

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構の  
第3期中長期目標中間期間における業務の実績に関する評価

令和元年10月

文部科学大臣 経済産業大臣 原子力規制委員会

## 国立研究開発法人 中長期目標期間中間評価 評価の概要

1. 評価対象に関する事項			
法人名	国立研究開発法人日本原子力研究開発機構		
評価対象中長期目標期間	中長期目標期間中間評価	平成 27 年～平成 30 年度	
	中長期目標期間	平成 27 年～令和 3 年度	
2. 評価の実施者に関する事項			
主務大臣	文部科学大臣		
法人所管部局	研究開発局	担当課、責任者	原子力課、清浦隆
評価点検部局	科学技術・学術政策局	担当課、責任者	企画評価課、横井理夫
主務大臣	経済産業大臣		
法人所管部局	資源エネルギー庁電力・ガス事業部	担当課、責任者	原子力政策課、松野大輔
評価点検部局	大臣官房	担当課、責任者	政策評価広報課、横島直彦
主務大臣	原子力規制委員会		
法人所管部局	原子力規制庁長官官房技術基盤グループ	担当課、責任者	技術基盤課、遠山眞・永瀬文久
評価点検部局	原子力規制庁長官官房	担当課、責任者	総務課、児嶋洋平
3. 評価の実施に関する事項			
(1) 国立研究開発法人審議会（以下「審議会」という。）からの意見聴取、ヒアリング。			
下記のとおり、主務大臣評価に際し、文部科学省・経済産業省・原子力規制委員会の審議会において意見を聴取。			
令和元年 7 月 4 日	文部科学省・経済産業省の審議会日本原子力研究開発機構部会（以下「部会」という。）において、項目番号 1 「安全確保及び核セキュリティ等に関する事項」、項目番号 2 「東京電力福島第一原子力発電所事故の対処に係る研究開発」、項目番号 4 「原子力の安全性向上のための研究開発等及び核不拡散・核セキュリティに資する活動」、項目番号 6 「高速炉の研究開発」、項目番号 11 「効果的、効率的なマネジメント体制の確立等」について、日本原子力研究開発機構（以下「原子力機構」という）から業務実績及び自己評価についてヒアリングするとともに部会委員の意見を聴取。		
令和元年 7 月 12 日	文部科学省の部会において、項目番号 3 「原子力安全規制行政等への技術的支援及びそのための安全研究」、項目番号 5 「原子力の基礎基盤研究と人材育成」について、原子力機構から業務実績及び自己評価についてヒアリングするとともに部会委員の意見を聴取。		
令和元年 7 月 22 日	文部科学省・経済産業省の部会において、項目番号 7 「核燃料サイクルに係る再処理、燃料製造及び放射性廃棄物の処理処分に関する研究開発等」、項目番号 8 「产学研との連携強化と社会からの信頼の確保のための活動」、項目番号 9 「業務の合理化・効率化」、項目番号 10 「予算（人件費の見積りを含む。）、収支計画及び資金計画」について、原子力機構から業務実績及び自己評価についてヒアリングするとともに部会委員の意見を聴取。		
令和元年 7 月 24 日	原子力規制委員会の部会において、項目番号 3 「原子力安全規制行政等への技術的支援及びそのための安全研究」について、原子力機構から業務実績及び自己評価についてヒアリングするとともに部会委員の意見を聴取。		
令和元年 8 月 6 日	文部科学省の審議会において、原子力機構の第 3 期中長期目標期間業務実績に係る主務大臣評価に際し、意見を聴取。		
令和元年 8 月 8 日	原子力規制委員会の部会において、書面審議により同委員会所管部分に関する原子力機構の第 3 期中長期目標期間業務実績に係る主務大臣評価に際し、意見を聴取。		
令和元年 8 月 14 日	原子力規制委員会の部会長が、議決内容を原子力規制委員会の審議会長に報告。		
令和元年 8 月 22 日	経済産業省の審議会より、原子力機構の第 3 期中長期目標期間業務実績に係る主務大臣評価に際し、意見を聴取。		
(2) 部会委員による実地調査			
令和元年 6 月 18 日	原子力機構の原子力科学研究所、核燃料サイクル工学研究所に係る現地調査を実施。		

#### 4. その他評価に関する重要事項

平成 28 年度以降、量子ビーム研究の一部及び核融合研究開発に係る業務を、量子科学技術研究開発機構（平成 28 年度発足）に移管しており、現在は日本原子力研究開発機構の業務ではないため、平成 27 年度における業務実績に関する評価をもって中間評価としている。

1. 全体の評定	
評定 (S、A、B、C, D)	B
評定に至った理由	法人全体に対する評価に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められ、着実な業務運営がなされているため。

2. 法人全体に対する評価	
我が国唯一の原子力に関する総合的な研究開発機関として、研究開発成果の最大化に向け、全体として中長期計画に定められたとおり、おおむね着実に業務運営が実施されたと認められる。	
特に、以下の取組については、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出が認められることから、高く評価する。	
○「東京電力福島第一原子力発電所事故の対処に係る研究開発」については、廃止措置に向けた研究開発、環境回復に係る研究開発、研究開発基盤の構築に関して、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出が認められることから、高く評価する。	
○「原子力安全規制行政等への技術的支援及びそのための安全研究」については、原子力安全規制行政への技術的支援及びそのための安全研究、原子力防災等に対する技術的支援に関して、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出が認められることから、高く評価する。	
○「原子力の安全性向上のための研究開発等及び核不拡散・核セキュリティに資する活動」については、原子力の安全性向上のための研究開発等、核不拡散・核セキュリティに資する活動に関して、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出が認められることから、高く評価する。	
○「原子力の基礎基盤研究と人材育成」については、原子力を支える基礎基盤研究、先端原子力科学研究及び中性子利用研究などの推進、高温ガス炉とこれによる熱利用技術の研究開発、特定先端大型研究施設の共用の促進、原子力人材の育成と供用施設の利用促進に関して、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出が認められることから、高く評価する。	
○「核燃料サイクルに係る再処理、燃料製造及び放射性廃棄物の処理処分に係る研究開発等」については、使用済燃料の再処理、燃料製造に関する技術開発、放射性廃棄物の減容化・有害度低減の研究開発、原子力施設の廃止措置及び放射性廃棄物の処理処分の計画的遂行と技術開発に関して、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出が認められることから、高く評価する。	
一方、以下の点については、より一層の工夫、改善等が期待される。	
○「安全確保及び核セキュリティ等に関する事項」については、核セキュリティ等に関する事項に関して、おおむね着実な業務運営がなされているが、社会的に影響の大きい安全確保の取組について、本期間に大洗研究開発センター燃料研究棟汚染・被ばく事故、核燃料サイクル工学研究所燃料技術開発センタープルトニウム燃料第二開発室の管理区域内における汚染事象が続けて発生しており、更なる改善が必要である。	

3. 項目別評価の主な課題、改善事項等	
○平成29年6月に発生した大洗研究開発センター燃料研究棟汚染・被ばく事故を受け、水平展開や保安管理体制強化等の改善活動を計画に基づき実施し、事故等の再発防止に努めてきているが、その中で、平成31年1月に核燃料サイクル工学研究所燃料技術開発センタープルトニウム燃料第二開発室の管理区域内における汚染事象が発生しており、安全対策の水平展開の仕組み等に更なる改善を要する。	
○原子力機構において事故・トラブルが繰り返し発生していることを踏まえ、平成31年4月には過去の事故等の教訓を活かせていないことに対する根本的な要因の洗い出し及び対策の検討を行うべきとの文部科学大臣指示が出されているところ。これを踏まえ、原子力機構では安全確保の取組についての改善を行うことが喫緊の課題である。	
○「もんじゅ」について、運転再開に向けた中、保守管理上の問題から原子力規制委員会による保安措置命令を受けたことは重要な問題であったが、本命令に対するすべての再発防止対策が完了したことは一つの区切りと考えられる。再発防止策に対して、廃止措置段階においても確実に実施していく必要がある。	

#### 4. その他事項

研究開発に関する審議会の主な意見	<ul style="list-style-type: none"> <li>○研究開発に関しては、中間期間を通じて着実に研究成果を積み重ねてきた。その中でも「原子力の基礎基盤研究と人材育成」の項目では特に顕著な成果が見られ、「東京電力福島第一原子力発電所事故の対処に係る研究開発」、「核燃料サイクルに係る再処理、燃料製造及び放射性廃棄物の処理処分に関する研究開発等」などで顕著な成果を上げている。これらのことから、研究開発成果の最大化という点からは高い評価を受けられる。今後も国民ニーズに合った質の高い研究成果を上げ続けることを期待する。また業務の合理化・効率化や効果的・効率的なマネジメント体制の確立など業務面では、理事長のリーダーシップの下、着実に業務を実施している。</li> <li>○中間評価期間には、さまざまな問題も発生し、多くの成果もあげられた。大洗燃研棟の被曝事故やもんじゅの保安問題など、きわめて憂うべきことであった。また、研究施設の廃止措置計画をまとめたこと、もんじゅの廃止措置計画の認可を迅速に受けしたことなどは、原子力研究開発の転換点に関してこれまでのレガシーを再整理したものであると考える。</li> <li>○多くの研究施設を擁し、新規制基準に対応しながら、これらの成果をあげたことは評価できる。あわせて、基盤研究や安全研究、核セキュリティなどの分野は世界的にも評価される成果を挙げていることは特記すべきである。</li> <li>○機構は部門間の敷居が高く、部門間の人材交流や技術的交流が少ない印象である。研究者の適性を見て、人材の流動性を高めることを考えはどうか。</li> <li>○研究者が研究に費やすことが出来る時間が、従来に比べて減少し続けているように見受けられる。不要な会議や事務手続きの廃止など、研究者が本来業務に時間を使えるように、引き続き留意して頂きたい。また、研究者が本来業務に投じている時間を KPI としてモニターすることを提案したい。</li> <li>○わが国の原子力技術に関する国立研究開発法人として、原子力人材育成にも尽力しており、また、産業界への技術支援もこれまで通りしてきているほか、自らの開発技術の産業界への活用努力もなされている。</li> <li>○様々な研究成果等、顕著な取組もあるが、原子力事業が継続的に発展、社会への信頼を取り戻していくためには、安全を最重要項目として取り組んでいく必要がある。安全確保の観点において、改善はみられるもののマネジメント、取り組み内容等、課題は多い。</li> <li>○大洗研究所燃料研究棟での被ばく事故や核燃料サイクル工学研究所でのプルトニウム汚染事象などがあり、今後は、そのような事故・トラブルが発生しないよう、一層の努力が必要である。</li> <li>○廃止措置に従事する職員においては、研究開発とは別の人事評価によりモチベーションを上げる工夫も検討が必要である。</li> <li>○いつかこうすることが JAEA の目標で、そのためにこのような研究開発を。というような分かりやすい、大きな目標を掲げて欲しい。</li> </ul>
監事の主な意見	特になし。

※ 評定区分は以下のとおりとする。

- S : 国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、適正、効果的かつ効率的な業務運営の下で「研究開発成果の最大化」に向けて特に顕著な成果の創出や将来的な特別な成果の創出の期待等が認められる。
- A : 国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、適正、効果的かつ効率的な業務運営の下で「研究開発成果の最大化」に向けて顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる。
- B : 国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、「研究開発成果の最大化」に向けて成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められ、着実な業務運営がなされている。
- C : 国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、「研究開発成果の最大化」又は「適正、効果的かつ効率的な業務運営」に向けてより一層の工夫、改善等が期待される。
- D : 国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、「研究開発成果の最大化」又は「適正、効果的かつ効率的な業務運営」に向けて抜本的な見直しを含め特段の工夫、改善等が求められる。

国立研究開発法人 中長期目標期間中間評価 項目別評定総括表

中長期目標（中長期計画）	年度評価							中長期目標期間中間評価	項目別調書No.	備考
	H27 年 度	H28 年 度	H29 年 度	H30 年 度	R1 年 度	R2 年 度	R3 年 度			
<b>I. 研究開発の成果の最大化その他の業務の質の向上に関する事項</b>										
東京電力福島第一原子力発電所事故の対処に係る研究開発	A	A	A	A				A	2	
原子力安全規制行政等への技術的支援及びそのための安全研究	A	A	A	A				A	3	
原子力の安全性向上のための研究開発等及び核不拡散・核セキュリティに資する活動	A	A	A	A				A	4	
原子力の基礎基盤研究と人材育成	B	A	A	S				A	5	
高速炉の研究開発	C	C	B	B				B	6	
核燃料サイクルに係る再処理、燃料製造及び放射性廃棄物の処理処分に関する研究開発等	B	A	B	A				A	7	
核融合研究開発	A							A	—	
産学官との連携強化と社会からの信頼の確保のための活動	B	B	B	A				B	8	

※1 重要度を「高」と設定している項目については、各評語の横に「○」を付す。

※2 難易度を「高」と設定している項目については、各評語に下線を引く。

※3 評定は以下の区分とする。

【研究開発に係る事務及び事業（I）】

S : 国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、適正、効果的かつ効率的な業務運営の下で「研究開発成果の最大化」に向けて特に顕著な成果の創出や将来的な特別な成果の創出の期待等が認められる。

A : 国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、適正、効果的かつ効率的な業務運営の下で「研究開発成果の最大化」に向けて顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる。

B : 国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、「研究開発成果の最大化」に向けて成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められ、着実な業務運営がなされている。

C : 国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、「研究開発成果の最大化」又は「適正、効果的かつ効率的な業務運営」に向けてより一層の工夫、改善等が期待される。

D : 国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、「研究開発成果の最大化」又は「適正、効果的かつ効率的な業務運営」に向けて抜本的な見直しを含め特段の工夫、改善等が求められる。

【研究開発に係る事務及び事業以外（II以降）】

S : 国立研究開発法人の活動により、中長期目標における所期の目標を量的及び質的に上回る顕著な成果が得られていると認められる（定量的指標の対中長期目標値が120%以上で、かつ質的に顕著な成果が得られていると認められる場合）。

中長期目標（中長期計画）	年度評価							中長期目標期間中間評価	項目別調書No.	備考
	H27 年 度	H28 年 度	H29 年 度	H30 年 度	R1 年 度	R2 年 度	R3 年 度			
<b>II. 業務運営の効率化に関する事項</b>										
業務の合理化・効率化	B	B	B	B				B	9	
<b>III. 財務内容の改善に関する事項</b>										
予算（人件費の見積りを含む。）、収支計画及び資金計画	B	B	B	B				B	10	
<b>IV. その他の事項</b>										
安全確保及び核セキュリティ等に関する事項	C	C	B	C				C	1	
効果的、効率的なマネジメント体制の確立等	B	B	B	B				B	11	

- A : 国立研究開発法人の活動により、中長期目標における所期の目標を上回る成果が得られていると認められる（定量的指標の対中長期目標値が120%以上）。
- B : 中長期目標における所期の目標を達成していると認められる（定量的指標においては対中長期目標値の100%以上120%未満）。
- C : 中長期目標における所期の目標を下回っており、改善を要する（定量的指標においては対中長期目標値の80%以上100%未満）。
- D : 中長期目標における所期の目標を下回っており、業務の廃止を含めた、抜本的な改善を求める（定量的指標においては対中長期目標値の80%未満、又は主務大臣が業務運営の改善その他の必要な措置を講ずることを命ずる必要があると認めた場合）。

なお、内部統制に関する評価等、定性的な指標に基づき評価せざるを得ない場合や、一定の条件を満たすことを目標としている場合など、業務実績を定量的に測定しがたい場合には、以下の評定とする。

- S : -
- A : 難易度を高く設定した目標について、目標の水準を満たしている。
- B : 目標の水準を満たしている（「A」に該当する事項を除く。）。
- C : 目標の水準を満たしていない（「D」に該当する事項を除く。）。
- D : 目標の水準を満たしておらず、主務大臣が業務運営の改善その他の必要な措置を講ずることを命ずる必要があると認めた場合を含む、抜本的な業務の見直しが必要。

国立研究開発法人 中長期目標期間中間評価 項目別評定調書（業務運営の効率化に関する事項、財務内容の改善に関する事項及びその他業務運営に関する重要事項）

1. 当事務及び事業に関する基本情報									
No. 1	安全確保及び核セキュリティ等に関する事項								
当該項目の重要度、難易度				関連する政策評価・行政事業レビュー	令和元年度行政事業レビューシート番号 <文部科学省> 0287				
2. 主要な経年データ									
評価対象となる指標	基準値等 (前中期目標期間平均 値等)	H27 年度	H28 年度	H29 年度	H30 年度	R 1 年度	R 2 年度	R 3 年度	(参考情報) 当該年度までの 累積値等、必要 な情報
保安検査、労基署臨 検等での指摘内容	保安規定違反 ；2.2 件 保安規定違反 (監視)；1.6 件	保安規定違反 ；4 件 保安規定違反 (監視)；4 件	保安規定違反 ；1 件 保安規定違反 (監視)；7 件	保安規定違反 ；1 件 保安規定違反 (監視)；3 件	保安規定違反 ；1 件 保安規定違反 (監視)；0 件				
是正勧告；1.0 件	是正勧告；4 件	是正勧告；0 件	是正勧告；2 件	是正勧告；2 件					
安全文化のモニタリ ング結果	意識調査等を実 施し、その結果に より判断	意識調査等の結 果から、前年度と 同程度と評価	意識調査等の結 果、前年度から若 干改善と評価	意識調査等の結 果、前年度から若 干改善と評価	(JANSI 報告 6 月予定)				
事故・トラブルの発 生件数	法令報告；2.0 件	法令報告；1 件	法令報告；0 件	法令報告；1 件	法令報告；1 件				
	火災；2.2 件	火災；1 件 ・ケーブル端子の 焦げ跡	火災；2 件 ・ゴミ箱の焼損 ・電源プラグの焦 げ跡	火災；0 件	火災；4 件 ・坑道内火災 ・UPS 発火 ・バッテリー発煙 2 件				
	休業災害；4.8 件 (延べ 222 日)	休業災害；6 件 (延べ 658 日)	休業災害；5 件 (延べ 209 日)	休業災害；8 件 <sup>※1</sup> (延べ 590 日)	休業災害；4 件 (延べ 240 日)				
核物質防護検査での 指摘内容	PP 規定違反 ；0.4 件	PP 規定違反 ；0 件	PP 規定違反 ；0 件	PP 規定違反 ；0 件	PP 規定違反 ；0 件				
保障措置検査での指 摘内容	重大な指摘 ；0 件	重大な指摘 ；0 件	重大な指摘 ；0 件	重大な指摘 ；0 件	重大な指摘 ；0 件				
核セキュリティ文化 のモニタリング結果 (重要性の認識度)	平成 26 年度 核セキュリティ 意識；約 45%	核セキュリティ 意識；約 58%	核セキュリティ 意識；約 82%	核セキュリティ 意識；約 84%	核セキュリティ 意識；約 87%				

※1：休業災害については、休業 1 日以上を対象とし、そのうち熱中症による休業 1 件を含む。

### 3. 中長期目標、中長期計画、主な評価軸、業務実績等、中期目標期間評価に係る自己評価及び主務大臣による評価

中長期目標	中長期計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績・自己評価		主務大臣による評価	
			主な業務実績等	自己評価	中長期目標期間中間評価	
III. 安全を最優先とした業務運営に関する事項 機構は、国立研究開発法人であるとともに、原子力事業者でもあり、原子力利用に当たっては、いかなる事情よりも安全を最優先とした業務運営のため、法令遵守はもとより、機構の全ての役職員が自らの問題として安全最優先の意識を徹底し、組織としての定着を図り、安全を最優先とした組織体制の在り方について不断に見直しをしていく。また、安全文化及び核セキュリティ文化の醸成に不斷に取り組み、施設及び事業に関わる安全確保並びに核物質等の適切な管理を徹底する。 これらの取組を実施するに当たり、必要な経営資源を十分に確保するとともに、原子力の安全性向上のための研究開発等で得られた成果を取り入れることによりその高度化を図る。さらに、事故・トラブル情報及びその原因分析と対応状況に	I. 安全を最優先とした業務運営に関する目標を達成するためとるべき措置  『主な評価軸（相当）と指標等』	I. 安全を最優先とした業務運営に関する目標を達成するためとるべき措置  I. 安全を最優先とした業務運営に関する目標を達成するためとるべき措置	<評定の根拠> 評定：B  I. 安全を最優先とした業務運営に関する目標を達成するためとるべき措置	<評定に至った理由>  以下に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、より一層の工夫、改善等が期待されるため。  なお、自己評価ではB評定であるが、核セキュリティ等に関する取組は顕著な成果の創出が認められるものの、社会的に影響の大きい安全確保の取組について、本期間に大洗研究開発センター燃料研究棟汚染・被ばく事故、核燃料サイクル工学研究所燃料技術開発センター plutonium 燃料第二開発室の管理区域内における汚染事象が続けて発生しており、更なる改善が必要なことから、C評定とした。	評定	C

<p>これらの取組については、原子力の安全性向上のための研究開発等で得られた最新の知見を取り入れつつ、常に高度化させていくとともに、それぞれの現場における平時及び事故発生時等のマニュアル等について、新たに整備すべき事項は直ちに整備し、不斷に見直していく。また、定期的に定着状況等を検証し、必要な見直しを行う。</p> <p>なお、これらの取組状況や、事故発生時の詳細な原因分析、対応状況等については、これまでの課題を踏まえ、一層積極的かつ迅速に公表する。</p> <p>1. 安全確保に関する事項</p> <p>安全確保を業務運営の最優先事項とし、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、法令遵守を含めた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、廃止措置に移行する「もんじゅ」・東海再</p>	<p>については、迅速かつ分かりやすい形で公表するなど、国民や地域社会との信頼醸成に努める。</p> <p>【評価軸（相当）】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・安全を最優先とした業務運営を行い、安全確保に努めているか。</li> </ul> <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・品質保証活動、安全文化醸成活動等の実施状況（評価指標）</li> <li>・理事長マネジメントレビューの実施状況（評価指標）</li> </ul>	<p>1. 安全確保に関する事項</p> <p>(1)原子力安全に係る品質方針等に基づく活動の実施と継続的な改善</p> <p>理事長をトップマネジメントとする保安活動として、平成 27 年度及び平成 28 年度は再処理施設、核燃料物質加工施設、廃棄物管理施設、廃棄物埋設施設、新型転換炉原型炉ふげん及び高速増殖原型炉もんじゅの 6 保安規定に基づく保安活動を対象に、平成 29 年度には試験研究用原子炉施設及び核燃料物質使用施設の 9 保安規定を加えた計 15 保安規定に基づく保安活動を対象とし、また、平成 30 年度には原子力施設の保安活動の内部統制強化として理事長と拠点の長（所長）との間に拠点担当理事を配し、所長が行う保安業務の統括に対する統理と品質保証業務の責任者（管理責任者）との立場で保安に関わる体制に変更して、原子力安全に係る品質方針等に基づく活動に取り組み、追加した施設の品質保証計画書やそれを取り込んだマネジメントレビュー実施要領等の制定、改訂など品質マネジメントシステム（QMS）文書を整備した。</p>	<p>1. 安全確保に関する事項【自己評価「C」】</p> <p>原子力安全に係る品質方針等に基づき、安全を最優先とした業務運営を実施し、理事長マネジメントレビュー等を通じて継続的な改善を進めた。過去 4 年間の違反等の件数は減少傾向にあるものの、改善を要する。</p> <p>安全文化醸成活動について、意識調査等を踏まえ拠点の特徴や弱みに着目して重点化した活動計画に基づき活動を展</p>	<p>った安全意識が 4 年連続で向上している。</p> <p>○更に、IAEA から日本の全て核物質が平和的活動に留まっていると 4 年連続で評価され、加えて、日・IAEA 補償措置会合等の協議に参加し、IAEA 等による保障措置の円滑実施に貢献する等、核セキュリティ等に関する重要性が国際的にも高まる中で、顕著な成果の創出が認められた。</p> <p>＜今後の課題・指摘事項＞</p> <p>○原子力機構において事故・トラブルが繰り返し発生していることを踏まえ、平成 31 年 4 月には過去の事故等の教訓を活かせていないことに対する根本的な要因の洗い出し及び対策の検討を行うべきとの文部科学大臣指示が出されているところ。これを踏まえ、原子力機構では安全確保の取組についての改善を行うことが喫緊の課題である。</p> <p>○各階層の最終作業者まで行き渡るような実効性のある水平展開を図り、事故・トラブルの再発防止に努めることが重要である。</p> <p>○事故トラブルの未然防止について、継続的に結果として改善されないことから、マネジメントの責任も重大であり、この視点からの改善も必要である。</p> <p>＜審議会及び部会からの意見＞</p> <p>【文部科学省国立研究開発法人審議会・日本原子力研究開発機構部会の意見】</p> <p>○大洗の事故を受けてとった改善策がある程度機能して、燃料第 2 開発室の事故被害を最小化することができたことは評価できるが、事故が起きたこと自体、対策がまだ十分ではなかったということであり、安全確保に関するより一層の改善をしていくことが必要。</p> <p>○安全対策を今一度全体で見渡して、より一人一人が納得して容易に遵守でき、かつ実効性のあるものとするよう、引き続き努力してほしい。</p> <p>○古くなった機器や配線、コンセントのほこりなどが原因の軽微な出火も軽視せず、安全のための設備更新や現場の整理整頓などしっかりやってほしい。また、起きてしまった時に、被害を最小限に抑える備えができるかどうかについても点検してほ</p>
---	---	--	---	---

<p>じゅ」・東海再処理施設を含む施設及び事業に関わる原子力安全確保を徹底する。また、新規制基準への対応を計画的かつ適切に行う。また、職員一人一人が徹底した安全意識を持って業務に従事し、業務上の問題点を改善していく観点から、速やかに現場レベルでの改善を推進する手法を導入する。これらの取組により、機構が行う原子力研究開発の安全を確保するとともに、機構に対する国民・社会の信頼を醸成する。</p>	<p>処理施設を含む施設及び事業に関わる原子力安全確保を徹底する。上記方針にのっとり、以下の取組を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・理事長が定める原子力安全に係る品質方針、安全文化の醸成及び法令等の遵守に係る活動方針、安全衛生管理基本方針、環境基本方針に基づき、各拠点において安全確保に関する活動計画を定めて活動するとともに、理事長によるマネジメントレビュー等を通じて、継続的な改善を進める。</li> </ul>	<p><b>【定量的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・保安検査、労基署臨検等での指摘内容（モニタリング指標）</li> </ul> <p><b>【評価軸（相当）】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・役職員自ら安全最優先の意識を徹底するとともに、組織としての安全文化の定着に努めているか。</li> </ul> <p><b>【定性的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・安全文化醸成活動等を踏まえた、組織体制の在り方の見直し等の実施状況（評価指標）</li> </ul> <p><b>【定量的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・安全文化のモニタリング結果（モニタリング指標）</li> </ul> <p><b>【評価軸（相当）】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・事故・トラブルの未然防止に努めるとともに、事故・トラブルに関する情報等は、一層積極的かつ迅速に公表し、国民や地域社会の信頼醸成に努めているか。</li> </ul> <p><b>【定性的観点】</b></p>	<p>各年度とも、保安規定に基づく保安活動について、原子力安全に係る品質方針に基づき、拠点として取り組む品質目標を定めて活動し、その状況や結果を理事長マネジメントレビューにて確認し、問題や課題への対応に関する改善指示を行い、保安活動の継続的改善を展開してきた。しかしながら、平成 29 年度には大洗研究開発センター（現大洗研究所）の燃料研究棟の汚染・被ばく事故（大洗燃研棟汚染・被ばく事故）、平成 30 年度には核燃料サイクル工学研究所プルトニウム燃料第二開発室の管理区域内における汚染という法令報告事案が発生したことを含め、保安規定違反（監視含む。）の件数は減少傾向にあるが毎年度発生している。</p> <p>①品質保証活動の実施状況 品質保証活動については、原子力施設ごとに内部監査、保安検査、品質目標、不適合、継続的改善（是正処置、予防処置）、前回マネジメントレビュー改善指示事項のフォロー、QMS に影響を及ぼす可能性及び QMS 改善のための提案に対して計画的に実施されており、一部の未達成事項についても今後の対応の計画や方針が示されるなど、着実な取組が実施されている。</p> <p>②理事長マネジメントレビューの実施状況 定期のマネジメントレビューは、各年度とも 2 回（年度中期及び年度末）実施した。年度中期では上期の保安活動状況を踏まえた問題等の対応について、年度末では保安活動の評価と改善、品質方針の見直しの必要性等についてレビューした。 また、臨時のマネジメントレビューについては、平成 27 年度はないが、平成 28 年度はふげんの記録管理不備に係る特別の原子力安全監査、平成 29 年度は大洗燃研棟汚染・被ばく事故、平成 30 年度はプルトニウム燃料第二開発室の管理区域内における汚染に係る特別の原子力安全監査を踏まえて実施した。</p> <p>平成 27 年度から平成 30 年度までの理事長マネジメントレビューにおける主な改善指示事項と対応を示す。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>件名</th> <th>主な改善指示事項と対応</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">平成 27 年度</td> <td>年度中期</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>○品質方針の前文（機構の置かれた状況を踏まえた取組姿勢の明記）の見直し⇒品質方針改定</li> <li>○上位規定と QMS 文書の整合性確認等の品質保証活動の実効に向けた取組⇒計画的実施</li> <li>○もんじゅの保守管理不備問題の解決に向けた取組⇒計画的実施</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>年度末</td> <td>○インプット情報の分析・評価、改善に係る記載の充実⇒品質目標反映・実施</td> </tr> </tbody> </table>	年度	件名	主な改善指示事項と対応	平成 27 年度	年度中期	<ul style="list-style-type: none"> <li>○品質方針の前文（機構の置かれた状況を踏まえた取組姿勢の明記）の見直し⇒品質方針改定</li> <li>○上位規定と QMS 文書の整合性確認等の品質保証活動の実効に向けた取組⇒計画的実施</li> <li>○もんじゅの保守管理不備問題の解決に向けた取組⇒計画的実施</li> </ul>	年度末	○インプット情報の分析・評価、改善に係る記載の充実⇒品質目標反映・実施
年度	件名	主な改善指示事項と対応									
平成 27 年度	年度中期	<ul style="list-style-type: none"> <li>○品質方針の前文（機構の置かれた状況を踏まえた取組姿勢の明記）の見直し⇒品質方針改定</li> <li>○上位規定と QMS 文書の整合性確認等の品質保証活動の実効に向けた取組⇒計画的実施</li> <li>○もんじゅの保守管理不備問題の解決に向けた取組⇒計画的実施</li> </ul>									
	年度末	○インプット情報の分析・評価、改善に係る記載の充実⇒品質目標反映・実施									

					○ガラス固化技術開発施設の運転一時中断などの対応策の検討⇒品質目標反映・実施		
		年度中期			○ふげんの点検記録等の管理上の不備に係る原因究明と再発防止⇒計画的実施 ○鳥取県中部地震対応を教訓とした地震時の施設点検と従業員避難の在り方検討⇒計画的実施 ○QMSに関する仕組み確認、課題把握、ボトムアップ展開、3現主義徹底⇒計画的実施		
		臨時			○ふげんの点検記録等の管理上の不備に係る対策のフォローアップ⇒計画的実施		
		年度末			○品質方針を集約（7方針から4方針へ）の見直し⇒品質方針改定 ○外部からの指摘、事故・トラブル発生の削減に向けた取組⇒品質目標反映・実施 ○もんじゅのヒューマンエラー防止対策への取組⇒品質目標反映・実施		
		年度中期			○機構の内部統制強化の観点から、原子力施設の保安に係る品質保証活動の管理責任者を理事とする体制への見直し⇒保安規定変更認可申請・認可		
		臨時			○大洗燃研棟汚染・被ばく事故に係る再発防止対策の実施とフォローアップ⇒計画的実施 ○上級管理者による課題把握と保安活動改善の徹底⇒品質目標反映・実施		
		年度末			○品質方針の前文（大洗燃研棟汚染・被ばく事故の反省を追加）と一部（情報共有及び相互理解に、不断に取り組む）の見直し⇒品質方針改定 ○品質方針の解説の策定⇒解説策定・周知 ○業務の確実なフォロー、安全に関する情報の迅速な共有⇒品質目標反映・実施 ○WASTEF・再処理施設・燃料研究棟・もんじゅの保安活動の改善への取組⇒品質目標反映・実施		
	平成30年度	年度中期			○インプット情報の充実、スピード感を持った問題解決⇒計画的実施 ○保管廃棄施設・再処理施設（HAS）等の計画的な対応⇒計画的実施 ○機構内における不適合区分の標準化に向けた検討⇒計画的実施		
		年度			○品質方針の前文（プルトニウム燃料第二開発室		

			末	の管理区域内における汚染の反省を追加)と一部(継続的な改善を徹底する)の見直し⇒品質方針改定 ○品質方針の解説の見直し(安核部及び拠点保安管理部門のフォローなど)⇒解説改訂・周知 ○プルトニウム燃料第二開発室の管理区域内における汚染の教訓を踏まえた改善活動⇒品質目標反映
			臨時	○特別の原子力安全監査の所見に対する対策の確実な実施⇒計画的実施

### ③保安検査、労基署臨検等での指摘内容

保安規定違反(違反1～3)は、平成27年度が4件、平成28年度が1件、平成29年度が1件、平成30年度が2件の計8件であった。また、保安検査違反(監視)は、平成27年度が4件、平成28年度が7件、平成29年度が3件、平成30年度が0件の計14件であった。

労基署臨検等での指摘事項は、平成27年度が4件、平成28年度が0件、平成29年度が2件、平成30年度が2件の計8件であった。

### (2)原子力安全監査等による品質マネジメントシステムの確実な運用と継続的な改善

各年度、理事長が承認した監査プログラムに基づき、各被監査部門に対して統括監査の職が作成した監査計画に従い原子力安全監査を計画どおり実施した。その際、平成27年度から平成30年度の間で、保安規定等の変更を受け、以下の大きなシステムの変更があり、適時、それに対応するよう原子力安全監査を規定する文書を改訂し、対応を図った。

- ・平成29年度；従来から対象であった6事業施設(もんじゅ、ふげん、再処理、加工、廃棄物管理及び廃棄物埋設)に加え、所長から理事長トップマネジメントによる原子力安全に係る品質保証活動を行うよう保安規定を変更した試験研究用原子炉施設及び核燃料物質使用施設(9保安規定が該当)の原子力安全監査の実施
  - ・平成30年度；理事長マネジメントレビューの改善指示事項を踏まえ、管理責任者を研究所等の所長等から担当理事とする品質保証体制の見直しによる保安規定の変更を受けた原子力安全監査自体のプロセスの見直し
- また、各年度の定期監査に加え、理事長からの指示による以下の特別監査を実施した。
- ・平成28年度；「ふげん」における「記録等の管理不備」に係る特別

また、監査等を適切に実施し、品質マネジメントシステムの確実な運用と継続的な改善を進める。

	<p>・職員一人一人が機構のミッションとし</p>	<p>監査（以下、ふげん特別監査）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平成 30 年度；平成 31 年 1 月 30 日に発生したプルトニウム燃料第二開発室の管理区域内における汚染に係る特別監査（以下、核サ研特別監査）</li> </ul> <p>定期監査の結果については、平成 27 年度以降、6 事業施設では、不適合（要求事項を満たさないもの）及び意見（改善することによって保安活動がより一層向上するもの等）の検出された件数について、平成 27 年度及び平成 28 年度は合わせて 80 件程度で横ばいに推移したが、平成 30 年度は 53 件と減少した。これは、再処理及びもんじゅにおいて廃止措置計画が認可され廃止措置段階に移行して間近い原子力安全監査であったことから、活動があまり確認できなかつたことも要因と考えている。試験研究用原子炉施設及び核燃料物質使用施設では、平成 29 年度は、初めての理事長の下の原子力安全監査であったため、対象となる全課室の監査を実施したが、平成 30 年度は、課室をサンプリングして監査を実施したことから、92 件から 54 件に減少した。なお、各監査において、監査員、事務局及び被監査部署のコミュニケーションを十分に行い、被監査部署の状態や変化及び監査における視点や事前気付き事項の確実な共有を行うとこれらの件数は増加する傾向もあり、コミュニケーションを十分に行うことが今後も重要であると考えている。また、不適合及び意見の内容については、文書管理、記録の管理、力量、教育・訓練及び認識及び業務の計画が例年多くを占める傾向があった。なお、これらの監査の結果については、理事長マネジメントレビューで報告するとともに、不適合については、再発防止のために被監査部署が実施する是正処置に対して、適時、当該監査員を中心としたメンバーがフォローアップを行っている。</p> <p>特別監査については、以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ふげん特別監査</li> </ul> <p>意見 9 件を検出し、文書や記録の管理についての改善を進めた。また、その後の定期監査においても、文書や記録の管理について、同様の事象について着目し監査を実施した結果、上述したように文書管理や記録の管理に係る意見等が多くなった。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・核サ研特別監査</li> </ul> <p>核サ研プルトニウム燃料技術開発センター及び放射線管理部を対象に、放射線管理に係る記録の管理及び核燃料物質の使用等に係る作業員の力量付与や業務の実施等に着目し実施した。その結果、トラブル対応時の体制構築やコミュニケーションの充実及び PDCA サイクルを確実に回すための保安活動で使用する文書の適切な管理等について、意見 7 件の監査所見を検出し、今後、関係部署において改善を進める。</p> <p>(3) 安全文化醸成に係る取組</p> <p>平成 27 年度から平成 30 年度にかけて各拠点の安全文化醸成活動につ</p>	
--	---------------------------	--	--

	<p>ての研究開発の重要性とリスクについて改めて認識し、安全について常に学ぶ心、改善する心、問い合わせる心を持つて、安全文化の醸成に不斷に取り組み、職員の安全意識向上を図る活動を不斷に継続し、安全文化の定着を目指す。その際、それぞれの業務を管理する責任者である役員が責任を持ってその取組を先導する。また、原子力に関する研究開発機関としての特徴を踏まえた安全文化醸成活動に努めるとともに、機構の安全文化の状態を把握し、自ら改善していくため、機構外の専門家の知見も活用した安全文化のモニタリングを実施し、その結果を踏まえ必要な対策を講ずる。</p> <p>いでは、各拠点の特徴や弱みに着目し、重点化した活動計画に基づき活動を開展した。各拠点では、これらの活動のうち大半は計画どおり実施されたと自己評価しているものの、これらの活動については、更なる安全意識の向上やトラブルの未然防止の仕組みとして有効な活動であることから、継続した取組が必要と評価している活動が多く引き続き取り組むこととしている。</p> <p>役員による安全巡視及び拠点幹部や職員との意見交換を実施し、特に事故トラブル等に関連した水平展開や労働災害防止に対する取組について相互理解を図った。その結果、請負作業者も含めた作業者との円滑なコミュニケーションが重要であることやベテラン層の近道行動等による負傷事象発生が懸念される等の意見があったことから、平成31年度の活動施策「安全声かけ運動や安全体感研修等を行い、初心者、ベテランを問わず全ての従業員が基本に立ち戻って、不安全行為の撲滅を図る」に定め、全拠点に深いコミュニケーションが出来る土壤作りを推奨するとともに、ベテラン層の安全意識向上と危険敢行性の抑制のための安全体感研修の実施を計画している。</p> <p>また、平成30年度においては、機構全体として労働災害やヒューマンエラーによる災害の防止を図るために、作業管理体制の強化について検討し、「安全主任者等制度」「作業責任者等認定制度」について平成31年度の導入に向けた対応を行った。</p> <p>(4) 安全文化に関するモニタリングの実施</p> <p>機構の安全文化の状態や、その変化を客観的かつ定量的に把握し、課題の抽出と対応策の検討に資するため、安全文化に関する意識調査（アンケート調査）を実施している。平成27年度は、もんじゅ、もんじゅ運営計画・研究開発センター及びサイクル研ではJANSIのアンケート調査（平成27年7月）に参画し、その他の拠点については、機構においてアンケート調査を実施した（平成27年8月）。回答率は、各々、96%、88%であった。平成28年度及び平成29年度においては、機構にて全職員等を対象に安全文化に関する意識調査を実施した（平成28年：9月実施、回答率89%、平成29年度：6月から7月にかけて実施、回答率93%）。機構全体としては平成26年度からの各要素の意識の平均値は徐々に改善している傾向だが、要素別の平均値として「報告する文化」の意識が最も低く、「トップマネジメントのコミットメント」の意識が最も高かった。平成30年度においては、全職員等を対象に、JANSIによる安全文化に関する意識調査を実施した（平成30年9月にかけて実施、回答率94.9%）。意識調査結果（次年度）から各組織の弱みを確認し、当該部署の安全確保に係る活動の実態や事故・トラブルの発生等の状況も踏まえ、無災害を確実なものとするためのより具体的な活動としてそれぞれの活動計画へ反映し継続的に改善していく。また、平成30年度に</p>		
--	--	--	--

