発な研究活動を遂行していくことが必要である。

・ 国の科学技術に関する長期計画に立脚し，また研究所が設置目的に沿って創立以来 50 数年に亘り継続的に積み上げてきた成果及び第１期及び第２期中期目標期間中の実績を踏まえ，今後も発展を続け国内外の原子力共同研究拠点として，原子力利用と原子力安全に関する学術研究を推進することが重要である。特に，平成 23 年の東日本大震災に伴う東京電力の福島第一原発事故後の廃止措置や，周辺環境の除染や汚染土壌，汚染水の除染，固化技術の開発は，原子力研究の新領域である。廃止措置は今後も数十年を要すると想定され，多くの技術的な困難を克服することが必要であることからも，本研究所が担うべき最も大きな課題である。

・ 原子・原子核に関連する科学技術研究を基盤に，21 世紀において顕在化した問題である地球環境を保全しつつ社会の持続的発展に資する安全なエネルギーシステムの研究及び医療応用などの量子･粒子線の有効利用に関する研究を継続して実施し，新産業創出につなげていく必要がある。

・ 人類の持続的発展および地球環境の課題解決に資する原子力技術研究を進める一方，長期的観点での基礎的・基盤的・萌芽的領域における研究を強化し，魅力ある新しい学問領域を開拓することが課題である。このことは，若手人材育成と表裏の関係をなしている。研究所の活力は，優れた研究環境だけで得られるものではなく，自由な発想に基づく研究を認める組織・人間関係の醸成により生まれる。

・ 科学技術の中でも特に原子力技術利用を進めるには，一般市民社会の理解が必須である。そのため，原子炉工学研究所で創出された研究成果等を積極的に社会に還元し，また理解を求めるために継続的な努力をしていく責任がある。

（2）国際交流活動の継続的な展開

・ 地球環境問題やエネルギー問題に直結する原子力研究は，本質的に国際協力が欠かせない。第１～２期の中期目標・計画実施期間においても，極めて活発に種々の形で国際交流が実施されたが，継続的な展開が必須である。特に，世界の各地域で原子炉工学研究所の主要研究課題に密に関連する大学・研究機関との連携を戦略的に推進し，情報交換や研究者交流に留まらず，共同研究，学生交流などの実質的な国際交流を深め，一層の国際化をすすめるべきである。

・ そのような方向の中で，国内屈指の原子力研究に関する国際的な学術研究拠点として，文部科学省の「共同利用・共同研究拠点」としての承認を得る努力をしていく。

（3）研究環境の整備と安全の確保

・ 研究所として比較的多種多様な研究機器を設置してきたが，その多くは，維持予算の縮

退・不足により必ずしも良い状況にはない。また，研究建屋自体の老朽化が著しく，研究インフラが整っていない。特に放射性物質や核燃料物質取り扱いに関しての法令に準拠した安全管理に，必ずしも充分な設備とはなっていない施設も現実的に存在する。従って，これらの建屋や設備を可能な限り整理・統合し，また更新することが求められる。

・ 作業環境の安全確保は，必須の課題である。継続して安全教育等の安全衛生マネージメントを実施していく。また，事故の発生を予防するためのハード面の改善を継続的に実施していく。

Ⅳ　中期目標・中期計画ごとの自己点検・評価

１．研究に関する目標

（１）研究水準及び研究の成果等に関する目標

中期目標　「Ⅰ-2-1-1.人類の持続的発展に資する基礎的・基盤的研究を進めると共に，魅力有る新しい学問領域を開拓する。」

中期計画「【②】人類の持続的発展および地球環境の課題解決に資する原子力技術研究を進める一方，長期的観点での基礎的・基盤的・萌芽的領域における研究を強化し，魅力有る新しい学問領域を開拓する。」

＜実施内容と達成状況＞

魅力有る新しい学問分野を開拓するために，基礎・基盤研究，萌芽的研究を積極的に推進すると共に，外部研究資金の間接経費部局還元分の一定割合を，基礎的・基盤的・萌芽的領域の育成のために充当した。各年度の実施内容は以下の通りである。

平成 22 年度

基礎基盤研究領域として，科学研究費補助金・基盤研究(S)「長寿命核廃棄物の核変換処理技術開発のための中性子捕獲反応断面積の系統的研究」(H22～26) を獲得し，内閣府最先端・次世代研究開発支援プログラム「ナノ流体制御を利用した革新的レアアース分離に関する研究」(H22～25)に採択されるなど，研究設備の整備をしつつ基礎基盤研究を推進した。大型プロジェクトとして日本原燃「ガラス固化プロセス高度化研究」(H22～26)が採択され，核廃棄物のガラス固化研究が新規に開始された。

平成 23 年度

基盤研究(S)を含む，新規/継続および代表/分担総合して 24 件の科研費を獲得し基礎・基盤・萌芽的な研究を推進した。更に萌芽的な研究を推進するために，外部研究資金の間接経費部局還元分の一定割合を充当した所長ファンドで特別研究員奨励費（４件）の支給を決定した。

平成 24 年度

新たに基盤研究(S)「福島原発で発生した廃棄物の合理的な処理・処分システム構築に向けた基盤研究」(H24～27) を獲得し，基盤研究(S)２件を含む，新規/継続課題の代表として 18 件の科研費を獲得し，基礎・基盤・萌芽的な研究を推進した。大型研究として JST 原子力システム開発研究原子力基礎基盤戦略研究「高燃焼度原子炉動特性評価のための遅発中性子収率高精度化に関する研究開発」(H24～27) が採択された。更なる萌芽的研究の推進のために，外部研究資金の間接経費部局還元分の一定割合を充当した所長ファンドでの研究を募集し，採択課題１件（応募５件）を決定した。

平成 25 年度

新たに JST 戦略的創造研究推進事業 先端的低炭素化技術開発の特別重点技術領域にお

けるエネルギーキャリア・チーム（H25～26）に採用され，基盤研究(S)２件を含む，新規/継続課題の代表として 21 件の科研費を獲得し，基礎・基盤・萌芽的な研究を推進した。萌芽的研究を推進するために，外部研究資金の間接経費部局還元分の一定割合を充当した所長ファンドでの研究を募集し，採択課題２件を決定して支援した。

平成 26 年度

基礎・基盤研究が大きく進展した。大型研究として JAEA エネルギー対策特別会計委託事業「測定エネルギー範囲の高速中性子領域への拡張」(H26)，文部科学省原子力システム研究開発事業「ガラス固化体の高品質化・発生量低減のための白金族元素回収プロセスの開発」(H26～28)，文部科学省原子力基礎基盤研究委託事業「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」(H26)，JST 戦略的イノベーション創造プログラム（SIP)「高温熱貯蔵のための化学蓄熱材料と蓄熱装置の開発」(H26～27)及び JST 戦略的イノベーション創造プログラム（SIP)「アンモニア吸蔵材の開発」（H26～27）など多数が採択され，基盤研究(S)２件を含む，新規/継続課題の代表として 24 件の科研費を獲得し，基礎・基盤・萌芽的な研究を推進した。更に文部科学省エネルギー対策特別会計委託事業「廃止措置工学高度人材育成と基盤研究の深化」（H26～30）が採択され，福島第一原発の廃止措置に向けた技術開発と人材育成を進める拠点として研究所は新たな一歩を踏み出した。例年同様，萌芽的研究を推進するために，外部研究資金の間接経費部局還元分の一定割合を充当した所長ファンドでの研究を募集し，採択課題１件を決定して支援した。

平成 27 年度

引き続いて基礎・基盤研究が活発であり，文部科学省の英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業に３件(「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」，「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」，「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」)及び日本原燃 次世代再処理ガラス固化技術基盤研究事業に採択され，基盤研究(S)１件を含む，新規/継続課題の代表として 22 件の科研費を獲得し，基礎・基盤・萌芽的な研究を推進した。萌芽的研究を推進するために，外部研究資金の間接経費部局還元分の一定割合を充当した所長ファンドでの研究を募集し，採択課題１件を決定して支援した。

＜自己評価判定＞

「中期計画を上回って実施している」（Ⅳ）

＜今後の課題＞

- 今後も基礎・基盤研究を推進するとともに，社会の要請に応えるべく，研究分野の見直しや新規研究の開拓に努める。
- 国内外の研究機関との連携を進めて，第３期中期目標・中期計画の早い段階で「共同利用・共同研究拠点」としての認定を得るべく教員の力を結集させる。

中期目標　「Ⅰ-2-1-2.国内外の原子力共同研究拠点となるよう，原子力エネルギー利用と原子力安全に関する学術研究を推進する。原子・原子核に関連する科学技術研究を基盤に，地球環境を保全しつつ社会の持続的発展に資する安全なエネルギーシステムの研究及び量子･粒子線の有効利用による新産業創出につながる基礎・応用研究を行う。」

