

独立行政法人日本原子力研究開発機構  
平成17年度業務実績報告書

(平成17年10月1日～平成18年3月31日)

独立行政法人 日本原子力研究開発機構

## 目 次

独立行政法人日本原子力研究開発機構の概要	・・・1
平成17年度業務実績	・・・7
I. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する目標を達成するため とるべき措置	・・・8
1. エネルギーの安定供給と地球環境問題の同時解決を目指した原子力システムの研究 開発	・・・8
(1) 高速増殖炉サイクルの確立に向けた研究開発	・・・8
1) 高速増殖炉サイクル実用化戦略調査研究	・・・8
2) 高速増殖原型炉「もんじゅ」における研究開発	・・・10
3) プルトニウム燃料製造技術開発	・・・13
(2) 高レベル放射性廃棄物の処理・処分技術に関する研究開発	・・・14
1) 地層処分研究開発	・・・14
2) 深地層の科学的研究	・・・17
(3) 原子力システムの新たな可能性を切り開くための研究開発	・・・20
1) 分離・変換技術の研究開発	・・・20
2) 高温ガス炉とこれによる水素製造技術の研究開発	・・・23
①高温ガス炉の技術基盤の確立を目指した研究開発	・・・23
②核熱による水素製造の技術開発	・・・23
3) 核融合エネルギーを取り出す技術システムの研究開発	・・・26
①国際熱核融合実験炉（ITER）計画	・・・26
②炉心プラズマ研究開発及び核融合工学研究開発	・・・29
(4) 民間事業の原子力事業を支援するための研究開発	・・・33
2. 量子ビームの利用のための研究開発	・・・35
(1) 多様な量子ビーム施設・設備の戦略的整備とビーム技術開発	・・・35
(2) 量子ビームを利用した先端的な測定・解析・加工技術の開発	・・・39
(3) 量子ビームの実用段階での本格利用を目指した研究開発	・・・44
3. 原子力の研究、開発及び利用の安全の確保と核不拡散に関する政策に貢献するた め の活動	・・・47
(1) 安全研究とその成果の活用による原子力安全規制行政に対する技術的支援	・・・47
(2) 原子力防災等に対する技術的支援	・・・57
(3) 核不拡散政策に関する支援活動	・・・60
4. 自らの原子力施設の廃止措置及び放射性廃棄物の処理・処分に係る技術開発	・・・64
(1) 原子力施設の廃止措置に必要な技術開発	・・・64
(2) 放射性廃棄物の処理・処分に必要な技術開発	・・・67

5. 原子力の研究、開発及び利用に係る共通的科学技術基盤の高度化	…69
(1)原子力基礎工学	…69
(2)先端基礎研究	…81
6. 産学官との連携の強化と社会からの要請に対応するための活動	…83
(1)研究開発成果の普及とその活用の促進	…83
(2)施設・設備の外部利用の促進	…90
(3)原子力分野の人材育成	…92
(4)原子力に関する情報の収集、分析及び提供	…94
(5)産学官の連携による研究開発の推進	…97
(6)国際協力の推進	…99
(7)立地地域の産業界等との技術協力	…102
(8)社会や立地地域の信頼の確保に向けた取り組み	…105
(9)情報公開及び広聴・広報活動	…107
II. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためとるべき措置	…109
1. 柔軟かつ効率的な組織運営	…109
2. 統合による融合相乗効果の発揮	…111
3. 産業界、大学等、関係機関との連携強化による効率化	…113
4. 業務・人員の合理化・効率化	…114
5. 評価による業務の効率的推進	…116
III. 予算（人件費の見積りを含む。）、収支計画及び資金計画	…117
1. 予算	…117
2. 収支計画	…118
3. 資金計画	…119
4. 財務内容の改善に関する事項	…120
IV. 短期借入金の限度額	…124
V. 重要な財産を譲渡し、又は担保に供しようとするときは、その計画	…124
VI. 剰余金の使途	…124
VII. その他の業務運営に関する事項	…125
1. 安全確保の徹底と信頼性の管理に関する事項	…125
2. 施設・設備に関する事項	…128
3. 放射性廃棄物の処理・処分並びに原子力施設の廃止措置に関する事項	…130
4. 人事に関する計画	…139

## 独立行政法人日本原子力研究開発機構の概要

## 1. 業務内容

### (1) 目的（独立行政法人日本原子力研究開発機構法第四条）

独立行政法人日本原子力研究開発機構（以下、「機構」という。）は、原子力基本法第二条に規定する基本方針に基づき、原子力に関する基礎的研究及び応用の研究並びに核燃料サイクルを確立するための高速増殖炉及びこれに必要な核燃料物質の開発並びに核燃料物質の再処理に関する技術及び高レベル放射性廃棄物の処分等に関する技術の開発を総合的、計画的かつ効率的に行うとともに、これらの成果の普及等を行い、もって人類社会の福祉及び国民生活の水準向上に資する原子力の研究、開発及び利用の促進に寄与することを目的とする。

### (2) 業務の範囲（独立行政法人日本原子力研究開発機構法第十七条）

機構は、第四条の目的を達成するため、次の業務を行う。

- 一 原子力に関する基礎的研究を行うこと。
  - 二 原子力に関する応用の研究を行うこと。
  - 三 核燃料サイクルを技術的に確立するために必要な業務で次に掲げるものを行うこと。
    - イ 高速増殖炉の開発（実証炉を建設することにより行うものを除く。）及びこれに必要な研究
    - ロ イに掲げる業務に必要な核燃料物質の開発及びこれに必要な研究
    - ハ 核燃料物質の再処理に関する技術の開発及びこれに必要な研究
    - ニ ハに掲げる業務に伴い発生する高レベル放射性廃棄物の処理及び処分に関する技術の開発及びこれに必要な研究
  - 四 前三号に掲げる業務に係る成果を普及し、及びその活用を促進すること。
  - 五 機構の施設及び設備を科学技術に関する研究及び開発並びに原子力の開発及び利用を行う者の利用に供すること。
  - 六 原子力に関する研究者及び技術者を養成し、及びその資質の向上を図ること。
  - 七 原子力に関する情報を収集し、整理し、及び提供すること。
  - 八 第一号から第三号までに掲げる業務として行うもののほか、関係行政機関又は地方公共団体の長が必要と認めて依頼した場合に、原子力に関する試験及び研究、調査、分析又は鑑定を行うこと。
  - 九 前各号の業務に附帯する業務を行うこと。
- 2 機構は、前項の業務のほか、同項の業務の遂行に支障のない範囲内で、国、地方公共団体その他政令で定める者の委託を受けて、これらの者の核原料物質（原子力基本法第三条第三号に規定する核原料物質をいう。）、核燃料物質又は放射性廃棄物を貯蔵し、処理し、又は処分する業務を行うことができる。

## 2. 事務所等の所在地

### (1) 本部

〒319-1184 茨城県那珂郡東海村村松4番地49 TEL : 029-282-1122

### (2) 研究開発拠点等

東京事務所

〒100-8577 東京都千代田区内幸町2丁目1番地8号 TEL : 03-3592-2111

システム計算科学センター

〒100-0015 東京都台東区東上野6丁目9番3号 TEL : 03-5246-2505

原子力緊急時支援・研修センター

〒311-1206 茨城県ひたちなか市西十三奉行11601番13 TEL : 029-265-5111

東海研究開発センター 〒319-1195 茨城県那珂郡東海村白方白根2番地4	TEL : 029-282-5100
原子力科学研究所 〒319-1195 茨城県那珂郡東海村白方白根2番地4	TEL : 029-282-5100
核燃料サイクル工学研究所 〒319-1194 茨城県那珂郡東海村村松4番地33	TEL : 029-282-1111
J-PARCセンター 〒319-1195 茨城県那珂郡東海村白方白根2番地4	TEL : 029-282-5100
大洗研究開発センター 〒311-1393 茨城県東茨城郡大洗町成田町4002番地	TEL : 029-267-4141
敦賀本部 〒914-8585 福井県敦賀市木崎65番20	TEL : 0770-23-3021
高速増殖炉研究開発センター 〒919-1279 福井県敦賀市白木2丁目1番地	TEL : 0770-39-1031
新型転換炉ふげん発電所 〒914-8510 福井県敦賀市明神町3番地	TEL : 0770-26-1221
那珂核融合研究所 〒311-0193 茨城県那珂市向山801番地1	TEL : 029-282-5211
高崎量子応用研究所 〒370-1292 群馬県高崎市綿貫町1233番地	TEL : 027-346-9232
関西光科学研究所 〒619-0215 京都府相楽郡木津町大字市坂字松谷31番1	TEL : 0774-71-3000
幌延深地層研究センター 〒098-3224 北海道天塩郡幌延町北進432番2	TEL : 01632-5-2022
東濃地科学センター 〒509-5102 岐阜県土岐市泉町定林寺959番地31	TEL : 0572-53-0211
人形峠環境技術センター 〒708-0698 岡山県苫田郡鏡野町上齋原1550番	TEL : 0868-44-2211
むつ事業所 〒035-0022 青森県むつ市大字関根字北関根400番地	TEL : 0175-25-2091

### (3) 海外駐在員事務所

#### ワシントン事務所

1825 K Street, N.W., Suite 508, Washington, D.C. 20006-1202 U.S.A.

TEL : +1-202-338-3770

#### パリ事務所

Bureau de Paris 4-8, rue Sainte-Anne, 75001 Paris, France

TEL : +33-1-4260-3101

#### ウィーン事務所

Leonard Bernstein strasse 8/2/34/7(Mischek Tower-2, 34F)A-1220, Wien, Austria

TEL : +43-1-955-4012

## 3. 資本金の状況

独立行政法人日本原子力研究開発機構の資本金は、平成17年度末現在で808,594百万円となっている。

(資本金内訳)

(単位：千円)

	平成17年度末	備考
政府出資金	792, 175, 116	
民間出資金	16, 419, 373	
計	808, 594, 490	

\*単位未満切り捨て

#### 4. 役員の状況

定数（独立行政法人日本原子力研究開発機構法第10条）

機構に、役員として、その長である理事長及び監事2人を置く。機構に、役員として、副理事長1人及び理事7人以内を置くことができる。

(平成18年3月31日現在)

役名	氏名	任期	主要経歴
理事長	殿塚 猷一	平成17年10月1日～ 平成22年3月31日	昭和35年3月 慶應義塾大学経済学部卒業 平成7年6月 中部電力(株)常務取締役 平成13年6月 永楽自動車(株)取締役社長 平成15年6月 核燃料サイクル開発機構副理事長 平成16年1月 同機構理事長 平成17年10月 日本原子力研究開発機構理事長
副理事長	岡崎 俊雄	平成17年10月1日～ 平成19年9月30日	昭和41年3月 大阪大学工学部原子力工学科卒業 平成9年1月 科学技術庁科学審議官 平成10年6月 同庁科学技術事務次官 平成12年7月 日本原子力研究所副理事長 平成16年1月 同研究所理事長 平成17年10月 日本原子力研究開発機構副理事長
理事	中島 一郎	平成17年10月1日～ 平成19年9月30日	昭和47年3月 大阪大学大学院工学研究科原子力工学修士課程修了 平成10年10月 核燃料サイクル開発機構経営企画本部企画部長 平成15年4月 同機構技術展開部長 平成15年10月 同機構理事 平成17年10月 日本原子力研究開発機構理事
理事	木村 良	平成17年10月1日～ 平成19年9月30日	昭和48年3月 東北大学工学部電子工学科卒業 平成3年6月 科学技術庁原子力安全局原子炉規制課長 平成7年6月 同庁原子力局動力炉開発課長 平成13年7月 内閣官房内閣情報調査室内閣衛星情報センター管制部長 平成16年4月 日本原子力研究所理事 平成17年10月 日本原子力研究開発機構理事

理事	石村 毅	平成17年10月1日～ 平成19年9月30日	昭和43年3月 早稲田大学法学部卒業 昭和60年10月 動力炉・核燃料開発事業団 総務部文書課長 平成8年7月 同事業団敦賀事務所長 平成10年10月 核燃料サイクル開発機構敦賀本部 副本部長 平成15年10月 同機構理事 平成17年10月 日本原子力研究開発機構理事
理事	野村 正之	平成17年10月1日～ 平成19年9月30日	昭和42年3月 九州大学工学部電子工学科卒業 平成12年10月 日本原子力研究所安全管理室長 平成15年4月 同研究所東海研究所副所長 平成16年4月 同研究所理事 平成17年10月 日本原子力研究開発機構理事
理事	野田 健治	平成17年10月1日～ 平成19年9月30日	昭和50年3月 名古屋大学大学院工学研究科 金属・鉄鋼工学博士課程修了 昭和52年4月 名古屋大学工学博士取得 平成13年4月 日本原子力研究所企画室長 平成16年4月 同研究所高崎研究所長 平成17年10月 日本原子力研究開発機構理事
理事	柳澤 務	平成17年10月1日～ 平成19年9月30日	昭和47年3月 東京大学大学院工学系研究 原子力工学専門課程 博士課程修了 平成10年9月 動力炉・核燃料開発事業団 新型転換炉ふげん発電所長 平成12年7月 核燃料サイクル開発機構 大洗工学センター所長 平成15年10月 同機構理事 平成17年10月 日本原子力研究開発機構理事
理事	三代 真彰	平成17年10月1日～ 平成19年9月30日	昭和50年3月 東京大学大学院工学研究科 原子力工学博士課程修了 平成4年6月 通商産業省九州通商産業局 公益事業部長 平成8年6月 資源エネルギー庁公益事業部 原子力発電課長 平成16年6月 原子力安全・保安院次長 平成17年10月 日本原子力研究開発機構理事
監事	中村 豊	平成17年10月1日～ 平成19年9月30日	昭和45年3月 中央大学法学部法律学科卒業 平成7年7月 財務省九州財務局 宮崎財務事務所長 平成12年7月 同省大臣官房文書課 情報管理室長 平成15年7月 同省理財局管理課長 平成17年10月 日本原子力研究開発機構監事
監事	富田 祐介	平成17年10月1日～ 平成19年9月30日	昭和44年3月 同志社大学法学部法律学科卒業 平成2年4月 日本原子力研究所人事部 調査役（課長相当） 平成15年10月 同研究所東海研究所管理部長 平成16年4月 同研究所東海研究所副所長 平成17年10月 日本原子力研究開発機構監事

5. 職員（任期の定めのない者）の状況

4,338 人（平成18年3月31日現在）

6. 設立の根拠となる法律名

独立行政法人日本原子力研究開発機構法（平成16年12月3日法律第155号）

7. 主務大臣

文部科学大臣、経済産業大臣

8. 沿革

昭和31年 6月	日本原子力研究所発足
昭和31年 8月	原子燃料公社発足
昭和42年10月	原子燃料公社を改組し、動力炉・核燃料開発事業団発足
昭和60年 3月	日本原子力研究所、日本原子力船研究開発事業団を統合
平成10年10月	動力炉・核燃料開発事業団を改組し、核燃料サイクル開発機構発足
平成17年10月	日本原子力研究所と核燃料サイクル開発機構を統合し、独立行政法人日本原子力研究開発機構発足

## 平成17年度業務実績

# I. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する目標を達成するためとるべき措置

## 1. エネルギーの安定供給と地球環境問題の同時解決を目指した原子力システムの研究開発

### (1) 高速増殖炉サイクルの確立に向けた研究開発

#### 1) 高速増殖炉サイクル実用化戦略調査研究

##### 【中期計画】

燃料形態、炉型、再処理法、燃料製造法等の高速増殖炉サイクル技術に関する多様な選択肢について検討し、高速増殖炉サイクル技術として適切な実用化像とそこに至るための研究開発実施計画案を平成27年(2015年)頃に提示することを目標として実施する。具体的には、

- ① 平成17年度(2005年度)までには、平成13年度(2001年度)から実施してきている原子炉(ナトリウム冷却炉、鉛ビスマス冷却炉、ヘリウムガス冷却炉、水冷却炉)、再処理法(先進湿式法、金属電解法、酸化物電解法)、燃料製造法(簡素化ペレット法、振動充填法、鑄造法)に関する研究成果をもとにして、研究開発の重点化の考え方及びこれを踏まえた課題を取りまとめる。

なお、前記の課題を取りまとめるに当たっては、高速増殖炉サイクルの実用化時期(軽水炉サイクルとの共存期間)、プルトニウム需給、再処理等軽水炉サイクル技術との連携等を考慮した軽水炉サイクルから高速増殖炉サイクルへの合理的な移行の在り方に配慮する。

- ② 平成18年度(2006年度)以降は、上記①の取りまとめに従って、主として開発を進めていくべき概念のシステム設計研究と、設計方針や基準類の整備に必要なデータの取得等の試験研究を進める。

さらに高速増殖炉サイクルの実用化時期(軽水炉サイクルとの共存期間)、プルトニウム需給、再処理等軽水炉サイクル技術との連携等を考慮した軽水炉サイクルから高速増殖炉サイクルへの合理的な移行のあり方の検討や、これに対応する燃料サイクルシステムの概念検討を進める。

##### 【年度計画】

平成13年度(2001年度)から電気事業者とともに、電力中央研究所、製造事業者、大学等の協力を得つつ実施してきている高速増殖炉サイクル実用化戦略調査研究の第二段階(フェーズⅡ)については最終年度であり、原子炉(ナトリウム冷却炉、鉛ビスマス冷却炉、ヘリウムガス冷却炉、水冷却炉)、再処理法(先進湿式法、金属電解法、酸化物電解法)、燃料製造法(簡素化ペレット法、振動充填法、鑄造法)に関する設計研究、要素技術の研究などの結果を取りまとめる。これを基に研究開発の重点化の考え方(主として開発を進めていくべき炉及び再処理・燃料製造施設の概念と補完的に開発を進めていく選択肢を明らかにすること、開発目標への適合度が低い選択肢についての研究開発のあり方の見直し、研究開発の成果が当初設定した目標に達しない場合に代替しうる技術の確保の考え方等)及びこれを踏まえた平成27年(2015年)頃までの研究開発計画案とそれ以降の課題を取りまとめる。なお、研究開発計画案を取りまとめるに当たっては、高速増殖炉サイクルの実用化時期(軽水炉サイクルとの共存期間)、プルトニウム需給、再処理など軽水炉サイクル技術との連携などを考慮した軽水炉サイクルから高速増殖炉サイクルへの合理的な移行の在り方に配慮する。これらの成果については、平成18年度初めから国の評価を受けられるように、電気事業者と共同して、平成17年度末までに報告書を公表する。

## 《年度実績》

- 高速増殖炉（FBR）サイクル実用化戦略調査研究については、フェーズⅡの最終年度にあたり、原子炉、再処理、燃料製造に関する設計研究及び要素技術研究開発を実施し、これらの結果を反映したフェーズⅡ最終報告書を完成し公表するとともに、平成18年3月に開催された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（第14回）に提出した。

フェーズⅡの成果としては、革新技術を積極的に採用し、各概念が有する能力を最大限に引き出すことが可能なFBRシステム及び燃料サイクルシステムの設計概念を構築した。これらの設計概念について、安全性、経済性、資源有効利用性、環境負荷低減性及び核拡散抵抗性の5つの開発目標に対して、設計要求への適合可能性及び現状での技術的実現性の2つの観点から技術総括を行い、「ナトリウム冷却炉、先進湿式法再処理及び簡素化ペレット法燃料製造の組合せ」を主概念におくなど、有望な候補概念の選定と今後の研究開発の重点化の方針を取りまとめた。

また、上記の検討を踏まえて、FBRサイクル実用化に向けた段階的研究開発の考え方、2015年頃までの研究開発計画（実用化像とそこに至るまでの研究開発計画の提示を目的とした計画）、2015年頃以降の開発の進め方に関する課題等を示した。研究開発計画の取りまとめに当たっては、今後のプルトニウム需給や研究開発展開で重要となる軽水炉サイクルから高速増殖炉サイクルへの合理的な移行について、移行期のシナリオの想定等検討すべきポイント、移行期に対応する将来の再処理工場のイメージ、今後の検討課題等を明らかにした。

実用化戦略調査研究の実施に当たっては、電気事業者とともに、電力中央研究所、メーカー、大学等の協力（推進組織への参画、共同研究の実施、革新技術の提案等）を得つつ遂行した。

多国間協力の枠組みである第四世代原子力システムに関する国際フォーラム（GIF）に参画し、特にナトリウム冷却高速炉（SFR）に関しては我が国がリード国となって計画を取りまとめ、平成18年2月にSFRシステム取決めを締結した。さらに、平成18年2月に米国エネルギー省（DOE）が発表した国際原子力エネルギー・パートナーシップ（GNEP）に対して、GNEP対応検討会を設け、我が国として戦略的に対応すべく検討を進めた。

## 2) 高速増殖原型炉「もんじゅ」における研究開発

### 【中期計画】

高速増殖原型炉「もんじゅ」は、高速増殖炉サイクル技術の研究開発の場の中核として、運転開始後10年間で「発電プラントとしての信頼性の実証」と「運転経験を通じたナトリウム取扱技術の確立」という所期の目的を達成すべく、

- ① 漏えい対策等の改造工事及び長期停止機器等の点検・整備を行い、工事確認試験を終了する。
- ② その後、燃料交換を経て性能試験を再開し、運転再開後は、
  - i 100%出力運転を行い、発電プラントとしての信頼性の実証・向上を進める。
  - ii 高速増殖炉の設計及び運転保守管理技術の高度化のため、起動・停止を含めた運転・保守データを取得し、プラントの熱過渡余裕等の設計裕度を検証するとともに運転信頼性の向上及びナトリウム取扱技術の確立を進める。

### 【年度計画】

①漏えい対策等の本体工事として、2次冷却系温度計の交換・撤去、ナトリウム漏えいに対する改善工事、蒸発器ブローダウン性能の改善工事に着手し、工事工程に基づき着実に進め、工事進捗率約50%まで進める。

運転再開に向けた点検・整備について、燃料取扱設備、水・蒸気系設備、換気空調設備等の点検や計装品類の更新及び中央計算機類の更新を進め、平成19年度までの3ヵ年計画の約15%まで進める。

また、長期停止プラントの健全性については、運転設備、休止設備、改造設備に分けて検討し、設備の維持状態を反映した上でプラント全体の健全性確認に関する計画書を取りまとめる。

②性能試験又はその後の運転において実施する、発電プラントとしての信頼性の実証、運転保守管理技術の高度化及びナトリウム取扱技術確立のための準備を進める。具体的には、性能試験再開に向けた燃料取替計画書、性能試験の予備解析計画書を取りまとめる。また、高速増殖炉研究開発センターにおけるモックアップを用いた原子炉容器及び蒸気発生器伝熱管検査装置の機能試験を平成17年度末までに終了する。なお、今後は検査員の訓練に供し、「もんじゅ」の供用期間中検査計画に従い実用に供していく。

### 《年度実績》

- ナトリウム漏えい対策等の改造工事（2次冷却系温度計の交換・撤去、ナトリウム漏えいに対する改善工事、蒸発器ブローダウン性能の改善工事）については、平成17年9月より本体工事に着手し、工事工程に基づき安全かつ着実に進め57%まで工事を進めた。

- 地元の安全協定に基づく手続きを経て運転再開となるが、運転再開に向けた点検・整備については、稼動設備及び長期停止機器を含めたプラント各設備の平成17年度分の設備点検を完了し、平成19年度までの3ヵ年計画に対して約15%を完了した。
- 長期停止プラントの設備健全性確認については、健全性確認計画を策定し、経済産業省総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会原子炉安全小委員会もんじゅ安全性確認検討会で平成18年2月に審議・確認を受けた。今後、本計画に基づき順次点検を進めていく。
- 試運転に向けた準備については、運転要員の技術力向上を目指し実験炉「常陽」への派遣及び発電プラントの体験研修として商業用軽水炉への派遣を行うとともに、もんじゅ運転訓練シミュレータを用いた訓練研修を実施している。また、改造工事終了後に行う確認試験やその後の各種試験の実施に向け体制の整備を進めている。

国民並びに地元への信頼回復に向けた取り組みについては、積極的な情報公開や成果報告会の開催、福井県内各地での出前説明会「さいくるミーティング」の継続実施、メールマガジンの送付等による理解促進活動を展開している。現場の状況についても、現場見学会の実施、機構ホームページによる改造工事進捗状況や工事現場写真の公開及び見学者へのリアルタイムでの工事現場映像の公開を平成17年7月より実施するとともに、2次系ナトリウム配管切断作業開始時や2次系温度計交換作業開始時等、工事の節目節目での現場のプレス公開、切断したナトリウム配管の展示を実施した。また、新たな広報理解活動として改造工事において想定される「事故・トラブル事例集」を作成し、公開した。引き続き、運転時において想定される事故・トラブル事例集を作成している。

- 燃料取替計画書については、性能試験再開後の炉心特性を評価し、運転再開には燃料取替が必要となることを確認し、さらに、長期保管燃料の経年的影響の観点から燃料組成の変化による核的特性や燃料物性への影響について最新知見に基づく評価・確認を行い、燃料取替計画を取りまとめた。なお、平成18年3月に上記のもんじゅ安全性確認検討会へ燃料取替の必要性と長期保管燃料の健全性確認に関する確認結果について報告した。

性能試験の計画検討については、試験目的を達成するための試験条件や測定項目を決定するための予測解析ケース（約70件）を選定するとともに、予備解析が必要となる試験毎に解析実施工程と分担を定めた予備解析計画書を作成した。次年度以降は本計画書に基づき、性能試験予備解析を進めていく。

なお、性能試験については、安全を最優先にプラントの本格運転につなげ

ていくため、改造工事・設備点検結果の状況や長期停止プラントの設備健全性確認計画、燃料健全性確認を踏まえて計画の具体化を図り、炉心確認試験、40%出力プラント確認試験、出力上昇試験の3段階に分けて性能試験を実施することとした。この長期の試験を行うことにより、平成21年度末には100%出力試験の可能性もあるが、本格運転開始は平成22年度になる見込みである。

高速増殖炉研究開発センターにおけるモックアップ装置を用いた原子炉容器及び蒸気発生器伝熱管検査装置の機能試験を終了し、いずれも要求仕様どおり動作することを確認した。今後は検査員の訓練に供し、「もんじゅ」の供用期間中検査計画に従い実用に供していく。

- 日仏二国間協力協定及び第四世代原子力システムに関する国際フォーラム(GIF)に基づきプラント運転経験、構造分野研究開発の専門家会議を開催した。特に、「もんじゅ」と「フェニックス」を利用した性能試験または運転試験の研究提案を日仏双方から行い、今後共同実施に向けた検討を継続することとなった。また、これまで日仏米三国で検討してきた「もんじゅ」を利用したマイナー・アクチノイドの燃焼実証試験計画については、GIFにおけるナトリウム冷却高速炉の研究プロジェクトの一つとして実施するとの方針で、研究プロジェクトの具体的計画の検討を進めた。

### 3) プルトニウム燃料製造技術開発

#### 【中期計画】

高速増殖原型炉「もんじゅ」及び高速実験炉「常陽」への燃料の安定供給を可能とする工学規模の燃料製造技術の確立のため、

- ① 高速増殖原型炉「もんじゅ」の運転計画に支障を与えないように、性能試験前に装荷する燃料、その後の運転開始時に装荷する燃料の供給を可能とする技術を確立する。
- ② 高速実験炉「常陽」の運転計画に支障を与えないよう安定的な燃料供給体制を維持する。

#### 【年度計画】

- ①高速増殖原型炉「もんじゅ」の低密度燃料ペレット製造設備のうち、平成8年以降に開発・導入した設備の性能・特性の確認を行うとともに製造条件を把握するための確認試験を約80%まで進める。また、「もんじゅ」の運転計画に支障を与えないように性能試験前に装荷する燃料の製造計画書を取りまとめる。さらにその後の燃料製造のためプルトニウム原料調達等の準備として、輸送容器の試験体となる原型容器の製作に関わる仕様を決定する。
- ②高速実験炉「常陽」の運転計画に支障を与えないよう燃料製造計画書を取りまとめる。

#### 《年度実績》

- 混合・造粒設備、連続焼結設備等、平成8年度以降に導入した燃料製造設備について性能・特性を確認し、製造条件を把握するための確認試験を87%まで進めた。  
「もんじゅ」の燃料製造については、「もんじゅ」の運転計画に合わせて立案し、計画書を取りまとめた。  
プルトニウム原料調達の準備に関しては、輸送容器の試験体となる原型容器を製作するため、その寸法・詳細構造等の仕様を決定した。
- 「常陽」の燃料製造計画については、上述の「もんじゅ」の燃料製造計画に合わせて「常陽」の運転計画に支障を与えない燃料製造計画書を取りまとめた。

## (2) 高レベル放射性廃棄物の処理・処分技術に関する研究開発

### 【中期計画】

機構は、我が国における地層処分技術に関する研究開発の中核的役割を担い、処分実施主体である原子力発電環境整備機構による処分事業と、国による安全規制の両面を支える技術を知識基盤として整備していく。

このため、「地層処分研究開発」と「深地層の科学的研究」の二つの領域を設け、他の研究開発機関と連携して研究開発を進め、その成果を地層処分の安全確保の考え方や評価に係る様々な論拠を支える「知識ベース」として体系化する。

中期目標期間における研究開発成果を、国内外の専門家によるレビュー等を通じて技術的品質を確保した包括的な報告書と知識ベースとして取りまとめる。

### 1) 地層処分研究開発

#### 【中期計画】

- ① 工学技術の信頼性向上や安全評価手法の高度化のため、人工バリア等の長期挙動や核種の移行等に関わるモデルの高度化を図り、データを拡充するとともに、評価に必要となるデータの標準的取得方法を確立する。また、地質環境データ等を考慮した現実的な処分システム概念の構築手法や全体システムモデルを整備するとともに、掘削深度を考慮して、設計、安全評価手法の深部地質環境での適用性確認を行う。
- ② 以上の成果について、深地層の科学的研究の成果及び国内外の知見とあわせて、総合的な技術として体系化した知識ベースを開発し、適切に管理・利用できるように、品質管理や更新の考え方を含めた知識管理システムとして構築する。また、知識ベースを活用した地層処分技術の理解促進のための手法開発を進める。

#### 【年度計画】

① 処分場の設計や安全評価の信頼性を向上させるため、地層処分基盤研究施設や地層処分放射化学研究施設等を活用して、人工バリア等の長期挙動や核種の溶解・移行等に関するモデルの高度化、基礎データの拡充、データベースの開発を進め、緩衝材の基本特性データベースをWebサイト上に公開する。また、処分場の設計や安全評価にとって重要となる各種データの標準的な取得方法を確立するための検討を進め、深地層中における核種の分配係数（地下水中の核種が岩石に収着される割合）を計測するための標準的な手法を日本原子力学会標準委員会に提示する。

さらに、堆積岩と結晶質岩それぞれに特化した、より現実的な処分場概念に基づく信頼性の高い長期性能評価の実現を目指した体系的手法の開発に関する計画書を取りまとめ公表する。具体的には、地質環境条件の不確実性にも対応した頑健な処分システムの構築手法と、安全評価シナリオの網羅性や個別現象モデルから全体システムまでの階層性を考慮した安全評価手法の体系的な整備に向けた開発計画書を取りまとめる。また、処分場の設計や安全評価に関する技術の実際の地質環境への適用性を確認するため、深地層の研究施設で得られる掘削段階の地質環境データを活用して、評価を行うべき課題やその実施方法を決定する。

② 地層処分の安全確保の考え方や評価に係る様々な論拠を、1) 地層処分研究開発①及び2) 深地層の科学的研究等において得られる成果に基づき、国内外の知見と合わせて、データのみならずその根拠や適用範囲も含めて体系化するとともに適切に管理・継承するための知識ベースの開発に向けた戦略検討を開始し、

品質管理や更新の考え方を含めた知識管理システムの設計概念や知識ベースの概要を示した概念検討書を、次年度からの具体的なシステム開発への反映に向けて取りまとめる。

《年度実績》

- 処分場の設計や安全評価については、地層処分基盤研究施設での工学試験や地層処分放射化学研究施設での放射性核種を用いた試験等を実施して、人工バリア等の長期挙動や核種の溶解・移行等に関するモデルの高度化、基礎データの拡充、データベースの開発を進め、緩衝材の基本特性データベースを新たにWebサイト上に公開した。  
また、処分場の設計や安全評価にとって重要となる各種データの標準的な取得方法を確立するための検討を進め、深地層中における核種の分配係数を計測するための標準的な手法を日本原子力学会標準委員会に提示した。本手法は標準委員会にて審議のうえ可決され、公衆審査が行われている。
- 地質環境条件の不確実性にも対応した頑健な処分システムの構築手法と、安全評価シナリオの網羅性や個別現象モデルから全体システムまでの階層性を考慮した安全評価手法の体系的な整備に向けた開発計画書を公開資料として取りまとめた。また、処分場の設計や安全評価に関する技術の実際の地質環境への適用性を確認するため、低アルカリ性セメントの施工技術等掘削段階の地質環境データを活用して評価を行うべき課題やその実施方法を決定し、計画書として整理した。
- 長期にわたる処分事業を支えていくため、地層処分の安全確保の考え方や安全評価に係る様々な論拠を、研究開発の成果や国内外の最新の知見に基づいて体系化し知識基盤として適切に管理・継承するための知識ベースの開発に向けた戦略検討を行い、知識管理のための計算機支援システムの設計概念や知識ベースの概要を示した概念検討書を取りまとめた。
- 我が国の基盤的研究開発を効果的・効率的に進めるため設置された地層処分基盤研究開発調整会議における中核的な機関として、処分事業の実施主体である原子力発電環境整備機構や規制関連機関の動向を踏まえながら、他の研究開発機関である原子力環境整備促進・資金管理センター、電力中央研究所、産業創造研究所、産業技術総合研究所、放射線医学総合研究所との間で役割分担や連携・協力、成果の体系化等に向けた検討調整を進め、平成18年度からの5ヵ年程度を俯瞰した我が国の基盤的研究開発の全体計画案の策定を進めた。

- 地層処分研究開発及び深地層の科学的研究においては、国内関係機関との研究協力に加えて、米国、フランス、スウェーデン、スイス、韓国との二国間協定に基づき、地下研究施設などを活用した共同研究を進めている。また、OECD/NEA（経済協力開発機構・原子力機関）のデータベースプロジェクトに参加するなど、国際協力を進めている。

## 2) 深地層の科学的研究

### 【中期計画】

- ① 岐阜県瑞浪市において結晶質岩と淡水系地下水、北海道幌延町において堆積岩と塩水系地下水を研究対象とした深地層の研究計画を進める。深度に依存する科学的、工学的因子、特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律(平成12年法律第117号)に示された要件(地下300m以深)を考慮し、中間深度(瑞浪市；地下500m程度、幌延町；地下300m程度)までの坑道掘削時の調査研究を行う。得られた地質環境データに基づき、地上からの調査研究で構築した地質環境モデル(地質構造、岩盤力学、水理、地球化学)を確認しつつ、地上からの調査技術やモデル化手法の妥当性の評価を行う。これらを通じ、精密調査における地上からの調査が必要となる技術の基盤を整備する。
- ② 深地層の研究計画の坑道掘削時の調査研究として、坑道掘削に係る工学技術や影響評価手法についても検討を行い、適用性や信頼性を確認するとともに、その後の調査研究に向けて最適化を図る。
- ③ 地質環境の長期安定性に関する研究については、精密調査地区の選定において重要となる地質環境条件に留意して、天然現象に伴う地質環境の変化を予測・評価するための調査技術の体系化やモデル開発等を進める。

### 【年度計画】

- ①岐阜県瑞浪市と北海道幌延町の2つの深地層の研究施設計画について、地上からの調査研究段階の成果を取りまとめるとともに、坑道掘削時の調査研究を進める。

瑞浪市の東濃地科学センターについては、地上からの調査研究の結果を総合的に解析して地質環境モデルを作成するとともに、地下施設の建設による周辺の地質環境への影響を予測し、それらの結果を、「結晶質岩における地上からの調査研究段階報告書」(仮称)として、次年度の公開に向けて取りまとめる。

また、坑道の掘削を最終深度1000mのうちの深度200m程度まで進めながら、坑道の連続的な壁面観察や工事発破を利用した物理探査を実施して、深度200m程度までに出現する堆積岩、堆積岩と花崗岩の境界部分、花崗岩上部の風化帯及び断層・割れ目の分布や性状を把握し、得られた情報の範囲で地上からの調査技術やモデル化手法の妥当性を検討する。

坑道の掘削による地下水への影響を評価するため、深度200m程度までの坑道壁面の深度約25mごとに湧水観測装置を設置して、掘削の進展に伴う湧水量の経時変化を観測する。さらに、地上及び深度100mの水平坑道から掘削した地下水観測用のボーリング孔にモニタリング装置を設置して、地下水の水圧及び水質の変化を定常的に観測できる体制を整備する。

幌延深地層研究センターについては、地上からの調査を完了し、その結果を総合的に解析して、地上からの調査研究段階における地質環境モデルを作成するとともに、地下施設の建設による周辺の地質環境への影響を予測する。これらの結果は、平成18年度以降の坑道掘削時の調査研究を通じて、地上からの調査技術やモデル化手法の妥当性を評価するための基礎データとして活用するため、次年度取りまとめる「堆積岩における地上からの調査研究段階報告書」(仮称)に反映する。

また、坑道掘削に向けた所要の準備を完了して、掘削工事に着手し、換気用の立坑道について最終深度500mのうちの表層数mを掘削する。

- ②東濃地科学センターにおいては、坑道掘削に係る工学技術や影響評価手法の適用性を検討するため、深度200m程度までの坑道に、上記①の湧水観測装置に加

えて、岩盤の変位や応力を観測する計測システムを深度約50mごとに設置し、得られた情報の範囲で坑道設計や覆工技術等の妥当性を確認するとともに、実際の岩盤や湧水等の状況に応じた施工対策を実施して有効性を確認する。

③地質環境の長期安定性に関する研究については、これまでに開発してきた地下深部のマグマ等を検出するための調査技術と、将来の地形変化を予測するためのシミュレーション技術の適用性を検討するための事例研究を進め、成果を公表する。また、陸域地下構造フロンティア研究については、第2フェーズ（平成13年度～平成17年度）の成果報告書を、次年度公表に向けて取りまとめる。