においては、大洗研究所にてJANSIのピアレビューによる現場等の安全診断を実施した。結果は、要改善事項として2件（作業安全の基本ルールの遵守、化学物質管理規則に基づく化学物質管理）、有益事例2件（技術伝承による安全性の維持向上、放射能監視システム）、軽微な問題点4件（操作手順書記載の適切性、操作手順書（チェックシート）の適切な実施チェック、汚染防護、運転経験の活用）が観察された。作業安全の基本ルールの遵守については、研究所が作業員の振る舞いや慣行に着目し、不安全行為を抽出していくことに不十分さがあることが確認された。また、化学物質管理規則に基づく化学物質管理については、化学物質管理規則に規定された業務について、その実施確認がなされていないため、化学物質管理規則に基づいて化学物質管理を行っていない場合が確認された。これら要改善事項の機構全体への改善はもちろんのこと、有益事例や軽微な問題点についても必要に応じて機構全体へ展開していく。

#### (5) 現場レベルでの仕組みの継続的な改善

現場の安全向上のため、安全に関する水平展開実施要領に基づき、迅速な対応が要求される情報については速報的な情報の周知として速やかに拠点へ情報提供し、改善等の対応が必要なものについては改善指示等の必要な水平展開を実施している。

水平展開については、拠点との意見交換による現場からの意見や事故等による不適合管理に関する改善活動として、より実効的なものとなるよう実施方法等の改善を逐次図り、水平展開実施要領の改正も含め対応している。水平展開に対する主な取組等について以下に示す。

- ・ 実効的な水平展開とするため、事故・トラブル等の原因究明に時間を要する場合でも、その状況に応じた段階的な水平展開を実施するよう改善した。（平成27年度）
- ・ 保安検査で不適合管理に関して、不適合に対する理解不足や感受性の低さが原因と考えられる多くの指摘等があり、不適合管理の更なる改善に向けて、各拠点において、安全・核セキュリティ統括部と拠点幹部との意見交換や拠点での不適合管理に関する教育の実施等、機構全体で継続的な改善に取り組んだ。（平成28年度）
- ・ 大洗燃研棟汚染・被ばく事故に対する根本原因分析で指摘された海外の知見や原子力規制庁面談情報の反映について、水平展開実施要領を改正し、水平展開すべき対象情報や情報提供する際の留意点を明確にし、より効果的な水平展開となるよう改善した。（平成29年度）
- ・ より実効的な活動となるよう、①水平展開の指示内容（目的、意図、ポイント）の明確化（水平展開事項に応じた指示内容の事前

		<p>説明、指示事項の目的等の様式への明記等) ②水平展開検討方法の充実 (水平展開内容の検討、対応結果の確認、フォローの実施) ③段階的な水平展開の実施 (速報的な情報の提供、原因分析や対策を踏まえた対応指示等) の改善を実施した。これらの改善点について、「安全に関する水平展開実施要領」に明確に定め運用している。(平成 30 年度)</p> <p>なお、これらの改善については拠点との意見交換を通じて効果や課題を把握し、継続的な改善を図っていく。</p> <p>(6) 事故・トラブルの再発防止に向けた実効的な水平展開の実施</p> <p>事故・トラブルの再発防止に向けた水平展開については、安全に関する水平展開実施要領に基づき、各拠点に水平展開（平成 27 年度：情報提供；65 件、調査・検討指示；10 件、平成 28 年度：情報提供；59 件、調査・検討指示；7 件、平成 29 年度：情報提供；22 件、調査・検討指示；4 件、改善指示；4 件、平成 30 年度：情報提供；2 件、自主的改善；3 件、調査・検討指示；11 件、改善指示；5 件）を実施した。このうち主な水平展開は以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 「ふげん」における保安規定違反「記録等の管理不備」に伴い実施した水平展開（緊急点検）においては、「ふげん」で散見された「保安規定に定める手續を経ずに修正し差替えた記録等」はなかったが、各拠点で記録の修正方法が好ましくない記録等が多数確認されていることから、QMS 上の観点から共通要因を抽出して、記録等の管理の仕組みの改善を水平展開した。(平成 28 年度)</li> <li>・ 大洗燃研棟汚染・被ばく事故に関連した緊急時対応設備の調査、グリーンハウス設置・身体除染訓練の実施、核燃料物質の取扱い等に関する管理基準の反映及び身体汚染が発生した場合の措置に関するガイドラインの反映等について、各拠点に対して事故の再発防止対策を水平展開した。(平成 29 年度)</li> <li>・ 各拠点で負傷事故が相次いだことから、緊急現場点検として作業環境や現場の安全対策、リスクアセスメントについて確認し、対策が不十分な場合は必要な処置を行うよう水平展開した。(平成 30 年度)</li> </ul> <p>これら事故・トラブルの再発防止に対する水平展開の有効性については、プルトニウム燃料第二開発室の管理区域内における汚染の発生を踏まえ、以下の課題が抽出され、その対策を図っているところである。</p> <p>①水平展開の目的・意図も含め、主として文書による各拠点への指示を行ってきたが、その趣旨が十分に伝わらず、各拠点での現場担当レベルまでの理解を得ることができなかつた。</p> <p>②実施結果の確認について、具体的な手順等への反映結果や実作業に適用した場合の確認報告までは求めない等、徹底した取組がな</p>	
--	--	--	--

その効果を検証し必要な見直しを行う。  • 施設の高経年化を踏まえた効果的な保守管理活動を展開するとともに、施設・設備の改修・更新等の計画を策定し優先度を踏まえつつ対応	<p>されなかった。また、安全・核セキュリティ統括部、各拠点の保安管理部門及び各階層の管理者の役割分担や責任を明確にしていなかった。</p> <p>③水平展開のフォローアップでは、要領類の改定状況について、主に書類等で確認を行ったが、実施記録の確認（プロセスの確認）が主体となっていた。また、実務で用いる要領書類の内容の確認については、各拠点での代表例の確認に留まっており、水平展開が適切にできていないことを確実に抽出する確認プロセスにはなっていなかった。また、実際の現場作業に適用した場合の対応状況については、現場へ赴いてまでの確認はしておらず、水平展開が各現場に即した実効的なものとなっているかどうかの確認にはなっていなかった。</p> <p>④大洗燃研棟汚染・被ばく事故の水平展開のフォローアップについて、安全・核セキュリティ統括部の関係者で計画し、対応しており、安全・核セキュリティ統括部以外の多角的な視点が欠けていた。</p> <p>(7) 新規制基準対応の円滑な実施</p> <p>試験研究炉等の新規制基準適合確認に係る原子力規制庁審査説明対応            (①平成 27 年度及び②平成 28 年度：機構全体での自然現象対策、グレーデッドアプローチ適用方針等の検討、③平成 29 年度：審査会合 21 回及びヒアリング 214 回、④平成 30 年度：審査会合 19 回、ヒアリング 177 回及び現地調査 17 回) に対応するとともに、各施設の審査における重要事案について機構内「試験研究炉新基準対応協議会」にて共有し、審査対応を円滑に進めた。特記事項として、平成 30 年 1 月に機構初となる STACY 及び NSRR の原子炉設置変更許可を取得し、平成 30 年 6 月に新規制基準適合後で機構初となる NSRR の運転再開を果たした。また、平成 30 年 8 月に廃棄物管理の事業変更許可を取得、平成 30 年 10 月に廃棄物処理場の設置変更許可を取得、平成 30 年 11 月に JRR-3 の設置変更許可を取得了。その他、平成 29 年 4 月に改正された原子炉等規制法への対応として、全事業施設の「廃止措置実施方針」を期限内（平成 30 年 12 月）に公表した。</p> <p>(8) 施設の高経年化対策の推進</p> <p>各拠点において、一般的な設備・機器等に対する「点検・保守管理のガイドライン」を活用し、日常の点検・保守において劣化兆候の把握等を行った。また、機構内の設備の専門家が各拠点を訪問し、高経年化設備の保守管理状況確認及び点検・保守担当者との意見交換等の活動を実施するとともに、上記ガイドラインを適宜見直した。</p> <p>施設・設備の安全確保上の優先度を踏まえた対策として、共通的評価</p>	
--	---	--

<p>する。また、機構横断的な観点から、安全対策に係る機動的な資源配分を行う。</p> <p>・事故・トラブル時の緊急時対応を的確に行うため、緊急時における機構内の情報共有及び機構外への情報提供に関する対応システム等を整備し、必要に応じた改善を行うとともに、防災訓練等においてその実効性を検証する。また、事故・トラブル情報について、関係機関への通報基準や公表基準を</p>	<p>指標を策定するとともに、高経年化対策案件を抽出して指標に基づく評価を実施した。その評価結果を考慮した対策案件の選定を行い、計画的に対策を進めた。具体的には、非常用電源設備、受変電設備、核物質防護監視システム等、故障した場合の影響が大きな案件を中心に、着手も含め平成 27 年度 12 件、平成 28 年度 79 件、平成 29 年度 188 件、平成 30 年度 148 件の対策を講じてきていた。特に、平成 29 年度及び平成 30 年度においては、当初予算のほか補正予算を確保するとともに、期中での追加配賦を実施するなど機動的な資源配分を行い、安全確保へ向けた対策を一層加速させた。</p> <p>耐震化対応については、平成 29 年度までに旧耐震施設の全施設約 740 棟の耐震診断を終了した。一般施設については、耐震診断結果に基づき優先度を定め、平成 30 年度までに累計で耐震改修設計約 100 棟（全体 280 棟）を実施し、耐震改修工事に着手した。耐震診断の結果、保有水平耐力が基準値を下回った施設（基準値未満施設）の耐震改修を終えるまでの対応として進めてきた安全配慮措置については、計画した対象施設（約 400 棟）全ての地震時対応マニュアル整備等の対応を完了し、大規模地震発生時のリスク低減化を促進した。また、原子力施設の耐震化については、施設側と連携し補正予算を確保し、許認可スケジュールに基づき実施しており、平成 30 年度までに JRR-3（9 棟）、廃棄物処理場（6 棟）等の耐震改修設計を実施し、NSRR 等の耐震改修工事を開始するなど試験研究炉の運転再開を推進した。</p> <p>上記の取組の結果、高経年化を要因とする事故トラブルの件数は、平成 28 年度 14 件、平成 29 年度 5 件、平成 30 年度 2 件と減少させることができた。</p> <p>(9) 事故・トラブル時の緊急時対応設備の維持管理</p> <p>機構内に整備された緊急時対応設備及び万一の原子力災害発生時に原子力規制庁緊急時対応センター（ERC）との情報共有に使用する統合原子力防災ネットワーク（TV 会議システム、IP-電話、IP-FAX 及び書画装置）について、定期的に健全性を確認するとともに、防災訓練を通じてこれら設備が活用できることを確認した。</p> <p>また、関係機関への通報基準や公表基準については事故・トラブル等の対応や訓練を通じて確認しており、必要に応じて拠点の基準の見直しを実施することで、迅速かつ分かりやすい情報発信を実施している。</p> <p>(10) 機構内の安全を統括する各部署の機能強化</p> <p>平成 29 年度から、機構内の全ての原子力施設について、理事長をトップマネジメントとして原子力安全の品質保証活動等を行うよう保安管理体系の統一化を図った。</p> <p>さらに、経営層自らが保安管理体制活動に関与することとし、平成 30 年</p>	
--	--	--

<p>継続的に見直し、迅速かつ分かりやすい情報提供を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・上記の取組を効果的かつ確実に実施するため、機構内の安全を統括する各部署の機能を継続的に見直し強化する。</li> </ul> <p>2. 核セキュリティ等に関する事項 核物質等の管理に当たっては、国際約束及び関連国内法令を遵守して適切な管理を行うとともに、核セキュリティを強化する。</p>	<p>度より、内部統制の観点から、原子力施設に係る品質保証活動について「管理責任者を理事とする」保安管理体制に変更した。</p> <p>また、大洗燃研棟汚染・被ばく事故を踏まえ、平成30年度に燃料研究棟を管理する部署を独立させるとともに、安全管理担当部署を保安管理・品質保証推進と放射線管理の二つの部署に分割し、各々の部長が両部署を確実にマネジメントする体制に変更した。</p> <p><b>1. の自己評価</b></p> <p>原子力安全に係る品質方針等に基づき、安全を最優先とした業務運営を実施し、理事長マネジメントレビュー等を通じて継続的な改善を進めた。過去4年間の違反等の件数は減少傾向にあるものの、改善を要する。安全文化醸成活動について、意識調査等を踏まえ拠点の特徴や弱みに着目して重点化した活動計画に基づき活動を展開し、安全意識は向上している。組織体制の見直しについて、内部統制強化の観点から、全ての原子力施設について理事長をトップとし、現場力を強化する統一した保安管理体制を確立した。</p> <p>事故・トラブルの水平展開等を実施するとともに、緊急時対応体制の整備、訓練を実施し、事故・トラブルの未然防止に努めた。7施設中5施設が変更許可を取得し、1施設が運転再開する等、新規制基準対応は進展した。過去4年間の高経年化を起因とするトラブル件数は減少しているものの、事故・トラブルが継続的に発生し、水平展開の仕組み等の更なる改善を要する。</p> <p>このように、安全確保に関する事項について、安全を最優先とした改善活動を計画に基づき実施し、新規制基準対応に進展が見られたが、違反等や事故・トラブルが継続的に発生し、安全確保に向けて更なる改善を要することから、自己評価を「C」とした。</p> <p><b>2. 核セキュリティ等に関する事項</b></p> <p><b>【評価軸（相当）】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・核物質等の適切な管理を徹底しているか。</li> </ul> <p><b>【定性的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・核物質防護活動等の実施状況（評価指標）</li> <li>・計量管理の実施状況（評価指標）</li> </ul>	<p>2. 核セキュリティ等に関する事項【自己評価「A」】</p> <p>核物質防護、保障措置・計量管理、核物質輸送の核セキュリティ強化に対する活動を計画に基づき実施し、核物質防護規定違反0件、計量管理規定違反0件、保障措置検査における重大な指摘0件を4年連続で達成した。</p> <p>核物質防護では、「個人の信頼性確認制度」に対する機構の</p>
---	---	---

	<p>ティ関係法令等の遵守に係る活動方針及び核セキュリティ文化醸成に係る活動方針を定め、各拠点において活動するとともに、継続的改善を進める。特に核セキュリティ文化醸成に関しては、職員一人一人の意識と役割についての教育を充実・強化し、定期的に定着状況を把握し必要な対策を講ずる。</p>	<p><b>【定量的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・核物質防護検査での指摘内容（モニタリング指標）</li> <li>・保障措置検査での指摘内容（モニタリング指標）</li> </ul> <p><b>【評価軸（相当）】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・核セキュリティ文化の定着に努めているか。</li> </ul> <p><b>【定性的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・核セキュリティ文化醸成活動の実施状況（評価指標）</li> </ul> <p><b>【定量的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・核セキュリティ文化のモニタリング結果（モニタリング指標）</li> <li>・e-ラーニングの受講率（モニタリング指標）</li> </ul> <p>成 30 年度 17 件) を毎年受けたことは機構の大きな成果である。 機構の施設においては、警備監視や防護設備の維持管理を徹底し、法令等の遵守活動の展開及び防護措置の維持に努めた結果、妨害破壊行為や不法侵入、核物質防護情報漏えいといった重い核セキュリティ事案が発生することは無く、機構内外への安全・安心を提供するとともに、機構業務の円滑な推進に貢献した。</p> <p>国際原子力機関（IAEA）の最新の核セキュリティ勧告（INFCIRC/225/Rev. 5）に基づき、原子力施設における内部脅威対策として「個人の信頼性確認制度」は、平成 29 年 11 月 1 日より再処理、もんじゅ及びふげんにて運用を開始した。機構全体で統一した要領の下、適切かつ確実に運用するとともに、運用から 1 年間のみなし期間終了までに、これらの施設の全対象者について審査を完了した。その結果、妨害破壊行為のおそれがある者は 1 人もいないことが確認でき、機構の妨害破壊行為等リスクを確実かつ大幅に低減することに貢献した。期中、妨害破壊行為のおそれの兆候がより把握できるよう、機構全体で更なる改善を図り、より実効的な制度の運用につなげた（平成 30 年 9 月 1 日施行）。また、試験研究炉及び使用施設に対しては平成 31 年 3 月 1 日に規則改正が行われ、平成 31 年 12 月頃の運用開始が見込まれている。機構ではこれに先立ち、既存施設で得られた知見を新規対象施設への導入に活用すべく、検討分科会等の場を通して関係者への展開や準備を計画的に実施し、基本要領及び検査機器の調達まで完了し、確実な導入に向け計画的に準備を進めている。なお、個人の信頼性確認制度導入における機構の取組は、IPPAS フォローアップ会合において IAEA から、また核物質防護検査期間中、検査官から高い評価を受けた（指摘等はゼロ）ほか、運用してきた要領は原子力規制庁の要請で、他の事業者への模範とされる等、日本における内部脅威対策の確実な推進に大きく貢献した。</p> <p>平成 26 年度に国が受け入れた IAEA の国際核物質防護諮問サービス（IPPAS）ミッションにおいて機構施設が受けた助言等に対する対応状況を、平成 30 年度のフォローアップミッションで説明し、適切に対応できているとの評価を得た。</p> <p>平成 28 年度には、日米原子力協力協定に基づく米国調査団を、原研、核サ研、大洗研で受け入れ、いくつかの助言や勧告がなされたものの、改善を計画的に進める等、防護措置の評価・改善を適切に進めてきた。</p> <p>②法令等の遵守・核セキュリティ文化醸成活動に対する取組</p> <p>核セキュリティに関する職場に勤務する者だけでなく、機構全体の役職員の核物質防護意識を向上させる事を目的に、電子システムを活用した教育を数度にわたり実施し、職員一人一人に核セキュリティ上の役割があることなどを説明した。また、経営や幹部による施設巡視や核セ</p>	<p>取組について IAEA 及び原子力規制庁から高い評価を受け、策定した要領は他事業者の模範となる等、内部脅威対策の推進に多大な貢献を行った。また、機構を含む日本の全ての核物質が平和的活動に留まっていると 4 年連続で IAEA から評価されたほか、日・IAEA 保障措置会合等の協議に参加して規制側の保障措置手順書の作成や課題解決等に協力し、IAEA 等による保障措置の円滑実施に貢献した。</p> <p>核セキュリティに係る法令遵守や文化醸成の活動を活発に行い、核セキュリティは重要であるとの認識は 4 年連続で向上（58%、82%、84%、87%）している。</p> <p>このように、核セキュリティ等に関する事項について、核物質等の適切な管理に関する活動を計画に基づき実施し、違反等 0 件を 4 年連続で達成したこと、機構の活動に対し IAEA 及び原子力規制庁から高く評価され、IAEA 等に協力して保障措置の円滑実施に貢献したことは所期の目標を上回る成果が得られていることから、自己評価を「A」とした。</p> <p>上記のとおり、安全確保及び核セキュリティに関する事項では、安全確保に関する事項において安全を最優先とした改善活動を計画的に行ったが、違反等や事故・トラブルが継続的に発生し、更なる改善を要す</p>
--	--	--	---

		<p>キュリティ文化講演会等の開催を通じて、核物質防護の重要性を目に見える形で職員等に示した。意識調査の結果、職員等における「核物質防護は重要」との認識は年々増加（平成 27 年度：約 58%、平成 28 年度：約 82%、平成 29 年度：約 84%、平成 30 年度：約 87%）してきており、核セキュリティの重要性の認識が着実に定着してきてていることを確認できたことから、同活動に対する数年間の取組が有効であったことを示している。</p> <p>法令遵守活動として、各拠点の状況を踏まえて、防護規定の遵守状況調査或いは関係者に核物質防護の要点を説明したりするなどの活動を実施した。加えて、核物質防護担当者や警備員を対象に、核不拡散・核セキュリティ総合支援センター（ISCN）の管理する PP フィールドを会場に、性能試験のトレーニング等を実施した。また、省庁からの依頼に応えて、伊勢志摩サミット開催時における警備強化などを適切に実施した。以下に期間中実施してきた防護措置強化を示す。いずれも迅速かつ適切に対応し、防護措置の維持向上につなげてきた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* ポケモン GO 対応（運営会社への申し入れ）</li> <li>* ドローン規制（小型無人機等飛行禁止法）法制化に係る調査依頼対応</li> <li>* 検査不正（神戸製鋼）等に係る該当品利用状況調査への対応</li> <li>* PP 訓練における ERC 活用への取組協力</li> <li>* サイバーセキュリティ対策への着実な取組（情報システムセキュリティ計画の改訂）</li> <li>* RI セキュリティ対策への取組</li> <li>* 常時立入者証の紛失件数減少</li> <li>* 茨城テロ対策パートナーシップ協議会を通じた、地域協力</li> </ul> <p>(2) 保障措置・計量管理</p> <p>原子力規制庁及び IAEA による保障措置への適切な対応により、法令や保障措置協定等に抵触する事案はなかった（毎年のプレナリー会合及び保障措置実施報告書（SIR）において機構を含む日本国への留意事項はなかった）（査察等対応：980 回以上）。また原子炉等規制法等関係法令及び計量管理規定を遵守した適正な計量管理報告等の実施により、計量管理規定遵守違反や国際規制物資の使用に関する規則違反はなかった（計量管理報告：3,800 件以上）。以上の結果より、期間中の核物質管理は適正に行われたと評価する。</p> <p>保障措置・計量管理について各拠点に共通の課題や水平展開が必要な事項、情報共有が必要な事項について、担当者レベルにて議論するための計量管理責任者会議を平成 27 年度～平成 30 年度にわたり合計 12 回開催し、計量管理実施状況調査の結果や、不適切な事例や良好事例の共有、共通課題等について議論し、機構全体で核物質管理の適正化、業務品質の維</p>	<p>る。一方、核セキュリティ等に関する事項において 4 年連続で違反等がなく、活動に対し IAEA 及び原子力規制庁から高く評価されたことから、自己評価を「B」とした。</p> <p><b>【課題と対応】</b></p> <p>プルトニウム燃料第二開発室の管理区域内における汚染の原因分析において、安全確保に向けて一層の工夫・改善等が必要と判断したことから、事故・トラブルの再発防止のため、水平展開の徹底、水平展開の仕組みの改善を実施する。また、文部科学大臣指示（平成 31 年 4 月）への対応として、過去の事故等の教訓を活かせていないことに対する根本的な要因の洗い出し及び対策検討を行う。</p>
--	--	--	---

		<p>持に取り組んできた。</p> <p>計量管理業務実施状況の調査は平成 27 年度から実施しており、その結果、4 年間を通じて計量管理規定に違反するような是正事項はなく、計量管理業務水準が概ね維持されていることを確認した。確認された改善事項（さらに良くするためのアドバイス）については翌年にその改善結果についての確認を実施した。合計 5 件の優良事例含め、全て計量管理責任者会議にて展開し、拠点における取組の参考となるようにした。不適切な保障措置対応（IAEA 封印のき損（平成 27 年度）、IAEA への情報提供の遅延（平成 30 年度））については原因分析と対策について計量管理責任者会議にて共有し、水平展開を行い、機構全体で再発防止を図った。</p> <p>4 年間で 60 回以上開催された日・IAEA 保障措置会合に積極的に参画し、機構施設の保障措置事案について議論及び規制側への協力を行ってきた。主な保障措置対応の内容は、平成 27 年度は FCA 燃料の対米輸送について実施手順書作成の支援等の対応を実施したほか、組織改正に伴い機構から分離・移管する拠点の計量管理規定の変更認可等手続や追加議定書に基づくサイト内建物報告について規制側へ参考情報の提供を行った。平成 28 年度は再処理における高レベル廃液移送の検認手法改定の協議に積極的に参画し、適切な保障措置の実施に協力したこと及び濃縮施設の廃止措置に伴う回収核物質の検認及びホールドアップの測定、評価に関して IAEA との協議を実施し、適切な保障措置の実施と適切な計量管理の実施に努めた。平成 29 年度はサイクル研における保障措置の実施方法の協議に積極的に参画し、規制側へ協力を行ったこと、大洗燃焼槽汚染・被ばく事故について迅速に情報提供を行い必要な施設の状況について継続して説明を実施した。平成 30 年度は、廃止措置実施の状況に応じた適切な保障措置の実施について、廃止措置に伴う保障措置に実施検討に資する施設情報を適切に提供したこと、IAEA が日本へ導入する国レベル保障措置に基づく濃縮施設の保障措置実施手順書の作成に事業者の知見を基に参画したことである。このように、国や IAEA が行う保障措置の円滑な対応に施設として積極的に協力してきたことは、原子力の平和利用に大きく貢献するものである。</p> <p>このほか、原子力規制庁の要請に基づき、平成 30 年度には機構の各施設の保障措置・計量管理に関する原子力規制庁職員用教育資料の作成に協力した。さらに、IAEA 査察官用の施設の特徴をまとめた解説書の作成についても協力し、IAEA から謝意が示された。</p> <p>国会等外部からの機構所有核物質に関する質問等については 4 年間で合計 14 件の問い合わせに対応した（このうち国会からの質問は 4 件（平成 27 年度 3 件、平成 29 年度 1 件））。また機構の分離プルトニウムの管理の透明性確保の観点から、分離プルトニウムの管理状況を毎年公開ホームページに掲載した。</p>	
--	--	---	--

表 平成 27 年度から平成 30 年度の実績

項目		平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	合計
計量管理業務実施状況調査	是正事項	0	0	0	0	0
	優良事例	0	1	3	1	5
	改善事項： 新規(前年からの継続)	8 (1)	13 (1)	5 (3)	10 (3)	36 (8)
計量管理責任者会議	回数	3	3	2	4	12
保障措置委員会	回数	2	1	1	1	5
日・IAEA 保障措置会合	回数	11	14	22	19	66
外部質問対応	合計(国会からの質問)	4 (3)	3 (0)	3 (1)	4 (0)	14 (4)

また、核燃料物質の輸送に係る業務を適切に実施する。

また、核燃料物質の輸送に係る業務を適切に実施する。

### (3) 核物質の輸送

試験研究炉用燃料の安定確保に向けて米国エネルギー省(DOE)との間で低濃縮ウラン調達に係る基本契約を締結し、燃料の受給計画等の調整を行った。また、米国の外国研究炉使用済燃料受入プログラムに基づき高濃縮ウラン燃料等の米国返還に向けて、米国 DOE 等との間で搬出計画等の策定及び調整を適切に実施し、将来の安定運転確保に貢献した。

核物質輸送容器の設計変更承認申請及び容器承認申請等許認可対応において原子力規制庁の審査に適切に対応するとともに、国内輸送規則改正及び輸送セキュリティ強化に関する原子力規制庁及び国土交通省の動向等について機構内の情報共有及び措置方策の検討を行い、核物質輸送業務の適切な遂行に貢献した。また、使用済燃料等多目的運搬船「開栄丸」について、平成 27 年 11 月の行政事業レビューにおける

		<p>る指摘事項を踏まえ、最も合理的な方策として、平成 29 年度を以って契約を終了することとし、関係事業者に平成 27 年度末に「使用の終了」を通知した。また、使用の終了に伴う費用負担の適正化を図り、平成 28 年度末に関係事業者と使用の終了に伴う取扱について合意し、支払いに関する契約を締結した。</p> <p>2. の自己評価</p> <p>核物質防護、保障措置・計量管理、核物質輸送の核セキュリティ強化に対する活動を計画に基づき実施し、核物質防護規定違反 0 件、計量管理規定違反 0 件、保障措置検査における重大な指摘 0 件を 4 年連続で達成した。</p> <p>核物質防護では、「個人の信頼性確認制度」に対する機構の取組について IAEA 及び原子力規制庁から高い評価を受け、策定した要領は他事業者の模範となる等、内部脅威対策の推進に多大な貢献を行った。また、機構を含む日本の全ての核物質が平和的活動に留まっていると 4 年連続で IAEA から評価されたほか、日・IAEA 保障措置会合等の協議に参加して規制側の保障措置手順書の作成や課題解決等に協力し、IAEA 等による保障措置の円滑実施に貢献した。</p> <p>核セキュリティに係る法令遵守や文化醸成の活動を活発に行い、核セキュリティは重要であるとの認識は 4 年連続で向上（58%、82%、84%、87%）している。</p> <p>このように、核セキュリティ等に関する事項について、核物質等の適切な管理に関する活動を計画に基づき実施し、違反等 0 件を 4 年連続で達成したこと、機構の活動に対し IAEA 及び原子力規制庁から高く評価され、IAEA 等に協力して保障措置の円滑実施に貢献したことは所期の目標を上回る成果が得られていることから、自己評価を「A」とした。</p> <p><b>【適正、効果的かつ効率的な業務運営の確保に向けた取組】</b></p> <p>『理事長のマネジメントに係る指摘事項等への対応状況』</p> <p>【理事長ヒアリング】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「理事長ヒアリング」における検討事項について適切な対応を行ったか。</li> </ul> <p><b>【適正、効果的かつ効率的な業務運営の確保に向けた取組】</b></p> <p>『理事長のマネジメントに係る指摘事項等への対応状況』</p> <p>「理事長ヒアリング」における検討事項</p> <p>●平成 27 年度</p> <p>① 「JAEA における安全問題を明らかにし、きちんと拠点に伝え、横断的な JAEA の安全問題の解決を目指すこと」との指摘について、平成 28 年度の方針及び活動施策の検討のため、品質保証及び安全文化醸成等に関する拠点の活動状況並びに安全文化に関する意識調査結</p>	
--	--	---	--

		<p>果等を分析し、機構横断的な課題を抽出して方針及び活動施策に反映した。</p> <p>② 「事故・トラブルについて、事前予防に重点を置いた対策を行うこと」との指摘について、水平展開による事故情報の共有、要因分析に基づく対策提言、高経年化対策の推進等を実施した。なお、平成 27 年度末において、ルールの徹底が不十分なことによるトラブルが散見されたことから、継続的にコンプライアンス意識の向上及び教育の徹底・充実に向けて対応した。</p> <p>●平成 28 年度</p> <p>① 「拠点の共通課題に対して、ワーキンググループを立ち上げる等、組織間の横通しを検討すること」との指摘について、主として原子力規制庁対応について、外部事象（地震、竜巻等）に対する施設の防護について拠点関係者とアドホックな打合せの場を設けて検討を進めた。また、各拠点の保守管理の担当者をメンバーとする設備保全ネットワークを構築し、相互に設備保全に係る困りごとに対する助言等を行うことで情報共有等を図った。</p> <p>●平成 29 年度</p> <p>① 「講演会等の情報について機構全体に展開すべき」との指摘に対し、安全・核セキュリティ統括部において、機構の各拠点で実施されている種々の講演会や講習会、教育の情報（実施日、実施内容、講師等）を集約し、機構内で情報共有を図った。</p> <p>② 「将来の高濃縮ウラン（HEU）等の燃料の対米返還輸送に向け、JAEA にとって効果的な戦略を検討すること」との指摘に対し、戦略・国際企画室において、将来の HEU 等の燃料の対米返還輸送に向けて、機構内関係部署・文部科学省・大学・英米の関係機関と協議し、事業計画統括部とともに機構にとって効果的な戦略の検討を行った。研究連携成果展開部と連携して、大学との間で協力覚書を締結し、協力を開始した。</p> <p>●平成 30 年度</p> <p>① 「インターネット上で、不適合事象だけではなく事故・トラブル情報等も含めた各種情報やその利活用状況を明示できるようにすること」との指摘に対し、水平展開情報について発信する内容（水平展開指示事項、実施結果（評価を含む。）、フォローアップ内容等）を充実するとともに検索できるようデータベース化するとともに、事故・トラブル情報についてもデータベースを整備した。また、利用状況を把握できるようアクセスカウンターを設置した。</p> <p>② 「不適合事象等の見える化については、拠点毎に判断基準があるためバラツキがあるが、今後、各拠点とも相談しながら、活用できるように検討を進めていく」との指摘に対し、他拠点の不適合管理状況</p>	
--	--	--	--

		<p>の情報を共有し、自拠点における不適合管理に活用するため、機構インターネットの安核部ホームページに「各拠点不適合情報掲載ページ」を開設し、平成 31 年 3 月 31 日現在で原科研、核サ研、大洗研、人形峠及び青森センターの情報を掲載（リンク）して閲覧可能とした。敦賀地区については次年度実施する。また、拠点ごとの不適合管理区分の一覧表、不適合対象事象の判断に活用する事例集を掲載した。</p> <p>③ 「検査制度見直しに伴う検査プロセスへの影響について、安核部とも調整し今から対応すること」との指摘について、令和 2 年度から施行される「原子力施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の整備に関する規則」では、内部監査の一環として新たに安全文化の独立評価が求められている。これについては、機構内関係組織での協議を開始した。令和元年度においては、機構における安全文化の自己評価の仕組み及び安全文化の評価の QMS への取り込みの対応の進捗に応じて、引き続き機構内関係組織での協議を行っていく、令和 2 年度からの運用に備えていく。</p> <p><b>【理事長マネジメントレビュー】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「理事長マネジメントレビュー」における改善指示事項について適切な対応を行ったか。</li> </ul> <p><b>【理事長マネジメントレビュー】</b></p> <p><b>●平成 27 年度</b></p> <p>1. に記載のとおり、平成 27 年度中期の理事長マネジメントレビューにおいては、指示事項として、品質方針、安全文化醸成等の活動方針の変更、品質保証活動等の実効に向けた取組等が示されたことから、品質方針等を変更するとともに、各拠点においては、実効に向けた取組として、安全・核セキュリティ統括部からの指示に基づき、実施計画を定め、定期的に実績を報告することとした。その他、各拠点個別の指示事項についても適切に実施されていることを年度末の理事長マネジメントレビューにおいて確認した。</p> <p><b>●平成 28 年度</b></p> <p>平成 27 年度定期（年度末）理事長マネジメントレビュー（平成 28 年 3 月）における改善指示事項については、当該拠点等において平成 28 年度の品質目標に掲げて改善活動に取り組んだ。その状況を平成 28 年度定期（年度末）理事長マネジメントレビュー（平成 29 年 3 月）において確認した結果、安全・核セキュリティ統括部に係る一部事項「不適合管理の改善」が未達成であった。この原因は、年度途中に品質保証活動に係る業務が増加したが、人員増等整備を図った十分な体制で本件について検討することができなかったことであった。このため、平成 29 年度には職員増を含めた品質保証活動の業務を確実に遂行するための体制整備を行い、機能強化を図って取り組んだ。</p> <p>平成 28 年度定期（年度中期）理事長マネジメントレビュー（平成 28 年 12 月）及び臨時理事長マネジメントレビュー（平成 29 年 1 月）における</p>	
--	--	---	--

		<p>改善指示事項について、その状況を平成 28 年度定期（年度末）理事長マネジメントレビュー（平成 29 年 3 月）において確認した結果、「もんじゅ」の非常時の措置に係る事項や「ふげん」における保安規定違反「記録等の管理不備」に係る事項等については、短期に対応できる内容ではないことから、平成 29 年度に継続して取り組むこととされた。これらの事項の実施状況については、平成 29 年度に確認した。</p> <p>●平成 29 年度</p> <p>平成 28 年度定期（年度末）理事長マネジメントレビュー（平成 29 年 3 月）における改善指示事項について、安全・核セキュリティ統括部長は、当該拠点等に対し平成 29 年度の品質目標に掲げさせて改善活動に取り組んだ。その状況を平成 29 年度定期（年度末）理事長マネジメントレビュー（平成 30 年 3 月）において確認した結果、安全・核セキュリティ統括部に係る一部事項「外部からの指摘や事故・トラブル発生の削減」が大洗燃研棟汚染・被ばく事故が発生したため未達成であった。このため、品質方針の趣旨を現場へ浸透させるとともに、品質目標で具体的に設定し保安活動を展開させるため、平成 30 年度には品質方針の解説を添付し、現場へ趣旨を浸透させるべく取り組んだ。</p> <p>平成 28 年度定期（年度末）理事長マネジメントレビューにおける改善指示事項</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 安全・核セキュリティ統括部長は、外部からの指摘や事故・トラブル発生を削減するための活動を品質目標に掲げ、原子力安全の達成に向けて取り組むこと。</li> <li>➤ 安全・核セキュリティ統括部長は、今年度の原子力安全監査結果を踏まえた統括監査の職からの評価を受け止め、指摘事項に対して速やかに改善を実施すること。</li> <li>➤ 安全・核セキュリティ統括部長は、「もんじゅ」における「火災対策及びヒューマンエラーに関する点検の基本計画」に基づく緊急現場安全点検の実施中及び終了後に、ヒューマンエラー事象が再発したことを踏まえ、当該基本計画に再発した場合の措置を追加して見直すとともに、見直した基本計画に基づき、先の点検結果の評価等を行い、次回フォローアップの実施計画を作成し、ヒューマンエラー防止対策が確実に行われるよう取り組むこと。</li> <li>➤ 安全・核セキュリティ統括部長は、原子力安全に係る活動の実効性を高めるため、各拠点と協議し、不適合管理すべき事象レベルの明確化を図り、改善活動の指標につなげるのこと。</li> <li>➤ 安全・核セキュリティ統括部長は、より良い安全文化醸成活動のために、電力会社等の他社事例や IAEA の国際原子力安全諮問グループ（INSAG）の安全文化の定義の理解を</li> </ul>	
--	--	--	--

		<p>通して活動を進めること。</p> <p>平成 29 年度定期（年度中期）理事長マネジメントレビュー（平成 29 年 10 月）及び臨時理事長マネジメントレビュー（平成 30 年 1 月）における改善指示事項について、その状況を平成 29 年度定期（年度末）理事長マネジメントレビュー（平成 30 年 3 月）等において確認した結果、「管理責任者を理事とする保安管理組織体制の見直し」に係る保安規定変更認可申請を行い（平成 30 年 1 月～2 月）、平成 29 年度内（平成 30 年 3 月）に認可を受け、平成 30 年 4 月 1 日に施行することとした。また、品質方針等の見直しがいかに改善に結びつくのかその関係を検討し、品質方針について解説を添付し、その趣旨を現場へ浸透させ、各拠点の品質目標でリスク評価を具体的に設定し保安活動を展開させることとした。</p> <p>平成 29 年度定期（年度中期）理事長マネジメントレビュー及び臨時理事長マネジメントレビューにおける改善指示事項</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 安全・核セキュリティ統括部長は、機構の平成 30 年度組織の基本構成変更（内部統制強化の観点から理事・部門・拠点における一元的管理の責任と権限の明確化）として検討している「管理責任者を理事とする保安管理組織体制の見直し」を全ての原子力施設の保安規定に反映するよう準備して平成 29 年内に変更認可申請すること。</li> <li>➤ 安全・核セキュリティ統括部長は、各拠点の水平展開状況を確認して「原子力安全に係る品質方針」並びに「安全文化醸成活動等の活動方針及び活動施策」を見直すこと。見直しの検討に当たり、方針等の見直しがいかに改善に結びつくのかその関係を検討すること。</li> </ul> <p>●平成 30 年度</p> <p>平成 30 年度は、平成 29 年度定期（年度末）理事長マネジメントレビュー（平成 30 年 3 月）における改善指示事項を当該拠点等の品質目標に掲げて改善活動に取り組んだ。その実施状況を平成 30 年度定期（年度末）理事長マネジメントレビュー（平成 31 年 3 月）において、各目標が達成（年度末までの完了見込みを含む。）されていることを確認した。</p> <p>平成 30 年度定期（年度中期）理事長マネジメントレビューの改善指示事項（改善に結び付く提案、スピード感を持たせた対応、保管廃棄施設・再処理施設・加工施設・敦賀廃止措置の情報追記）については、年度末に向けて取組が行われ、それらの結果は平成 30 年度定期（年度末）理事長マネジメントレビューにて報告された。</p>	
--	--	---	--