中期計画「【①】研究所の基幹研究として以下の研究課題を設定し，積極的に推進する。
○ 革新的原子力システム
革新的原子力システムの概念構築と必要な基盤技術研究
○ アクチノイド・マネージメント研究
より安全で，環境負荷の少ない核燃料再処理技術，処分技術開発研究
○ グローバル原子力セキュリティ研究
原子力防災・安全保障研究と技術的な課題解決のための研究
○量子･粒子線の医療・環境・エネルギー応用などに関する研究」

＜実施内容と達成状況＞

第２期中期計画開始時に選定した４つの研究課題を推進すると共に，所長の元に，「運営諮問委員会」を設け，研究所の運営指針や国内外共同研究について検討した。以下に各年度の実施内容をまとめる。

平成 22 年度

・「革新的原子力システム研究センター」の主催で第３回革新的原子力国際会議（3rd International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems (INES-3)）が平成 22 年 10 月 30 日～11 月３日に開催された。CRINES セミナー「超高燃焼度燃料研究について」を平成 22 年 8 月 20 日と平成 23 年３月 11 日に開催した。第四世代原子力システム国際フォーラムと鉛冷却高速炉システムに関する研究協定を結んだ。「アクチノイドマネジメント研究会」，「放射線・粒子線応用研究会」を設置し，当該研究を推進した。「原子力国際共同研究センター」を平成 22 年４月１日付けで設置した。特任教授１名を平成 23 年１月１日付けで採用した。
・日立 GE ニュークリアエナジーより寄付講座を獲得し，その資源を活用して，特任教授５名を採用し，原子力国際共同研究センターの活動に資した。
・原子炉研の活動の外部評価を行うための「運営諮問委員会」を設置した。平成 23 年１月 18 日に「運営諮問委員会」を開催し，研究所の運営指針や，国内外共同研究分野を検討した。

平成 23 年度

・「革新的原子力システム研究センター」とモンゴル国立大学核物理研究センターの協力協定を締結した（平成 23 年９月９日）。小型炉専門委員会の委員が 10 月にモンゴル国立大学を訪問した。また，11 月にインドネシアで開催された ICANSE3 を協賛した。「アクチノイドマネジメント研究会」が中心となり，福島原発事故後の汚染処理研究を推進した。「放射線･粒子線応用研究会」が中心となり，重イオン核融合に関する日米 WorkShop（13th Japan-US Workshop on Heavy Ion Fusion and High Energy Density Physics）

を開催した。「原子力国際共同研究センター」が中心となり，文部科学省博士課程リーディングプログラム（文部科学省大学教育改革支援　博士課程教育リーディングプログラム「グローバル原子力安全・セキュリティ・エージェント教育院」）の申請を行い，採択された。また，同センターが中心となり，日中核燃料サイクルシンポジウム（1st China-Japan Academic Symposium on Nuclear Fuel Cycle (ASNFC 2011)）を開催した。

・平成 24 年１月 30 日に「運営諮問委員会」を開催し，研究所の運営指針や，国内外共同研究分野を検討した。

・ロシアの Valeriy Kolesov 氏を客員教授として 23 年 12 月～24 年 3 月まで招聘した。

平成 24 年度

・「革新的原子力システム研究センター」と MIT 先進原子力研究センターの協力協定の５年間の延長に調印した（平成 24 年 11 月 16 日）。さらに，同センターの３年間の設置延長が認められた(平成 25 年３月７日)。また，第４世代原子力システム国際フォーラム鉛冷却高速炉に関する国際セミナー（平成 24 年 11 月９日）を開催した。「アクチノイドマネジメント研究会」が中心となり，福島原発事故後の汚染処理研究を推進した。また，第２回「アクチノイドマネジメント研究会」を平成 24 年 10 月 23 日に開催した。「放射線・粒子線応用研究会」が中心となり，平成 24 年８月 20 日に ANNRI 研究会を，平成 24 年 11 月７～９日に第 28 回 PIXE シンポジウムを開催した。「原子力国際共同研究センター」が連携し，文部科学省博士課程リーディングプログラム活動，及び第２回原子力国際セミナー「原子力安全・セキュリティ・核物質防護のための国際原子力人材養成」（平成 25 年２月 18～26 日）を支援した。

・平成 25 年１月 29 日に外部諮問委員による運営諮問委員会を開催し，国内外の共同研究分野などについて検討した。

・インド Nehru Gram Bhariti 大学副学部長 Kaushala Prasad Mishra 氏（平成 25 年１月１日～３月 31 日），アメリカカリフォルニア大学バークレー校の Jor-Shan Choi 氏（平成 24 年９月 17 日～12 月 14 日），東京都市大学名誉教授吉田正氏（平成 24 年９月１日～平成 25 年３月 31 日）を平成 24 年の客員教授として招聘した。

平成 25 年度

・原子炉研および「革新的原子力システム研究センター」が中心となり，第４回革新的原子力に関する国際会議（4th International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems (INES-4)）を平成 25 年 11 月６～８日に，東工大で開催した。「革新的原子力システム研究センター」において，特別講演会「原子力および燃料電池を用いた未来エネルギーシステムのための低炭素技術」（平成 25 年 10 月５日）及び，特別講演会「再生可能エネルギーの大量導入に対する電力送電網の安定化のためのエネルギー貯蔵による対策，ならびに英国のエネルギー政策」（平成 26 年２月 27 日）を開催した。「アクチノイドマネジメント研究会」が中心となり，福島原発事故後の汚染処理研究を推進した。「放射線・粒子線応用研究会」が中心となり，平成 25 年４月 23，24 日に PHITS 講習会を開催した。「原子力国際共同研究センター」が連携し，文部科学省博士課程リーディングプログラム活動を支援した。また，第３回原子力安全・核セキュリティ・核不

拡散に関する国際セミナー」を支援した（平成 26 年２月 25～３月７日)。
・平成 26 年１月 28 日に外部諮問委員による運営諮問委員会を開催し，国内外の共同研究分野などについて検討した。
・ウクライナ Kiev State University Ivaniuk Fedir Alexeevich 氏（平成 25 年 10 月１日～12 月 31 日）を平成 25 年の客員教授として招聘した。エジプトカイロ大学 Ibrahim Mohamed Ahmed Mahmoud Ismail 教授を客員教授として招聘した。（平成 26 年２月１日～平成 26 年３月 31 日）東京都市大学名誉教授吉田正氏を平成 25 年の客員教授として招聘した。（平成 25 年４月 1 日～平成 26 年３月 31 日）

平成 26 年度

・原子炉工学研究所設置 50 周年記念講演会を平成 26 年９月 13 日に原子炉研が開催した。「革新的原子力システム研究センター」が中心となって，マサチューセッツ工科大学 CANES との研究協力を推進し，緊密な研究協力を進めていくことで合意した（2014 年 12 月)。また，第４世代原子力システム国際フォーラム（GIF）での活動を推進し，鉛系冷却高速炉グループ日本側代表として運営委員会と日本国内連絡会に参加した。「アクチノイドマネジメント研究会」が中心となって，月１回のセミナーを開催し，近畿大学，ストラスブール大学，日本原子力研究開発機構との共同研究を実施した。「放射線・粒子線応用研究会」が中心となって，2014 年５月，９月，10 月，11 月，12 月に放射線・粒子線に関する原子炉研コロキウムを合計６回開催した。「原子力国際共同研究センター」が「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」(主催 JAEA，2014 年 12 月３日，参加者 150 名）及び「The 4th International Symposium and Seminar on Global Nuclear Human Resource Development for Safety, Security and Safeguards -Nuclear Safety in the Post-Fukushima Era-」（主催：東京工業大学グローバル原子力安全・セキュリティ・エージェント教育院，2015/２月 17～26 日）を共催した。また，海外人材育成集中講義（リトアニア・カウナス工科大学，マレーシア・テナガ国立大学・マレーシア国民大学）を推進した。
・平成 27 年１月 21 日に外部諮問委員による運営諮問委員会を開催し，国内外の共同研究分野などについて検討した。
・ウクライナ Kiev State University Ivaniuk Fedir Alexeevich 氏を客員教授として招聘した。(平成 26 年 10 月１日～３月 31 日)ロシア，フレナフ原子核反応研究所 Alexander Karpov 氏を客員教授として招聘した。（平成 26 年７月１日～平成 26 年８月 31 日）東京都市大学名誉教授吉田正氏を平成 26 年の客員教授として招聘した。（平成 26 年４月１日～平成 27 年３月 31 日）
・原子炉工学研究所の大型実験装置，分析機器，計算機，データベース等の研究資源を有効利用して国公私立大学･研究機関との共同研究を一層推進するため，共同利用・共同研究を募集し，20 件を採択，実施した。