#### 《年度実績》

○ 我が国における地質の分布と特性を踏まえ、岐阜県瑞浪市（結晶質岩）と北海道幌延町（堆積岩）の2つの深地層の研究施設計画を進め、地層処分事業に必要な地質環境の調査・評価技術や深地層における工学技術の基盤を整備していくため、地上からの調査研究段階の成果取りまとめを進めるとともに、坑道掘削時の調査研究を行った。

○ 瑞浪市の東濃地科学センターについては、ボーリング調査等の地上からの調査研究の結果を総合的に解析して地質環境モデルを作成するとともに、地下水流動や岩盤性状の変化等地下施設の建設による周辺の地質環境への影響を予測し、平成18年度に公表する「結晶質岩における地上からの調査研究段階報告書」（仮称）への取りまとめを行った。

また、2本の立坑の掘削を花崗岩上部まで進め（換気立坑：深度191m、主立坑：173m）、立坑壁面の連続的な地質観察や工事発破を利用した物理探査により、花崗岩を覆う堆積岩から、堆積岩と花崗岩の境界部分を経て花崗岩上部の風化帯に至るまでの地質及び断層や割れ目の分布・性状を把握し、地上からの調査による予測の妥当性を確認した。

さらに、坑道の掘削による地下水への影響を評価するため、立坑壁面の深度約25mごとに湧水観測装置を設置して、掘削の進展に伴う湧水量の経時変化を観測するとともに、地上及び深度100mの水平坑道から掘削した地下水観測用のボーリング孔にモニタリング装置を設置して、地下水の水圧及び水質の観測を開始した。その後、環境保全対策により掘削工事及び坑内水の排水が中断されたため、湧水観測及び深度100mの水平坑道における地下水観測を休止した。その間、地上からのボーリング孔による地下水観測や立坑内の水位観測を継続することにより、排水の中断・再開の過程を大規模な水理試験としてとらえた非定常状態での変化を追跡し、地質環境の理解やモデルの妥当性評価のためのデータを蓄積した。なお、掘削工事は平成18年度に再開することとしている。

○ 幌延深地層研究センターについては、ボーリング調査等の地上からの調査

を完了し、その結果を総合的に解析して、地上からの調査研究段階における地質環境モデルを作成するとともに、地下水流動や岩盤性状の変化等地下施設の建設による周辺の地質環境への影響を予測した。それらの結果に基づき、平成18年度に公表する「堆積岩における地上からの調査研究段階報告書」（仮称）の取りまとめを開始した。また、坑道掘削に向けた準備を完了して、平成17年11月に掘削工事に着手し、換気用の立坑を表層約5mまで掘削した。

- 東濃地科学センターにおいては、坑道掘削に係る工学技術や影響評価手法の適用性を検討するため、岩盤の変位や応力を観測する計測システムを深度約50mごとに設置し、坑道設計や覆工技術の妥当性を確認した。また、実際の岩盤や湧水の状況を考慮して施工対策の有効性を評価し、平成18年度からの止水対策計画を策定した。
  
- 地質環境の長期安定性に関する研究については、これまでに開発してきた地下深部のマグマ等を検出するための調査技術や将来の地形変化を予測するためのシミュレーション技術の適用試験を実施し、その成果を地質学や火山学等に関する国内外の学会に発表した。また、陸域地下構造フロンティア研究については、平成18年度に公表する第2フェーズ（平成13年度～平成17年度）成果報告書の取りまとめを行った。

### (3) 原子力システムの新たな可能性を切り開くための研究開発

#### 1) 分離・変換技術の研究開発

##### 【中期計画】

原子力利用に伴う高レベル放射性廃棄物の処分に係るコストを合理的に低減することを旨とし、高速増殖炉サイクル技術並びに加速器駆動システム(ADS)を用いた分離変換技術の研究を、分離技術と核変換技術の整合性を保ちつつ進める。また、廃棄物処分における分離変換技術の導入シナリオ、導入効果の検討を進める。

①分離技術の研究では、いずれの方法にも適用可能な技術基盤として、マイナーアクチノイド(MA)や長寿命核分裂生成物(LLFP)、発熱性核分裂生成物の適切な分離を達成できるプロセス技術に関する基盤データを取得する。これらの成果をもとに、コストを低減可能な新しい分離プロセス概念を構築、提示する。

②核変換技術の研究開発では、核変換の対象となるMAやLLFPの核データ整備、核設計コードの整備及び炉物理実験による設計精度の向上を進める。また、MA含有燃料の物性取得やLLFP含有ターゲットの試作により、核変換技術の基盤構築に資する。

i 高速増殖炉サイクル技術を用いた方法については、MA含有燃料ペレットの試作及び照射試験等、高速増殖炉サイクル実用化戦略調査研究で実施している要素技術の研究等を基に、高速増殖炉技術による分離変換システムを構築、提示する。

ii 加速器駆動システム(ADS)を用いた方法については、システム概念検討と共に、核破砕ターゲット用材料、超伝導陽子加速器の要素技術、鉛ビスマス関連要素技術の研究を進め、成立性の高い核変換技術を構築、提示する。ADS用燃料サイクル技術の研究として、MA高含有窒化物燃料及び乾式処理プロセスの技術的成立性評価に資するデータを取得する。

これらの実施にあたっては外部資金の獲得に努める。

##### 【年度計画】

① 分離技術に関しては、窒素ドナー系抽出剤によるマイナー・アクチノイド(MA)/ランタノイド(Ln)の相互分離に関する抽出分配比評価を行うとともに、発熱性核分裂生成物の吸着分離法について無機材料の吸着特性を調査し比較評価する。これまでのMA分離及び長寿命核分裂生成物(LLFP)の分離・利用に関する基礎データをベースとして、イオン交換法による精密MA分離法、及び電気化学法によるLLFPの分離及び有用希少金属の利用に関する研究計画書を取りまとめる。

② 核変換技術に関しては、MA核データの整備に供するため、Np-237核データについて、既存の測定データと評価済データを比較検討する。さらに、アクチノイド核データ測定用の全立体角Geスペクトロメータを完成させるとともに、Am-243等の熱エネルギー中性子捕獲断面積を測定し、公開する。

i 高速増殖炉サイクル技術を用いた方法については、照射後試験施設におけるMA含有ペレットの試作及び「常陽」における照射試験等、高速増殖炉サイクル実用化戦略調査研究で実施している要素技術の研究等を基に、LLFP照射試験用物性データ整理、放射性廃棄物処分への分離変換効果の定量的評価などを行い、分離変換による環境影響低減効果について報告書として取りまとめ公表する。また、「常陽」を用いたMAサンプル照射試験結果について次年度公表に向けて報告書を取りまとめる。

ii 加速器駆動核変換システム(ADS)に関しては、鉛ビスマスに対する既存鋼材の腐食試験結果について次年度公表に向けて報告書を取りまとめる。

ADS用燃料に関しては、MA含有窒化物の熱物性を測定するとともに、Pu窒化物の照射後試験から燃料の寸法変化やFPの挙動に関するデータを取得する。

また、乾式処理プロセスにおける熔融塩中のMAの挙動を測定するとともに、再窒化によりグラムオーダーの窒化物試料を作製する。

## 《年度実績》

- 原子力利用に伴う高レベル放射性廃棄物の処分に係るコストを合理的に低減することを目指した分離変換技術の研究を進めた。また、分離・核変換研究開発を効果的に推進するための体制の構築を行い、次世代原子力システム研究開発部門と原子力基礎工学研究部門間での情報交換を行うなど、組織間の連携を図った。

### ①分離技術

- マイナー・アクチノイド (MA) ・ランタノイド (Ln) の相互分離については、ピリジン環を含む窒素ドナー抽出剤を用いてMAであるAmとLnであるEuの抽出データを取得し、抽出分配比を評価するとともに、発熱性核分裂生成物Srの分離に有望な新規無機吸着剤の吸着特性に関する情報を取得し、既存吸着剤の吸着特性と比較して、より高い酸濃度での吸着が可能であると評価した。
- 窒素ドナー系イオン交換体によるアクチノイド及び核分裂生成物 (FP) 元素の分離に関する挙動を解明するため、模擬FPとしてReを用いた基礎試験を実施し、同核種の吸着・分離特性が得られた。また、照射済み燃料のFP (Ln他) /MA/Pu分離及びAm/Cm分離に関する研究成果をまとめ公表するとともに、特許申請を行った。また、白金族FP及びTcの分離・利用に関する研究成果を公表した。
- MA、長寿命核分裂生成物 (LLFP) の分離技術及びその利用に関する革新的分離技術研究の平成18年度開始に向けて、研究計画策定のための調整を海外機関、大学、産業界等と行い、研究計画を取りまとめた。

### ②核変換技術

- MA核データ測定については、Am-243の熱エネルギー中性子捕獲断面積を原子力基礎工学研究部門と次世代原子力システム研究開発部門との連携により測定し、公開した。
- また、文部科学省公募特会事業「高度放射線測定技術による革新炉用原子核データに関する研究開発」により、東京工業大学等4大学とともに、Np-237核データの現状の問題点、改良点等を整理するため、実験データの各種比較を行なうとともに全立体角Geスペクトロメータを完成させた。

i 高速増殖炉サイクル技術を用いた方法

- 高速増殖炉サイクル技術を用いた核変換技術については、分離変換による

環境影響低減効果に関し、地層処分の環境影響の観点で軽水炉サイクルと高速増殖炉サイクルの両者の分離変換の定量目標を示し、報告書を作成して公表した。また、「常陽」を用いたMAサンプル照射試験の解析結果について、報告書を取りまとめた。

ii 加速器駆動核変換システムを用いた方法

- 加速器駆動変換システム (ADS) に関する鉛ビスマス関連要素技術開発については、低酸素濃度の鉛ビスマス中でのステンレス鋼等の既存鋼材の腐食試験結果を公開レポートとして取りまとめた。
  
- ADS用燃料については、文部科学省公募特会事業「窒化物燃料と乾式再処理に基づく核燃料サイクルに関する技術開発」により、Am及びNpを含有した窒化物の熱膨張及び熱拡散率の熱物性データを世界で初めて取得した。また、Amを含有した酸化物の熱膨張、酸素ポテンシャル等の熱物性データを取得した。さらにMA核変換用燃料を模擬したPu窒化物燃料の照射後試験を行い、照射による燃料の寸法変化や固体及び気体FPの挙動に関するデータを取得した。
  
- 乾式再処理プロセスにおける熔融塩中でのMA挙動測定については、文部科学省公募特会事業「窒化物燃料と乾式再処理に基づく核燃料サイクルに関する技術開発」により、Amの電気化学的基礎データを取得するとともに、熔融塩電解精製で液体Cd陰極に回収したU-Puを窒化物に転換して、グラム規模のU-Pu混合窒化物ペレットを世界で初めて調製した。
  
- ADSを中心とした分離変換技術について導入効果を検討した結果、処分場における廃棄体定置面積を従来の1/5程度に削減できる可能性を示した。  
また、研究の効率的推進と国際貢献の観点から、ADSに関する国際協力として、IAEAにおける共同研究を開始するとともに、ベルギー原子力研究所及び欧州原子力共同体との協力関係構築を進めた。

## 2) 高温ガス炉とこれによる水素製造技術の研究開発

### 【中期計画】

原子力エネルギー利用の多様化として、水素製造と発電の実現が可能な高温ガス炉技術基盤の確立を目指すとともに、高温の核熱利用を目指した地球温暖化ガスの発生を伴わない熱化学法による水素製造技術を開発する。

#### ①高温ガス炉の技術基盤の確立を目指した研究開発

高温ガス炉の技術基盤の確立を目指し、高温工学試験研究炉(HTR)において、運転日数が50日以上的高温(950℃)連続運転を行い、炉心の燃焼特性、ヘリウムの純度管理、高温機器の性能、炉内構造物等の健全性等に関するデータを取得・評価することにより、高温ガス炉の実用化に必要なデータの蓄積を行う。

高温ガス炉の技術の高度化に向け高温ガス炉の特性評価に関する研究、燃料・材料の開発及び長寿命化を目指した研究等を行う。HTRにおいて、異常事象等を模擬した試験を行うことにより、高い固有の安全性等、高温ガス炉の特性を実証するとともに、特性評価手法の高度化を図る。また、燃料の高燃焼度化(約120GWd/tを目標)及び黒鉛構造物の長寿命化(約6年間を目標)及び耐熱セラミックス製構造物の開発を目指した研究開発を行う。これら高温ガス炉の技術の高度化に向けた研究開発の実施にあたっては、外部資金の獲得に努める。

#### ②核熱による水素製造の技術開発

- i 過渡時、事故時の動特性試験の成果を反映し、HTR-ISシステムにおける熱供給システムの設計を完了する。
- ii ISシステムによる30m<sup>3</sup>/h規模の水素製造技術を確認する。なお、実施にあたっては、外部資金の獲得に努める。
- iii 熱利用に係わる高温隔離弁、タービン圧縮器等の要素技術開発においては、国内産業界との連携及び国際協力の活用を図るとともに、外部資金の獲得に努める。

### 【年度計画】

#### ①高温ガス炉の技術基盤の確立を目指した研究開発

高温工学試験研究炉(HTR)において、異常事象(冷却材強制循環喪失)時の解析結果と実験結果を比較し安全性を実証するため、まず原子炉核熱挙動に関する解析を行い、原子炉出力、燃料最高温度を明らかにする。高温ガス炉燃料、材料の研究では、燃料の高燃焼度化に向けたZrC層被覆実験を行い、被覆表面に欠陥がない照射用試料を約10g作製する。

高温ガス炉の実用化に必要なHTRのヘリウム純度管理、核特性のデータを蓄積するとともに純化設備の性能データを取得する。また、HTRの安全・安定運転に向けて保守・点検を計画的に進め、反応度制御設備の分解整備(16基のうち4基)、交換用中性子検出器の製作を行う。

#### ②核熱による水素製造の技術開発

- i HTR-ISシステムの実現に向けて、ISプロセス側での流量変動等の過渡時、配管破損等の事故時の動特性試験を実施するため、熱供給システムのプロトタイプ設計を行い、水素製造量が1000m<sup>3</sup>/hとなるように各機器の構成及び温度・圧力・流量を決定する。
- ii 30m<sup>3</sup>/h規模の水素製造試験装置の設計のため、ISプロセスにおける物性データの整備、並びに反応試験データを用いた予測式の作成を行う。
- iii ガスタービン磁気軸受け制御系の応答性解析を進め、回転軸の軸方向振幅分布を明らかにし、平成18年度に従来の振動解析手法を回転系に拡張することに繋げる。

## 《年度実績》

### ①高温ガス炉の技術基盤の確立を目指した研究開発

○ 高温工学試験研究炉（HTTR）の原子炉核熱挙動解析については、冷却材強制循環喪失条件下で原子炉出力及び燃料温度の時間変化を調べて燃料最高温度を明らかにし、燃料温度が1495℃の制限値を超えないことを明らかにした。

○ 高温ガス炉の実用化に必要なHTTRの運転データについては、ヘリウム純度管理に関するデータ（中間熱交換器からの水素透過の影響等）や核特性に関するデータ（炉心燃焼に伴う制御棒価値変化等）を蓄積した。また、ヘリウム純化設備のガス循環機に高性能シール材を装着して性能試験を実施し、性能データを取得した。

また、HTTRの平成18年度運転開始に向けて、施設の保守・点検、定期自主検査等を計画通り進めるとともに、反応度制御設備4基の分解点検、交換用の中性子検出器の製作を終了した。

○ 高温ガス炉燃料、材料の研究については、文部科学省公募特会事業「革新的高温ガス炉燃料・黒鉛に関する技術開発」により、炭化ジルコニウム（ZrC）被覆実験装置の性能及び安全性を確認した後、臭化ジルコニウムとメタンを用いてZr被覆実験を行い、被覆表面に欠陥がないZrC照射用試料を約20g作製した。

### ②核熱による水素製造の技術開発

○ HTTR-ISシステムの熱供給系については、概念検討を行い、水素製造量が1000m<sup>3</sup>/hとなる機器の構成並びに温度・圧力・流量を決定した。

○ 30m<sup>3</sup>/h規模の水素製造技術検討については、ヨウ化水素水溶液の気液平衡に関する物性データを取得するとともに、ブンゼン反応データを用いてヨウ化水素水溶液濃度の圧力依存に関する予測式を作成した。

○ ガスタービン磁気軸受け制御系の応答解析については、従来の振動解析手法を用い、回転軸の固有振動数及び軸方向の振幅分布、軸受における回転軸の変位を明らかにし、回転系の応答解析の準備を整えた。

○ 2030年以降の水素電力コジェネレーション超高温ガス炉システムの導入シナリオ素案をHTTR活用フォーラム（三菱重工業(株)、富士電機システムズ(株)、(株)日立製作所、(株)東芝、石川島播磨重工業(株)、原子燃料工業(株)、東洋炭素(株)、千代田化工建設(株)の8社で構成）とともに作成した。また、

第四世代原子力システムに関する国際フォーラム（GIF）の超高温ガス炉（VHTR）に関し、次年度に協定を締結すべく、共同研究内容を参加国と協議した。特に、水素製造プロジェクトでは、当機構がプロジェクトリーダーとして熱化学水素製造技術に関する国際共同研究計画の策定等の検討を進めた。

また、経済協力開発機構・原子力機関・原子力科学委員会(OECD/NEA/NAC)と共催で第2回HTTR ワークショップ「水素製造技術に関するワークショップ」を大洗研究開発センターにおいて開催した。

### 3) 核融合エネルギーを取り出す技術システムの研究開発

#### 【中期計画】

原子力委員会が定めた第三段階核融合研究開発基本計画に基づき、核融合研究開発を総合的に推進し、核融合エネルギーの実用化に貢献する。国際熱核融合実験炉(ITER)についてはITER計画を支援するとともに、炉心プラズマ及び核融合工学の研究開発を進め、その成果をITER計画に有効に反映させることにより、ITER計画の技術目標の達成に貢献する。また、補完的研究開発としてのトカマク炉心改良等の炉心プラズマ研究開発を行うとともに、増殖ブランケット・構造材料等の核融合工学研究開発を推進し、経済性を見通せる原型炉の実現に必要な技術基盤の構築に貢献する。また、国際協力を活用することにより、以上の研究開発の円滑な推進を図る。

#### ①国際熱核融合実験炉(ITER)計画

#### 【中期計画】

ITERの建設・運転等の主体となる国際事業体発足までは、ITER移行措置活動の実施機関として、調達準備等、ITER建設の共同実施を円滑に開始するために必要な活動を実施する。国際事業体発足後は、調達や人材提供の窓口としてITER建設活動を支援する。また、ITER建設に係る支援と並行して、幅広いアプローチの推進を支援する。

また、粒子制御を活用した燃焼模擬実験等を実施することにより、燃焼プラズマ制御手法の指針を得る。

核融合フォーラム活動を通して大学・研究機関・産業界の意見や知識を集約しつつ、ITER計画を支援し、ITER計画と国内核融合研究との成果の相互還流に努める。

#### 【年度計画】

ITER移行措置活動の実施機関として、超伝導コイル、遠隔保守機器、加熱装置、計測装置、遮蔽ブランケット、トリチウムシステム等の調達準備や極内機関の立ち上げ準備など、ITER建設の共同実施を円滑に開始するために必要なITER国際チームへの支援を実施する。また、幅広いアプローチのプロジェクトの具体化に向けた支援を実施する。

また、燃焼模擬実験に向けて、JT-60の粒子制御装置の長期間化改造とその動作確認を行う。

核融合フォーラム活動を通して、大学・研究機関・産業界の意見や知識の集約を図りつつ、ITER計画への支援や国内核融合研究計画との連携のあり方等について検討するため、核融合フォーラム会員にITER計画の情報を発信し、炉工学、プラズマ物理等のクラスター会合、調整委員会などの各種会合を開催する。

## 《年度実績》

- 国際熱核融合実験炉（ITER）移行措置活動（ITA）については、ITER国際チームからの要請に基づいて、国際的に合意された建設スケジュールに従って機器を調達するために、タスク（国際チームが定めた参加極が分担して実施すべき作業）として日本分担機器及び関連機器の技術仕様検討等の調達準備を実施した。日本が分担したITA期間中に完了すべき71件のタスクのうち、ITER国際チームが定めた計画に従い平成16年度までに10件、平成17年度は25件の作業を完了した。残りのタスクについては、その計画に従い、継続して実施中である。タスクにおける特筆的成果としては、超伝導コイルに関し、臨界電流密度の新たな要求値（従来要求値の1.3～1.5倍に相当）を満足するNb<sub>3</sub>Sn超伝導素線の高性能化を行い、その量産に目処を付けるなど、機器調達に向けた準備が着実に進展した。また、加熱電流駆動機器の性能拡張試験において、MeV級負イオン加速器で高電流密度の加速（146A/m<sup>2</sup>、836keV：世界最高のデータ）、170GHzジャイロトロンで長パルス出力（1,000秒、0.2MW：世界最高のデータ）を達成した。さらに、政府間協議で決められた国際チームへの人員派遣（実績：252人・月）、那珂サイトの活動支援を行った。国際チームの暫定リーダーの派遣を継続してその活動を主導するとともに、3月からはITER機構長予定者の決定に伴いその予定者を国際チームリーダーとして派遣した。

幅広いアプローチのプロジェクトの具体化については、ITER計画推進検討会（文部科学省）における国内の意見集約を支援するとともに、19回実施された日欧政府間協議及び関連技術会合において、実施するプロジェクトの具体的な内容の検討等の技術支援を実施し、国際核融合材料照射施設の設計、国際核融合エネルギー研究センター、サテライトトカマク（JT-60の超伝導化改修）の3つの活動を行うという内容の合意に貢献した。

- JT-60において燃料密度の制御に着目した燃焼模擬実験を実施するために、ペレット入射装置にスクリー式連続ペレット生成器を設置し、長時間化改造のための動作確認試験を実施するとともに、ガスジェット入射装置の設置を完了し、動作確認を行った。また、燃焼プラズマ制御手法の指針を得る研究の一環として、ITER参加極が共同で実施している国際トカマク物理活動にJT-60による実験結果、データベースを提供して積極的に貢献し、3編の国際共同論文を投稿した。
- 核融合フォーラム活動については、会員メールやホームページへの掲載、および会員総会である全体会合（1回）を通じて国際交渉の進捗等の情報を発信するとともに、運営会議2回、調整委員会3回、クラスター関連会合を22回（うち、シンポジウム等4回）実施し、ITER計画および幅広いアプローチ活動

に関して国内の大学・研究機関・産業界の意見や知識の集約を図った。

- 韓国が調達分担する機器に関し、技術協力・指導の要請があり、日韓核融合研究協力協定の枠組みでNb<sub>3</sub>Sn超伝導素線の臨界電流性能の評価方法等、超伝導技術に関する情報提供を実施している。

また、インドからも同様の申し入れがあり検討中である。今後これらが本格化することにより、原子力機構はアジア地域でのITER調達のセンターとなり得る。

## ②炉心プラズマ研究開発及び核融合工学研究開発

### 【中期計画】

炉心プラズマ研究開発としては、実験炉の補完的研究開発として、定常高ベータ化研究を進め、高自発電流割合のプラズマや高い規格化ベータ値のプラズマの維持時間を伸長する。

上記研究を進めるため、加熱装置の連続入射時間を伸長する等の装置技術開発を行うとともに、プラズマ輸送等のコードを改良する。また、大学等との相互の連携・協力を推進し、人材の育成に貢献する。

理論・シミュレーション研究では、炉心プラズマの乱流構造の解明を進めるとともに、プラズマの磁気流体的な挙動に関わる理論・数値計算手法を開発し、閉じ込め・安定性制御のための理論的指針を取得する。

核融合工学研究開発としては、増殖ブランケットや構造材料の研究を行うとともに、核融合エネルギー利用のための基礎的な研究開発や炉システムの研究を実施する。

増殖ブランケットの研究開発では、ITERでの試験に向けた検討を進め、試験モジュールの基本要件を明らかにする。構造材料の研究開発では、低放射化フェライト鋼について高中性子照射線量の照射条件での材料特性等のデータを蓄積し、原型炉への適用可能性を評価する。また、核融合材料照射試験に関し、現在国際協力で行われている検討活動に参加する。

### 【年度計画】

炉心プラズマ研究開発としては、JT-60を用いて、定常高ベータ化研究を推進し、規格化ベータ値2-2.5のプラズマの維持時間を25秒以上に伸長する。併せて、高自発電流割合70-80%のプラズマの維持時間を伸長し、その定常制御の指針を得る。

上記研究を進めるため、装置技術開発を継続し、負イオン源ビーム入射装置及び電子サイクロトロン波加熱装置の連続入射時間を30秒まで伸長するための課題を明らかにする。炉心プラズマ制御技術の向上に資するため、コアプラズマ輸送コードと周辺プラズマ輸送コード等の統合に向け、ダイバータコードと中性粒子コードを結合する。また、大学等との相互の連携・協力を推進し、人材の育成に貢献するため、JT-60に関する共同実験及び炉心プラズマ計測・制御技術等に関する共同研究を実施する。

理論・シミュレーション研究では、電子系の輸送をつかさどる微視的乱流の飽和機構に関するモデルを構築し、次年度公表に向けて成果を取りまとめる。また、10テラフロップス級超並列計算機を最大限に活用するための電磁流体シミュレーションコードの並列化とその検証を行う。

核融合工学研究開発としては、増殖ブランケットの熱・流動・機械・核特性やトリチウム回収等に関する性能試験に関する計画書を取りまとめ、工学規模の性能試験の準備を進める。工学規模の試験体設計で重要となる第1壁に関しては、部分モデルを試作し、機械試験を終了することにより、その製作手法の妥当性を評価する。また、構造材料の研究開発では、米国オークリッジ国立研究所のHFIR炉を用いた低放射化フェライト鋼の中性子照射試験を継続し、5 dpa照射済み試験片の照射下クリープ挙動データの取得を終了し、その成果を公表する。核融合材料照射試験に関しては、核融合材料照射試験施設の工学実証、工学設計に関する検討活動に参加し、RFQ（高周波四重極加速器）の結合部及びターゲット背面壁の形状改良設計を終了する。

核融合エネルギー利用のため、真空技術、先進超伝導技術、トリチウム安全工学、中性子工学、ビーム工学、高周波工学等の核融合工学技術の高度化を進

め、真空技術では民間移転により製品化したガス量測定天秤の製品納入を開始し、先進超伝導技術では、Bi系高温超伝導線の臨界電流値を20テスラ条件まで測定する。炉システムの研究では、低アスペクト比原型炉の構造概念を構築し、報告書に取りまとめる。

《年度実績》

- 炉心プラズマ研究開発としては、JT-60の真空容器内の第一壁に強磁性体タイルを装着することにより、高速イオンの損失低減、閉じ込め改善度の向上、プラズマ電流方向への回転速度の増大を確認するとともに、規格化ベータ値が2.3以上の高性能プラズマを28.6秒間維持することに成功し、ITERの標準運転シナリオで要求される値を超える高性能プラズマの長時間維持を実証した。これにより、ITERの性能の実現をより確実なものとした。また、導体壁のプラズマ安定性改善効果を利用し、理想安定性限界を超える規格化ベータ値3.8を得るとともに、世界で初めてプラズマ回転制御による抵抗性壁モードの安定性の改善を示した。

高自発電流割合(70-80%)の維持時間伸長を目指す実験では、プラズマ電流の空間分布を実時間で計測し、電流分布に応じて加熱ビームパワーを制御することで不安定性の発生を抑える新たな帰還制御手法を開発し、プラズマ電流分布の時間変化に応じた加熱・運動量注入の制御が定常維持に必要であるという指針を得るとともに、70%の高自発電流割合の維持時間を伸長した。また、高密度長パルス(30秒)Hモード放電を繰り返し、ダイバータ排気とともにガスパフ量を調整することにより、壁飽和状態の下でプラズマ密度をほぼ一定に維持できるという指針を得た。

- 上記研究のために、負イオン源ビーム入射装置と電子サイクロトロン波加熱装置の入射時間を30秒まで伸長するための課題抽出を行い、負イオン生成の長時間安定化、ジャイロトン発振器直流ブレークの過熱抑制の必要性と対策等を明らかにした。

炉心プラズマ制御技術の向上に資するため、ダイバータコードと中性粒子コードを結合するとともに、電磁流体安定性解析コードを上下非対称なプラズマ断面形状でも計算可能な機能へ拡張した。

大学等との連携・協力については、241人日の大学等からのJT-60実験参加者を受け入れて、JT-60の実験・解析や炉心プラズマ計測・制御技術等に関する大学等との公募型研究協力31件を継続して実施した。これらの研究協力の推進により、第21回IAEA核融合エネルギー国際会議及び第17回制御核融合装置におけるプラズマ表面相互作用に関する国際会議に採択されたJT-60関係論文30件のうち共同研究者を筆頭著者とする論文は1/3に達した。

○ 理論・シミュレーション研究としては、電子系の輸送をつかさどる微視的乱流の飽和機構に関する理論モデルを提案するとともに、CIP法を用いた1成分スラブモデルのブラゾフコードを開発することに成功し、成果の取りまとめを行った。また、超並列計算機を最大限に活用するための非線形電磁流体コードの並列化を行い、3.3-6.6テラフロップスのシミュレーションを行うことにより並列化効率を検証した。

○ 核融合工学研究開発としては、増殖ブランケットの熱・流動・機械・核特性やトリチウム回収等に関する性能試験の計画書を取りまとめた。

工学規模の性能試験については、準備に着手して第一壁部分モデルを試作し、矩形管のシャルピー試験等の機械試験等により製作手法の妥当性を確認した。併せて、矩形管の製作性確認試験を終了し、酸化物添加増殖材の不定性比評価試験を完了するとともに、電気化学水素ポンプ及び圧カスイング吸着塔の原理実証試験を行い、トリチウム回収技術候補として有望であることを検証した。

構造材料の研究開発では、HFIR炉照射による低放射化フェライト鋼の重照射試験を継続し、7dpaまでの照射を達成するとともに、300℃及び500℃、5dpa照射済試験片の照射下クリープデータの取得を終了し、その成果を公表した。

核融合材料照射試験装置に関しては、RFQ(高周波四重極加速器)の結合部及びターゲット背面壁の形状改良設計を完了するとともに、欧州と協力して工学実証・工学設計活動の実施内容の検討を進めた。

統合による融合効果として、核融合研究開発部門と次世代原子力システム研究開発部門及び大洗研究開発センターとの連携協力体制が確立され、高速増殖炉関連の液体金属研究施設・研究資源を有効活用できる見通しを得た。

○ 核融合工学技術の高度化については、技術フェア等へ研究成果を積極的に出展し、技術移転活動を継続的に支援、真空計測技術を移転した企業への技術指導を鋭意進めることで、放出ガス測定装置(グラビマス)の製品化を実現させ、製品納入を開始した。

トリチウム安全工学の高度化を進め、ITERでの条件を模擬して38 eV ( $10^{25}$  D/m<sup>2</sup>)重水素プラズマ照射実験を行い、このエネルギーで予想される水素イオンの侵入深さよりも2桁大きい厚さのブリスタリングがタングステン表面で発生することを初めて明らかにした。

中性子工学では、中性子弾性散乱によるプラズマ対向壁内の水素同位体分布の分析法開発を終了するとともに、低放射化コンクリートを産業界と連携して開発し、特許申請を行った。

先進超伝導技術では、物質・材料研究機構との共同研究によりBi系高温超伝導線の臨界電流値測定を20テスラの高磁場まで実施した。

炉システム研究では、ITERの次段階で利用可能と想定される炉心プラズマ技術および炉工学技術に基づいた低アスペクト比原型炉の炉構造の概念を固め報告書に取りまとめるとともに、ブランケット等の炉内機器の設計検討に着手した。

- 幅広いアプローチにおいてサテライトトカマク・プロジェクトとして採用されたJT-60超伝導化改修計画については、機構の大型施設であるJT-60を日欧協力により改修するという前例のないプロジェクトの運営体制の構築に関する調整を欧州と進めた。また、欧州との協議により変更された仕様の成立性確認等のJT-60超伝導化改修の概念設計に対する調整作業を終了した。

また、日韓核融合研究協力協定に基づき、JT-60中性粒子入射加熱装置用イオン源の長パルス試験を韓国で共同実施し、200秒以上の運転を実証し、韓国政府がプレス発表するなど、韓国の装置技術開発に貢献するとともに、JT-60超伝導化改修計画に向けて加熱装置技術の基盤を構築した。

#### (4) 民間事業者の原子力事業を支援するための研究開発

##### 【中期計画】

民間事業者による軽水炉使用済燃料の再処理及び軽水炉でのプルトニウム利用を推進するため、民間事業者から適正な対価を得つつ、そのニーズを踏まえて、必要な技術開発に取り組む。

- 1) 平成17年(2005年)度末を目途に電気事業者との既役務契約に基づく軽水炉ウラン使用済燃料の再処理を終了する。
- 2) 燃料の高燃焼度化に対応する再処理技術の高度化を図るため、六ヶ所再処理工場に係る技術的課題の提示を受けた上で燃焼度の高い軽水炉ウラン使用済燃料の再処理試験の計画を進める。
- 3) 「ふげん」ウラン-プルトニウム混合酸化物(MOX)使用済燃料等の再処理試験を実施する。
- 4) 高レベル廃液のガラス固化処理技術開発及び低レベル廃棄物の減容・安定化技術開発を継続して実施する。

##### 【年度計画】

- 1) 東海再処理施設において電気事業者との既役務契約に基づく軽水炉ウラン燃料について、平成18年3月末を目途に、残り約28トンのせん断・溶解を終了する。
- 2) 高燃焼度燃料再処理試験を本中期目標期間中に開始するため、平成18年度から詳細な計画の検討を行う。平成17年度はこの検討のベースとなる計画概要書を取りまとめる。

- 3) 「ふげん」ウラン-プルトニウム混合酸化物(MOX)使用済燃料の再処理試験を平成18年度に開始する。平成17年度はこの試験を実施するための計画書を取りまとめる。

- 4) 平成16年度に運転を開始した改良型ガラス溶融炉による固化体製造を継続して実施し、運転データを民間事業者へ提供できるよう報告書として取りまとめる。

ガラス固化体の発生量を減らし、処分コストの低減に寄与しうるガラス固化体減容率を高めるための技術開発を継続して進める。平成17年度は実規模での試験条件を決定するための小型溶融炉試験等を実施し、その結果を民間事業者へ提供できるよう報告書として取りまとめる。

また、使用済溶融炉を解体するための技術開発として、平成17年度は、溶融炉天井部の解体試験を実施し、その結果を民間事業者へ提供できるよう報告書として取りまとめる。

低レベル廃棄物については、硝酸塩を含む低放射性廃液の廃棄体化処理への適用性を平成18年度中に判断できるよう、平成17年度はセメント固化試験を実施し、報告書として取りまとめる。

##### 《年度実績》

- 東海再処理施設においては、平成18年3月末までに平成17年度下期分として約28トンのせん断・溶解を終了し、これをもって電気事業者との既役務契約に基づく軽水炉ウラン燃料の再処理を終了した。

東海再処理施設における累積処理量は約1,116トンに達し、この運転を通じて、高耐食性材料・施行技術、遠隔保守技術、環境放出放射能低減化技術、

核不拡散技術等の技術開発を進め、わが国初の再処理施設として再処理技術の国内定着、基盤整備に貢献してきた。さらに、民間の再処理事業者である日本原燃(株)に対しては、機構において開発したプルトニウム・ウラン混合転換技術、ウラン脱硝技術、高レベル廃液ガラス固化技術を技術移転するとともに、これまでの運転・保守経験に基づく技術情報を提供してきた。また、技術定着の観点から、機構技術者の派遣や研修生の受入等の人事交流についても積極的に実施してきた。

- 高燃焼度燃料再処理試験については、電気事業者と試験対象燃料や試験項目等について協議を進め、これらの状況を踏まえて、平成21年度に再処理試験を開始すべく試験計画概要書を作成した。
- 軽水炉再処理技術の高度化の一貫として、「ふげん」MOX使用済燃料を用いた再処理試験に係る基本計画書を平成17年12月末までに作成した。さらに、当該基本計画を含めた今後の再処理試験を適切に実施するため、大学等外部有識者を入れた検討委員会を平成18年度に立ち上げるための準備を実施した。
- 改良型ガラス溶融炉によるガラス固化体製造については、平成17年度下期分として28本のガラス固化体の製造を継続し、平成17年度分のガラス固化処理結果報告書を2月に電気事業者に提出した。なお、平成18年3月末までのガラス固化体累計製造数は218本である。
- 高レベル放射性廃液の高減容ガラス固化技術開発については、電気事業者等との共同研究として基礎試験、小型溶融炉による高減容固化試験及び施設影響評価を実施した。試験結果については、2月に外部有識者による高減容技術検討委員会において評価を受け、報告書として取りまとめた。
- ガラス溶融炉の解体技術開発については、電気事業者等との共同研究として平成17年8月より溶融炉天井部の解体試験を開始し、平成18年2月に平成17年度分の試験を終了した。試験結果については、共同研究報告書として取りまとめた。
- 低レベル廃棄物の減容・安定化技術開発については、低放射性廃液の廃棄体処理への適用性を平成18年度中に判断するため、セメント固化試験を実施し、試験結果を平成18年3月に報告書として取りまとめた。
- また、民間事業者からの要請に応じて受託試験、コンサルティング等を実施した。詳細は I. 6. (1) 3) 参照。

## 2. 量子ビームの利用のための研究開発

### 【中期計画】

中性子、荷電粒子・放射性同位元素(RI)、光量子・放射光等の量子ビームの高品位化や利用の高度化等を目指した量子ビームテクノロジーの研究開発により、ライフサイエンス、ナノテクノロジー等の様々な科学技術分野における優れた成果の発出に貢献し、先端的な科学技術分野の発展や産業活動の促進に資する。

### (1) 多様な量子ビーム施設・設備の戦略的整備とビーム技術開発

#### 【中期計画】

高エネルギー加速器研究機構(KEK)と協力して大強度陽子加速器(J-PARC)の開発を進め、高出力の陽子ビームを制御及び安定化するための技術の高度化により、100kWの陽子ビーム出力を達成する。