#### 4. その他参考情報

特になし。

国立研究開発法人 中長期目標期間中間評価 項目別評価調書（研究開発成果の最大化その他の業務の質の向上に関する事項）

1. 当事務及び事業に関する基本情報								
No. 2	東京電力福島第一原子力発電所事故の対処に係る研究開発							
関連する政策・施策	<文部科学省> 政策目標 9 未来社会に向けた価値創出の取組と経済・社会的課題への対応 施策目標 9-5 国家戦略上重要な基幹技術の推進 <経済産業省> 政策目標 経済産業 施策目標 1-3 イノベーション <復興庁> 政策目標 復興施策の推進 施策目標 (6) 東日本大震災からの復興に係る施策の推進				当該事業実施に係る根拠（個別法条文など）	○「平成二十三年三月十一日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境の汚染への対処に関する特別措置法に基づく基本方針」（平成 23 年 11 月閣議決定） ○「東京電力（株）福島第一原子力発電所における中長期措置に関する検討結果（平成 23 年 12 月原子力委員会決定） ○福島復興再生基本方針（平成 24 年 7 月閣議決定） ○東京電力ホールディングス（株）福島第一原子力発電所の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ（平成 29 年 9 月 26 日廃炉・汚染水対策関係閣僚等会議） ○「エネルギー基本計画」（平成 26 年 4 月閣議決定） ○国立研究開発法人日本原子力研究開発機構法第 17 条		
当該項目の重要度、難易度					関連する研究開発評価、政策評価・行政事業レビュー	令和元年度行政事業レビューシート番号 <文部科学省> 0287 <経済産業省> 0013 <復興庁> 0057		

2. 主要な経年データ									②主要なインプット情報（財務情報及び人員に関する情報）							
①主な参考指標情報									②主要なインプット情報（財務情報及び人員に関する情報）							
	参考値 (前中期目標期間平均値等)	H27 度	H28 度	H29 度	H30 度	R 1 年度	R 2 年度	R 3 年度		H27 年度	H28 年度	H29 年度	H30 年度	R 1 年度	R 2 年度	R 3 年度
人的災害、事故・トラブル等発生件数（モニタリング指標）	0 件	1 件	0 件	2 件	1 件				予算額（百万円）	21,142	25,252	24,275	15,177			
特許等知財（モニタリング指標）	0 件	0 件	0 件	0 件	4 件				決算額（百万円）	21,931	24,738	* 27,745	* 19,859			
外部発表件数（モニタリング指標）	217 件(H26)	257 件	279 件	304 件	334 件				経常費用（百万円）	18,378	17,231	15,790	15,952			
									経常利益（百万円）	△451	△53	31	10			
									行政サービス実施コスト（百万円）	24,050	13,185	14,782	16,758			
									従事人員数	297	305	335	315			

注) 予算額、決算額は支出額を記載。人件費については共通経費分を除き各業務に配賦した後の金額を記載

\* 差額の主因は、前年度よりの繰越等による増です。

3. 中長期目標、中長期計画、主な評価軸、業務実績等、中期目標期間評価に係る自己評価及び主務大臣による評価					
中長期目標	中長期計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績・自己評価		主務大臣による評価 中長期目標期間中間評価
			主な業務実績等	自己評価	
IV. 研究開発の成果の最大化その他の業務の質の向上に関する事項  機構は、民間及び大学等との役割分担を明確化しつつ、我が国における原子力に関する唯一の総合的研究開発機関として、実施すべき事項に重点化し、安全を最優先とした上で、以下に示す研究開発を推進し、その成果の最大化及びその他の業務の質を向上させることで、原子力の安全性向上や放射性廃棄物の処理処分問題等の原子力利用に伴う諸課題の解決や原子力利用の更なる高度化を推進し、我が国のエネルギー資源の確保、環境負荷低減、科学技術・学術と産業の振興、及びイノベーションの創出につなげる。  機構は、国立研究開発法人として、また、原子力事業者として、常に社会とのつながりを意識しつ	II. 研究開発の成果の最大化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  機構は、我が国における原子力に関する唯一の総合的な研究開発機関として、民間、大学等との適切な役割分担の下に、機構でなければ実施できない事項に重点化し、安全を最優先とした上で、以下に示す研究開発を推進し、原子力の安全性向上、放射性廃棄物の処理処分等の原子力利用に伴う諸課題の解決、並びに原子力利用の更なる高度化を推進し、我が国のエネルギー資源の確保、環境負荷低減及び科学技術・学術と産業の振興に貢献する。  特に、自身の活動による成果の創出のみならず、その活動を通じた我が国全体の原子力開発利用、国内外の原子力の安全性向上、さらにはイ	『主な評価軸と指標等』	<評定の根拠> 評定：A 1. 東京電力福島第一原子力発電所事故の対処に係る研究開発	<評定に至った理由> 以下に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められるため。  <評価すべき実績> (廃止措置等に向けた研究開発) ○国の廃止措置等に向けた中長期ロードマップにおけるマイルストーンである燃料デブリの取出し方針の決定、及び取出し方法の確定に向けた検討、固体廃棄物の処理処分に関する基本的な考え方の取りまとめの検討に不可欠な知見を得て、各種方針検討に活用され、廃止措置推進に大きく貢献しており、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる。 ○遠隔技術開発では、遠隔計測の基礎基盤技術としてロボットやドローンに搭載できる放射線イメージャーとしての小型軽量コンプトンカメラ（重量：1kg以下）の研究開発を実施し、初めて1F建屋内での遠隔測定に成功する等、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる。 (環境回復に係る研究開発) ○「環境モニタリング・マッピングの技術開発」では、航空機（有人ヘリ）、車両、無人ヘリコプター等の無人機、無人観測船等、様々な手法による環境モニタリング手法の開発・高度化に取り組み、平成30年度末までに基本的な機器の開発を完了した。また、これらを駆使し、原子力規制庁事業として事故直後から継続して実施している放射性物質の分布状況調査で蓄積された測定結果の分析を行い、生活圏のモニタリング、個人被ばく評価に必要な情報の提供を行ったことは、我が国における環境中の放射線計測分野の技術的な進展に貢献する。さらに、内閣府・原子力規制庁からの「特定復興再生拠点におけるモニタリング及び被ばく評価」の依頼に対し、	評定 A <評定に至った理由> 以下に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められるため。  <評価すべき実績> (廃止措置等に向けた研究開発) ○国の廃止措置等に向けた中長期ロードマップにおけるマイルストーンである燃料デブリの取出し方針の決定、及び取出し方法の確定に向けた検討、固体廃棄物の処理処分に関する基本的な考え方の取りまとめの検討に不可欠な知見を得て、各種方針検討に活用され、廃止措置推進に大きく貢献しており、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる。 ○遠隔技術開発では、遠隔計測の基礎基盤技術としてロボットやドローンに搭載できる放射線イメージャーとしての小型軽量コンプトンカメラ（重量：1kg以下）の研究開発を実施し、初めて1F建屋内での遠隔測定に成功する等、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる。 (環境回復に係る研究開発) ○「環境モニタリング・マッピングの技術開発」では、航空機（有人ヘリ）、車両、無人ヘリコプター等の無人機、無人観測船等、様々な手法による環境モニタリング手法の開発・高度化に取り組み、平成30年度末までに基本的な機器の開発を完了した。また、これらを駆使し、原子力規制庁事業として事故直後から継続して実施している放射性物質の分布状況調査で蓄積された測定結果の分析を行い、生活圏のモニタリング、個人被ばく評価に必要な情報の提供を行ったことは、我が国における環境中の放射線計測分野の技術的な進展に貢献する。さらに、内閣府・原子力規制庁からの「特定復興再生拠点におけるモニタリング及び被ばく評価」の依頼に対し、

<p>つ、組織としての自律性をもって研究開発に取り組む必要がある。国立研究開発法人として、研究開発の成果を社会へ還元していくことはもちろん、原子力の利用に当たっては、国民の理解と信頼の確保を第一に、国民視点を念頭に取り組む。</p> <p>また、原子力の研究開発は長期にわたって継続的に取り組む必要があることから、機構内における人材の育成や技術・知識の継承に取り組む。</p> <p>本事項の評価に当たっては、それぞれの目標に応じて別に定める評価軸等を基本として評価する。その際、定性的な観点、定量的な観点の双方を適切に勘案して総合的に評価する。</p> <p>1. 東京電力福島第一原子力発電所事故の対処に係る研究開発</p> <p>東京電力福島第一原子力発電所事故により、多くの人々が避難を余儀なくされているとともに、廃炉・</p>	<p>ノベーションの創出に積極的に貢献するため、常に社会とのつながりを意識し、組織としての自律性を持って、研究開発に取り組む。また、国民の理解と信頼の確保を第一に、常に国民視点で業務に取り組む。</p> <p>なお、原子力の研究開発は長期にわたって継続的に取り組む必要があることから、機構内における人材の育成や技術・知識の継承に意識的に取り組み、研究開発を進める。</p>	<p>1. 東京電力福島第一原子力発電所事故の対処に係る研究開発</p> <p><b>【評価軸】</b></p> <p>①安全を最優先とした取組を行っているか。 ○人的災害、事故・トラブル等の未然防止の取組状況</p> <p>平成28年4月1日に福島研究開発拠点の安全管理に係るガバナンスを強化するため、保安管理室を設立した。福島研究開発拠点は、事務機能をいわき市に各センターが福島県内に富岡町、大熊町、楢葉町、三春町、南相馬市と離れているため、コミュニケーションが困難であることから、安</p>		<p>これまでに培ってきた迅速な空間放射線量マッピング手法、大気浮遊放射性物質モニタリング手法、確率論的被ばく評価手法を組み合わせた評価手法を短期間に確立して対応した結果、その成果が原子力規制委員会への内閣府からの報告に反映され、国の帰還困難区域の避難指示解除に向けた方針策定に大きく貢献する等、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる。</p> <p>○平成29年に福島県の帰還困難区域で発生した林野火災に対しては、機構が中心的な役割を果たしながら福島県環境創造センターの3機関が連携し、周辺環境への影響を把握するための調査を迅速に実施し、自治体と地域住民の懸念の払しょくに向け、火災の影響はほとんどないとする報告を取りまとめ、県の委員会で報告した。これらのように環境動態研究全体について、評価手法の新規性・独創性と、多様かつ継続的な情報提供を行っているといった点で顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる。</p> <p>○「除染等で発生する廃棄物の再利用・減容技術の開発」では、自治体の要請に応じて、除染効果評価システム(RESET)を用いて、中間貯蔵施設整備に当たっての除染効果の予測解析を実施し、作業員の被ばく低減に資する検討の基礎情報として提供し、実際の施設整備計画に反映された。また、帰還困難区域にある地元自治体の要請に基づき除染シミュレーション結果と線量率の将来予測結果を提供し、帰還困難区域と接する避難指示区域の除染効果評価では国による境界部の帰還困難区域の除染が実現するなど、地元自治体の復興計画の立案等に貢献しており、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる。</p> <p>(研究開発基盤の構築)</p> <p>○楢葉遠隔技術開発センター及び国際共同研究棟は、避難指示区域の段階的解除に併せるため、関係省庁や自治体と密に連携を図り、着工から約1年の短期間で整備、運用を開始し、東京電力福島第一原子力発電所廃炉の推進に貢献した。大熊分析・研究センターは、廃止措置等に向けた中長期ロードマップに基づき計画的な整備を進めた。また、技術的観点のみならず、楢葉遠隔技術開発センターについては他事業者に先行して楢葉南工業団地での運用を開始することで廃炉関連の産業集積に</p>
--	--	--	--	--

<p>汚染水問題や環境汚染問題等、世界的にも前例のない困難な課題が山積しており、これらの解決のための研究開発の重要度は極めて高い。エネルギー基本計画等に示された、福島の再生・復興に向けた取組を踏まえ、機構は、人的資源や研究施設を最大限活用しながら、東京電力福島第一原子力発電所の廃止措置等及び福島再生・復興に向けた環境回復に係る実効的な研究開発を確実に実施する。また、これらの研究開発を行う上で必要な研究開発基盤を強化するとともに、国内外の産学の英知を結集し、東京電力福島第一原子力発電所の廃止措置等に向けた研究開発及び人材育成に取り組む。</p> <p>なお、これらの取組については、国の政策及び社会のニーズを踏まえつつ、具体的な工程の下、個々の研究開発ごとの成果内容、東京電力福島第一原子力発電所の廃止措置等への提供・活用方法等を具</p>	<p>のない困難な課題が山積しており、これらの解決のための研究開発の重要性は極めて高い。このため、機構が有する人的資源や研究施設を最大限活用しながら、エネルギー基本計画等の国の方針や社会のニーズ等を踏まえ、機構でなければ実施することができないものに重点化を図る。東京電力福島第一原子力発電所1～4号機の廃止措置等に向けた研究開発及び福島再生・復興に向けた環境汚染への対処に係る研究開発を確実に実施するとともに、国の方針を踏まえつつ研究資源を集中的に投入するなど、研究開発基盤を強化する。</p> <p>また、機構の総合力を最大限発揮し、研究開発の方向性の転換に柔軟に対応できるよう、各部門等の組織・人員・施設を柔軟かつ効果的・効率的に再編・活用する。</p> <p>さらに、産学官連携、外国の研究機関等との国際協力を進めるとともに、中長期的</p>	<p>トラブル等の未然防止の取組状況(評価指標)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・安全文化醸成活動、法令等の遵守活動等の実施状況(評価指標)</li> <li>・トラブル発生時の復旧までの対応状況(評価指標)</li> <li>・地元住民をはじめとした国民への福島原発事故の対処に係る情報提供の状況(モニタリング指標)</li> </ul> <p><b>【定量的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・人的災害、事故・トラブル等発生件数(モニタリング指標)</li> </ul> <p>全確保に係る規則類の制定、トラブル発生等の緊急時の対応方法等の統一化を進めた。これまで各センターで決定されていた通報レベルの一元化を図り、さらに現地対策本部設置のための条件も規定し拠点のガバナンスを強化した。また、危機管理能力の向上として、緊急時機材の充実を図るとともに、それらを用いた通報訓練や防災訓練を実施し、安全・核セキュリティ統括部から技術が向上しているとの意見をいただいた。</p> <p>また、危険の芽を未然に摘み取るため、年間を通して職場巡視を行い、不安全箇所や服装等に対して適宜改善した。また、職場巡視には、協力会社員や他のセンターの安全担当課長が巡視をすることによって、新たな視点で指摘した。</p> <p>平成29年6月に発生した大洗研究開発センター(現大洗研究所)燃料研究棟における汚染・被ばく事故を受け、拠点内の放射性同位元素(RI)を含む線源の保管状況の確認を実施し、問題がないことを確認するとともに、大熊分析・研究センターの安全性及び信頼性を確保するため、施設等あるいは業務プロセスで不適合が発生した場合の管理について定めた是正処置プログラムを導入した。さらに、是正プログラムのひとつとして、不適合未満の事象(ヒヤリハット、設備の不具合、通常の状態と異なる事象等)を気付き事項として、大熊分析・研究センターのセンター内情報共有会議で報告することで情報の共有化を図った。また、福島研究開発拠点内で過去の災害事例の教育を実施し、技術の継承を図った。平成29年度に課長級に対して職場内の風通しを良くするためのコミュニケーション教育を実施し、情報共有のためには「報告、連絡、相談」が大事であり、その根幹を成すものとしてコミュニケーションの醸成を図った。平成29年度は課長級に、平成30年度は課長級に加えてマネージャーに対しても教育の対象を広げた。その結果、課室内で発生している小さな変化を課長やマネージャーが認識するためには、これまで以上に課室員とのコミュニケーションが重要であることを認識し、小さな事象でも相談する風土を醸成することになり、現在では、トラブルに至らない事象についても「情報共有」として報告が上がってくるようになった。</p> <p>○トラブル発生時の復旧までの対応状況</p> <p>福島研究開発拠点内での作業にあたっては、「リスクアセスメント及びKY・TBM実施規則」に基づき、作業計画の段階でのリスク評価を行い、リスクの排除を行い、適切な作業計画を立案した。作業前には、現場において作業員が直接現場の状況を確認しながら、KY・TBM(危険予知・ツールボックスミーティング)を実施した。</p> <p>平成27年度から平成30年度までに休業災害が4件発生した。</p> <p>安全作業の徹底を図るため、福島研究開発拠点の作業における特徴(屋外でのフィールドワークにおける蜂等虫刺されへの対応策等)も加えた安全作業ハンドブックを作成し、各職員及び協力会社へ配布した。</p>		<p>貢献し、富岡町においては避難指示区域解除後間もない時期から多くの従業員が居住し、機構主催のイベントの開催や町のイベントに積極的に参加することで地域活性化に貢献するなど、福島県浜通り地区の復興に貢献しており、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる。</p> <p>○CLADS国際共同研究棟は、平成29年4月より本格的な運営を開始し、国内外の英知を結集する研究開発の場とそれら取組を取りまとめる機能を具現化し、富岡町でのFRCの開催や人材育成の期待に応える学童との交流に向けた協議も進めた。また、廃炉基盤研究プラットフォーム及び英知事業の実施により、国内外の英知を結集するための土台となる施設(ハード)と枠組み(ソフト)が構築され、基礎基盤研究と廃炉の現場との橋渡しに大きく貢献しており、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる。</p> <p>&lt;今後の課題・指摘事項&gt;</p> <p>○全体の廃炉のスケジュールとして、今後燃料デブリのサンプリングが予定されており、その分析は茨城の施設であることとなっているが、そのための許認可の対応や、地元に対する説明を計画的に行うべき。</p> <p>○廃止措置研究について国内外の英知を結集するための土台となる施設、枠組みを構築したことは評価できる。今後においては、効果的に運用し、確実に成果を出していくことが重要である。</p> <p>&lt;審議会及び部会からの意見&gt;</p> <p>【文部科学省国立研究開発法人審議会・日本原子力研究開発機構部会の意見】</p> <p>○中間期間全体を通じて、着実に高度な研究開発を積み重ねてきた。また、年々、廃炉現場とのコミュニケーションを深め、より現場のニーズに貢献できる研究を実施できるようになってきている。これらを通じて、廃炉の安全性向上や環境回復、あるいは行政機関の意思決定への活用などに顕著な貢献をしていると認められる。今後も、一層、廃炉の安全かつ迅速な実現に向けて、ニーズにあった高度な研究成果を出すことを期待する。</p> <p>○廃止措置等に向けた研究開発については炉内状況に解明について研究成果を提供することで東京電力HD</p>
--	--	---	--	--

<p>体化し、関係機関と連携して進めるとともに、諸外国における廃止措置等に関する研究開発成果、廃止措置等の進捗状況、政府、原子力損害賠償・廃炉等支援機構(NDF)、及び東京電力株式会社等の関係機関との役割分担等を踏まえ、研究開発の重点化・中止等を行いつつ推進する。</p> <p>また、これらを通じて得られる技術や知見については、世界と共有し、各国の原子力施設における安全性の向上等に貢献していく。</p>	<p>な研究開発及び関連する活動を担う人材の育成等を行う。これらを通じて得られる技術や知見については世界と共有し、各国の原子力施設における安全性の向上等に貢献していく。</p> <p>これらの取組については、国の政策や社会のニーズを踏まえつつ、具体的な工程のもと、個々の研究開発ごとの成果内容、東京電力福島第一原子力発電所の廃止措置等への提供・活用方法等を具体化し、関係機関と連携して進めるとともに、諸外国における廃止措置等に関する研究開発成果、廃止措置等の進捗状況、政府や原子力損害賠償・廃炉等支援機構(NDF)及び東京電力等の関係機関との役割分担等を踏まえ、研究開発の重点化・中止等について随时見直していく。なお、実施に当たっては外部資金の獲得に努める。</p>	<p>○安全文化醸成活動、法令等の遵守活動等の実施状況 安全に関する規則類については、平成27年度から平成30年度までに規則類の制定が8件、所長通達の制定が2件、安全管理要領の制定が31件(平成31年3月31日現在)であった。これら規則類は、適宜見直しをかけ、改正、廃止等も併せて実施した。これらの規則類は、制改定した都度、規定内容を職員等に周知した。</p> <p>さらに、安全管理体制の強化に取り組むため、協力会社と安全情報の共有、事故事例教育及び機構施設の安全パトロールを実施することを盛り込んだ「福島研究開発拠点安全推進協議会」を平成30年度に発足し、協力会社と一緒に取組んだ。大熊分析・研究センターの建設工事に対しては、「東京電力株式会社福島第一廃炉推進カンパニー福島第一原子力発電所の廃止措置に係る安全推進協議会」に工事関係者に参加いただき、安全確保のための東京電力ホールディングス株式会社(東京電力HD)のルールの周知も行った。</p> <p>○地元住民を中心とした国民への福島原発事故の対処に係る情報提供の状況 地元住民を中心とした国民に対して、東京電力福島第一原子力発電所事故の対処について福島大学との連携協力協定に基づいた放射線科学の授業、福島高専の学生を対象とした文部科学省英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業プログラム、つくばエキスポセンターにおけるワークショップ、「放射線に関するご質問に答える会」(答える会)、機構報告会等を通して、原子力機構が事故直後からこれまでどのような対応を図ってきたのか、その結果どのような効果があったのか等説明した。</p> <p><b>【評価軸】</b> ②人材育成のための取組が十分であるか。</p> <p><b>【評価軸】</b> ②人材育成のための取組が十分であるか。</p> <p>○機構内の取組 ・放射性廃棄物に対して高い分析品質を担保し分析能力を継続的に確保するために以下の取組を実施した。</p> <p><b>【定性的観点】</b> ・技術伝承等人材育成の取組状況(評価指標) 1)機構内の分析関係部署との連携を図り、分析技術者の育成と合理的な分析体制の構築に向けた検討を行う「放射性廃棄物分析体制検討委員会」を平成28年度に設置した。また、同委員会の議論を経て、明確となつた課題に対応するため福島研究開発部門、原子力科学研究部門及び核燃料・バックエンド研究開発部門の3部門からなる「放射性廃棄物分析検討委員会」を平成30年度に設置した。これにより、放射性廃棄物の分析における分析技術者の人材育成をはじめ、評価法の構築や品質保証の制定などの課題解決に当たり、関係部門横断的に人員及び施設並びにこ</p>		<p>の廃炉作業の進捗に貢献していることから継続的に実施していただきたい。</p> <p>○福島第一の廃止措置に必要な技術の研究開発については、「基礎・基盤研究の全体マップ」の作成を行って全体を俯瞰し、国立研究開発法人として十分な貢献をしているものと考える。今後も継続いただきたい。</p> <p>○環境回復に係る研究については放射性セシウム環境動態の研究成果を国、自治体へ情報提供することで帰還に向けた住民の疑問解消に取り組み、避難指示解除の判断や国や自治体の復興計画策定に貢献していることは中長期計画に対して評価できる。また環境動態研究においては外部から高く評価されている。</p> <p>○環境回復のために高度化技術の開発、観測モデル化などの研究を進めてきたことを評価する。</p> <p>○福島第一事故被災地の環境回復や住民の帰還・復興計画への貢献は顕著なものがあると考える。今後も住民に寄り添いながら、住民の安心が向上するような研究活動を継続していただきたい。</p> <p>○相談会、人的、技術的マッチングなどにより、効率的な廃炉に向けて研究開発基盤を構築できている。</p> <p>○福島拠点の充実が計画通り進行しており、完成した施設の活用も順調に進んできている。</p> <p>○大熊の分析施設を計画通り完成させ、さらなる成果の創出が望まれる。</p> <p>○期間中に迅速に各センターが着工、運用開始され、廃止措置に向けた研究の拠点化、集約化が進んだ。職員の多くが地元に在籍し、交流するなど復興にも貢献しており、好感が持てる。</p> <p><b>【経済産業省国立研究開発法人審議会の意見】</b></p> <p>○当初、「研究のための研究」に近い内容の取組であったが、実際に役立つ取組に変わりつつあり、今後は問題解決に向けた実効性のある研究になることを期待する。</p> <p>○新しい機器開発の成果は評価できる。今後のデブリ取り出しに向けた技術開発も期待したい。</p> <p>○福島第一原子力発電所事故被災地の環境回復や住民の帰還・復興計画への貢献は顕著なものがある。今後も住民に寄り添いながら、住民の安心が向上するような研究活動の継続を期待する。</p> <p>○福島拠点の充実が計画通り進行しており、完成した施</p>
---	---	---	--	---

		<p>これまで培われてきた研究成果や実績を活用し、効果的な対策の実施に繋げることを可能とした。</p> <p>2)福島県双葉郡大熊町に建設中の放射性物質分析・研究施設の運用開始に向け、平成 27 年度に分析技術者育成プログラムを策定するとともに、大熊分析・研究センター内に放射性物質を取り扱うための専門性を有する分析技術者の育成と分析技術の開発を行う部署を新設した。平成 28 年度から原子力科学研究所のバックエンド研究施設 (BECKY) 等への研修生の派遣を開始し、平成 30 年度までに計 10 名を派遣した。また、研修先に核燃料サイクル工学研究所のプルトニウム燃料技術開発センター等 (平成 29 年度) 及び大洗研究所 (平成 30 年度) の照射燃料集合体試験施設 (FMF) を追加し、各施設で培われてきた放射性物質の取り扱いに関する豊富な知識や経験を修得させた。また、放射性物質分析・研究施設の施設運用開始後の業務に関連した多様な研修テーマを作り、担当業務に応じた内容の研修を選択可能とともに、実地研修するための施設を確保した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・廃炉に係る基礎基盤研究分野で幅広い連携を進めるために、廃炉国際共同研究センター (CLADS) と文部科学省の「廃止措置研究・人材育成等強化プログラム」の採択機関等で構成された「廃炉基盤研究プラットフォーム」(事務局 : CLADS) を平成 27 年度に設置した。原子力損害賠償・廃炉等支援機構 (NDF) の「廃炉研究開発連携会議」と連携しつつ、機関や大学等が保有するシーズを、廃炉へ応用していくための仕組み作り、人材育成に向けた取組を実施した。</li> </ul> <p>この取組では、世界の専門家の英知を結集し廃炉に必要なテーマを取り扱う国際カンファレンス「福島リサーチカンファレンス (FRC)」を平成 27 年度から CLADS を中心に福島研究開発部門の他のセンターでも開催しており、平成 30 年度までの 4 年間で計 16 回開催した。福島研究開発部門では、FRC を廃炉関連分野の第一線で活躍する研究者との議論の場と位置付け、若手研究者に対し参加を奨励し、積極的な研究成果の発信を推進するとともに、人材育成の実践及び研究者間のネットワーク構築の場として活用させ、グローバルに活躍できる人材の輩出に繋げた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・廃炉過程において現状のニーズのみならず将来を見据えた適用可能性のある、あるいは現状の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ等で想定している工程に革新的な展開をもたらす可能性のある基盤的研究開発の推進を目的とした機関内公募を平成 30 年度に実施した。これまでの研究開発により蓄積した機関が保有する豊富な研究シーズを東京電力福島第一原子力発電所の廃炉実現に向けて積極的に活用するとともに、機関内の組織横断的な連携強化を図った。また、若手職員を対象としたプログラムを設け、若手研究者及び技術者の育成及び研究に対するモチベーションの向上並びに定期的な情報交換により研究者間の連携が推進され、廃炉人材の育成・確保に繋げた。</li> </ul>	<p>設の活用も順調に進んできている。加え、人材育成や地域の産業復興に大いに貢献している。</p>
--	--	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> <li>・東京電力福島第一原子力発電所事故以降、放射線が人体に与える影響などについて地域住民の関心が高まっていることを受け、「放射線に関するご質問に答える会」(答える会)を毎年度継続的に開催した。主に福島環境安全センターが主体となって、答える会への若手職員の参加を奨励し、地域住民等とのコミュニケーションの機会を設けるとともに、事前募集する質問への回答作成段階から参加させることで、コミュニケーション能力、情報感度及び効果的な資料作成能力の向上を図り、社会情勢の変化に適切かつ柔軟に対応できる人材の育成に繋げた。</li> <li>・福島研究開発部門では、東京電力福島第一原子力発電所の廃止措置及び福島県の環境回復に向けた研究開発の取組等を広く一般に紹介する場として「福島研究開発部門成果報告会」を平成26年度から開催した。平成29年度からは若手研究者及び技術者を中心とした成果報告のプログラムを実施した。積極的な研究成果の発信を推進するとともに、人材育成の実践及び研究者をはじめ一般の方々との意見交換の場としても活用させ、東京電力福島第一原子力発電所の廃炉作業及び福島県の環境回復に係る活動の次世代を担う人材の育成に繋げた。</li> <li>・上記のほか、次世代を担う人材の育成のため、若手研究者及び技術者に対し以下の取組を奨励した。       <ol style="list-style-type: none"> <li>1)世界で最大規模の国際会議 (Waste Management シンポジウム、ゴールドシュミット会議など)への参加。</li> <li>2)筆頭著者として国際学会誌への論文投稿。</li> <li>3)社会人博士課程（博士号取得のため）への入学。</li> <li>4)有意義かつ高度な資格（第1種放射線取扱主任者等）の取得。</li> <li>5)各種イベントにおける事業内容や研究成果の説明。</li> </ol> </li> </ul> <p>○外部等への取組</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・文部科学省が実施してきた「英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業」について、平成30年度から機構に補助事業として移管され、CLADS主体で英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業を実施した。これにより、機構と大学等との連携が強化され、廃炉に資する中長期的な研究開発及び人材育成を、より安定的かつ継続的に実施する体制を構築することができた。また、この事業の中で、英国等との二国間協定の枠組みを利用した国際協力を活性化させることで、研究者間のネットワーク構築や人材育成の実践の場に活用した。</li> <li>・福島大学及び福島工業高等専門学校（福島高専）に対し、それぞれの機関との連携協力協定に基づき、講演、講師派遣、実習等を実施した。また、夏期休暇実習や特別研究生制度に応募した全国の大学や高専から学生の受入れを実施した。これらの実習等を通じて、機構の取組や東京電力福島第一原子力発電所廃炉及び福島県の環境回復に関して理解促進を図り、その結果、継続的な人材確保に繋がった。</li> </ul>	
--	--	---	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>・福島県いわき市内の製造業関係者の人材育成を目的として、いわき市商工会議所が主催する「いわきものづくり塾」を平成 27 年度から支援した。廃炉に向けた技術開発状況に関する講義や機構の施設見学を通して廃炉やロボット産業の推進を担う人材育成に貢献した。</li> <li>・さらに、長期的かつ持続的な人材確保の場を構築するため、以下の取組を実施した。</li> </ul> <p>1) 東日本大震災及び原子力災害によって失われた福島県浜通り地域等の産業を回復するため、当該地域の新たな産業基盤の構築を目指す国家プロジェクト「福島県イノベーション・コースト構想」を支援した。福島県が指定する学校に対し廃炉技術に関する体験実習及び施設見学を実施した。</p> <p>2) 文部科学省が指定するスーパー・グローバル・ハイスクール等と連携し、その要請に応じて、東京電力福島第一原子力発電所廃炉や福島県の環境回復をテーマとした講義及び実習並びに施設見学を実施した。</p> <p>3) 榛葉遠隔技術開発センターでは、文部科学省及び廃止措置人材育成高専等連携協議会が主催する「廃炉創造ロボコン」に対し、平成 28 年度（第 1 回）から計 3 回会場を提供するとともに、その運営を支援した。合わせて、地元小中学生に対し、「廃炉創造ロボコン」への招待及び施設見学等を実施した。また、ロボコン参加校に対しては、競技会に先立ち、ロボット製作に向けた講義や技術的アドバイスを実施した。</p> <p>4) 原子力人材育成センターと連携して、短期インターンシップ制度を平成 30 年度に新設した。原子力分野に興味のある学生を対象として福島地区の施設で実習、施設見学及び若手研究者との意見交換を夏期に限定せずに実施した。</p>	
(1) 廃止措置等に向けた研究開発  「東京電力（株）福島第一原子力発電所 1～4 号機の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ」（平成 25 年 6 月原子力災害対策本部・東京電力福島第一原子力発電所廃炉対策推進会議。以下「廃止措置等に向けた中長期ロードマップ」という。）や、NDF が策	(1) 廃止措置等に向けた研究開発  ③廃止措置等に係る研究開発について、現場のニーズに即しつつ、中長期ロードマップで期待されている成果や取組が創出・実施されたか。さらに、それらが安全性や効率性の高い廃止措置等の早期実現に貢献するものであるか。	<p>(1) 廃止措置等に向けた研究開発</p> <p>○廃止措置等に向けた中長期ロードマップ等への対応状況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・国の中長期ロードマップに基づく廃炉・汚染水対策事業において、技術研究組合国際廃炉研究開発機構（IRID）の構成員として取り組み、中長期ロードマップにおける「燃料デブリの性状把握・分析技術の開発」、「固体廃棄物の処理・処分に関する研究開発」及び「総合的な炉内状況把握の高度化に関する研究開発」では研究代表を担い、CLADS を中核として自ら研究計画を廃炉・汚染水対策事業に提案するとともに、以下のとおり顕著な成果を挙げた。</li> <li>・国の廃止措置等に向けた中長期ロードマップに基づいて策定された NDF の「東京電力ホールディングス（株）福島第一原子力発電所の廃炉のための技術戦略プラン 2018（戦略プラン 2018）」の研究開発を合理的に進めるために、東京電力福島第一原子力発電所廃炉の研究ニーズ全体を俯瞰できる「基礎・基盤研究の全体マップ」を整備した。これにより、将来も見据えて必要とされる重要な研究課題の実施時期と実施方法を明らかにするととも</li> </ul>	(1) 廃止措置等に向けた研究開発【自己評価「A」】  ・国の廃止措置等に向けた中長期ロードマップに基づいて策定された NDF の「戦略プラン 2018」の研究開発を合理的に進めるために東京電力福島第一原子力発電所廃炉の研究ニーズ全体を俯瞰できる「基礎・基盤研究の全体マップ」を整備した。これにより、将来も見据えて必要とされる重要な研究課題の実施時期と実施方法を明らかにするととも

<p>定する戦略プラン等の方針をはじめ、中長期的な視点での現場ニーズも踏まえつつ、機構の人的資源、研究施設を組織的かつ効率的に最大限活用し、東京電力福島第一原子力発電所の廃止措置等に必要な研究開発に取り組む。</p> <p>具体的には、廃止措置等に向けた中長期ロードマップの内、機構でなければ実施することができないものに特化して具体化・明確化した上で、研究開発を実施するとともに、中長期的な視点での現場ニーズを踏まえつつ、人材の確保・育成も視野に入れ、東京電力福島第一原子力発電所の廃止措置等の実用化技術を支えるとともに、廃止措置等の工程を進捗させ得る代替技術等の提案につなげることにより、東京電力福島第一原子力発電所の廃止措置等の安全かつ確実な実施に貢献する。また、事故進展シナリオの解明等で得られた成果を国内外に積極的に発信することにより、原子力施</p>	<p>対策推進会議。以下「廃止措置等に向けた中長期ロードマップ」という。)に示される研究開発を工程に沿って実施する。また、NDFが策定する戦略プラン等の方針や、中長期的な視点での現場ニーズを踏まえつつ、人材の確保・育成も視野に入れた、燃料デブリの取り出し、放射性廃棄物の処理処分、事故進展シナリオの解明及び遠隔操作技術等に係る基礎基盤的な研究開発を廃止措置等に向けた中長期ロードマップの工程と整合性を取りつつ、着実に進める。これらの研究開発で得られた成果により廃止措置等の実用化技術を支えるとともに、廃止措置等の工程を進捗させ得る代替技術等の提案につなげることにより、東京電力福島第一原子力発電所の廃止措置等の安全かつ確実な実施に貢献する。また、事故進展シナリオの解明等で得られた成果を国内外に積極的に発信することにより、原子力施</p>	<p><b>【定性的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・中長期ロードマップ等への対応状況（評価指標）</li> <li>・廃止措置現場のニーズと適合した研究成果の創出と地元住民をはじめとした国民への情報発信の状況（評価指標）</li> <li>・事故解明研究で得られた成果の創出と地元住民をはじめとした国民への発信の状況（評価指標）</li> <li>・専門的知見における廃炉戦略の策定の支援状況（評価指標）</li> <li>・1F 廃止措置等の安全かつ確実な実施の貢献状況（評価指標）</li> <li>・事故解明研究等の成果による原子力施設の安全性向上への貢献状況（評価指標）</li> <li>・現場や行政への成果の反映事例（モニタリング指標）</li> <li>・研究資源の維持・増強の状況（評価指標）</li> </ul> <p><b>【定量的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・特許等知財（モニタリング指標）</li> </ul>	<p>より、現在のみならず将来必要な研究課題を NDF や関係機関に提示した。「基礎・基盤研究の全体マップ」は、「英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業」の募集にも今後利用することで、東京電力福島第一原子力発電所廃炉のニーズと研究のシーズのマッチングを効率的に推進した。これまで東京電力福島第一原子力発電所廃炉研究全体を俯瞰できる仕組みがなく、全体を俯瞰できる「基礎・基盤研究の全体マップ」を初めて提示したことから、従来のシーズ指向の研究提案に加えて、ニーズ指向の研究提案を研究者に促すこととなり、従来は認識されなかった隠れたニーズの発掘にも繋がり、東京電力福島第一原子力発電所廃炉研究の効率的な推進に寄与する顕著な成果を挙げた。</p> <p>①燃料デブリの性状把握</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・燃料デブリの性状把握については、燃料デブリの取り出しに不可欠な基本的情報として、事故後の初期段階から網羅的な燃料デブリ情報の収集・提供に努めた。具体的には、国の各廃炉プロジェクトに対してニーズ調査を実施し、そのニーズを満足させるため、文献調査、模擬燃料デブリを用いた試験、実際のスリーマイル島原子力発電所（TMI）燃料デブリを用いた試験、海外の研究機関との共同試験等を実施し情報を取得した。得られた燃料デブリの基本情報は「特性リスト」として取りまとめるとともに、適宜、各廃炉プロジェクトに提供し、各廃炉プロジェクトが定められた期限内に行う事業（例えば、平成 29 年度の燃料デブリ取り出し方針決定、平成 31 年の燃料デブリ取り出し方法の確定に向けた検討等）に反映された。</li> <li>・廃炉作業に必要な燃料デブリに関する情報を東京電力 HD 等廃炉関係者に提供するために、燃料デブリの表面付近の線量率を計算するツールを作成し、燃料デブリの表面線量率を試算した。また、既存の施設でのグローブボックス解体作業時の放射性飛散微粒子のデータ採取・評価を行うことにより、燃料デブリ取り出し作業において発生する放射性飛散微粒子についての知見を得るとともに、気中、水中及び気液界面における微粒子の輸送・移行挙動等の特性データを試験により採取した。さらに、東京電力福島第一原子力発電所各号機の格納容器（PCV）内部調査時の付着物について表面観察や元素・核種分析を行い、平成 29 年度までの炉内状況に関する推定と矛盾しないことを確認した。この成果を用いて燃料デブリの性状を推定し、特性リストに新たな知見として反映した。</li> <li>・国内に研究フィールドがない溶融炉心ーコンクリート相互作用（MCCI）生成物の特性把握に関して、事故直後より仏国原子力・代替エネルギー庁（CEA）や米国アルゴンヌ国立研究所（ANL）から情報を収集するとともに、CEA との共同研究として東京電力福島第一原子力発電所のコンクリート成分を用いた大型 MCCI 試験を行い、平成 29 年には MCCI</li> </ul>	<p>に、手つかずの重要な研究や埋もれている研究を掘り起こし、重要な研究課題として提示した。本マップにより基礎基盤研究の全体を初めて俯瞰することが可能となり、東京電力福島第一原子力発電所の廃炉ニーズと研究シーズのマッチングの加速化・合理化に貢献する顕著な成果を挙げた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・国の廃止措置等に向けた中長期ロードマップに基づく廃炉・汚染水対策事業「燃料デブリの性情把握・分析技術開発」「固体廃棄物の処理処分」では IRID の構成員として研究代表となって廃炉に関する研究を遂行し、東京電力福島第一原子力発電所廃炉計画に検討に對して不可欠な以下の顕著な成果を挙げた。</li> <li>・「燃料デブリの性状把握・分析技術開発」では、廃炉作業で最も困難な課題である燃料デブリ取り出しに向け、燃料デブリ性状の推定として、各種の模擬燃料デブリや TMI-2 燃料デブリ等の特性を把握し、東京電力福島第一原子力発電所炉内の燃料デブリの性状を推定する「特性リスト」を整備した。また、燃料デブリの表面付近の線量率の評価手法の開発、燃料デブリ乾燥時の FP 挙動の把握、新型 ICP-MS や X 線 CT と Y トモグラフィによる効率的</li> </ul>
--	---	--	--	---