平成 27 年度

・革新的原子力システム研究センター(CRINES)とマサチューセッツ工科大学先進的原子力センター(CANES)との研究協力協定に基づき，主に福島第一原子力発電所の廃止措置研

究を含む研究活動を MIT と共同で推進した。また，本学の世界トップレベル大学教員招聘プログラムにより 2016 年１月に MIT の Golay 教授を招聘する準備を進めた。また，CRINES の第 4 世代原子力システム国際フォーラム（GIF）での覚書に基づき鉛系冷却高速炉グループ日本側代表として鉛系グループ運営委員会，国内連絡会及び GIF シンポジウムに参画・参加した。さらに CRINES-モンゴル国立大学原子核研究センターの協力協定に基づき若手研究者の育成に努め，本学での学位取得者が当該大学の原子力科学工学科教員として同国の原子力教育・研究にあたった。また，小型高第温ガス炉，ワンスルー型高速炉を中心に革新的原子炉概念の研究を推進し，CANDLE 炉概念の国際特許取得のための作業を進めた。「アクチノイドマネジメント研究会」の所内メンバーを中心に，所内での月１回のセミナーを開催するとともに，東北大との共催でアクチノイド化学に関するセミナーを７月に開催し，かつ近畿大学，スイスのポールシェラー研究所との共同研究を実施した。「放射線・粒子線応用研究会」が中心となって，2015 年５月，７月，８月，10 月，12 月に放射線・粒子線に関する「原子炉研コロキウム」を各１回，合計５回開催した。「原子力国際共同研究センター」が「第３回日中大学間核燃料サイクル学術討論会」（主催：東京工業大学原子炉工学研究所，上海交通大学原子核科学技術研究科，2015 年 12 月２～５日，参加者：100 名），「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」（主催 JAEA，2016 年２月９日，参加者 150 名）及び「The 5th International Symposium and Seminar on Global Nuclear Human Resource Development for Safety, Security and Safeguards」（主催：東京工業大学グローバル原子力安全・セキュリティ・エージェント教育院，2016 年２月 21 日～３月３日）を共催した。また，海外人材育成集中講義（リトアニア・カウナス工科大学，マレーシア・テナガ国立大学・マレーシア国民大学）を推進した。

・平成 28 年３月 14 日に外部諮問委員による運営諮問委員会を開催し，第２期中期目標・中期計画期間の研究所全体のアクティビティーを総括した。

＜自己評価判定＞

「中期計画を上回って実施している」（Ⅳ）

＜今後の課題＞

・　第２期中期目標・中期計画の当初に設置したセンター及び研究会（「革新的原子力システム研究センター」，「アクチノイドマネジメント研究会」，「放射線・粒子線応用研究会」，「原子力国際共同研究センター」）が十分な活動成果を収めたが，福島原発事故後の状況の変化を考慮してセンター・研究会の目的，活動内容などを再検討し，第３期中期目標・中期計画の開始に向けて再編成する必要がある。

中期目標　「Ⅰ-2-1-3.原子炉工学研究所で創造された価値を積極的に社会に還元する。」

中期計画「【④】原子炉工学研究所で創造された価値を積極的に活用するため，学内外との

連携による課題解決型の研究（ソリューション研究）を推進する。」

＜実施内容と達成状況＞

・ ソリューションプロジェクトの研究拠点「放射線がん新治療システムプロジェクト」（林崎准教授，平成 22～24 年度），「地層処分安全性概念構築プロジェクト」（木倉准教授，平成 22～24 年度），「原子燃料サイクルプロジェクト」（竹下教授，平成 23～27 年度）には，拠点研究・調査活動のため研究所の施設を提供して，研究拠点形成活動を支援した。
・ 平成 24 年 10 月 12 日　本研究所が中心となり４大学連合文化講演会を開催した。
・ 「大電力電子線滅菌用加速器の研究開発」（林崎准教授）が JST 研究成果最適展開支援プログラム（A-STEP）実用化挑戦タイプ（中小・ベンチャー開発）に採択された。

＜自己評価判定＞

「中期計画を十分に実施している」（Ⅲ）

＜今後の課題＞

今後も継続してソリューション研究の実施していく。

中期目標　「Ⅰ-2-4.原子炉工学研究所の活力向上に資するために，優秀で多様な教職員の確保とともに，教職員がその能力と個性を十分に発揮できる仕組みと研究環境を整備する。」

中期計画「【⑤-1】優秀で多様な教職員の確保とともに，教職員がその能力と個性を十分に発揮できる仕組みと研究環境を整備する。」

＜実施内容と達成状況＞

中期計画を実施するにあたり，教職員確保と教職員が力を発揮できる環境整備を進めると共に，研究成果の評価に基づき，優れた研究者に対してインセンティブを付与し，大型外部資金・科研費等を獲得した研究者には，必要に応じて研究スペースを貸与した。

各年度の教員確保及び外部機関への昇任転出の状況は以下の通りである。

平成 22 年度

・平成 22 年４月１日付けで，資源科学研究所の竹下准教授を物質工学部門の教授として採用した。
・平成 22 年４月１日付けで，本研究所助教から物質工学部門准教授に林崎氏および鈴木氏を昇任した。

平成 23 年度

・平成 23 年６月１日付けで，小栗准教授を物質工学部門の教授に昇任した。
・平成 23 年７月１日付けで，システム・安全工学部門助教として HAN 氏を採用した。

・平成 23 年 7 月 1 日付けで本研助教の長谷川純氏が総合理工学研究科へ転出した（准教授）。

平成 24 年度

・平成 24 年 3 月 31 日付けで鈴木達也准教授が,長岡技術科学大学教授として転出した。
・平成 24 年 4 月 1 日付けで千葉敏教授を招聘した。
・平成 24 年 4 月 1 日付けで塚原剛彦助教が准教授に昇任した。
・平成 24 年 4 月 20 日付けで近藤康太郎助教を採用した。
・平成 24 年 10 月 1 日付けで，メイリイザ・ヨシタリア氏を助教に採用した。
・平成 25 年 1 月 1 日付けで鷹尾康一郎助教を採用した。

平成 25 年度

・平成 25 年 4 月 1 日付けで筒井宏明助教が准教授に昇任した。
・平成 25 年 6 月 1 日付けで小原　徹准教授が教授に昇任した。
・平成 25 年 6 月 1 日付けで朝野英一客員准教授が客員教授に昇任した。
・平成 25 年 10 月 1 日付けで西村　章特任教授を採用した。
・平成 25 年 12 月 1 日付けで高橋　実准教授が教授に昇任した。
・平成 26 年 3 月 1 日付けで相樂　洋助教が准教授に昇任した。

平成 26 年度

・平成 26 年 4 月 1 日付けで尾上順准教授が名古屋大学に教授として転出した。
・平成 27 年 3 月 1 日付けで山崎宰春氏を特任助教に採用した。
・平成 27 年 3 月 31 日付けで劉　醇一氏が千葉大学准教授として転出した。
・平成 27 年 3 月 31 日付けで松浦治明氏が東京都市大学准教授として転出した。

平成 27 年度

・ 平成 27 年 4 月 1 日付けで小林能直准教授が教授に昇任した。
・ 平成 27 年 4 月 1 日付けで加藤之貴准教授が教授に昇任した。
・ 平成 27 年 4 月 1 日付けで飯尾俊二准教授が教授に昇任した。
・ 平成 27 年 4 月 1 日付けで鷹尾康一朗助教が准教授に昇任した。
・ 平成 27 年 4 月 1 日付けで近藤正聡助教を採用した。
・ 平成 27 年 4 月 1 日付けで島田幹男助教を採用した。
・ 平成 27 年 7 月 1 日付けで吉田克己助教が准教授に昇任した。
・ 平成 27 年 10 月 1 日付けで佐藤　勇氏を特任准教授として採用した。

その他,平成 22 年度には老朽化した実験室を整備して研究スペースを確保した。さらに，平成 23～25 年度には最先端次世代研究開発支援プログラムに採択された塚原准教授に 2 単位の研究室を貸与した。平成 22 年度以来，教員自己評価を参考にして，期末手当の増額をし，インセンティブを付与した。

＜自己評価判定＞

「中期計画を十分に実施している」（Ⅲ）

＜今後の課題＞

- 強力な組織を作るには人事は重要である。今後も各教員が最高の能力を発揮でき，最新の研究が進められるように人員配置，環境整備に心がけていきたい。
- 老朽化設備を整備して大型プロジェクトを推進する教員には今後も研究室の貸与等の支援を行いたい。
- 成果を上げた教員へのインセンティブの付与は継続したい。

中期目標　「Ⅰ-2-4.原子炉工学研究所の活力向上に資するために，優秀で多様な教職員の確保とともに，教職員がその能力と個性を十分に発揮できる仕組みと研究環境を整備する。」