中性子利用のための利用技術開発として、高強度パルス中性子用の検出器、中性子光学素子等の開発を進め、中性子利用実験装置の開発に活用する。また、J-PARCに中性子利用施設を整備する外部機関に対して、必要な技術情報の提供等の支援を行う。

冷中性子ビームについて現状(JRR-3においては約 $1 \times 10^8 \text{n/cm}^2 \text{sec}$ )の約10倍の強度を目指すとともに、ホウ素中性子捕捉療法(BNCT)等、中性子利用技術高度化の研究開発を行う。

荷電粒子・RI利用研究を推進するため、ビーム径 $1 \mu\text{m}$ 以下の数百MeV級重イオンマイクロビーム形成等のビーム技術、加速器技術及び照射技術の開発等を行う。

光量子・放射光の利用技術開発では、ペタワット・レーザーの主パルスとプレパルスの強度比 $10^8$ 倍への向上、X線レーザーで0.1Hzの繰返し発振を実現する。また、アト秒パルス高輝度X線の発生を可能とする短パルス小型高強度レーザー技術、エネルギー回収型次世代放射光源実現のための低エミッタンス大電流電子銃を開発する。

がん治療用等のレーザー駆動小型陽子加速器の実現に貢献するため、レーザーによるMeV級の高エネルギー陽子の発生を実現するとともに、エネルギースペクトルの準単色化を目指す。

#### 【年度計画】

大強度陽子加速器施設(J-PARC)建設では、平成20年度の供用開始に向けて以下を行う。リニアックでは、イオン源等の据付け工事を80%及び機器単体性能試験を10%まで進め、平成18年度のビーム試験に備える。3GeVシンクロトロンでは、電磁石の据え付けを開始し80%まで進めるとともに、セラミック真空ダクト等の工場での製作を50%まで進める。物質・生命科学実験施設では、建家建設工事を70%まで進めるとともに、水銀ターゲット等の機器の工場製作を開始し、30%まで進める。

中性子利用実験装置2台(低エネルギー分光器、新材料解析装置)の詳細検討を終了するとともに、パルス中性子集光光学システム概念設計を終了する。茨城県が設置予定の中性子実験装置(生命物質構造解析装置、材料構造解析装置)の整備を支援し、その詳細設計を終了する。

冷中性子ビームの高強度化のため高性能減速材容器の詳細設計を開始するとともに、ホウ素中性子捕捉療法(BNCT)の高度化のため様々な照射体位に対応できる延長コリメータを製作する。

荷電粒子・RI利用研究では、集束レンズ系精密位置制御システム等のビーム技術開発を進め、イオン照射研究施設(TIARA)のサイクロトロンを用いたビーム径 $2 \mu\text{m}$ 以下の数百MeV級重イオンマイクロビームを形成する。

光量子・放射光の利用技術開発では、コントラスト比向上の鍵となる再生増幅器段でコントラスト比 $10^8$ を達成する。X線レーザーの干渉計測用ビームラインを完成させる。エネルギー回収型次世代放射光源実現のための250kVの大電流電子銃の陰極を製作し、高電圧印加試験等を実施する。レーザー照射により発生する

高エネルギー粒子、光子の計測・特性評価を行い、数100keVの陽子発生について最適条件を得る。

《年度実績》

- 大強度陽子加速器施設（J-PARC）の建設及び技術開発では、高エネルギー加速器研究機構（KEK）と協力し、平成20年度の供用開始を目指して施設の整備を進めた。

リニアック、3 GeVシンクロトロン、50 GeVシンクロトロンの順に3段階に分けて陽子を加速していく施設の第1段階であるリニアックでは、イオン源等の据付工事を全体の80%、据え付けた機器それぞれの単体性能試験を全体の10%まで進めた。3 GeVシンクロトロンでは、主電磁石の製作を90%まで行うとともに、電磁石電源等を含めて全体の80%の据付を終了した。セラミック真空ダクト等の製作を50%まで終了した。中性子利用を行う物質・生命科学実験施設では、陽子ビーム輸送系部を含め建家建設工事全体の70%を終了した。水銀ターゲット等の機器製作は全体の30%まで進捗した。

KEKと共同で運営するJ-PARCセンター組織を平成18年2月に発足させ、施設の一部について放射線障害防止法に係る使用許可を得た。

さらに、水銀ターゲットのピッチング損傷（パルス状陽子入射により派生する圧力波が起因するキャビテーション崩壊により生ずる容器内面の侵食現象）の発生機構解明のための実験を米国オークリッジ国立研究所と共同で実施し、ヘリウムバブル注入等の圧力波低減技術開発が不可欠であるとの結論を得た。

- J-PARCに設置予定の中性子利用実験装置の整備に関しては、装置2台（低エネルギー分光器、新材料解析装置）の詳細検討を終了するとともに、パルス中性子集光光学システム概念設計を終了した。また、茨城県が設置予定の中性子実験装置（生命物質構造解析装置、材料構造解析装置）の整備を支援し、その詳細設計を終了させた。

さらに、中性子ビーム品質の飛躍的向上を目指して進めている中性子光学素子の開発に関して、Ni/Ti多層膜によるスーパーミラーの成膜に成功し、最終的に6.7 $\mu$ c（Ni薄膜を単独で用いた場合の6.7倍）という世界最高臨界角を有するスーパーミラーの開発に成功した。

- 冷中性子ビームの高強度化のため、詳細設計の一環として高性能減速材容器の中性子利得解析及び発熱分布解析を完了した。また、ホウ素中性子捕捉療法（BNCT）の高度化のため様々な照射体位に対応可能な延長コリメータを製作してその特性試験を完了し、頭頸部ガン治療への供用を開始した。延長コリメータの整備によりJRR-4でのBNCTの適用性を拡張できたことから、医療

照射に係るJRR-4の利用ニーズの増大が期待できる。

○ 細胞機能解明や、半導体素子への照射効果研究等の基盤技術として、数百 MeV級重イオンマイクロビーム形成のため集束レンズ系の精密位置制御システム等のビーム技術開発を進め、 $1.7\mu\text{m}$ のビーム径形成に成功した。さらに照準精度 $2\mu\text{m}$ 以下のマイクロビームの実験利用をめざし、集束レンズ系の高精度調整・マイクロビーム大気取出し系の整備を行った。

○ 光量子・放射光の利用技術開発では、極短パルス高強度（ペタワット級）レーザー光の時間的・空間的広がりを超極限まで小さくすることを目指し、主パルス光とそれに先行するプレパルス光とのコントラスト比を、再生増幅器段、前置増幅器段、主増幅器段の順に $10^8$ まで向上させるための第1段階として、再生増幅器段での目標を達成した。

レーザー利用研究の促進と施設共用の推進のため、X線レーザーを用いた干渉計測用ビームラインについて真空容器等の機器製作及び性能確認を行い、ビームラインを完成させた。さらに、X線レーザー装置の高繰り返し発振の実現を目指した開発において、励起レーザーシステムにジグザグスラブ型のレーザーガラスを用いることで熱屈折の影響を回避し、繰り返し周波数0.1 Hzで問題なく動作することを確認し、次年度末までに完成させる見通しを得た。

新光源開発研究では、ERL（エネルギー回収リニアック）型次世代放射光源のための大電流、低エミッタンス入射器の開発を開始し、DC電子銃開発において250 kV高電圧印加試験を実施した。また、アト秒X線パルスの生成について、光パラメトリック増幅器の励起光源として、既に開発済みの高出力・広帯域・パルス幅可変Yb:YLFレーザー光を使用することにより、数サイクルのレーザー光を増幅するための超広帯域増幅が可能であることを初めて理論的に明らかにするとともに、増幅器の設計を完了し増幅試験を行った。

がん治療用等のレーザー駆動小型加速器の実現に貢献するため、レーザー照射により発生する高エネルギー粒子、光子の計測・特性評価を進め、フェムト秒レーザーによる超高強度場を利用した陽子線発生に関し、放射線医学総合研究所、京都大学、電力中央研究所との共同研究により飛行時間計測法を新たに開発・導入して、レーザーパルスを薄膜に照射することにより発生する陽子ビームのレーザー照射毎のスペクトルを得ることを可能とした。また、数100keV領域の陽子発生に対する照射レーザーの偏光依存性を明らかにし、p偏光（試料面に入射する光の電界ベクトルの振動方向が入射面（試料面に立てた法線と光の進行方向を含む面）内である直線偏光）時に発生量、エネルギーとも最大であることを見出した（Physics of Plasmas 掲載）。

さらに、超並列計算機を活用したマルチパラメトリックシミュレーションにより、2層構造ターゲットから発生するイオンの最大エネルギーのレーザ

ーおよびターゲットパラメータ依存性を探り、深部がん治療に必要とされる200MeV級陽子の発生条件を明らかにした (Phys. Rev. Letters 掲載)。

一方、レーザーによる電子線発生の研究では、3 TW、70 フェムト秒のレーザーをヘリウムガスに照射し、準単色エネルギー (ピークエネルギー20 MeV、エネルギー幅4 MeV) ・低エミッタンス ( $0.7 \pi \text{ mm mrad}$ 以下) の電子ビーム発生に成功した。本成果は電子加速器の小型化とともに、極短パルス電子によるラジオリシスへの応用等に繋がるものであり、平成17年度 高エネルギー加速器科学研究奨励会諏訪賞を受賞した。

## (2) 量子ビームを利用した先端的な測定・解析・加工技術の開発

### 【中期計画】

生体高分子用中性子回折計の高度化、タンパク質に対する中性子非弾性散乱法及び中性子小角散乱法等、生命科学研究に中性子を利用するための研究開発を推進する。

中性子非弾性散乱法中性子小角散乱法等の高度化技術開発、偏極中性子解析法やパルス中性子を利用した物質の構造解析法の開発等を行い、物質科学、ナノテクノロジー・材料研究に中性子を利用するための研究開発を推進する。

位置分解能1mm以内の中性子即発 $\gamma$ 線分析、材料内部残留応力の測定・解析、材料構造解析等の中性子回折利用技術及び解析法の開発を進める等、中性子を利用した非破壊測定・解析技術の確立に向けた研究開発を推進する。

細胞の放射線応答解明のため、重イオンマイクロビームを用いた細胞局部照射技術確立する。また、有用遺伝子資源創成によるイオンビーム育種技術や、植物中の物質動態解明のためのポジトロンイメージング技術等、荷電粒子・RIの利用技術の高度化研究を推進する。

生きたままの細胞等の瞬時観察を可能とするレーザープラズマX線顕微鏡の要素技術を開発する。放射光とレーザーの相補的利用による物質の構造解析法を開発する。

放射光による時分割測定法を開発することにより、アクチノイド物質の抽出・分離、触媒反応に関するその場観察法を確立するほか、多重極限環境下でのX線回折実験技術開発や、酸化物超伝導体の電子状態等の解明のための共鳴非弾性散乱法の開発等を行い、放射光利用技術の高度化を推進する。

### 【年度計画】

重要な創薬標的タンパク質の調整システムの整備、生体高分子用中性子回折計の高度化概念設計を行うとともに、生体高分子動的構造シミュレーションシステムの稼働、筋肉フィラメントの中性子繊維回折実験によるトポロニンIの構造決定を行う。

3次元偏極中性子解析装置CRYOPADの非弾性モードの整備を終了し、中性子偏極解析法によりスピンプラストレート系 $\text{CdCr}_2\text{O}_4$ やナノ磁性薄膜Cr/Snの磁気構造を決定する。また、メタンハイドレート形成プロセス研究のため粉末回折法によるその場観察を行い生成速度の温度依存性を明らかにする。ナノ材料 $\text{TiO}_2$ 粒子（直径7nm）の粒子間構造を決定する。

中性子ラジオグラフィ法によって単一セル燃料電池の水分挙動可視化の基礎データを取得して、CT撮影法において必要な空間及び階調分解能について評価を終了するとともに、中性子即発ガンマ線分析のための試料駆動機構を導入して次元測定における位置分解能の評価を終了する。中性子残留応力測定装置収束型モノクロメータの高度化のための概念設計を終了する。

TIARAを用いて、重イオンマイクロビーム細胞局部照射技術を開発するため、新規の集束式マイクロビームライン末端部と照射試料台・照準用顕微鏡の仕様を決定する。また、イオンビーム育種技術開発のため、紫外線耐性に関与する新規有用遺伝子を単離するとともに、ポジトロンイメージング技術を用いて、カドミウムのイネ植物体地上部への輸送と分配を計測する。

レーザープラズマX線を用いたX線顕微鏡システムの基本設計を終了する。また、誘電体に存在するドメインのダイナミクスを放射光を用いて測定・解析し、X線レーザーの測定結果と比較してコヒーレントの効果を明らかにする。

放射光による時分割X線吸収微細構造(XAFS)法の開発を進め、自動車触媒の実環境下における1msec時間分解能での構造変化その場観察法を完成する。ランタノイド抽

出技術を開発するため、合成された酸素・窒素ドナー型ハイブリッド化合物の選択的配位子構造をXAFS測定によって決定する。絶縁体-金属転移の機構解明及び電気及び光スイッチング材料開発の手がかりを得るため、金属水素化物の超高压下での結晶構造、電子状態の解析を実施し、絶縁体-金属転移が起こる金属-水素間距離の知見を得る。放射光X線を用いてX線共鳴・非共鳴非弾性散乱法による酸化物超伝導等の格子振動、電子励起状態を測定・解析し、超伝導を担う電子の相関ポテンシャルを明らかにする。

#### 《年度実績》

- 新薬開発に重要な位置を占める創薬標的タンパク質の中性子構造解析に必要なタンパク質調整システム整備に関しては、遺伝子組み換えのための設備が整い、HIVプロテアーゼの大腸菌組換え大量調製に成功した。さらに大型結晶の作製に着手したほか、キリンビール(株)との受託研究「スキヤフォード蛋白質および人口蛋白質の構造解析に関する研究」および京都大学からの受託業務「抗体を用いた分泌蛋白質の機能および結晶構造解析」により、重要なタンパク質の中性子構造解析1種、X線結晶構造解析3種に成功した。また、生体高分子用中性子回折計の高度化概念設計を行い、JRR-3の検出器の新型イメージングプレートの様を決定した。

科学技術振興機構との共同研究「特異的なDNA配列に結合する蛋白質の設計システム開発」等により、生体高分子動的構造シミュレーションのための大規模システムの初期稼働を達成し、基準振動解析や自由エネルギー計算に関する高度な解析モジュールを搭載した。また、DNA修復に関連して、DNA組換えにかかわる酵素の機能発現メカニズムについてシミュレーション解析を終えた。

筋肉フィラメントの中性子繊維回折実験を行い、筋収縮制御に重要な役割を果たすタンパク質の1つであるトロポニンIの構造の制御因子(Caイオン)の有無による違いを決定した。

- ラウエ・ランジュバン研究所ILL(仏)等との共同研究により、3次元偏極中性子解析装置CRYOPADを用いて偏極中性子による非弾性散乱測定を可能にする非弾性モードの整備を終了した。この先進的測定法を用いて、フラストレートするスピンを持つスピネル磁性体 $\text{CdCr}_2\text{O}_4$ の磁気構造を初めて決定した。特に低温では格子歪を伴って楕円らせん磁気構造が安定化することを発見した。同様の方法により、ナノ磁性薄膜Cr/Snにおいて、非磁性原子Sn一層で隔てられた磁性Cr原子層が、その厚さによって不連続的な周期の特異な磁気構造を持つことを明らかにした。

メタンハイドレートに関し、メタンガスと氷から生成中のハイドレートの中性子その場観察を行う装置を完成し、メタンのガス圧および氷の温度による生成速度を系統的に調べ、生成速度の温度依存性を明らかにした。また、

高い光触媒機能を持つナノ材料TiO<sub>2</sub>粒子の構造について、中性子回折データを対相関関数解析し、実空間幅で世界最高の約10nmまでの粒子形状効果を入れた局所構造フィットに成功し、粒子間の相対的位置である粒子間構造を決定した。

- 中性子ラジオグラフィ法によって単一セル燃料電池の水分挙動可視化の基礎データを取得して、CT撮影法において必要な空間及び階調分解能について評価を終了し、複層セル燃料電池への適用に目処を得た。また、即発γ線分析装置に中性子集光導管を設置することにより、従来に比べピーク中心で10倍程度の強度を持ち大幅にS/N比が向上した集光中性子ビームの利用が可能となった。装置内に開発導入した二次元試料駆動装置及び二次元即発γ線分布測定システムを用いて1mm程度の位置分解能を得て一次元測定における位置分解能の評価を終了するとともに、二次元測定への目処を得た。

中性子残留応力測定に関しては、収束型モノクロメータの高度化のための概念設計を終了するとともに、急激に高まってきている産業界からの材料内部残留応力測定の要望に対応して、冷間圧延のステンレス鋼におけるひずみ測定等を対象に、様々な部材に対する非破壊測定・解析技術の開発を推進した。また、産業利用においては、地元企業からのユニバーサルジョイント用クロスピンの浸炭焼入れ層の残留応力測定の要望に応えるために、中性子とX線を相補的に利用した表面改質層残留応力評価技術の開発を行った。

- 細胞の放射線応答解明のための重イオンマイクロビーム細胞局部照射技術の開発では、新規の集束式マイクロビームライン末端部と照射試料台・照準用顕微鏡の仕様を決定するとともに、照射効果の標準モデルとしてヒトの正常な皮膚組織の培養細胞を選び、イオン照射に適した培養条件を決定した。さらに、照射後分裂増殖を経た子孫の細胞死には、従来あると考えられていたLET依存性がないことを初めて明らかにした。

また、マイクロビームを用いた生物研究をオールジャパン体制で発展させる事を目的として「マイクロビーム生物研究連絡会」を発足させ、事務局として国内の先導的な役割を果たした。

新品種の作出に貢献するためのイオンビーム育種技術開発においては、紫外線耐性に関与する新規有用遺伝子の単離に成功した。さらに、有用遺伝子資源創成のために、放射線抵抗性細菌のDNA修復機構の研究を行い、研究過程で見いだした新規DNA修復促進タンパク質の技術移転を進めた結果、これを利用し従来の10倍のDNA修復能を持つバイオ研究試薬が(株)ニッポンジーンにより実用化された。

植物中の物質動態解明のためのポジトロンイメージング技術の開発では、安全な食糧の効率的な生産の実現を目指し、新たに開発したポジトロン放出

核種カドミウム<sup>107</sup>Cdを用いて、栄養成長期のイネ植物体の根から茎や葉等の地上部への輸送と分配の画像化計測に成功した。さらに、この画像化により生きた植物中でのカドミウムの吸収・移行の定量的な解析に世界で初めて成功し、公表した。

- 生きたままの細胞等の瞬時観察を可能とするレーザープラズマX線を用いたX線顕微鏡の開発では、システムの基本設計を完了した。この設計に基づき、シュバルトシルド結像光学系の製作を行い、光学系単体での性能確認を終了した。

放射光X線のコヒーレント性を利用した時間相関分光法を開発し、Cu<sub>3</sub>Auの静的スペックル散乱の観測、BaTiO<sub>3</sub>のドメイン揺らぎの観測に成功して、X線レーザーで観測されていた強誘電体相のドメインダイナミクスを放射光でも確認することにより、放射光X線のコヒーレントの効果を明らかにした。

- 反応の構造変化を実時間で追跡することを目的として時分割X線吸収微細構造(XAFS)法の開発を行い、これを自動車排ガス触媒の実環境下における構造変化に適用し1ミリ秒の時間分解能で観測するその場観測システムを完成させ、ペロブスカイト触媒における貴金属の構造変化を実時間で観測した。自動車触媒の成果については、共同研究者と特許共同出願手続きを行った。

核燃料サイクルに関わる新しい抽出・分離剤の開発を目指して合成した改良型ピリジンジアミド(PDA)のXAFS及び単結晶構造解析を行い、Ce-PDA錯体の配位子構造を決定した結果、PDAが4価イオンであるCe(IV)と対称性の高い安定な錯体を作ることを明らかにした。この結果に基づきアクチノイド溶液の分離実験を行った結果、4価イオンであるPu(IV)と6価イオンであるU(VI)の分離に成功し、PDAは、これまでに確認した3価アクチノイドに加え、4価アクチノイドも選択的に認識する機能を持つことを確認した。これらの成果をもとに、抽出・分離剤としての実用性能評価に関して量子ビーム応用研究部門、核燃料サイクル技術開発部門及び原子力基礎工学研究部門で検討を進めた。

水素が物性発現の主役を担っている現象の発見や1s電子が関わる絶縁体-金属転移の機構解明と電気及び光スイッチング材料開発の手がかりを得るため、高圧力下での金属水素化物の合成を行い、絶縁体であるYH<sub>3</sub>が23万気圧で金属的になることを発見した(Phys. Rev. B 掲載)。

酸化物高温超伝導体や新奇超伝導体の創製と超伝導発現機構の解明を目指して共鳴・非共鳴X線非弾性散乱実験を行い、Cuの3d電子が関わる電子励起のエネルギー、運動量空間での情報を得ることに成功した。これらの実験データと理論計算とを比較することにより電子相関ポテンシャルが得られ、酸化物超伝導体における電子相関の定量的な議論を行うことが可能となった

(Phys. Rev. Lett. 掲載 2報)。さらに、光学フォノン（縦波格子振動）の異常なソフト化（格子振動の振動数の低下）とそれが超伝導転移温度と一対一の相関を示すことを発見し、超伝導発現機構を議論するためにはこれまで強調されていたスピンや電荷の揺らぎだけでなく格子振動も考慮しなければならないことを明らかにした(Phys. Rev. B 掲載)。

上記以外に半導体表面測定、準結晶の電子相関決定等の成果を得た(Phys. Rev. Letters 掲載)。

### (3) 量子ビームの実用段階での本格利用を目指した研究開発

#### 【中期計画】

量子ビームを利用した研究開発のうち、これまでの研究成果の蓄積により近い将来における実用化が見込まれる以下のものについては、民間事業者と分担、協力して実用化を目指した研究開発を行い、適正な対価負担を求める。

荷電粒子を利用して、高付加価値材料・素子の創製に貢献するため、半導体の放射線劣化の予測モデルを構築するとともに、10MGyの耐放射線性を有する炭化ケイ素(SiC)トランジスタ、水素と不純物の分離比が10対1以上の水素分離能を持つSiCセラミック薄膜、家庭用高耐久性燃料電池膜等を開発する。

荷電粒子を利用して、環境浄化・保全に貢献するため、生分解性高分子材料を開発するとともに、大気中の有機汚染物質を捕集・無害化する技術を開発する。

放射光と中性子を用いて、材料の表面から内部に至る残留応力の3次元分布測定法を開発し、エンジン等の機器の評価に応用する。

短パルスレーザーを用いた、応力腐食割れ(SCC)防止等に有効な非熱蒸発加工による残留応力除去技術を開発するとともに、高効率の同位体分離技術、同位体材料創製技術を開発する。

#### 【年度計画】

高付加価値材料・素子の開発として、半導体の放射線劣化予測モデルの構築のため、イオンビームと電子線を用いて太陽電池を構成するサブセルの放射線劣化の主要因子を明らかにする。炭化ケイ素(SiC)トランジスタの開発のため、電子線による電気特性の劣化を評価し、バルク領域の損傷係数を決定する。また、水素分離能を持つSiCセラミック薄膜の開発のため、ピンホールのない薄膜を多孔質アルミナ基板上に作製する。さらに、家庭用高耐久性燃料電池膜の開発のため、グラフト反応の開始・停止が制御可能なリビンググラフト法に適用できる炭化水素系及びフッ素系高分子基材を選定する。

環境浄化・保全技術として、電子線やガンマ線による橋かけ技術を利用してセルロース等の多糖類ハイドロゲルのゲル分率制御法を開発するとともに、電子線による酸化分解と生成粒子の帯電効果を併用して有機汚染物質であるキシレンを90%以上捕集する技術を開発する。

放射光と中性子を用いて同一試料の残留応力の測定を行い、残留応力の3次元分布測定の相補性と整合性を確認する。放射光を用いた迅速応力測定法を開発を目指して独自開発したスパイラルスリットの性能、実用性を検証する。

極短パルスレーザーを用い、1cm角程度の面積で原子炉構造材用ステンレス鋼の非熱蒸発試験を実施し、残留応力除去の効果を確認する。

#### 《年度実績》

- 宇宙等の極限環境での半導体の耐久性・信頼性評価技術を開発するため、放射線劣化予測モデルの構築研究を進め、多接合太陽電池を構成するInGaP

とGaAsサブセルのキャリア拡散長及び濃度の低下が劣化の主要因子であることを突き止めた。半導体の誤動作・故障評価では、米国サンディア国立研究所との国際協力を推進するとともに、モデル化に必要な基礎データを蓄積した。宇宙用半導体の耐性評価は、宇宙航空研究開発機構と密接に連携して進めるとともに、産業界からの受託研究「民生用半導体部品の耐放射線性評価試験」も実施しており、その成果は我が国の宇宙開発に役立てられている。

耐放射線性SiCトランジスタの開発のため、トランジスタの電流経路として重要なp型SiCに1MeV電子線照射を行って電気特性の劣化を調べ、耐放射線性評価の主要パラメータである損傷係数を1.0/cmと決定して、バルク領域の劣化解析に目処をつけた。SiCトランジスタの開発は、産業技術総合研究所や大学等と連携協力して実施しており、原子力・宇宙応用を目指してSiCトランジスタの耐放射線性強化技術の開発に着手した。

水素製造や利用に役立つ耐熱・耐蝕性水素分離フィルターの開発を目的として、水素分離能を持つSiCセラミック薄膜の実現に不可欠なピンホールのないSiC薄膜を作製するため、多孔質アルミナ基板表面に塗布したケイ素高分子を電子線で橋かけ後加熱してセラミックスに転換する工程を繰返し、厚さ約1 $\mu$ mのSiC薄膜を作製する手法を開発した。量子ビーム応用研究部門と原子力基礎工学研究部門の連携により、この薄膜の水素と窒素の分離比を評価した結果、分離比が温度とともに増加する分子ふるい効果特有の特性が確認され、SiC薄膜に窒素分子が通れるようなピンホールは無いと結論できた。

また、地域産業の発展への貢献を目指し、群馬大学工学部が実施する文部科学省連携融合事業「ケイ素を基軸とする機能性材料の開拓」に参画した。

家庭用高耐久性燃料電池膜の開発のため、グラフト反応の開始・停止が制御可能なリビンググラフト法に適用できる炭化水素系及びフッ素系高分子基材を選定し、グラフト鎖構造の制御による電解質膜の性能向上の準備を整えた。ドイツ重イオン研究所との国際協力及び国内企業との共同研究を通して、イオンビーム利用による耐久性向上が期待できるナノレベルの一次元伝導経路の作製技術を開発した。さらに、耐久性・導電性向上に必要な電解質膜構造を明らかにするため、量子ビーム応用研究部門と先端基礎研究センターの部門間連携を図り、中性子散乱法による電解質膜の構造解析に着手した。また、電解質膜開発に関連して特許3件を出願した。

- 環境浄化・保全技術として、高吸水性のハイドロゲル作製を目指し、生分解性材料であるカルボキシルメチルセルロースの放射線橋かけ条件の最適化を行い、これまで困難であった吸水性向上に最適な40～50%領域のゲル分率制御に成功し、再現性の良いハイドロゲル合成技術を開発した。これにより、畜産廃棄物処理等に有効な吸水率の高い生分解性高分子開発の見通しが得られた。本成果を基に申請した地域結集型共同研究事業「環境に調和した地域

産業創出プロジェクト」が採択され、群馬県産業支援機構との共同研究を開始した。また、ゲル合成に関連して特許1件を出願した。

有害・有用金属捕集材の高効率製作技術を開発するため、溶媒組成の最適化を進め、アクリロニトリルのグラフト重合に使用するジメチルスルホキシドにブタノールを添加することによりグラフト率が倍増でき、100kGyの線量で160%を達成した。

電子ビームによる酸化分解と生成粒子の帯電効果を併用して、有機汚染物質であるキシレンを95%以上捕集する技術を開発した。汎用有機溶剤として最も使用量が多いトルエンについても80%以上捕集できる見通しが得られた。これにより、平成16年改正大気汚染防止法における有害揮発性有機化合物の排出量削減規制に役立つ有害物質除去の技術的基盤が確立できた。本成果に基づき、電子ビームを用いたガス中有機物の分解処理に関する国際原子力機関の調整研究計画に参画し、環境浄化・保全技術分野で国際的にも寄与している。

○ 放射光X線と中性子線を利用することにより材料表面から内部奥深くまでの応力・歪分布を評価する手法の開発を進め、SNC631鋼溶接材を用いて、放射光による表面近傍の残留応力、中性子による内部の残留応力の測定結果が整合し、両手法が相補的であることを確認した。放射光X線の利用を目指した手法開発では、応力・歪の3次元分布を高速、かつ高精度に測定するためのシステム構築のために、試料面内及び深さ方向の回折X線を同時に測定できるように考案したスパイラルスリットの設計、製作を独自に提案し、スリットの駆動部分等の要素の開発及び種々の条件を想定したX線回折シミュレーションにより、スパイラルスリットの性能、実用性を検証し、設計を完成させた。スパイラルスリットの設計の完成により、短時間での材料の残留応力測定に目処をつけることができた。

○ 短パルスレーザーによる非熱蒸発加工を利用した残留応力除去技術の開発では、1TWレーザーシステム(50mJ、50フェムト秒、10Hz)の整備を完了した。これを用いて引っ張り応力を加えた原子炉構造材用ステンレス鋼の非熱蒸発試験を実施し、小面積(1cm×1cm)で残留応力除去が可能であることを実証し、当面目標とする大面積加工の実証に向けた平成17年度目標を達成した。本技術のもんじゅの伝熱配管の健全性確保への適用等について、量子ビーム応用研究部門、次世代原子力システム研究開発部門及び産学連携推進部で検討を進めた。

レーザーによる同位体分離技術の開発では、高効率セシウム同位体分離の基礎となるレーザー光の波形と位相を制御する「量子制御」によるセシウム原子の高速・完全選択励起に成功した(Phys. Rev. A 掲載)。

### 3. 原子力の研究、開発及び利用の安全の確保と核不拡散に関する政策に貢献するための活動

#### (1) 安全研究とその成果の活用による原子力安全規制行政に対する技術的支援

##### 【中期計画】

軽水炉発電の長期利用に備えた研究を行う。原子力安全委員会の定める「原子力の重点安全研究計画」等に沿って安全研究を実施し、中立的な立場から安全基準や指針の整備等に貢献する。規制支援に用いる安全研究の成果の取りまとめに当たっては、中立性・透明性の確保に努める。なお、実施に当たっては外部資金の獲得に努める。

#### 1) 確率論的安全評価 (PSA) 手法の高度化・開発整備

##### 【中期計画】

リスク情報を活用した新たな安全規制の枠組みの構築に資するため、発電用軽水炉に対するPSA技術の高度化や核燃料サイクル施設に対するPSA手法の開発整備を行う。また、原子力安全委員会による安全目標の策定、及び立地評価や安全評価指針等の体系化に資するため、原子力施設毎の性能目標等の検討を行う。

国内外において発生した原子力事故・故障の分析及び海外の規制等に係る情報の収集、分析を行い、教訓や知見を導出する。

##### 【年度計画】

原子力安全委員会で検討中の安全目標に対応する原子力施設毎の性能目標に関し、検討の第一段階として、軽水炉の性能目標案及び技術的課題を明らかにする。

MOX燃料加工施設に対する内的事象PSA手法の整備を終了し、次年度公表に向けて報告書を取りまとめる。

国内外において発生した安全上重要な原子力事故・故障事例として、OECD/NEAとIAEAが共同で運営している事象報告システム(IRS)と国際原子力事象評価尺度(INES)に2005年に報告される事象について分析を進めるとともに、米国における2005年の規制関連情報を収集し分析を行って、その結果を関係機関に配布する。また、年度中に重要な事象が発生した場合には、それを優先して適時に対応する。

#### 《年度実績》

- レベル3PSA手法を用いて炉心損傷頻度及び格納容器機能喪失頻度に関する軽水炉の性能目標案について検討を行い、安全目標が対象とする個人の考え方や防護対策の条件等、性能目標値導出にあたっての技術的課題を明らかにし、原子力安全委員会安全目標専門部会性能目標検討部会に報告した。
- 原子力安全・保安院からの受託事業「MOX燃料加工施設安全技術調査等（確率論的安全評価等調査）」により、MOX燃料加工施設に対する内的事象PSA手法の整備を完了した。整備したPSA手法を用いモデルプラントのPSAを実施し、施設全体のリスクプロファイル、及びリスク上重要な設備・機器を同定するプロセスを取りまとめた。また、PSA実施の各ステップで分析内容の解説と具体的な解析事例を組み合わせた手順書を作成した。次年度の公表に向けて、これらを受託報告書に取りまとめた。

- 2005年に経済協力開発機構/原子力機関（OECD/NEA）－国際原子力機関（IAEA）の事象報告システム（IRS）に報告された事例46件について、その内容分析を実施した。国際原子力事象評価尺度（INES）については、事例25件についてその内容を分析し、和訳情報としてインターネット上で公開した。また、原子力安全基盤機構の受託調査「原子力施設における事故故障事例の分析調査」により、2005年に米国原子力規制委員会が発行した規制書簡35件を収集、分析するとともに、OECD/NEAを介して入手した事例情報約500件に関する内容の分析を行い、その結果を受託報告書にまとめた。

## 2) 軽水炉燃料の高燃焼度化に対応した安全評価

### 【中期計画】

安全審査のための基準等の高度化に貢献するために、事故時燃料挙動模擬実験を実施するとともに、高燃焼度燃料特有の現象を解明することによって、燃料挙動解析手法を高精度化する。

### 【年度計画】

次段階の高燃焼度化に向け、原子炉安全性研究炉（NSRR）及び燃料試験施設を用いた反応度事故時燃料挙動模擬実験を実施し、Zr-Nb二元系被覆燃料に関する水冷却条件下で世界初の炉内実験データを得る。また、燃料試験施設において冷却材喪失事故時燃料挙動模擬実験を実施し、急冷時破断限界に関して燃焼度範囲を44 MWd/kgから78 MWd/kgまで拡張したデータを取得する。

燃料挙動解析手法の高精度化に着手し、燃料ペレット/被覆管機械的相互作用に関する2次元モデルの開発を通じて被覆管塑性変形量の軸方向分布予測を可能にする。

### 《年度実績》

- 燃料挙動解析手法の高度化のため、高燃焼度燃料挙動解析コードFEMAXIをベースに事故時燃料挙動解析コードRANNSの開発に着手した。反応度事故条件下における燃料ペレット/被覆管機械的相互作用に関する2次元モデルを開発し、実験解析を通じて、被覆管塑性変形量の軸方向分布を高い精度で予測できることを確認した。
- 原子力安全・保安院からの受託事業「高度化軽水炉燃料安全技術調査」により、Zr-Nb二元系被覆燃料を対象とする水冷却条件下で世界初の実験を含む4回の反応度事故時燃料挙動模擬実験を原子炉安全性研究炉（NSRR）において実施し、燃料試験施設において分析を進めた。これにより、これまで燃焼度61 MWd/kgまでであった燃料破損しきい値に関するデータの範囲を79 MWd/kgまで拡大し、次段階の高燃焼度化に向けた安全審査のためのデータを蓄積した。これにより、原子力安全委員会基準部会報告「発電用軽水型原子炉施設の反応度投入事象における燃焼の進んだ燃料の取扱いについて」に定められている65～75GWd/tの範囲における破損しきい値の安全余裕を確認した。

また、冷却材喪失事故時燃料挙動について模擬実験を実施し、急冷時破断限界に関するデータの範囲をこれまでの燃焼度44 MWd/kgから78 MWd/kgに拡大した。これにより、当該燃焼度範囲において、高燃焼度化が急冷時の破断限界に著しい影響を与えないことを明らかにした。

### 3) 出力増強等の軽水炉利用の高度化に関する安全評価技術

#### 【中期計画】

合理的な規制に資するため、安全余裕のより高精度な定量評価が可能な最適評価手法を開発する。特に、3次元二相流や核熱の連成を含む炉心熱伝達等、複合的な熱水力現象のモデル化を図り、必要なデータを取得する。シビアアクシデントに関しては、リスク上重要な現象のソースターム評価の不確実さ低減を図ることとする。

#### 【年度計画】

安全余裕のより高精度な定量評価が可能な最適評価手法の開発に必要なデータを取得するため、大型非定常試験装置(LSTF)等を用いた試験を2回行う。

さらに、反応度事故時の安全余裕の定量評価に必要なデータを取得するため、過渡ボイド試験を進めて低圧バンドル条件での実験を30ケース実施する。また、民間基準の規制適用の判断に必要なデータを取得するための沸騰遷移後の炉心熱伝達(Post-BT)試験および配管減肉試験では、共に低圧条件での予備試験を開始し、計測手法の妥当性確認を行う。

格納容器内のヨウ素挙動に関する放射線照射下実験を平成18年度前半に開始するのに備え、平成17年度は小型ガンマ線照射実験装置を線源更新用施設に搬出するとともに付帯設備を第4研究棟に搬入する。

#### 《年度実績》

- 熱水力データベースの拡充については、当機構が主催するOECD/NEA ROSAプロジェクトを13ヶ国17機関の参加で開始し、PWRの原子炉容器頂部および底部からの冷却材喪失事故を模擬するLSTF実験を2回行った。また、核熱結合(THYNC)試験装置を用いてMOX燃料やUO<sub>2</sub>燃料を装荷したBWR炉心の安定性模擬実験を行い、プルサーマル炉の安全審査におけるクロスチェック解析手法の精度向上・検証に用いるデータを拡充した。
- 原子力安全・保安院からの受託事業「高度化軽水炉燃料安全技術調査」により、低圧バンドル条件での過渡ボイド実験を30ケース実施し、安全審査において反応度事故時の燃料エンタルピを高精度で評価する最適評価手法の検証に必要なデータを拡充した。原子力安全・保安院からの受託事業「軽水炉高精度熱水力安全評価技術調査」により、Post-BT試験および配管減肉試験について、低圧条件での予備試験を開始するとともに、PIV(粒子画像流速測定法)等計測手法の妥当性を確認した。このほか、経済産業省資源エネルギー庁からの公募事業「放射線誘起表面活性効果による高性能原子炉に関する技術開発」により、放射線誘起表面活性(RISA)効果によって炉心の熱的制限値が増大する可能性を確認するため、安全研究センターと大洗研究開発セン