<p>て得られた知見を基に、事象解明に向けた研究も強化し、今後の軽水炉の安全性向上に貢献する。これらの取組により、東京電力福島第一原子力発電所の廃止措置等を実施する現場のニーズに即した技術提供を行い、より安全性や効率性の高い廃止措置等の早期実現及び原子力の安全性向上に貢献する。</p> <p>英知を結集させるとともに、機構の各部門等の人員・施設を効果的・効率的に活用し、中長期的な研究開発及び関連する活動並びに今後の原子力の安全を担う人材の育成を含め計画的に進める。</p>	<p>設の安全性向上にも貢献する。さらに、専門的知見や技術情報の提供等により、NDF 等における廃炉戦略の策定、研究開発の企画・推進等を支援する。研究開発等の実施に当たっては、新たに設置する廃炉国際共同研究センターを活用して、国内外の研究機関、大学、産業界をはじめとする関係機関との連携を図り英知を結集させるとともに、機構の各部門等の人員・施設を効果的・効率的に活用し、中長期的な研究開発及び関連する活動並びに今後の原子力の安全を担う人材の育成を含め計画的に進める。</p>	<p>・外部発表件数（モニタリング指標）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>生成物の特性情報を特性リストに追記した。この特性リストは、適宜、各廃炉プロジェクトに提供し、各廃炉プロジェクトが定められた期限内に行う「廃炉・汚染水対策事業」に関する補助事業事業に反映された。</li> <li>一般公衆への被ばくに影響する燃料デブリ乾燥時の FP 挙動についての把握及び分析手順を合理化し効率の向上が見込まれる新型 ICP-MS や X 線 CT と γ トモグラフィによる性状の分析技術の開発を行い、分析手順や測定条件を整理した。</li> <li>これらの成果は、ERMSAR2017、Actinides2017、HOTLAB2017、ANS2017Mmeeting、日本原子力学会等の国内外の会合で報告するとともに、NDF 戰略ワークショップ等の会議を通じて東京電力福島第一原子力発電所の廃炉計画の検討に多大な貢献をした。また、取り出し工法検討、工具の選定、収納缶設計等の基礎情報として、研究成果を反映した特性リストを迅速に提供し、IRID 内の関連する他の廃炉・汚染水対策事業のプロジェクト（燃料デブリ取り出しや収納保管等）に多大な貢献をした。</li> </ul> <p>②放射性廃棄物の処理処分</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>放射性廃棄物の性状把握に関して、平成 30 年度までに約 380 試料の分析を実施し、分析データを国の廃炉・汚染水対策チーム会合に 24 回報告した。この分析にあたっては、処分安全上の重要な核種を選定して分析を行い、既存の手法がない場合には手法を開発して適用した。また、得られたデータについては、ウェブで利用可能なデータベースを構築、公開した。特に、保管上の課題が見出された水処理二次廃棄物に関しては、東京電力 HD のニーズに対応して、分析データを適時に提供し、保管上の安全対策の検討に貢献した。この分析データを利用して、放射能インベントリを推定するため、核種の汚染挙動を検討し、濃度に関して <math>^{137}\text{Cs}</math>（セシウム）との相関を見出し、これを用いて汚染の過程を表すパラメータ（滞留水や建屋内外の空気への核種の移行割合など）を求める方法を開発した。放射性廃棄物の情報や分析データが長期間にわたり漸増することを踏まえ、データの増加により変化する統計パラメータを考慮して推定する方法（ベイズ統計、推定）の適用が必要であることを明らかにした。分析技術の改良に関し、レーザーアブレーション（LA）-誘導結合プラズマ（ICP）質量分析法の開発を進め、従来法と同等の精度で <math>^{107}\text{Pd}</math>（パラジウム）を迅速簡便に定量することに成功した。また、マイクロチップ分析において、高効率な流路の形状を見出した。</li> <li>放射性廃棄物の保管のうち、多核種除去設備からのスラリーの保管に関して、容器（HIC）の溜まり水事象の直接的原因である水位上昇の再現に成功し、スラリー内の気泡発生に伴う水位上昇メカニズムを東京電力 HD 等に提案した。この成果は、東京電力 HD により、原子力規制委員</li> </ul>	<p>な燃料デブリの性状の分析技術の開発等の成果は、燃料デブリ取り出し時の安全性の向上、作業の効率化の検討に貢献した。また、東京電力福島第一原子力発電所の内部調査等で得られた試料の分析結果に対して、事故進展シナリオの検討結果の知見を反映して損傷炉内の燃料デブリ等の状況を評価・推測することで、今後の燃料デブリサンプル取得や燃料デブリ取り出し方法の検討に有益な情報を提供し、燃料デブリ取り出し等の早期実現に向けた検討に貢献し、極めて顕著な成果を挙げた。</p> <p>「固体廃棄物の処理処分」では、平成 23 年度から蓄積してきた東京電力福島第一原子力発電所の試料分析を継続し、核種の移行挙動を輸送率の概念を導入して評価した。分析結果は国の廃炉・汚染水対策チーム会合/事務局会議で報告、NDF の廃棄物対策の検討に提供するとともに機構ウェブサイトで公開し、廃炉の研究・技術者にも広く情報提供を行った。また、水処理二次廃棄物の安定化、LA-ICP 分析法（レーザー照射型誘導結合プラズマ質量分析法）の開発による分析作業の効率化、多核種除去設備における水位上昇挙動の解明、セシウム吸着塔の腐食リス</p>
--	---	--	---

		<p>会特定原子力施設放射性廃棄物規制検討会に報告され、溜まり水発生の対策の検討へ適時に反映された。また、より安全性を高める方策として、水素の再結合触媒を改良するとともに、実験と解析によりその基本的な有効性を示した。セシウム吸着塔の管理に関しては、長期間にわたる保管の間に、塔内の残水が蒸発、塩分が濃縮され、容器が腐食する事象が残余のリスクとなりうることを明らかにした。4分の1規模スケールの実験と解析により、従来の保管方法により腐食環境が緩和される可能性を示す結果を得るとともに、実物を用いた模擬試験により、その傾向を確認した。水素発生の安全性に関する基礎的な知見として、海水中のハロゲン化物イオンによるヒドロキシリジカル(OHラジカル)の捕捉反応を明らかにするとともに、吸着塔の3次元のγ線スキャニング手法を計算科学的に開発した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・放射性廃棄物の処理に関して、水処理二次廃棄物への種々の固化技術の適用性を確認し、基礎データを蓄積した。固化技術を選定する手法の検討に関して、技術調査を進めつつ、検討の進め方を整理した。安定化が困難である陰イオンとなる核種の固化に関して、廃棄物からテクネチウム(VII)を効果的に回収できる条件を見出した。また、セレン(IV, VI)、ヨウ素(V)を水相から効率的に回収する方法を開発した。ジオポリマーによる固化体からの水素発生に関して、水素の発生・拡散・再結合過程を考慮したモデル式により、含水率・形状と水素放出量との相関を説明することに平成30年に初めて成功した。セメント固化による固化体の性状推測技術に関して、技術のデータを取得、蓄積した。</li> <li>・放射性廃棄物の処分に関して、新たな処分概念に基づいて、廃棄物処分の安全評価を行うため、評価技術の整備を進めた。処分概念ごとに異なる配置、透水性、水理等の因子による核種移行挙動への影響を定量的に把握できる評価技術と事例を整備した。</li> </ul> <p>処分安全に影響を与える廃棄物中の有害物質について、核種吸着挙動への影響の関連性等を整理した。放射性廃棄物の処分に係る安全に影響を及ぼすガスの発生に関して、金属材料の腐食に伴うガス発生速度データを一部取得した。Csの移行を遅延する技術に関して、固化の助剤としてシリカヒュームの使用が有効であることを確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・廃止措置等に向けた中長期ロードマップに沿った性状把握・処理処分に関する研究開発を補助事業として着実に遂行するとともに、将来の事業者による廃棄物処理処分への適用に備えて基礎的な研究開発を並行して進めた。東京電力HDが速やかに対応すべき課題の一つに水処理二次廃棄物の保管における水素に対しての安全の確保があり、当該廃棄物の分析試料を適時に分析し、得られたデータを東京電力HDに提供し、保管方策の検討に利用された。</li> </ul> <p>③事故進展解析・炉内状況把握</p>	<p>ク低減等の研究を実施し、固体廃棄物の取扱い・管理の安全性の向上、作業の効率化の検討に貢献し、顕著な成果を挙げた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・事故進展解析では、SCADAM等の解析コードを用いて炉心物質移動挙動を評価し、燃料エンタルピーに基づく東京電力福島第一原子力発電所各号機の破損傾向を予測し、東京電力福島第一原子力発電所内部調査の情報と合わせて、炉内状況推定図の高度化を図った。また、各号機内部の線量分布予測解析を行い燃料デブリ取り出し時の線量分布を概略評価した。これらの情報は、廃炉作業の戦略検討、機器設計や作業員被ばく評価等に不可欠であり、東京電力福島第一原子力発電所廃炉戦略の策定に向けて重要な情報としてNDF、IRID、東京電力HDへ提供し、顕著な成果を挙げた。</li> <li>・東京電力福島第一原子力発電所事故を想定した制御棒ブレードの破損試験の成果は、集合体レベルでの燃料損傷・溶融解析コードの改良に反映されており、これらの解析コードの精度向上は、上記の事故進展シナリオの解明と成果と合わせて、原子力施設の安全性の向上の検討に貢献した。</li> <li>・遠隔操作技術開発では、放</li> </ul>
--	--	---	--

		<p>・外部機関から機構の研究力に対する期待が高かった、東京電力福島第一原子力発電所事故で顕在化した重要課題(制御棒破損、炉心ガス透過性、圧力容器下部ヘッド破損、燃料デブリ凝固、など)の検討や事故時プラントデータの詳細分析を進めた。機構が獲得したこれらの知見及び機構外で取得された重要知見を東京電力福島第一原子力発電所の廃炉プロジェクトで効果的に活用するため、IRID(技術研究組合国際廃炉研究開発機構)補助金事業「総合的な炉内状況把握の高度化(平成28-29年度)」を受託し機構外の専門家も交えた総合評価を行い、評価結果を「炉内状況推定図、FP(核分裂生成物)・線量分布図」に取りまとめた。これらは、廃止措置等に向けた中長期ロードマップの重要なマイルストーンであった「燃料デブリ取り出し方針の決定(平成29年度)」に向けて実施された廃炉プロジェクト予備設計において設計基盤データベースとして活用され、併せて、東京電力福島第一原子力発電所炉内状況の現状として海外研究機関に発信し、国内外で高く評価された。</p> <p>・平成30年度からは、廃止措置等に向けた中長期ロードマップにおける次の重要なマイルストーンである「燃料デブリ取り出し方法の確定(平成31年度予定)」に向けて、東京電力福島第一原子力発電所現場データ等も活用しつつ、「炉内状況推定図、FP・線量分布図」の高度化・精緻化を進め、得られた重要な知見を、随时、廃炉プロジェクトに提供した。</p> <p>④遠隔操作技術</p> <p>・東京電力福島第一原子力発電所の廃止措置等を実施する現場のニーズに即した技術提供を行い、より安全性や効率性の高い廃止措置等の早期実現及び原子力の安全性向上に貢献することを目的に研究課題を選定し進めた。東京電力福島第一原子力発電所の高線量環境下の放射線は散乱線が支配的であること、汚染源が多数存在することから、通常の線量率計では汚染源の特定が困難であり、廃炉作業における作業員の被ばくを抑えるためには、3次元で汚染源を直観的に可視化できる3次元放射線イメージング技術が不可欠となる。そこで、遠隔技術との組合せを考慮してロボットやドローンに搭載できる放射線イメージヤーとして小型でかつ軽量なコンプトンカメラ(重量:1kg以下)を開発するとともに、新しい写真技術であるフォトグラメトリーと3D-LiDAR等認識による空間認識技術とを組み合わせ、3次元で汚染源を特定できる3次元放射線可視化システムを開発した。開発した軽量小型のコンプトンカメラを用いて東京電力福島第一原子力発電所の3号機タービン建屋や1号機原子炉建屋で測定を実施し、ホットスポットの検知やストリーミングの測定に成功した。特に、1号機原子炉建屋では東京電力HD所有の陸上ロボット(パックボット)にコンプトンカメラを搭載し遠隔測定に成功した。これらの研究及び成果により、作業現場の迅速な汚染源の特定、把握及び3次元分布表記が可能となり、得られた知見を、随时、東京電</p>	<p>射線分布を3次元的に可視化する技術を開発し、平成30年3月には東京電力福島第一原子力発電所1号機原子炉建屋内や敷地内の放射線分布の3次元的な可視化に成功した。本成果は、学会、論文投稿を行うとともに、平成30年8月28日にプレス発表を行い、新聞・TV等の多数のメディアに取り上げられるとともに原子力学会等から依頼講演の要請もあるなど大きな反響があった。また、本研究では、東京電力福島第一原子力発電所の実証試験を進め、建屋内の環境情報の取得・再現化に向けて、顕著な成果を創出したことから、東京電力HDや関係企業からも実用化に向けた相談や依頼を受けた。本成果は、東京電力福島第一原子力発電所の高線量率エリアにおける汚染分布の可視化技術を大きく進展させるものであり、廃炉作業の安全性の向上や作業の効率化に貢献することから、極めて顕著な成果を挙げたと判断した。</p> <p>・上記以外にも、全ての項目において平成27年度から平成30年度までの計画を達成した。また、中長期ロードマップにおけるマイルストーンである燃料デブリの取り出し方針の決定(平成29年度)及び取り出し方</p>
--	--	---	--

		<p>力 HD に提供することで廃炉作業の推進に貢献した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・福島県イノベーション・コスト構想に基づく事業の一環として、株式会社千代田テクノルと共同で小型コンプトンカメラをドローンに搭載して上空からの 3 次元放射線分布マップの作成に取り組み（平成 28 年度から平成 30 年度まで）、帰還困難区域において実証試験を行った。</li> <li>・平成 29 年度補正予算で整備した「可搬式放射線イメージングシステム」は、車載型の統合型放射線イメージングシステム（略称：iRIS）であり、放射線源分布を 3 次元で可視化できる「次世代型モニタリングカー」として、全方位の放射線イメージングを目標に開発し、平成 31 年 3 月末に完成させた。</li> <li>・東京電力福島第一原子力発電所建屋内で検出されている「<math>\alpha</math> 粒子の測定研究」に着手し、東京電力 HD が同発電所原子炉建屋内で採取したスミヤ試料の <math>\alpha</math> 粒子の 2 次元分布、エネルギースペクトルの測定を実施した。その結果、粒子は核燃料由来の <math>\alpha</math> 粒子と特定され、粒子径が核燃料サイクル工学研究所のプルトニウム燃料施設で測定されたものより小さいものがあること、やや大きい粒状のものが含まれることなど、東京電力福島第一原子力発電所で検出された <math>\alpha</math> 粒子の形状に分布があることを初めて確認した。この <math>\alpha</math> 粒子は燃料製造過程と異なる生成要因によるものと考えられた。本成果は Scientific Reports 誌に論文が掲載されるとともにプレス発表を行った（平成 31 年 2 月 22 日）。</li> </ul> <p>○廃止措置現場のニーズと適合した研究成果の創出と地元住民をはじめとした国民への情報発信の状況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・燃料デブリの性状把握を進めるに当たっては、平成 27 年度に国の各廃炉プロジェクトに対してニーズ調査を実施してニーズを取りまとめ、そのニーズを満足させることを目標として特性リストの整備を進めた。</li> <li>・また、燃料デブリの取り出し作業に先立ち、燃料デブリの線量率を適切に推定しておくことは、作業員等の被ばくを低減し、管理するために不可欠であることから、今後想定される多様な取り出し燃料デブリの表面付近の線量率を適切に推定するための評価式を考案するとともに、これを廃止措置の現場で誰もが容易に使えるよう、EXCEL を用いた簡易評価ツールとして完成させた。このように、廃止措置現場のニーズを汲み取り、そのニーズに応える顕著な研究成果を挙げた。</li> <li>・燃料デブリ取り出し方法の確定（平成 31 年度予定）に向けて、廃炉プロジェクトのシステム設計の設計基盤データベースとして、外部機関から機構に対し高い期待がある炉内状況推定図における燃料デブリの堆積状況の評価精度を向上させた。このうち、外部から期待のある原子炉圧力容器内部での燃料デブリや破損構造材の堆積状態の解析精度向上については、平成 30 年度に、機構内の競争的研究資金（1F 廃炉研究開発推進費）を獲得して研究開発に着手し、重要課題である圧力容器下部プレナムでの燃料デブリの堆積状態と熱的状態の変化に係る予備解析</li> </ul>	<p>法の確定（平成 31 年度）に向けた検討、固体廃棄物の処理処分に関する基本的な考え方の取りまとめ（平成 29 年度）の検討に知見が活用された。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・廃炉の基礎基盤研究における国内外の英知を結集するため、国際カンファレンス FRC を富岡町「学びの森」、CLADS 国際共同研究棟、等で開催し、各研究分野の専門家による議論を通じて基礎基盤研究の加速化に貢献した。各 FRC の講演・討論のテーマについては、上述の各研究分野の重要な研究課題から抽出し、国内外の専門家を招集して効果的な議論を行った。FRC の一部は一般公開し、廃炉に関する情報を広く発信した。また、FRC は第一線の研究者との貴重な議論の場であり、若手研究者の参加を奨励し、積極的に研究成果の発信することで、人材育成の実践及び研究者間のネットワーク構築やグローバル化に適した人材の輩出に貢献した。</li> <li>・以上を総合的に勘案し、自己評価を「A」とした。</li> </ul>
--	--	--	---

		<p>と検証模擬試験条件の検討を進めた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・小型コンプトンカメラの開発については東京電力 HD 等の現場ニーズが高く、早期の実用化（市販化）を目指し、平成 30 年度に製作した高線量率対応の小型コンプトンカメラを、平成 31 年度にメーカーから販売できるよう関係企業と調整した。また、福島県イノベーション・コスト構想事業で開発した機器についても、自治体や関係機関からの要望も高く、共同事業を実施した株式会社千代田テクノルからの平成 31 年度からの販売に向けて調整した。</li> <li>・廃炉作業に伴い変化する建屋内の <math>\alpha</math>・<math>\beta</math>・<math>\gamma</math> 核種の分布について、上記の測定機器等を東京電力福島第一原子力発電所作業現場に投入し、これまで分からなかった詳細な汚染状況を 3 次元可視化することに成功した。このような専門的知見や技術情報を東京電力 HD 等の廃炉関係者に提供し、廃炉戦略の策定、研究開発の企画・推進等を支援した。</li> </ul> <p>○専門的知見における廃炉戦略の策定の支援状況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・燃料デブリ取り出し工具や取り出し工法を選定する東京電力福島第一原子力発電所事故後の初期段階から網羅的な燃料デブリ情報の収集・提供に努め、文献調査、模擬燃料デブリを用いた試験、実際の TMI 燃料デブリを用いた試験、海外の研究機関との共同試験等を実施し、得られた燃料デブリの基本情報を「特性リスト」として取りまとめた。これらの専門的知見は、適宜、各廃炉プロジェクトに提供し、廃炉戦略策定の支援に貢献した。</li> <li>・原子炉格納容器内部調査での観測結果に関する評価、今後の燃料デブリサンプリングに向けた具体的な分析手法やその優先度に関して、NDF、IRID、東京電力 HD などに継続的に情報提供を行った。また、新たに取得された東京電力福島第一原子力発電所現場データ等により、燃料デブリの堆積状態が従来の推定以上に複雑であることが分かつてきしたことから、廃炉研究プラットフォームにおいて東京電力福島第一原子力発電所事故進展解析の分科会を平成 30 年度に立ち上げ、関連する研究課題の優先度評価を開始した。併せて、同分科会において、事故進展解析・炉内状況把握の解析結果は、燃料デブリの分布や性状評価だけでなく、取り出し工程の安全性評価にも活用できることを、平成 31 年度以降の研究開発の指針として取りまとめた。</li> <li>・事故進展シナリオの解明に係る基礎・基盤研究分野における FP 放出・移行時の化学挙動解明や燃料デブリ取り出し方策の検討に資する建屋内線量評価結果等の顕著な研究成果を NDF や東京電力 HD に提供し、平成 29 年 8 月 31 日に NDF が取りまとめた「東京電力ホールディングス(株)福島第一原子力発電所の廃炉のための技術戦略プラン 2017」の作成に協力する等、廃炉工法検討に貢献した。また、上記提供情報は、平成 29 年 9 月 26 日に公表された「福島第一原子力発電所の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ」の改定においても活用された。</li> </ul>	
--	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ CLADS と文部科学省が実施している「廃止措置研究・人材育成等強化プログラム」の採択機関等による、廃炉に関わる基礎基盤研究分野での幅広い連携を進めるため、基礎・基盤研究の推進協議体となる「廃炉基盤研究プラットフォーム」(事務局:CLADS) の運営会議を開催し、NDF が設置する廃炉研究開発連携会議と連携しつつ、研究開発マップの作成や FRC を開催するなど、機構や大学等が持つシーズを廃炉へ応用していくための仕組み作り及び人材育成に向けた取組を実施し、基礎・基盤研究の領域において東京電力福島第一原子力発電所廃炉研究の進展に貢献した。</li> <li>・ NDF 主催の第 2 回福島第一廃炉国際フォーラム（平成 29 年 7 月 3 日から 4 日）において、鷲谷ディビジョン長が、「福島第一原子力発電所廃炉に向け燃料デブリ特性把握」と題して講演を行った。また、平成 29 年 9 月 16 日に開催された NDF の「第 3 回福島第一原子力発電所の廃炉に関する戦略ワークショップ」において、「CEA における大型 MCCI 試験の知見からの廃炉への提言」と題して報告した。これらの講演により、NDF に情報を提供することにより廃炉戦略の策定を支援した。</li> <li>・ NDF が設置する研究連携タスクフォースにおいて検討され、NDF 廃炉研究開発連携会議で報告された 6 項目の重要研究開発課題のうち、「燃料デブリの経年変化プロセス等の解明」、「特殊環境下の腐食現象の解明」、「画期的なアプローチによる放射線計測技術」、「廃炉工程で発生する放射性飛散微粒子挙動の解明（<math>\alpha</math> ダスト対策を含む）」の 4 項目について、機構におけるこれまでの研究実績が評価され、分科会事務局を担当こととなり、平成 30 年 3 月に研究開発戦略を策定した。また、これら以外の「放射性物質による汚染機構の原理的解明」、「廃炉工程で発生する放射性物質の環境中動態評価」分科会においては、分科会メンバーとして参画し、研究開発戦略の策定に貢献した。</li> </ul> <p>○1F 廃止措置等の安全かつ確実な実施の貢献状況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 燃料デブリの取り出し作業において、作業員等の被ばくを低減し、適切に管理するために不可欠な燃料デブリの表面線量率を適切に推定するため、燃料デブリ単体の表面線量率の評価式を考案するとともに、これを適用し、容易に表面線量率を計算できるツールの開発を進めた。平成 30 年度は、PHITS コードによる計算結果との比較検証を経て評価式を完成させるとともに、廃止措置の現場で誰もがすぐ簡単に使えるよう、EXCEL を用いたツールも作成した。</li> <li>・ 東京電力福島第一原子力発電所事故で顕在化した重要課題（燃料棒・制御棒破損過程の適切なモデル化、破損・溶融燃料の堆積・凝固のモデル化、破損・溶融燃料の熱力学データベースの高度化等）について、原子力基礎工学研究センターや大学と連携して、経済産業省事業の「シビアアクシデント時の燃料破損・溶融解析手法の高度化」を受託し、燃料集合体規模での機構論的な燃料破損・溶融の詳細解析コードの開発を継続</li> </ul>	
--	--	--	--

		<p>し、平成 31 年 3 月に、解析コード及び熱力学データベースのベータ版を公開した。要素モデルやデータベースの一部については、国内外で開発が進むシビアアクシデント解析コード（MELCOR、ASTEC、SAMPSON など）への組込みに向けた情報交換に平成 30 年度に着手した。併せて、機構内他部門と連携して受託した経済産業省のシビアアクシデントアーカイブ事業において、これまでに獲得した燃料破損に係る知見を集約し、学生・若手研究者のための授業プラン策定と教科書執筆を共同で実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・東京電力福島第一原子力発電所における瓦礫の分析結果を、「Radiochemical analysis of rubble collected from around and inside reactor buildings at Units 1 to 4 in Fukushima Daiichi Nuclear Power Station」, 54th Annual Meeting on Hot Laboratories and Remote Handling (HOTLAB 2017)において発表を行い、廃棄物の性状把握に貢献した。</li> <li>・東京電力福島第一原子力発電所での建屋内高線量環境下における放射線分布測定技術開発の一環として、平成 29 年 4 月及び 7 月に東京電力福島第一原子力発電所 3 号機タービン建屋内にコンプトンカメラを持ち込み、放射線の 3 次元分布の測定を実施した。測定結果として、汚染の 3 次元分布を表示することが可能であり、本技術が東京電力福島第一原子力発電所廃止措置等の安全かつ確実な実施に貢献可能であることを示した。また、平成 29 年 11 月にドローンに搭載して東京電力福島第一原子力発電所構内の測定、平成 30 年 3 月に 1 号機原子炉建屋内で陸上ロボットに搭載するなど、高線量環境下での放射線分布測定に遠隔機器を用いることにより汚染源分布測定エリアの拡大に貢献した。</li> <li>・東京電力福島第一原子力発電所建屋内で検出されている <math>\alpha</math> 粒子の測定研究に着手し、東京電力 HD が原子炉建屋内で採取したスミヤ試料の <math>\alpha</math> 粒子の 2 次元分布、エネルギースペクトルの測定を行った。その結果、<math>\alpha</math> 粒子が Pu (プルトニウム) であることを特定するとともに、粒子径が核燃料サイクル工学研究所のプルトニウム燃料施設で測定されているものより小さいものがあること、やや大きい粒状のものが含まれることなど、東京電力福島第一原子力発電所で検出された <math>\alpha</math> 粒子の形状に分布があることを初めて確認した。本研究は、作業員の放射線防護の最適化に向けて貢献できる。</li> <li>・東京電力福島第一原子力発電所の廃炉に向けた放射線計測研究について、様々な分野で研究、事業展開している放射線計測に関わる研究者、技術者の会議体より依頼され、講演を行った（平成 29 年 7 月：放射線計測研究会、9 月：放射線安全フォーラム、平成 30 年 2 月：福井県環境放射能測定技術会議）。</li> </ul> <p>○事故解明研究等の成果による原子力施設の安全性向上への貢献</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・燃料デブリの発熱・冷却評価のために、解析手法の妥当性確認及び改良</li> </ul>	
--	--	---	--

を行った。現場の状況に即した冷却評価のため、RPV 下部からペデスタルへの移行挙動を評価することで、下部プレナムでの燃料デブリの堆積状況を評価し、燃料デブリ取り出しにおける安全性の向上に貢献した。

- ・PCV の健全性評価に向け、PCV 内面の水面付近では水面の揺れにより濡れ乾き部が存在し、この濡れ乾き部では水中浸漬に比べて 3~4 倍腐食が進展することを実験により示した。この結果を学会にて発表し、PCV の健全性の評価に貢献した。

○現場や行政への成果の反映事例

- ・「FP 放出・移行時の化学挙動解明」、「燃料デブリ取り出し方策の検討に資する建屋内線量評価結果等の研究成果」、「模擬燃料デブリによる実験等に基づき評価した燃料デブリの性状の推定結果」及び、「廃棄物の性状に関する知見、廃棄体特性の評価に必要な情報及び試験データ及び処分区分を検討する上での重要な核種の調査結果」等の東京電力福島第一原子力発電所廃炉計画の検討に不可欠となる顕著な成果を NDF に提供し、平成 29 年 8 月 31 日に NDF より公表された「東京電力ホールディングス（株）福島第一原子力発電所の廃炉のための技術戦略プラン 2017」の作成に協力する等、廃炉工法検討に貢献した。また、上記提供情報は、平成 29 年 9 月 26 日に公表された「福島第一原子力発電所の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ」の改定においても活用された。

○研究資源の維持・増強の状況

- ・放射性微粒子の性状把握を推進するため、フィールドエミッション型走査型電子顕微鏡、オートラジオグラフィーシステム、顕微ラマンシステム、および二次イオン質量分析装置を国際共同研究棟研究室 5 に導入し、放射性微粒子の分離から、外観観察及び同位体比分析までを 1 つの部屋で完結できる体制を整備した。また国際共同研究棟の完成に合わせ、原子力科学研究所から高純度ゲルマニウム半導体検出器を研究室 6 に移設し、ガンマ線放出核種の分析も対応可能にした。これらの研究試験装置が集まることで、国内外の研究機関から注目され、複数の研究機関と共同研究を展開した。一例として、英国ブリストル大学との国際協力では、放射性微粒子の分析結果を相互に共有することで、生成過程の解明などに繋がった。

- ・事故進展解析及び炉内状況把握の一環として、従来にない画期的な性能を有する制御棒ブレード破損試験装置 (LEISAN) 及び水蒸気雰囲気での高温加熱試験装置 (LAHF) で構成する試験設備群を CLADS 多目的試験棟に整備した。これらの性能に着目した国内外機関との間で施設共同利用に向けた情報交換を進めた。具体的には、制御棒破損時のホウ素系エアロゾル発生予備試験 (フィンランド国立技術センター (VTT))、金属系溶融物による圧力容器下部ヘッド破損予備試験 (スウェーデン王

		<p>立工科大学 (KTH) )、制御棒ブレード破損試験 (ドイツカールスルーエ工科大学 (KIT))、新型被覆管の高温水蒸気腐食試験 (国内燃料メーカー、豪州原子力科学技術機構 (ANSTO)) 等である。</p> <p>○特許出願件数 (3 件)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・放射線分布の 3 次元表示方法及び装置 (特願 2018-173023)</li> <li>・放射性物質検知装置、放射性物質検知方法 (特願 2019-066560)</li> <li>・放射線撮像装置 (特願 2019-066561)</li> </ul> <p>○外部発表件数 (819 件)</p> <p>(1)の自己評価</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・国の廃止措置等に向けた中長期ロードマップに基づいて策定された NDF の「戦略プラン 2018」の研究開発を合理的に進めるために東京電力福島第一原子力発電所廃炉の研究ニーズ全体を俯瞰できる「基礎・基盤研究の全体マップ」を整備した。これにより、将来も見据えて必要とされる重要な研究課題の実施時期と実施方法を明らかにするとともに、手つかずの重要な研究や埋もれている研究を掘り起こし、重要な研究課題として提示した。本マップにより基礎基盤研究の全体を初めて俯瞰することが可能となり、東京電力福島第一原子力発電所の廃炉ニーズと研究シーズのマッチングの加速化・合理化に貢献する顕著な成果を挙げた。</li> <li>・国の廃止措置等に向けた中長期ロードマップに基づく廃炉・汚染水対策事業「燃料デブリの性情把握・分析技術開発」、「固体廃棄物の処理処分」では IRID の構成員として研究代表となって廃炉に関する研究を遂行し、東京電力福島第一原子力発電所廃炉計画に検討に対して不可欠な以下の顕著な成果を挙げた。</li> <li>・「燃料デブリの性状把握・分析技術開発」では、廃炉作業で最も困難な課題である燃料デブリ取り出しに向けて、燃料デブリ性状の推定として、各種の模擬燃料デブリや TMI-2 燃料デブリ等の特性を把握し、東京電力福島第一原子力発電所炉内の燃料デブリの性状を推定する「特性リスト」を整備した。また、燃料デブリの表面付近の線量率の評価手法の開発、燃料デブリ乾燥時の FP 挙動の把握、新型 ICP-MS や X 線 CT と Y トモグラフィによる効率的な燃料デブリの性状の分析技術の開発等の成果は、燃料デブリ取り出し時の安全性の向上、作業の効率化の検討に貢献した。また、東京電力福島第一原子力発電所の内部調査等で得られた試料の分析結果に対して、事故進展シナリオの検討結果の知見を反映して損傷炉内の燃料デブリ等の状況を評価・推測することで、今後の燃料デブリサンプル取得や燃料デブリ取り出し方法の検討に有益な情報を提供し、燃料デブリ取り出し等の早期実現に向けた検討に貢献し、極めて顕著な成果を挙げた。</li> </ul>	
--	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>・「固体廃棄物の処理処分」では、平成 23 年度から蓄積してきた東京電力福島第一原子力発電所の試料分析を継続し、核種の移行挙動を輸送率の概念を導入して評価した。分析結果は国の廃炉・汚染水対策チーム会合/事務局会議で報告、NDF の廃棄物対策の検討に提供するとともに機構ウェブサイトで公開し、廃炉の研究・技術者にも広く情報提供を行った。また、水処理二次廃棄物の安定化、LA-ICP 分析法（レーザー照射型誘導結合プラズマ質量分析法）の開発による分析作業の効率化、多核種除去設備における水位上昇挙動の解明、セシウム吸着塔の腐食リスク低減等の研究を実施し、固体廃棄物の取扱い・管理の安全性の向上、作業の効率化の検討に貢献し、顕著な成果を挙げた。</li> <li>・事故進展解析では、SCADAM 等の解析コードを用いて炉心物質移動挙動を評価し、燃料エンタルピーに基づく東京電力福島第一原子力発電所各号機の破損傾向を予測し、東京電力福島第一原子力発電所内部調査の情報と合わせて、炉内状況推定図の高度化を図った。また、各号機内部の線量分布予測解析を行い燃料デブリ取り出し時の線量分布を概略評価した。これらの情報は、廃炉作業の戦略検討、機器設計や作業員被ばく評価等に不可欠であり、東京電力福島第一原子力発電所廃炉戦略の策定に向けて重要情報として NDF、IRID、東京電力 HD へ提供し、顕著な成果を挙げた。</li> <li>・東京電力福島第一原子力発電所事故を想定した制御棒ブレードの破損試験の成果は、集合体レベルでの燃料損傷・溶融解析コードの改良に反映されており、これらの解析コードの精度向上は、上記の事故進展シナリオの解明と成果と合わせて、原子力施設の安全性の向上の検討に貢献した。</li> <li>・遠隔操作技術開発では、放射線分布を 3 次元的に可視化する技術を開発し、平成 30 年 3 月には東京電力福島第一原子力発電所 1 号機原子炉建屋内や敷地内の放射線分布の 3 次元的な可視化に成功した。本成果は、学会、論文投稿を行うとともに、平成 30 年 8 月 28 日にプレス発表を行い、新聞・TV 等の多数のメディアに取り上げられるとともに原子力学会等から依頼講演の要請もあるなど大きな反響があった。また、本研究では、東京電力福島第一原子力発電所の実証試験を進め、建屋内の環境情報の取得・再現化に向けて、顕著な成果を創出したことから、東京電力 HD や関係企業からも実用化に向けた相談や依頼を受けた。本成果は、東京電力福島第一原子力発電所の高線量率エリアにおける汚染分布の可視化技術を大きく進展させるものであり、廃炉作業の安全性の向上や作業の効率化に貢献することから、極めて顕著な成果を挙げたと判断した。</li> <li>・上記以外にも、全ての項目において平成 27 年度から平成 30 年度までの計画を達成した。また、中長期ロードマップにおけるマイルストーンである燃料デブリの取り出し方針の決定（平成 29 年度）、取り出し方法</li> </ul>	
--	--	--	--

		<p>の確定（平成 31 年度）に向けた検討及び固体廃棄物の処理処分に関する基本的な考え方の取りまとめ（平成 29 年度）の検討に知見が活用された。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・廃炉の基礎基盤研究における国内外の英知を結集するため、国際カンファレンス FRC を富岡町「学びの森」、CLADS 国際共同研究棟、等で開催し、各研究分野の専門家による議論を通じて基礎基盤研究の加速化に貢献した。各 FRC の講演・討論のテーマについては、上述の各研究分野の重要な研究課題から抽出し、国内外の専門家を招集して効果的な議論を行った。FRC の一部は一般公開し、廃炉に関する情報を広く発信した。また、FRC は第一線の研究者との貴重な議論の場であり、若手研究者の参加を奨励し、積極的に研究成果の発信することで、人材育成の実践及び研究者間のネットワーク構築やグローバル化に適した人材の輩出に貢献した。</li> <li>・以上を総合的に勘案し、自己評価を「A」とした。</li> </ul>		
(2) 環境回復に係る研究開発  「福島復興再生基本方針」（平成 24 年 7 月閣議決定）等の国の政策や社会のニーズを踏まえつつ、環境回復に係る研究開発を実施する。  具体的には、福島県環境創造センター運営戦略会議）や同方針で活動拠点として、関係機関と連携しながら環境モニタリング・マッピング技術開発や環境動態に係る包括的評価システムの構築及び除去土壤の減容等に係る基礎技術の開発を進め、その成果について、目標期間半ばを目途に、民間移転等も含めた技術提供を行う。	(2) 環境回復に係る研究開発  「福島復興再生基本方針」（平成 24 年 7 月閣議決定）に基づく取組を的確に推進するための「環境創造センター中長期取組方針」（福島県環境創造センター運営戦略会議）や同方針で策定される 3~4 年毎の段階的な方針等に基づき、住民が安全で安心な生活を取り戻すために必要な環境回復に係る研究成果の創出と、地元住民をはじめとした国民への情報発信（評価指標）  環境モニタリング・マッピング技術開発については、目標期間半ばまでに、生活圏のモニタリング、個人線量評価技術の	<p><b>【評価軸】</b></p> <p>④放射性物質による汚染された環境の回復に係る実効的な研究開発を実施し、安全で安心な生活を取り戻すために貢献しているか。</p> <p><b>【定性的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・中長期取組方針等に基づく対応状況（評価指標）</li> <li>・地元自治体の要望を踏まえた研究成果の創出と、地元住民をはじめとした国民への情報発信（評価指標）</li> <li>・環境モニタリング・マッピング技術開発</li> </ul> <p>(2) 環境回復に係る研究開発</p> <p>国は定めた復興の基本方針を踏まえ、福島県、国立研究開発法人国立環境研究所及び機関の 3 機関で平成 27 年 2 月に取りまとめた「環境創造センターの中長期取組方針」（フェーズ 1）及び運営戦略会議の決定に従い、「環境動態研究」、「環境モニタリング・マッピングの技術開発」及び「除染・減容技術の高度化技術開発」を実施し、成果を着実に発信するとともに、避難指示区域の設定等の具体的な被ばく対策検討、被ばく低減のための除染等の対策検討、住民の帰還や帰還後の住民が安全で安心な生活を取り戻すために必要な科学技術的な知見の提供等に貢献した。主な成果は以下のとおりである。</p> <p>①環境モニタリング・マッピング技術開発</p> <p>環境モニタリングの基礎となるモニタリング・マッピング技術開発については、航空機、無人ヘリ、ドローンを用いた上空からのモニタリング、水底堆積物中のモニタリング等、潜在的な放射性セシウム溶出源となるいる難アクセスエリアの迅速な放射性セシウムのモニタリング技術や精度向上を目的とした新たな解析手法を開発・整備し、被ばく評価・動態研究が飛躍的に向上した。</p> <p>・平成 27 年度から平成 30 年度までの原子力規制庁からの受託事業「東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故に伴う放射性物質の分布データの集約」では、80km 圏内全域における市街地や農地などの様々な環境の汚染状況を詳細に調査し、事故以降、継続的に実施してきた測定の結果との比較解析により、地域的及び経時的な空間線量率等の変化傾向を明らかにした。また、同事業で得られた地上における空間線量率の</p>	<p>(2)環境回復に係る研究開発  【自己評価「S」】</p> <p>国は定めた復興の基本方針を踏まえ、福島県、国立環境研究所及び機関の 3 機関で平成 27 年 2 月に取りまとめた「環境創造センターの中長期取組方針」及び運営戦略会議の決定に従い、福島県、国立環境研究所と連携し、「環境動態研究」、「環境モニタリング・マッピングの技術開発」及び「除染・減容技術の高度化技術開発」を実施し、中長期計画に定めた課題に対して順調に成果を挙げた。東京電力福島第一原子力発電所事故以降、継続的に実施してきた環境回復に係る研究開発の一連の取組については、国際学術雑誌等で掲載される等、諸外国における福島のオフサイトにおける環境回復の現状の理解促進に貢</p>	