中期計画「【⑤-2】原子炉工学研究所の多様な専門領域を持った教職員の協力体制により中期目標を実現させるために必要な研究インフラストラクチャーを抽出し，その整備と更新のためのマスタープランを策定する。」

＜実施内容と達成状況＞

平成 22 年度に中期目標に関連する研究インフラストラクチャーを抽出する準備として，建屋や装置の利用状況を把握した。平成 23 年度より外部資金の間接経費の一定割合を利用して，研究インフラストラクチャー整備に必要な資金を確保し，研究所内建屋の現有スペースを効率的に利用するための方策を検討・実施した。こうして得られたマスタープランに基づき，平成 23 年度には，北実験棟 2A の 105 号室（高レベル実験室）110㎡を整備し，実験室として使用可能な状態にした。北２号館旧吉澤研究室使用室(324,328,373 号室）を整備して，新任教員が使用可能な状態にした。平成 24 年度には，北実験棟 2A の放射線管理区域を廃止して，一般実験室として使用可能なように準備を進めた。北実験棟６の未臨界装置を解体して，一般実験室として整備を進めた。北実験棟 2B の 303 号室を整備して，原子力基盤実験用実験室として利用できるようにした。平成 25～26 年度には，リーディングプログラムによる授業数の増加に対応するため,講義スペースを研究所独自に確保し(北２号館 523 号室)，放射線管理業務と安全衛生業務の業務スペースを拡充した（北１号館 101 号室)。平成 27 年度には，廃止措置教育プログラム事務室用に２号館 421 号室を，化学系の実験室整備として北１号館 201,203,204 号室を，また客員教授室（北１号館 401 号室）を改修した。さらに，北実験棟５の１階実験室を整備した。

＜自己評価判定＞

「中期計画を十分に実施している」（Ⅲ）

＜今後の課題＞

- 今後も継続して研究所建屋の効率的利用を進め，新規研究や人材育成事業に対する研

究スペースの確保，放射線管理業務と安全衛生業務などの業務スペースの確保に努める。

２．その他の目標

（1）国際化に関する目標

中期目標　「Ⅰ-3-2.原子力研究に関する国際共同研究を推進するために，大学・研究機関との連携を深め，国際化を推進する。」

中期計画「【③】世界の各地域で中心的な大学・研究機関との連携を戦略的に推進し，国際交流を深め，一層の国際化を推進する。」

＜実施内容と達成状況＞

実施内容は，研究所の研究資源・研究成果をもとに，海外の大学・研究機関を選定し，研究交流体制を構築すること，IAEA，欧州 ACTINET 等の組織と連携し，国際的視野を広げられる教育及び研究体制を整備することである。各年度の実施状況を以下にまとめる。

平成 22 年度

タイ Chulalongkorn 大学原子核工学科と研究所の部局間研究交流協定を結んだ。IAEA インターンシップ（約３ヶ月）に，３名の学生を派遣した。「原子力分野における欧州・日本交換プロジェクト(EUJEP)」により，欧州から４名が原子炉研に，原子炉研から３名が欧州にそれぞれ３～４ヶ月派遣され，研究交流した。

平成 23 年度

セルビア・ベオグラード大学 Vinca 原子力研究所，タイ・原子力技術研究所，ベトナム原子力大学との部局間研究交流協定を締結した。寄附講座元の日立 GE ニュークリアエナジーとハノイ工科大学原子力・環境・エネルギー工学科，および原子炉研との３部局間交流協定を締結した。IAEA インターンシップ（約３ヶ月）に，２名の学生を派遣した。「原子力分野における欧州・日本交換プロジェクト(EUJEP)」により，欧州から２名が原子核工学専攻（原子炉研）に，原子核工学専攻（原子炉研）から４名が欧州にそれぞれ４～６ヶ月派遣され，滞在して研究交流した。

平成 24 年度

「革新的原子力システム研究センター」と MIT 先進原子力研究センターの協力協定の５年間の延長に調印した（平成 24 年 11 月 16 日)。また，第４世代原子力システム国際フォーラム鉛冷却高速炉に関する国際セミナーを開催した（平成 24 年 11 月９日)。ソウル国立大学原子核工学専攻及び核融合炉工学先端研究センターとの部局間実施協定を締結した（平成 24 年８月 31 日)。ルーマニア，バベシュボヨイ大学物理学部との部局間協定を５年間延長した（平成 25 年３月１日)。IAEA インターンシップ（約３ヶ月）に，１名の学生を派遣した。国際原子力人材育成（日立ＧＥニュークリア・エナジー）寄附講座では，ベトナムのハノイ工業大学,マレーシアの国民大学と電力大学に対して出前講義を実施した。

また，ベトナムより留学生を１名受け入れた。「原子力分野における欧州・日本交換プロジェクト(EUJEP)」により，欧州から６名が原子核工学専攻（原子炉研）に，原子核工学専攻（原子炉研）から３名が欧州にそれぞれ４～６ヶ月派遣され，研究交流を行った。

平成 25 年度

リトアニア・カウナス工科大学（平成 25 年 10 月 14 日），イタリア・メッシーナ大学（平成 25 年 10 月 28 日）と部局間交流協定を締結した。北杜市との協働提携協定を締結した。（平成 25 年８月１日）IAEA インターンシップ（約３ヶ月）に，１名の学生を派遣した。ANS Winter Meeting に１名の学生を派遣した。国際原子力人材育成（日立ＧＥニュークリア・エナジー）寄附講座では，ベトナムのハノイ工業大学，マレーシアの国民大学とテナガ電力大学，リトアニアのカウナス工科大学に対して出前講義を実施した。また，H25 年度にベトナムより留学生を更に１名受け入れて，合計３名になり，マレーシアから１名を受け入れた。「原子力分野における欧州・日本交換プロジェクト(EUJEP)」により，欧州から８名が原子核工学専攻（原子炉研）に，４～６ヶ月派遣され，研究交流を行った。

平成 26 年度

ポーランド・ワルシャワ大学（平成 26 年６月 16 日），米国・カルファオルニア大学アーバイン校（平成 26 年７月３日）フランス国立科学研究センター（平成 26 年９月 16 日），マレーシア・テナガナショナル大学（平成 26 年９月 22 日），マレーシア国民大学（平成 26 年９月 22 日）と部局間交流協定を締結した。欧州原子力教育ネットワーク連合他と部局間協定を締結し，「原子力分野における欧州・日本交換プロジェクト(EUJEP２)」を開始した。IAEA インターンシップ（約３ケ月）に，２名の学生を派遣した。Universite de Strasbourg （フランス） に，１名の学生を派遣した。

平成 27 年度

ドイツ・カールスルーエ工科大学廃棄物処分研究所と部局間協定を締結した（平成 27 年 12 月 10 日）。

＜自己評価判定＞

「中期計画を十分に実施している」（Ⅲ）

＜今後の課題＞

国際共同研究推進のために，今後も更なる国際的な研究交流及び人事交流を推進していく。

３．自己点検・評価及び当該状況に係る情報の提供に関する目標

（１）評価の充実に関する目標

中期目標　「Ⅳ-1-1.評価活動を通じて，教育研究等の原子炉工学研究所の諸活動の活性化に資する。」

中期計画「【⑥-1】自己点検・評価や第三者評価等を通じて，教育研究の質及び水準の高さを保証し，その向上に繋げるとともに，業務運営の改善を行う。」

＜実施内容と達成状況＞

- 各年度の終わりの時期（平成 23 年１月 18 日，平成 24 年１月 30 日，平成 25 年１月 29 日，平成 26 年１月 28 日，平成 27 年１月 21 日，平成 28 年３月 14 日）に外部諮問委員による運営諮問委員会を開催し，研究所の活動を評価するとともに，業務運営に対して意見を聴取した。各年度，外部評価報告書が作成され， 原子力教育が充実しており，福島事故対応にも積極的で，十分期待するとの評価を得ている。
- 原子炉研所属全教授・准教授による一般公開の研究成果発表・交流会を平成 24 年 12 月 18～19 日に開催した。平成 26 年６月３日には,原子炉研の共同研究成果を中心に,学外の研究者を含めて研究交流会を実施した。

＜自己評価判定＞

「中期計画を十分に実施している」（Ⅲ）

＜今後の課題＞

研究所教員による自己点検評価や研究教育の質を第三者から評価を受けることは重要であり，今後も続けていく必要がある。

中期目標　「Ⅳ-1-1. 評価活動を通じて，教育研究等の原子炉工学研究所の諸活動の活性化に資する。」

中期計画「【⑥-2】各教職員の適正な評価を実施し，評価結果のフィードバック及びインセンティブ付与により，活動意欲の向上や業務の取組改善に繋げる。」

＜実施内容と達成状況＞

各年度に前年度の教員の自己点検・評価を実施し，統計データを各教員に通知した。評価結果を期末手当，勤勉手当にフィードバックし，優れた教員には手当の増額によりインセンティブを付与したことにより，教員一人一人の活動意識の向上，業務改善につながった。