ターとの連携によりJMTRを用いた照射下沸騰熱伝達実験を行い、低圧低流量条件ではあるが、RISA効果により限界熱流束が向上することを世界で初めて確認した。

- 原子力安全基盤機構からの受託事業「シビアアクシデント晩期の格納容器閉じ込め機能の維持に関する研究」により、格納容器内のヨウ素挙動に関する放射線照射下実験のために、小型ガンマ線照射実験装置を線源更新用施設へ輸送した。さらにRI計測設備等の付帯実験設備を整備して予備実験を開始し、次年度に開始する本格実験の準備を完了した。

#### 4) 材料劣化・高経年化対策技術に関する研究

##### 【中期計画】

高経年化機器の健全性確認に資するため、確率論的破壊力学解析手法等を整備する。放射線による材料劣化挙動について照射実験を行い、機構論的な経年変化の予測手法及び検出手法を整備するとともに炉内構造物の健全性評価に必要な照射誘起応力腐食割れ(IASCC)に関する照射後試験データベースの構築に寄与する。

##### 【年度計画】

確率論的破壊力学解析手法等の整備を行い、地震時配管信頼性解析コードを公開する。放射線による材料劣化挙動について、原子炉压力容器鋼の中性子照射脆化の機構論的な予測及び検出手法の精度向上を図るため、イオン照射研究施設(TIARA)及び材料試験炉(JMTR) ホットラボで3種類の照射材について電磁氣的性質と機械的性質のデータを取得する。

原子炉压力容器及び配管溶接部に対する確率論的破壊力学解析手法の整備を進め、原子炉压力容器についてその手法整備を終了する。また、原子炉压力容器鋼の粒界破壊に対する破壊靱性評価法を整備するため、廃棄物安全試験施設(WASTEF)及びJMTRホットラボで中性子照射による不純物偏析及び破壊靱性の変化に関するデータを取得し、次年度公表に向けて報告書に取りまとめる。

軽水炉の長期利用に備えて、JMTRで照射したステンレス鋼のSCC感受性試験片2個、き裂進展試験片2個等の照射後試験を行い、炉内構造物の健全性評価の一層の精度向上に必要な照射誘起応力腐食割れ(IASCC)に関する照射後試験データベースの構築に向けてデータを拡充する。

##### 《年度実績》

- 高経年化機器の健全性確認に資するため、確率論的破壊力学解析手法及び断層モデルを用いた地震動評価法の整備を行い、地震時における経年配管の構造信頼性評価手法に関する研究論文を公表するとともに、解析コードを当機構プログラム検索システムPRODASに公開登録した。また、原子力压力容器鋼を模擬したモデル合金2種類について、TIARAにおいて電子線照射試験を実施し、電気抵抗変化率のデータを取得し、照射損傷機構に関する知見を得た。さらに、中性子照射脆化の非破壊検出手法に関して、原子炉压力容器鋼2種類と比較用の純鉄のJMTR照射材について、JMTRホットラボにおいて取得した磁氣的性質及び機械的性質の変化に関するデータの分析を進めた。

- 原子力安全・保安院からの受託事業「確率論的構造健全性評価技術調査」により、原子炉圧力容器の確率論的破壊力学解析手法の整備、及び配管溶接部の確率論的破壊力学解析コード基本プログラムの開発を進め、原子炉圧力容器については整備を終了し、標準的解析手法を取りまとめた。また、原子炉圧力容器鋼について粒界破壊に対する破壊靱性評価法を整備するため、WASTEFにおいてJMTR照射材のリンの照射誘起偏析に関する粒界破面分析データを取得するとともに、JMTRホットラボにおいて破壊靱性試験を終了し、報告書として取りまとめを行った。
- 照射誘起応力腐食割れ(IASCC)照射後試験については、産業創造研究所からの受託研究「平成17年度高経年BWRプラントの維持基準策定のためのIASCCデータ整備に関する研究」を原子力基礎工学研究部門が分担し、軽水炉の長期利用に備えた軽水炉内構造物のIASCC健全性評価に資する照射後試験データの拡充のため、JMTR照射材の高温水中SCC感受性試験及びき裂進展試験を実施し、各々2個及び4個の試験片についてデータを取得し、き裂進展速度と応力付加条件との関係等を評価した。

## 5) 核燃料サイクル施設の臨界安全性に関する研究

### 【中期計画】

再処理施設及びMOX燃料加工施設の臨界事故等に関する実験データを蓄積するとともに、高精度の臨界安全評価手法を整備する。また、軽水炉における高燃焼度燃料やMOX燃料の利用、並びに使用済燃料の輸送や中間貯蔵施設の安全基準整備に資するため、燃焼度クレジット、臨界管理手法及び臨界安全データベースを整備する。

### 【年度計画】

再処理施設の臨界事故等に関する実験データの蓄積と高精度の臨界安全評価手法の整備に向けて、燃料サイクル安全工学研究施設(NUCEF)を用いてFP核種中性子吸収効果等に関する実験を進め、既に取得した3種類のFP核種(Sm, Cs, Rh)の反応度値データに追加して、Euの反応度値データを取得する。また、軽水炉における燃料の高燃焼度利用やMOX燃料の利用も考慮し、使用済燃料の輸送や中間貯蔵施設の安全基準整備に関して、新たに燃焼度クレジットの考慮に対応するため、現存するMOX燃料照射後試験データに基き計算コードの精度評価等を進め、ウラン燃料との精度の比較評価を行う。

MOX燃料加工施設では、MOX粉体系の臨界事象を仮想した評価に対応するため、燃料粉体の流動特性の解析、3種類の粒子(MOX粉末、ウラン粉末、添加剤粉末)の混合に対する臨界事象の解析を進め、解析手法の適用性、適用範囲を評価する。

### 《年度実績》

- 臨界事故等に関する実験データの蓄積と高精度臨界安全評価手法の整備については、燃料サイクル安全工学研究施設(NUCEF)の定常臨界実験装置を用いて、濃縮度5%の二酸化ウラン燃料棒と濃縮度6%の硝酸ウラニル溶液により再処理施設の溶解工程を模擬した体系を構成し、溶液に添加したEuの反応度値データを取得し、高精度の臨界安全評価手法の検証に必要な臨界ベンチ

マークデータを蓄積した。また、使用済燃料の輸送及び中間貯蔵施設の安全基準に係る燃焼度クレジットに関して、ベツナウ1号機（スイス）のMOX燃料照射後試験データを用いて、燃焼解析コードSWAT2がMOX燃料についてもウラン燃料と同等の精度で核種生成量を評価できることを確認し、燃焼度クレジットを考慮した安全基準整備に必要なコードシステムの開発に向けた検証を行った。

- 原子力安全・保安院からの受託事業「MOX燃料臨界事故安全評価等調査」により、燃料粉体の流動特性の解析を行うとともに、MOX粉末混合器で想定されるMOX粉末、ウラン粉末、及び添加剤として投入されるステアリン酸亜鉛粉末の3種類の粒子の混合に対する臨界事象解析コードを開発し、添加剤が融解する反応度0.1\$から急激に熱分解する反応度3\$までの範囲で適用できることを確認した。

## 6) 核燃料サイクル施設の事故時放射性物質の放出・移行特性

### 【中期計画】

核燃料サイクル施設の火災・爆発・臨界事故が万一発生した時の放射性物質の放出・移行特性等に関する基礎データを取得し、安全審査等に対する科学的知見を提供する。

### 【年度計画】

核燃料サイクル施設の火災時の放射性物質の放出・移行特性等について、新たに物質の燃焼特性と放射性物質及び煤煙の放出特性を相互に関連付けた事故事象の進展と閉じ込め機能の評価に対応するため、再処理施設に関して、抽出有機溶媒（TBP、ドデカン）の燃焼特性データの取得を開始し、燃焼に伴う煤煙放出に関する2種類の特性（粒子径分布、煤煙発生量）のデータを取得する。

また、MOX燃料加工施設に関して、放出・移行特性についての基礎データを取得・評価するための試験装置のうち、可燃性物質の燃焼特性評価に必要な試験装置の整備を終了して試験を開始し、2種類のグローブボックスパネル構成材料（ポリカーボネート、アクリル）の熱分解特性データを取得する。

### 《年度実績》

- 再処理施設における事故時放射性物質放出・移行特性に関する研究では、抽出有機溶媒（TBP、ドデカン）の燃焼に伴う煤煙の粒子径分布及び煤煙発生量の実験データを取得し、事故時放射性物質の閉じ込め機能の解析コードの開発・検証に必要な実験データを蓄積した。
- 原子力安全基盤機構からの受託事業「MOX燃料加工施設火災時ソースターム試験」により、試験装置の整備を終了し、グローブボックスパネル構成材料（ポリカーボネート、アクリル）の熱分解特性データを取得し、グローブボックス火災時の放射性物質閉じ込め機能の経時変化の解析評価モデルの開発、及び

グローブボックスの保守管理技術基準の整備に必要な基礎的な熱分解反応の実験データを蓄積した。

## 7) 高レベル放射性廃棄物の地層処分に関する研究

### 【中期計画】

安全審査基本指針の策定に資するために、安全指標、制度的管理、評価期間等に関する基本的考え方を提示する。安全評価に関しては、水文地質学的変動、隆起浸食、人工バリア材の長期変質、放射性核種挙動の変動等を扱う長期安全評価手法を開発・整備する。

### 【年度計画】

長期安全評価に関するモデル整備のためのデータを拡充する。具体的には、水文地質学的影響に関しては、広域地下水流動の調査技術の比較評価及び隆起・浸食が地下水流動へ及ぼす影響を評価する。人工バリア材に関しては、セメントの劣化と物質の拡散機構の関係を解明し、非吸着性の物質についての長期的なセメント中拡散モデルを提示する。放射性核種挙動に関しては、緩衝材中核種移行について、NUCEFを用いたデータ取得を終了し、平成18年度に行う緩衝材中拡散係数の変動幅の評価に備えデータを取り揃える。人間の活動によって処分後の放射性廃棄物から人が受ける影響に関する安全評価のために、過去20年以上のボーリング本数などに関するデータ収集を終了し、安全評価に必要なデータベース（人間侵入に関するデータベース）を提示する。

### 《年度実績》

- 原子力安全・保安院からの受託事業「放射性廃棄物処分の長期的評価手法の調査」により、地下水移行シナリオの長期的なパラメータ不確かさ影響評価を行い、ガラス固化体溶解速度モデルの精緻化等による評価結果の不確かさ低減効果に関し定量的知見を得た。また、隆起・浸食が地下水流動へ及ぼす影響評価を行い、年間0.1mm程度の隆起量の影響は10万年間ではほとんど無視できるレベルであるとの結果を得た。
- 原子力安全・保安院からの受託事業「地層処分に係る水文地質学的変化による影響に関する調査」により、我が国における広域地下水流動の特徴・概要、並びに調査技術に関する情報を広域地下水流動データベース（1次版）としてまとめた。さらに、そのデータの一部を用いて堆積岩地域における広域的地下水流動概念モデルの作成まで進めた。
- 原子力安全・保安院からの受託事業「放射性廃棄物処分の長期的評価手法の調査」により、セメントの劣化による鉱物組成変化と物質の拡散に関わる間隙との関係を解明し、セメントの長期的変化を考慮した非吸着性の物質に対するセメント中物質拡散モデルを開発した。また、緩衝材の変質及び処分場環境の変化を考慮した、重要核種の緩衝材中拡散係数の不確かさ評価のために、NUCEF等を用いたデータ取得を完了した。人間侵入に関しては、デー

データベース整備を完了し、ボーリング掘削を想定した人間接近シナリオに対する被ばく解析結果をデータベースとともに取りまとめた。

## 8) 低レベル放射性廃棄物の処分に関する研究

### 【中期計画】

低レベル放射性廃棄物のうち、超ウラン核種廃棄物およびウラン廃棄物の処分については、廃棄物の特性及び処分方法に応じた安全規制の基本的考え方の策定に資するため、評価シナリオの設定、固化体・人工バリア・天然バリアの機能評価等を含めた安全評価手法を開発・整備する。また、処分方法ごとの濃度上限値設定に必要な解析を行う。

低レベル放射性廃棄物のうち炉内構造物等廃棄物については、余裕深度処分に関する安全評価手法を開発・整備する。

### 【年度計画】

ウラン廃棄物および超ウラン核種 (TRU) 廃棄物の浅地中処分（トレンチ処分、ピット処分、及び50～100mの深度への処分）に対する濃度上限値設定のための解析を終了し、結果を公表する。

炉心構造物等廃棄物の余裕深度処分に関して地下水移行シナリオを対象に人間に対する被ばく線量評価を行い、結果を公開する。

### 《年度実績》

- 炉心構造物等廃棄物の余裕深度処分に関しては、地下水移行シナリオに対して被ばく線量評価を実施し、被ばく線量評価の試算結果を原子力安全委員会低レベル放射性廃棄物埋設分科会において報告した。余裕深度処分に関しては、さらにボーリング発生頻度算定モデルも整備した。
- 原子力安全・保安院からの受託事業「放射性廃棄物処分の長期的評価手法の調査」により、ウラン廃棄物及びTRU廃棄物のクリアランスレベル及び各処分方法（トレンチ処分、ピット処分、及び50～100mの深度への処分）に応じた濃度上限値設定のため、決定論及び確率論的解析を行い、これを終了して各基準値の試算結果を公表した。クリアランスレベル算出のための評価コードはJAEAレポートとして公開した。

## 9) 廃止措置に係る被ばく評価に関する研究

### 【中期計画】

廃止措置については、作業員・周辺公衆の被ばく評価手法、敷地解放後の被ばく評価手法の整備を行う。また、クリアランスの対象となる廃棄物についての評価対象核種、組成比、濃度測定方法等を検討する。

### 【年度計画】

周辺公衆の被ばく線量コードを用いた安全評価を行い、パラメータの影響を定量的に評価する。作業員被ばく評価では、解体対象建屋内の多様な機器配置に対し職種別の線量当量率を割り当てて集団線量を評価できる手法を整備し、計算コード（第一次版）を作成する。クリアランスの対象となる廃棄物のうち、建家構造物を

対象としたクリアランス測定法に関して、検出特性評価計算及び測定により具体的放射能測定手法を提示するとともに、金属機器及び解体コンクリートに関して核種組成比の設定方法を体系的に整理する。サイト解放の際の検認手法については文献調査等に基づき制度化の枠組みを提示する。核燃料サイクル施設については、主として再処理施設の廃止措置の特徴をまとめ、安全確保対策や安全評価手法のあり方を提示する。

#### 《年度実績》

- 原子力安全・保安院からの受託事業「発電用原子炉廃止措置基準化調査」により、参考原子力発電所を対象に廃止措置時の周辺公衆被ばく線量を計算し、気体状核種の移行割合等の評価パラメータの影響を評価した。また、多様な機器配置に対し職種別の作業者の集団線量を評価できる手法を整備し、第一次版として外部被ばく線量を評価できるプログラムを完成させた。クリアランスに関しては、可搬型Ge検出器による建屋一括測定法の測定試験及び検出特性評価を実施し、一括測定法について具体的手法を取りまとめた。また、金属機器及び解体コンクリートに関して核種組成比の設定方法を体系的に整理するとともに、放射能換算テーブルを整備した。さらに、クリアランス省令を踏まえて技術調査（放射性核種選択、評価単位の設定やその中の放射能濃度の偏りの問題等）を実施した。サイト解放（廃止措置の終了）に関しては、米国・ドイツの規制動向、代表的施設の解放状況及び具体的な手法に関する調査を行った。これらの情報に基づいてサイト解放に係わる制度化の枠組みを検討し、取りまとめた。
- 原子力安全・保安院からの受託事業「核燃料サイクル施設の廃止措置にかかる調査」により、機構の再処理特別研究棟及び仏CEAマルクルの再処理工場UP-1における除染・解体技術及び廃止措置状況の情報を収集し、安全確保対策や安全評価手法のあり方を取りまとめた。またTRU核種を含む解体廃棄物の区分測定のあり方について整理した。

#### 10) 関係行政機関への協力

##### 【中期計画】

安全基準、安全審査指針類の策定等に関し、原子力安全委員会や関係する規制行政庁への科学的データの提供等を行う。また、原子力施設等の事故・故障の原因究明のための調査等に関しても、関係行政機関等からの個々具体的な要請に応じ、人的・技術的支援を行う。

##### 【年度計画】

安全基準、安全審査指針類の策定等に関し、原子力安全委員会や関係する規制行政庁への科学的データの提供等を行う。また、原子力施設等の事故・故障の原因究明のための調査等に関しても、関係行政機関等からの個々具体的な要請に応じ、人的・技術的支援を行う。

## 《年度実績》

- 原子力安全委員会や関係する規制行政庁への科学的データの提供については、軽水炉の性能目標案及び性能目標を導出する際の技術情報を取りまとめ、原子力安全委員会安全目標専門部会性能目標検討分科会の審議のために提供した。また、炉心構造物等廃棄物の余裕深度処分について、地下水移行シナリオに関する被ばく線量評価の試算結果を原子力安全委員会低レベル放射性廃棄物埋設分科会の審議のために提供した。さらに、原子力安全・保安院によるクリアランス制度に基づく原子力発電所等の廃止措置の安全審査に備え、評価対象とすべき放射性核種の選択、評価単位の設定、放射能濃度の偏りの取扱い等に関する判断材料となる科学的データを提供した。
- 原子力安全委員会が定めた「原子力の重点安全研究計画」、「日本原子力研究開発機構に期待する安全研究（平成17年6月原子力安全委員会了承）」及び原子力安全・保安院の「原子力安全・保安院の原子力安全研究ニーズについて（平成16年12月）」等に沿って、安全研究センターを中心に実施する重点安全研究の成果をもとに行う規制支援の中立性・透明性を確保するため、研究の実施計画、成果及び成果の原子力安全規制への反映状況の評価を行う外部委員から成る「安全研究審議会」を設置した。
- 関係行政機関等への人的貢献としては、原子力安全委員会の原子炉安全専門審査会、核燃料安全専門審査会、原子力安全基準・指針専門部会、安全目標専門部会、原子炉施設等防災専門部会、緊急技術助言組織等の委員会等に、延べ65人回出席した。また、原子力安全・保安院の原子力安全・保安部会、原子炉安全小委員会、検査の在り方に関する検討会、高経年化対策検討委員会、リスク情報活用検討会、核燃料サイクル安全小委員会、廃棄物安全小委員会、廃止措置安全小委員会等の委員会等に、延べ53人回出席した。その他、OECD/NEA、IAEA等の国際機関の委員会等に延べ15人回出席した。
- 事故・故障の原因究明のための調査等への協力として、原子力安全・保安院の要請に基づき、東京電力（株）福島第一原子力発電所6号機において発生したハフニウム板型制御棒のひび及び破損の原因究明に関する調査協力を安全研究センター、原子力基礎工学研究部門、原子力科学研究所及び大洗研究開発センターが連携し、原子力安全基盤機構と協力して実施した。

## (2) 原子力防災等に対する技術的支援

### 【中期計画】

関係行政機関や地方公共団体の要請に応じて、原子力災害時等における人的・技術的支援、平常時における原子力防災関係者に対する訓練、研修を実施するとともに、オフサイトセンターへの協力、原子力緊急時支援・研修センターの運営により、関係行政機関及び地方公共団体の緊急時対応に貢献する。

国や地方公共団体による防災計画策定に役立てるため、PSAや環境影響評価等の手法を活用して、緊急時における判断や各種防護対策の指標、範囲、実施時期等の技術的課題の検討を行う。また、緊急時の意思決定プロセスにおける専門家支援のため、緊急時意思決定支援手法等の検討を行う。

原子力防災に係る調査・研究、情報発信を行うことにより国民の安全確保に資する。

### 【年度計画】

災害対策基本法第2条5号及び武力攻撃事態対処法第2条6号の規定に基づく指定公共機関として、国及び地方自治体の要請に応じた原子力災害時の技術支援活動を継続して実施する。

このため、原子力災害時等における人的・技術的支援を適切に果たす対応能力の維持向上を目標に、自ら企画立案する訓練を行う他、国、地方自治体等の計画する訓練に10回以上（平成17年度下期）参加する。また、訓練で確認した関係機関との連携方法について、自治体の活動マニュアル等へ明記されるよう働きかけを行う。

さらに、防災関係者が原子力緊急時に迅速かつ的確に対応していくための能力の維持向上に貢献するため、平常時の活動として、国、地方自治体からの要請を受けて原子力防災関係者に対する訓練、研修を実施する。国からの受託事業による原子力防災関係者への研修・訓練を12回（平成17年度下期）実施する他、地方自治体からの受託事業として「初動対応の考え方整理」等を行う。この他、啓発活動を推進するため、関係自治体の原子力防災活動に対して専門家を3回以上（平成17年度下期）派遣する。

緊急時における判断や各種防護対策の指標、範囲、実施時期等の技術的課題の検討を行い、今後の防災指針の見直しに資する項目の整理を行う。

オフサイトセンターでの緊急時の意思決定プロセスにおける専門家支援のため、新たに技術マニュアルの検討を開始し、最新のICRP勧告に基づく線量係数等、技術マニュアルに必要な線量算定に関する基礎情報を整理する。

関係行政機関からの要請に応じ、原子力災害対応における情報マネジメントの在り方に係る調査・研究を行う。また、平時から関係者の危機管理意識高揚を図ると共に、我国の防災体制強化に繋げるため、国内外の原子力施設等の事故、防災体制等に係る情報を収集し原子力防災関係者に対し発信する。

## 《年度実績》

- 災害対策基本法及び武力攻撃事態対処法に基づく指定公共機関として防災業務計画及び国民保護業務計画を、それぞれ、平成17年10月1日及び平成17年12月27日に策定し、原子力災害及び武力攻撃災害発生時における機構の果たすべき技術支援活動内容、国、地方公共団体等との連携等の役割を明確にした。

また、同計画で定める人的・技術的支援活動を適切に果たす対応能力の維持向上を目的として、自ら企画する訓練を4回実施したほか、国、地方公共団体等の訓練に13回参画した。

さらに、経済産業省から要請を受け、「原子力防災関係者に対する訓練・研修」事業を受託し、各地域の実情を反映したオフサイトセンター機能班訓練、原子力防災関係者が共通的に備えるべき知識を修得する危機管理研修等を計12回実施した。また、福井県から要請を受け、「原子力防災初動対応マニュアル作成」事業を受託し、地方公共団体としての初動対応の在り方について、報告書を取りまとめた。

この他、国、地方公共団体そのほか防災関係機関の原子力防災活動に対し、研修講師、訓練助言等のため、専門家派遣を13回実施した。

これらの訓練をとおり、原子力災害時の専門家の派遣、資機材の現地活動への投入方法、さらに、地方公共団体と連携した現実的な緊急時環境モニタリング活動の在り方について検証することが出来、国及び地方公共団体の原子力防災対応体制強化に貢献した。

また、受託事業として実施した研修・訓練等について、参加者のみならず、国からも高い評価を受け、平成18年度においても継続して受託することが決定した。

- 内閣府からの受託調査「原子力災害への対応に関する動向等の調査」により、緊急事態準備に関するIAEAの安全要件や諸外国のガイド等を調査するとともに、我が国の軽水炉に対するレベル2PSA結果を整理し、緊急時対応の基本的考え方、緊急事態の判断基準、避難や安定ヨウ素剤予防服用等の防護対策のための指標、実施範囲及び実施時期等に関する技術的課題を検討・整理した。本結果は、原子力安全委員会原子力施設等防災専門部会防災指針検討ワーキンググループにおける防災指針見直しの審議の基礎資料として利用される予定である。

- 原子力安全基盤機構からの受託調査「事故時環境影響評価のための基礎情報の調査」により、緊急時の意思決定プロセスにおける専門家支援のための技術マニュアルの検討に着手し、避難の判断のための環境条件及び主要な防

護指標を明らかにするとともに、最新のICRP勧告に基づく線量係数等、技術マニュアルに必要となる各被ばく経路の線量係数等のデータベースを整備した。

- 経済産業省からの受託事業として、「原子力災害対応における情報マネジメントに関する調査・研究」を行うとともに、原子力防災関係者に対する諸外国の事故情報、防災関連情報の発信及び意見交換を実施し、調査・研究成果について国の原子力災害対応システムに活用されたほか、原子力防災関係者相互の情報共有化に貢献した。

### (3) 核不拡散政策に関する支援活動

#### 【中期計画】

多様な核燃料サイクル施設を有し、多くの核物質を扱う機関として、これまでの技術開発を通じて培ってきた知識・経験・人材に立脚し、また、技術力を結集して、核不拡散強化のための国際貢献に努める。

1) 関係行政機関の要請を受け、技術的知見に基づく政策的な研究を行い、国際的な核不拡散体制の強化に資するとともに、我が国の核不拡散政策立案を支援していく。

また、核不拡散に関連した情報を収集し、データベース化を進め、関係行政機関との情報共有を図る。

インターネット等を利用して積極的な情報発信を行うとともに、国際フォーラム等を年1回開催して原子力平和利用を進める上で不可欠な核不拡散についての理解促進に努める。

2) 我が国の核物質管理技術の向上及び関係行政機関、国際原子力機関(IAEA)を技術的に支援するために、核燃料サイクル施設への統合保障措置適用のための効率化・合理化のための技術開発、保障措置強化・効率化の観点より、関係行政機関の要請を受け、計量管理、極微量核物質同位体比測定法の技術開発等を行う。

3) 非核化支援として、関係行政機関の要請に基づき、包括的核実験禁止条約(CTBT)の検証技術の開発等を行う。

4) 放射性核種に関するCTBT国際監視観測所、公認実験施設及び国内データセンターの整備、運用を継続する。

なお、実施に当たっては外部資金の獲得に努める。

#### 【年度計画】

1) 国際的な核不拡散体制の強化に資するとともに、我が国の核不拡散政策立案を支援していくため、技術的知見に基づく政策的な研究を行う。具体的には、日本の保障措置対応等について信頼性・透明性の観点からの評価を行うとともに、アジア地域の円滑な原子力平和利用に資する、より一層の信頼性・透明性向上を図るための課題抽出を行う。

また、核不拡散に関連した情報を収集し、情報の管理レベルを考慮したデータベースの枠組みの設計を行うとともに、新たに関連機関との情報共有の仕組みを整備する。

インターネット等を利用して積極的な情報発信を行うとともに、核不拡散への広範な理解促進に資するため、国際フォーラム等を1回以上開催する。

2) 我が国の核物質管理技術の向上及び国、国際原子力機関(IAEA)を技術的に支援するために、核燃料サイクル施設への統合保障措置適用のための方策を取りまとめる。保障措置・計量管理技術の高度化を継続するために米国エネルギー省(DOE)共研年次調整(PCG)会合にて、研究計画をレビューする。核拡散抵抗性及び透明性向上の技術開発として「もんじゅ」燃料取扱模擬設備から得られるプロセスデータの予備解析による透明性評価研究の実施計画を作成する。極微量核物質同位体比測定法の開発を通じて、国、IAEAからの保障措置環境試料の分析依頼に対する的確な対応などの支援を行う。核物質防護措置強化の観点から侵入者監視システムモデルを作成し、カメラ及び画像処理装置による性能確認を行う。また、核物質輸送時の脆弱性評価手法に関するワークショップを開催する。

3) 関係行政機関の要請に基づき行う非核化支援では、包括的核実験禁止条約(CTBT)国際検証システムの研究として、放出源推定などの検証システムのプロトタイプを作成する。また、関係機関と協力して観測所データの評価活動の一環である国際比較試験に参加し極微量放射性核種の解析評価を行う。

ロシア余剰核兵器解体プルトニウム処分に関する技術支援では、ロシアとの燃料製造施設改造に係る共同研究に関して、工程管理のために専門家派遣を行うとともに、バイバック燃料信頼性実証試験では、燃料製造及び照射後試験(PIE)の報告書

のレビューを行う。また、ベロヤルスク原子力発電所(BN600)のハイブリッド化の技術支援に関しては、必要作業項目を洗い出し、拡大G8専門家会合での処分シナリオの議論等に向けた準備として、コストの再評価作業に参加する。

- 4) 放射性核種に関するCTBT高崎観測所の運用、沖縄観測所への観測機器導入・作動試験、東海実験施設の認証作業及び国内データセンターにおける世界の観測所の測定データと国際データセンターの解析データを含むデータベース構築作業を継続する。

#### 《年度実績》

- 核不拡散に係る政策的研究については、機構内外の専門家からなる研究チームを設け、関係行政機関や核不拡散政策研究委員会の意見も踏まえつつ実施した。日本の保障措置対応等に関しては、様々な事例を調査し、ベストプラクティスとして世界に普及していく際に、信頼性・透明性の観点から重要と思われる「施設設計の早い段階からの国際原子力機関との連携」、「ランダム査察等の積極的な受入れ」など8項目に分類・整理した。アジアの原子力利用の信頼性等に関しては、現在進められている具体的な核不拡散、原子力に関連した地域協力を調査し、この結果から、政策レベルの域内協力が推進されつつあることを踏まえて、今後は具体的な原子力活動の透明性の向上に重点をおいた研究を進めることとした。また、関係行政機関からの再処理に係る受託調査を行うとともに、要請に応じて情報提供等を行った。

データベース化については、核不拡散に係る情報の収集を行い、データベースの枠組みの設計を行うとともに、分類整理を適宜実施した。また、核不拡散政策研究委員会の設置や、関係機関を集めた国際原子力エネルギー・パートナーシップ(GNEP)に関する検討会の開催等を通じて、機構内外での情報共有・意見交換を進めた。今後ともこれら検討会やセミナー等の開催を通じて情報共有・意見交換を進める。

情報発信については、公開ホームページの開設、核不拡散科学技術センター(NPSTC)ニュースのメール配信等による情報発信を行った。また、平成18年2月に大洗国際シンポジウムを開催して核不拡散を巡る最新情報や政策的研究の成果を発信するとともに、海外を含めた関係機関を訪問し機構の核不拡散活動や計画の紹介、意見交換等積極的に情報を発信した。

- 核燃料サイクル施設を対象として、統合保障措置適用に係る国及びIAEAとの協議を進める中で、機構の検討結果を反映させた方策を日本側ドラフトとして取りまとめ、国及びIAEAを技術的に支援した。米国エネルギー省(DOE)との共同研究については、平成17年11月に共同研究年次調整(PCG)会合を開催し、研究計画をレビューし、個々の研究課題の進捗状況を確認した。また、「もんじゅ」保障措置データ遠隔転送システムの共同研究において、放射線モニターの改良を含める変更手続きを実施した。核拡散抵抗性及び透明性向

上に関する技術開発については、平成17年12月に実施計画を策定し、「もんじゅ」燃料取扱模擬設備のプロセスデータ取得のための改造を実施した。また、透明性向上に関する研究として実施している遠隔監視技術について、そのワークショップを平成18年2月に日米韓の関係者間で開催し、今後の地域協力等の進め方について議論した。これらの共同研究の成果は、将来の査察の強化・効率化を目指す国及びIAEAを技術的に支援するものである。

極微量核物質同位体比測定法の開発を通じた技術支援については、国及びIAEAの依頼による保障措置環境試料に含まれる極微量のウラン及びプルトニウムについてバルク分析及びパーティクル分析を実施し、要求期限内に分析結果を報告した。IAEAに報告した分析結果については、その他の分析所からの報告との相互比較が行われ、機構が有する極微量核物質分析技術の信頼性が確認された。

核物質防護の技術開発においては、侵入者監視システムモデルを作成し、性能評価試験を終了した。今後、実地環境での性能を評価する。輸送時の核物質防護に関する米国(サンディア国立研究所)との共同研究については、輸送の脆弱性に関するワークショップを関係行政機関(文部科学省、国土交通省)の参加を得て開催した。

- 非核化支援については、CTBT機関準備委員会暫定技術事務局(CTBT0-PTS)が主催する国際比較試験に参加して極微量放射性核種の解析評価を行うとともに、放出源推定検証システムのプロトタイプを作成し、極微量放射性核種の放出源解析評価を行った。
- ロシア余剰核兵器解体プルトニウム処分協力では、ロシアと共同研究で実施している施設改造について工程管理のため平成18年1月に専門家を派遣し、改造スケジュールの確認を行い平成18年度以降の計画を見直した。「MOXバイパック燃料集合体の製造・照射共同研究」の技術支援では、燃料製造、非破壊試験報告書をレビュー会合で内容確認し、検収した。ベロヤルスク原子力発電所(BN600)ハイブリッド化の推進では平成17年10月、平成18年3月の日米露専門家会合で必要項目、コストの把握を行うとともに、並行して進んでいるブランケット削除を合わせた検討を行い平成18年度以降の具体的な計画作りに反映する。
- 核不拡散関連施設整備運用については、CTBT0-PTS受託「CTBT放射性核種監視観測所の整備・運用と監視データの取得・解析・評価」により、高崎観測所の運用を継続した。沖縄観測所における観測機器導入・作動試験については、委託元であるCTBT0-PTSからの観測機器の搬入が平成18年4月に延びたことから、導入・作動試験に向けての作業を継続した。東海実験施設の整備に

関しては、品質管理マニュアル（案）を作成し、CTBTO-PTSに提出して認証前検査を実施した。国内データセンターでは、（財）日本国際問題研究所受託「CTBT国内運用体制の確立・運用（放射性核種データの評価）」により、CTBT国内運用体制に寄与するため、ウィーンの国際データセンターから毎日送られてくる放射性核種に係る世界観測データのデータベース化を継続した。

また、これまでの活動が高く評価され、「包括的核実験禁止条約（CTBT）国際検証体制への貢献」で平成17年度原子力学会貢献賞を受賞した。

#### 4. 自らの原子力施設の廃止措置及び放射性廃棄物の処理・処分に係る技術開発

##### 【中期計画】

自らの原子力施設の廃止措置及び放射性廃棄物の処理・処分については、原子力施設の設置者及び放射性廃棄物の発生者としての責任において安全確保を大前提に、計画的かつ効率的に進めていく。この際、安全確保はもちろんのこと、コスト低減が重要であるから、合理的な廃止措置や放射性廃棄物の処理・処分に必要な技術開発を実施する。

##### (1) 原子力施設の廃止措置に必要な技術開発

##### 【中期計画】

ふげん発電所、人形峠・ウラン濃縮関連施設等に係る廃止措置技術の研究開発を実施する。再処理特別研究棟を用いた再処理施設に係る廃止措置技術の研究開発を実施する。

また、廃止措置およびその準備に係る作業において、各種データを取得するとともに、それらを基に、合理的な廃止措置を行うための廃止措置統合エンジニアリングシステムの構築を進める。さらに、各種施設の解体時等における廃棄物管理に適用できるクリアランスレベル検認評価システムの開発を進める。

##### 【年度計画】

##### 1) 各施設における技術開発

ふげん発電所の廃止措置に必要な技術開発については、重水系施設の解体に必要なトリチウム除去効率等を取得するとともに、解体に伴う放射能の移動による作業員の被ばくを評価する手法の整備等を進める。また、平成18年度以降に実施する原子炉本体の解体工法に関する技術開発手順を取りまとめる。

人形峠・ウラン濃縮関連施設等の廃止措置に必要な技術開発については、遠心機の湿式除染技術において、遠心機70台分の除染データ取得等を進める。

再処理特別研究棟を用いた再処理施設に係る廃止措置技術の研究開発では、廃液貯蔵タンク等を対象にした解体準備として、貫通配管の撤去工法の実証データを取得するとともに、セル壁の開口方法の調査を行い、平成18年度以降に実施するタンク一括撤去方式の解体計画の策定に供する。

##### 2) 廃止措置の費用低減を目指した技術開発

効率的且つ廃棄物発生量の低減に向けた手順、工法等の設定を目指した廃止措置統合エンジニアリングシステムの構築及び廃棄物発生量の低減に向けたクリアランスレベル検認システムの開発に着手する。

具体的には、廃止措置統合エンジニアリングシステムの構築については、JPDR、人形製錬転換施設、大洗重水臨界実験装置（DCA）、東海再処理特別研究棟等におけるこれまでの解体作業で得られている人工数、廃棄物発生量、作業効率等の作業データの一部をまとめてデータベースに入力するとともに、本システムに求められる機能を整理してシステムの構成を明らかにし、平成18年度に実施する概念の検討に反映する。

原子力施設の解体において廃棄物管理に適用するクリアランスレベル検認システムの開発に関しては、具体化が進められている原子炉施設等を基に想定されるクリアランスレベルを含む濃度領域の測定が可能な装置を整備する。これにより、平成18年度以降、検認に用いることが予想される放射能測定方法を分類してその測定効率等を施設分類毎に整理し、クリアランスレベル検認手順のマニュアルを作成する。

## 《年度実績》

### 1) 各施設における技術開発

- ふげん発電所の廃止措置に必要な技術開発については、重水精製装置を用いたトリチウム除去試験を実施し、除去時間や残留判定等に係る試験データを取得し試験結果を取り纏めた。また、解体作業シュミレーションシステム（DEXUS）に放射化もしくは汚染された構造物の撤去、移動や遮へいの設置による作業室内の線量分布の変化を考慮できる機能を付加し、解体作業の進捗に伴う作業員の被ばくを適切に評価できるようにした。原子炉本体の解体工法に関する技術開発については、圧力管/カランドリア管等の原子炉構造材への水ジェット切断工法の適用性や基本性能を確認する試験を実施し、水ジェットに混入する研掃材量や切断速度等の条件最適化に係るデータを取得し、試験結果を取りまとめた。また、今後の、解体に係る事故時評価のための検証や原子炉解体装置の具体化に向けた開発手順を取りまとめた。
- 人形峠・ウラン濃縮関連施設等の廃止措置に必要な遠心機処理技術開発については、遠心機70台を用いて、除染データ取得等の試験を実施し、分解・除染工程において目標処理能力5台/日を確認した。
- 再処理特別研究棟を用いた再処理施設に係る廃止措置技術の研究開発では、壁貫通配管の解体撤去工事及びLV-2廃液タンクの撤去のためのセル壁開口工法の調査検討を実施した。貫通配管の撤去工事においては、ワイヤーソーによる撤去工法を適用して実施し、作業に必要な人工数、作業時間、被ばく線量、廃棄物発生量等のデータを取得した。LV-2廃液タンクの撤去のためのセル壁開口工法の調査検討では、建家コンクリートの一部を開口して撤去する解体方法、解体に係る被ばく評価、安全対策、廃棄物発生量等の検討を行い、平成18年度以降に実施するタンク一括撤去方式の解体計画を策定した。