<p>これらの取組により、住民の安全・安心のニーズに応えるべく、住民の帰還やそれに伴う各自治体の計画立案、地元の農林業等の再生等に資する技術や情報等の提供等を行う。</p> <p>また、セシウムの移行メカニズムの解明等を行うとともに、その成果を活かした合理的な減容方法及び再利用方策の検討・提案を適時行うことによって、除去土壤等の管理に係る負担低減に貢献する。</p> <p>研究開発の実施に当</p>	<p>提供を行うとともに、未除染の森林、河川、沿岸海域等の線量評価手法を確立する。また、環境動態研究については、セシウム挙動評価等を実施し、自治体や産業界等に対し、目標期間半ばまでに農業・林業等の再興に資する技術提供を行い、その後は外部専門家による評価も踏まえ調査の継続を判断する。これらを踏まえた包括的評価システムの構築を進め、科学的裏付けに基づいた情報を適時適切に提供することにより、合理的な安全対策の策定、農業・林業等の再生、避難指示解除及び帰還に関する各自治体の計画立案等に貢献する。</p> <p>また、セシウムの移行メカニズムの解明等を行うとともに、その成果を活かした合理的な減容方法及び再利用方策の検討・提案を適時行うことによって、除去土壤等の管理に係る負担低減に貢献する。</p> <p>研究開発の実施に当</p>	<p>術に係る研究成果の創出と発信(評価指標)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・合理的な安全対策の策定、農業、林業等の再生、避難指示解除及び帰還に関する各自治体の計画への貢献状況(評価指標)</li> <li>・現場や行政への成果の反映事例(モニタリング指標)</li> </ul> <p><b>【定量的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・特許等知財(モニタリング指標)</li> <li>・外部発表件数(モニタリング指標)</li> </ul>	<p>分布と航空機モニタリングにより得られた空間線量率分布について、ベイズ統計手法を利用して統合した80km圏内のマップを作成した。これにより、広域で効率的に調査する航空機モニタリングのデータと地上において高い位置分解能で調査データを得る歩行サーバイのデータを統合して、広域でかつ位置分解能の高いマップを作ることができた。この研究成果は平成29年3月に国際会議(Waste Management Symposium)に論文発表し、優秀論文に選ばれ高い評価を得た。</p> <p>・これまでの環境モニタリング・マッピングに関する研究成果を取りまとめ、環境放射線の専門誌「Journal of Environmental Radioactivity」の3回の特集号「Japanese national projects on large-scale environmental monitoring and mapping in Fukushima」を企画し、18本の論文を発表した。これらの発表論文は、多くの論文に引用され、特に地表でのセシウム沈着量の分布マップに関する論文はWeb of Science収録論文のトップ0.1%以内の高い被引用数となり、極めて高い評価を得た。</p> <p>・上記の実効的かつ総合的なモニタリングを支えている手法及び評価・解析手法のうち、スクレーパープレートによる土壤採取では、放射性セシウムが時間の経過とともに徐々に地中に浸透していることを明らかにした(Matsuda et al., 2015)。これは、航空機によるモニタリングの結果を評価する上で、極めて重要な成果である。また、In-situ Ge測定については、測定結果の相互比較手法(Mikami et al., 2015)が品質の担保された適切な手法と判断され、原子力規制庁が定める測定手法の標準化へ平成29年度に反映された。また、車両サーバイの結果を用いて、事故後20年以上の長期にわたる空間線量率分布の予測モデルを開発した(Kinase et al., 2017)。このモデルによる将来の空間線量率分布の予測結果は、平成29年4月までに避難指示が解除された葛尾村、川内村、南相馬市など7自治体の避難指示解除や復興の計画策定に必要不可欠な情報として、避難指示解除の決定に大きく貢献する顕著な成果を創出した。また、当該予測モデルの論文は、平成29年に原子力学会の論文賞を受賞した。</p> <p>・これらの環境モニタリングの成果について、平成30年に日本原子力学会より貢献賞を受賞し、その結果については、避難区域の解除や除染範囲の決定等の国や自治体の施策決定において重要な被ばく評価の基礎情報として活用されており、極めて顕著な成果を創出した。</p> <p>・平成26年度までに構築した福島県内空間線量率速報システムについて、平成27年より航空機(有人ヘリ)及び車両等による陸域モニタリングデータ等の情報発信を開始した。発信する情報については、それぞれの手法による大規模なモニタリングデータを取得するとともに、評価手法の高度化に取り組んだ。特に航空機モニタリングについては、地形の起伏及び自然核種由来のY線の影響を考慮した新解析手法の開発に取り</p>	<p>献を果たす成果を発信するとともに、自治体や関係機関へ研究成果を報告し、各自治体の復興計画策定や地域住民の安全・安心に直結する情報発信を継続実施した。特に、福島県の帰還困難区域で発生した林野火災に対する対応、内閣府生活者支援チーム及び原子力規制庁監視情報課から依頼のあった「特定復興再生拠点におけるモニタリング及び被ばく評価」について、これまでに培ってきた手法を組み合わせて被ばく評価手法を確立し、短期間で帰還困難区域での調査・評価を行い國の要請に迅速に対応した。</p> <p>「環境モニタリング・マッピングの技術開発」では、航空機(有人ヘリ)、車両、無人ヘリコプター等の無人機、無人観測船等、様々な手法による環境モニタリング手法の開発・高度化に取り組み、平成30年度末までに基本的な機器の開発を完了した。特に、無人ヘリコプター等の無人機を用いた線量率分布測定技術及び可視化技術の開発については、民間企業に技術移転するとともに、その技術の特許申請を行った。また、医療用放射線可視化技術で用いられている逆問題解析手法を環境放射線モニタリングへ適用し、測定結果の大</p>
---	---	---	---	---

たっては、福島県及び国立研究開発法人 国立環境研究所との3機関で緊密な連携・協力をていながら、福島県環境創造センターを活動拠点として、計画策定段階から民間・自治体への技術移転等を想定して取り組むなど、成果の着実な現場への実装により、住民の帰還に貢献する。なお、本業務の取組は福島県環境創造センター県民委員会の意見・助言を踏まえて適宜見直しを行う。	<p>組み、それぞれ平成29年及び平成30年に地形の影響や自然放射線の影響を考慮した評価手法を開発し、今回の事故の影響をより正確に評価できるようになり、被ばく評価に係る精度向上に大きく貢献する顕著な成果を創出した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・被ばく線量評価の基礎情報となる無人ヘリコプター等の無人機を用いた線量率分布測定技術及び可視化技術の開発については、平成27年度から技術の高度化に取り組み、特に、医療用放射線可視化技術で用いられている逆問題解析手法を環境放射線モニタリングへ適用することで、測定結果の大幅な高精度化が期待されるアルゴリズムの開発を行い、作成したプログラムについて特許申請を行った。また、これらの成果については、令和2年度の技術移転に向けて、民間企業と契約交渉を行った。</li> <li>・PSFを用いた水底・水中の放射性セシウムの分布測定技術について、平成30年度に東京電力福島第一原子力発電所サイト内の排水路における放射性物質のモニタリングへ応用するため、「<math>\beta_Y</math>測定型」への改良を行い、開発した装置の現場での長期耐久性実験を実施した。この試験結果を踏まえて、実際の排水路モニタリングとして従来の「Y測定型」から「<math>\beta_Y</math>測定型」へ変更して導入されることとなり、開発した技術の現場への実装につながった。また、農業用ため池底の分布測定技術については、基本的な技術提供だけでなく、水土里ネットが福島県から受託した実証事業を実施する上で課題となつたインベントリの評価手法や除染範囲決定のための解析方法を提供する等の技術支援を継続して実施した。さらに、技術の高度化として、平成28年から深度方向の放射性セシウム分布を推定する手法の開発に着手し、平成30年度に当該技術を完成させた。その成果は、「Analytical chemistry」に掲載され、研究成果のプレス発表を実施した（平成30年10月）。本手法の導入により、ため池の放射性物質対策における放射性セシウムの分布状況をより正確に把握することが可能となり、より効果的な対策の検討に大きく貢献することが期待される。</li> <li>・海洋におけるモニタリング技術の開発は、平成27年度に無人観測船による簡便な水底の放射線分布測定技術を開発し、以降は現場における適用事例の蓄積を図った。本モニタリング技術をベースとし、福島県の助成事業として、平成28年度から平成30年度にかけて実用技術としての利用促進に取り組み、海洋研究開発機構（JAMSTEC）の所有する無人船を改造し、様々な要素技術を開発し、機能を実証することで次世代の無人観測船を完成させた。この無人観測船は、放射線の測定をはじめ水温や電導度の計測及び海底土サンプルの採取が同時にできる新たに開発したシステムを搭載し、これまで困難であった多目的の測定、試料採取を可能にした。特に、音響測定システムを搭載することで世界でも例を見ない無人船による海底測量を実現できた。さらに、船体の小型化</li> </ul>	<p>幅な高精度化が期待されるアルゴリズムの開発を行い、作成したプログラムについて特許申請を行った。</p> <p>これらの環境モニタリング手法を駆使し、原子力規制庁事業として事故直後から継続して実施している放射性物質の分布状況調査で蓄積された測定結果の解析を行い、福島第一原子力発電所から80km圏内の空間線量率の統合化マップの作成や空間線量率の環境半減期を評価するなど、生活圏のモニタリング、個人被ばく評価に必要な情報の提供を行った。得られた成果は、国際学会や国際的な学会誌の特集号に投稿するなど積極的な情報発信に努め、我が国における環境中の放射線計測分野の技術的な進展に貢献する成果が発信された。さらに、内閣府・原子力規制庁からの「特定復興再生拠点におけるモニタリング及び被ばく評価」の依頼に対し、これまでに培ってきた迅速な空間放射線量マッピング手法、大気浮遊放射性物質モニタリング手法、確率論的被ばく評価手法を組み合わせた評価手法を短期間に確立して対応した結果、その成果が原子力規制委員会への内閣府からの報告に反映され、国の帰還困難区域の避難指示解除に向けた方針策定に大</p>
---	--	---

		<p>によって狭い水路へのアクセスも可能とした。これらは、福島県浜通り地区の企業 5 社の持つ技術を最大限に活用し、組織の枠を超えてアイデアを結集した成果である。今後、開発した無人船について 2019 年度内の事業化が予定されており、開発した技術の製品化と福島の産業復興に大きく寄与する成果を創出した（令和元年 5 月 24 日にプレス発表）。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・無人航空機を用いた広域の放射線モニタリング技術の開発は、宇宙航空研究開発機構との共同研究を実施しており、放射線測定システムのハード開発は平成 27 年度で完了した。平成 28 年度からは、安全性の向上などの適用研究を進める一方、本技術をベースに、原子力防災への展開を見据えたプルーム測定技術開発等に取り組み、平成 30 年には地上沈着とプルームを弁別し、より正確に測定できる検出器の開発や、大気拡散シミュレーションを基に最適なフライトプランを導出するソフトウェアの開発を完了した。</li> <li>・被ばく評価や環境動態研究を支える環境試料の放射性核種濃度測定については、原子力規制庁等からの分析の依頼を含め、ISO/IEC17025 国際標準規格の品質管理体系下で、平成 27 年度から年間 5,000 検体以上の環境試料の放射能測定を実施した。</li> </ul> <p>海産物等に含まれる有機結合型トリチウム（OBT）や Sr-90 分析手法の簡素化と迅速化に継続して取り組み、平成 30 年度までに分析手法を確立した。特に OBT の迅速分析では国際比較試験において妥当な分析値であるとの評価を得るとともに、国際原子力機関（IAEA）からも情報交換の打診を受けるなど、国際的に注目されている。また、自治体や漁業協同組合の要請を受け、福島県沖で捕獲された海産物中の放射性物質濃度の測定を実施し、結果を自治体・漁協へ報告し、海産物の安全性評価に資する情報を提供した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・内閣府原子力被災者生活支援チーム及び原子力規制庁監視情報課から、令和 2 年 3 月の常磐線全線開通のための 3 町（富岡町、大熊町及び双葉町）の帰還困難区域の特定復興再生拠点の避難指示の先行解除に向け、避難区域内の JR 駅周辺地区における放射線量などのモニタリングへの協力を要請され、平成 30 年 8 月から現地での調査を実施した。同調査では、無人ヘリによる対象領域の線量率分布と、モデル行動パターン毎の内部被ばく及び外部被ばくの評価を極めて短期間での対応という国の要請に対応した。調査結果は、内閣府により原子力規制委員会に放射線防護対策として報告され、復興再生拠点の政策的なスケジュール決定に大きく貢献した。</li> </ul> <p>③ 環境動態研究</p> <p>環境動態研究では、地表に沈着した放射性セシウムの 7 割が分布する未除染の森林から、放射性セシウムが移動することで引き起こされる生活へ</p>	<p>きく貢献する極めて顕著な成果を創出した。さらには、海底のモニタリング手法開発について、福島県浜通り地区の企業と連携し、放射線測定や音響測定などの様々な測定と海底土サンプルの採取が同時にできる新たに開発したシステムを搭載して、特に海底測量が実現でき世界でも例を見ない多目的測定を実証し、狭い水路でもアクセス可能な小型で様々な用途に活用できる次世代の無人船を完成させた。2019 年度中の事業化を予定しており、開発した技術の製品化と福島の産業復興に大きく寄与する成果を創出した。</p> <p>「環境動態研究」においては、森林域から河川、ダム湖、河口域を包含する河川水系全体の放射性セシウム移動の調査観測手法を計画通り整備し、調査観測等を通じて移動挙動を定量的に評価するとともに、移動を支配する現象の理解を進めた。河川水系全体での移動現象に基づく解析ツールを整備したことは画期的で、これにより環境・気象条件を考慮した様々なケーススタディができるようになり、農林水産物への放射性セシウム濃度の将来予測や降雨状況を考慮した放射性セシウム移動挙動の予測など、自治体や地元住民の</p>
--	--	---	--

		<p>の影響に関する様々な懸念に、科学的根拠をもって答えることを目指した。そのため、特徴の異なる福島県浜通りの 8 河川水系を対象として、水源となる森林から河口域まで、現地調査で得られた様々な環境中の放射性セシウム濃度データの経時変化と室内実験・分析データを組み合わせて、放射性セシウムの移行を支配する現象を理解するとともに、それらを表現する数理モデルを構築して、移動・堆積挙動予測解析を実施し、水系全体における放射性セシウムの移動・堆積挙動を定量的に評価し、住民の帰還や帰還後の住民が安全で安心な生活を取り戻すために必要な科学技術的な知見を提供し、自治体の復興計画策定等に大きく貢献した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・森林から河川水系への懸濁態（土壤粒子等に吸着された状態の放射性セシウム）の年間流出量は、樹種や傾斜によらず初期沈着量の 1%未満と極めて少ないと、溶存態（イオンのように水に溶けた状態の放射性セシウム）は地下水が湧水点から森林表土を流出する過程で水に溶出していること、ダムのある河川では懸濁態の移動は大幅に抑制されること等、河川水系全体での放射性セシウムの量と動きを定量的に俯瞰するとともに、移動・堆積挙動の支配因子を明らかにした。</li> <li>・従来の方法では、それぞれの環境コンポーネント（森林、河川、湖沼など）内における挙動評価が主であったが、本研究では、例えば、河川水中で様々な条件下で観測される溶存態・懸濁態が、森林等どのような陸域からどのように発生し、どのように河川に流入するのか、という一方から他方の環境コンポーネントへの移動挙動を一つ一つ明らかにすることで、河川水系全体を俯瞰して、放射性セシウムがどのように移動・蓄積しているのかを定量的に示したストック＆フロー解析を可能にした。</li> <li>・また、従来の解析方法では、年間の平均的な挙動しか推測できなかったが、本研究では、放射性セシウムの移動・堆積の影響因子を明らかにし、放射性セシウムの移動・堆積のメカニズムに立脚した現象論モデルを整備したことで、様々な自然現象や環境条件の変化を想定した放射性セシウム移動・堆積のケーススタディを可能とした。</li> <li>・環境動態研究の成果に基づき、東京電力福島第一原子力発電所事故後における環境中の放射性セシウムに関する情報をまとめた新情報サイト「福島総合環境情報サイト」<a href="https://fukushima.jaea.go.jp/fukushima/result/">https://fukushima.jaea.go.jp/fukushima/result/</a>を開設した（平成 31 年 3 月 29 日にプレス発表・公開）。このサイトは、原子力機構等の調査機関が取得したモニタリングデータを集約した環境モニタリングデータベース、調査研究で取得した知見を Q&amp;A 形式で科学的根拠とともに詳細度の異なる階層構造で取りまとめた根拠情報 Q&amp;A サイト、機構で開発した解析ツールによる空間線量率や放射性セシウム濃度の将来予測などの数値解析結果を取りまとめた解析事例サイトの 3 つで構成されている。これは、閲覧者が知りたい知見を、シミュレーション結果、</li> </ul>	<p>具体的なニーズに応える成果創出を可能とした。また、「環境モニタリングデータベース」、調査研究で得られた知見を、Q&amp;A 形式で科学的根拠とともに詳細度の異なる階層構造で取りまとめた「根拠情報 Q&amp;A サイト」、上記解析ツールによる空間線量率や放射性セシウム濃度の将来予測などの数値解析結果を取りまとめた「解析事例サイト」を構築した。これらを統合し、平成 31 年 3 月に公開した「福島総合環境情報サイト」は、閲覧者が知りたい知見を、シミュレーション結果、根拠となる科学的知見、実測データの経時変化等とともに分かりやすく提示することで、多角的に理解を深めていけるよう、これまでにないマルチな情報提供環境である。平成 29 年に福島県の帰還困難区域で発生した林野火災に対しては、機構が中心的な役割を果たしながら福島県環境創造センターの 3 機関が連携し、周辺環境への影響を把握するための調査を迅速に実施し、自治体と地域住民の懸念の払拭に向け、火災の影響はほとんどないとする報告を迅速に取りまとめ、県の委員会で報告した。これらの環境動態研究全体の成果は、評価手法の新規性・独創性と、多様かつ継続的な</p>
--	--	---	---

		<p>根拠となる科学的知見、実測データの経時変化等とともに分かりやすく提示することで、多角的に理解を深めていけるような、これまでにないマルチな情報提供環境である。この情報サイトを活用していただくことで、誰もが福島の環境情報に簡単にアクセスでき、住民ひとりひとりの疑問や不安の解消から、自治体による被ばく低減のための合理的な安全対策の検討及び避難指示解除などの福島復興に係る施策検討への活用まで、幅広い活用が期待できることから、地域のニーズに応える情報発信の観点で顕著な成果である。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・また、研究開発成果は、国際学術雑誌への論文掲載、国内外の学会発表、自治体や関係機関に対する年1~2回の成果報告等、対象者に合わせた様々な形で、継続的に情報提供されている。</li> <li>・平成27年度から平成28年度にかけて実施した大熊町及び富岡町の帰還困難区域内にある未除染地域の市街地における放射性セシウム分布調査の結果から、放射性セシウムの存在量の時間変化評価を行い、市街地の舗装面や建物の放射性セシウムが土壤中のものと比較して明らかに少なくなっていることを明らかにした。この研究成果については、避難指示解除後の住民の生活に密接に関わる市街地の被ばく線量の予測や除染計画の策定にとって重要な情報として活用され、特に東京電力福島第一原子力発電所立地自治体として初めて避難指示解除を目指す大熊町では町内を流れる熊川の河川敷の放射性セシウム分布の調査結果とともに町の広報誌に掲載され、自治体の復興計画策定等に大きく貢献した。</li> <li>・一部帰還困難区域を除き既に避難指示が解除されている南相馬市では、河川敷の空間線量率分布が物理減衰より早く減少していることや、登山道が整備されている山域において空間線量率が十分低減しており局所的に高い場所は極めて限られることなど、生活圏として利用される場所の放射性セシウムの環境動態の調査結果が、平成30年度の市の広報誌に掲載された。このように、環境動態研究の成果は、帰還後の安全・安心の醸成のための情報として活用されており、顕著な成果を創出している。</li> <li>・環境動態研究で培われた手法や知見は、定常的な環境動態調査以外にも、様々な場面で適用された。具体的には、平成29年4月下旬から5月上旬にかけて福島県の帰還困難区域で発生した林野火災に対して、福島県、浪江町及び原子力規制庁の要請を受け、福島県環境創造センターを構成する福島県、機構、国立環境研究所の3機関が連携し、火災中及び鎮火後における周辺環境への影響を把握するための調査を実施した。機構は全体研究計画作成等で中心的な役割を果たすとともに、環境モニタリング・マッピング技術開発及び環境動態研究を通じて開発した調査手法を適用して調査を実施した。その結果、①延焼地からの放射性セシウムの飛散は有意な量ではなく空間線量率増加もほとんど認められな</li> </ul>	<p>情報提供が国から高く評価され、「福島復興のための環境中の放射性セシウム動態評価手法の開発」として、平成31年度科学技術分野の文部科学大臣表彰（科学技術賞）の受賞が決定し、評価手法の新規性・独創性と、多様かつ継続的な情報提供が国から極めて高く評価された。</p> <p>「除染等で発生する廃棄物の再利用・減容技術の開発」では、自治体の要請に応じて、除染効果評価システム（RESET）を用いて、中間貯蔵施設整備にあたっての除染効果の予測解析を実施し、作業員の被ばく低減に資する検討の基礎情報として提供し、実際の施設整備計画に反映された。また、帰還困難区域にある地元自治体の要請に基づき除染シミュレーション結果と線量率の将来予測結果を提供し、帰還困難区域と接する避難指示区域の除染効果評価では国による境界部の帰還困難区域の除染が実現するなど、地元自治体の復興計画の立案等に貢献する顕著な成果を創出した。さらには、除染で生じた除去土壤等の再生利用量と最終処分量の試算、再生資材化した除去土壤の安全な利用に係る検討に必要な情報を提供するなど、環境省が公表した「中間貯蔵除去土壤</p>
--	--	---	--

		<p>いこと、②延焼地からの放射性セシウム流出特性は下草やリターが焼失した斜面では流出量の増加は認められたものの、他の森林斜面における観測結果の範囲内であること、さらには、③河川への放射性セシウムの流出状況は有意な増加は確認できないこと、を明らかにした。また、火災時に採取した大気浮遊じんの放射性セシウム濃度から推計された内部被ばく線量は、天然の放射性物質の吸入によるものと比較して十分低いとの結果が得られた。得られた結果については、浪江町除染検証委員会（平成 29 年 10 月）、福島県廃炉安全確保県民会議（同年 11 月）及び福島県廃炉安全監視協議会環境モニタリング評価部会（同年 12 月）にて報告した。本件のような突発的な事象に対しても、各調査研究の成果や開発した調査技術を結集して取り組み、タイムリーに自治体と地域住民の懸念の払拭に大きく貢献した。なお、この浪江町十万山林野火災時の動態解明研究については、環境への影響が極めて小さいことを明らかにし、県民に安心を伝えたとして、平成 30 年度理事長表彰模範賞を受賞した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・放射性セシウム以外の放射性核種の分布状況に関しても調査を実施し、オフサイトの比較的汚染度合いの高いエリアごとに、Sr-90、Pu-238, 239・240、Am-241 及び Cm-244 について、Cs-137 に対する濃度比を評価するとともに、土壤中の深さ方向への移動挙動のモデル化を試みた。特に、放射性核種の深さ方向の濃度分布を比較することで、Pu-239・240 及び Am-241 については、オフサイト環境中では福島第一原子力発電所事故起源のものよりも、事故に由来しないグローバルフォールアウト起源のものの方が、沈着量が多いことを明らかにし、平成 30 年 9 月に国際学会（13th International Symposium on Nuclear and Environmental Radiochemical Analysis）で発表した。この調査により得られた放射性セシウム以外の放射性核種の分布状況に関する知見は、サイト内で発生する放射性廃棄物中の核種組成の推定にも役立つものであり、今後の廃炉作業への貢献が期待される。</li> <li>・上記の環境動態研究全体の成果は、森林から河口域までの系統的な放射性セシウムの移動現象の理解と移動・蓄積挙動の定量的な評価、様々な環境・気象条件を想定した放射性セシウム移動のケーススタディを可能とした現象論モデル等の新規性・独創性に加え、国際誌論文や学会発表、自治体や関係機関への個別報告、一般向け情報提供サイト等、福島の復興に携わる様々なユーザーに対する継続的かつ広範な情報提供によって、成果が避難指示解除の判断根拠や、農林水産業の復興計画策定のための基盤情報として実際に活用されていることが国から高く評価され、「福島復興のための環境中の放射性セシウム動態評価手法の開発」として、平成 31 年度科学技術分野の文部科学大臣表彰（科学技術賞）の受賞が決定した（表彰は平成 31 年 4 月）。</li> </ul>	<p>等の減容・再生利用技術開発戦略」（平成 28 年 4 月）、「再生資材化した除去土壤の安全な利用に係る基本的考え方」（平成 29 年 4 月）の策定において技術的に貢献した。このことにより、減容・再生利用の道筋を明らかにし、南相馬市での再生利用実証事業の実施（平成 29 年 4 月）に結び付けるなど、国の政策検討に大きく貢献した。</p> <p>このように、避難指示解除や解除後の安全で安心な生活を取り戻すための自治体等の取組に対して、モニタリングや環境動態研究成果等の最新の科学技術的知見を分かりやすい形式で提供するとともに、住宅の放射線計測技術の提供を行う等の具体的な支援活動を開催し、帰還に向けた住民の疑問解消に取り組み、各自治体の復興計画策定、避難指示解除、住民の帰還に役立つ情報を提供し、活用された。</p> <p>以上、放射性物質による汚染された環境の回復に係る実効的な研究開発を実施し、いずれの項目も中長期目標期間に期待された成果を全て達成するとともに、当初計画に加えて、自治体・国の危急の事象・要請により帰還困難区域内での林野火災影響評価、内閣府・原子力規制庁からの復興再生</p>
--	--	---	---

		<p>③除染・減容技術の高度化技術開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・環境省からの依頼を受け、除染による線量低減の効果や線量の将来予測解析のために開発した除染効果評価システム（RESET）を用いて、中間貯蔵施設整備に当たっての除染効果の予測解析を実施し、作業員の被ばく低減に資する検討の基礎情報として提供し、実際の中間貯蔵施設の施設整備計画に反映された。また、帰還困難区域にある地元自治体の要請に基づき除染シミュレーション結果と線量率の将来予測結果を提供した。特定復興再生拠点の詳細な解析の依頼、避難指示解除に向けた公共施設の除染計画策定のための除染効果予測、除染後の放射線量の将来予測を自治体から要請されるなど、自治体の要請に応じた対応を行った。特に、富岡町での帰還困難区域と接する避難指示区域の除染効果の評価では、機構の行った解析結果を踏まえて富岡町から国に要望が出され、それを受けた国による境界部の帰還困難区域の除染が実現した。また、大熊町へ報告した放射線量の将来予測結果が大熊町の除染検証委員会で紹介され、平成31年4月の避難指示解除（大河原地区及び中屋敷地区）の判断に活用される等、地元自治体の復興計画の立案等に貢献する顕著な成果を創出した。</li> <li>・除去土壤等の分別・減容等処理技術開発においては、除染で発生した除去土壤等の「最終処分に向けた技術開発戦略策定業務」を環境省から受託（平成27年度、平成28年度）し、除染で生じた除去土壤等の発生量・性状・放射性Cs濃度を整理するとともに、分級・減容化技術について既存技術の適用性評価を行い、その結果を踏まえて再生利用量と最終処分量の試算を実施した。また、再生資材化した除去土壤の安全な利用に係る品質・維持管理の考え方の整理、作業時・供用時の被ばく評価による安全性の確認を行った。この成果は、環境省が公表した「中間貯蔵除去土壤等の減容・再生利用技術開発戦略」（平成28年4月）、「再生資材化した除去土壤の安全な利用に係る基本的考え方」（平成29年4月）の策定において技術的に貢献した。このことにより、減容・再生利用の道筋を明らかにし、南相馬市での再生利用実証事業の実施（平成29年4月）に結び付けることができ、國の方針策定に貢献する顕著な成果を創出した。</li> <li>・環境省からの受託事業「除染効果検証等及び基準等検討業務」では、除染エリアを対象とした空間線量率の追跡調査のデータを積み上げ、空間線量率の平均値が継続して低下傾向であること、除染効果が持続していることを確認して報告し、その結果が環境省から公表された。また、環境省が実施する除染等の措置に関する森林除染モデル調査などにおいて、調査計画の立案から調査結果の評価までの一連の過程において技術的な助言や現場での技術指導を行い、環境省の森林除染に関する方針策定などに大きく貢献した。</li> </ul>	<p>拠点でのモニタリング及び被ばく評価、「中間貯蔵除去土壤等の減容・再生利用技術開発戦略」検討などに的確に対応し、国や自治体の復興に係る政策や復興計画の策定に極めて大きく貢献した。さらに、これまでの環境動態研究での取組に対し、評価手法の新規性・独創性と多様かつ継続的な情報提供が国から極めて高く評価され、H31年度の科学技術分野の文部科学大臣賞の受賞が決定した事から、自己評価を「S」とした。</p>
--	--	--	---

		<p>○特許出願件数（1件）「飛行体を用いた空間線量算出方法（特願 2019-028137）」</p> <p>○外部発表件数（355件）</p> <p><b>(2)の自己評価</b></p> <p>国の定めた復興の基本方針を踏まえ、福島県、国立環境研究所及び機構の3機関で平成27年2月に取りまとめた「環境創造センターの中長期取組方針」及び運営戦略会議の決定に従い、福島県、国立環境研究所と連携し、「環境動態研究」、「環境モニタリング・マッピングの技術開発」及び「除染・減容技術の高度化技術開発」を実施し、中長期計画に定めた課題に対して順調に成果を挙げた。東京電力福島第一原子力発電所事故以降、継続的に実施してきた環境回復に係る研究開発の一連の取組については、国際学術雑誌等で掲載される等、諸外国における福島のオフサイトにおける環境回復の現状の理解促進に貢献を果たす成果を発信するとともに、自治体や関係機関へ研究成果を報告し、各自治体の復興計画策定や地域住民の安全・安心に直結する情報発信を継続実施した。特に、福島県の帰還困難区域で発生した林野火災に対する対応、内閣府生活者支援チーム及び原子力規制庁監視情報課から依頼のあった「特定復興再生拠点におけるモニタリング及び被ばく評価」について、これまでに培ってきた手法を組み合わせて被ばく評価手法を確立し、短期間で帰還困難区域での調査・評価を行い国の要請に迅速に対応した。</p> <p>「環境モニタリング・マッピングの技術開発」では、航空機（有人ヘリ）、車両、無人ヘリコプター等の無人機、無人観測船等、様々な手法による環境モニタリング手法の開発・高度化に取り組み、平成30年度末までに基本的な機器の開発を完了した。特に、無人ヘリコプター等の無人機を用いた線量率分布測定技術及び可視化技術の開発については、民間企業に技術移転するとともに、その技術の特許申請を行った。また、医療用放射線可視化技術で用いられている逆問題解析手法を環境放射線モニタリングへ適用し、測定結果の大幅な高精度化が期待されるアルゴリズムの開発を行い、作成したプログラムについて特許申請を行った。</p> <p>これらの環境モニタリング手法を駆使し、原子力規制庁事業として事故直後から継続して実施している放射性物質の分布状況調査で蓄積された測定結果の解析を行い、福島第一原子力発電所から80km圏内の空間線量率の統合化マップの作成や空間線量率の環境半減期を評価するなど、生活圏のモニタリング、個人被ばく評価に必要な情報の提供を行った。得られた成果は、国際学会や国際的な学会誌の特集号に投稿するなど積極的な情報発信に努め、我が国における環境中の放射線計測分野の技術的な進展に貢献する成果が発信された。さらに、内閣府・原子力規制庁からの「特定復興再生拠点におけるモニタリング及び被ばく評価」の依頼に対し、これまでに培ってきた迅速な空間放射線量マッピング手法、大気浮遊放射性</p>	
--	--	---	--

物質モニタリング手法、確率論的被ばく評価手法を組み合わせた評価手法を短期間に確立して対応した結果、その成果が原子力規制委員会への内閣府からの報告に反映され、国の帰還困難区域の避難指示解除に向けた方針策定に大きく貢献する極めて顕著な成果を創出した。さらには、海底のモニタリング手法開発について、福島県浜通り地区の企業と連携し、放射線測定や音響測定などの様々な測定と海底土サンプルの採取が同時にできる新たに開発したシステムを搭載して、特に海底測量が実現でき世界でも例を見ない多目的の測定を実証し、狭い水路でもアクセス可能な小型で様々な用途に活用できる次世代の無人船を完成させた。令和元年度中の事業化を予定しており、開発した技術の製品化と福島の産業復興に大きく寄与する成果を創出した。

「環境動態研究」においては、森林域から河川、ダム湖、河口域を含む河川水系全体の放射性セシウム移動の調査観測手法を計画通り整備し、調査観測等を通じて移動挙動を定量的に評価するとともに、移動を支配する現象の理解を進めた。河川水系全体での移動現象に基づく解析ツールを整備したことは画期的で、これにより環境・気象条件を考慮した様々なケーススタディができるようになり、農林水産物への放射性セシウム濃度の将来予測や降雨状況を考慮した放射性セシウム移動挙動の予測など、自治体や地元住民の具体的なニーズに応える成果創出を可能とした。また、「環境モニタリングデータベース」、調査研究で得られた知見を、Q&A形式で科学的根拠とともに詳細度の異なる階層構造で取りまとめた「根拠情報 Q&A サイト」、上記解析ツールによる空間線量率や放射性セシウム濃度の将来予測などの数値解析結果を取りまとめた「解析事例サイト」を構築した。これらを統合し、平成 31 年 3 月に公開した「福島総合環境情報サイト」は、閲覧者が知りたい知見を、シミュレーション結果、根拠となる科学的知見、実測データの経時変化等とともに分かりやすく提示することで、多角的に理解を深めていくけるような、これまでにないマルチな情報提供環境である。平成 29 年に福島県の帰還困難区域で発生した林野火災に対しては、機構が中心的な役割を果たしながら福島県環境創造センターの 3 機関が連携し、周辺環境への影響を把握するための調査を迅速に実施し、自治体と地域住民の懸念の払しょくに向け、火災の影響はほとんどないとする報告を迅速に取りまとめ、県の委員会で報告した。これらの環境動態研究全体の成果は、評価手法の新規性・独創性と、多様かつ継続的な情報提供が国から高く評価され、「福島復興のための環境中の放射性セシウム動態評価手法の開発」として、平成 31 年度科学技術分野の文部科学大臣表彰（科学技術賞）の受賞が決定し、評価手法の新規性・独創性と、多様かつ継続的な情報提供が国から極めて高く評価された。

「除染等で発生する廃棄物の再利用・減容技術の開発」では、自治体の要請に応じて、除染効果評価システム（RESET）を用いて、中間貯蔵施設

		<p>整備に当たっての除染効果の予測解析を実施し、作業員の被ばく低減に資する検討の基礎情報として提供し、実際の施設整備計画に反映された。また、帰還困難区域にある地元自治体の要請に基づき除染シミュレーション結果と線量率の将来予測結果を提供し、帰還困難区域と接する避難指示区域の除染効果評価では国による境界部の帰還困難区域の除染が実現するなど、地元自治体の復興計画の立案等に貢献する顕著な成果を創出した。さらには、除染で生じた除去土壤等の再生利用量と最終処分量の試算、再生資材化した除去土壤の安全な利用に係る検討に必要な情報を提供するなど、環境省が公表した「中間貯蔵除去土壤等の減容・再生利用技術開発戦略」(平成28年4月)、「再生資材化した除去土壤の安全な利用に係る基本的考え方」(平成29年4月)の策定において技術的に貢献した。このことにより、減容・再生利用の道筋を明らかにし、南相馬市での再生利用実証事業の実施(平成29年4月)に結び付けるなど、国の政策検討に大きく貢献した。</p> <p>このように、避難指示解除や解除後の安全で安心な生活を取り戻すための自治体等の取組に対して、モニタリングや環境動態研究成果等の最新の科学技術的知見を分かりやすい形式で提供するとともに、住宅の放射線計測技術の提供を行う等の具体的な支援活動を展開し、帰還に向けた住民の疑問解消に取り組み、各自治体の復興計画策定、避難指示解除、住民の帰還に役立つ情報を提供し、活用された。</p> <p>以上、放射性物質による汚染された環境の回復に係る実効的な研究開発を実施し、いずれの項目も中長期目標期間に期待された成果を全て達成するとともに、当初計画に加えて、自治体・国の危急の事象・要請により帰還困難区域内での林野火災影響評価、内閣府・原子力規制庁からの復興再生拠点でのモニタリング及び被ばく評価、「中間貯蔵除去土壤等の減容・再生利用技術開発戦略」検討などに的確に対応し、国や自治体の復興に係る政策や復興計画の策定に極めて大きく貢献した。さらに、これまでの環境動態研究での取組に対し、評価手法の新規性・独創性と多様かつ継続的な情報提供が国から極めて高く評価され、平成31年度の科学技術分野の文部科学大臣賞の受賞が決定した事から、自己評価を「S」とした。</p>		
(3) 研究開発基盤の構築 関係省庁、関係地方公共団体、研究機関、原子力事業者等と連携しつつ、(1)及び(2)の研究開発を行う上で必要な研究開発拠点の整備等を実施す	(3) 研究開発基盤の構築 東京電力福島第一原子力発電所の廃止措置等のより安全かつ確実な実施に向けた研究開発の加速に貢献するため、廃止措置等に向けた中長期	<p><b>【評価軸】</b></p> <p>⑤東京電力福島第一原子力発電所事故の廃止措置等に向けた研究開発基盤施設や国内外の人材育成ネットワークを計画通り整備し、適切な運用を</p> <p>(3) 研究開発基盤の構築</p> <p>檜葉町及び富岡町の避難指示区域解除に併せて研究開発施設の運用開始を実現するため、経済産業省・資源エネルギー庁及び文部科学省並びに地元自治体との連携を密にとり、檜葉遠隔技術開発センター及び国際共同研究棟を着工から約1年で整備、運用を開始した。帰還困難区域かつ特定原子力施設の一部として整備している大熊分析・研究センターについては、廃止措置等の中長期ロードマップに基づき、施設整備を着実に進めた。</p>	(3) 研究開発基盤の構築【自己評価「A」】	<p>檜葉遠隔技術開発センター及び国際共同研究棟は、避難指示区域の段階的解除に併せるため、関係省庁や自治体と密に連携を図り、着工から約1年の短期間で整備、運用を開始し、東京電力福島第一原</p>