＜自己評価判定＞

「中期計画を十分に実施している」（Ⅲ）

＜今後の課題＞

今後も教員の自己点検・評価を実施し，インセンティブの付与を行っていく。

４．その他業務運営に関する目標

（1）安全管理に関する目標

中期目標　「Ⅴ-2-1.原子炉工学研究所の安全管理体制のさらなる充実を図る。」

中期計画「【⑦-1】安全管理体制を戦略的・計画的に整備し，原子炉工学研究所の研究者，職員，学生に安全・衛生上の危害が発生することを防止する。」

＜実施内容と達成状況＞

実施内容は，安全指導室が中心となり，所内の化学物質，高圧ガス，廃棄物等の保管場所，管理状況を把握して安全管理体制を強化し，古い廃棄物，廃液等の処理・処分を積極的に行い，研究スペースの有効活用と研究環境の改善を図った。所員の各種安全管理資格の取得を奨励して，全研究室に環境・安全衛生マネージメントシステムを導入して環境安全配慮型研究機関としての安全確保，環境保全に努めた。実施状況を以下に示す。

- 安全指導室が中心となり，平成 22 年度に所内の化学物質，高圧ガス，廃棄物等の保管場所，管理状況を把握し，ハザードマップを作成し，平成 23 年度，24 年度に改訂した。
- 平成 22 年度から全研究室に環境・安全衛生マネージメントシステムを導入して実施した。
- 技術職員を依頼して，核燃料含有廃液等の処理・処分を進めた。平成 25 年度に RI 廃棄物を日本アイソトープ協会に引き渡した。
- 平成 23 年度に学生分も含めてヘルメットを購入配置した。
- 所内建屋の安全性確保に努めた（平成 22 年度：北実験棟５の一部の部屋を研究スペースに整備，平成 23 年度：北実験棟２と３の間の路面を改修，平成 24 年度：実験棟に近接した樹木を伐採など）
- 各種安全管理資格の取得を奨励した。第１種放射線取扱主任者資格を平成 24 年度に１名，平成 25 年度に３名，平成 26 年度に１名が新たに取得した。
- 学内における火災多発に伴い，平成 24 年度から所内一斉点検を実施するとともに，平成 25 年度と 26 年度には危険物の保有量が限度内であることを確認した。平成 24 年度から毎年，発火の可能性のある古い実験機器の廃棄を進め，平成 25 年度には PCB 含有機器を収集・保管した。

＜自己評価判定＞

「中期計画を十分に実施している」（Ⅲ）

＜今後の課題＞

ハザードマップ改訂や環境･安全衛生マネージメントシステムは今後も継続して実施し，所内建屋や敷地の整備によって安全性向上に努める。

中期目標　「Ⅴ-2-1.原子炉工学研究所の安全管理体制のさらなる充実を図る。」

中期計画「【⑦-2】原子炉工学研究所における防犯・防災対策に係わる施策を強化・改善する。」

＜実施内容と達成状況＞

- オープンキャンパス化に対応して防犯，建物セキュリティ強化を進めた。
- 平成 22 年度より北１号館，２号館に教職員・学生 ID カード認証による入退出管理を設置して運用している。平成 24 年度より北実験棟 2B 及び 3A の放射線管理区域入退室モニターを更新し，セキュリティを強化した。平成 25 年度に隣接する環境エネルギー機構棟と防災に関する情報交換を行った。
- 研究所独自の防災・通報訓練を平成 22 年 11 月 17 日，平成 23 年 11 月 16 日，平成 24 年 10 月２日・11 月 14 日，平成 25 年９月 26 日・11 月 13 日，平成 26 年９月 17-18 日・11 月 12 日及び平成 27 年 11 月 11 日・9 月 30 日に実施した。

＜自己評価判定＞

「中期計画を十分に実施している」（Ⅲ）

＜今後の課題＞

今後も所内の防犯，建物セキュリティの強化，防災・通報訓練を継続的に実施する。

Ⅴ　現況調査表【研究】
(平成 22 年度～27 年度)

Ⅰ　原子炉工学研究所の研究目的と特徴

Ⅱ　「研究の水準」の分析・判定

分析項目Ⅰ　研究活動の状況

分析項目Ⅱ　研究成果の状況

Ⅲ　「質の向上度」の分析

Ⅰ　原子炉工学研究所の研究目的と特徴

原子炉工学研究所の研究目的は,「原子炉工学に関する学理及びその応用の研究」である。国立大学法人となった際に，研究所として中期目標・計画を策定し，現在はその第２期に入っている。第２期中期計画「【21】多様な社会の要求に適時に応え，複雑に変化し続ける研究分野を常に先導し続けるため，長期的観点での基礎的・基盤的・萌芽的領域における研究を強化する。」に基づきミッション主導型研究として,①革新的原子力システム研究(革新的原子力システムの概念構築と必要な基盤技術研究),②アクチノイド・マネージメント研究（より安全で，環境負荷の少ない核燃料再処理技術と処分技術の開発研究),③グローバル原子力セキュリティ研究（原子力防災・安全保障研究，核拡散抵抗性の高い燃料製造技術),及び④高度放射線医療研究（加速器を用いたホウ素中性子補足療法，DNA 二重鎖切断の修復機構）を推進している。また，次期中期計画に向けての新しいテーマが生まれることを期待して,⑤基礎基盤研究（量子線・粒子線科学，核融合，過酷環境材料開発など）も推進している。さらに，2011 年の福島原発事故以降は，⑥除染をはじめとする福島復興に向けた研究（土壌汚染回復，汚染水処理，ロボット技術など）を進めている。

原子炉工学研究所は，エネルギー問題と地球規模の環境問題の解決を目指す原子力の基盤研究をプロジェクトの柱として実施し，放射線応用を含めた原子力分野のフロンティアを開拓できる拠点研究機関として,（資料５，P10-6）に示すように米国，欧州，旧ソ連諸国をはじめ，インドネシア，ベトナム，タイ等の東南アジア諸国とも連携し，原子力・放射線応用のグローバルな連携拠点を目指している。大学の附置研究所として，学生の教育は重要なミッションである。大学院理工学研究科原子核工学専攻は本研の教員により運営され，次代を担う優れた学生を輩出すべく高度な人材育成を行っている。また，総合理工学研究科創造エネルギー専攻および同環境理工学創造専攻の教育にも協力している。

[想定する関係者とその期待]

- ①～③の研究目的は，(a)：炉心核熱特性，安全性，小型・簡素化，経済性を向上させた高速炉システム構築，(b)：長半減期核種と高放射毒性核種の分離核変換による高レベル廃棄物の短期無毒化，(c)：自然災害・核テロ・核拡散脅威に堅牢な原子力システムの構築である。これら研究は，安全性・経済性の高い高速炉燃料サイクルの構築に不可欠な技術であり，国のエネルギー長期計画に資するものである。将来の安定した電力供給を標榜する国，学界，産業界，地域社会がこれらの研究の進展に大きく期待をしている。
- ④の研究は高度放射線医療技術の開発であり，BNCT（中性子捕捉療法）によるがん治療や深部ガン放射線治療などの進展が国及び国の研究機関（JAEA など）に加えて，学界，産業界からの期待が大きい。
- ⑤の研究は原子力学会を中心とし，広く関連する学会，産業界と関係が深く，原子力の性質上，政府機関や公的研究機関等も深く関わっている。
- ⑥の研究は事故炉（福島第一）の廃止措置に関わる研究で，NDF（原子力損害賠償・廃炉等支援機構）や IRID（技術研究組合 国際廃炉研究開発機構）など国及び電力の設置した機関と関係が強く，さらに事故に係る自治体，地域社会から，早期廃止措置に必要な技術開発が期待されている。

Ⅱ　「研究の水準」の分析・判定

分析項目Ⅰ　研究活動の状況

観点　研究活動の状況

（観点に係る状況）

【研究成果の発表状況】

査読付き論文とプロシーディング論文の合計で年間約 200 件，国際会議や国内会議学会発表が年間約 150 件となっており，現員 34 名の組織としては活発な研究活動が行われている（資料１）。国際会議等主催状況（資料２）は，いずれも高い水準にある。

（資料１）研究実績　（単位：件）

年度	H22	H23	H24	H25	H26
査読付き論文	109	80	103	97	88
国際会議プロシーディング論文	107	109	86	79	113
学会等発表	158	134	112	165	112
著書・解説・特許	4	12	8	12	4
合　計	378	335	309	353	317