### 2) 廃止措置の費用低減を目指した技術開発

- 廃止措置統合エンジニアリングシステムの構築については、JPDR、人形製錬転換施設、大洗重水臨界実験装置（DCA）、東海再処理特別研究棟等のデータの一部を各拠点のデータベースへ入力した。また、本システムの概念設計に向けて、各拠点で開発した廃止措置評価システム、及び、国内外のデータベースに関する調査を実施し、既存のデータベースと評価システム間のインターフェース、ネットワーク、データベースの一元化等本システムに求められる機能を整理するとともに、システムの構成を明らかにした。

- クリアランスレベル検認システムの開発については、中期計画中にクリアランスを実施する予定の原子炉施設を対象に測定装置を整備した。また、原子炉施設を対象にシステムに要求される機能及びシステム構成を検討し、クリアランスレベル検認システムの概念設計を行った。

## (2) 放射性廃棄物の処理・処分に必要な技術開発

### 【中期計画】

放射性廃棄物の処理・処分に必要な技術として、廃棄体の放射能測定評価技術、廃棄体処理技術、除染技術等の開発を進める。また、廃棄物、廃棄体に係る放射能及び物性データの収集・整備等を進めるとともに、廃棄物発生から処理・処分までの履歴を追跡できる廃棄物管理システムを開発する。さらに、自らの廃棄物に対し、合理的な処分を目指すため、TRU廃棄物、ウラン廃棄物及びRI・研究所等廃棄物の各廃棄体の物理的・化学的特性、核種移行への影響等に関する研究開発並びに処分場の設計・安全評価に関するデータ取得等を進める。

### 【年度計画】

廃棄体の放射能測定評価に係わる簡易・迅速化技術の開発については、適用する多重 $\gamma$ 線測定法の分解能、 $\alpha$ 核種の迅速分離法の分離性能等に関するデータを取得し、放射能測定分析マニュアル整備に反映する。廃棄体処理技術の開発については、5サンプルの有機材分解データ等を取得し、平成18年度以降行いか焼技術の成立性の検討に資する。超臨界二酸化炭素による除染技術の開発については、負圧環境での安全性に関わる課題と対策を抽出し、工学試験装置の設計に反映する。

廃棄物管理システムの開発については、再処理施設から発生する廃棄物等を対象に、17サンプルの放射性核種の分析を行ってデータを蓄積するとともに、処理・処分に際して必要となるデータベース機能を整理し、平成18年度から実施するシステム設計に反映する。

処分の安全評価に関しては、合理的なTRU廃棄物の処分概念の構築に向けた解析評価手法及びデータベースの整備を進めるため、TRU核種の移行に影響する主要なパラメータ（例えば微生物活動やコロイド生成）を抽出するとともに、解析実施計画書を取りまとめる。

### ◀年度実績▶

- 廃棄体の放射能測定評価に係わる簡易・迅速化技術の開発については、多重 $\gamma$ 線測定装置の整備を進め、検出器の分解能等の基本性能データを取得するとともに、長半減期核種に対する高感度質量分析法の開発を進めた。また、 $\alpha$ ・ $\beta$ 核種の迅速分離法の開発では分離性能等のデータを取得した。さらに、C-14とC1-36の分析所要時間を1/2に短縮するとともに、固相抽出分離と $\beta$ 線スペクトロメトリを用いてAm-242mの定量法を簡易化した。これらの結果は今後実施する放射能測定分析マニュアルの整備に反映する。

廃棄体処理技術の開発については、雑固体廃棄物の前処理技術としてのか焼技術の成立性検討に資するため、電動工具、硬質塩ビ製品、閉止フランジ及びHEPAフィルタ（2種）の5サンプルについてか焼処理性能評価試験を実施し、複合材中の有機物の除去、アルミの分離に関するデータを取得した。

除染技術の開発については、二次廃棄物の発生量の少ない超臨界二酸化炭素による高度除染法に関して、負圧環境のグローブボックス内に超臨界二酸化炭素除染装置を設置する際の安全性について検討し、負圧を維持しながら試験を行うための条件、負圧維持のための異常時の対策等を明らかにした。

- 廃棄物管理システムの開発については、廃棄物、廃棄体に係る放射能及び物性データの収集・整備並びに廃棄物発生から処理・処分までの履歴を追跡できる廃棄物管理システムの開発を目的に進めており、再処理施設から発生する廃棄物を対象に17サンプルの試料を採取し、試料に付着している放射性核種の分析を行って放射能データを取得した。また、廃棄物の発生から処理・処分までの履歴を追跡するために必要となるデータベース機能を整理した。
  
- 放射性廃棄物処分に関する技術開発のうち、TRU廃棄物については、TRU核種の移行に影響する水質等の主要なパラメータの抽出等を進め、経済産業省の地層処分研究開発調整会議において、原子力環境整備・資金管理センター等の関係機関と調整したTRU廃棄物地層分研究計画の原案を提案するとともに、当面5ヵ年を見据えた研究実施計画書をまとめた。ウラン廃棄物については、処分等に係る情報及び濃度区分に係わる検討結果をまとめた「ウラン廃棄物の処分及びクリアランスに関する検討書」を作成し、公開した。RI・研究所等廃棄物については、浅地中埋設処分対象のRI・研究所等廃棄物に係る放射能インベントリの調査・集計を実施した。

## 5. 原子力の研究、開発及び利用に係る共通的科学技術基盤の高度化

### (1) 原子力基礎工学

#### 【中期計画】

我が国の原子力研究開発の基盤を形成し、新たな原子力利用技術を創出するため、以下の原子力基礎工学研究を実施する。なお、実施に当たっては外部資金の獲得に努める。

#### 1) 核工学研究

#### 【中期計画】

大規模モックアップ臨界試験を必要としない先進的な核設計技術の確立を目指し、高精度炉物理解析コードシステム及び核設計誤差評価システムを開発する。

核計算の信頼性向上のため、燃料の高燃焼度化に伴い、従来よりも重要性が増すFP核種やMA核種を中心とした核データの評価により、誤差データの充実した汎用評価済み核データライブラリーJENDL-4を完成させる。

#### 【年度計画】

大規模モックアップ臨界試験を必要としない先進的な核設計技術を確立するため、高精度炉物理解析コードシステム及び核設計誤差評価システムの開発に着手し、複雑集合体解析コードのソルバー部を作成する。

また、開発に必要なベンチマーク臨界実験データとして、反射体制御炉心の核特性データを取得する。

汎用評価済み核データライブラリーJENDL-4の整備のため、FPの分離共鳴パラメータ、MAの核分裂断面積の評価を行い、これら評価済みデータのデータベース化を図る。評価作業の効率化を図るために、原子核反応モデル計算コードのテスト版を作成する。

核計算の信頼性向上に必要な核データの高精度化を果たすために、FP核種の核反応・核構造特性を調べる手法の開発を目的として、 $^{14}\text{N}$ の即発 $\gamma$ 線スペクトルデータを取得する。

#### 《年度実績》

- 先進的な核設計技術確立については、高精度炉物理解析コードシステム及び核設計誤差評価システムの開発に着手し、複雑集合体解析コードの六方格子形状ルーチンと境界条件の整備を実施し、ソルバー部を完成した。
- JENDL-4 整備については、FP核種やMA核種を含む核データの評価とデータベース拡充により核計算の信頼性向上に資するため、FP 核種全212核種の分離共鳴パラメータの評価を実施するとともに、MAの評価として、 $^{242\text{m}}\text{Am}$ 、 $^{244}\text{Cm}$ 等の中性子捕獲断面積と核分裂断面積に対する共分散の評価を進め、データベースの一部とした。また、計算コード作成のため、弾性散乱断面積等の取扱いの検討を進め、計算コードのテスト版を作成した。
- 核計算の信頼性向上に必要な核データの高精度化については、核燃料サイクル開発機構と日本原子力研究所のグループが融合して核変換用核データ測

定研究グループを立ち上げ、FP核種の中性子断面積を導出する新たな即発ガンマ線分光法の開発を開始した。その第1ステップとして、同法の基準となる $^{14}\text{N}$ の即発 $\gamma$ 線スペクトルデータを取得した。

- 開発に必要なベンチマーク臨界実験データについては、文部科学省公募特会事業「燃料無交換炉心のための新型制御方式に関する技術開発」により、電力中央研究所、(株)東芝等とともに、高速炉臨界実験装置 (FCA) において反射体制御炉心の臨界性、反射体反応度、Naボイド反応度等の核特性データを取得した。

## 2) 炉工学研究

### 【中期計画】

大規模熱流動実験を必要としない高精度かつ低コストの炉心熱設計手法の実現を目指し、炉心内沸騰二相流に対する機構論的解析手法の開発に目途をつける。また、中性子ラジオグラフィ法、光ファイバー等を用いた3次元熱流動計測技術を開発し、解析手法検証用実験データを取得する。さらに、将来の原子力システムの熱工学的成立性を評価するために必要な熱データベースを取得する。

### 【年度計画】

炉心熱設計を大規模熱流動実験なしで高精度かつ低コストで実現することを目指し、燃料集合体に対する熱流動解析を効率的に行うために必要な境界適合座標系による解析機能を3次元二相流モデルコードに組み込む。また、解析コード検証用データを取得するために中性子ラジオグラフィによるモデル実験を行い、稠密格子燃料集合体内ボイド率分布データを取得する。

### 《年度実績》

- 燃料集合体の効率的熱流動解析手法の開発については、座標変換により複雑な流路形状を効率的に模擬できる境界適合座標系による解析機能を3次元二相流モデルコードACE-3Dに組み込み、座標変換が正しく行われていることを確認した。

中性子ラジオグラフィによるモデル実験については、稠密格子燃料集合体内ボイド率分布に関する実験データを取得した。

米国エネルギー省およびフランス原子力庁と協力して二相伝熱流動現象に関するベンチマーク計算を進めた。

将来の原子力システムのためのデータベース整備については、文部科学省公募特会事業「超高燃焼水冷却増殖炉用燃料集合体に関する技術開発」により、革新的水冷却炉の熱特性データを取得した。また、東京大学等と連携して、超臨界圧軽水炉のための熱設計手法の整備を進めた。

- 機構論的熱設計手法開発に関し、「大規模シミュレーションによる稠密炉心内気液二相流特性解明」で平成17年度原子力学会論文賞を受賞した。

### 3) 材料工学研究

#### 【中期計画】

水冷却の原子力システムで使用される炉心材料の経年劣化型現象を支配する照射下の水-材料界面反応の機構を解明し、材料の使用限界を評価するとともに、耐照射性材料の開発を進める。

原子炉材料の照射誘起応力腐食割れ(IASCC)機構の解明に必要な照射材の基礎的な材料挙動に関する知見を取得するとともに、原子力用ステンレス鋼の応力腐食割れ(SCC)の支配因子を探索する。

各種原子力材料の照射挙動のデータの取得及び評価を行い、機器の健全性評価等に有効な微細組織変化や延性破壊に係る照射挙動シミュレーションコード開発の見通しを得る。

再処理施設用材料の高度化のために、放射線場の硝酸溶液中の腐食や環境割れの予測技術、監視技術及び防食技術の高性能化を図る。

#### 【年度計画】

水冷却炉炉心材料の新開発合金について、BWR模擬水ループ腐食試験、燃料棒熱変形特性評価試験、及び各種線源を用いた耐照射性評価試験を行い、環境割れ抵抗性改善対策の有効性を確認する。

照射誘起応力腐食割れ(IASCC)機構の解明に必要な知見を取得するため、JMTR炉内でき裂発生試験片及びき裂進展試験片の照射下試験を行い、照射下IASCC挙動に関するデータを取得する。また、原子力用ステンレス鋼の応力腐食割れ(SCC)の支配因子を探索するため、き裂進展挙動の詳細解析を行う。

炉内機器用フェライト鋼等に対する照射硬化挙動を、イオン照射及び中性子照射によって照射量5dpa以上まで実験的に評価し、照射による硬さの変化機構を解析する。

再処理施設用材料の高度化のために、再処理機器の寿命評価技術、腐食監視技術、及び防食材料技術を調査して、ステンレス鋼の時間漸増型減肉やジルコニウムのSCCを予測し、代替機器に有望な候補材を選定する。

#### 《年度実績》

- 照射誘起応力腐食割れ(IASCC)機構の解明については、JMTR炉内における照射下IASCC発生・進展試験を継続実施し、高溶存酸素濃度環境における照射下IASCC進展速度挙動データ等を取得した。また、原子力安全基盤機構からの受託研究「SCCき裂先端における変形挙動のマルチスケール解析」により、BWR再循環系配管ステンレス鋼模擬材試験片のSCCき裂先端部についてマイクロ組織及び硬さ分布を詳細に解析し、SCCき裂進展挙動とき裂先端塑性域の微細構造との関係を明らかとした。

炉内機器用フェライト鋼等の照射硬化挙動に関し、照射硬化が顕著になる5dpaの範囲まで、中性子及びイオン照射による硬化と照射後の加工硬化特性等を解析することにより、硬化と熱処理の関係を明らかにするとともに照射後の塑性挙動に関する構成式の基本型の提案を行った。

- 水冷却炉炉心材料用新開発合金については、文部科学省公募特会事業「超高温燃焼水冷却増殖炉用燃料集合体に関する技術開発」により、BWR模擬水ルー

腐食試験、燃料棒熱変形特性評価試験、及び各種線源を用いた耐照射性評価試験を実施し、新開発合金（超高純度25Cr-35Ni-0.2Ti鋼）が炉心材料として環境割れ抵抗性改善に有効であることを確認した。

- 再処理施設用材料の高度化については、経済産業省受託研究「再処理施設安全技術調査等（耐食材料機器保守管理技術等調査）」により、再処理機器の寿命評価技術、腐食監視技術、及び防食材料技術に関して、六ヶ所再処理施設使用材料を中心に調査を実施し、ステンレス鋼製酸回収蒸発缶用材料の時間漸増型減肉やジルコニウム製溶解槽の応力腐食割れ(SCC)寿命を予測するとともに、次世代再処理用代替機器材料に有望な候補材（超高純度25Cr-20Ni-0.2Ti鋼）を選定した。

#### 4) 核燃料・核化学工学研究

##### 【中期計画】

湿式再処理の技術基盤を強化することを目的に、湿式プロセスにおけるアクチノイド元素等の挙動データを取得・整備する。ウラン前段高除染分離、アクチノイド一括分離、MA/Ln分離等に適した新規抽出剤を開発し、物性データを取得して溶媒抽出挙動を評価するとともに、アクチノイドの効率的分離のための新しい分離手法の基盤データを取得する。

高プルトニウム富化MOX燃料の照射挙動評価に必要な熱的及び機械的物性を測定する。

##### 【年度計画】

使用済MOX燃料の湿式再処理試験で得たアクチノイド元素等の分離挙動データをデータ集積の観点から評価・検討する。

ウラン前段高除染分離のためのモノアミド抽出剤の分離性能をプロセスシミュレーション計算により評価する。アクチノイド一括分離法の研究開発として、既存のジグリコールアミド系抽出剤(TODGA)の抽出容量を改善する。

機械的性質を測定するため、物性測定用MOXを調製する。

##### 《年度実績》

- 湿式再処理技術基盤の強化については、分離挙動データ集積の観点から、使用済MOX燃料の湿式再処理試験で得たアクチノイド元素や核分裂生成物の分離挙動データの評価・検討を進めるとともに、使用済MOX燃料の溶解挙動との比較のため使用済ウラン燃料の小型溶解試験を実施し、溶解速度及び不溶解残渣組成についてのデータを取得した。
- ウラン前段高除染分離のためのモノアミド抽出剤の分離性能評価については、現状で最適と考えられるモノアミド抽出剤について分配比の酸濃度依存性、元素濃度依存性を考慮した分離プロセスのシミュレーション計算を実施し、U、Puの分離度を評価した。その結果、分離プロセスが十分に成立することを明らかにした。

アクチノイド一括分離法の研究開発については、既存のジグリコールアミド抽出剤(TODGA)をより疎水化した抽出剤(TDDGA, TDdDGA)を合成してランタノイドイオンの抽出データを取得し、抽出容量が4-5倍改善することを確認した。

- MOX の物性測定については、高プルトニウム富化 MOX 燃料の照射挙動評価に必要な機械的性質の測定を目的として、プルトニウム富化度30%の MOX ペレットを調製した。
- 科学技術振興機構公募特会事業「高選択・制御性沈殿剤による高度化沈殿法再処理システムの開発」により、アクチノイドの新しい分離手法として、低配位性の新規ピロリドン誘導体を用いる沈殿分離法の試験を実施し、U の沈殿分離工程の効率化に見通しを得た。

## 5) 環境工学研究

### 【中期計画】

放射性物質等の環境負荷物質の動態を解明するために、包括的予測モデル・システムを構築する。また、加速器質量分析法等による環境試料中極微量核種分析を行い、日本海物質循環予測モデルを開発する。さらに、 $10^{-12} \sim 10^{-15} \text{g}$ 領域極微量核物質同位体比測定法、ウラン含有微粒子(直径 $1 \mu\text{m}$ 以下)検出法等を開発する。

### 【年度計画】

大気・陸域・海洋モデルの水循環計算等の性能評価を進める。加速器質量分析装置を用いて海洋試料中の $^{14}\text{C}$ と $^{129}\text{I}$ を分析する。日本海での放射性物質拡散モデルの開発を開始し、物質吸脱着モデルを決定する。高度環境分析研究棟(CLEAR)を利用して、微量分析技術の開発のため、 $10^{-12}\text{g}$ 領域を対象とした同位体分析試験を進めるとともに、目的微粒子選別手法を確立する。

### 《年度実績》

- 放射性物質等の環境負荷物質の動態の解明については、京都大学と協力して、大気・陸域・海洋モデルによる水循環計算の予測性能の評価を実施し、地域環境の水収支を概ね再現できることを確認した。また、溶存相－懸濁相－海底堆積相の3相間の物質移行を考慮した日本海物質吸脱着モデルを決定した。加速器質量分析装置を用いて海洋中の $^{14}\text{C}$ と $^{129}\text{I}$ を分析し、物質移行基礎データを取得した。また、日本海における核実験フォールアウト起源の放射性核種分布マップを初めて作成し、公表した。
- 微量分析技術の開発については、文部科学省特会事業「保障措置環境分析開発調査」により、高度環境分析研究棟(CLEAR)を利用して、ランタン共沈法を適用した妨害不純物からのウラン分離精製法を開発し、 $10^{-12}\text{g}$ 領域のウランの同位体比の測定を可能にした。 $1 \mu\text{m}$ 以下のウラン含有微粒子測定のため、

ウラン微粒子を捕集したフィルターを有機溶媒で溶解、蒸発させて作った薄膜とエッチング用フィルムを密着させた2層式フィッシュトラック検出器の調製法を開発し、目的微粒子選別手法を確立した。

## 6) 放射線防護研究

### 【中期計画】

小動物の中性子線量データを人体に外挿する手法、臨界事故時線量計算システム及び国際放射線防護委員会(ICRP)が提案する最新モデルに基づく線量評価法を開発し、線量評価法の信頼性を向上させる。また、放射線管理技術開発として、単色中性子校正場の確立をはじめ、多様な被ばく形態に対応した放射線校正技術及び放射線計測技術の開発を行う。

### 【年度計画】

小動物簡易モデルを用いた中性子線量分布の解析、臨界事故時線量計算システムの線源設定機能の開発、立位の日本人数値ファントムの開発を進め、胴体部分を完成させる。また、放射線管理技術開発として、単色中性子校正場及び放射線計測・校正技術の開発を行う。

### 《年度実績》

- 線量評価法開発については、小動物簡易モデルを用いた中性子線量分布シミュレーション解析により、エネルギー沈着に寄与する電子、陽子等の割合の中性子エネルギー及び小動物体積依存性を明らかにした。臨界事故時線量計算システムに、臨界事故の線源形状、燃料組成等の設定機能を開発し、付加した。日本人成人男性のCT画像を用いて、立位数値ファントムの胴体部を完成させ、臓器線量に対する姿勢の影響を詳細に解析することを可能にした。放射線管理技術開発としては、放射線管理用中性子測定器のエネルギー特性試験技術を確立するため、加速器とトリチウムターゲットの組み合わせを用いた14.8MeV単色中性子校正場を開発するとともに、仲介検出器を用いて国家標準との関係付けを行い、その校正場としての信頼性を確保した。また、校正技術開発の一環として、原子力科学研究所が高崎量子応用研究所と協力してTIARAにて整備を進めている20MeV以上の高エネルギー中性子校正場のビームプロファイルを測定評価した。さらに、放射線計測技術の開発では、原子力事故時等で予想される高線量率下でも使用可能な $\text{LaCl}_3(\text{Ce})$ シンチレータを用いた $\gamma$ 線スペクトル測定技術を開発した。
- 放射線防護研究に関し、「人体組織試料を用いた緊急時の被ばく線量評価法の開発」で平成17年度原子力学会技術賞を受賞した。

## 7) 放射線工学研究

### 【中期計画】

遮蔽基礎データを取得し、遮蔽設計法及び放射線挙動解析手法を開発する。  
放射性廃棄物の資源化を目指して、放射性核種を線源とする放射線触媒反応による有害物質の無害化技術等を探索する。

### 【年度計画】

重粒子による人体内エネルギー付与過程計算法を開発する。既に開発した広帯域型放射線検出器の、1GeVまでの中性子に対する応答関数を取得する。放射性核種を外部線源とする放射線触媒反応による金属イオンの還元及び水素発生試験を行う。また、放射性核種を内包する内部線源を合成するための手法の検討を行う。

### ◀年度実績▶

- 放射線挙動解析手法開発については、重イオンによる人体内エネルギー付与過程計算法を開発し、重イオンの人体入射に対するマイクロドジメトリ計算手法を確立した。また、広帯域型放射線検出器について、1GeVまでの中性子に対する応答関数を取得した。

放射線触媒反応による資源化技術探索については、6価クロムを含む溶液にガンマ線を照射して6価クロムイオンの還元を確認し、6価クロム廃液処理に対する放射線触媒反応の有効性を示した。太平洋セメント(株)と連携して6価クロム汚染土壌等の処理の予備データを取得した。酸化物を添加した硫酸水溶液への放射線照射で水の放射線分解と比較して10倍程度高効率の水素生成を新たに見出した。内部線源の候補であるチタン酸ストロンチウムの合成手法の検討を進めた。

また、粒子・重イオン輸送計算コードシステム PHITS の幅広い利用を促進するため、PHITS 講習会・研究会を実施した。

## 8) シミュレーション工学研究

### 【中期計画】

グリッド技術による並列分散計算技術を開発し、原子力施設の耐震性評価用仮想振動台を構築する。原子炉材料のき裂進展、核燃料の細粒化現象の機構解明や、原子力分野におけるナノデバイスの開発に貢献するため、マイクロからマクロに至る計算手法を統合したマルチスケーリングモデル手法を構築する。低線量放射線影響の解明に貢献するため、ITを活用したゲノム情報解析用データベースを構築し、DNA修復タンパク質の機能を解明するとともに、DNA損傷・修復シミュレーションの高度化を進める。さらに、超高速ネットワークコンピューティングに関する技術開発と次世代ハードウェア技術による専用シミュレータ基盤技術の開発を行い、超高速コンピューティングニーズに効率的に対応できるシステムを構築する。

#### 【年度計画】

国際協力のもとにグリッド計算機環境の拡充を目指し、総計算機資源50テラフロップスを実現する。具体的には独国シュツットガルト大のUNICOREシステムとグリッド計算機環境を共用化するとともに、仏国原子力庁（CEA）の提案に応え、グリッド計算機環境を用いたシミュレーションや遠隔実験支援技術の研究協力を行う。

原子力発電プラントの耐震性を評価するための統合システムを試作し、部品点数1千点規模までの検証を行う。

原子炉材料では、粒界脆化機構について10種以上の不純物と溶質元素に対し偏析による脆化度を比較する。また、多結晶体のき裂の分岐形状を再現する粒界割れモデルを開発する。新規ナノデバイス開発の一環として、中性子検出の時間分解能を従来比約10倍の精度で求める数値モデルを決定する。

一つのゲノム配列から放射線抵抗性原因遺伝子候補を24時間以内に推定できる解析手法を開発する。さらに、分子シミュレーションをRuvA修復酵素に適用し、約20万原子から構成される系の生体高分子シミュレーション100万ステップの計算を1ヶ月以内で終了するコードを開発する。また、DNA損傷過程として重要な中性子による生体内の電離・励起分布を解明するためのコード開発を終了し、解析の準備を整える。胃壁の被ばく線量を適切に評価できる幹細胞の近似モデルを開発し、放射線影響上重要な幹細胞部分への線量を評価する。

超高速ネットワークコンピューティングの技術開発については、グリッドミドル・ソフトウェアにおけるTCP/IP高速ネットワーク通信処理技術の開発を進め、ファイアウォールを透過した通信の速度を2倍にする。

次世代ハードウェア技術による専用シミュレータ基盤技術の開発については、従来の100倍以上高速な流体計算アルゴリズムを開発し、現行汎用計算機（128CPU）を用いて1秒以下の計算実行を達成する。

#### 《年度実績》

- グリッド技術による並列分散計算技術の開発については、シュツットガルト大と連携を進め、機構が開発したITBLシステムとUNICOREシステムとの接続並びに上位レベルでの相互運用機能の検証を完了した。シュツットガルト大の他に国内の5つの大学（7サイト、10計算機）、5つの独立行政法人（7サイト、16計算機）の接続により総計算機資源57テラフロップスを実現し、遠隔にある多種多様な計算機（18機種）をあたかも1つの巨大なスーパーコンピュータとして使うことができる計算機環境実現への道を拓いた。

また、仏国原子力庁（CEA）からの協力提案については、遠隔実験、計算科学の原子力応用に関する協力の具体的内容について詳細提案を取りまとめ、研究協力を進めた。

- 原子力施設の耐震性評価用仮想振動台の構築については、高温工学試験研究炉（HTTR）の冷却系を対象に統合システムの試作及び解析を実施し、部品1千点規模の解析ができることを実証した。
- 原子炉材料については、不純物偏析による压力容器鋼の粒界脆化度を10種

の不純物と溶質元素について分析し、偏析と強度の相関に対する理論的根拠を明らかにした。

また、原子炉材料（多結晶体）のき裂進展及び微細組織変化の機構解明を目的として、材料の微視的状态（原子レベル）から巨視的状态（材料の組成変化や材料の力学的特性）までの物理的状态を連携させて、厳密に材料の挙動を解明する方法であるマルチスケールモデリング手法を構築するため、分岐形状を再現する粒界割れモデルを開発し、材料内部の金属原子の状态と材料が力学的に割れる状态の物理的相関を考慮したメゾスケールモデリングの最適化を完了した。

さらに、原子力分野において有用な新規ナノデバイス開発のため、中性子検出シミュレーションにおいてデバイス応答の時間分解能を高精度（従来比10倍以上）で計算可能とする数値モデルを決定した。

新規ナノデバイス開発のための高精度計算の成果は、世界最大の高性能計算機科学国際会議「The International Conference for High Performance Computing, Networking, Storage and Analysis 2005 (SC|05)」において、ゴードンベル賞ファイナリストに選出され、国際的にも高い評価を受けた。

- 生命科学分野への応用については、放射線抵抗性原因遺伝子データを蓄積し、データ探索を高速化し、一つのゲノム配列から放射線抵抗性原因遺伝子候補を24時間以内に推定できる解析手法を開発した。また、高速化に伴い精度劣化等がないことを確認した。さらに、分子シミュレーションを RuvA 修復酵素に適用し、約20万原子から構成される系の生体高分子シミュレーション100万ステップの計算を1ヶ月以内で終了するコードを開発し、分子機能探索を開始した。

DNA 損傷・修復過程のシミュレーションの高度化については、中性子による生体内の電離・励起分布を解明するためのコードを完成し、生物影響が大きな中性子による DNA 損傷過程の詳細解析が可能となった。また、幹細胞を考慮した胃腸簡易モデルを用いた解析により、幹細胞部分の線量が臓器平均線量と異なることを解明した。

- 超高速ネットワークコンピューティングの技術開発については、グリッドミドル・ソフトウェアにおける TCP/IP 高速ネットワーク通信処理技術の開発を進め、ファイアウォールを透過して通信処理を行うソフトの軽量化並びに安定化処理の実装を完了し、従来比2倍の通信速度を実証した。

- 次世代ハードウェア技術による専用シミュレータ基盤技術の開発については、プラズマ安定性解析に関する流体専用計算について、従来の100倍以上高速な計算アルゴリズムの開発を達成し、現行汎用計算機による1秒以下の計算

実行を達成した。

- シミュレーション工学研究の実施に当たっては、システム計算科学センターが原子力基礎工学研究部門を始めとして機構内の全ての研究開発部門と22件に及ぶ連携協力を実施した。また、機構外とは、独立行政法人及び大学と20件の共同研究及び53件の協力研究を実施した。

## 9) 高速増殖炉サイクル工学研究

### 【中期計画】

高速増殖炉サイクル技術の研究開発の多面的な可能性を探索し、またこの活動を支える共通技術基盤を形成する研究開発を行う。

設計手法の高度化につながる解析コードの開発、物理・化学現象をより詳細に把握するため試験研究を行い、それらの成果のデータベース化、評価手法や技術基準の整備等を着実に進める。

また、ピーク燃焼度25万MWd/t程度(炉心平均燃焼度で15万MWd/t程度に相当)の高燃焼度燃料の開発を目指し、燃料材料、マイナー・アクチニド含有燃料等の高速中性子による基礎照射データの取得を進める。

### 【年度計画】

FBRサイクルの研究開発を支える共通技術基盤を形成する研究開発を着実に進める。

安全分野では、炉心安全関係として、仮想的な炉心損傷事故時において熔融燃料を速やかに炉心外に排出することで再臨界を回避する概念として創出した内部ダクト付き燃料集合体概念について、カザフスタン共和国における炉内・炉外安全性試験、及び機構における模擬物質を用いた可視化試験を実施し、その有効性見通しを得るためのデータを取得する。

プラント安全関係では、合理的な安全性・設計評価手法の開発のため、ナトリウム-コンクリート反応模擬実験を実施し、格納系安全評価手法に反映する。また、蒸気発生器伝熱管破損事故時の高温ラプチャ現象に関する評価手法の裕度適正化を図るため、ナトリウム-水反応ジェットの温度分布データを取得するための大規模モデル(SWAT-3R)を用いたナトリウム-水反応試験を実施し、報告書の取りまとめ、公表に向けて、データ取得を終了する。

炉心分野では、炉心解析システムに関する技術開発として、高速炉用超微細群格子計算コードの開発を終了し、次年度公表に向けて報告書を取りまとめる。

構造分野では、汎用非線形構造解析コードFINASについて、非弾性解析機能及び非線形バネ要素による動的解析機能の改良を行い、検証解析を終了するとともに、次年度公表に向けて報告書を取りまとめる。

材料分野では、仏国Phenix炉からの採取試料を含む実機経年化材について分析、強度評価を行い、供用時間に伴う強度特性の変化を実機材により把握する。

熱流動分野では、高サイクル熱疲労評価に重要な流体中の混合現象を評価する手法を確立するための研究を進めている。高速増殖炉内の典型的な2つの体系(壁に沿う多噴流、T管)について、解析及び実験研究を行い、混合メカニズムを評価し、次年度公表に向けて報告書を取りまとめる。

機器開発分野では、超音波を用いた流速分布の計測手法を開発するため、ナトリウム中特性試験の結果を踏まえて超音波センサの改良を進め、計測性能を確認する。

高速実験炉「常陽」では高速増殖炉サイクル開発に反映するための燃料・材料の照射試験については、ピーク燃焼度25万MWd/t程度(炉心平均燃焼度で15万MWd/t程

度に相当)の高燃焼度燃料の開発を目指した照射試験、MA含有燃料の照射試験及び金属燃料のカプセル照射試験等、高速増殖炉サイクルの実用化に向けて重要な各種照射試験に関する試験条件の設定・照射リグの設計・照射リグ部材の手配・長期照射用Am-MOXペレットの製造などの準備を進める。これらのうち、MA含有燃料の照射試験について、平成18年度の照射開始に向け試験燃料の製造・照射リグの組み立て・照射条件の最終設定などの試験準備を終了する。また、高燃焼度燃料試験材、酸化物分散強化型(ODS)フェライト鋼被覆管材、自己作動型炉停止機構(SASS)要素等が封入された照射試験用集合体、温度制御型材料照射装置(MARICO-2)、炉上部照射プラグリグ(UPR)の「常陽」への装荷を行う。

高速増殖炉の多目的利用の可能性を広げるべく、高速増殖炉に適したハイブリッド熱化学法による水素製造技術の基礎研究として、平成16年度及び平成17年度上期の検討結果に基づき設計した1リットル/h(標準状態)規模の装置の製作を終了するとともに、試運転を行い、三酸化硫黄電解部等の主要構成各部の動作確認を実施する。

#### 《年度実績》

- 炉心安全分野では、炉心損傷事故時の安全性に関わるカザフスタン共和国での炉内試験2試験、ナトリウムを用いた炉外試験4試験、及び機構における模擬物質を用いた可視化試験16試験を実施し、内部ダクト付き燃料集合体の採用により、再臨界の問題を排除することができるとの見通しを得た。カザフスタン共和国での試験研究については、日本原子力発電(株)との共同研究として実施した。
- プラント安全関係では、雰囲気中酸素濃度をパラメータとしたNa-コンクリート反応模擬実験による水素再結合割合のデータを取得し、格納系安全評価手法に反映した。また、大規模モデル(SWAT-3R)を用いたナトリウム-水反応試験を実施し、ナトリウム-水反応ジェットの温度分布データの取得を終了した。
- 炉心分野では、炉心解析システムに関する技術開発として、高速炉用超微細群格子計算コードを完成し、その成果を論文に取りまとめた。
- 構造分野では、汎用非線形構造解析コードFINASについて、実用高速炉の高温構造設計への適用を目的とした新しい非弾性解析機能と、免震構造設計に利用するための非線形バネ要素による動的解析機能の改良を行い、解析の基本機能を確認するための検証作業を終了し、報告書として取りまとめた。
- 材料分野では、仏国Phenix炉からの採取試料を含む実機経年化材について、破断予測時間が1万時間及び3万時間のクリープ試験を実施中である。1万時間までの取得データについて既存データとの材料特性(クリープひずみ挙動)比較を実施し、特に差異がないことを確認した。

- 熱流動分野については、上流側エルボつきT管体系での混合現象を実験および解析により明らかにし、成果の一部を国際会議に論文発表した。また、平行3噴流体系でのナトリウム試験により、噴流間の混合特性、温度変動の壁への伝達特性をまとめ論文投稿した。評価手法については、日仏共同により解析コードの検証・開発を進めた。
  
- 機器開発分野では、超音波応用による流速分布の計測手法開発として、ナトリウム中特性試験を実施し、センサ仕様の改良要件を把握するとともに、実流計測結果から高温ナトリウム中速度場計測手法開発の見通しを得た。
  
- 「常陽」を用いた燃料・材料の照射試験については、ODS鋼やMA含有燃料の照射等、重要な照射試験に関する試験条件の設定の準備、必要な照射リグの設計・照射リグ部材の手配を計画的に進めた。また、長期照射用Am-MOXペレットの製造を終了した。

MA含有燃料の照射試験については、平成18年度に照射する試験燃料の製造を終了し、照射リグの組み立て準備を完了した。また、「常陽」照射のための条件の最終設定等の試験準備を終了した。

高燃焼度燃料試験材等を封入した照射試験用集合体、酸化物分散強化型(ODS)フェライト鋼被覆管材を封入した温度制御型材料試験装置(MARICO-2)及び自己作動型炉停止機構(SASS)要素を封入した炉上部照射プラグリグ(UPR)の試験装置の「常陽」炉内への装荷を終了した。
  
- ハイブリッド熱化学法による水素製造技術については、平成17年度上期までの成果に基づき1リットル/h(標準状態)規模装置の設計・製作を終了するとともに、試運転を行い、三酸化硫黄電解部等の主要構成各部の動作が適正であること確認した。
  
- FBRサイクルの研究開発を支える共通技術基盤を形成する研究開発の推進に当たっては、次世代原子力システム研究開発部門と原子力基礎工学研究部門等がそれぞれの研究開発経験を活かした効果的な連携が図られるよう検討を行い、文部科学省の原子力システム研究開発事業 平成18年度新規研究開発課題募集(基盤研究開発分野)に8件の課題を複数部門共同で提案した。

## (2) 先端基礎研究

### 【中期計画】

原子力科学は、あらゆる科学・工学分野の基礎を形成するものであり、我が国における社会基盤を支える科学技術の基礎を成すものである。そのため、将来の原子力科学の萌芽となる未踏分野の開拓を進め、新原理、新現象の発見、新物質の創生、新技術の創出を目指した先端基礎研究を行う。

### 【年度計画】

超重元素核科学やアクチノイド物質科学、極限物質制御科学、物質生命科学の各分野の重要課題として、「極限重原子核の殻構造と反応特性の解明」や「核化学的手法による超重元素の価電子状態の解明」、「新規なアクチノイド化合物の創成とエキゾチック磁性・超伝導の探索」、「f電子多体系のスピン・軌道複合ダイナミックスの解明」、「超極限環境下における固体の原子制御と新奇物質の探索」、「高輝度陽電子ビームによる最表面超構造の動的過程の解明」、「強相関超分子系の構築と階層間情報伝達機構の解明」、「刺激因子との相互作用解析による生命応答ダイナミックスの解明」の8つのテーマの研究を開始する。また、核物理に関する日米核物理協力を通して研究員を派遣して、アルゴンヌ国立研究所で行われている超重核の $\gamma$ 線核分光実験に参加し、100番元素から104番元素の間の元素の何れかについて、それらの原子核構造を明らかにする。