<p>る。</p> <p>具体的には、廃止措置等に向けた中長期ロードマップに示されている遠隔操作機器・装置の開発実証施設については平成27年夏頃の一部運用開始、放射性物質の分析・研究施設については平成29年度内の運用開始を目指して必要な取組を進める。また、国内外の英知を結集させ、「東京電力（株）福島第一原子力発電所の廃止措置等研究開発の加速プラン」（平成26年6月文部科学省）を着実に進めることで、平成27年度には廃炉国際共同研究センターを立ち上げ、両施設の活用も含めて、安全かつ確実に廃止措置等を実施するための研究開発と人材育成を行うとともに、国内外の大学、研究機関、産業界等の人材が交流するネットワークを形成し、産学官による研究開発と人材育成を一体的に進める基盤を構築する。これらにより、より安全かつ確実な廃止措置等に向けた研究</p>	<p>ロードマップで示された目指すべき運用開始時期を念頭において、遠隔操作機器・装置の開発実証施設並びに放射性物質の分析・研究に必要な研究開発拠点の整備に取り組む。遠隔操作機器・装置の開発実証施設は平成27年夏頃に一部運用を開始し、廃止措置推進のための施設利用の高度化に資する標準試験法の開発・整備、遠隔操作機器の操縦技術の向上等を図る仮想空間訓練システムの開発・整備、ロボットの開発・改造に活用するロボットシミュレータの開発等を進める。一方、放射性物質の分析・研究施設は、認可手続きを経て建設工事を行い、平成29年度内の運用開始を念頭に整備し、廃止措置に伴って発生する放射性廃棄物の処理処分等のための放射性物質、燃料デブリ等に係る分析・研究に必要な機器について、技術開発を行なながら整備する。</p> <p>「東京電力（株）福島第一原子力発電所</p>	<p>行うことができたか。</p> <p><b>【定性的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・中長期ロードマップに基づく研究開発拠点の整備と運営状況と地元住民をはじめとした国民への情報発信状況（評価指標）</li> <li>・廃炉国際共同研究センターにかかる施設及び人材ネットワークの整備・構築と運用状況（評価指標）</li> </ul>	<p>○楢葉遠隔技術開発センター</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・遠隔操作機器・装置の開発実証施設である楢葉遠隔技術開発センターは、平成27年9月24日に一部運用を開始し、平成28年2月に試験棟が竣工し、完成式を同年3月30日に開催、計画どおりに整備を完了した。</li> <li>・施設利用については平成28年度38件、平成29年度64件、平成30年度64件と推移しており、これまでに、166件利用され、東京電力福島第一原子力発電所廃止措置や福島イノベーション・コースト構想の廃炉研究の取組に係る遠隔技術開発の拠点として着実に認知されてきた。施設利用促進の取組として学会、講演会、各種イベント展示会へ積極的な出展、複数の新たな企業等と具体的な利用に関する相談を行うため施設利用相談会を主催（平成28年度22社、平成29年度13社、平成30年度19社参加）、平成29年度より産学連携コーディネーターを東京、茨城に配置し、企業・大学等への利用の積極的な働きかけを始めた。</li> <li>・遠隔操作機器の操縦技術の向上等を図る仮想空間訓練システムについては、1号機から3号機までの1階・地下階、2号機のPCV内部・原子炉建屋1階通路部・PCV貫通部等原子炉建屋内部のデータの拡充、訓練システムに必要なハンディライト模擬機能、機材搬入模擬と干渉箇所提示機能、線量分布・被ばく線量表示機能等を備え、廃炉作業計画・訓練ができるよう整備を行った。また、廃炉に係る研究開発の推進のため、東京電力HDと新たに東京電力福島第一原子力発電所の廃止措置等に係る技術情報の取扱いに関する取決め書を締結し、整備を行ったデータを東京電力福島第一原子力発電所廃炉関連の企業・研究機関等に貸与できる体制を整えた。</li> <li>・標準試験法については、米国国立標準技術研究所（NIST）で災害対応ロボットの定量的な評価方法の確立を目的に開発された標準試験法を原子力災害に適用させる技術開発として、東京電力HDが公開している東京電力福島第一原子力発電所内に投入されたロボットの動画より動作の抽出・分析を行い、試験法の検討に必要な試験場の設計開発を行った。試験場としては、スロープや階段等の現場環境を再現したケーブル引き回し試験ができる試験場、格納容器内部調査や作業を想定した現場の配管を模擬した試験場、格納容器内部アクセスルートを模擬した試験場及び格納容器内アクセスから水中環境での一連の作業を想定した試験場の設計開発を行った。加えて、試験場でのロボットの動作状態のデータ計測技術及びロボットによる地図生成機能の試験に必要なデータベースを構築するための基盤技術といったシステム開発も行い、ハード・ソフト両面から試験法の検討を進めた。また、これまでの成果をまとめることで、移動ロボットの走破性能試験法や格納容器内アクセスロボットの走破性能試験法について立案を行った。</li> <li>・ロボットシミュレータについては、Choreonoidをプラットフォームと</li> </ul>	<p>子力発電所廃炉の推進に貢献した。大熊分析・研究センターは、廃止措置等に向けた中長期ロードマップに基づき計画的な整備を進めた。また、技術的観点のみならず、楢葉遠隔技術開発センターについては他事業者に先行して楢葉南工業団地での運用を開始することで廃炉関連の産業集積に貢献し、富岡町においては避難指示区域解除後間もない時期から多くの従業員が居住し、機構主催のイベントの開催や町のイベントに積極的に参加することで地域活性化に貢献するなど、福島県浜通り地区の復興に貢献した。</p> <p>楢葉遠隔技術開発センターについては、東京電力福島第一原子力発電所廃炉に必要な遠隔技術のモックアップ試験への支援を推進するとともに、仮想空間訓練システム、標準試験法及びロボットシミュレータの改良・拡充を行い、原子炉内環境を模擬した廃炉遠隔技術開発や廃炉作業計画・訓練ができる体制の構築を進めており、整備した東京電力福島第一原子力発電所2号機の原子炉格納容器内のデータがIRIDによる原子炉格納容器内部詳細調査技術の開発プロジェクトの試験計画立案に活用される等、廃炉推進に貢献した。また、廃炉に係る研究開発の推進を図るために、東京電力HDと新たに取</p>
---	---	--	---	---

開発を加速させる。 の廃止措置等研究開 発の加速プラン」(平 成 26 年 6 月文部科 学省) を着実に進め るため、廃炉国際共 同研究センターを平 成 27 年度に立ち上 げ、東京電力福島第 一原子力発電所の周 辺に国際共同研究棟 (仮称) を早期に整 備し、遠隔操作機器・ 装置の開発実証施設 及び放射性物質の分 析・研究施設の活用 も含めて、国内外の 英知を結集し、東京 電力福島第一原子力 発電所の廃止措置等 に向けた中長期的な 課題の研究開発を実 施するとともに、国 内外の研究機関や大 学、産業界等の人材 が交流するネットワ ークを形成することで、 産学官による研 究開発と人材育成を 一体的に進める。ま た、必要に応じて既 存施設の整備等を実 施する。	<p>したオペレータのロボット操作技術の向上・習熟及び設計・開発に係るシミュレータの整備・開発を進めた。東京電力福島第一原子力発電所の廃炉に必要とされる遠隔技術要素の抽出として、東京電力福島第一原子力発電所原子炉建屋内でのタスクについて検討・調査を行った。この結果より、現場で使用されるロボットや環境の再現として、水中・空中での物理シミュレーション機能(ドローン、無人潜水機の模擬)、遠隔操縦に伴う通信品質低下の模擬機能、放射線影響を考慮したガンマカメラ模擬機能の開発を行った。また、試験評価や機能の高度化として、原子炉内環境データを取り込んだロボットシミュレータを用いた操作評価に資するデータロギング機能、線量データ生成機能、実機ロボットの動作特性をシミュレータ上のロボットモデルに反映させるためのモデルチューニング手法等の開発を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・長期にわたる東京電力福島第一原子力発電所の廃止措置を担う次世代の人材育成及び広く原子力に係る研究・開発・利用を支えることができる人材育成として、文部科学省「英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業」におけるサマースクール(廃炉創造ロボコン、東京大学)や廃炉創造ロボコンの支援(第 1 回～第 3 回開催)、廃炉実習(東京工業大学、福井大学、神戸大学)、文部科学省「国際原子力人材育成イニシアティブ事業」における原子力施設の緊急時に必要とされるロボット等の遠隔技術に関する研修(福島高専)、福島イノベーション・ココスト構想推進機構「大学等の復興知を活用した福島イノベーション・ココスト構想促進事業」におけるリスク・コミュニケーション工学(ロボット計測)実習(東京工業大学)を支援し、これらの人材育成に貢献した。</li> <li>・福島県内企業・大学 廃炉・災害対応ロボット関連技術 展示実演会の開催(平成 28 年度から毎年度 1 回)に協力、その他、地域イベント(マジカル福島(平成 28 年度及び平成 29 年度、主催：株式会社福島ガイナックス)、ふたばワールド 2018in なみえ(平成 30 年度、主催：双葉地方広域市町村圏組合)、磐陽祭(平成 30 年度、主催：福島高専)への出展等、福島県内地元企業の東京電力福島第一原子力発電所の廃炉技術へのマッチングにより、産業復興・地域活性化に貢献するとともに、地域住民の廃炉作業への理解醸成に貢献した。</li> </ul> <p>○大熊分析・研究センター(放射性物質分析・研究施設)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・施設管理棟は、平成 28 年 9 月に着工し、東京電力福島第一原子力発電所の隣接地で帰還困難区域内にあるサイトであるために、東京電力 HD との調整を完了させ、廃止措置等に向けた中長期ロードマップのとおり平成 29 年度中に建設工事を完了し、その運用を平成 30 年 3 月 15 日に開始した。施設管理棟を第 1 棟及び第 2 棟の施設整備の拠点として、東京電力福島第一原子力発電所サイト内での条件等について、東京電力 HD 東京電力福島第一原子力発電所関係者と密に協議する場として活用するとともに、建設現場での緊急事態の際は東京電力 HD と確実に連</li> </ul>	<p>決め書を締結し、廃炉関連の企業・研究機関等に貸与できる体制を整えた。福島県内企業・大学 廃炉・災害対応ロボット関連技術 展示実演会やイノベーション・ココスト構想に係る利用に対して協力し、施設利用促進と地域活性化・福島の産業復興へ貢献した。さらに、文部科学省(英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業等)の事業や福島イノベーション・ココスト構想に係る取組に対して積極的に協力することで、長期に亘る東京電力福島第一原子力発電所廃炉を担う次世代の人材育成に貢献した。</p> <p>大熊分析・研究センター(放射性物質分析・研究施設)については、帰還困難区域内の東京電力福島第一原子力発電所隣接地において、特定原子力施設として東京電力 HD の総括保安管理を受けるという困難な環境において、東京電力 HD 以外が所有する初めての施設である施設管理棟を平成 30 年 3 月に整備し、中長期計画に沿って平成 29 年度内に運用開始した。また、そこを拠点として、東京電力 HD の東京電力福島第一原子力発電所サイト内関係者と密に連携しながら、第 1 棟建設をスケジュールどおりに確実に進めた。また、第 2 棟については、予算枠に対するコスト確認を行うためのホールド</p>
--	--	--

		<p>携し迅速な対応や情報発信を行った。施設管理棟内のワークショップに設置している模擬鉄セルについては、運用開始後の運転要領書検討作成等に利用するためセル内外の改造を進めた。また、分析要領書作成や訓練を行うための分析装置として、ワークショップ内に高純度 Ge 検出器（γ 核種分析）と液体シンチレーションカウンタ（β 核種分析）を整備した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・低中線量放射性廃棄物等の試料の分析を担う第 1 棟は、平成 27 年度に建屋詳細設計を継続し、内装設備の詳細設計に着手するとともに、認可申請準備として、敷地境界線量評価や自治体説明を東京電力 HD と協力して実施した。そして平成 28 年度には、機構として初めて特定原子力施設実施計画変更申請書を東京電力 HD と協力しながら作成し、東京電力 HD 内の審査を経て変更申請を行い、約 6 か月の原子力規制庁への面談対応を経て、平成 29 年 3 月に認可を取得した。平成 29 年 4 月には東京電力 HD との調整を完了させ、建物建設工事を開始した。また、内装設備整備に係る主な製作契約を締結し、平成 30 年度には、建屋建設担当と内装設備整備担当メーカーを含め調整を実施し、第 1 棟建設のマスタースケジュールに基づき、建屋躯体工事、内装設備設計及び製作をスケジュールどおりに進めた。また、原子力規制庁による建屋の使用前検査や、内装設備（液体廃棄物一時保管設備）の溶接検査を受検し、いずれも良否判定の結果は「良」とされた。</li> <li>・燃料デブリを含む高線量試料の分析を担う第 2 棟については、平成 29 年 1 月に建物の詳細設計に着手するとともに、燃料デブリの分析項目について機構内外の関係者と検討協議を重ね、内装詳細設計の基盤となる分析計画について取りまとめた。平成 29 年度では、建物の詳細設計を継続するとともに、内装設備詳細設計の契約締結に必要な手續を平成 29 年度内に完了した。詳細設計の前提条件である燃料デブリの分析項目について、東京電力 HD をはじめとする機構外の関係者と検討協議を重ね、取りまとめた。平成 30 年度においては、建屋の詳細設計を継続するとともに、内装設備詳細設計の契約を締結し、詳細設計予備検討を進めた。そして、予算枠に対するコスト確認を行うためのホールドポイントにおける建設費評価を実施し、目標額達成の見通しを確認した上で、詳細設計を開始した。また、第 2 棟建設予定地ではボーリングによる地盤調査を開始した。</li> <li>・帰還困難区域（東京電力福島第一原子力発電所隣接地）に立地する施設管理棟には、平成 29 年度から職員等が駐在を開始し、平成 30 年度には約 40 名が駐在するとともに、約 30 名が避難指示区域解除後の富岡町に居住し、町の復興に貢献した。</li> </ul> <p>○CLADS 国際共同研究棟</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「東京電力（株）福島第一原子力発電所の廃止措置等研究開発の加速プラン」（平成 26 年 6 月文部科学省）を着実に進めるため、平成 27 年度</li> </ul>	<p>ポイントにおける建設費評価を平成 30 年 12 月に実施し、目標額達成の見通しを確認した上で、廃炉に十分貢献できる仕様を確保しながら詳細設計を開始した。</p> <p>CLADS では、IRID、NDF や東京電力 HD と連携しながら国際共同研究棟を拠点として、コンプトンカメラやレーザー誘起ブレークダウン分光法（LIBS）等の研究成果の実装を試みるなど、東京電力 HD と連携して廃炉作業の効率化と安全性の向上に貢献している。また、東京電力福島第一原子力発電所オンラインサイトからの固体廃棄物や建屋内汚染物試料等の採取・輸送等を東京電力 HD や IRID 等と連携して進め、その分析結果は廃棄物の処理処分の方向性を決める上で非常に有益であるとともに、燃料デブリ取り出し等の廃炉作業における方針検討や設計作業に貢献した。加えて、FRC や国際会議等を「学びの森」や国際共同研究棟で開催することで、国内外の英知の結集、廃炉に関する情報発信、さらには地域の活性化にも貢献した。</p> <p>以上、中長期ロードマップや避難指示区域の解除に併せた研究開発施設の整備を確実かつ短期間で実施し、東京電力福島第一原子力発電所の廃止措置等の推進に貢献した。</p>
--	--	---	---

		<p>に CLADS を立ち上げた。また、国内外の英知を結集し、安全かつ確実に廃止措置等を実施するための研究開発と人材育成を行うための拠点として、CLADS の「国際共同研究棟」を平成 29 年 4 月に開設し、運用を開始した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・国際共同研究棟では付属の多目的試験棟を合わせて、廃炉に必要な種々の研究（遠隔分析技術に関する研究、放射性微粒子の挙動解明に関する研究、含水廃棄物の保管安全技術に関する研究、放射線可視化検出技術に関する研究、プラント内線源・線量評価手法に関する研究、燃料損傷メカニズムに関する研究等）を実施した。また、それらの研究の一部は東京電力福島第一原子力発電所サイトへの具体的な適用を図りつつあり、東京電力 HD と密接に連携・協力しつつ研究開発を実施した。さらに、研究室の一部は東京電力 HD や国内外の大学との共同研究にも利用され、研究活動を活性化と国内外の英知の結集として有効に機能した。</li> <li>・各研究室の整備は平成 29 年から順次進めた。放射性微粒子の性状把握のための研究設備としては、フィールドエミッショ型走査型電子顕微鏡、オートラジオグラフィーシステム、顕微ラマンシステム、および二次イオン質量分析装置等を整備し、放射性微粒子の研究に必要な装置が充実した。これにより、国内外の研究機関から脚光を浴びるようになり、英国プリストル大学との国際協力が進むなど、複数の研究機関と共同研究を展開した。また、事故進展解析の関連設備としては、従来にない画期的な性能を有する試験設備群（制御棒ブレード破損試験装置（LEISAN）、水蒸気雰囲気での高温加熱試験装置（LAHF））を CLADS 多目的試験棟に整備し、フィンランド、ドイツ、スウェーデンなどの国内外機関との間で施設共同利用に向けた情報交換を進めた。</li> <li>・文部科学省が実施している「廃止措置研究・人材育成等強化プログラム」の採択機関等と連携して、廃炉人材交流のネットワークとして「廃炉基盤研究プラットフォーム」を平成 27 年度に設置した。NDF の「廃炉研究開発連携会議」と連携しつつ、機構や大学等が持つシーズを、廃炉へ応用し、研究開発と人材育成を一体的していくための仕組みを構築した。</li> <li>・文部科学省が平成 27 年度から実施してきた「英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業」は、東京電力福島第一原子力発電所廃炉の研究開発成果を機構に集約し、研究開発及び人材育成に係る中長期的・一元的な拠点としての機構/CLADS の機能の強化を図ることを目的として、平成 30 年度より機構を対象とした補助事業に移行した。本補助事業により、機構と大学等との連携強化を促進し、これまで機構のみでは成し得なかった大学等の広い英知を活用した横断的研究が可能となった。また、東京電力福島第一原子力発電所廃炉を支える研究開発・人材育成を機構が主体的に実施する体制を構築することで、より安定的かつ継続的な中長期的取組の実施を目指した。加えて、機構内の各部門が</li> </ul>	<p>さらに、職員等の多くは、避難指示区域解除後間もない時期から富岡町に居住し、機構主催のイベントを開催、また、町のイベントにも積極的に参加するなど、産業集積及び交流人口の拡大という側面で福島の地域活性化に大きく貢献した。さらに、これら 3 センターの整備・運用は、福島イノベーション・ココスト構想の一翼を担う、最も先行した事業となっている点も踏まえ、中長期目標中間期間に期待された成果を全て達成するとともに、顕著な成果を創出できたと判断し、自己評価を「A」とした。</p> <p>以上を総合的に勘案し、研究開発の様々な面で顕著な成果を創出したと判断し、総合評定の自己評価を「A」とした。</p> <p><b>【課題と対応】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・文部科学省が平成 27 年度から実施してきた「英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業」は、平成 30 年度より機構を対象とした補助事業に移管され、令和元年度からは、研究人材育成に係る公募も開始することとなっている。期待される機能を十分に果たすため、CLADS が中核となり国内外の大学等と連</li> </ul>
--	--	--	---

		<p>東京電力福島第一原子力発電所廃炉研究開発に積極的に参加することにより、機構の研究開発能力の維持・向上と人材の育成を図ることを目的としている。平成 30 年度は、共通基盤型原子力研究プログラム、課題解決型廃炉研究プログラムの、国際協力型廃炉研究プログラムの事業を募集し、それぞれに 11 件、6 件、2 件の研究課題を採択し研究を開始した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・廃炉の基礎基盤研究における国内外の英知を結集するため、FRC を富岡「学びの森」、CLADS 国際共同研究棟等で開催し、各研究分野の専門家による議論を通じて基礎基盤研究の加速化に貢献した。FRC は平成 27 年度から平成 30 年度までに合計 16 回開催し、合計約 1,520 名の参加者数を得た。また、FRC は専門家の情報交流の場のみならず、第一線で活躍する研究者との貴重な議論の場であり、若手研究者の参加を奨励し、積極的に研究成果の発信することで、人材育成の実践及び研究者間のネットワーク構築やグローバル化に適した人材の輩出に貢献した。</li> <li>・国際機関との連携としては、経済協力開発機構/原子力機関（OECD/NEA）の Thermodynamic Characterization of Fuel Debris and Fission Products based on Scenario Analysis of Severe Accident Progression at Fukushima-Daiichi Nuclear Power Station (TCOFF)、Preparatory Study on Analysis of Fuel Debris (PreADES)、Radioactive Waste Management Committee (RWMC) 等の国際プロジェクトの会議や IAEA の CRP 会合等の海外専門家による各種会議を開催することで、廃炉研究に関する国際的な英知の結集に貢献した。</li> </ul> <p>○地域再生への波及効果</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・楓葉遠隔技術開発センターについては、楓葉南工業団地において他事業者に先行して平成 28 年度に運用を開始し、本施設の活用によるロボット開発をはじめ、最先端技術の発展及び福島県浜通り地区における廃炉関連の産業集積に貢献した。</li> <li>・楓葉遠隔技術開発センターについて、平成 27 年度の一部運用開始より平成 30 年度まで累計 1,201 件・15,570 名の視察・見学者が訪れた。国内外のメディアによる取材も多数受けており、多くの注目を集めているとともに、地元地域の小・中学生、高校生の来訪をはじめ、県内外の高校や大学からも多数訪れており、福島イノベーション・コースト構想への貢献を含む人材育成に向けた活動の場として貢献した。また、福島イノベーション・コースト構想に係る事業の施設利用も行われ、人材育成・事業発展の両面から福島イノベーション・コースト構想に貢献した。さらに、福島県内企業・大学 廃炉・災害対応ロボット関連技術 展示実演会の開催への協力(平成 28 年度から平成 30 年度で年 1 回)、その他、地域イベント(マジカル福島(平成 28 年度から平成 29 年度で年 1 回、主催：株式会社福島ガイナックス)、ふたばワールド 2018in なみえ(平成 30 年度、主催：双葉地方広域市町村圏組合)、磐陽祭(平成 30 年度、主</li> </ul>	<p>携して、NDF の「戦略プラン」で示された「重要研究開発課題」等に対応する研究公募事業を継続するとともに、同プランの方針も踏まえた産学官が連携し、原子力分野に閉じない幅広い領域の研究人材育成公募事業を開始する。</p> <p>・内閣府原子力被災者生活支援チーム及び原子力規制庁監視情報課から、令和 2 年 3 月の常磐線全線開通のための 3 町（富岡町、大熊町及び双葉町）の帰還困難区域の解除に向け、避難区域内の JR 駅周辺地区におけるモニタリングへの協力を要請され、平成 30 年 8 月から現地での調査を実施した。同調査では、無人ヘリによる対象領域の線量率分布と、モデル行動パターン毎の内部被ばく及び外部被ばくの評価を行った。調査結果は 11 月に内閣府に報告し、内閣府により原子力規制委員会に放射線防護対策として報告され、復興再生拠点の政策的なスケジュール決定に大きく貢献し、極めて短期間で国の要請に応えた極めて顕著な成果を挙げた。令和元年度は内閣府からの受託業務として実施することとなったため、これまでに開発したモニタリング技術を活用し、放射性物質の環境動態に関する</p>
--	--	---	---

		<p>催：福島高専)等の開催に協力し、福島県内地元企業の東京電力福島第一原子力発電所の廃炉技術へのマッチングにより、産業復興・地域活性化に貢献するとともに、地域住民の廃炉作業への理解醸成に貢献した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・大熊分析・研究センター施設管理棟（平成 29 年度運用開始）と第 1 棟建設現場には、平成 30 年度までに約 70 件、約 500 名の視察・見学者が訪れた。視察された方には地元自治体や大学、高等専門学校生が含まれ、地元への理解や人材育成に向けた活動に資した。</li> <li>・国際共同研究棟及び大熊分析・研究センター施設管理棟駐在者約 50 名が富岡町等近隣に居住し、機構主催のイベントを実施及び富岡町の開催するイベントへ積極的に参加するなど地域活性化の観点で地域復興に貢献した。</li> <li>・CLADS 国際共同研究棟は平成 29 年 4 月に運用を開始し、平成 30 年度までに約 230 件、約 2,200 名の視察・見学者が訪れた。視察者には、地元自治体、東京電力 HD・政府・廃炉関係者、大学や高等専門学校生、国内外の専門家等が含まれ、地元への廃炉の理解の促進、廃炉研究に関する情報発信、学生や研究者等の人材育成に貢献した。</li> <li>・平成 30 年 10 月には、富岡町のえびす講市と併せて国際共同研究棟の施設公開を実施し、50 名を超える見学者が訪れ、地元との共生にも貢献した。</li> <li>・平成 31 年 3 月現在では、国際共同研究棟の研究従事者等も 30 人を超え、地元地域の活性化、富岡町の復興にも貢献するとともに、廃炉研究に関する情報の発信拠点としても貢献した。</li> <li>・国内外の英知の結集の観点から、FRC を毎年開催し、平成 30 年度までに計 16 回実施し、合計 1,520 名の参加を得た。これらの会議は専門家の情報交流の場のみならず、廃炉に関する情報発信の場としても貢献した。</li> </ul> <p>(3)の自己評価</p> <p>檜葉遠隔技術開発センター及び国際共同研究棟は、避難指示区域の段階的解除に併せるため、関係省庁や自治体と密に連携を図り、着工から約 1 年の短期間で整備、運用を開始し、東京電力福島第一原子力発電所廃炉の推進に貢献した。大熊分析・研究センターは、廃止措置等に向けた中長期ロードマップに基づき計画的な整備を進めた。また、技術的観点のみならず、檜葉遠隔技術開発センターについては他事業者に先行して檜葉南工業団地での運用を開始することで廃炉関連の産業集積に貢献し、富岡町においては避難指示区域解除後間もない時期から多くの従業員が居住し、機構主催のイベントの開催や町のイベントに積極的に参加することで地域活性化に貢献するなど、福島県浜通り地区の復興に貢献した。</p>	<p>調査及び評価を実施し、帰還困難区域の避難指示解除に向けた国等の取組を支援する。また、福島県環境創造センターで新たに制定された令和元年度からの中長期取組方針及び調査研究計画に従い、環境回復に向けた取組を継続するとともに、福島県及び国立研究開発法人国立環境研究所との 3 機関で連携して研究成果等の情報発信に努める。</p>	
--	--	--	---	--

		<p>檜葉遠隔技術開発センターについては、東京電力福島第一原子力発電所廃炉に必要な遠隔技術のモックアップ試験への支援を推進するとともに、仮想空間訓練システム、標準試験法及びロボットシミュレータの改良・拡充を行い、原子炉内環境を模擬した廃炉遠隔技術開発や廃炉作業計画・訓練ができる体制の構築を進めており、整備した東京電力福島第一原子力発電所2号機の原子炉格納容器内のデータがIRIDによる原子炉格納容器内部詳細調査技術の開発プロジェクトの試験計画立案に活用される等、廃炉推進に貢献した。また、廃炉に係る研究開発の推進を図るため、東京電力HDと新たに取決め書を締結し、廃炉関連の企業・研究機関等に貸与できる体制を整えた。福島県内企業・大学 廃炉・災害対応ロボット関連技術展示実演会やイノベーション・コスト構想に係る利用に対して協力し、施設利用促進と地域活性化・福島の産業復興へ貢献した。さらに、文部科学省(英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業等)の事業や福島イノベーション・コスト構想に係る取組に対して積極的に協力することで、長期に亘る東京電力福島第一原子力発電所廃炉を担う次世代の人材育成に貢献した。</p> <p>大熊分析・研究センター（放射性物質分析・研究施設）については、帰還困難区域内の東京電力福島第一原子力発電所隣接地において、特定原子力施設として東京電力HDの総括保安管理を受けるという困難な環境において、東京電力HD以外が所有する初めての施設である施設管理棟を平成30年3月に整備し、中長期計画に沿って平成29年度内に運用開始した。また、そこを拠点として、東京電力HDの東京電力福島第一原子力発電所サイト内関係者と密に連携しながら、第1棟建設をスケジュールどおりに確実に進めた。また、第2棟については、予算枠に対するコスト確認を行うためのホールドポイントにおける建設費評価を平成30年12月に実施し、目標額達成の見通しを確認した上で、廃炉に十分貢献できる仕様を確保しながら詳細設計を開始した。</p> <p>CLADSでは、IRID、NDFや東京電力HDと連携しながら国際共同研究棟を拠点として、コンプトンカメラやレーザー誘起ブレークダウン分光法(LIBS)等の研究成果の実装を試みるなど、東京電力HDと連携して廃炉作業の効率化と安全性の向上に貢献している。また、東京電力福島第一原子力発電所オンサイトからの固体廃棄物や建屋内汚染物試料等の採取・輸送等を東京電力HDやIRID等と連携して進め、その分析結果は廃棄物の処理処分の方向性を決める上で非常に有益であるとともに、燃料デブリ取り出し等の廃炉作業における方針検討や設計作業に貢献した。加えて、FRCや国際会議等を「学びの森」や国際共同研究棟で開催することで、国内外の英知の結集、廃炉に関する情報発信、さらには地域の活性化にも貢献した。</p>	
--	--	---	--

		<p>以上、中長期ロードマップや避難指示区域の解除に併せた研究開発施設の整備を確実かつ短期間で実施し、東京電力福島第一原子力発電所の廃止措置等の推進に貢献した。さらに、職員等の多くは、避難指示区域解除後間もない時期から富岡町に居住し、機構主催のイベントを開催、また、町のイベントにも積極的に参加するなど、産業集積及び交流人口の拡大という側面で福島の地域活性化に大きく貢献した。さらに、これら3センターの整備・運用は、福島イノベーション・コースト構想の一翼を担う、最も先行した事業となっている点も踏まえ、中長期目標中間期間に期待された成果を全て達成するとともに、顕著な成果を創出できたと判断し、自己評価を「A」とした。</p> <p><b>【研究開発成果の最大化に向けた取組】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・檜葉遠隔技術開発センターでは、遠隔操作機器の操縦技術の向上・習熟及び設計・開発のために整備・開発を行っているロボットシミュレータを、原子力災害対応機器の操作訓練に活用することにより、施設利用に供するとともに、実機の使用頻度低減による機器の損耗・消耗品発生の低減及び機器の故障リスクなく実施したいタイミングで訓練を行うことができるようになった。また、シミュレータ開発側も新規機能の試験及び現場の意見が反映された試験結果のフィードバックによる機能の修正・改善を効率的に進めることができた。</li> </ul> <p><b>【適正、効果的かつ効率的な業務運営の確保に向けた取組】</b></p> <p>○檜葉遠隔技術開発センター</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・檜葉遠隔技術開発センターについては、施設利用の受入審査において、利用者が東京電力福島第一原子力発電所の廃止措置、福島イノベーション・コースト構想に係る課題及びそれらに係る人材育成等に適合する利用目的であるのかの確認、実施予定の試験がセンターの設備で実現が可能か、困難な場合は利用する施設・設備側で特別な対応が必要であるかどうか、試験を行う上で安全対策を講じているか等の確認を行い、センターで実施予定の他の試験等との調整を図り、効率的かつ安全な施設利用に繋げた。また、利用料金の特別措置（1/2を免除）の対象に東京電力福島第一原子力発電所廃止措置推進に資する研究開発・人材育成及び福島イノベーション・コースト構想における利用を追加することで、利用者拡大を図った。</li> </ul> <p>○大熊分析・研究センター</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・東京電力福島第一原子力発電所で発生した放射性廃棄物の分析及び機構が保有する放射性廃棄物分析を実施するためには、高い分析品質を担保しつつ相当量の分析能力を継続的に確保することが不可欠である。し</li> </ul>	
--	--	---	--

		<p>かし、分析技術者の絶対数の不足や、既存分析施設の老朽化による施設の不足等が懸念される。これらの課題に対応するため、機構内の分析関係部署の連携を図り、分析技術者の育成と合理的な分析体制の構築に向けた検討を行う「放射性廃棄物分析体制検討委員会」を平成 28 年度に設置し、議論を開始した。この結果、分析数の急増で必要となる分析技術者として新規採用者を各部門で分担して育成することを決定し、その育成計画を策定するとともに、放射性廃棄物試料数の増加及び高線量化への対応のための分析技術開発の方針案を作成した。また、機構全体として対応していく中長期的課題（放射性廃棄物分析の品質保証と放射能濃度評価法の構築）が示され、福島研究開発部門、原子力科学研究所部門及びバックエンド研究開発部門の 3 部門で、放射性廃棄物の分析に必要な共通部分について委員会を設置して協力していくことと、そのための分析の技術者の教育を共同で実施する方針が決定した。平成 29 年度に終了した放射性廃棄物分析体制検討委員会での結論を受け、東京電力福島第一原子力発電所事故で発生した放射性廃棄物及び機構全体の廃止措置で発生する放射性廃棄物に対する合理的な放射能濃度評価法の構築と分析の品質保証の整備に向けた方針を検討するため、3 部門による協力のもと放射性廃棄物分析検討委員会を平成 30 年度に立ち上げた。平成 30 年度に開催した委員会（開催実績 3 回）では、東京電力福島第一原子力発電所の事故や機構の各拠点（敦賀地区、茨城地区）で発生した放射性廃棄物の濃度評価法について現状の共有を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・大熊分析・研究センター、第 1 棟及び第 2 棟の運用に必要となる分析の基本スキルとして、一般安全、放射線安全、分析方法の習得、品質保証（QA）システムの習得、施設設備の維持管理とし、平成 29 年度から OJT を開始した。これまでに、原子力科学研究所、核燃料サイクル工学研究所、再処理廃止措置技術開発センター、プルトニウム燃料技術開発センター、廃炉国際共同研究センター、大洗研究所：高速炉サイクル研究開発センターにて、合わせて 10 名の職員が OJT を継続して行っている。</li> <li>・大熊分析・研究センター第 1 棟での放射性廃棄物中の核種分析において有効な装置である誘導結合プラズマ質量分析計（ICP-MS）の取扱いに係る研修を平成 29 及び 30 年度に大洗研究所内東北大学金属材料研究所にて行い、これまでに 8 名が参加した。</li> <li>・放射性廃棄物の分析試料数の増加及び高線量化への対応のための分析技術開発の一環として ICP-MS、自動分析前処理装置の技術開発を継続して平成 29 年度及び平成 30 年度に実施し、この成果について外部発表を実施した。（国際学会：2 件、原子力学会：4 件）</li> <li>・CLADS では、文部科学省が実施している「廃止措置研究・人材育成等強化プログラム」の採択機関等と連携して、廃炉人材交流のネットワークとして「廃炉基盤研究プラットフォーム」を平成 27 年度に設置した。</li> </ul>	
--	--	--	--

		<p>NDF の「廃炉研究開発連携会議」と連携しつつ、機構や大学等が持つシーズを、廃炉へ応用し、研究開発と人材育成を一体的していくための仕組みを構築しており、平成 30 年度は、英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業の進め方や研究基盤マップ等の議論を行い、基礎基盤研究の進め方について有効な知見を得た。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>文部科学省が平成 27 年度から実施してきた「英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業」について、平成 30 年度より機構を対象とした補助事業に移行し、本補助事業を CLADS で実施した。これにより、国内外の研究者が有する有望なシーズについての知見や東京電力福島第一原子力発電所廃炉の研究開発成果を機構が集約し、東京電力福島第一原子力発電所廃炉の研究開発及び人材育成に係る中長期的・一元的な拠点としての機構及び CLADS の機能の強化を図った。本補助事業では、機構と大学等との連携強化を促進し、これまで機構のみでは成し得なかった大学等の広い英知を活用した横断的研究が可能となった。また、東京電力福島第一原子力発電所廃炉を支える研究開発・人材育成を機構が主体的に実施する体制を構築することにより、より安定的かつ継続的な中長期的取組を実施した。さらに、機構内の各部門が東京電力福島第一原子力発電所廃炉研究開発に積極的に参加することにより、機構の研究開発能力の維持・向上と人材の育成を図った。平成 30 年度は、共通基盤型原子力研究プログラム、課題解決型廃炉研究プログラムの、国際協力型廃炉研究プログラムの事業を募集し、それぞれに 11 件、6 件、2 件の研究課題を採択し研究を開始した。</li> </ul> <p><b>【研究開発課題に対する外部評価結果、意見内容等】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>研究開発課題「廃止措置等に向けた研究開発」について、外部有識者で構成される福島廃止措置研究開発・評価委員会を開催し、中間評価を受けた。 「遠隔技術に係る研究開発」については、小型コンピュータをロボットに搭載して遠隔で東京電力福島第一原子力発電所建屋・周辺の放射線分布を測定し 3 次元的に可視化するなどの実証試験により成果を現場適用可能にしたとして、「SABCD」の 5 段階評価で 11 名中 8 名の委員から「S」評定を受けた。また、「事故進展挙動評価」についても、ニーズを反映した研究開発がなされ、得られた成果が、燃料デブリ取り出し等の方針決定、工法、設備等の検討に大きな貢献をしただけでなく、原子力安全性向上などにも高い効果を有する成果を得たとして、11 名中 6 名の委員から「S」評定を受けた。 その他の研究開発課題については、1 名を除く全ての委員から「A」評定を受けた。 一方、研究開発・評価委員会からの意見としては、東京電力 HD をはじめとした関係者とのコミュニケーションや連携の改善により、全体の</li> </ul>	
--	--	--	--

		<p>プロジェクトへ大きく貢献する研究やニーズを的確に捉えた研究が多くなれるようになった点を評価しつつも、コミュニケーションのさらなる向上により、より大きな成果をタイムリーに出していくことを期待する意見や若手の人材育成、人材確保の重要性について指摘する意見があり、これらを受けて機構の措置を策定した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・研究開発課題「環境回復に係る研究開発」について、外部有識者で構成される福島環境研究開発・評価委員会を開催し、中間評価を受けた。 「環境モニタリング・マッピング技術開発」については、所定の計画に対して研究成果が着実に創出されているとともに、外部からの要請に応えた計画の追加や外部資金の獲得による新規研究の追加に対しても柔軟かつ迅速な対応がなされており、当該分野におけるトップランナーの技術がニーズとつながり好循環を生み出している点が高く評価され、「SABCD」の5段階評価で10名中6名の委員から「S」の評定を受けた。また、「福島長期環境動態研究」、「除染・減容技術の高度化」の2つの研究課題についても半数以上の委員が「A」評定とする結果であった。</li> </ul> <p>一方、研究開発・評価委員会からの意見としては、1) 復興再生拠点区域の整備が本格化している状況にあり、事故から8年が経過した現時点においても機構の環境モニタリング・マッピング技術に期待されているところは大きく、引き続き、開発してきた技術の適用や応用研究に加え、行政等のニーズを戦略的に掘り起こし、先行的に研究開発を進め、アウトカムに円滑につなげていくこと、2) 中長期的な環境回復の視点で重要な環境動態研究については、成果を単なる研究に終わらせることなく、着実な応用へとつなげるとともに、よりわかりやすく有用な情報発信を継続・発展させていくこと等が挙げられ、これらを受けて機構の措置を策定した。</p> <p>『理事長のマネジメントに係る指摘事項等への対応状況』</p> <p><b>【理事長ヒアリング】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「理事長ヒアリング」における検討事項について適切な対応を行ったか。</li> </ul> <p>『理事長のマネジメントに係る指摘事項等への対応状況』</p> <p><b>【理事長ヒアリング】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平成27年度においては、廃炉国際共同研究センターの今後の運用について、利用者がメリットを得られるような提案を行うなど、利用者を募る戦略を考えて進めることとのコメントを受けた。 このため、「ここに来れば研究ができる」という環境であることを理解してもらうことが重要であり、「ここでしかできない」設備を備える必要があるとの考えのもと、平成28年度予算において確保した分析装置類の整備を進めた。平成29年度及び平成30年度は、更なる機能の充</li> </ul>	
--	--	---	--

		<p>実について「廃炉基盤研究プラットフォーム」等を通じて検討を進め具 体化し、予算を確保し、内外の研究者等が集まる仕組みを構築した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平成 28 年度においては、福島研究開発部門の活動拠点は福島県内に分 散している、全体マネジメントが困難と考えるので対策が必要との意見 をいただいた。このため、福島研究開発部門における効果的かつ効率的 な全体のマネジメントに向け、福島県内に分散する多様な研究拠点の保 安管理を一元化するとともに、施設間の連携を強化し、人材の流動化を 図りつつ、長期にわたり運営していく仕組みや組織を目指し、平成 29 年 4 月 1 日付けで部門内各センターを統括する「福島研究開発拠点」を 設置する組織改正を行った。</li> <li>・平成 29 年度においては、関係者とのコミュニケーション深化に関する 指摘を受け、平成 29 年度以降、国、東京電力 HD、NDF、IRID 等関 係者とコミュニケーション向上に努めた。</li> </ul> <p><b>【理事長マネジメ ントレビュー】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「理事長マネジメ ントレビュー」にお ける改善指示事項 について適切な対 応を行ったか。</li> </ul> <p>『機構において定 めた各種行動指針 への対応状況』</p> <p><b>【国際戦略の推進】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・各研究開発分野 の特徴を踏まえ、機 構が策定した国際 戦略に沿って適切 な対応を行ったか。</li> </ul> <p>『機構において定めた各種行動指針への対応状況』</p> <p><b>【理事長マネジメントレビュー】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・特段の指摘事項なし。</li> </ul> <p><b>【国際戦略の推進】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○廃止措置に係る研究開発（CLADS）</li> <li>・東京電力福島第一原子力発電所の廃炉は TMI-2 の事故等と異なり困難 な課題が山積しており、国内外の英知を結集しつつ、基礎、基盤から応 用までの連続的な研究開発を通じて先端的技術開発を行い、直面する課 題の解決を図る必要があるため、過酷事故（SA）や SA 研究等の経験、 燃料デブリ、事故進展解析、廃棄物処理、遠隔技術等の知識・経験が豊 富な海外研究機関（米国、英国、仏国、フィンランド、ウクライナなど） と情報交換、共同研究を実施し、廃炉の課題解決に資する先端的な廃炉 研究を実施した。</li> <li>・また、将来的に廃炉研究関連分野における最高ステイタスの会議となる ことを目的とし、廃炉関連の基盤研究を取り扱う FRC を立ち上げ、福 島県等で継続的に開催した。国内外の専門家との交流を通じて、廃炉人 材の中長期的な育成、研究成果の情報発信を行った。</li> </ul>	
--	--	---	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>・OECD/NEA、IAEA 及び欧州の枠組みを用いて、以下の各種国際プロジェクトを立ち上げ、国際的な研究開発の活性化と技術開発の向上に貢献した。</li> </ul> <p>○PreADES (OECD/NEA) : 廃炉作業の鍵となる燃料デブリの性状把握と分析課題の克服、実デブリを用いた長期的な国際プロジェクト素案の策定を行い、廃炉作業への貢献と JAEA の研究拠点の活性化を図った。</p> <p>○TCOFF (OECD/NEA) : 東京電力福島第一原子力発電所事故進展過程を想定して燃料デブリ、MCCI 生成物、等を対象とした熱力学的なデータベースの拡充を図り、燃料デブリと核分裂生成物 (FP) の化学的特性の解明を行った。</p> <p>○Severe Accident Facilities for Europe Safety Targets (SAFEST) (欧州) : 東京電力福島第一原子力発電所事故を背景としたシビアアクシデント模擬試験研究に関し、SAFEST-CLADS 双方のメリットがある研究課題を抽出し、研究開発を国際的な議論を通じて実施して行くことで、安全研究の向上を図った。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・また、国際プロジェクトを通じて、国際的なイニシアティブの獲得、及び国際プロジェクトの誘引を図り、福島研究開発拠点を中心とした廃炉研究の活性化と人材育成拠点の構築を進め、長期に渡る廃炉へ貢献した。</li> </ul> <p><b>【イノベーション創出戦略の推進】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・イノベーション創出戦略推進のための取組が十分であるか。</li> </ul> <p><b>【イノベーション創出戦略の推進】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・檜葉遠隔技術開発センターは、施設の供用・共用を通じて広い学術分野でのイノベーション創出に貢献できるよう設備の整備・高度化を進めるため、平成 27 年 9 月 24 日の一部運用開始以降、供用設備として整備した要素試験体であるモーションキャプチャ、モックアップ階段、ロボット試験用水槽について、施設利用者からのアンケートやモックアップ試験施設専門部会での委員の方からの助言等を参考に施設設備の高度化・利便性の向上を進めた。仮想空間訓練システムについては、東京電力福島第一原子力発電所 1 号機から 3 号機の 1 階・地下階、2 号機の PCV 内部・原子炉建屋 1 階通路部・PCV 貫通部等原子炉建屋内部のデータの拡充を行うとともに、訓練システムに必要なハンドライト模擬機能、機材搬入模擬と干渉箇所提示機能、線量分布・被ばく線量表示機能等を備え、廃炉作業計画・訓練ができるよう整備を行った。また、廃炉に係る研究開発の推進のため、整備を行ったデータを東京電力福島第一原子力発電所廃炉関連の企業・研究機関等に貸与できるよう、東京電力 HD と新たに取決め書を締結し、施設利用の多様化を図った。</li> </ul>	
--	--	---	--