出典：研究所作成資料

（資料２）主催した国際会議の名称と開催時期

開催時期	国際シンポジウム等名称
H22.10.31-11.3	3rd International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems (INES-3)
H23.11.30-12.3	1st China-Japan Academic Symposium on Nuclear Fuel Cycle (ASNFC 2011)
H23.10.12-10.14	13th Japan-US Workshop on Heavy Ion Fusion and High Energy Density Physics
H24.2.29-3.2	1st International Seminar on Global Nuclear Human Resource Development for Safety, Security and Safeguard
H24.11.9	Generation IV International Forum (Lead−Cooled Fast Reactor)
H25.2.18-2.26	2nd International Seminar on Global Nuclear Human Resource Development for Safety, Security and Safeguards -Fukushima Daiichi Accident-
H25.6.21-6.23	5th International Workshop on Plasma Scientech for All Something (PLASAS-5)
H25.11.27-11.30	2nd China-Japan Academic Symposium on Nuclear Fuel Cycle (ASNFC2013)
H25.11.6-11.8	4th International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems (INES-4)
H26.2.25-3.7	3rd International Seminar on Global Nuclear Human Resource Development for Safety, Security and Safeguards
H27.2.17-2.26	The 4th International Symposium and Seminar on Global Nuclear Human Resource Development for Safety, Security and Safeguards- Nuclear Safety in the Post-Fukushima Era -
H27.12.2-12.5	3nd China-Japan Academic Symposium on Nuclear Fuel Cycle (ASNFC2015)
H27.10.19-10.23	5th International Workshop on Compound Nuclear Reactions and Related Topics (CNR*15)

出典：研究所作成資料

【研究資金の獲得状況】

外部資金の導入件数及び金額（資料３）は高い水準にある。特に，（資料４）に示すように科学研究費補助金(S)研究，文部科学省原子力システム研究開発事業や，内閣府最先端・次世代研究開発事業，JST 戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)等の競争資金による大型研究を多数獲得していることは，研究レベルと活動度が高いことを裏付けており，特筆に値する。特に，文部科学省原子力システム研究開発事業ではマイナーアクチノイド(MA)分離研究や白金族元素分離などは原子力廃棄物の発生低減を目的とした研究であり，原子力による電力の安定供給を進める上で国や産業界から期待される研究である。また内閣府最先端・次世代研究開発事業における高温太陽熱供給システム研究は，将来の安定した電力供給を標榜する国，産業界，地域社会の期待に応えるもので社会的貢献が大きい。科学研究費補助金（S）研究「福島原発事故で発生した廃棄物の合理的な処理処分システムの構築」は，東日本大震災からの福島復興を目指す国，自治体の期待に応える研究であると同時に，「廃棄物工学」といった新しい学問分野の構築を目指しており，学界からの期待も大変に大きい。また，（資料４）に示すように平成 23 年度には文部科学省博士課程リーディングプログラム「グローバル原子力安全・セキュリティ・エージェント養成」が，平成 26 年度には，文部科学省「国家課題対応型研究開発推進事業（廃止措置等基盤研究・人材育成プログラム委託費)」が採択され，特徴有る教育プログラムが研究活動と共に活発に実施されている。これらのプログラムではこれからの原子力事業を担う若手技術者・研究者や福島原発の廃止措置を担う技術者を育成するものであり，国，学界，産業界から大きな期待が寄せられている。

（資料３）研究資金一覧（カッコ内は件数）　　（金額の単位：百万円）

年度	科学研究費補助金	民間等との共同研究	受託研究	奨学寄付金	その他	計
H22	121（16）	120（31）	257（13）	13（14）	114	625
H23	91（12）	92（30）	225（13）	10（10）	167	585
H24	178（18）	71（22）	159（12）	39（11）	86	533
H25	154（21）	62（22）	121（12）	9（3）	47	393
H26	158（27）	100（28）	288（15）	1（2）	22	569
H27	108（22）	47（39）	461（19）	8(9)	19	643

出典：「研究所等の研究活動等状況調査」を基に研究所が作成

（資料４）第２期中期目標期間中に実施した大型プロジェクト研究

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 大学院教育改革プログラム「個性を磨く原子力大学院教育システム」	齊藤 正樹	H20-22	1.29
文部科学省 革新的原子力システム技術開発公募事業静電力と表面機能制御によるナノ流体核種分離システムの開発	塚原 剛彦	H20-22	0.20
文部科学省 革新的原子力システム技術開発公募事業 DNA 二重鎖切断の認識・修復の初期課程に関する研究	松本 義久	H20-22	0.20
文部科学省 原子力システム研究開発事業「多座包接型配位子による MA の無劣化・無廃棄物抽出クロマト分離」	竹下 健二	H21-23	2.37
科学研究費補助金・基盤研究(S)「長寿命核廃棄物の核変換処理技術開発のための中性子捕獲反応断面積の系統的研究」	井頭 政之	H22-26	1.67
文部科学省 原子力人材育成プログラム　原子力研究基盤整備プログラム　「カリキュラム充実による原子力大学院教育基盤の整理」	井頭 政之	H22-24	0.68
内閣府 最先端・次世代研究開発支援プログラム「ナノ流体制御を利用した革新的レアアース分離に関する研究」	塚原 剛彦	H22-25	2.00
日本原燃 ガラス固化プロセス高度化研究	竹下 健二	H22-26	3.90

文部科学省 大学教育改革支援　博士課程教育リーディングプログラム「グローバル原子力安全・セキュリティ・エージェント教育院」	齊藤 正樹	H23-29	14.0
科学研究費補助金・基盤研究(S)「福島原発事故で発生した廃棄物の合理的な処 理・処分システム構築に向けた基盤研究」	池田 泰久	H24-27	2.03
文部科学省 廃止措置等基盤研究・人材育成プログラム「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	4.90
JAEA エネルギー対策特別会計委託事業「測定エネルギー範囲の高速中性子領域への拡張」	井頭 政之	H25-28	0.30
文部科学省 原子力システム研究開発事業「ガラス固化体の高品質化・発生量低減のための白金族元素回収プロセスの開発」	竹下 健二	H26-28	1.50
文部科学省 エネルギー対策特別会計委託事業「高燃焼度原子炉動特性評価のための遅発中性子収率高精度化に関する研究開発」	千葉 敏	H24-27	2.40
内閣府 SIP(戦略的イノベーション創造プログラム) 「エネルギーキャリア」, 「高温太陽熱供給システム」チーム	加藤 貴之	H26-30	16.2
科学研究費補助金・基盤研究(A)「4 ビーム型 RFQ 線形加速器による高強度重イオンビームの加速制御の研究」	林﨑 規託	H26-28	0.4
文部科学省 原子力基礎基盤研究委託事業「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	0.6
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研究プログラム　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
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 康一朗	H27-29	0.30
日本原燃 次世代再処理ガラス固化技術基盤研究事業	竹下 健二	H27-31	1.00

出典：研究所作成資料

【国際交流の状況】

（資料５）には部局間国際交流協定の一覧を示す。海外機関との人材交流や共同研究などが活発に進められている。以下に過去６年間の主要な活動実績を述べる。

- 米国マサチューセッツ工科大学（MIT）先進原子力研究センターとは教員，学生の研究交流を進め，本学教員が２年に一度以上 MIT を訪問し，研究発表を行い，研究交流を深めている。また，本学の教育プログラムに MIT の教員，学生を招聘し，研究講演，研究発表を行った。原子炉工学研究所で主催している国際会議 INES に協賛協力を得ている。特に H27 年度には世界トップレベル大学教員招聘プログラムに基づき，Prof. Michael Golay 教授を招聘教授として本研究所に迎えた。
- 平成 22 年度に欧州委員会共同研究センターの間で第４世代原子力システム鉛冷却高速炉暫定運営委員会の覚書を交わし，平成 24 年度イタリア・ピサと日本・東京，平成 25 年度フランス・パリ（２回），平成 26 年度イタリア・ジェノバと中国・合肥，平成 27 年度フランス・パリと韓国・ソウルで暫定運営委員会を開催した。
- 欧州コンソーシアムと連携して実施されている EUJEP（平成 22～26 年度）と EUJEPII（平成 27 年度～）は，日本と欧州の高等機関間で行う修士レベルの学生交流を通して，国際社会で活躍できる優れた人材の育成を目指した教育プログラムである。第２期中期目標期間に，原子力科学技術学院(フランス)，ナント鉱業大学(フランス)，スロバキア工科大学などへ計 11 名の大学院学生を派遣し，ブカレスト工科大学，スロバキア工科大学，ナント鉱業大学，フランス原子力科学技術学院，チェコ工科大学，マドリード工科大学から計 20 名の大学院留学生を本研究所に受け入れた。