### 《年度実績》

- 先端基礎研究については、将来の原子力科学の萌芽となる未踏分野の開拓を進めることを目的に、超重元素核科学研究、アクチノイド物質科学研究、極限物質制御科学、物質生命科学の4つの分野で8つのテーマの研究を開始した。代表的な成果は以下のとおり。

超重元素核科学研究では、超重原子核の未知の殻構造や反応特性を解明するため、 $^{242}\text{Pu}$ 等の準位構造データおよび104番元素から112番元素を合成する融合反応の障壁分布データを取得した。また、超重元素ラザホージウム(Rf)の陽イオン挙動からRfの電子状態が同属元素とは異なるという新現象を見つけた。

アクチノイド物質科学研究では、高品位プルトニウム化合物( $\text{PuIn}_3$ )単結晶の作製を行い、その試料のドハース・ファン・アルフェン効果の観察に成功し、世界で初めてプルトニウム化合物のフェルミ面観察に成功した。また、新物質であるネプツニウム化合物 $\text{Np}_3\text{Ga}_{11}$ を世界で初めて創成した。さらに、半世紀にわたって謎であった $\text{NpO}_2$ の25K以下に現れる磁気秩序状態をj-j結合描像に基づく軌道縮退ハバード模型で解析し、その正体が磁気八極子の秩序であることを微視的観点から解明するとともに、その磁気八極子秩序の存在を世界で初めて実験的に確認することに成功した。

極限物質制御科学分野については、Co- $\text{C}_{60}$ ポリマーについてCo原子と $\text{C}_{60}$ 分

子間の共有結合により、 $C_{60}$ 分子の周囲に最大12個まで発達したポリマー物質が生成することがわかった。さらに、直径 $70\mu\text{m}$ の陽電子マイクロビーム形状の作成に成功し、陽電子消滅の2次元像の撮影に成功した。

物質生命科学研究では、生体物質系の分子構造のその場観察を行うため、集光型中性子小角散乱装置を完成させ、従来型では不可能であった $1\mu\text{m}$ までの構造解析と従来型より4倍の測定効率を達成した。また、模擬細胞膜系として金薄膜上に官能基を有する単分子層を形成し、吸着したウランの電位—電流特性から微生物表面でのU(VI)の還元には酵素の関与が必要であることがわかった。クラスターDNA損傷に対する細胞内での修復機能が、クラスターを形成しない単独の損傷に比べ2倍程度弱く、クラスター損傷が突然変異を高率で誘発することを明らかにした。

- 海外との研究協力については、核物理日米研究協力実施取り決めに基づきアルゴンヌ国立研究所へ研究員1名を派遣し、 $\gamma$ 線核分光の共同実験により102番元素の $^{257}\text{No}$ の準位構造に関するデータを取得し、半減期4秒の核異性体を同定した。
- 機動的な研究活動として、国際的水準の先端基礎研究の推進を目指し、原子力機構外より著名な研究者を先端基礎研究センター長に招聘するとともに、グループリーダーの公募により先端基礎研究センターの8名のグループリーダーのうち4名(内1名は外国人研究者)を原子力機構外から選定した。また、先端基礎研究センターにおいては、センター長自らが研究ヒアリング等を通して直接研究指導を行うなど、活発な研究活動の展開に取り組んでいる。さらに、マイナー・アクチノイド酸化物の基礎物性研究の効率的推進を目指し、先端基礎研究センターと大洗研究開発センターの連携・融合を図っている。このほか、平成17年度は外部資金の積極的確保に努め、これまで応募していなかった公募研究では、原子力システム研究開発事業(若手対象研究開発)2件、2005年度「基礎科学研究助成」((財)住友財団)1件を確保した。

## 6. 産学官との連携の強化と社会からの要請に対応するための活動

### (1) 研究開発成果の普及とその活用の促進

#### 1) 研究情報の国内外における流通の促進及び研究成果の社会への還元

##### 【中期計画】

- 1) 研究情報の国内外における流通を促進し、研究成果の社会への還元を図る。
  - ① 成果情報の整理・記録・発信体制の一元的処理により、基礎・基盤研究を業務とする部門を中心に、成果を査読付論文として中期目標期間中年平均900編以上公開する。
  - ② 広報及び情報公開活動においては、ホームページや大学公開講座、専門家講師派遣等を充実させ、情報発信機能を拡充するとともに、各種成果報告会を年平均20回以上開催して成果のPRに努める。
  - ③ 高レベル放射性廃棄物の処理・処分技術の成果普及と国民の理解増進を進めるため、研究施設の一般公開や深地層研究の体験学習を実施する。

##### 【年度計画】

- ① 機構における研究開発成果の創出・活用の促進を図るために、研究開発成果の登録と発信に係る処理システムを一元化するとともに、日本原子力研究所と核燃料サイクル開発機構の研究開発成果データベースの統合・一元化に着手し、書誌情報に関して過去1年分の一元化まで終了する。成果を研究開発成果報告書、学術雑誌等の査読付論文として年間900編以上公開する。  
(注：平成17年度の計画の目標数値については、機構発足以前の日本原子力研究所と核燃料サイクル開発機構の平成17年度前期分の値と合計した数値とする。以下同様。)
- ② 広報及び情報公開活動においては、ホームページに研究開発部門の部門長メッセージや研究技術者の紹介を追加するなどして、顔の見える研究開発機関をアピールする。また、大学公開講座、専門家講師派遣等を継続するとともに、各種成果報告会を年間20回以上開催して情報発信及び成果のPRに努める。
- ③ 2つの深地層の研究施設を拠点とした国内外の研究機関や専門家との研究協力を推進する。幌延深地層研究センターにおける環境基盤整備として、研究管理棟の建設を継続するとともに、地層処分技術や地下深部の環境への国民の理解増進に資するための施設の建設を開始する。

#### 《年度実績》

- 成果情報の整理・記録・発信体制の一元的処理については、「研究開発成果管理システム」を整備し、各部門、拠点等における研究開発成果の登録・申請状況及び発表状況の一元的管理を実施した。また、研究開発報告書類執筆マニュアル及び成果管理に係る業務マニュアル等を整備し、機構における研究開発成果の一元的処理を行った。

研究開発成果データベースの統合・一元化については、日本原子力研究所

と核燃料サイクル開発機構の研究開発成果データベースの統合・一元化に着手し、書誌情報に関して過去1年分の一元化まで終了した。

平成17年度に取りまとめ、公開した研究開発成果は、研究開発成果報告書466件、学術雑誌等の査読付論文966件であった。

これら機構の研究開発成果を取りまとめた「研究開発成果データベース」から必要な情報を取り出し、「研究開発成果抄録集」及び「研究開発成果データベース検索システム」として機構ホームページより発信し、毎月定期的に最新情報を更新した。

- 広報及び情報公開活動については、ホームページにおいて、理事長・副理事長の海外出張報告を始めとする活動の紹介、トピックスや研究開発成果発表等を公表する際の研究者等の写真掲載、研究開発部門のホームページでの部門長等の紹介をするなど、顔の見える研究開発機関をアピールし身近に感じてもらえるよう努めた。

理工系の大学院生等を対象に、各大学に第一線の研究者等を「大学公開特別講座」講師として6回派遣し、講義・講演会の形式で情報発信、成果の普及に努めた。また、関係機関等へ専門家講師を3回派遣した。

各種成果報告会については、東海地区における東海フォーラムを始めとする各種成果報告会を、各拠点・部門等において平成17年度は年間39回（下期16回）開催した。

中期計画の達成に向け、毎年度の予算や各拠点の状況等を踏まえ「選択」と「集中」を図りつつ、毎年度の広報活動を継続的、効果的に実施するため、「広報基本方針」を定めた。

- 幌延深地層研究センターにおいては、研究管理棟を建設し、平成18年2月に報道関係者に公開するとともに、事務所の移転を完了した。なお、竣工は平成18年5月の予定である。PR施設の建設では、平成17年11月中旬に工事に着手した。竣工は平成19年5月の予定である。

また、平成17年11月に着工した地下施設については、平成18年3月より、換気立孔掘削を開始した。平成18年4月に公開予定である。

## 2) 知的財産の権利化及び活用の促進

### 【中期計画】

- 2) 研究開発成果について、特許等の出願による知的財産化を促進する一方、機構が取得した特許等について産業界による利用機会を増大させる。
- ① 特許等の内容のデータベース化及び公開を行うとともに、権利化した特許等については、一定期間ごとに実施可能性の観点から当該権利の維持の必要性を見直し、効率的な管理が行われるように努める。
  - ② 技術相談会等の開催回数を前年度以上実施する等、保有技術の説明を積極的に行い、実用化を促進する。また、ベンチャー支援制度、機構の特許を用いた製品化研究支援制度等を整備し、利用機会を平成16年度(2004年度)の日本原子力研究所と核燃料サイクル開発機構との合計の実績(87件)より、中期目標期間中に5年間の平均で10%以上増加させ、活用を促進する。

### 【年度計画】

- ①平成17年度出願公開または登録した特許等についてデータベース化し、機構のホームページ上で公開する。権利化した特許等の管理では、効率的な管理が行われるよう維持管理に係る基準を定める。
- ②立地地域産業界を対象とする技術交流会(平成17年度下期2回開催)、オープンセミナー(平成17年度下期2回開催)等を通じ、民間企業との実用化共同研究等を実施していくなど、成果の活用に繋がるよう努める。また、特許制度やライセンス契約に関する知見を有する要員の確保に努めるとともに、ベンチャー支援制度及び機構の特許を用いた製品化研究支援制度を規程化するなど、実用化促進のための体制を構築し、これらにより、年間の特許の実施許諾件数を平成16年度実績(87件)より約10%増加させる。

### 《年度実績》

- 平成17年度に新たに出願公開された特許のデータベース化については、78件の特許を機構のホームページ上で公開した。権利化した特許等の管理については、効率的な管理を行うため、機構内に「知的財産審査会」を設置し、特許(外国出願を含む)に係る出願、審査請求、権利の維持/放棄の各段階における維持管理基準を策定した。
- 立地地域産業界を対象とする技術交流会およびオープンセミナーについては、平成17年度下期において、それぞれ3回および2回開催し、機構が保有する特許技術等について紹介した。民間企業との実用化開発、共同研究等の実施では、民間企業との共同開発により放出ガス測定装置(グラビマス)、簡易型放射線メータ等の製品化実現した。  
特許制度等に知見を有する要員の確保については、特許出願に先立つ先行例の調査、特許の評価等を実施するため、知的財産の価値評価等に多くの実

績を有する民間企業を活用した。また、知的財産管理担当職員を日本知的財産協会等が主催する特許関連研修に参加させることにより、特許に関する知見、能力を有する者の育成に努めた。

また、日本原子力研究所及び核燃料サイクル開発機構から引き継いだベンチャー支援制度及び成果展開事業制度の規程化や立地地域等にコーディネーター等を配備するなど、実用化促進のための体制を構築した。

特許の実施許諾については、新たに開始した民間企業との共同開発による実用化／製品化プロジェクトにより、製品化が実現した簡易型放射線メータ及び溶湯精錬装置の2件の実施許諾契約を含む、16件（過去5年間の平均約10件）の実施許諾契約を新たに締結した。また、種苗の登録品種通常利用権許諾契約については22件の契約を締結した。

年間の特許の実施許諾契約件数については、権利の消滅等により15件の契約が終了するという特異な年度であったため、平成16年度実績（87件）に対して1%の増の88件に留まった。今後、中期計画期間中に契約が終了すると見込まれる件数は年平均約5件であるので、中期目標を達成するため平成18年以降、実施許諾条件の多様化および秘密保持契約の導入等の柔軟な運用を通じて年間新規契約10件以上を目標とすることとしている。

### 3) 民間核燃料サイクル事業への技術支援

#### 【中期計画】

- 3) 核燃料サイクル技術については、民間事業者からの要請に応じて、機構の資源を活用し、人的支援も含む民間事業の推進に必要な技術支援に取り組む。
- ① 民間事業者の核燃料サイクル事業に対して、民間事業者からの要請に応じて、技術者の派遣による人的支援、要員の受け入れによる養成訓練を継続するとともに、機構が所有する試験施設等を活用した試験、トラブルシュート等に協力する。
  - ② 機構の研究開発の成果を民間事業者からの要請に応じて、技術移転するとともに、技術移転後も引き続き情報の提供や技術指導(技術者の派遣や要員受け入れによる人的支援を含む)等を実施して、民間事業者による成果の活用を促進する。

#### 【年度計画】

- ①民間事業者からの要請に応じて、濃縮事業、再処理事業、MOX燃料製造の各事業に対して、技術者の派遣(濃縮10名程度、再処理112名程度、MOX燃料製造8名程度)による人的支援、要員の受け入れによる養成訓練(MOX燃料製造4名程度)を継続して行う。  
プルトニウム燃料製造施設において、民間事業者からの要請に応じて、MOX燃料粉末調整設備に関する確証試験を継続して行う。  
これらの他、要請を受けて、技術情報の提供、機構が所有する試験施設等を活用した試験、トラブルシュート等に協力する。
- ②東海再処理施設において、民間事業者からの要請も踏まえて、高レベル廃液の高減容ガラス固化技術の開発、ガラス熔融炉の解体技術の開発を継続して共同で行い、技術の移転を進める。
- ③民間事業者の核燃料サイクル事業に関連して、(財)核物質管理センターからの要請に応じ、核物質管理に関する技術について、技術者の派遣による人的支援(5名程度)を継続して行う。

#### 《年度実績》

- 日本原燃(株)からの要請に応じて、濃縮事業については10名、再処理事業については112名、MOX燃料製造事業については8名の技術者の派遣による人的支援を継続した。要員の受け入れによる養成訓練は、MOX燃料製造事業については、日本原燃(株)技術者を4名受け入れ、プルトニウム燃料技術開発センターにて研修を実施した。また、再処理事業については、日本原燃(株)技術者の東海再処理施設における「再処理技術研修」を平成18年1月に開始し、計画に基づき今年度は38名の実務訓練を実施した。  
プルトニウム燃料製造施設において、日本原燃(株)からMOX燃料製造に係る確証試験を受託し、プルトニウム燃料第三開発室への実規模MOX確証試験設備の据付を完了するとともに、実規模MOX確証試験条件の絞込みのための小規模粉末混合試験を実施し、報告書を作成した。

これらの他、要請を受けて、以下の受託試験、コンサルティング等を実施した。

<濃縮事業>

- ・日本原燃(株)からの要請に応じて、新型遠心機開発に関する技術支援(その3)等の受託業務を5件実施した。
- ・日本原燃(株)とウラン濃縮機器の除染に係る最適化研究に係る共同研究を実施し、報告書を作成した。
- ・日本原燃(株)からの要請に応じて、人形峠原型プラントのコールドトラップに係る技術情報を1件提供した。

<再処理事業>

- ・日本原燃(株)から支給された同位体希釈質量分析法に用いる標準物質(LSDスパイク)を東海再処理施設における分析に使用する確証試験を実施し、報告書を作成した。
- ・日本原燃(株)からの要請に応じて、ウラン脱硝施設、ウラン・プルトニウム混合転換施設及びガラス固化処理施設、並びに放射線管理等に関する技術情報を取りまとめ152件提供した。
- ・日本原燃(株)からウラン・プルトニウム混合転換施設のマイクロ波脱硝加熱器内の電磁場解析等の業務を受託し、解析に係る準備を完了した。

<MOX燃料製造事業>

- ・日本原燃(株)からMOX燃料工場の臨界安全設計に関する設計裕度の定量的評価及びペレット製造工程の生産能力の解析評価に係るコンサルティング業務を受託し、報告書を作成した。
- ・日本原燃(株)とグローブボックス内在庫非立会い測定/監視システム(GUAM)の性能確認試験に係る共同研究を実施し、報告書を作成した。
- ・日本原燃(株)からの要請に応じて、プルトニウム燃料製造技術に係る技術情報を9件提供した。

- 高レベル廃液の高減容ガラス固化技術開発に係る電気事業者等との共同研究については、平成18年1月に小型溶融炉を用いた今年度分の試験を終了した。ガラス溶融炉の解体技術開発に係る電気事業者等との共同研究については、平成17年8月より解体試験を開始し、平成18年2月に今年度分の解体作業を終了した。

これら共同研究(高減容ガラス固化技術開発、ガラス溶融炉の解体技術開発)に係る成果を取りまとめ、平成18年2月に電気事業者に対し報告会を開催し、研究成果を報告した。

- (財)核物質管理センターからの要請に応じ、今年度5名の職員を派遣するとともに、継続して人的支援を行った。

- なお、日本原燃(株)から新型遠心機開発に係るカスケード試験の実施に向けた協力要請を受け、「技術協力」「開発技術者の派遣」に関する現行協定を平成21年度末まで延長することで合意した。(平成18年3月締結)

## (2) 施設・設備の外部利用の促進

### 【中期計画】

機構が保有する施設・設備は、外部利用者から適正な対価を得て広範な利用に供するものとする。

機構が保有する施設・設備のうち民間や他の研究機関が保有することが困難な原子力研究の基盤として重要な施設・設備は、施設共用に供する。外部からの利用ニーズが高い施設・設備については、国の利用促進プログラム等を活用しつつ利用支援体制を整備し、利用者に対して十分な支援を行い、利用の拡大に努める。

なお、施設・設備の共用に当たっては、利用者の立場に立って、企業秘密の保持や機動性、弾力性を確保するとともに透明性・公平性を確保する。利用時間の配分の決定に際しては、外部利用者が内部利用者より不利な立場に置かれることのないよう、また、産業利用が配分の決定において不利な取扱いを受けることのないよう配慮する。

### 【年度計画】

機構が保有する施設・設備は、共同研究、受託研究、施設共用を通じ、外部利用者から適正な根拠に基づく対価を得て広範な利用に供する。

施設共用では、年間で1000件程度（過去3年の平均：1004件）の利用を見込む。

平成18年度からの外部利用の拡大に向けて、施設共用対象施設を12施設から16施設に拡大した利用課題の定期募集制度を導入するとともに、統一的な利用料金の基準を策定し、料金の算定を行う。また、施設・設備の利用案内パンフレット等を作成し、情報提供を行う。

施設・設備の共用に当たっては、施設の外部利用における透明性、公平性を確保するため、共用施設の選定、利用課題の選定、成果非公開型の施設共用も含む利用時間の配分、等について審議する外部の専門家等を含む施設利用協議会を設置する。

ただし、成果非公開型の施設共用では、情報管理を希望する利用者への対応として、ユーザーを識別する情報や企業利益を害するおそれのある利用内容等の情報に対し、申込の受付から利用の支援に当たる施設運営部署を含む関係者に情報管理を徹底するため、秘密保持に係る規則等を整備する。

### 《年度実績》

- 施設共用では、日本原子力研究所及び核燃料サイクル開発機構から運用実態を引き継いだ共用施設12施設の有償による外部利用について、年間で1,054件（過去3年の平均：1,004件）の利用があった。
- 平成18年度からの外部利用の拡大については、共用施設を12施設から新たにタンデム加速器、光量子科学研究施設、大型放射光施設及びタンデトロン加速器質量分析装置の4施設を加えた計16施設に拡大するとともに、研究者がこれらの共用施設においてこれまで占用していた研究装置を新たに外部の利

利用者へ開放することとした。

利用課題の募集については、新規利用者の拡大を図るため、年2回定期募集を行う制度を導入し、18年度上期分の利用を対象とした課題募集では、83件の応募があった。

利用料金については、研究開発目的とそれ以外の利用、成果公開課題と非公開課題による利用等に分けて差異を設定することとした。

利用者への情報提供については、各共用施設を中性子利用、イオンビーム利用、電子線・ガンマ線利用、レーザー・放射光利用といった利用分野に分け、各々の施設の利用実績や成果を紹介するなど、分かり易く外部利用者の視点に立った利用案内パンフレットを作成し、3月に発行した。

- 施設の外部利用における透明性、公平性を確保については、外部の専門家等を含む施設利用協議会を設置し、応募のあった成果公開型の利用課題の審査及び利用時間の配分等について審議を行った。
  
- 情報管理の徹底については、規程及び契約約款を改定し秘密保持条項を設けた。

### (3) 原子力分野の人材育成

#### 【中期計画】

大学等と連携協力し、人材育成に関する機能を充実、強化して、原子力分野の人材育成に取り組む。さらに、将来の量子ビーム利用を支える、最新技術の開発や先端研究を担う人材の育成に貢献する。

#### 1) 研修による人材育成

研修による人材育成については、研修者及び派遣元に対するアンケート調査により年度平均で60%以上から「有効であった」との評価を得る。

#### 2) 大学との連携による人材育成

原子力産業の技術者や規制行政庁等の職員を対象とした大学院修士レベルの専門的実務教育や国際機関等で活躍できる人材の育成に対し、人的協力及び保有施設の供用により協力する。

連携大学院制度に基づく協力を拡充するとともに、大学等への人的協力や保有施設の供用を通じて機構と複数の大学等とが相互補完しながら人材育成を行う連携大学院ネットを構築することによって原子力人材の育成を進め、共通的科学技術基盤、量子ビーム利用、高レベル放射性廃棄物地層処分等の教育研究に貢献する。

#### 【年度計画】

#### 1) 研修による人材育成

国内研修では、法定資格等の取得（平成17年度下期8回開催）や放射線利用（平成17年度下期3回開催）に関する研修を実施する。研修の評価を確認するためアンケート調査を行い年度平均で60%以上から「有効であった」との評価を得る。海外の原子力分野の人材育成では、国際的な原子力平和利用の推進と安全の確保に寄与することを目的に、アジア地域を中心として貢献する。タイにおける放射線計測・防護に関する研修では、日本側講師の寄与なしに、タイ側講師のみによる研修を実現する。

#### 2) 大学との連携による人材育成

東京大学大学院原子力専攻及び原子力国際専攻への貢献による大学院への協力を行う。東京大学大学院原子力専攻（専門職修士課程）への協力は実習を中心に実施し、平成17年度下期は15課題（上期は23課題実施済）を円滑に実施する。

連携大学院制度に基づく協力を拡充して原子力人材の育成を進め、共通的科学技術基盤、量子ビーム利用、高レベル放射性廃棄物地層処分等の教育研究分野について、大学側の要請に基づいて、客員教官の派遣及び大学院生の受け入れを行う。

#### 《年度実績》

#### 1) 研修による人材育成

- 国内研修による原子力技術者の育成では、原子力の研究、開発及び利用を支える中核的技術者の育成を目的に法定資格等の取得に関する研修11回（上期3回、下期8回）、放射線利用等に関する研修21回（上期16回、下期5回）の

計32回の研修を原子力研修センターが原子力科学研究所等と連携して実施した。研修の評価を確認するアンケートではいずれの研修でも90%以上の受講生から「有効である」という評価を得た。

海外の原子力分野の人材育成では、「国際原子力安全技術研修事業（文部科学省）」による研修を国内4回、海外3回実施するとともに「近隣アジア諸国における安全確保水準調査事業：原子力人材養成（文部科学省）」による会議を1回開催した。また、タイにおける放射線計測・防護に関する研修では、平成10年度からタイ側講師のみで研修を行う事を目的として共催研修及びそのフォローアップを実施してきた。平成17年度は研修技術の移転も完了し、日本側講師の寄与なしに、タイ側講師のみによる研修を実現した。

## 2) 大学との連携による人材育成

- 東京大学大学院原子力専攻（専門職修士課程）への協力については15名の学生を原子力研修センターが受け入れ、機構内の各拠点、部門が連携し、各施設での実習（38課題（上期23課題、下期15課題））、客員教員5名・非常勤講師32名の派遣、教科書作り等を実施した。また、東京大学大学院原子力国際専攻への協力については、客員教員4名を派遣し、講義・教育指導に当たるとともに、東京大学の「派遣型高度人材育成協同計画」に協力して核不拡散に関する学生研修を実施した。

連携大学院制度については筑波大学等11大学に対し、大学側の要請に基づいて共通的科学技術基盤、量子ビーム利用、高レベル放射性廃棄物地層処分等の教育研究分野について、客員教官51名の派遣及び大学院生28名の受け入れを行った。さらに、金沢大学、東京工業大学及び福井大学と連携大学院制度を活用し、連携大学院ネットワークの構築に向け、実施内容・実施体制の検討を実施した。千葉大学等と平成18年度契約に向けた準備を行った。また、機構と大学との相互補完を目的とした核燃料サイクル分野の原子力人材育成の一環として、連携教官の派遣による特別講義の検討を実施した。

#### (4) 原子力に関する情報の収集、分析及び提供

##### 【中期計画】

国内外の原子力情報を収集・整理し、原子力の研究開発を支援するとともに、機構が担うべき外部への情報整理・提供機能について検討し、その向上を図る。収集すべき情報を精査するとともに、産学官の受け手のニーズに合わせた整理・提供を行う。

国際原子力情報システム(INIS)計画に参加し国内の原子力情報を取りまとめ国際原子力機関(IAEA)に送付するとともに、INISデータベースの国内利用の促進を図る。

関係行政機関の要請に基づき、関係行政機関の原子力政策立案や広報活動を支援する。

原子力研究開発全般に係る、国外や産業界等への発信も含めた幅広い情報及び関係行政機関の原子力広報の基礎となるような情報についても提供を図る。

##### 【年度計画】

国内外の原子力情報のうち、機構が所有する科学技術情報、学術情報に関する専門図書、外国雑誌、電子ジャーナル、原子力レポートを収集・整理し、これら所蔵資料の閲覧、貸出、複写による情報提供により研究開発を支援する。また、機構が担うべき外部への情報整理・提供機能について、インターネットによる提供や国立大学図書館との相互協力の検討を行い、その向上を図る。

国際原子力情報システム(INIS)計画に参加し国内の原子力情報を取りまとめ国際原子力機関(IAEA)に年間5,000件以上送付する。また、INISデータベースの国内利用の促進を図るため、利用者にINIS紹介資料を送付するとともに、INIS利用説明会を年間4回以上開催する。

関係行政機関の要請に基づき、関係行政機関の原子力政策立案や広報活動を支援する。原子力研究開発全般に係る、国外や産業界等への発信も含めた幅広い情報及び国の原子力広報の基礎となるような情報についても提供を図る。

原子力の開発利用動向、エネルギー・環境問題に関する情報等の原子力研究開発及び利用戦略に関わる情報について国内外の主要な情報源を調査し、継続的に収集すべき情報の選定を終了する。また、情報提供の効率的かつ効果的な方法を確立するため、エネルギー資源の長期的な利用可能量とコスト、及びそれらが今後のエネルギー選択に与える影響等に関する情報の収集・分析及び提供を試験的に実施する。

##### 《年度実績》

- 機構内において「利用者会議」を開催(5回)し、収集すべき図書資料を精査し「図書資料収集計画」を作成した上で、科学技術情報、学術情報に関する専門図書、外国雑誌、電子ジャーナル、原子力レポートを収集・整理し、これら所蔵資料の閲覧、貸出、複写による情報提供を行い研究開発を支援した。

国立大学図書館協会にオブザーバーとして参加し、図書館相互の貸出・文献複写の迅速化、図書館職員の人材育成等について検討し、大学図書館と共同で専門職員研修を実施するなどの相互協力を行うとともに、高エネルギー加速器研究機構等の研究機関との間で所蔵資料の閲覧、複写等相互利用を実施した。また、原子力専門図書館として所蔵する国内外の原子力資料の目録情報をインターネットにより提供するシステムを作成するため所蔵資料に関するデータベースの現状を調査した。

- 国際原子力情報システム (INIS) 計画の参加については、国内で公開された学術雑誌、レポート、会議資料等から INIS の収録対象分野の文献情報 5,360 件を採択し、英文による書誌情報、抄録の作成、索引語付与等を行い国際原子力機関 (IAEA) に送付した。

IAEA/INIS 本部の提供するインターネット版 INIS データベースの全文アクセス機能強化に対応するため、発行機関の許諾を得たレポート 208 冊については電子化して全文を送付するとともに、日本原子力学会の許諾を得て、同学会和文・英文論文誌のオンライン版の論文の URL の書誌情報への入力を開始した。

INIS データベースの国内利用促進については、INIS 紹介資料を大学等関連研究機関 (52 機関) に送付し、利用説明会を 4 回開催した。また、日本原子力学会においてデータベースのデモンストレーションを実施するとともに、INIS 紹介資料の配布を行った。これらの普及活動の結果、新たに筑波大学等 5 機関で INIS データベースの利用が開始された。

国内原子力関連学協会の口頭発表情報を英文で編集を行い 4 回刊行し、国外の主要な原子力関連機関に配布した。

- 関係行政機関の原子力政策立案や広報活動の支援については、文部科学省「エネルギー環境システム解析研究会」においてエネルギー技術システム分析計画 (ETSAP) の活動状況を報告した。また、経済産業省の要請を受け、世界のウラン資源開発の動向、フランスの核燃料政策を取りまとめ報告した。

さらに、文部科学省の要請を受け、OECD/IEA の実施協定「エネルギー技術システム分析計画 (ETSAP)」附属書 X の第一回会合に経済産業省の要請を受け OECD/NEA-IAEA のウラングループ会議に参画した。

- 原子力研究開発全般に係る国外や産業界等への発信も含めた幅広い情報及び国の原子力広報の基礎となるような情報の提供を図るため、原子力の開発利用動向、エネルギー・環境問題に関する情報等の原子力研究開発及び利用戦略に関わる情報について国内外の主要な情報源を調査し、継続的に収集すべき情報の選定を終了した。

エネルギー資源の長期的な利用可能量とコスト、及びそれらが今後のエネルギー選択に与える影響等に関する情報を収集・分析し、機構役職員を対象に、戦略調査セミナー（4回）を開催するとともに、資料を関係行政機関に提供した。

## (5) 産学官の連携による研究開発の推進

### 【中期計画】

産学との連携を強化し、社会のニーズを踏まえた研究開発を推進するためにプラットフォーム的役割を担う枠組みを構築し、我が国の原子力研究開発の中核機関としての機能、成果の利用促進機能の発揮に努める。

産業界との連携に関しては、共同研究、技術移転、技術協力等を効率的に行う他、産業界との実務レベルでの定期的な意見交換を実施する。

軽水炉技術の高度化については、機構の保有する原子力基礎工学研究の技術的ポテンシャル及び施設・設備を効果的かつ効率的に活用し、改良軽水炉技術開発等に産学と連携した課題設定を行い拠点的に取組む仕組みを構築することにより、関係行政機関、民間事業者等の取組みに協力する。

大学等との連携に関しては、大学等の関係者の意見を反映させ、大学等の機構の研究への参加や研究協力を拡大する。

### 【年度計画】

産業界との連携に関しては、共同研究、技術移転、技術協力等を効率的に行う他、産業界との実務レベルでの定期的な意見交換を実施する。

具体的には、我が国の原子力研究開発の中核機関としての機能、成果の利用促進機能を発揮するため、機構の研究資源（施設、装置、技術等）を開放し、軽水炉技術の高度化、原子力材料等共通課題の解決に向けた研究拠点機能を産業界との緊密な意見交換の下に構築する。研究期間は5年を原則とし、平成17年度は3チームを目標として立ち上げる。

大学等との連携に関しては、先行基礎工学研究制度及び連携重点研究制度を通じ、大学等の関係者の意見を反映させ、大学等の機構の研究への参加や研究協力など多様な連携を推進する。

### 《年度実績》

- 原子力機構の研究資源を開放し共通課題解決に向けて原子力産業界との連携を強化するため、原子力エネルギー基盤連携センターを平成18年1月に発足させ、次世代再処理材料開発について1社と協力協定を締結し、特別グループを発足させた。この他、2社（各1テーマ）と協力協定を締結し、特別グループ発足の準備をほぼ終了した。
- 大学等との連携に関しては、先行基礎工学研究制度及び連携重点研究制度を通じ、大学等の関係者の意見を反映させ、大学等の機構の研究への参加や研究協力等、多様な連携を推進した。

先行基礎工学研究については、共同研究や客員研究員受入れによる研究協力課題の平成18年度開始予定分の公募を行い、応募された28件から機構と大学ほぼ同数の委員で構成する「大学との研究協力実施委員会」による書類審

査及び口頭審査を経て、12件の課題を選定した。また、継続審査対象の36件の課題について中間評価を行い、本年度で終了する18件の課題について研究成果の報告を受け、最終評価を行った。

連携重点研究については、機構と東京大学大学院工学系研究科原子力専攻（共同研究に参加する大学を代表）との間で基本協定書を締結し、連携重点研究制度の枠組みを定め、これに基づいて、「連携重点研究運営委員会」を機構と東京大学原子力専攻が合同で設置した。同委員会は、機構、大学及び民間からのほぼ同数の委員で構成し、平成18年度から開始する研究課題の公募を行い、応募された6件の課題に対する評価の結果、全数の採択を決定するとともに、研究の進め方に関する助言を行った。連携重点研究として行う6件の共同研究には、機構のほか、25大学、9民間企業、その他6機関が参加する計画である。

## (6) 国際協力の推進

### 【中期計画】

関係行政機関からの要請に基づき、国際原子力機関(IAEA)、経済協力開発機構/原子力機関(OECD/NEA)、経済協力開発機構/エネルギー機関(OECD/IEA)等の活動に積極的に協力し、これら機関への職員を派遣するとともに、諮問委員会や専門家会合に専門家を参加させる。また、核不拡散技術開発、非核化支援、新しい制度等の検討に係る国際協力を通じて、原子力の平和利用、核不拡散強化のための国際貢献に努める。

高速増殖炉サイクル技術の研究開発、核融合研究開発や高レベル放射性廃棄物の処理・処分技術に関する研究開発等に関して、二国間協力及び多国間協力(ITER計画、第4世代原子力システムに関する国際フォーラム(GIF)、アジア原子力協力フォーラム(FNCA)他)を積極的に実施する。GIFでは、技術的なリード国としてイニシアチブを執るナトリウム冷却高速炉(SFR)を始めとし、超高温ガス炉(VHTR)等における協力を積極的に進め、開発リスクの低減、資源の効率的運用を図る。また、原子力技術の世界的発展と安全性の向上に資するため、FNCA等により施設の国際利用、国際拠点化等を通じアジア諸国・開発途上国に対する国際貢献を図る。

### 【年度計画】

関係行政機関からの要請に基づき、国際原子力機関(IAEA)、経済協力開発機構/原子力機関(OECD/NEA)、経済協力開発機構/エネルギー機関(OECD/IEA)、原子力発電事業者協会(WANO)等の活動に積極的に協力し、これら機関への職員を派遣するとともに、諮問委員会や専門家会合に専門家を参加させる。また、原子力平和利用、核不拡散強化のための国際貢献に資するため、米国との核不拡散技術開発、ロシアとの解体核兵器余剰プルトニウム処分に関する共同研究等を実施する。

高速増殖炉サイクル技術の研究開発、核融合研究開発等に関する研究開発等に関する二国間及び多国間の国際協力活動を進める。

具体的には、二国間協力ではフランス原子力庁(CEA)及びフランス放射線防護・原子力安全研究所(IRSN)との新たな協力協定を締結する。また、米国エネルギー省との協力協定締結に向けた交渉を進めるとともに、米国ローレンスバークレー国立研究所(LBNL)等との協力協定を締結する。

多国間協力では、第4世代原子力システムに関する国際フォーラム(GIF)の活動を通して、ナトリウム冷却高速炉(SFR)、超高温ガス炉(VHTR)等における協力を積極的に進め、開発リスクの低減、資源の効率的運用を図るため、SFR及びVHTRのシステム協定を締結する。また、核融合研究に関して、ITERに関しては国の活動を支援するとともに、OECD/IEAでの大型トカマク協力計画に関する改定・延長協定を締結する。

アジア原子力協力フォーラム(FNCA)等により施設の国際利用、国際拠点化等を通じアジア諸国・開発途上国に対する国際貢献を図るため、その一環として原子力研究交流制度等に基づくアジア諸国からの研究者の受入(23名程度)を実施する。

## 《年度実績》

○ 国際機関への貢献については国際原子力機関（IAEA）、経済協力開発機構/原子力機関（OECD/NEA）、原子力発電事業者協会（WAN0）、包括的核実験禁止条約機関（CTBTO）へ職員を長期派遣するとともに、諮問委員会と専門家会合へ専門家を派遣した。国際機関への職員の長期派遣者数は、OECD/NEAの第4世代原子力システムに関する国際フォーラム（GIF）事務局に1名増員し、平成17年末でIAEAに7名、OECD/NEAに2名、CTBTOに1名、WAN0に1名である。また、平成17年度下期の諮問委員会と専門家会合への専門家の派遣者数は、IAEAへ29名、OECDへ37名、WAN0へ4名、CTBTOへ1名であった。

○ 原子力平和利用、核不拡散強化のための国際貢献については、米国エネルギー省（DOE）との共同研究、ロシアへの解体核兵器余剰プルトニウム処分協力等を行った。詳細は I. 3. (3)参照。

欧米の核不拡散・原子力政策の動向を調査し、機構の国際協力方針等へ反映するため、関係機関を訪問し情報を収集するとともに、今後の協力等について意見交換を行った。また、国際原子力エネルギー・パートナーシップ（GNEP）の概要について今後の国際協力の実施に資するため、発表直後に関係者を対象とした検討会を実施した。これに関連して、先進的な保障措置技術開発の進め方についての検討を開始した。GIFの核拡散抵抗性・核物質防護ワーキンググループにおける検討作業に貢献するために、平成17年11月及び平成18年3月に開催されたワーキンググループ全体会合に参加し貢献した。

○ 高速増殖炉サイクル技術、核融合の研究開発等に関する二国間の国際協力活動については、フランス原子力庁（CEA）と平成17年12月に、フランス放射線防護・原子力安全研究所（IRSN）とは平成18年3月に新協定を締結した。また、米国エネルギー省（DOE）には日本原子力研究所及び核燃料サイクル開発機構の協定を統合した協定案を新規に提示し、早期の締結を目指す。米国のオークリッジ国立研究所（ORNL）と計算科学分野の新協定を、また、ローレンスバークレー国立研究所（LBNL）と放射光分野の新協定を共に平成18年3月に締結した。