#### 4. その他参考情報

特になし。

国立研究開発法人 中長期目標期間中間評価 項目別評価調書（研究開発成果の最大化その他の業務の質の向上に関する事項）

1. 当事務及び事業に関する基本情報								
No. 3	原子力安全規制行政等への技術的支援及びそのための安全研究							
関連する政策・施策	<p>&lt;文部科学省&gt; 政策目標 9 未来社会に向けた価値創出の取組と経済・社会的課題への対応 施策目標 9－5 国家戦略上重要な基幹技術の推進 &lt;原子力規制委員会&gt; 政策目標 原子力に対する確かな規制を通じて、人と環境を守ること 施策目標 3 東京電力福島第一原子力発電所の廃炉に向けた取組の監視等 施策目標 4 原子力の安全確保に向けた技術・人材の基盤の構築 施策目標 6 放射線防護対策及び危機管理体制の充実・強化</p>				当該事業実施に係る根拠（個別法条文など）	<ul style="list-style-type: none"> <li>○「原子力規制委員会における安全研究の基本方針」（平成 28 年 7 月 6 日原子力規制委員会決定）</li> <li>○国立研究開発法人日本原子力研究開発機構法第 17 条</li> </ul>		
当該項目の重要度、難易度					関連する研究開発評価、政策評価・行政事業レビュー	<p>令和元年度行政事業レビューシート番号 &lt;文部科学省&gt; 0287 &lt;原子力規制委員会&gt; 008、012、013、015、021、022、023、025、026、027、028、031、032、053、055</p>		

2. 主要な経年データ								
①主な参考指標情報								
	基準値等	H27 年度	H28 年度	H29 年度	H30 年度	R 1 年度	R 2 年度	R 3 年度
実験データや解析コード等の安全研究成果の原子力規制委員会等への報告	15 件	24 件	27 件	32 件	30 件			
機構内専門家を対象とした研修、訓練等の実施回数	44 回	64 回 (829 人) *	58 回 (855 人) *	51 回 (859 人) *	161 回 (1,011 人) *			
	参考値 (前中期目標期間平均値等)	H27 年度	H28 年度	H29 年度	H30 年度	R 1 年度	R 2 年度	R 3 年度
人的災害、事故・トラブル等発生件数	0.2 件	0 件	0 件	0 件	0 件			
発表論文数（査読付論文数）(1)のみ	49.4 報 (37.6 報)	75 報 (65 報)	87 報 (75 報)	94 報 (75 報)	97 報 (83 報)			
報告書数(1)のみ	12.4 件	6 件	12 件	7 件	8 件			
表彰数	3.2 件	6 件	2 件	6 件	5 件			
招待講演数	—	26 件	22 件	13 件	15 件			
貢献した基準類の数	15 件	18 件	14 件	7 件	16 件			

  

②主要なインプット情報（財務情報及び人員に関する情報）								
	H27 年度	H28 年度	H29 年度	H30 年度	R 1 年度	R 2 年度	R 3 年度	
予算額（百万円）	3,383	3,678	4,292	4,226				
決算額（百万円）	* 7,770	* 8,273	* 9,563	* 8,550				
経常費用(百万円)	7,344	7,387	8,971	8,985				
経常利益(百万円)	△225	113	△301	△45				
行政サービス実施コスト（百万円）	3,651	1,513	3,927	4,459				
従事人員数	84	93	100	104				

国際機関や国際協力研究への人的・技術的貢献（人数・回数）	8.6 人回	31 人回	35 人回	44 人回	41 人回												
国内全域にわたる原子力防災関係要員を対象とした研修、訓練等の実施回数	56 回	42 回 (1,644 人) *	32 回 (1,514 人) *	38 回 (1,654 人) *	47 回 (1,512 人) *												
国、地方公共団体等の原子力防災訓練等への参加回数	5.8 回	6 回	5 回	5 回	8 回												

\*：研修、訓練への参加人数

注) 予算額、決算額は支出額を記載。人件費については共通経費分を除き各業務に配賦した後の金額を記載

\* 差額の主因は、受託事業等の増です。

3. 中長期目標、中長期計画、主な評価軸、業務実績等、中期目標期間評価に係る自己評価及び主務大臣による評価					
中長期目標	中長期計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績・自己評価		主務大臣による評価 中長期目標期間中間評価
			主な業務実績等	自己評価	
2. 原子力安全規制行政等への技術的支援及びそのための安全研究  機構は、原子力安全規制行政及び原子力防災等への技術的支援に係る業務を行うための組織を区分し、同組織の技術的能力を向上するとともに、機構内に設置した外部有識者から成る規制支援審議会の意見を尊重し、当該業務の実効性、中立性及び透明性を確保しつつ、以下の業務を進める。	2. 原子力安全規制行政等への技術的支援及びそのための安全研究  機構は、原子力安全規制行政及び原子力防災等への技術的支援を求められている。これらの技術的支援に係る業務を行うための組織を原子力施設の管理組織から成る規制支援審議会において、当該業務の実効性、中立性及び透明性を確保するための方策の妥当性やその実施状況について審議を受け、同審議会の意見を尊重して業務を実施する。	『主な評価軸と指標等』  【評価軸】 ①組織を区分し、中立性、透明性を確保した業務ができるか。 ○規制支援業務の実施体制 ・原子力安全規制行政及び原子力防災等に対する技術的支援に係る業務を行う安全研究・防災支援部門を原子力施設の管理組織から区分して業務を実施した。  【定性的観点】 ・規制支援業務の実施体制（評価指標） ・審議会における審議状況、答申の業務への反映状況 ・コンプライアンス等の分野に精通した外部有識者6名から成る規制支援審議会（以下「審議会」という。）を4回開催した（平成28年3月、平成29年2月、平成30年2月、平成31年2月）。各審議会では、前回の審議会の答申の反映状況並びに技術的支援の実効性、中立性及び透明性を確保するための方策の妥当性やその実施状況について確認を受けた。 ・受託研究、委託研究及び共同研究の業務実施状況について、「規制支援に直結する原子力規制委員会からの受託事業の進め方について一中立性・透明性の確保について一（平成27年2月策定、平成30年4月改定）」（以下「受託事業実施に当たってのルール」という。）を遵守し、中立性と透明性が担保されていることが確認された。 ・被規制側の部門長を兼務する安全研究・防災支援部門長による決裁的具体的な状況について審議を受け、中立性が担保されていることが確認された。 ○研究資源の維持・増強の状況 ・安全研究や規制支援に係る研究資源の強化について、定年制職員を継続して確保（平成27年度6名、平成28年度6名、平成29年度5名（うち、1名は新たに受託事業費を活用して人員を確保）、平成30年度7名）した。さらに、受託事業による外部資金により定常臨界実験装置（STACY）の更新、保障措置関連分析装置（LG-SIMS）の整備を行うとともに、原子力規制委員会の使用前検査の合格等を経て平成30年6月に運転を再開した原子炉安全性研究炉（NSRR）、大型非定常試験装置（LSTF）、大型格納容器実験装置（CIGMA）及び炉心損傷前の原子炉熱水力現象を調査するための高圧熱流動ループ（HIDRA）を用い、運	<評定の根拠> 評定：A 2. 原子力安全規制行政等への技術的支援及びそのための安全研究 ・機構が毎年度開催した規制支援審議会において、原子力規制委員会からの受託研究に加えて、委託研究や共同研究に関して、これまでに策定した「受託事業実施に当たってのルール」を遵守し中立性と透明性が確保されていること及び部門長の決裁についても中立性が担保されていることが確認されるとともに、「受託事業実施に当たってのルール」の一部表現の適正化のための改正が承認されるなど、実効性、中立性及び透明性を確保した規制支援業務を達成できた。また、外部資金を活用してCIGMA、HIDRA、STACY更新炉及びLG-SIMSの整備を行うとともに、これらを用いた実験を行い解析モデル開発等に必要なデータを取得した。また、定年制職員24名を採用するなど、将来の規制支援に必要な研究資源を増強した。 ・安全を最優先とした取組に	<評定> 評定 A <評定に至った理由> 以下に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められるため。  <評価すべき実績> (業務の実行性、中立性及び透明性の確保等) ○原子力安全規制行政・原子力防災等への技術的支援に当たり、中間評価期間を通じ、規制支援審議会の答申に従い、中立性・透明性の確保に取り組んでいることは評価する。 ○定年制職員を継続的に採用し人員強化に向けた取組が着実に行われている。外部資金を活用するなどして大型臨界実験装置（STACY）の更新及び保障措置関連分析装置（LG-SIMS）の整備を行うとともに、原子炉安全性研究炉（NSRR）、大型格納容器実験装置（CIGMA）、高圧熱流動ループ（HIDRA）等の実験設備を用い、運転・維持管理費を確保した上で試験を実施する等、研究資源の維持・増強に努めたうえで、安全研究を着実に進めていることから、高く評価する。 ○安全上大きな問題となるインシデントは発生していない。安全文化醸成活動及びリスク管理を継続的に行っており、安全を最優先とした取組を行っていると評価する。 ○人材育成の取り組みとして、若手研究者に国際的な会議等で積極的に発表する機会が与えられていること、国際機関による研修及び緊急時対応訓練の参加、海外研究機関への派遣は、中堅及び若手職員に対する知識継承に配慮して行われていることから、評価する。 ○原子力規制庁からの外来研究員を平成27年度4名、平成28年度14名、平成29年度13名、平成30年度8名受け入れて人材育成に貢献するとともに、原子力	

		<p>転・維持管理費を確保した上で試験を実施して研究成果を創出し、大型施設基盤の増強・維持を図った。</p> <p>以上、規制支援に直結する受託研究等の実施体制・状況について審議会で確認を受けるとともに、外部資金も活用した職員採用、新たな研究ニーズに対応する大型試験装置の整備等により研究資源を増強し、実効性、中立性及び透明性を確保した規制支援業務を達成できた。</p> <p><b>【評価軸】</b></p> <p>②安全を最優先とした取組を行っているか。</p> <p><b>【定性的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・人的災害、事故・トラブル等の未然防止の取組状況（評価指標）</li> <li>・安全文化醸成活動、法令等の遵守活動等の実施状況（評価指標）</li> <li>・トラブル発生時の復旧までの対応状況（評価指標）</li> </ul> <p><b>【定量的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・人的災害、事故・トラブル等発生件数（モニタリング指標）</li> </ul> <p><b>【評価軸】</b></p> <p>③人材育成のための取組が十分であるか。</p> <p><b>【評価軸】</b></p> <p>②安全を最優先とした取組を行っているか。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○人的災害、事故・トラブル等の未然防止の取組状況 <ul style="list-style-type: none"> <li>・センター及び課室・グループ単位での定期的な安全衛生会議の開催や安全パトロールの実施などを通じて、安全確保に努めた。</li> <li>・部門、センター及び課室・グループの単位での業務リスクの分析を行うとともに、部門としての重要リスクを選定し、リスクの顕在化防止に努めた。</li> <li>・消火訓練や通報訓練等を行い、安全意識の向上に努めた。また、事故事例はメールによる周知にとどめず、センター安全衛生会議等で分析・討議するなど、安全確保及び情報の共有強化を図った。</li> </ul> </li> <li>○安全文化醸成活動等の実施状況 <ul style="list-style-type: none"> <li>・安全文化の醸成及び法令等の遵守について、毎月の課室安全衛生会議等において教育・周知を行い、安全意識等の向上を図った。</li> <li>・消防設備取扱訓練等の実施やカイゼン活動による部門内外への声掛けを行うことにより、リスク管理等に対する意識の維持・向上を図った。</li> </ul> </li> <li>○トラブル発生時の復旧までの対応状況 <ul style="list-style-type: none"> <li>・法令報告等に係る人的災害、事故・トラブル等は発生しなかったが、グローブボックスの負圧異常警報の発報事象（平成27年度）、重量物運搬時の負傷事象（平成27年度）、安全工学研究棟居室における運搬時の負傷事象（平成28年度）及び高度環境分析研究棟（CLEAR）におけるエアコン室外機の焦げ跡（非火災）発見事象（平成30年度）があった。各事象について、原因調査と是正措置を実施するとともに安全情報として発信し、機構内で共有した。</li> </ul> </li> </ul> <p>以上、安全文化醸成活動やリスク管理を継続的に進めることにより、安全を最優先とした取組を達成できた。</p> <p><b>【評価軸】</b></p> <p>③人材育成のための取組が十分であるか。</p> <p>○技術伝承等人材育成の取組状況 <ul style="list-style-type: none"> <li>・若手職員に対する国際学会等への参加の奨励、中堅及び若手職員を対象として設置した成果発信タスクグループによる機構外向け広報誌（アニ</li> </ul> </p>	<p>より、安全文化醸成活動やリスク管理を継続的に進めて大きな人的災害、事故・トラブル等の発生を未然に防止した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・部門内の中堅及び若手職員に対する多様な育成活動を知識継承に配慮しつつ実行するとともに、原子力規制庁からの人材受入れや原子力規制庁との共同研究による人材交流を行い、更なる人材育成・交流の発展・拡大に尽力した。</li> </ul> <p><b>【評価軸】</b></p> <p>③人材育成のための取組が十分であるか。</p> <p><b>【評価軸】</b></p> <p>③人材育成のための取組が十分であるか。</p>	<p>規制委員会と人材育成に関する協力協定を平成30年度に締結したことは、原子力規制に関わる人材育成の推進のために重要であり、評価する。</p> <p>(原子力安全規制行政への技術的支援及びそのための安全研究)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○世界有数の性能を持つ CIGMA を完成させ、格納容器の過温破損や水素リスクに関する実験によりアクシデントマネジメント策の有効性を検討するとともに、国際協力で取得した溶融物の水中落下実験のデータを活用し、溶融炉心／冷却材相互作用解析コード JASMINE を改良し、注水量に対する冷却成功確率を算出した。これらの成果や活動は、新規制基準に対応した規制判断を支援するための技術基盤強化に結びつくことから、高く評価する。</li> <li>○論文発表（平成27年度75報、平成28年度87報、平成29年度94報、平成30年度97報）及び招待講演（平成27年度26件、平成28年度22件、平成29年度13件、平成30年度15件）を継続的に行った。また、学会等から平成27年度6件、平成28年度2件、平成29年度6件、平成30年度5件の表彰を受けるなど、国際的に高い水準の研究を実施し成果を得ている。高い水準の研究成果を国内外へ積極的に成果を公表していることは、高く評価する。</li> <li>○規制行政機関のニーズによる延べ96件（平成27年度22件、平成28年度22件、平成29年度28件、平成30年度24件）の研究を受託し、必要な安全研究を実施したことから、年度計画に基づいて着実な業務運営がなされたと、評価する。</li> <li>○原子力規制委員会における基準策定に関する検討に人的に貢献するとともに、新規制基準適合性審査における技術データの提供、内閣府及び環境省の放射線防護対策等の検討に貢献するなど研究成果が活用されていることは、優れた成果であり、高く評価する。</li> </ul> <p>(原子力防災等に対する技術的支援)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○緊急時の航空機モニタリング技術の維持・向上、機構内専門家や国内全域にわたる原子力防災関係要員の人材育成等の支援業務を着実に推進することによって原子力防災に対する体制や対策の強化に貢献したことは、顕著な成果であることから、高く評価する。</li> <li>○北朝鮮地下核実験時の迅速な対応、訓練への支援拡大</li> </ul>
--	--	---	---	---

		<p><b>【定性的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・技術伝承等人材育成の取組状況（評価指標）</li> <li>・規制機関等の人材の受け入れ・育成状況（モニタリング指標）</li> </ul> <p>・①若手の国際原子力機関（IAEA）等による研修への参加、②IAEA主催国際緊急時対応訓練への参加、③海外研究機関（仏国原子力・代替エネルギー庁（CEA）等）への派遣、④原子力規制委員会への研究員派遣等を行い、広く社会からのニーズに対応可能な研究者の育成に努めた。これらの実績は以下のとおりである。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th><th>平成27年度</th><th>平成28年度</th><th>平成29年度</th><th>平成30年度</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①若手のIAEA等による研修への参加</td><td>4名</td><td>2名</td><td>2名</td><td>3名</td></tr> <tr> <td>②IAEA主催国際緊急時対応訓練への参加</td><td>4名</td><td>14名</td><td>23名</td><td>35名</td></tr> <tr> <td>③海外研究機関への派遣※</td><td>5名</td><td>4名</td><td>4名</td><td>5名</td></tr> <tr> <td>④原子力規制委員会への研究員派遣</td><td>3名</td><td>3名</td><td>2名</td><td>3名</td></tr> </tbody> </table> <p>※CEA、仏国放射線防護・原子力安全研究所（IRSN）、ノルウェーエネルギー技術研究所等</p> <p>○規制機関等の人材の受け入れ・育成状況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原子力規制庁からの人材育成の要請に対応して、外来研究員を受け入れ（平成27年度4名、平成28年度14名、平成29年度13名、平成30年度8名）、確率論的構造健全性評価、軽水炉燃料、飛翔体衝突等の研究業務に従事させ、新たな規制判断に必要となる人材育成に貢献した。構造健全性評価に係る研究では、外来研究員が米国機械学会の国際会議において最優秀論文賞を受賞（平成30年7月）するなどの実績を挙げた。また、平成29年度より実施している原子力規制庁との自然災害影響に関する共同研究のため外来研究員1名を受け入れた。さらに、次年度からの原子力規制庁研究職員の人材育成等を目的とする共同研究の実施、原子力規制庁及び原子力機構からの相互の人員派遣、研究の総合力強化のための大学等を含む人材交流・人材育成を明記した協定を原子力規制委員会と平成31年3月29日に締結した。</li> <li>・東京大学専門職大学院、大阪大学大学院、東京電機大学大学院等への講師として専門家派遣（平成27年度50人回、平成28年度47人回、平成29年度75人回、平成30年度76人回）し、原子力分野における教</li> </ul>		平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	①若手のIAEA等による研修への参加	4名	2名	2名	3名	②IAEA主催国際緊急時対応訓練への参加	4名	14名	23名	35名	③海外研究機関への派遣※	5名	4名	4名	5名	④原子力規制委員会への研究員派遣	3名	3名	2名	3名		<p>やモニタリングの実効性を向上させる成果の創出のみならず、原子力事故の教訓を踏まえた我が国独自の研修及び防護措置の強化に多いに貢献しており、高く評価する。</p> <p>＜今後の課題・指摘事項＞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○安全研究について、これまでの取組から、NSRRによる注目すべき試験データが得られているほか、CIGMA装置の稼働による格納容器内熱水力現象解明に係る重要なデータが得られている。今後とも、これらの成果を規制に関する知見の充実及び規制基準への反映等に展開するべき。</li> <li>○原子力防災に対する技術的支援について、国全体の原子力防災体制の充実、人員の能力向上等に寄与がなされている。今後は、各自治体の防災に対する意識向上や防災計画の充実等、具体的な成果につながるよう取り組むべき。</li> <li>○安全研究・防災支援部門の研究資源の維持・増強状態については、平成29年度、平成30年度評価において段階的に資料が提示され、研究資源の維持・増強状態が確認された。今後も安全研究センター及び原子力緊急時支援・研修センターの会計をその他のものと明確に区分した管理を継続し、研究資源に係る情報を毎年度提示するとともに、予算配分の考え方・決算についても自ら説明責任を果たす必要がある</li> <li>○福島第一原子力発電所事故を踏まえて重要性が増した過酷事故、外的事象などを含め、広範囲にわたる原子力安全に関する研究課題について、規制のニーズを考慮しつつも、機構自ら問題意識を持って、さらに積極的に研究を進めるべき。</li> </ul> <p>＜審議会及び部会からの意見＞</p> <p>【文部科学省国立研究開発法人審議会・日本原子力研究開発機構部会の意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○中間期間全体を通じて、着実に顕著な研究成果をあげてきた。これらを通じて、原子力規制行政の的確な実施、原子力防災体制の強化へ顕著な貢献をしていると認められる。</li> <li>○この分野における一層の人材の確保と育成を図り、引き続き、基準化、モデル化などに結びつく高度で有用な</li> </ul>
	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度																									
①若手のIAEA等による研修への参加	4名	2名	2名	3名																									
②IAEA主催国際緊急時対応訓練への参加	4名	14名	23名	35名																									
③海外研究機関への派遣※	5名	4名	4名	5名																									
④原子力規制委員会への研究員派遣	3名	3名	2名	3名																									

			<p>育活動に貢献した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・国や地方公共団体、原子力防災に関わる機関内外の専門家を対象とした研修、訓練等、原子力防災関係要員の育成活動を行った。詳細は、「(2) 原子力防災等に対する技術的支援」に記載する。</li> </ul> <p>以上、部門内の中堅及び若手職員に対する多様な育成活動を知識継承に配慮しつつ実行するとともに、原子力規制庁からの人材受入れを含む機関外における原子力分野の専門家育成に尽力することにより、人材育成への取組を積極的に進めた。</p>		<p>研究成果を上げ続けること、いつ起こるかわからない災害に向けてより実効的な緊急時対応体制の構築に取り組むことを期待する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○これまでの取り組みから、NSRR の再稼働に結びついて注目すべき試験データが得られていること、CIGMA のような水素の安全に関する国際的にも貴重な試験装置が稼働し、重要なデータが取得されている。今後は、これらの成果を、規制に関する知見の充実、規制基準や技術ガイドへの反映などに展開されること、強化されることを望みたい。</li> <li>○評価期間中、数多くの優れた研究成果が生成されており、それが国内外の解析コードに採用されるなど、国際的にも高い評価を受けているものがある。</li> <li>○原子炉寿命のクリティカル項目である原子炉圧力容器の照射脆化の評価手法を高度化したことは大いに評価できる。</li> <li>○北朝鮮の地下実験のように、予定外の事態でも迅速に予測計算を行い、判断材料として活用されたことは評価に値する。</li> <li>○原子力防災について国の活動を支援するとともに、国際的な貢献も実施していることを確認した。</li> <li>○国全体の原子力防災体制の充実、人員の能力向上に寄与がなされている。しかしながら、各自治体の防災に対する意識向上、防災計画の充実など、具体的な成果につながるような努力が期待される。</li> <li>○核実験への対応、防災対策に実効的に寄与する成果をあげていると言える。</li> <li>○地域防災計画に貢献し、原子炉の再稼働へ寄与したことは評価できる。</li> <li>○北朝鮮の核実験に対応した迅速な大気拡散評価など、外部からの期待にも十分応えている。</li> </ul> <p><b>【原子力規制委員会国立研究開発法人審議会の意見】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○規制支援審議会により業務の確認を受けることで、中立性と透明性の確保に努めている。引き続き、審議会の提言に的確に対応することを期待する。</li> <li>○職員の採用を積極的に進めるとともに、外部資金を活用するなどして大型装置の増強・維持を行っている。</li> <li>○当該期間中に安全上大きなトラブルは発生していない。安全文化醸成活動を定期的に実施し、安全性を最優</li> </ul>
(1) 原子力安全規制行政への技術的支援及びそのための安全研究 原子力安全規制行政を技術的に支援することにより、我が国の原子力の研究、開発及び利用の安全の確保に寄与する。このため、原子力規制委員会が策定する「原子力規制委員会における安全研究について」等を踏まえ、原子力規制委員会からの技術的課題の提示又は要請等を受けて、原子力安全の確保に関する事項（国際約束に基づく保障措置の実施のための規制その他の原子力の平和利用の確保のための規制に関する事項も含む。）について、東京電力福島第一原子力発電所事故の教訓や最新の技術的知見を踏まえた安全研究を行うとともに、科学的合理的な規制基準類の整備及び原子力施設の安全性に関する確認	(1) 原子力安全規制行政への技術的支援及びそのための安全研究 原子力安全規制行政への技術的支援のため、「原子力規制委員会における安全研究について」等で示された研究分野や時期等に沿って、同委員会からの技術的課題の提示又は要請等を受けて、原子力安全の確保に関する事項（国際約束に基づく保障措置の実施のための規制その他の原子力の平和利用の確保のための規制に関する事項も含む。）について、東京電力福島第一原子力発電所事故の教訓や最新の技術的知見を踏まえた安全研究を行うとともに、科学的合理的な規制基準類の整備及び原子力施設の安全性に関する確認	<p><b>【評価軸】</b></p> <p>④安全研究の成果が、国際的に高い水準を達成し、公表されているか</p> <p><b>【定性的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・国際水準に照らした安全研究成果の創出状況（評価指標）</li> <li>・国内外への成果の発信状況（評価指標）</li> </ul> <p><b>【定量的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・発表論文数、報告書数、表彰数、招待講演数等（モニタリング指標）</li> </ul>	<p>(1) 原子力安全規制行政への技術的支援及びそのための安全研究</p>	<p>(1) 原子力安全規制行政への技術的支援及びそのための安全研究【自己評価「A」】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・機構が運営機関となる OECD/NEA ARC-F プロジェクトの新規協力（平成 30 年度）を含む平成 27 年度から平成 30 年度までにおいて延べ 205 件の国際協力や延べ 54 件の産学との連携活動による成果の最大化及び国際水準の成果創出に取り組んだ。高温実験条件や計測点密度で世界有数の性能を持つ CIGMA を完成させて過圧破損や水素リスクに関する実験により、外面冷却による AM 策の有効性を確認するとともに、SA 時の FP 移行挙動に及ぼす水素の影響に関する実験データを取得して THALES2 コードについて米国の SA 総合解析コードでは考慮されていない原子炉冷却系内 FP 化学計算機能を改良するなど、査読付き論文 298 報（うち英文誌論文 276 報）を公表した。また、研究活動や成果が国際的に高い水 </li></ul>	

<p>また、同委員会の要請を受け、原子力施設等の事故・故障の原因の究明等、安全の確保に貢献する。</p> <p>また、同委員会の要請を受け、原子力施設等の事故・故障の原因の究明等、安全の確保に貢献する。</p> <p>1) 安全研究</p> <p>原子炉システムでの熱水力挙動について、大型格納容器試験装置(CIGMA)等を目標期間半ばまでに整備するとともに、これらや大型非常常試験装置(LSTF)を用いた実験研究によって解析コードを高度化し、軽水炉のシビアアクシデントを含む事故の進展や安全対策の有効性等を精度良く評価できるようになる。また、通常運転条件から設計基準事故を超える条件までの燃料挙動に関する知見を原子炉安全性研究炉(NSRR)及び燃料試験施設(RFEF)を用いて取得するとともに、燃料挙動解析コードへの反映を進めその性能を向上し、これらの条件下における</p>	<p>等に貢献する。 実施に当たっては外部資金の獲得に努める。</p> <p>1) 安全研究</p> <p>科学的合理的な規制基準類の整備、原子力施設の安全性に関する確認等に貢献することを目的として、「今後推進すべき安全研究の分野及びその実施方針」等を踏まえ、多様な原子力施設のシビアアクシデント対応等に必要な安全研究を実施し、平成27年度から平成30年度までの年度計画を、以下に示す成果を得て達成するとともに、当該期間の中長期計画を予定どおりに進めた。</p> <p>○原子炉施設における事故時等熱水力・燃料挙動評価と材料劣化・構造健全性評価</p> <p>・炉心損傷前の熱水力安全研究として、東京電力福島第一原子力発電所事故を踏まえた安全対策に関し、世界最大規模の熱水力実験装置であるLSTFを用いて多重故障条件での全電源喪失事象や蒸気発生器伝熱管複数本破断事象におけるアクシデントマネジメント(AM)の有効性に関わる実験データを取得した。炉心熱伝達実験のためのHIDRAを平成28年に完成させると共に、目的に応じた複数の試験部を整備し、沸騰遷移後の熱伝達、液滴伝達、リウェット及びそれらのスペーサ効果に関するデータを取得した。また、斜め管内気液対向流実験装置及び大口径垂直配管実験装置を用いてスケーリング効果や気液界面積輸送等に関わるデータを取得した。これらの成果は、原子力規制庁における多重故障条件でのAM策の有効性等の検討や原子炉停止機能喪失時等における液膜ドライアウト及びリウェットモデルの高度化に活用される予定である。炉心損傷後の熱水力安全研究を行うための大型格納容器実験装置としてCIGMAを平成27年に完成させ、格納容器冷却や水素移行、AM策の妥当性検証に関する実験を約100回実施した。また、機能向上のための同装置の改造を並行して実施し、使用するガス濃度計測器や粒子画像速度計測等の計測技術を整備した。格納容器熱水力評価上重要な現象である壁凝縮や密度成層浸食に関連する個別効果試験装置を整備し、熱伝達や物質拡散に関する評価モデル検証のための実験データを取得した。得られた知見の一部は経済協力開発機構／原子力機関(OECD/NEA)の格納容器水素移行挙動に関するHYMERES2プロジェクト</p>	<p>準にあることを客観的に示すものとして、19件の国内外の学会表彰（うち国際会議における受賞7件）、76件の招待講演依頼（うち国際会議における講演44件）や42件の国際会議の組織委員に対応するとともに、米国機械学会の基準作成に貢献した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原子力規制委員会等のニーズを的確に捉えて、96件の受託事業による外部資金を獲得して、多様な原子力施設のSA対応等に必要な安全研究を実施することを通じ、中長期計画の達成に向けて中長期目標中間期間に期待された成果を全て達成したことに加え、期待された成果を超えた顕著な成果を創出した。研究成果の提供並びに原子力規制委員会等の検討会に199人回及び学協会の検討会に781人回の専門家派遣を通じて研究成果の最大化を図ったことにより、国の基準類整備や国内外の学協会規格等について、23件の基準整備等に貢献した。例えば、RPV鋼の照射脆化予測法の保守性等に係る調査結果は電気技術規程JEAC4201に対する原子力規制委員会における技術評価の根拠として、PASCAL4によるRPV溶接継手に対する非破壊試験に関する評価結果は原子力規制委員会における維持規</li> </ul>	<p>先した取り組みをおこなっていると評価できる。リスク低減に関する取り組みが形骸化しないよう、引き続きの取り組みを求めたい。</p> <p>○IAEA主催国際緊急時対応訓練への参加など、国際活動への参加を通じて若手育成を行っている。</p> <p>○規制機関の人材受け入れを活発に行い、大学院教育にも大きな貢献をしている。</p> <p>○人材育成に関する取り組みは継続的になされているものと判断できる。一方、体系的な人材育成の取り組みには、なお弱いところがある。民間における人材育成の取り組みなども参考にしつつ、さらに強化をはかっていただきたい。また、人員増については今後とも着実に進めてほしい。</p> <p>○原子炉の熱水力挙動、事故時の燃料挙動、過酷事故、確率論的リスク評価、圧力容器の照射損傷、再処理施設の事故、地震などに関する多数の実験的および解析的研究を国際的に高い水準で実施し、その成果発信を適切に行っている。当該期間中、論文発表、口頭発表の件数は順調に推移している。論文の数が増えていることは国際的に情報発信を強化していることであり、高く評価できる。</p> <p>○国際会議の運営委員などの件数が増加傾向にあることは、日本における安全研究のTSOとして大変好ましいことである。機構として、このような活動をきちんと評価していただきたい。</p> <p>○安全研究は、学術的な新規性を追求するものではないが、研究として実施している内容は、必ずしも最先端のものにはなっていないと見受けられる（例えば、シミュレーション手法など）。国内外研究機関との意見交換などを通じて、世の中の最先端の動向をきちんとウォッチすることを継続していただきたい。</p> <p>○原子力規制委員会等から多くの受託研究を実施し、安全規制のニーズに応じた研究が行われ、研究成果が安全規制に適切に活用されているとともに、規制活動や学協会規格の制改定にも積極的に関わり、原子力安全に対して大きく貢献している。4年にわたる真摯な取り組みに対して高く評価できる。</p> <p>○原子力機構内外の専門家を対象として研修・訓練を多数実施し、原子力防災の強化に貢献している。</p> <p>○当該期間を通じて、規制および関係機関のニーズに即</p>
--	--	--	--

	<p>燃料の安全性を評価可能にする。さらに、中性子照射材を用いて取得するデータ等に基づいて材料劣化予測評価手法の高度化を図るとともに、通常運転状態から設計上の想定を超える事象までの確率論的手法等による構造健全性評価手法を高度化し、経年化した軽水炉機器の健全性を評価可能にする。</p> <p>核燃料サイクル施設の安全評価に資するため、シビアアクシデントの発生可能性及び影響評価並びに安全対策の有効性に関する実験データを取得するとともに解析コードの性能向上し、事象の進展を精度良く評価できるようとする。燃料デブリを含む核燃料物質の臨界安全管理に資するため、様々な核燃料物質の性状を想定した臨界特性データを、目標期間半ばまでに改造を完了する定常臨界実験装置(STACY)を擁する燃料サイクル安全工学研究施設(NUCEF)を用いて実験的・解析的に</p>	<p>エクトに提供し、プロジェクト内の実験条件の策定に活用された。ソースターム研究として、複数の計測手法による相互比較に基づきエアロゾル計測手法を高度化し、プールスクラビング装置(PONTUS)を用いたエアロゾル除染係数の計測とスプレイスクラビング装置(ARES)を用いたエアロゾル減衰率の計測を実施した。これらの成果は、原子力規制庁による格納容器破損防止対策評価手法の整備やスクラビング解析モデルの高度化に活用される予定である。基礎基盤研究として、熱水力解析手法の高度化及び先進的な二相流計測技術開発を実施した。熱水力解析手法の高度化では、燃料被覆管表面の最高温度に影響を及ぼす熱水力現象に対し、最適評価コードによる不確かさ解析を実施した。LSTFを用いた実験データについて、OECD/NEAのPWRを模擬した大型熱水力試験ループを使用する試験研究(PKL-3)及び韓国のシステム効果模擬実験装置(ATLAS)を用いた事故時熱水力安全に係る試験研究(ATLAS-2)等の国際研究プロジェクトに相互参考実験データとして提供し、活用された。数値流体力学(CFD)コードによる炉心熱伝達のスペーサ効果、壁面凝縮、安定成層下乱流混合等に関する詳細解析や解析手法の妥当性検証を行い、これらの成果の一部は、OECD/NEAのプロジェクト等における国際ベンチマーク計算に活用された。伝熱メカニズムの解明に資するため、リウェット時の先行冷却に関する熱伝達係数のモデル化を行った。原子力規制庁が開発する国産システム解析コードAMAGIについて今後の研究開発方針を検討するため、国内の専門家が参画する技術検討会議を主催した。二相流計測技術開発では、従来手法よりも高分解能・高信号雑音比(SN比)を有する超音波液膜測定器を開発するとともに、大口径垂直管の気泡流に関する二相流データベースを構築し、気泡流3次元流れの評価手法の高度化を行った。</p> <p>・燃料の安全に関する研究として、反応度事故(RIA)に関して、未照射燃料被覆管を対象に機械特性試験を実施し、RIA時に発生する多軸応力条件を模擬した被覆管機械試験等により、RIA時の燃料破損限界に及ぼす被覆管の製造時熱処理や水素化物析出状態の影響に関するデータ及び知見を取得した。また、高燃焼度改良型燃料のRIA模擬試験をNSRRにて実施し、その事故時挙動及び破損限界に関するデータを取得した。通常運転時及び事故時燃料挙動解析コードの改良等については、FPガス放出モデルの高度化、コード検証用照射試験データベース拡充及び体系的な検証解析を実施し、通常運転時燃料挙動解析コードFEMAXIについては、モデル改良及び検証を進めてその総合性能を評価して最新バージョンFEMAXI-8及び検証レポートを公開した。また、事故時燃料挙動解析コードRANNSについては、参加しているOECD/NEAのRIA Fuel-Code Benchmark Phase3国際ベンチマークにて他機関の解析結果との比較を行い、RIA条件を対象とした不確実さ解析に関して米国FRAPTRANコード等と同等の性能を有することを示した。冷却材喪失</p>	<p>格の技術評価の技術情報として活用された。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・研究開発課題「原子力安全規制行政への技術的支援及びそのための安全研究」について、外部有識者で構成される安全研究・評価委員会を開催して中間評価を受け、材料劣化・構造健全性に関する研究において、8名中5名の委員から「S」評定を受けた。その他の分野及び研究全般については、半数以上の委員が「A」評定とする結果であった。また、外部有識者から技術的な意見を聞く場として安全研究センター長が設置している安全研究委員会を平成27年度から平成30年度までの各年度に開催し、「非常に広範な研究分野をカバーしており基礎基盤研究にもしっかりと取り組んでいる」、「得られた成果は国際的にも高く評価されている」、「安全規制ニーズに対応した成果を上げ規制支援の役割を果たしている」等の高評価が得られた。また、「人材育成と技術力の維持を着実に進めることが必要であり、特に人材育成面では実験施設の適切な維持管理と実験研究面での研究活動の強化が重要」、「地震、火山災害等の外部事象に対応する上での体制強化が望まれる」との意見を頂いた。</li> </ul> <p>・以上のように、中長期目標</p>	<p>した研究がなされていると判断出来る。航空機モニタリング体制の整備、一時退避施設の被ばく評価、北朝鮮核実験時の大気拡散計算は、特に大きな成果である。</p> <p>○福島第一原子力発電所事故を踏まえて重要性が増した過酷事故、外的事象などを含め、広範囲にわたる原子力安全に関する研究課題について、規制のニーズを考慮しつつも、専門家集団として自らの問題意識を持って、さらに積極的に研究を進めていただきたい。</p> <p>○安全研究センターとして、成果報告会などを行っており、成果の公表に向けた取り組みがなされている。一方、外部組織との情報交換はまだ十分でないと見受けられるため、例えば、安全研究センターから外部組織に出向いて行って意見交換を行うなどのことも考えて良いのではないか。</p>
--	--	--	--	---