・ ベトナム，マレーシア（東南アジア諸国）及びリトアニア（東欧）との教育面での人的交流は大変活発である。平成 23～27 年度の期間で，出張講義による講師派遣数は延べ 104 名（ベトナム：39 名，マレーシア：34 名，リトアニア：30 名，その他：1 名）にのぼる。出張講義の講義回数は 33 回，受講者総数は 2,506 名（ベトナム：280 名，マレーシア：551 名，リトアニア：1,495 名，その他：180 名）であった。学生・教員の交流については，日本に招聘した各国からの院生・教員数は 25 名，海外派遣した本専攻学生は 18 名であった。

（資料５）部局間国際交流協定

国名	相手大学等	期間	分野
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	2006.2.26～2018.3.31	原子力工学
米国	カリフォルニア大学アーバイン校化学工学・材料科学科，ヘンリーサムエリ工学院	2014.7.3～2017.7.3	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	2010.11.22～	鉛冷却高速炉分野
欧州（コンソーシアム）	EUJEP, EUJEPⅡ（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 2010.10.1～2014.3.31 EUJEPII 2015.3.23～2017.3.31	原子力分野
フランス	国立科学研究センター・高温放射線極限条件材料研究所	2008.9.12～2019.9.15	原子力材料・高温化学
イタリア	メッシーナ大学電子化学工学専攻	2013.10.28～ 2018.10.27	エネルギー学
ドイツ	カールスルーエ工科大学廃棄物処分研究所	2015.12.10～2016.12.9	原子力分野
ポーランド	ワルシャワ大学化学部	2014.6.16～2019.6.15	原子力分野
セルビア	ベオグラード大学ビンカ原子力科学研究所	2011.4.5～2016.4.4	材料，原子核工学，物理，化学，生物学
リトアニア	カウナス工科大基礎科学学部	2013.10.14～ 2018.10.14	原子力学・環境学
ルーマニア	バベス・ボヨイ大学物理学部	2008.3.7～2018.3.6	ナノテク
韓国	ソウル国立大学核融合炉工学先端研究センター	2012.8.31～2017.8.30	原子力・核融合
モンゴル	モンゴル国立大学原子核研究センター	2011.9.9～2016.3.31	原子力分野
ベトナム	ベトナム原子力委員会	1999.11.25～	原子力分野
ベトナム	ハノイ大学理学部物理学科	2003.10.15～	原子核工学， 物理分野
ベトナム	ベトナム電力大学	2011.7.21～2016.7.20	原子力工学
マレーシア	テナガ・ナショナル大学工学部	2014.9.22～2019.9.21	原子力分野
マレーシア	マレーシア国民大学工学部	2014.9.22～2019.9.21	原子力分野
タイ	タイ原子力技術研究所	2011.7.13～2016.7.12	原子力分野
タイ	チュラロンコン大学工学部原子核研究所	2010.5.12～2015.3.31	原子力分野
インドネシア	インドネシア原子力庁	1997.6.4～	原子力

出典：研究所作成資料

【産学連携】

（資料６）には平成 22～27 年度に取得された特許の一覧を示す。この期間に 33 にのぼる特許が取得されている。その多くが企業との共同研究や受託研究によって得られた成果であり,基礎研究と並んで本研究所では産学連携による実用研究も盛んに実施されている。

（資料６）特許取得状況

整理番号	全発明者	国名	名称	登録番号	登録日
04-068-A	鈴木 達也 藤井 靖彦	日本国	同位体分離方法, 同位体分離装置, および同位体分離手段	4587068	2010/9/17
04T056P/AU-1	玉浦 裕 吉澤 善男 宇多村 元昭 蓮池 宏 石原 英之 高松 忠彦	オーストラリア	太陽光集熱器, 太陽光集光用反射装置,太陽光集光システムおよび太陽光エネルギー利用システム	2009201095	2011/12/5
04T056P/CN	玉浦 裕 吉澤 善男 宇多村 元昭 蓮池 宏 石原 英之 高松 忠彦	中華人民共和国	太陽光集光システムおよび太陽光エネルギー利用システム	ZL200580029052.0	2010/6/9
04T056P/CN-1	玉浦 裕 吉澤 善男 宇多村 元昭 蓮池 宏 石原 英之 高松 忠彦	中華人民共和国	太陽光集光システムおよび太陽光エネルギー利用システム	ZL201010145554.2	2012/7/25
04T056P/IN	玉浦 裕 吉澤 善男 宇多村 元昭 蓮池 宏 石原 英之 高松 忠彦	インド	太陽光集光システムおよび太陽光エネルギー利用システム	263099	2014/10/2
04T056P/JP	玉浦 裕 吉澤 善男 宇多村 元昭 蓮池 宏 石原 英之 高松 忠彦	日本国	太陽光集熱器, 太陽光集光用反射装置,太陽光集光システムおよび太陽光エネルギー利用システム	5011462	2012/6/15
04T056P/US	玉浦 裕 吉澤 善男 宇多村 元昭 蓮池 宏 石原 英之 高松 忠彦	アメリカ合衆国	太陽光集光システムおよび太陽光エネルギー利用システム	8359861	2013/1/29
04T143	嶋田 隆一	日本国	発電電力の系統連系装置	4858937	2011/11/11
04T320	鈴木 達也 藤井 靖彦 野村 雅夫	日本国	亜鉛の同位体分離方法およびその装置	4761805	2011/6/17
04T321	鈴木 達也 藤井 靖彦 金敷 利隆	日本国	レゾルシノール誘導体を用いて合成されるクラウンエーテル樹脂およびその合成方法	4570040	2010/8/20
04T343-A	嶋田 隆一	日本国	通信回線を利用した電力系統安定化システム	4635207	2010/12/3
05T162	加藤 之貴 劉 醇一 高橋 塁	日本国	ケミカルヒートポンプ	4765072	2011/6/24
06T044P/US	嶋田 隆一 北原 忠幸 福谷 和彦	アメリカ合衆国	誘導加熱用電源装置	7,974,113	2011/7/5

06T126P/US	嶋田 隆一 臼木 一浩	アメリカ合衆国	磁気エネルギー回生スイッチを用いた交流／直流電力変換装置	8,097,981	2012/1/17
06T162	嶋田 隆一	日本国	電力変換装置および電力変換用の半導体装置	4900944	2012/1/13
07T161P/JP	嶋田 隆一	日本国	ソフトスイッチング電力変換装置	4534007	2010/6/25
07T239	劉 醇一 加藤 之貴 平尾 直也	日本国	ケミカルヒートポンプ	5177386	41292
07T333P/JP	嶋田 隆一	日本国	交流電圧調整装置	4701332	2011/3/18
08T281	尾上 順	日本国	有機薄膜太陽電池	5467311	2014/2/7
08T285	林﨑 規託 服部 俊幸 石橋 拓弥	日本国	高周波加速器および高周波加速器の製造方法	5317063	2013/7/19
08T285P/US	林﨑 規託 服部 俊幸 石橋 拓弥	アメリカ合衆国	高周波加速器,高周波加速器の製造方法，四重極型加速器，および四重極型加速器の製造方法	8,928,216	2015/1/6
08T286	林﨑　規託 服部　俊幸 石橋　拓弥	日本国	四重極型加速器および四重極型加速器の製造方法	5317062	2013/7/19
09T039P/JP	関本 博	日本国	原子炉の炉心および原子炉	5716920	2015/3/27
09T039P/RU	関本 博	ロシア	原子炉の炉心および原子炉	2524162	2014/7/27
10T108	関本 博	日本国	原子炉	5807868	2015/9/18
10T110	関本 博	日本国	原子炉を備える設備	5717091	2015/3/27
11T072	嶋田 隆一 川口 卓志	日本国	ウィンドファーム	5777211	2015/7/17
11T073	林﨑 規託	日本国	リチウムループのトリチウム除去装置	5812477	42279
11T100	竹下 健二 有冨 正憲 吉川 邦夫	日本国	放射性物質を含む下水汚泥中の放射性物質を集約する方法	4994509	41047
11T109	加藤 之貴 ZAMENGO Massimiliano KIM Seon Tae 劉 醇一	日本国	化学蓄熱材及びケミカルヒートポンプ	5902449	42447
11T135-A	竹下 健二	日本国	放射性物質を含む土壌の処理方法	5032713	41096
13T122-A	竹下 健二 稲葉 優介 高橋 秀治	日本国	セシウム吸着剤及びその製造方法並びにセシウム吸着材を使用したセシウムの除去方法	5713375	2015/3/20
14T168	嶋田 隆一	日本国	直流電力系の安全装置	5864006	2016/1/8