多国間の国際協力活動については、GIFでは、ナトリウム冷却高速炉（SFR）システム協定を平成18年2月に締結した。超高温ガス炉（VHTR）のシステム協定については、関係国間で基本的な合意が得られており、システム協定の下での具体的な研究開発のためのプロジェクト協定の合意が得られた段階で、システム協定を締結する。

ITERについては、国への活動を支援するとともに、OECD/IEAでの大型トカ

マク協力計画に関する協定を平成18年1月に改正・延長した。

原子力研究交流制度等に基づくアジア諸国からの研究者の受入については、平成17年度は当初の予定通り23名全員を受け入れた。

## (7) 立地地域の産業界等との技術協力

### 【中期計画】

機構の今後の事業の推進と我が国における原子力事業の継続的な発展には、立地地域の企業、大学等との間での連携協力活動を展開し、共同研究や技術移転を通じて、地域における科学技術や経済の発展に寄与することが極めて重要である。

そのため、立地地域の企業、大学、関係機関との連携協力を図り、地域が持つ特徴ある研究ポテンシャルと機構の先端的・総合的研究ポテンシャルの融合による相乗効果を活かして、地域の研究開発の拠点化に協力する。また、立地地域の産業の活性化等に貢献するため、技術相談、技術交流等を進める。

国際的な研究開発拠点を目指す高速増殖原型炉「もんじゅ」については、福井県が進めるエネルギー研究開発拠点化構想と連携し、海外研究者の招聘、国際会議の開催、情報発信等を行う。さらに、幅広い研究開発や教育・人材育成のために「もんじゅ」を利用していくとともに、研究開発成果を公開することにより成果を地域産業界へ展開し、地元産業の活性化に貢献する。

岐阜県瑞浪市と北海道幌延町の深地層研究施設については、地域の計画とも連携しつつ、深地層研究の拠点として、国内外の研究機関等との研究協力に活用する。

茨城県のつくば、東海、日立地区の連携強化を図り、機構の同地区の先進的施設を核とした一大先端産業地域の形成を目指して茨城県が進めているサイエンスフロンティア構想に協力し、J-PARCへの中性子利用実験装置の整備及びそれらを活用した研究活動、産業利用促進を支援する。これにより、地域産業の発展や研究成果を活用した新産業・新事業の創出の促進、将来の科学技術を担う人材の育成等に協力する。

### 【年度計画】

立地地域の地元産業界、大学、関係機関との連携協力を図り、地域が持つ特徴ある研究ポテンシャルと機構の先端的・総合的研究ポテンシャルの融合による相乗効果を活かして、地域の研究開発の拠点化を目指すとともに、立地地域の一員として地域のニーズに応じていく。

- 1) 高速増殖炉プラントの国際的な研究開発拠点を目指す高速増殖原型炉「もんじゅ」については、福井県が進めるエネルギー研究開発拠点化計画と連携し、「もんじゅ」を中核とした国際的FBR開発や国際的研究開発拠点化構築に関する国際的活動の総括的指導・推進を行い、外国機関との連携を強固に築くことを目的とする国際協力特別顧問の招聘、海外研究者の招聘、日仏、GIFなど国際会議の開催、県の拠点化推進組織による関西・中京圏の大学・研究機関との懇談会設置の支援等を行う。さらに、幅広い研究開発や教育・人材育成のために「もんじゅ」、「ふげん」を利用し、アジア研修生の受入、職員研修のみならず外部機関向け研修、大学講座への協力等を実施していく。また、研究開発成果を公開することにより成果を地域産業界へ展開し、地域産業の活性化に貢献するため、ビジネスコーディネータを中心とした技術相談、技術交流等を進めるとともに原子力発電所の高経年化対策に関連した調査研究を原子力安全基盤機構と連携して実施する。
- 2) 東濃地科学センターでは、東濃研究学園都市の中核研究機関として、国内外の研究機関との研究協力の場として活用を目指し、東濃研究学園都市主催行事に参加する。幌延深地層研究センターでは、幌延地圏環境研究所や北海道大学、道立地質研究所等の道内研究機関をはじめとして、国内外の研究機関との研究協力や情報交換を行う。
- 3) 茨城県が進めているサイエンスフロンティア構想に協力し、J-PARCに茨城県が設置予定の中性子利用実験装置の整備及びそれらを活用した研究活動、産業利用促進

を支援する。これにより、地域産業の発展や研究成果を活用した新産業・新事業の創出の促進、将来の科学技術を担う人材の育成などに協力する。

《年度実績》

1) 高速増殖原型炉「もんじゅ」関連

- 国際協力については、元フランス原子力庁原子力開発局長を敦賀本部国際協力顧問に迎え、職員及び地元関係者を対象とした講演会を開催（2回）する等、国際協力の強化を図った。また、フランスを始め海外から技術者を4名招聘するとともに、中国原子力研究機関を訪問し、研修生受け入れに関する今後の方針、将来の協力について協議した。

国際会議としては、フランス原子力庁(CEA)ともんじゅ-常陽-フェニックス間の協力に関する専門家会合、および、日仏二国間の協力について協議するとともに欧州原子力学会(ENC2005)において新法人および「もんじゅ」の紹介を行った。また第四世代原子力システムに関する国際フォーラム(GIF)政策グループ会合を福井で開催するとともにナトリウム冷却高速炉について米国、仏国、日本との間で共同研究の基本協定を締結した。

- 福井県が進めるエネルギー研究開発拠点化計画について、県のエネルギー研究開発拠点化推進組織と連携し、関西・中京圏の大学・研究機関との連携促進のための、「原子力研究・教育広域連携懇談会」の設置（平成17年11月）に協力支援するとともに、同拠点化推進組織が主催する「原子力・エネルギー関連技術活用研究会」、「原子力・エネルギー関連技術シーズ発表会」に参加した。また、敦賀商工会議所「原子力立地地域産業創出・育成協議会」及びその下の「廃止措置研究会」への参加、協力を行った。

- 「もんじゅ」、「ふげん」を利用した幅広い研究開発や教育・人材育成のために文部科学省原子力研究交流制度による研修、JICA研修、指導教官研修等、職員研修、外部機関向け研修や大学講座への協力等教育・人材育成に取り組んだ。県内企業の技術者に対しては、「原子力関連業務従事者研修」（文部科学省）にFBR総合研修施設の提供や講師派遣を実施し、高速増殖炉関連技術、品質マネジメント、廃止措置関連技術等に関する専門研修を実施した。

- 成果展開事業については、平成17年度採択された企業に対し、共同研究開発に向けて関連データの提供、測定技術支援、特許取得への相談等、協力支援を実施した。さらに平成18年度応募に向け、説明会を敦賀、福井を始め県内7箇所にて実施した。また、地域企業等との連携を促進するため、技術情報提供サービスをはじめ、技術交流会の開催やオープンセミナーの開催、また各種技術交流フェアへの参加を行うほか、ビジネスコーディネータを中心と

した技術相談、技術交流等を進め、特許申請や地域企業の課題解決支援、技術成果の展開促進を図った。

- 原子力発電所の高経年化対策に関連し、原子力安全基盤機構より「福井県における高経年化調査研究」を受託し、高経年化安全性向上適用技術調査、コンクリート性状調査研究等を実施した。また、当該委託研究を的確に進めるため、原子力安全システム研究所（INSS）、電力、大学等と協力して、高経年化関係の専門家により構成される「福井県における高経年化調査研究会」を設置し、研究計画や内容について審議いただいた。

## 2) 東濃地科学センター・幌延深地層研究センター関連

- 東濃研究学園都市主催行事として開催された、無重量セミナー（平成17年11月）、東濃研究学園都市講演会（平成17年12月）に参加するとともに、東濃学園都市連絡推進協議会が催した瑞浪超深地層研究所見学（平成17年12月）の受け入れを行った。
- 幌延深地層研究センターでは、北海道大学、幌延地圏環境研究所や道立地質研究所と情報交換を行うとともに、電力中央研究所や原子力環境整備促進・資金管理センター等と共同研究を進めた。さらに、Nagra（スイス放射性廃棄物管理共同組合）との技術検討会議を開催するなど、国内外の研究機関との研究協力や情報交換を行った。

## 3) 茨城地域関連

- 茨城県が進めているサイエンスフロンティア構想に協力するために、J-PARCに茨城県が設置予定の中性子利用実験装置（生命物質構造解析装置、材料構造解析装置）の整備を支援して、その詳細設計を終了させるとともに、県が主宰する中性子利用促進研究会での中性子実験を支援した。これにより、地域産業の発展や研究成果を活用した新産業・新事業の創出の促進、将来の科学技術を担う人材の育成等に協力した。

## (8) 社会や立地地域の信頼の確保に向けた取り組み

### 【中期計画】

社会・立地地域との共生については、機構の事業に関する安心感・信頼感を醸成するため、意志決定中枢と研究開発現場との間の責任体制を明確にして、情報公開・公表の徹底等により国民や立地地域住民の信頼を確保する。そのため、安全確保への取り組みや故障・トラブルの対策等の情報を国民や立地地域に発信する等、国民の理解の促進と一層の安心感を醸成するための情報公開を進めるとともに、広報・広聴・対話活動を継続的に実施する。具体的には、対話集会、モニター制度等の広聴活動を年平均50回以上実施する他、相互の交流と理解を深めるための活動として、自治体等の推進する原子力教育に協力する。

### 【年度計画】

社会・立地地域との共生については、機構の事業に関する安心感・信頼感を醸成するため、意志決定中枢と研究開発現場との間の責任体制を明確にして、情報公開・公表の徹底等により国民や立地地域住民の信頼を確保する。そのため、法令や立地地域との安全協定に基づく報告等のもとより、あらゆる機会を捉えて、安全確保への取り組みや故障・トラブルの対策等の情報を国民や立地地域に発信する等、国民の理解の促進と一層の安心感を醸成するための情報公開を進めるとともに、広報・広聴・対話活動を継続的に実施する。具体的には、対話集会、モニター制度等の広聴活動を年間50回以上実施する他、相互の交流と理解を深めるための活動として、自治体等の推進する原子力教育に協力する。

また、コンプライアンス（法令、安全協定等の遵守、企業倫理の遵守）活動のより一層の推進を図るため、職員全員を対象とした説明・研修会の開催等を行う。

### 《年度実績》

- 機構の事業に関する安心感・信頼感を醸成するため、各拠点での地域交流・共生等の活動は、研究開発部門の協力を得つつ、拠点長の責任の下に進めることとし、各拠点における担当課を決めた（地域交流課若しくは総務課）。また、機構全体としての社会や立地地域との交流・共生に係る活動については、本部組織（総務部及び広報部）が責任を持つ体制とした。これら各拠点や本部組織の活動は、適宜、理事会議、並びに、部門長会議、拠点長会議により、意志決定中枢、各研究開発部門、各拠点との間の情報共有を図っている。
- 情報公開法に基づく開示請求に対する的確に対処するための体制を整備した。

また、自主的な情報提供を行うために、拠点のインフォメーションルームにおいて、研究開発成果に係る報告書等の公開し、閲覧及び複写の交付を行った。

開示請求対応に際しては、機構の情報公開制度を適切かつ円滑に運用する

ため、機構外有識者から構成される「情報公開委員会」を設置し、対応の妥当性を確保した。また的確な開示請求対応に資するため、各拠点の情報公開担当課長をメンバーとする、「情報公開担当課長会議」を設置するとともに、情報公開担当者を対象に「窓口対応研修」を実施し、109件の開示請求に対応した。

対話集会、モニター制度等の広聴活動については、各拠点において積極的に行い、平成17年度下期には合計163回実施した。また、自治体等の推進する原子力教育への協力については、地元等小中学生、高校生を対象とした講演会や施設見学会、科学実験教室を平成17年度下期に37回実施した。また、茨城県がWEBサイト上で構築中の中学生を対象とした「いばらきバーチャル科学博物館（仮称）」への協力を行なった。

なお、平成17年度下期に発生した事故・トラブルの際には、遅滞無く情報の公表に努めた他、週報の公表や日報のホームページ掲載により機構の活動状況についての情報の公表に努めた。

- コンプライアンス（法令、安全協定等の遵守、企業倫理の遵守）活動のより一層の推進を図るため、「コンプライアンス委員会」（委員長：理事長）を設置するとともに、全拠点等における、従業員を対象とした説明・研修会の実施（計16回）、部課室長等を対象とした「コンプライアンス通信」（メールマガジン）の発行（通算7号）、通報制度の運用、イントラネットを通じた従業員への情報提供を行った。

## (9) 情報公開及び広聴・広報活動

### 【中期計画】

国民の科学技術への理解増進を図り、機構の研究成果を積極的に発信するため、広報誌、研究施設の公開等を活用し、研究成果等を普及する。広報誌については年平均10回以上の発行を行う。さらに、機構の一般公開、講演会等を実施するとともに、関係行政機関が主催する国民向け理解増進活動に積極的に協力する。ホームページの質及び量を充実し各年度の平均月間アクセス数50,000回以上を確保する。

なお、情報の取扱いに当たっては、核物質防護に関する情報、他の研究開発機関等の研究や発明の内容、ノウハウ、営利企業の営業上の秘密の適切な取扱いに留意する。

### 【年度計画】

機構が行う事業の概要や研究成果を判り易く要約し伝達することにより、業務の透明性を確保し国民の理解を増進するとともに、原子力全般に対する理解増進を図る。そのため、ホームページの一層の充実を図りトップページの年間の平均月間アクセス数50,000回以上を確保する。さらに、新たにメールマガジンを平成17年度下期においては5回以上発行し、国民やマスコミに最新の情報を提供するとともに、原子力全般に対するマスメディアの理解増進を図るため、プレスを対象とした勉強会や見学会を12回以上実施する。また、機構を紹介する映像資料やパンフレット等を作成するとともに、定期刊行物として、広報誌を毎月発刊し、関係機関や地方自治体、マスコミや原子力産業界の主要企業に配布する。

### 《年度実績》

- ホームページについては、情報発信の媒体として積極的に活用しており、トップページアクセス数は1月からの月平均、12万回超のアクセスがあった。ホームページについては、広く国民に理解を得るための自主広報媒体と位置付け、各拠点・部門等の協力を得て、研究者等の紹介を付加し人を見せることにより、機構を身近に感じ理解しやすいものとなるよう充実に努めている。

機構の最新のニュース等を掲載したメールマガジン「原子力機構ニュース」を平成17年度下期に6回発行した。

プレスを対象とした勉強会については「原子力機構における核不拡散への取組み」「量子ビーム利用研究の新しい展開」等のテーマを設定し、平成17年度下期に28回実施した。また、プレスを対象とした、もんじゅ、再処理施設、J-PARC等の施設見学会を平成17年度下期に15回実施した。

機構を紹介する映像資料として、「若手研究者からのメッセージ」と題したビデオを制作し、機構発足式において放映した。また、機構紹介を目的とした年間記録映画制作のため、イベント等の記録映像の収集を行なった。 更

に、機構を紹介する和文及び英文のパンフレットを作成した。

定期刊行物として機構の概要、研究開発内容、成果等を紹介する外部向け広報誌を平成17年度下期に6回（JAEAニュース 5回、未来へげんき 1回）発行し、地元関係者をはじめ、関係機関や地方自治体、マスコミや原子力産業界等に配布した。

## Ⅱ. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためとるべき措置

### 1. 柔軟かつ効率的な組織運営

#### 【中期計画】

これまで日本原子力研究所と核燃料サイクル開発機構が異なる経営・業務運営の下で行ってきた業務を統一的かつ一体的に遂行し、総合的で中核的な原子力研究開発機関の役割を果たしていくため、理事長のリーダーシップを支える柔軟かつ機動的な組織体制を構築し、原子力施設の安全を確保しつつ、効果的・効率的な業務運営を図る。

理事長のリーダーシップの下、適切な経営管理制度を設計・運用し、事業の進捗管理、課題の把握と対策を行い、事業の選択と限られた経営資源の集中投入により、業務運営の効率化を行う。

#### 【年度計画】

これまで日本原子力研究所と核燃料サイクル開発機構が異なる経営・業務運営の下で行ってきた業務を統一的かつ一体的に遂行し、総合的で中核的な原子力研究開発機関の役割を果たしていくため、研究開発部門制を導入し成果目標を達成するための一元的体制を構築するとともに、研究開発拠点の長が安全管理と運営管理に関する権限と責任を有する施設運営体制を整備し原子力施設の安全を確保しつつ、効果的・効率的な業務運営を図る。

事業の選択と限られた経営資源の集中投入による業務運営の効率化を図るため、理事長のリーダーシップの下、経営管理サイクルの運用を開始し、事業の進捗管理、課題の把握と対策を行う。

また、機構の業務を評価するため、外部有識者で構成する経営諮問会議を設置する。

#### 《年度実績》

- 機構の業務を統一的かつ一体的に遂行するため9つの研究開発部門、安全管理、運営管理に権限と責任を有する11箇所の研究開発拠点、横断的に運営管理、事業推進を行う19の部門で構成される組織を発足させた。
- 機構発足にあたり、理事長は事業の方針を提示した。業務運営を効果的・効果的に行うため、上記組織毎に年度目標を設定し、業務の実績を評価し、評価結果を次年度の業務に反映する経営管理サイクルを導入し、運用を開始した。経営管理サイクルの運用においては、理事長自ら各組織の長からヒアリングを行い、把握した課題については、適切に対策を施した。このような活動により、効果的・効率的な業務運営を行っている。

- さらに理事長のリーダーシップをより発揮し、経営資源の集中投入を行うため、平成18年度から特に緊急に手当すべき重点課題へ対応する仕組みとして、経営調整財源を機構内に新設する準備を行った。
  
- 経営上の重要事項について助言・提言を得るため、外部の有識者から構成される経営顧問会議を設置した。同会議は平成18年4月に第1回を開催する予定としている。

## 2. 統合による融合相乗効果の発揮

### 【中期計画】

統合により日本原子力研究所及び核燃料サイクル開発機構の管理部門を一元化し、簡素化する。管理部門の人員は、平成16年度(2004年度)の日本原子力研究所と核燃料サイクル開発機構の人員の合計に比べて130人以上削減する。

基礎・基盤研究からプロジェクト研究開発に至る幅広い専門分野の研究者・技術者の有する経験や成果等充実した技術基盤をもとに、保有する研究インフラを総合的に活用し、研究開発を効率的に行う。

日本原子力研究所の革新的水炉の研究開発部門と核燃料サイクル開発機構の高速増殖炉の研究開発部門を集約し、研究開発を一元的に実施する。

実用化を目指したプロジェクト研究開発を進めるに当たっては、プロジェクト研究開発を進める部署から基礎・基盤研究を進める部署へニーズを発信し、基礎・基盤研究を進める部署は、これを的確にフィードバックして適時かつ的確に研究目標を設定する。また、基礎・基盤研究で得た成果をプロジェクト研究開発に適切に反映させる。

### 【年度計画】

統合により日本原子力研究所及び核燃料サイクル開発機構の管理部門を一元化し、課室等の組織の統廃合により簡素化する。管理部門の人員は、平成16年度(2004年度)の日本原子力研究所と核燃料サイクル開発機構の人員の合計に比べて47人以上削減する。

基礎・基盤研究からプロジェクト研究開発に至る幅広い専門分野の研究者・技術者の有する経験や成果等充実した技術基盤をもとに、保有する研究インフラを総合的に活用し、研究開発を効率的に行うため、インフラリストの整備・更新を行うとともに活用のための体制を整備する。

日本原子力研究所の革新的水炉の研究開発部門と核燃料サイクル開発機構の高速増殖炉の研究開発部門を集約し、研究開発を一元的に実施する。

実用化を目指したプロジェクト研究開発を進めるに当たっては、プロジェクト研究開発を進める部署から基礎・基盤研究を進める部署へニーズを発信する一方、基礎・基盤研究を進める部署は、これを的確にフィードバックして適時かつ的確に研究目標を設定する。また、基礎・基盤研究で得た成果をプロジェクト研究開発に適切に反映させる。上記内容を円滑に進めるために部門間の協議会を設置する。

### 《年度実績》

- 統合時において、本部の管理部門、日本原子力研究所と核燃料サイクル開発機構の研究所が統合して一つになった拠点（大洗研究開発センター）の管理部門を一元化し、課室等の組織を統廃合した。

また、各組織へのヒアリングを実施して業務量と人員配置等について精査

の上、人員配置の見直し（人事異動等）により、管理部門の人員47人の削減を実施した。

- 統合前に作成したインフラリストの見直しを行い、現時点では見直しが必要ないことを確認し、原子力基礎工学研究部門の装置の一部を、拠点である原子力科学研究所に管理人員とともに移管して、平成18年度から共通分析機器として運用するための準備を行った。
- 日本原子力研究所の革新的水炉の研究開発部門と核燃料サイクル開発機構の高速増殖炉の研究開発部門を集約し、次世代原子力システム研究開発部門を発足させた。
- 次世代原子力システム研究開発部門、地層処分研究開発部門、核融合研究開発部門、安全研究センター、核燃料サイクル技術開発部門、バックエンド推進部門等のプロジェクト研究を有する研究開発部門と、原子力基礎工学研究部門、量子ビーム応用研究部門等の基礎基盤研究を行う研究開発部門との間に、必要に応じて研究拠点も含めた会議体を20件以上設置し、プロジェクト側と基礎基盤研究側との連携の円滑化を図った。

### 3. 産業界、大学等、関係機関との連携強化による効率化

#### 【中期計画】

機構は、日本原子力研究所と核燃料サイクル開発機構が進めてきた産業界、大学及び関係行政機関との連携関係を一層発展させ、我が国全体の原子力技術に関する総合力の強化を図るとともに、原子力利用の拡大を図る。

研究課題の設定や研究内容に関して、産業界との意見交換の場を設ける等により、産業界、大学及び関係行政機関の意見・ニーズを適切に反映するとともに適正な負担を求め、効果的・効率的な研究開発を実施する。

#### 【年度計画】

効果的・効率的な研究開発を実施するため、研究課題の設定や研究内容に関して、産業界との意見交換の場を設ける等により、産業界、大学及び関係行政機関の意見・ニーズを適切に反映するとともに、依頼された研究開発の実施に当たっては、適切な費用等の負担を求める。

《年度実績》

I. 6. (5) と同様。

#### 4. 業務・人員の合理化・効率化

##### 【中期計画】

機構の行う業務について既存事業の効率化を進め、独立行政法人会計基準に基づく一般管理費(公租公課を除く。)について、平成16年度(2004年度)の日本原子力研究所及び核燃料サイクル開発機構の合計額に比べ中期目標期間中に、その15%以上を削減するほか、その他の事業費(外部資金で実施する事業費を除く。)について、中期目標期間中、毎事業年度につき1%以上の業務の効率化を図る。また、外部資金で実施する事業費についても効率化を図る。

事業の見直し及び効率的運営並びに管理部門の更なる効率化を進め、職員(任期の定めのない者)を平成16年度(2004年度)の日本原子力研究所と核燃料サイクル開発機構の人員の合計に比べ489人以上削減する。

なお、「行政改革の重要方針」(平成17年12月24日閣議決定)において削減対象とされた人件費については、平成22年度までに平成17年度の人件費と比較し、5%以上削減する。そのため、今中期目標期間の最終年度である平成21年度の人件費については、平成17年度の人件費と比較し、概ね4%以上の削減を図る。ただし、今後の人事院勧告を踏まえた給与改定分については削減対象から除く。

また、国家公務員における給与構造改革を踏まえ、本給表カーブのフラット化を図るとともに、管理職手当の見直しに加え、現行の調整手当等の見直しを図る。

(注)平成17年度の人件費は、日本原子力研究所、核燃料サイクル開発機構及び機構に係る人件費を合算したものである。

契約等の各種事務手続きを簡素化、迅速化する。また、両法人の情報システムを一元化し、情報ネットワークを活用した情報の電子化、情報伝達の迅速化を図る。

任期付任用制度の積極的な活用、国内外の優れた研究者の招聘等により、研究開発活動の活発化に努める。

##### 【年度計画】

独立行政法人会計基準に基づく一般管理費(公租公課を除く。)について、平成16年度(2004年度)の日本原子力研究所及び核燃料サイクル開発機構の合計額に比べ3%以上を削減する。その他の事業費(外部資金で実施する事業費を除く。)についても効率化を進め、平成16年度(2004年度)の合計額に対し1%以上削減する。また、外部資金で実施する事業費についても効率化を図る。

事業の見直し及び効率的運営並びに管理部門の更なる効率化を進め、職員(任期の定めのない者)を平成16年度(2004年度)の日本原子力研究所と核燃料サイクル開発機構の人員の合計に比べ100人以上削減する。

契約等の各種事務手続きの簡素化、迅速化に向けた検討を行う。また、日本原子力研究所及び核燃料サイクル開発機構の基幹業務ソフトウェアシステムについて、一元化しオープン系を取り入れたシステムの運用を開始し、不具合事項の摘出等、維持管理を行う。情報ネットワークを活用した情報の電子化、情報伝達の迅速化を図るための検討を行う。

任期付任用制度の積極的な活用、国内外の優れた研究者の招聘に向けて機構内各組織の状況を調査する。

## 《年度実績》

- 独立行政法人会計基準に基づく一般管理費（公租公課を除く。）について、平成16年度（2004年度）の日本原子力研究所及び核燃料サイクル開発機構の合計額に比べ7.1%削減した。その他の事業費（外部資金で実施する事業費を除く。）についても効率化を進め、平成16年度（2004年度）の合計額に対し7%削減した。また、外部資金で実施する事業費についても効率化を図った。
- 平成16年度4,445人から、17年度9月までに59人を削減し4,386人とし、10月以降、各組織へのヒアリングを実施して業務量と人員配置等について精査の上、更に48人（計107人）を削減し、4,338人とした。
- 契約の事務手続きについては、契約相手先から徴収する見積仕様書において、機構の仕様書に対する変更点リスト（デビエーションリスト）のみ提出させる方式を採用し、契約手続きの簡素化及び迅速化を図ったことにより、技術審査時の作業を軽減した。また、変更契約請求の決裁について、原契約金額に拘わらず契約変更の額及び内容による決裁権限を定める等、契約手続きの迅速化を図った。

契約以外の事務手続きの効率化、迅速化の検討の一環として、部門長の会議や拠点長の会議等を開催し、各部門・拠点等の運営に係る現状と課題等の聴取を行い、組織規程、決裁権限等の見直しを行った。

基幹業務ソフトウェアシステムについては、旧法人の基幹業務ソフトウェアシステムを一元化するとともに、オープン系を取り入れたシステムの運用を開始し、利用者への教育等の機構内での定着を図りつつ、不具合事項の摘出等、維持管理を実施した。

また、研究業務と管理業務の統合効果にも配慮し、機構のグリッド技術開発の成果であるITBL技術を活用した出張電子決裁システムを開発し、試用を開始した。

情報ネットワークを活用した情報の電子化、情報伝達の迅速化を図るための検討については、システム設計検討及びシステムの運用準備を進めるとともに、新法人のイントラホームページについて順次整備を行い、情報の共有化に供した。
- 外国の優れた研究者の招聘制度として、国際特別研究員制度及びリサーチフェローシップがある。平成17年度は、前者は国際部、後者は人事部が担当していたが、平成18年度から両制度を統合し、リサーチフェローシップとして人事部所管に一元化した。平成18年度の募集を行い、招聘対象者を決定した。

## 5. 評価による業務の効率的推進

### 【中期計画】

機構の事業を効率的に進めるために、外部評価等の結果を活用して評価の透明性、公正さを高める。

評価に当たっては、社会的ニーズ、費用対効果、経済波及効果を勘案し、各事業の計画・進捗・成果等の妥当性を評価し、適宜事業へ反映させる。

評価結果は、インターネット等を通じて公表するとともに、研究開発組織や施設・設備の改廃等を含めた予算・人材等の資源配分に反映させ、事業の活性化・効率化に積極的に活用する。

### 【年度計画】

評価結果を今後の事業計画などに反映し、機構の事業を効率的に進められるように研究開発課題の外部評価を行うため、委員会の設置に関する規程や評価体制などを定め、委員会を設置する。また、今後の研究開発課題の外部評価計画を策定する。

### 《年度実績》

- 研究開発課題の外部評価については、理事長の達により「研究開発・評価委員会の設置について」を定め、それに基づき研究開発部門毎に外部委員からなる7つの研究開発・評価委員会を設置した。また、今後の研究開発課題の評価に資するため、平成22年度までの外部評価計画を策定した。なお、外部評価については平成18年度以降に実施することとしている。

### Ⅲ. 予算(人件費の見積りを含む。)、収支計画及び資金計画

#### 1. 予算

《年度実績》

平成17年度予算(下期)

(単位:百万円)

区別	予算額			決算額			差額 (合計)
	一般勘定	電源利用 勘定	合計	一般勘定	電源利用 勘定	合計	
収入							
運営費交付金	31,714	45,033	76,747	31,714	45,033	76,747	0
施設整備費補助金	1,178	5,172	6,350	1,178	4,825	6,003	△347
国際熱核融合実験炉 研究費補助金	0	0	0	0	0	0	0
その他国庫補助金	0	0	0	0	0	0	0
受託等収入	70	7,298	7,367	4,320	8,231	12,551	5,184
その他の収入	1,140	3,227	4,366	1,338	3,418	4,756	390
計	34,101	60,730	94,831	38,550	61,508	100,057	5,227
支出							
一般管理費	2,928	5,337	8,265	2,928	5,334	8,262	△3
事業費	29,925	39,932	69,857	28,477	48,815	77,292	7,434
施設整備費補助金 経費	1,178	8,163	9,340	2,420	9,113	11,533	2,192
国際熱核融合実験炉 研究費補助金経費	0	0	0	0	0	0	0
受託等経費	70	7,298	7,367	4,685	9,073	13,759	6,391
借入償還金	0	0	0	0	0	0	0
計	34,101	60,730	94,831	38,511	72,335	110,845	16,015

[注1] 各欄積算と合計欄の数字は四捨五入の関係で一致しないことがある。

## 2. 収支計画

《年度実績》

平成17年度収支計画（下期）

（単位：百万円）

区別	計画額			実績額			差額 (合計)
	一般勘定	電源利用 勘定	合計	一般勘定	電源利用 勘定	合計	
費用の部	40,544	66,245	106,788	34,207	50,573	84,779	22,009
経常費用	40,544	66,245	106,788	34,081	50,339	84,419	22,369
事業費	22,962	33,371	56,333	27,518	46,164	73,682	△17,349
一般管理費	2,927	5,335	8,262	1,488	1,595	3,083	5,179
受託等経費	70	7,298	7,368	4,771	2,274	7,046	322
減価償却費	14,585	20,240	34,825	303	305	608	34,217
財務費用	0	0	0	10	53	62	△62
雑損	0	0	0	89	145	234	△234
臨時損失	0	0	0	27	36	64	△64
収益の部	40,544	66,245	106,788	33,701	52,690	86,390	20,398
運営費交付金収益	24,749	38,471	63,220	27,242	36,305	63,546	△326
補助金収益	0	0	0	448	8,833	9,281	△9,281
受託等収入	70	7,298	7,368	5,108	1,789	6,897	471
その他の収入	1,139	236	1,375	793	5,656	6,448	△5,073
資産見返負債戻入	14,585	20,240	34,825	83	70	153	34,672
臨時利益	0	0	0	27	36	64	△64

[注1] 各欄積算と合計欄の数字は四捨五入の関係で一致しないことがある。

### 3. 資金計画

《年度実績》

平成17年度資金計画（下期）

（単位：百万円）

区別	計画額			実績額			差額 (合計)
	一般勘定	電源利用勘定	合計	一般勘定	電源利用勘定	合計	
資金支出	34,101	60,730	94,831	50,509	78,124	128,634	△33,803
業務活動による支出	32,923	52,567	85,490	33,483	44,195	77,678	7,812
投資活動による支出	1,178	8,163	9,340	6,114	15,782	21,896	△12,556
財務活動による支出	0	0	0	357	7,346	7,703	△7,703
次年度への繰越金	0	0	0	10,556	10,801	21,357	△21,357
資金収入	34,101	60,730	94,831	50,509	78,124	128,634	△33,803
業務活動による収入	32,923	52,567	85,490	36,277	54,876	91,153	△5,663
運営費交付金による収入	31,714	45,033	76,747	31,714	45,033	76,747	0
補助金収入	0	0	0	0	0	0	0
受託等収入	70	7,298	7,367	3,694	1,529	5,223	2,144
その他の収入	1,140	236	1,376	869	8,315	9,184	△7,808
投資活動による収入	1,178	8,163	9,340	1,610	5,031	6,641	2,699
施設整備費による収入	1,178	5,172	6,350	1,178	4,825	6,003	347
その他の収入	0	2,991	2,991	433	205	638	2,353
財務活動による収入	0	0	0	0	0	0	0
前年度よりの繰越金	0	0	0	12,622	18,217	30,839	△30,839

[注1] 各欄積算と合計欄の数字は四捨五入の関係で一致しないことがある。

## 4. 財務内容の改善に関する事項

### (1) 自己収入の確保

#### 【中期計画】

外部資金として、多様な外部機関からの競争的資金をはじめとする資金の導入を図るため、受託研究や共同研究の積極的な展開を進めるとともに、競争的資金獲得額の中期目標期間中の5年間の平均値を平成16年度(2004年度)の日本原子力研究所と核燃料サイクル開発機構の獲得額の合計に比べ30%以上増加させる。また、研究開発以外の受託事業及び研修事業による収入、特許実施料収入、施設・設備の共用による対価収入等の自己収入についても、増加に努める。

自己収入額の取り扱いにおいては、各事業年度に計画的な収支計画を作成し、当該収支計画による運営に努める。

#### 【年度計画】

外部資金として、多様な外部機関からの競争的資金をはじめとする資金の導入を図るため、受託研究や共同研究の積極的な展開を進めるとともに、競争的資金については平成16年度の実績に対し5%以上増額させる。また、研究開発以外の受託事業及び研修事業による収入、特許実施料収入、施設・設備の共用による対価収入等の自己収入についても、一時的要因を除き、増加に努める。

自己収入額の取り扱いにおいては、年間の収支計画を策定し、当該収支計画による運営に努める。

#### 《年度実績》

○ 平成18年度における競争的資金の獲得に向けて以下のような取り組みを行った。

- ・経営企画部と研究開発部門で公募型研究推進会議を立ち上げ、3回開催し、文科省「原子力システム研究開発公募事業」への応募研究課題について、内容の整理と充実を図った。
- ・研究開発部門で科研費等への応募を奨励し、部門内で応募研究課題についての精査を行い、内容の充実を図った。

平成17年度における自己収入は、約205億円であった。また、競争的資金の獲得額は1,587百万円であった。これは平成16年度の実績(588百万円)に対して170%の増加であった。

研修事業による収入の増加等を目指して、平成17年度のカリキュラムを見直し、受講生の応募状況が良好な第1種放射線取扱主任者講習と第1種作業環境測定士講習をそれぞれ7回から8回、1回から2回に増加した。また、今後、講習の随時申し込みに対応できるように単価構成を改訂した。

特許実施料収入の増加等を目指して、技術移転ニュースを2回発行したほか、技術移転フォーラムを高崎及び新潟において各1回並びにオープンセミナーを高崎において2回開催した。

施設・設備の共用による対価収入の増加等を目指して、平成18年度から共用施設の数に12施設から16施設に増加するための準備を進めた。また、施設共用に係る利用料金の統一的な基準を策定し、平成18年度から適用する料金の算定を行った。

- 自己収入については、年間の収支計画を策定し、当該収支計画による運営に努めた。

## (2) 固定的経費の節減

### 【中期計画】

施設(同期間中に新たに稼動を開始する施設を除く。)の維持管理費について、中期目標期間中の平均で対前年度1%以上を削減する。また、同期間中に新たに稼動を開始する施設の維持管理費についても、その節減に努める。

### 【年度計画】

施設(同期間中に新たに稼動を開始する施設を除く。)の維持管理費について、安全確保を前提としつつ、平成16年度の実績に対し1%以上削減する。

《年度実績》

- 施設(同期間中に新たに稼動を開始する施設を除く。)の維持管理費については、安全確保を前提としつつ、平成16年度の実績に対し4.6%削減した。

## (3) 調達コストの節減

### 【中期計画】

契約業務においては、透明性及び公平性を確保し、かつ経済性を高める観点から、契約に当たっては競争契約の拡大を進めることとし、中期目標期間中における随意契約による調達件数の割合及び随意契約による契約総額の割合の平均値を、調達件数割合については50%以下(平成16年度(2004年度)の日本原子力研究所と核燃料サイクル開発機構との合計の実績:58%)に、契約総額割合については60%以下(平成16年度(2004年度)の日本原子力研究所と核燃料サイクル開発機構との合計の実績:65%)に減少させる。

なお、関連会社に対しては、中期目標期間中における随意契約による調達件数の割合及び随意契約による契約総額の割合の平均値を、調達件数割合については40%以下(平成16年度(2004年度)の日本原子力研究所と核燃料サイクル開発機構との合計の実績:56%)に、契約総額割合については60%以下(平成16年度(2004年度)の日本原子力研究所と核燃料サイクル開発機構との合計の実績:77%)に減少させる。

### 【年度計画】

契約に当たっては競争契約の拡大を進めることとし、中期目標期間中における具体的計画を策定する。平成17年度の随意契約による調達件数の割合及び随意契約による契約総額の割合については、平成16年度実績以下とする。(平成16年度(2004年度)の日本原子力研究所と核燃料サイクル開発機構との合計の調達件数割合の実績:58%、契約総額割合の実績:65%)

また、関連会社に対しては、平成17年度の随意契約による調達件数の割合及び随意契約による契約総額の割合を、平成16年度実績以下とする。(平成16年度(2004年度)の日本原子力研究所と核燃料サイクル開発機構との合計の調達件数割合の実績:58%、契約総額割合の実績:65%)

績：56%，契約総額割合の実績：77%)