出典：研究所作成資料

（水準）期待される水準を上回る。

（判断理由）

以下の状況から研究目的である「原子炉工学に関する学理及びその応用の研究」は十分に実施されており，研究活動の状況は関係者から期待される水準を上回ると判断される。

（１）研究成果の発表状況について，（資料１）のとおり，多数発表しており，活発な研究活動が行われているとともに，いずれも高い水準にある。

（２）研究資金の獲得状況において，科学研究費補助金(S)研究，文部科学省原子力システム研究開発事業や，内閣府最先端・次世代研究開発事業戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)等の競争資金による大型研究を多数獲得しており,研究レベルと活動度が高いことを裏付けている。人材育成事業においても文部科学省博士課程リーディングプログラム，廃止措置等基盤研究・人材育成プログラムが採択され，特徴有る教育プログラムが研究活動と共に活発に実施されている。

（３）国際交流については，MIT，EUJEP，東南アジアや東欧への出張講義などを通して海外機関との人材交流や共同研究などが活発に進められている。

（４）産学連携については，第２期中期目標・計画の期間に 33 にのぼる特許が取得されて

おり，その多くが企業との共同研究や受託研究によって得られた成果である。基礎研究と並んで産学連携による実用研究も盛んに実施されている。

分析項目Ⅱ　研究成果の状況

観点　研究成果の状況(大学共同利用機関，大学の共同利用・共同研究拠点に認定された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)

国の重要な研究プログラムへの採択（資料４，P10-4）各種学会での受賞（資料７），多数の論文発表・招待講演を伴う研究（資料２，P10-3）が行われており，本研究所の研究レベルと活動度の高さが裏付けられている。

特に優れた研究として数例をあげると，「軍事転用困難なプルトニウムの研究」【業績番１】では，軍事転用ができない核拡散防止性に優れた核燃料が研究され，その成果は社会的貢献が大きく（人類の願いといえる)，(資料７）に示すように平成 25 年度日本原子力学会学術貢献賞，平成 27 年度文部科学大臣表彰（科学技術賞）を獲得している。

「炭素循環エネルギーシステムの開発」【業績番号３】では，CO_2 放出低減による地球温暖化防止を可能にする原子力エネルギーを用いた炭素循環システムが研究されている。この成果は英文論文 20 報にまとめられ,ISIJ Int'l に 2015/2 特集号として発表されており，産業の低炭素化に大いに寄与することから社会貢献度が大きい。

さらに「窒素・酸素プラズマの発光分光計測法の開発とプラズマ内原子分子過程モデルの精緻化」【業績番号２】では大気環境の理解には欠かせない窒素，酸素プラズマの基礎特性が研究されており,インターネット上のオープンアクセス論文として 5000 回に近いダウンロードが行われ，高い注目度を示した。

「テーラー渦誘起型液々向流遠心抽出システムの高度化研究」【業績番号４】では小型かつ低インベントリーで，１台で多数回の抽出操作を行うことができる汎用性の高い遠心抽出装置が開発され，この成果は原子力利用ばかりでなく，製薬，生化学物質分離などに広範な応用が期待でき，14 もの賞を獲得している。

その他，研究業績説明書に記載されているように第２期中期目標期間の６年間に多くの特筆すべき研究成果が得られている。

（資料７）教員の褒賞，学会フェロー

年度	褒賞・学会フェロー	氏名
H22	米国原子力学会 THD Best Paper Award Proper Orthogoanal Decomposition of the Flow in a Rod Bundle	二ノ方 壽
	原子力基礎基盤研究戦略イニシアティブ・若手研究者表彰	松本 義久
	日本原子力学会賞技術開発賞	井頭 政之
H23	日本原子力学会再処理リサイクル部会業績賞	小澤 正基
	日本原子力学会 再処理リサイクル部会業績賞	池田 泰久
	高エネルギー加速器科学研究奨励会西川賞	林﨑 規託
	日本機械学会動力エネルギーシステム部門　貢献表彰	木倉 宏成
H24	日本原子力研究開発機構先行基礎工学研究賞	塚原 剛彦
	日本原子力学会フェロー	井頭 政之
	日本原子力学会核データ部会賞	千葉 敏
	日本原子力学会賞貢献賞	矢野 豊彦
	化学工学会 功労賞	竹下 健二
	化学工学会 功労賞	加藤 之貴
H25	日本原子力学会賞 貢献賞	齊藤 正樹
	日本原子力学会 歴史構築賞	井頭 政之
	日本工学教育協会工学教育賞	齊藤 正樹
	東工大挑戦的研究賞	塚原 剛彦
	日本原子力学会賞学術業績賞	齊藤 正樹
	日本原子力学会 歴史構築賞	播磨 良子

H26	東工大　特別賞	今井 雅三
	日本原子力学会　学術業績賞	池田 泰久
	日本原子力学会　論文賞	相楽 洋
H27	文部科学大臣表彰　科学技術賞（研究部門）	齊藤 正樹

出典：研究所作成資料

（水準）期待される水準を上回る。

（判断理由）

以下の状況から,研究成果の状況は,関係者から期待される水準を上回ると判断される。

（１）第２期中期目標・中期計画の６年間に，各種学会での多くの受賞があることからも，本研究所の研究レベルと活動度が高いことを証明している。

（２）第２期中期目標期間の６年間に多くの特筆すべき研究成果が得られている。例えば「軍事転用困難なプルトニウムの研究」【業績番号１】や「炭素循環エネルギーシステムの開発」【業績番号３】など社会的貢献度が大きい研究成果が得られている。さらに「窒素・酸素プラズマの発光分光計測法の開発とプラズマ内原子分子過程モデルの精緻化」【業績番号２】や「テーラー渦誘起型液々向流遠心抽出システムの高度化研究」【業績番号４】のように論文ダウンロード回数や受賞回数が非常に多く，学術的に注目度の高い基礎研究が行われている。

Ⅲ　「質の向上度」の分析

（１）分析項目Ⅰ　研究活動の状況

平成 23 年３月 11 日の東日本大震災で発生した福島第一原子力発電所事故により，事故炉の廃止措置や放射性降下物によって汚染された地域の除染に関する研究が緊急に必要となり，第２期中期目標期間開始時に選定された４つの研究課題（①革新的原子力システム研究，②アクチノイド・マネージメント研究，③グローバル原子力セキュリティ研究，④高度放射線医療研究）に加えて，福島の早期復興に資する研究（土壌汚染回復，汚染水処理，ロボット技術など）が実施された。福島関連の主な研究プロジェクトを（資料８）に示す。本研究所では福島原発事故の早期解決のために必要な大型プロジェクト研究を４件も実施している。また，福島原発事故後，事故炉の廃止措置や原子力施設のマネージメントを円滑に進められる優秀な人材の育成が急務であることから，本研究所では人材育成事業の推進にも力を入れてきた。研究所教員の努力が実を結び，（資料８）に示されるように文部科学省大学教育改革支援博士課程教育リーディングプログラムや文部科学省廃止措置等基盤研究・人材育成プログラムなどの大型の人材育成事業が採択された。このことは，第１期中期目標期間と比較して，より質の高い研究教育を行ってきた研究活動の結果であると言える。

（資料８）福島第一原発事故関連の大型プロジェクト研究

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 大学教育改革支援 博士課程教育リーディングプログラム「グローバル原子力安全・セキュリティ・エージェント教育院」	齊藤 正樹	H23-29	14.0
科学研究費補助金・基盤研究(S)「福島原発事故で発生した廃棄物の合理的な処理・処分システム構築に向けた基盤研究」	池田 泰久	H24-27	2.03
文部科学省 廃止措置等基盤研究・人材育成プログラム「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	4.90
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研究プログラム　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

出典：研究所作成資料

（２）分析項目Ⅱ　研究成果の状況

本研究所の福島復興への努力は，国からの大型研究事業の委託の形で実を結びつつある。（資料８）に示すように平成 24 年には科学研究費補助金・基盤研究(S)「福島原発事故で発生した廃棄物の合理的な処理・処分システム構築に向けた基盤研究」が採択され，本学を中心として北海道大学，東北大学，京都大学，九州大学の研究機関が参加して福島第一原発から発生する汚染物の処理，減容固定化，地下埋設を含めた 10 研究課題が推進されてきた。また，平成 26 年には文部科学省廃止措置等基盤研究・人材育成プログラム「廃止措置工学 高度人材育成と基盤研究の深化」が採択され，事故炉の廃止措置に関連した研究課題を推進すると共に，廃止措置事業の促進のための人材育成が進められている。さらに，「軍事転用困難なプルトニウムの研究」のような社会的貢献度の高い研究や「グローバル原子力安全・セキュリティ・エージェント教育院」のような将来の原子力人材の育成事業の成果は，（資料７，P10-10）に示すような，教員の大きな褒賞（平成 26 年度日本原子力学会学術業績賞，平成 27 年度文部科学大臣表彰など）につながった。これらのことも第１期中期目標期間と比較して，研究教育における質の向上の結果であると言える。