なお、競争契約等の契約業務を円滑かつ適正に行うため、日本原子力研究所と核燃料サイクル開発機構でそれぞれ用いていた積算基準について、統一単価を設定し適用する。

《年度実績》

- 随意契約を低減しさらに競争契約の拡大を進めるため、平成17年度においては調達計画を調査し、中期目標期間中における競争契約実施計画を策定した。平成17年度の随意契約による割合は、関連会社との契約を含め随意契約の低減に取組み、その結果、年度計画に掲げた割合を下回る率となった。

	随意契約割合					
	平成17年度実績		年度計画目標		中期計画目標	
	件数	金額	件数	金額	件数	金額
総契約実績 (500万円/ 件以上)	54%	51%	58% 以下	65% 以下	50% 以下	60% 以下
関連会社との 契約実績 (500万円/ 件以上)	39%	57%	56% 以下	77% 以下	40% 以下	60% 以下

- 日本原子力研究所と核燃料サイクル開発機構でそれぞれ用いていた積算基準を改め、統一単価を設定した。

#### IV. 短期借入金の限度額

##### 【中期計画】

短期借入金の限度額は、330億円とする。短期借入金が想定される事態としては、運営費交付金の受け入れに遅延等が生じた場合である。

##### 【年度計画】

短期借入金の限度額は、330億円とする。短期借入金が想定される事態としては、運営費交付金の受け入れに遅延等が生じた場合である。

《年度実績》

該当なし

#### V. 重要な財産を譲渡し、又は担保に供しようとするときはその計画

##### 【中期計画】

なし

##### 【年度計画】

なし

《年度実績》

該当なし

#### VI. 剰余金の使途

##### 【中期計画】

機構の決算において剰余金が発生したときは、

- ・以下の重点研究開発業務への充当
  - ①高速増殖原型炉「もんじゅ」における研究開発
  - ②中性子科学研究
- ・研究開発業務の推進の中で追加的に必要となる設備等の調達の使用に充てる。

##### 【年度計画】

機構の決算において剰余金が発生したときは、

- ・以下の重点研究開発業務への充当
  - ①高速増殖原型炉「もんじゅ」における研究開発
  - ②中性子科学研究
- ・研究開発業務の推進の中で追加的に必要となる設備等の調達の使用に充てる。

《年度実績》

○ 剰余金が発生する見込みはない。

## Ⅶ. その他の業務運営に関する事項

### 1. 安全確保の徹底と信頼性の管理に関する事項

#### 【中期計画】

原子力事業者として、安全確保を業務運営の最優先事項とすることを基本理念とし、自ら保有する原子力施設が潜在的に危険な物質を取り扱うとの認識に立ち、安全管理に関する基本事項を定めるとともに、自主保安活動を積極的に推進し、施設及び事業に関わる原子力安全確保を徹底する。また、原子力安全の基礎をなす技術者倫理の醸成を図るため、倫理規程を定める等従業員の意識向上を図る。

多様な核燃料サイクル施設を有し、多くの核物質を扱う機関として、率先して保障措置協定等の国際約束及び関連国内法を遵守し、原子力施設や核物質について適切な管理を行う。国際基準や国内法令の改正に対応した核物質防護の強化を図るとともに、核物質輸送の円滑な実施に努める。

原子力災害時に適切に対応するため、必要な人材の教育・訓練を実施し、地域とのネットワークによる情報交換、研究協力、人的交流等を行い、平常時から緊急時体制の充実に努める。また、地方公共団体等が行う原子力防災訓練及び講習会等に積極的に協力するとともに、必要な指導、教育を行う。

原子力安全に関する品質目標の策定、目標に基づく業務の遂行及び監査の実施により、保安規定に導入した品質マネジメントシステムを確実に運用するとともに、継続的な改善を図る。

原子力施設における安全に関する教育・訓練計画を定め、必要な教育・訓練が確実に実施されていることを把握するとともに、継続して実施することにより、機構全体の安全意識の向上を図る。

労働災害の防止、労働安全衛生等の一般安全の確保へ向けた安全活動を推進する。緊急時における情報共有化に関する対応システムを整備し確実な緊急時対応を図る。

#### 【年度計画】

安全確保を業務運営の最優先事項とすることを基本理念とし、施設及び事業に関わる原子力安全確保を徹底するため、「安全衛生管理基本方針」を定め、これに基づき、各研究開発拠点における安全衛生管理活動を行い、自主保安活動を積極的に推進する。また、技術者倫理に関し、現状の行動基準等を検討・評価し、平成18年度以降の技術者倫理の醸成に資する。

保障措置協定等の国際約束及び関連国内法を遵守し、原子力施設や核物質について各研究開発拠点において実施される保障措置・計量管理報告に対する総括を行い、優良事例の水平展開等を通じて、平成18年度以降の適切な核物質管理に資する。平成17年12月に施行される原子炉等規制法における核物質防護の強化への適確な対応のための、及び、種々の核物質輸送についての各研究開発拠点に対する総括を行い、平成18年度以降の適切な核物質防護・輸送に資する。

原子力災害時に適切に対応するため、必要な人材の教育・訓練を実施する。地域防災計画に基づく防災会議等へ委員を派遣し、地域とのネットワークによる情報交換、研究協力、人的交流等を行い、平常時から緊急時体制の充実に努める。また、地方公共団体等が行う原子力防災訓練及び講習会等に積極的に協力するとともに、必要な指導、教育を行う。

原子力安全に係る品質方針及び品質目標を定め、それに基づく業務の確実な遂行を図る。原子力安全監査、マネジメントレビュー、品質月間行事等を実施することにより継続的改善を図る。

機構における緊急時の通報・連絡及び情報共有が確実に実施できるように、保安

規定、原子力事業者防災業務計画書等に基づき、計画的に教育・訓練を実施する。  
緊急時対応システムについて、日本原子力研究所と核燃料サイクル開発機構が整備した設備の特徴を踏まえ、平成18年度以降の具体的整備方針を策定する。

《年度実績》

- 機構経営の基本方針のトップに「安全確保の徹底」を掲げて業務を運営することとしており、「安全衛生管理基本方針」を機構設立と同時に定め、安全衛生管理活動を実施した。各拠点においては、同方針に基づき、各拠点の実情に応じた具体的な計画を定め、所長パトロール、KY（危険予知）、リスクアセスメント等の活動を実施した。平成17年度の各拠点の活動状況（主として平成17年度上期の活動状況）等を踏まえ、平成18年度の「安全衛生管理基本方針」を決定した。

技術者倫理については、機構の「行動基準」と原子力学会の倫理規程、民間企業の行動基準等を比較検討し、「行動基準」を職員にさらに浸透させることが重要との結論を得た。平成18年度にはそのための方策を検討する。

- 保障措置・計量管理報告については、各拠点の計量管理報告等を総括・取りまとめて関係行政機関へ提出した。また、日本原子力研究所及び核燃料サイクル開発機構の計量管理業務方法のうちの優良事例を選定し、業務の統一的な運営を図るための通達を作成した。

原子炉等規制法における核物質防護の強化については、改正された関係法令、指針等に対応する各研究開発拠点の核物質防護措置を構築すべく、情報管理要領書、核物質防護規定変更認可申請書の作成等、防護措置の強化に対する総括を実施した。

核物質輸送については、外部機関との協定に基づき使用済燃料等多目的運搬船を用いた輸送契約準備等を進めた。また、六ヶ所MOX原料粉輸送に係る輸送容器開発、輸送システムの検討、試験研究炉の使用済燃料輸送の準備等を実施した。

- 原子力災害時に適切に対応するための教育・訓練については計画的に実施することとし、平成17年度においては外部講師による経営層への危機管理教育を実施するとともに、東海地区、人形峠環境技術センター及び敦賀地区では、危機管理講演会を開催した。

原子力防災業務計画を有する拠点においては、地域防災計画に基づく防災会議等に参加し、緊急時体制の充実に努めた。また、地方公共団体が行う防災訓練には、各拠点において積極的に協力するとともに、各拠点において自治体等からの要請に基づき原子力防災に関する説明等の対応を行った。

- 原子力安全に係る品質方針は、機構の品質保証活動の基本となる方針として理事長が定めるもので、平成17年度の方針は、機構設立と同時に制定した。この方針を踏まえ、原子力施設を有する各拠点、敦賀本部及び本部では、品質目標ないしは品質保証計画を定め業務を実施した。  
原子力安全に関する監査を実施し、業務の改善を行った。  
マネジメントレビュー（平成18年3月）では、品質保証活動の実績、原子力安全監査結果等を踏まえ、品質方針への危機管理関連事項の明記等の改善項目が示された。この結果を踏まえ、平成18年度の品質方針を決定した。
  
- 機構における緊急時の通報・連絡及び情報共有が確実に実施できるように、保安規定、原子力事業者防災業務計画書等に基づき、各拠点において計画的に教育・訓練を実施した。このうち、核燃料サイクル工学研究所、大洗研究開発センター、新型転換炉ふげん発電所の訓練では、機構対策本部の機能及び拠点との連携について確認を行った。
  
- 緊急時対応システムについては、各研究開発拠点等が運用している既存の緊急時対応設備等を活用するとともに緊急時に必要な機能を確保しつつ、コスト面も考慮し合理的な整備を目指す、とする平成18年度以降の具体的整備方針を策定した。
  
- 「環境情報の提供の促進等による特定事業者等の環境に配慮した事業活動の促進に関する法律（環境配慮促進法）」に基づき、機構設立前の日本原子力研究所と核燃料サイクル開発機構の2005年4月から2005年9月までの環境配慮活動について、我が国で初めて特定事業者として環境報告書を作成し、公表した（平成18年3月）。また、平成17年度の活動を踏まえ、平成18年度の環境基本方針を決定した。

## 2. 施設・設備に関する事項

### 【中期計画】

機能が類似または重複する施設・設備(以下「施設等」という。)について、より重要な施設等への機能の重点化、集約化を進める。業務の遂行に必要な施設等については、重点的かつ効率的に、更新及び整備を実施する。

平成17年度(2005年度)から平成21年度(2009年度)内に取得・整備する施設・設備は次の通りである。

(単位：百万円)

施設設備の内容	予定額	財源
高速増殖原型炉「もんじゅ」の改造	22,720	施設整備費補助金
大強度陽子加速器施設の整備	41,645	施設整備費補助金
幌延深地層研究センターの地上施設の整備	2,821	施設整備費補助金

[注]金額については見込みである。

なお、上記のほか、中期目標を達成するために必要な施設の整備、大規模施設の改修、高度化等が追加されることがあり得る。また、施設・設備の老朽度合等を勘案した改修等が追加される見込みである。

### 【年度計画】

機能が類似・重複する施設・設備について、より重要な施設・設備への機能の重点化、集約化を進めることとし、業務の遂行に必要な施設・設備については、更新・整備を重点的・計画的・効率的に実施する。

高速増殖原型炉「もんじゅ」の改造、大強度陽子加速器施設の整備、幌延深地層研究センターの地上施設の整備、再処理施設低放射性廃棄物処理技術開発施設の整備を継続する。

### 《年度実績》

- 中期計画に沿って廃止すべき施設について措置を講じた。
- 施設の更新・整備については、機構内にプロジェクトチームを設置し、高齢年化対策を必要とする施設をリストアップし、対策の優先順位を付けた。平成18年度から、その優先順位に従い、順次、整備を進める。
- 高速増殖原型炉「もんじゅ」、大強度陽子加速器施設、幌延深地層研究センターの地上施設、再処理施設低放射性廃棄物処理技術開発施設については以下の様に整備を進めた。
  - ・「もんじゅ」の改造工事については、改造工事本体工事を9月に着手し、2

次冷却系温度計の交換・撤去、ナトリウム漏えいに対する改造工事、蒸発器ブローダウン性能の改造工事を着実に進めており、年度末までに、約57%の工事進捗率を達成した。

- 大強度陽子加速器施設の整備については、リニアックにおけるイオン源、ビーム輸送系等据付、3GeVシンクロトロンの主電磁石の製作、中性子実験施設建屋建設等、平成20年度の供用開始に向けた各種工事を進めた。
- 幌延深地層研究センターについては、研究管理棟の建設では、平成18年2月に事務所の移転を完了した。PR施設の建設では、平成17年11月中旬より工事に着手した。平成19年5月竣工予定である。
- 再処理施設低放射性廃棄物処理技術開発施設については、低放射性廃液の減容・固化処理及び難燃性廃棄物の焼却を行うため、平成18年度竣工に向け計画的に建設を継続し、目標の工事進捗率95%を平成18年2月までに達成した。

### 3. 放射性廃棄物の処理・処分並びに原子力施設の廃止措置に関する事項

#### 【中期計画】

自らの原子力施設の廃止措置及び放射性廃棄物の処理・処分は、原子力の研究、開発及び利用を円滑に進めるために、重要な業務であり、計画的、安全かつ合理的に実施し、原子力施設の設置者及び放射性廃棄物の発生者としての責任を果たしていく。

#### (1) 放射性廃棄物の処理・処分に関する事項

#### 【中期計画】

##### 1) 放射性廃棄物の処理

① 低レベル放射性廃棄物の処理については、契約によって外部事業者から受け入れたもの及び東海再処理施設において民間事業者との再処理役務契約の実施に伴い発生したものも含め、安全を確保しつつ、固体廃棄物の焼却、熔融、圧縮、液体廃棄物の固化等の減容、安定化、廃棄体化处理、廃棄物の保管管理を計画的かつ着実に促進し、これらを将来処分または外部に搬送するまでの間、適切に保管管理できるようにする。

② 高レベル放射性廃棄物の管理については、ガラス固化体の貯蔵方策等の検討を進め、適切な貯蔵対策を講じる。

##### 2) 放射性廃棄物の処分

低レベル放射性廃棄物の処分については、安全規制等の処分に関する制度の準備状況を踏まえつつ、発生者責任の原則に従いかつ、他の発生者を含めた関係機関と協力して処分の実現を目指した取組を進める。このうち、浅地中処分相当(トレンチ処分及びコンクリートピット処分)については、自己の廃棄物に加え、機構の業務の遂行に支障のない範囲内で他者の廃棄物の処分を受託することも踏まえて、埋設施設の設計・安全性の評価、事業資金計画の検討等を行い合理的な事業計画の策定に係る取組を進める。余裕深度処分相当については、合理的な処分に向けた実施体制、スケジュール等の調整を進める。地層処分相当については、高レベル放射性廃棄物との併置処分等の合理的な処分ができるよう検討を進める。

#### 【年度計画】

##### 1) 放射性廃棄物の処理

① 低レベル放射性廃棄物の処理については、各研究所・事業所の既存施設において、契約によって外部事業者から受け入れたものも含め、安全を確保しつつ、固体廃棄物の焼却、熔融、圧縮、液体廃棄物の固化等の減容、安定化、廃棄体化处理を実施するとともに、貯蔵施設において放射性廃棄物の保管管理を継続して行う。

- ・ 東海再処理施設において民間事業者との再処理役務契約に伴い発生した放射性廃棄物は、東海再処理施設において、可燃性廃棄物の焼却、固体廃棄物の貯蔵を継続して行うとともに、低放射性廃液の減容・固化処理及び難燃性廃棄物の焼却を行うための低放射性廃棄物処理技術開発施設の建設を工事進捗率95%まで進める。

- ・ 高減容処理施設については、ホット運転を継続し、習熟運転を進めるとともに、運転条件の調査・把握等を進める。

- ・ 放射能レベルの高いRI・研究所等廃棄物の処理を目的とする施設については、許認可申請手続等に係る検討・準備を行う。

・放射能レベルの低いTRU廃棄物を処理する施設、放射能レベルの高いTRU廃棄物を処理する施設については、双方の施設整備に向けて、設置申請の際の施設の法的位置付けの検討、廃棄体処理プロセスの検討を進める。

②高レベル放射性廃棄物の管理については、ガラス固化体の貯蔵が円滑にできるよう関係機関との調整等を進める。

## 2) 放射性廃棄物の処分

低レベル放射性廃棄物の処分については、浅地中処分相当（トレンチ処分及びコンクリートピット処分）に関し、埋設施設的设计、事業資金計画の検討等を進める。余裕深度処分相当及び地層処分相当については、他の発生者を含めた関係機関と協力して、高レベル放射性廃棄物との併置処分ができるよう検討を進める。

## 《年度実績》

○ 低レベル放射性廃棄物の処理については、契約によって外部事業者から受け入れたものも含め、各研究所・事業所の既存施設において、固体廃棄物の焼却、熔融、圧縮、液体廃棄物の固化等の減容、安定化、廃棄体処理を安全、かつ計画的に実施するとともに、貯蔵施設における保管管理を継続して行った。

東海再処理施設においては、低放射性廃棄物処理技術開発施設（LWTF）の建設に係る工事進捗率を95%まで進めた。

高減容処理施設については、運転条件の調査・把握等のため、高圧圧縮装置、金属熔融設備及び焼却・熔融設備のコールド試験運転を継続するとともに、前処理設備についてホット試験運転を継続した。しかし、2月13日に焼却・熔融設備で火災が発生したため、他の処理設備の運転もとりやめて原因究明を行った。なお、この火災による研究開発活動への影響はなかった。

放射能レベルの高いRI・研究所等廃棄物の処理を目的とする施設については、詳細設計Ⅱを開始するとともに、事業変更許可申請書（案）の作成を行った。また、設置場所の保安林の解除申請を行うための準備を開始した。

放射能レベルの低いTRU廃棄物を処理する施設、放射能レベルの高いTRU廃棄物を処理する施設については、炉規法上の法的位置付けについてケーススタディを実施した。また、廃棄体処理プロセスの検討については、メインプロセスとなる不燃物の減容処理について、受け入れから払い出しまでの全体プロセス、設備仕様、保守等に関して圧縮技術と熔融技術の比較検討を実施した。

○ 高レベル放射性廃棄物の管理については、ガラス固化体の貯蔵方策についての整理・検討を継続的に実施した。

○ 低レベル放射性廃棄物のうち、浅地中処分相当については、(社)日本アイソトープ協会と(財)原子力研究バックエンド推進センター（RANDEC）との協

力を進めるとともに、埋設施設の設計、事業資金計画の検討等を進め、文部科学省の「原子力分野の研究開発に関する委員会 RI・研究所等廃棄物作業部会」でのRI・研究所等廃棄物処分事業にかかる検討への協力を行った。余裕深度処分相当については、関係者との調整を進めた。地層処分相当については、TRU廃棄物の高レベル放射性廃棄物との併置処分の技術的成立性について検討し、原子力委員会「長半減期低発熱放射性廃棄物処分技術検討会」並びに総合エネルギー調査会原子力部会「放射性廃棄物小委員会」での併置処分の技術的検討及び処分事業の制度検討への協力を行った。

## (2) 原子力施設の廃止措置に関する事項

### 【中期計画】

統合による合理化・効率化、資源投入の選択と集中を進めるため、機構は、使命を終えた施設及び老朽化した施設については、効率的な廃止措置を計画的に進めるとともに、機能の類似・重複する施設については、機能の集約・重点化を進め、不要となる施設を効率的かつ計画的に廃止する。

以下の各施設について、廃止を含む整理・合理化のために必要な措置を着実に実施する。

#### ①使命を終えた施設の廃止措置

- 中期目標期間前に使命を終え、廃止措置または廃止措置準備を進めていた施設
  - ・放射性物質放出実験装置(VEGA)…平成17年度(2005年度)より解体に着手し、所要の取組みを進める。
  - ・研究炉2(JRR-2)…解体を進める。
  - ・高温ガス炉臨界実験装置(VHTRC)…平成21年度(2009年度)までに解体を終了する。
  - ・再処理特別研究棟…一部施設撤去中 平成26年度(2014年度)までの終了を目指し所要の取組みを進める。
  - ・むつ地区燃料・廃棄物取扱棟…解体を進める。
  - ・ウラン濃縮研究棟…平成24年度(2012年度)より解体に着手し平成26年度(2014年度)までの終了を目指し所要の取組みを進める。
  - ・同位体分離研究施設…平成20年度(2008年度)より解体に着手し平成21年度(2009年度)までに終了する。
  - ・高性能トカマク開発試験装置(JFT-2M)…平成20年度(2008年度)に廃止措置を終了する。
  - ・液体処理場…平成22年度(2010年度)より解体に着手し平成26年度(2014年度)までの終了を目指し所要の取組みを進める。
  - ・圧縮処理装置…平成25年度(2013年度)より解体に着手し平成26年度(2014年度)までの終了を目指し所要の取組みを進める。
  - ・重水臨界実験装置(DCA)…廃止措置を進める。
  - ・東濃鉱山…今後、閉山措置の進め方を検討する。
  - ・新型転換炉「ふげん」※…平成17年度(2005年度)より廃止措置に着手する。
  - ・濃縮工学施設※…中期目標期間中に廃止措置に着手する。
  - ・ウラン濃縮原型プラント※…中期目標期間中に廃止措置に着手する。
  - ・東海地区ウラン濃縮施設※…中期目標期間中に廃止措置に着手する。
  - ・製錬転換施設※…中期目標期間中に廃止措置に着手する。
  - ・プルトニウム燃料第2開発室…平成23年度(2011年度)以降に廃止措置に着手すべく所要の取組みを進める。
  - ・ナトリウムループ施設…平成23年度(2011年度)以降に廃止措置に着手すべく所要の取組みを進める。
  - ・バックエンド技術建家(ダンプコンデンサー建家)…除染技術開発等の研究開発を終了した後に、放射能濃度測定技術開発場所として再利用する。
- 中期目標期間中に使命を終え、廃止措置に着手する施設
  - ・大型非定常試験装置(LSTF)…平成20年度(2008年度)に廃止措置に着手する。
  - ・自由電子レーザー(FEL)…平成18年度(2006年度)に停止する。
  - ・粒子工学試験装置の一部(PBEF、NITS)…平成18年度(2006年度)に停止する。
- 中期目標期間終了後に廃止措置に着手するための準備を行う施設
  - ・廃棄物安全試験施設(WASTEF)…平成21年度(2009年度)に停止する。

## ②老朽化により廃止する施設

- 中期目標期間中に、廃止措置に着手するための準備を行う施設
  - ・材料試験炉(JMTR)…平成18年度(2006年度)に停止する。

## ③類似・重複する機能を他の施設に集約重点化することにより廃止する施設

- 中期目標期間前に使命を終え、廃止措置または廃止措置準備を進めていた施設
  - ・ホットラボ施設(照射後試験施設)…燃料試験施設(RFEF)に機能を集約する計画のもと、設備機器を解体中。平成24年度(2012年度)までの終了を目指し所要の取組みを進める。
- 中期目標期間中に廃止措置に着手する施設
  - ・2号電子加速器照射施設…1号電子加速器照射施設に機能を集約し、平成17年度(2005年度)に停止する。
  - ・バックエンド研究施設(BECKY)空気雰囲気セル3基…高レベル放射性物質研究施設(CPF)に機能を移管し、平成21年度(2009年度)に停止する。
  - ・冶金特別研究棟…バックエンド研究施設(BECKY)に機能を集約し、平成19年度(2007年度)より解体に着手し平成20年度(2008年度)までに終了する。
  - ・再処理試験室…バックエンド研究施設(BECKY)に機能を集約し、平成20年度(2008年度)より解体に着手し平成21年度(2010年度)までに終了する。
  - ・プルトニウム研究2棟…バックエンド研究施設(BECKY)に機能を集約し、平成20年度(2008年度)より解体に着手し平成21年度(2010年度)までに終了する。
  - ・セラミック特別研究棟…バックエンド研究施設(BECKY)に機能を集約し、平成19年度(2007年度)より解体に着手し平成20年度(2008年度)までに終了する。
- 中期目標期間終了後に廃止措置に着手するための準備を行う施設
  - ・プルトニウム研究1棟…バックエンド研究施設(BECKY)に機能を集約し、平成24年度(2012年度)より解体に着手し平成26年度(2014年度)までの終了を目指し所要の取組みを進める。

## ④中期目標期間中に廃止措置の着手時期、事業計画の検討に着手する施設

- ・保障措置技術開発試験室施設(SGL)
- ・東海再処理施設

(※印の施設は、動燃改革により整理された事業に供された施設)

(廃止措置計画の認可が必要な施設については、当該認可をもって廃止措置着手とする。)

上記の他、人形峠周辺の捨石堆積場の措置を実施するとともに、人形峠環境技術センター内の鉱さい堆積場の措置方法の検討を行う。

なお、原子力施設の廃止措置については、当該施設に係る外部利用者等のニーズを確認した上で、廃止後の機構の研究開発機能の在り方、国内外における代替機能の確保、機能の他機関への移管、当該施設の利用者の意見等を踏まえて、具体的な原子力施設の廃止時期及び廃止方法の検討を行うものとする。

### 【年度計画】

以下の各施設について、廃止を含む整理・合理化のために必要な措置を実施する。

#### ①使命を終えた施設の廃止措置

- 中期目標期間前に使命を終え、廃止措置又は廃止措置準備を進めていた施設
  - ・放射性物質放出実験装置(VEGA)…平成17年度から解体に着手する。
  - ・研究炉2(JRR-2)…廃止措置計画の認可申請に係る書類を整えるとともに、今後決定されるクリアランスレベルの適用に向け、廃棄物の分類調査を進める。
  - ・高温ガス炉臨界実験装置(VHTRC)…廃止措置計画の認可申請に係る手続きに着手するとともに、今後決定されるクリアランスレベルの適用に向け、廃棄

物の分類調査を進める。

- ・再処理特別研究棟…セル壁等貫通配管の解体撤去試験とLV-2廃液タンク撤去のためのセル壁の開口方法の調査を実施する。
  - ・むつ地区燃料・廃棄物取扱棟…廃止措置計画の認可申請に係る書類を整えるとともに、今後決定されるクリアランスレベルの適用に向け、廃棄物の分類調査を進める。
  - ・ウラン濃縮研究棟…維持管理を行う。
  - ・同位体分離研究施設…維持管理を行う。
  - ・高性能トカマク開発試験装置（JFT-2M）…維持管理を行う。
  - ・液体処理場…維持管理を行う。
  - ・圧縮処理装置…維持管理を行う。
  - ・重水臨界実験装置（DCA）…廃止措置計画の認可申請に係る書類を整える。
  - ・東濃鉱山…閉山措置の検討を進める。
  - ・新型転換炉「ふげん」※…維持管理を行うとともに、廃止措置計画の認可申請に係る書類を整える。使用済燃料の輸送、平成18年度輸送予定の重水の前処理を行う。
  - ・濃縮工学施設※…維持管理を行うとともに、廃止措置計画の認可申請に係る検討を進める。
  - ・ウラン濃縮原型プラント※…維持管理を行うとともに、廃止措置計画の認可申請に係る検討を進める。
  - ・東海事業所ウラン濃縮施設※…維持管理とともに、廃止措置の検討を進める。
  - ・製錬転換施設※…維持管理を行うとともに、廃止措置計画の認可申請に係る検討を進める。
  - ・プルトニウム燃料第2開発室…運転・維持管理を行う。
  - ・ナトリウムループ施設…維持管理を行う。
  - ・バックエンド技術建家（ダンプコンデンサー建家）…放射能濃度測定技術開発場所として利用する。
- 中期目標期間中に使命を終え、廃止措置に着手する施設
- ・大型非定常試験装置（LSTF）…運転・維持管理を行う。
  - ・自由電子レーザー（FEL）…運転・維持管理を行う。
  - ・粒子工学試験装置の一部（PBEF、NITS）…運転・維持管理を行う。
- 中期目標期間終了後に廃止措置に着手するための準備を行う施設
- ・廃棄物安全試験施設（WASTEF）…運転・維持管理を行う。
- ②老朽化により廃止する施設
- 中期目標期間中に、廃止措置に着手するための準備を行う施設
- ・材料試験炉（JMTR）…運転・維持管理を行う。
- ③類似・重複する機能を他の施設に集約重点化することにより廃止する施設
- 中期目標期間前に使命を終え、廃止措置又は廃止措置準備を進めていた施設
- ・ホットラボ施設（照射後試験施設）…設備機器の解体を進める。
- 中期目標期間中に廃止措置に着手する施設
- ・2号電子加速器照射施設…1号電子加速器照射施設に機能を集約し、運転を停止する。
  - ・バックエンド研究施設（BECKY）空気雰囲気セル3基…運転・維持管理を行う。
  - ・冶金特別研究棟…バックエンド研究施設（BECKY）への機能集約に向けた準備を行う。
  - ・再処理試験室…バックエンド研究施設（BECKY）への機能集約に向けた準備を行う。

- ・プルトニウム研究2棟…バックエンド研究施設 (BECKY) への機能集約に向けた準備を行う。
  - ・セラミック特別研究棟…バックエンド研究施設 (BECKY) への機能集約に向けた準備を行う。
- 中期目標期間終了後に廃止措置に着手するための準備を行う施設
- ・プルトニウム研究1棟…運転・維持管理を行う。
- ④中期目標期間中に廃止措置の着手時期、事業計画の検討に着手する施設
- ・保障措置技術開発試験室施設 (SGL) …維持管理を行う。
  - ・東海再処理施設…運転・維持管理を行う。
- (※印の施設は、動燃改革により整理された事業に供された施設)  
(廃止措置計画の認可が必要な施設については、当該認可をもって廃止措置着手とする。)
- 上記の他、人形峠周辺の捨石堆積場の維持管理を実施するとともに、人形峠環境技術センター内の鉱さい堆積場の措置方法の検討を進める。
- また、原子力施設の廃止措置については、当該施設に係る外部利用者等のニーズを確認した上で、廃止後の機構の研究開発機能の在り方、国内外における代替機能の確保、機能の他機関への移管、当該施設の利用者の意見等を踏まえて、具体的な原子力施設の廃止時期及び廃止方法の検討を行うものとし、この具体的な方策の検討を進める。

《年度実績》

- 中期目標期間前に使命を終え、廃止措置又は廃止措置準備を進めていた施設
- ・放射性物質放出実験装置 (VEGA) の廃止措置を終了した。
  - ・研究炉2 (JRR-2)、高温ガス炉臨界実験装置 (VHTRC)、むつ地区燃料・廃棄物取扱棟、重水臨界実験装置 (DCA) については、施設の維持管理を継続し、廃棄物の分類調査等解体に係る作業を進めた。また、各施設とも、廃止措置計画書を完成し、むつ地区燃料・廃棄物取扱棟については、認可申請を行った。
  - ・再処理特別研究棟については、維持管理を継続するとともに、平成26年度までの解体終了を目指し、壁貫通配管の一部をワイヤーソーによる解体撤去工事を完了するとともに、LV-2廃液タンクの撤去のためのセル壁開口工法の調査検討を行った。
  - ・東濃鉱山については、閉山方法の概念検討を実施した。
  - ・新型転換炉「ふげん」については、適切な維持管理を行うとともに、平成17年度分の床ドレン配管取替え工事、第26回使用済燃料(ウラン燃料34体)、重水前処理(約25トン)を実施した。また、廃止措置計画の認可申請に向けた準備を進めた。
  - ・ウラン濃縮工学施設、ウラン濃縮原型プラント及び製錬転換施設については、安全確保を最優先として維持管理を実施するとともに、平成18年度中の廃止措置計画書の認可申請に向けた調整を進めた。
  - ・核燃料サイクル工学研究所ウラン濃縮施設については、施設を安全に維持

するとともに、廃止措置の準備として、実施計画の検討及びマニュアル類の整備を実施した。また、不稼動設備であるG棟の遠心機設備の一部撤去を実施した。

- ・ウラン濃縮研究棟、同位体分離研究施設、高性能トカマク開発試験装置（JFT-2M）、液体処理場、圧縮処理装置、プルトニウム燃料第2開発室、ナトリウムループ施設については、安全に維持管理を行った。
- ・バックエンド技術建家(ダンプコンデンサー建家)については、放射能濃度測定のための技術開発施設として再利用を開始した。

- 中期目標期間中に使命を終え、廃止措置に着手する施設
  - ・大型非定常試験装置(LSTF)、自由電子レーザー(FEL)及び粒子工学試験装置の一部(PBEF、NITS)については、安全に、運転・維持管理を行った。
- 中期目標期間終了後に廃止措置に着手するための準備を行う施設
  - ・廃棄物安全試験施設(WASTEFL)については、安全に、運転・維持管理を行った。
- 中期目標期間中に、廃止措置に着手するための準備を行う施設
  - ・JMTRについては、施設定期検査を終了し、第161サイクル及び第162サイクルの運転を実施した。
- 類似・重複する機能を他の施設に集約重点化することにより廃止する施設
  - ・ホットラボのSEセルの内装機器類の解体撤去を終了するとともに、2号電子加速器照射施設を停止した。また、バックエンド研究施設(BECKY)空気雰囲気セル3基、冶金特別研究棟、再処理試験室、プルトニウム研究2棟、セラミック特別研究棟、プルトニウム研究1棟については、安全に運転又は管理を行いつつ、機能集約に向けた準備を行った。
- 中期目標期間中に廃止措置の着手時期、事業計画の検討に着手する施設
  - ・保障措置技術開発試験室施設(SGL)及び東海再処理施設については、安全に運転・維持管理を行った。
- 人形峠周辺の捨石堆積場については、安全確保を最優先として維持管理を実施した。方面捨石堆積場については、捨石約290m<sup>3</sup>を海外製錬のために米国に搬出し製錬を完了した。また、人形峠環境技術センター内の鉱さい堆積場の措置方法の検討については、地下水の流動解析、堆積場周辺の放射線量の把握を進めた。

- 原子力施設の廃止措置の内、JMTRについては、JMTR利用検討委員会を設置し、国内からの広い要望に沿った具体的な利用ニーズや、利用ニーズを踏まえたJMTRの廃止に至るまでの効率的なあり方等について検討し、委員会報告書をまとめた。

## 4. 人事に関する計画

### 【中期計画】

#### (1) 方針

国家施策に基づく重要プロジェクトの確実な遂行から創造性に富んだ基礎・基盤研究までの幅広い業務を着実に遂行するため、個々人の能力・適性を活用できるよう組織横断的かつ弾力的な人材配置を促進する。

競争的で流動的な環境の創出による研究活動の活性化、及び、柔軟性と機動性による研究の効果的推進を図るため、任期付研究員等の活用を推進する。

機構が果たすべき多様なミッションの遂行に資する産学官との適切且つ効果的な連携を図るため、大学、産業界等との人事交流、及び技術移転に関わる人的協力を着実に実施する。

組織の活性化、業務の効率的な実施のため、適切な人事評価制度及びその処遇への反映を考慮した人事制度を採用する。

機構業務の効率的・効果的な遂行に資するため、職員の能力向上を図るための人材育成を体系的かつ計画的に推進する。

#### (2) 人員に係る指標

統合効果を活かし、事務の効率化に努める。

##### (参考1)

・ 期初の職員(運営費交付金により職員給与を支給する任期の定めのない者)数

4,386名

・ 期末の職員(運営費交付金により職員給与を支給する任期の定めのない者)数の見込み

3,956名

##### (参考2)

中期目標期間中の「行政改革の重要方針」(平成17年12月24日閣議決定)において削減対象とされた人件費総額見込み

186,075百万円

##### (参考3)

中期目標期間中に見込む、競争的研究資金により雇用する任期付研究員に係る人件費総額見込み

150百万円

### 【年度計画】

(1) 国家施策に基づく重要プロジェクトの確実な遂行から創造性に富んだ基礎・基盤研究までの幅広い業務を着実に遂行するため、組織横断的かつ弾力的な人材配置を促進する。この一環として、機構内各組織の業務運営状況等を調査し、人員の再配置に着手する。

(2) 競争的で流動的な環境の創出による研究活動の活性化、及び柔軟性と機動性による研究の効果的推進を図るため、任期付研究員等の任用及び採用活動を行う。

(3) 機構が果たすべき多様なミッションの遂行に資する産学官との適切且つ効果的な連携を図るため、大学、産業界等との人事交流、及び技術移転に関わる人的協力について機構内各組織の状況の調査を行う。

(4) 組織の活性化、業務の効率的な実施のため、職員の業績と能力の適切な評価とその反映を考慮した人事制度の詳細設計及び人事評価に係る管理職への評価者研修を実施する。

(5) 機構業務の効率的・効果的な遂行に資することを目的とし、職員の能力向上を図り人材育成を体系的かつ計画的に推進するため、人材育成に係る基本的な方針を検討し、策定する。

(6) 職員のITリテラシー向上のため、研修を実施する。

(7) 統合効果を活かし、事務の効率化に努める。

(参考1)

- ・ 期初の職員(運営費交付金により職員給与を支給する任期の定めのない者)数  
4,386名
- ・ 平成17年度末の職員(運営費交付金により職員給与を支給する任期の定めのない者)数の見込み  
4,345名

(参考2)

平成17年度下期の職員(運営費交付金により職員給与を支給する任期の定めのない者)の人件費総額見込み

23,705百万円

ただし、上記の額は、役員給与、職員給与、退職金及び社会保険料等に関わる事業主負担分に相当する範囲の費用である。

《年度実績》

- 組織横断的かつ弾力的な人材配置の促進の一環として、各組織へのヒアリングを実施して業務量と人員配置等について精査し、人員の再配置を実施した。
- 任期付研究員、客員研究員、博士研究員の受入等に係る規定を整備し、機構内への周知を図った。
- 平成17年10月1日に任期付研究員、博士研究員、リサーチフェロー等、約130名を受け入れた。また、平成17年10月以降、任期付研究員3名の追加受入を行うとともに、原子力エネルギー基盤連携センター発足に伴う連携協力研究員の受入等に係る規定を整備し、民間企業からグループリーダー1名を受け入れた。  
さらに、電力会社等、産業界との人事交流や、日本原燃(株)等との技術協力協定に基づく技術移転に係る人的協力等に継続して取り組んだ(日本原燃(株)へ平成17年度21名が移籍。17年度末、128名が出向)。
- 職員の業績と能力の適切な評価とその反映を考慮した人事評価制度の詳細設計を実施し、機構内への説明を行うとともに、評価者研修を進めた。
- 機構における人材育成を体系的かつ計画的に進めていくため、人材育成に係る基本の方針を策定した。
- 平成17年度下期において、職員等のITリテラシー向上のため、IT技術を活用して業務の効率化を目的とした「共通消耗品システム利用説明会」を1回、文書作成や表計算ソフト等の講習会である「OAセミナー」を4回開催した。

以上