	<p>取得し、臨界となるシナリオ分析と影響評価の手法を構築し、臨界リスクを評価可能にする。</p> <p>東京電力福島第一原子力発電所事故の知見等に基づいて多様な原子力施設のソースターム評価手法及び種々の経路を考慮した公衆の被ばくを含む事故影響評価手法を高度化するとともに、両手法の連携強化を図り、シビアアクシデント時の合理的なリスク評価や原子力防災における最適な防護戦略の立案を可能にする技術基盤を構築する。</p> <p>放射性廃棄物の安全管理に資するため、東京電力福島第一原子力発電所事故汚染物を含む廃棄物等の保管・貯蔵・処分及び原子力施設の廃止措置に係る安全評価手法を確立し、公衆や作業者への影響を定量化できるようにするとともに、安全機能が期待される材料の長期的な性能評価モデルを構築し、安全評価コードにおいて利用可能にする。</p>	<p>事故 (LOCA) に関する LOCA 急冷時の被覆管破断限界及び LOCA 後の被覆管曲げ強度、燃料被覆管の高温酸化及び脆化に及ぼす雰囲気中窒素の影響など、LOCA 時及び LOCA 後の燃料の安全性評価上重要なデータを取得するとともに、取得した高燃焼度改良型燃料被覆管の LOCA 時挙動に関するデータに基づき、現行の非常用炉心冷却系性能評価に係る規制基準を改良型燃料に適用することの妥当性を評価した。さらに、LOCA 時を模擬した温度変化条件下で高燃焼度燃料ペレット単体の加熱試験を実施し、LOCA 時に燃料ペレットの細片化が生じる温度しきい値等を評価するとともに、LOCA 時に細片化した燃料ペレットの燃料棒内外移行挙動評価などに使用する LOCA 模擬試験装置の設置準備を進めた。LOCA 時の被覆管膨れ破裂挙動に伴う不確実さの要因特定について取りまとめた成果は英文論文誌 (Journal of Nuclear Science and Technology) にて Most Popular Article Award 2017 を、LOCA 時の雰囲気中の窒素が被覆管高温酸化挙動に及ぼす影響に関する成果は日本機械学会動力エネルギーシステム部門 平成 29 年度優秀講演表彰を、LOCA 急冷時の被覆管破断限界の不確かさ評価に関する研究成果は平成 29 年度 日本原子力学会核燃料部部会賞（学会講演賞）及び平成 30 年度 日本原子力学会核燃料部会賞（奨励賞）を受賞した。OECD/NEA では RIA 時及び LOCA 時燃料挙動に係る最新知見レポート (SOAR) の作成を進めており、RIA 及び LOCA 時燃料挙動に関する研究成果の同レポートへの反映とともにその作成に協力した。設計基準事故を超える条件下での燃料挙動評価に関して、NSRR にて燃料溶融進展挙動実験を実施し、実験中の燃料温度及び実験中に生じた燃料棒形状変化や破損状態に係る情報を取得した。ハルデン炉照射試験及び付随する試験片検査により、改良合金被覆管の照射成長に及ぼす添加元素、照射温度等の影響に関するデータを取得した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・材料劣化・構造健全性に関する研究として、標準サイズ試験片から微小試験片 (Mini-C(T)) までの大きさの異なる試験片により原子炉圧力容器 (RPV) 鋼の破壊靭性値を評価し、Mini-C(T)に対しても寸法補正方法を確認した。この成果は、日本電気協会電気技術規程 JEAC4216 の技術的根拠として活用された。高照射量領域まで中性子照射された RPV 鋼を用いて Mini-C(T)による破壊靭性試験を実施し、監視試験片から採取可能な Mini-C(T)が RPV 鋼の破壊靭性評価に適用できることを示した。また、RPV の照射脆化の指標となる関連温度移行量データに対する統計解析を実施し、整備した解析手法が国内の脆化予測法と同等の評価精度を有すること、国内の脆化予測法におけるマージンが概ね保守的に設定されていること等を示すとともに、得られた知見を日本溶接協会の専門家会合に報告した。本成果は、脆化予測法の改定に関する国の技術評価に活用される見込みである。国内 RPV に対する確率論的構造健全性評価手法の実用化を図るために、国内評価手法及びデータを反映</li> </ul>	<p>中間期間に期待された成果を全て達成するとともに、各評価軸に対して顕著で高い水準の実績を達成したことから、自己評価を「A」とした。</p>	
--	---	--	---	--

	<p>また、原子力規制委員会の要請を受け、保障措置に必要な微量環境試料の分析技術に関する研究を実施する。</p> <p>さらに、東京電力福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえ、原子力施設に脅威をもたらす可能性のある外部事象を俯瞰し、リスク評価を行うための技術的基盤を強化する。</p> <p>これらの研究により、原子力安全規制行政への技術的支援に必要な基盤を確保・維持し、得られた成果を積極的に発信するとともに技術的な提案を行うことによって、科学的合理的な規制基準類の整備、原子力施設の安全性確認等に貢献するとともに、原子力の安全性向上及び原子力に対する信頼性の向上に寄与する。</p> <p>研究の実施に当たっては、国内外の研究機関等との協力研究及び情報交換を行い、規制情報を含む広範な原子力の安全性に関する最新の技術的知見を反映させ</p>	<p>した合理的な確率評価モデルを整備するとともに、これらの確率評価モデルを反映した確率論的破壊力学（PFM）解析コード PASCAL4 を整備し、国内 RPV に対する確率論的構造健全性評価解析コードとして公開した。確率論的解析手法の高度化により、従来に比べて 1 万倍以上の速度向上を実現した。また、国内及び国際的ベンチマーク解析や複数の機関による解析コードのソースレベルにおける検証等を通じ、解析コードの信頼性を確認した。さらに、必要な解析手法、解析モデル、データ及びそれらの技術的根拠を取りまとめ、世界に先駆けて確率論的構造健全性評価に係る標準的解析要領を整備した。これらの成果を踏まえ、国内 RPV に対する PFM の活用事例を整備し、PFM 評価の活用方策を示し、プレス発表を行った（平成 30 年 3 月、電気新聞に掲載）。本研究で整備した標準的解析要領は日本電気協会の規格策定の根拠として活用され、一部の成果を米国機械学会（The American Society of Mechanical Engineers ASME）ワーキンググループへ提供し、ASME Boiler and Pressure Vessel Code Section XI に反映された。原子炉建屋に関する研究としては、建屋の健全性評価に資する 3 次元詳細解析モデルに建屋免震評価モデルを導入し、建屋免震による地震応答低減効果を定量的に確認した。また、高温工学試験研究炉（HTTR）を活用した地震観測システムを整備し、原子炉建屋等の地震時健全性評価手法の妥当性確認研究を開始した。</p> <p>○再処理施設等シビアアクシデント時の核分裂生成物挙動評価と東京電力福島第一原子力発電所燃料デブリの臨界管理</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・再処理施設におけるシビアアクシデント評価に資するため、高レベル濃縮廃液蒸発乾固時の揮発性ルテニウム（Ru）の挙動についての試験を行い、廃液中の亜硝酸による放出抑制効果を確認するとともに放出抑制に必要な濃度を明らかにした。施設内で想定される希薄な硝酸蒸気濃度条件を含む広範な気相条件下での Ru 化合物の状態変化（ガス状 RuO<sub>4</sub> の熱分解速度、粒子状 RuO<sub>2</sub> の生成挙動）に係るデータを取得するとともに反応機構を考察し、空気及び硝酸蒸気共存条件下では、揮発性 Ru は移行率が高いガス状のまま移行する可能性を初めて確認し、研究成果を論文として公表した。高レベル濃縮廃液蒸発乾固事故対策の有効性評価の一環として、高温状態の乾固物（～400°C）への注水試験を実施し、注水によって水溶性の放射性元素の放出が促進される可能性を明らかにした。また、模擬乾固物の熱伝達率等の物性を実験的に測定するとともに、昇温に伴う乾固物内の温度分布を評価するための計算モデルの作成を進めた。さらに、水のスプレーによる Ru 等放射性物質の気相中の除去効果を確認するため、液ガス比やスプレー液滴径等をパラメータとして除去率を測定した。火災事故時安全研究については、整備した大型試験装置を用いて、有機溶媒やグローブボックス構成材料（アクリ </li></ul>	
--	--	--	--

	<p>るとともに、外部専門家による評価を受け、原子力規制委員会の意見も踏まえて、研究内容を継続的に改善する。また、当該業務の中立性及び透明性を確保しつつ機構の各部門等の人員・施設を効果的・効率的に活用し、研究を通じて今後の原子力の安全を担う人材の育成に貢献する。</p>	<p>ル、ポリカーボネート等)の燃焼試験を行い、重量の減少速度、放熱速度及び煤煙化率等のデータや高性能粒子エア(HEPA)フィルタの目詰まり挙動等の閉じ込め評価データを取得した。特に、HEPAフィルタの急激な差圧上昇に対する溶媒ミスト負荷の影響を把握し、差圧上昇メカニズムの検討を進めて論文として公表した。さらに、グローブボックス構成材の熱分解時に発生する有機ガス成分の定性・定量分析を行い、熱分解ガスの放出速度及び平均分子量を評価するとともに、これらによる二次燃焼の可能性の検討を進めた。最先端の火災研究を行っているIRSNとの特定協力課題に基づいて、HEPAフィルタの差圧上昇モデル開発等、火災時閉じ込め評価に係る情報交換を進めた。また、IRSNとの蒸発乾固事故研究等に関する情報交換のためのワークショップを開催した。臨界事故解析については、高い反応度が添加されて溶液が沸騰に至る臨界事故時の核分裂数を、添加反応度や時間の関数として表す簡便かつ精度の高い評価手法を開発した。また、沸騰が長時間継続し燃料濃度の変化が無視できないような条件に関する解析手法を開発し、過去の事故事例との比較により良好な結果が得られることを示した。OECD/NEAの原子力科学委員会(NSC)に設置された臨界安全ワーキング・パーティ(WPNCS)傘下の臨界事故及びモンテカルロ先進技術専門家会合に出席し、各分野の専門家と討論、情報交換を行うとともに、長時間の臨界過渡事象の解析結果を比較した報告書を作成した。国内外の国際標準化機構の臨界安全ワーキンググループに参画し、臨界安全分野の標準等に関する技術的な検討を行った。日本原子力学会核燃料サイクル施設シビアアクシデント研究ワーキンググループに参画し、研究成果を発信するとともに、シビアアクシデント時の安全確保に対する考え方について取りまとめた。また、再処理施設で発生が想定される事故の影響評価方法に関する現状の整理・課題の把握及び課題解決の方法について、客観的かつ専門的視点から検討を行うとともに報告書として取りまとめた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・東京電力福島第一原子力発電所の燃料デブリ取出しに係る臨界リスク評価手法整備の準備として、燃料デブリの現状や変化の範囲を考慮し、取り得る増倍率の範囲と確率分布を示す方法を検討した。燃焼度(残留U-235濃縮度)、鉄やコンクリート等の構造材の混合割合、ポロシティ(水分の体積割合)等の空間分布などをパラメータとしラテン超方格法でサンプリングした。増倍率に対する感度を明らかにし、注意を要する組成条件を探索する手順を試行した。この成果を炉物理国際会議PHYSOR2016で発表した。東京電力福島第一原子力発電所の燃料デブリ性状を幅広に想定して網羅的な臨界特性解析を行い、その結果のデータベース化を図った。このことにより実際の性状判明に際し臨界特性の参照を容易・迅速にするとともに、臨界リスク評価の基礎情報とすることが出来るようになった。集合体同士の混合条件もパラメータとして解</li> </ul>	
--	---	---	--

析した結果、各号機に装荷されていた燃焼 1 年未満の集合体の可燃性中性子毒物 (Gd-155、Gd-157) が燃料デブリ中に拡散・分布する条件が臨界特性を大きく左右することを明らかにした。中性子毒物以外にも、残留 U-235 濃縮度やポロシティ等が燃料デブリ中では乱雑に分布することを示すとともに、これに対応するモンテカルロ臨界計算コードの整備も進めた。IRSN と協力して STACY 更新炉で構成する実験炉心の設計を進めた。これまでに、減速不足から減速過剰まで様々な中性子スペクトル条件の実験炉心構成を考案した。使用済燃料再処理等の溶液燃料取扱い時の臨界事故について、温度変化が臨界特性に与える影響（反応度フィードバック）をより精緻に評価できるようにした。1959 年に濃縮ウラン溶液で発生した最大規模の臨界事故について、新しい反応度フィードバックモデルを用い、臨界継続中の沸騰蒸発・水分減少によるウラン濃度変化も考慮して解析したところ、事故規模を良好に再現した。

○シビアアクシデント時のソースターム及び環境影響評価

・仏国原子力・代替エネルギー庁 (CEA) との国際協力に基づいた核分裂生成物 (FP) 放出・移行挙動実験 (VERDON-5 実験)、大洗研究所の照射燃料試験施設 (AGF) 及び原子力科学研究所の FP 移行挙動再現装置を用いた実験により、制御材 (ホウ素) が FP の移行挙動に及ぼす化学的影響に着目したデータを取得した。これらの実験解析を米国の FP 挙動解析コード VICTORIA2.0 で実施し、化学平衡論に加えて反応速度論も考慮した解析を行うために化学組成評価コード CHEMKEq の開発を進めるとともに、FP 高温化学の基礎データを取得するための実験装置の整備を開始した。上記成果を反映し、シビアアクシデント (SA) 総合解析コード THALES2 について、米国の SA 総合解析コード (米国原子力規制委員会 (NRC) の MELCOR、米国電力中央研究所 (EPRI) の MAAP) にはない原子炉冷却系内 FP 化学計算機能を追加するとともに、格納容器内 FP 化学計算機能を強化した。OECD/NEA の東京電力福島第一原子力発電所事故ベンチマーク解析計画フェーズ 2 (BSAF2、平成 30 年 6 月に終了)において THALES2/KICHE コードを用いた 1、2 及び 3 号機の事故進展解析の結果を提供し、他機関では IRSN しか達成できなかったヨウ素化学形を含む知見を示した。格納容器内溶融炉心冷却性の評価手法整備として、スウェーデン王立工科大学 (KTH) 及び筑波大学との協力による溶融炉心冷却性に関するデータ取得並びにデータ拡充に向けた溶融物拡がり挙動実験装置の整備を進めるとともに、溶融炉心／冷却材相互作用解析コード JASMINE の溶融炉心水中落下時挙動モデルの改良・検証を進めた。さらに、同コードを用いて不確かさを考慮した統計的手法と組み合わせた独自の評価手法により溶融炉心冷却の成功確率を評価し、格納容器事前注水量との関係を示した。確

		<p>率論的リスク評価（PRA）手法の高度化として、プラント状態や時間に依存する安全設備の応答を考慮した動的 PRA ツール RAPID を開発・改良し、SA コード THALES2 や熱水力コード Apros を用いて原子炉注水設備の事故時応答を考慮して炉心損傷頻度を試算する手法を構築した。再処理施設の SA 評価では、高レベル廃液蒸発乾固事故時に放出される Ru 等の放射性物質について、硝酸と水の混合蒸気の壁面凝縮に伴う放出抑制効果に関する実験データに基づき凝縮液相への Ru 移行モデルを構築するとともに、この移行に影響を及ぼす NOx 等の化学挙動を計算する SCHERN コードを開発し、実機相当条件での試解析によりこれら手法の有効性を確認した。さらに、再処理施設熱流動解析コード CELVA-1D の凝縮モデル等の改造を進めた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>確率論的事故影響評価コード OSCAAR とレベル 2PRA コード THALES2 との連携機能を構築し、不確かさ解析のための基盤を整備するとともに、OSCAAR の公開に向けたマニュアルを整備した。最新の技術情報を基に OSCAARにおいて呼吸気道や胃腸管からのヨウ素の移行挙動を詳細に考慮するためのヨウ素代謝モデルの改良を行い、より精緻にヨウ素による被ばく影響を評価可能とした。また、BWR 及び PWR の主要な原子力発電所（9 サイト）に対して仮想事故シナリオに対する事故影響解析を実施し、主要な被ばく経路・核種の分析と必要な防護対策の実施範囲等に関する知見を取りまとめ、京都府主催「高浜発電所に係る地域協議会」等の場において国・自治体等に情報を提供した。日本原子力学会標準委員会リスク専門部会レベル 3PRA 分科会において、放射線防護の最適化における単位集団線量の貨幣評価値に関する研究内容を取りまとめ、その成果はレベル 3PRA の実施基準：2018 の附属書において技術的参考情報として活用された。緊急時における防災業務関係者の被ばく線量評価手法の開発では、東京電力福島第一原子力発電所事故時の防災業務関係者を対象とした行動調査を行い、内閣府主催「オフサイトの防災業務関係者の安全確保に関する検討会」等に調査結果を提出すると共に、被ばく線量評価手法の開発を進め、避難誘導・交通整理や避難者の搬送に従事する防災関係要員の被ばく線量の試算を行った。原子力災害対策指針の基本の方針として、発電所から 30km 圏内の緊急時防護措置を準備する区域（UPZ）領域の住民は緊急時には屋内退避による防護措置がとられることになっている。このため、屋内退避による外部被ばく影響の低減効果を評価するために、PHITS コードによる日本の住居等を対象とした被ばく低減効果を評価し、木造家屋、学校・病院等のコンクリート構造施設など多くの住居タイプごとに外部被ばく低減効果を取りまとめた。また、内部被ばく評価に重要となるパラメータである自然換気率、核種の建屋への浸透率・沈着速度等のパラメータに関する室内試験及び実家屋を用いた野外試験を行った。これら結果から、家屋内に侵入したヨウ素の沈着率は、暴露時間と家屋内の床材等</li> </ul>	
--	--	--	--

		<p>の構成部材によって変化すること、核種の家屋への浸透率は建築基準法の改正等によって家屋の建築年代によって変化すること等を明らかにした。さらに、発電所から 5km 圏内の予防的防護措置を準備する区域(PAZ)領域においては緊急時には予防的に避難する防護措置が採られるが、避難するリスクを考慮すべき要配慮者等が一時的に避難する退避施設等の整備が進められている。このため、一時退避施設内の防護措置を考慮した住民の被ばく線量評価手法を開発し、建屋構造、気密化・放射性物質除去フィルタを装備した陽圧化措置等の効果について被ばく線量評価結果を比較した検討結果を技術資料として取りまとめ、国・自治体(宮城県女川町等)等に対して施設の被ばく線量低減効果に関する情報を提供した。航空機モニタリングによる測定手法の高度化では、地形影響や積雪影響、ラドンによるバックグラウンドの影響の排除等の精度低下要因を補正する手法を考案し、日本での航空機モニタリング環境に適した測定手法の高度化を行った。また、無人航空機を用いた放射性プルームの測定技術開発では、無人機搭載用小型測定装置の開発を進め、量子科学技術研究開発機構等と情報交換を行ってチャンバー試験等による機能検証を進めるとともに、放射性プルーム検出のための無人機用飛行プログラムを開発した。現存被ばく状況下での住民の線量評価・管理に関する研究では、福島県住民の長期的かつ広範囲にわたる個人線量データを取りまとめ、IAEA 主催の共同研究プログラム(放射線影響評価に関するモデリングとデータに関するプログラム II : MODARIA II)において成果を報告した。また、現存被ばく状況下における住民の被ばく線量評価モデルの開発では、汚染地域の生活で被ばくの可能性がある複数経路についての線量評価モデルを開発し、沈着核種からの外部被ばく線量や内部被ばく線量を実測データ・先行研究事例等と比較してモデルの妥当性を確認した。本手法による避難指示解除に向けた被ばく線量評価の検討結果は、特定復興再生拠点の避難指示解除に向けた検討に資する情報として内閣府原子力被災者生活支援チーム資料として活用された。汚染地域に居住する住民の内部被ばく線量評価モデルの開発では、下水処理場に集積する汚泥中セシウム(Cs)濃度から食物摂取に伴う核種摂取量の逆推定を行うことによって住民の内部被ばく線量を評価する手法を考案し、陰膳法やホールボディカウンタによる測定などの大規模調査や特定装置を必要としない、容易に実施可能な内部被ばく線量評価手法を開発した。</p> <p>○東京電力福島第一原子力発電所を含む放射性廃棄物管理</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・東京電力福島第一原子力発電所の汚染水処理で発生する Cs 吸着塔のステンレス容器に関し、収集情報に基づき劣化の懸念を抽出するとともに、Y 線照射下での試験等によって容器内の残留水の放射線分解による減少及びそれに伴う塩化物イオンの濃縮、並びにすきま腐食の発生を評</li> </ul>	
--	--	---	--

		<p>価する手法を整備し、これまで想定されていなかった汚染水が残留する条件であっても、長期的に容器腐食の可能性が低いことを明らかにし、水処理二次廃棄物の長期保管の安全性の妥当性確認に貢献した。地層処分の安全評価上重要な核種のうち、岩盤等の天然バリアへの収着現象が明らかでなかったプルトニウム(Pu)について、カナダ・マクマスター大学との協力により収着データを取得した。これにより、安全評価を行う際に必要となる適切な収着パラメータの設定に貢献した。炉内等廃棄物処分の安全評価手法整備の一環として、中深度処分のセメント系人工バリアからベントナイト系人工バリアへの物質移行を評価するため、解析コードMC-BUFFERについて複数の元素の移行を元素毎の拡散係数を用いて評価可能とする機能拡張を行うとともに、バリア材の変質メカニズムに寄与するカリウム等のイオン種の拡散データを取得した。これらにより、ベントナイト系人工バリアの長期的変質評価に必要となる全元素(14元素)の拡散係数データベースが整備されるとともに、より現実的な変質評価が可能となった。中深度処分の漏えいモニタリング施設設計の妥当性判断のための技術的知見の整備のため、東濃地科学センターとの協力の下、モニタリングやメンテナンス方法については既往技術を適用可能であることを確認した。知見に乏しい観測孔の閉塞確認方法については室内模擬試験を実施し、原位置試験に向けた手順等を整理した。IRSNを始めとする18機関が行う SITEX-II プロジェクト(高レベル放射性廃棄物処分に関する規制支援技術能力のための持続可能なネットワーク－対話と実践－)に準加盟機関として参加し、戦略的研究計画のレビューに貢献した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・東京電力福島第一原子力発電所事故後の除染により発生した除去土壤の再生利用に係る研究の一環として、再生材の用途先(道路・鉄道盛土、海岸防災林、土地造成等)を対象に、施工時、供用時及び災害時のシナリオ構築及びモデル・パラメータを整備し、被ばく線量評価を実施した。その結果から安全な再生利用を可能とする放射性Csの基準濃度並びに一般公衆に対する線量低減を確保できる構造材厚さ等を試算し、除去土壤の再生利用に関する基準整備のための技術情報を環境省へ提供した。表面線量率が5μSv/h以下の核種濃度の低いがれきを東京電力福島第一原子力発電所の敷地内の道路材、建物基礎材へ再利用する場合を対象に、当該敷地内のバックグラウンド線量率を超えない条件を満足するCs-134、Cs-137、ストロンチウム-90の濃度レベルを算出するとともに、再利用の線源から受ける作業者の追加被ばく線量、敷地境界の空間線量率の寄与及び地下水移行に伴い海洋放出される地下水濃度の評価を行い、試算した核種濃度レベルの妥当性を確認した。OECD/NEA/EGLM(Expert Group on Legacy Management)、NRPA/RSLS(Regulatory Supervision of Legacy Sites)等へ参加し、これまで開発を進めた東京電力福島第一原子力発電所事故由来の汚染物の処理処分、再利用に係る</li> </ul>	
--	--	--	--

		<p>安全評価の方法及びその適用事例としての情報を提供した。炉内等廃棄物処分を対象とした隆起・侵食、海水準変動による地形変化が地下水流动に与える影響評価手法の整備の一環として、サイト固有の情報に基づく拘束条件（段丘高度、平均侵食速度、埋没谷深度等）を満足する古地形を推定し、さらに過去から現在までの地形の再現評価からパラメータの変動幅を推定する3次元の地形変化評価手法の整備を行った。また地下水流动・塩分濃度解析コード3D-SEEPに最適な上流パラメータの自動化を可能とする風上法と可変濃度境界条件を導入し、非定常な地形変化による地下水流动解析の精度を向上させた。サイト解放時の残留放射能濃度の合理的な確認手法の開発として、東京電力福島第一原子力発電所事故に係るフォールアウトの汚染識別のCs-135/Cs-137を精度よく分析できる化学分離法を整備し、高汚染領域でのCs-135/Cs-137の測定結果から起源推定が可能であることを示した。さらに、敷地内の代表点の濃度測定に加え、事前サーベイから得られる線量率分布を補足データとして活用した外生ドリフトクリкиングを可能とする放射能濃度分布推定コードESRADの改良を行い、推定精度を向上させた。ポリ塩化ビフェニル含有安定器及びアスベスト廃棄物の新規対象物に関して、各対象物の溶融処理、再利用及び処分の実態を踏まえた被ばく線量評価を行い、主要な33核種のクリアランスレベルを算出した。</p> <p>○保障措置</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・保障措置環境試料中の微小ウラン酸化物粒子の性状や履歴を明らかにする極微量分析技術の開発を進め、レーザーラマン分光法などによる化学状態の違いを区別する分析技術開発を進めて、微小ウラン酸化物粒子の化学状態の違いを明らかにできることを実証した。また、濃縮ウラン粒子の精製時期決定法の開発を目的として、濃縮度が異なるウラン溶液や複数個の粒子を用いた基礎検討を行い、誘導結合プラズマ質量分析の測定条件を最適化することで正確な精製時期が決定できることを確認した。これらの分析技術をIAEAに提供して保障措置環境試料分析に適用することでIAEA保障措置の強化に寄与するとともに、保障措置分析技術開発研究に対する活動に対してIAEA事務次長から感謝状を受領した。さらに、高感度かつ高分解能な二次イオン質量分析装置(LG-SIMS)を導入するとともに、それを利用した保障措置環境試料中の微小ウラン粒子の分析技術を開発した。LG-SIMSを用いた当該分析技術について、IAEAによる分析能力認証試験に合格し、平成31年3月29日にプレス発表を行った。</li> </ul> <p>○外部事象に関する技術的基盤の強化</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原子力施設に脅威をもたらす可能性のある飛翔体衝突に関しては、剛飛翔体及び柔飛翔体の両方を対象に、原子力施設の外壁を想定した板構造</li> </ul>	
--	--	---	--

に対する局部損傷に係る衝突影響評価手法を整備し、既往文献の試験結果を用いてその妥当性を確認した。また、妥当性が確認された解析手法を用いて、板構造の局部損傷評価に資する飛翔体の先端形状や衝突角度等の影響パラメータと貫入量との関係に係る技術知見を解析により取得した。さらに、鉄筋コンクリート版への衝突実験に係る数値シミュレーション解析に関する OECD/NEA の国際ベンチマークプロジェクト IRIS に参画し、飛翔体衝突時の建屋における衝撃波伝播評価及び建屋内包機器への影響評価に資する試験データを取得するとともに、試験結果の再現解析を通じて、建屋及び建屋内包機器の振動応答解析手法の妥当性を確認した。地震事象に関しては、世界でも最高水準の建屋 3 次元詳細解析モデルを整備するとともに、建屋地震応答解析結果への影響の大きい因子の影響度を確認し、その結果を踏まえ、建屋耐震評価やフランジリティ評価に資する標準的解析要領案を策定した。また、地震荷重を考慮した配管のフランジリティ評価について、複数回の地震を経験する場合の亀裂進展評価手法や経年劣化による亀裂や減肉等の有無にかかわらず適用可能な破壊評価手法等を提案し、経年配管のフランジリティ評価に活用した。その結果は今後長期間供用された原子力発電所の地震 PRA 評価における活用が期待される。これらの成果は外部事象に関する評価手法の整備及び評価技術の強化につながった。成果の一部は、原子力規制庁で整備が進められているガイドライン案に反映される見込みである。成果に係る外部発表を行い、国際会議 ASME 2018 Pressure Vessels & Piping Conference の最優秀論文賞を含め、3 件受賞した。

○科学的合理的な規制基準類の整備等

- ・以上の安全研究の実施を通して、原子力安全規制行政への技術的支援に必要な基盤を確保・維持した。また、得られた成果を査読付論文等で積極的に発信することによって、科学的合理的な規制基準類の整備、原子力施設の安全性確認等へ貢献し、これらをもって原子力の安全性向上及び原子力に対する信頼性の向上に寄与した。

○国際協力研究・人材育成等

- ・研究の実施に当たっては、国内共同研究（平成 27 年度 13 件、平成 28 年度 10 件、平成 29 年度 15 件、平成 30 年度 16 件）を行うとともに、OECD/NEA の国際研究プロジェクト、フランス等との二国間協力及び多国間協力の枠組みを利用した国際協力（平成 27 年度 43 件、平成 28 年度 52 件、平成 29 年度 55 件、平成 30 年度 55 件）を推進した。機構の被規制部門のホット施設等を管理する職員が原子力規制庁からの受託事業等の規制支援活動に従事する際には、「受託事業実施に当たってのルール」に従って安全研究センター兼務となるなど、当該業務の中立性及び透明性を確保した。また、原子力規制庁からの外来研究員（平

成 27 年度 4 名、平成 28 年度 14 名、平成 29 年度 13 名、平成 30 年度 8 名)を受け入れるとともに、平成 29 年度から開始した原子力規制庁との共同研究についても 1 名を受け入れ、飛翔体衝突、確率論的構造健全性評価や燃料安全性等の研究業務を通して、新たな規制判断に必要となる人材育成を支援した。

#### 【評価軸】

- 国際水準に照らした安全研究成果の創出状況
  - ・格納容器の熱水力挙動を研究するための CIGMA 及び原子炉熱伝達実験のための HIDRA を完成させ、高温実験条件や計測点密度で世界有数の性能を持つ CIGMA によりエアロゾル挙動についての世界初の現象を見出すとともに、OECD/NEA の HYMERES プロジェクトの成果及び CEA との共同研究により取得したデータに基づき噴流による密度成層浸食に関する予測モデルを構築し、機構で実施した密度成層挙動可視化実験結果が後継の HYMERES-2 プロジェクトにおける実験条件の策定に活用された。通常運転時の燃料挙動を計算可能な国内唯一の公開コードである FEMAXI について、燃料特有の物理過程に関する知見を取り込んだ新しい物理モデルの導入やアルゴリズムの改良により計算の安定性及び解析性能を大きく改善の上、諸外国で標準的に使用されている米国 FRAPCON コードと同等以上の規模で実施した検証により、同コードと同等の予測性能を示すことを確認した。検証レポートと併せ、最新バージョン FEMAXI-8 として公開した(平成 31 年 3 月 22 日にプレス発表)。RPV の PFM による構造健全性評価の実用化に資するため、照射脆化を考慮した加圧熱衝撃事象時の非延性破壊確率解析に係る標準的解析要領を世界に先駆けて整備し、PASCAL4 コードを公表してプレス発表を行うとともに、NRC と実施した PASCAL4 のベンチマーク解析結果は、日本電気協会電気技術指針「確率論的破壊力学に基づく原子炉圧力容器の破損頻度の算出要領 (JEAG4640)」において根拠として引用された。シビアアクシデント時の FP 移行挙動に関して、CEA との国際共同実験や大洗研究所の AGF を用いた実験等により得られたデータに基づいて、THALES2 コードについて米国のシビアアクシデント総合解析コードでは考慮されていない原子炉冷却系内 FP 化学計算機能を改良するとともに、国際的なベンチマークプロジェクトへの解析結果の提供や代表的なシビアアクシデントシナリオにおけるソースターム評価を実施した。また、KTH との国際協力で取得した溶融物水中落下実験のデータを活用し、溶融炉心／冷却材相互作用解析コード JASMINE のモデルを改良し、注水量(水位)に対する冷却成功確率を算出した。これらの成果は新規制基準に対応した炉心損傷防止対策の有効性評価、炉心損傷後の水素リスク対策、シビアアクシデント時のソースターム評価の高度化、溶融炉心／コンクリート相互作用 (MCCI) 防

		<p>止対策に必要な要素技術を開発したものである。再処理施設におけるシビアアクシデント評価に関して、高レベル廃液の蒸発乾固事象に対するガス状 Ru の移行挙動に係る新たな知見を得た。また、保障措置環境試料分析のために高感度かつ高分解能な LG-SIMS を導入するとともに、分析法の高度化及び 15 年にわたる信頼性の高い分析結果の提供に対して IAEA 事務次長から感謝状を受領した。さらに、LG-SIMS による保障措置環境試料中の微小ウラン粒子分析法について、IAEA による分析能力認証試験に合格し（平成 31 年 3 月 29 日にプレス発表）、今後の試料に対する同装置による分析が認証された。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・Annals of Nuclear Energy、Risk Analysis、Environment International 等の多数の査読付き英文誌論文（平成 27 年度 57 報（65 報）、平成 28 年度 71 報（75 報）、平成 29 年度 67 報（75 報）、平成 30 年度 81 報（83 報）（括弧内は査読付き論文の総発表数））を発表するとともに、国際会合における招待講演（平成 27 年度 14 件、平成 28 年度 15 件、平成 29 年度 10 件、平成 30 年度 5 件）を積極的に行つた。NSRR を活用して取得した RIA 時燃料挙動データと解析結果は OECD/NEA から公開された技術報告書「Reactivity Initiated Accident (RIA) Fuel Codes Benchmark Phase-II Volume 1: Simplified Cases Results Summary and Analysis (2016)」において取りまとめられた。また、機器・配管における複数亀裂の合体評価に関する成果は、ASME Boiler and Pressure Vessel Code Section XI, Code Case N-877: RULES FOR FLAW INTERACTION FOR SUBSURFACE FLAWS IN OPERATING PRESSURIZED VESSELS へ反映された。さらに、国際的に認められた英文誌論文（平成 27 年度 1 報、平成 28 年度 1 報、平成 29 年度 3 報、平成 30 年度 2 件）について学会等からの表彰を受けた。このように、国際水準に照らして十分価値の高い成果を公表した。</li> <li>・OECD/NEA の国際研究プロジェクト、フランス等との二国間協力及び多国間協力の枠組みを利用した国際協力（平成 27 年度 43 件（うち、新規案件 9 件）、平成 28 年度 52 件（うち、新規案件 9 件）、平成 29 年度 55 件（うち、新規案件 3 件）、平成 30 年度 55 件（うち、新規案件 7 件））を実施し、国際水準に照らした研究成果を創出した。IRSN とは、IRSN、原子力規制庁及び機構の三者によるワークショップを開催し、原子力施設のシビアアクシデントや火災に関する情報交換（毎年 1 回（11 月）に開催）を行うとともに、シビアアクシデント分野や臨界安全研究分野の若手研究者を派遣した。また、平成 31 年度の若手研究者の IRSN 派遣に向けて、新たに熱水力安全研究分野の実施決めを締結した。</li> </ul> <p>○国内外への成果の発信状況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・国内協力として①国立大学法人等との共同研究及び②委託研究、研究成</li> </ul>	
--	--	---	--

果の公表として③論文発表、④技術報告書発刊及び⑤口頭発表を実施したほか、研究活動や成果が対外的に高い水準にあることを客観的に示す、⑥国際会合での講演依頼を含む招待講演を行うとともに、⑦国際会議の組織委員や運営委員等で会議の開催準備や運営へ貢献した。また、研究業績の発信に対する客観的評価として、⑧学会等から表彰を受けた。これらの実績は以下のとおりである。

<<国内外への成果の発信に係る実績>

	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度
①国立大学法人等との共同研究	13 件	10 件	15 件	16 件
②国立大学法人等への委託研究	12 件	11 件	10 件	11 件
③論文発表（カッコ内は査読付論文発表数）	75 報 (65 報)	87 報 (75 報)	94 報 (75 報)	97 報 (83 報)
④技術報告書発刊	6 報	12 報	7 報	8 報
⑤口頭発表	61 件	88 件	108 件	108 件
⑥招待講演（カッコ内は国際会合での講演数）	26 件 (14 件)	22 件 (15 件)	13 件 (10 件)	15 件 (5 件)
⑦国際会議の組織委員や運営委員等での貢献	2 件	9 件	13 件	18 件
⑧学会等からの表彰（詳細は下記の表を参照）	6 件	2 件	6 件	5 件

<学会等からの表彰に係る実績（詳細）>

年度	件数	受賞内容
平成 27 年度	6 件	1) アルファトラック法によるウラン粒子の同定とレーザーラマン分光法による状態分析を組み合わせた方法の発表に対して日本分析化学会第 64 年会若手優秀ポスター賞（平成 27 年 9 月） 2) Quantities of I-131 and Cs-137 in accumulated water in the basements of reactor buildings in process of core cooling at Fukushima Daiichi nuclear power plants accident and its influence on late phase source terms に対して

					<p>日本原子力学会英文論文誌 Most Popular Article Award 2015 (平成 28 年 3 月)</p> <p>3) 花崗閃緑岩、凝灰質砂岩試験片に対するヨウ素、スズの分配係数に対して平成 27 年度日本原子力学会バックエンド部会奨励賞 (平成 28 年 3 月)</p> <p>4) 軽水炉事故現象のスケーリング検討に係る解析及び支援実験での貢献に対して日本原子力学会計算科学技術部会業績賞 (平成 28 年 3 月)</p> <p>5) 熱水力安全評価基盤技術高度化戦略マップ 2015 の完成に対する貢献に対して平成 27 年度日本原子力学会熱流動部会業績賞 (平成 28 年 3 月)</p> <p>6) 臨界安全評価手法体系の構築－臨界安全ハンドブック第 1 版編さんへの貢献－に対して平成 27 年度日本原子力学会歴史構築賞</p>		
平成 28 年度	2 件				<p>1) 放射性物質により汚染された災害廃棄物の道路への再利用に伴う被ばく線量評価に対して日本保健物理学会論文賞 (平成 28 年 6 月)</p> <p>2) 臨界事故における第 1 次ピーク出力の簡易評価手法の開発に対して日本原子力学会英文論文誌 Most Popular Article Award 2016 (平成 29 年 3 月)</p>		
平成 29 年度	6 件				<p>1) 非照射ジルカロイ-4 被覆管の LOCA 時破断限界の不確かさ評価に対して日本原子力学会核燃料部会 2017 年度学会講演賞 (平成 30 年 3 月)</p> <p>2) The effect of azimuthal temperature distribution on the ballooning and rupture behavior of Zircaloy-4 cladding tube under transient-heating conditions に対して日本原子力学会英文論文誌 Most Popular Article Award 2017 (平成 30 年 3 月)</p> <p>3) High-temperature oxidation of Zry-4 in oxygen-nitrogen atmospheres に対して日本機械学会動力エネルギー・システム部門 優秀講演表彰 (平成 29 年 11 月)</p> <p>4) Criteria for Performance Evaluation and Numerical Verification to Shock-Resistant Design of Buildings に対して International Conference on Shock &amp; Impact Loads on Structures 2017 (SI17) Highly Commendable Paper Award (平成 29 年 6 月)</p>		

					<p>5)原子力施設の地震リスク評価における認識論的不確実さの定量化に関する研究に対して日本原子力学会計算科学技術部会奨励賞（平成 30 年 3 月）</p> <p>6)核燃料サイクル施設における重要度の高いシビアアクシデントの選定方法の提案と事故影響評価手法の調査に対して日本原子力学会再処理・リサイクル部会業績賞（平成 30 年 3 月）</p>		
	平成 30 年度	5 件			<p>1)Experimental investigation on dependence of decontamination factor on aerosol number concentration in pool scrubbing under normal temperature and pressure に対して日本機械学会 動力エネルギー・システム部門 優秀講演表彰（平成 30 年 11 月）</p> <p>2)シビアアクシデント時の原子炉格納容器内水素挙動の研究に対して日本機械学会 奨励賞（平成 31 年 2 月）</p> <p>3)ジルカロイ-4 被覆管の冷却材喪失事故時急冷破断限界に関する不確かさ定量化及び低減手法の開発 に対して日本原子力学会 核燃料部会賞（奨励賞）（平成 31 年 3 月）</p> <p>4)平板中の深い表面亀裂の応力拡大係数の閉形式解 に対して ASME Pressure Vessels &amp; Piping Conference 2018 で最優秀論文賞（平成 30 年 7 月）</p> <p>5)シビアアクシデント時の原子炉冷却系条件におけるセシウム及びヨウ素の気相化学反応に与えるホウ素の影響 に対して日本原子力学会 原子力安全部会 講演賞（平成 31 年 3 月）</p>		
2) 関係行政機関等への協力 規制基準類に関し、科学的データの提供等を行い、整備等に	【評価軸】 ⑤技術的支援及びそのための安全研究が規制に関する国内外のニーズや				<p>・高温実験条件や計測点密度で世界有数の性能を持つ CIGMA を用いた実験の開始（平成 27 年 10 月）、RPV の確率論的構造健全性評価のために開発した解析コード PASCAL4 の公開（平成 30 年 3 月）、原子炉運転中の燃料挙動を計算する軽水炉燃料コード FEMAXI-8 の公開（平成 31 年 3 月）及び LG-SIMS による保障措置環境試料中の微小ウラン粒子分析法の開発（平成 31 年 3 月）についてプレス発表を行った。</p> <p>2) 関係行政機関等への協力 規制基準類の策定等に関し、原子力規制委員会や学協会等に対して最新の知見を提供するとともに、原子力規制委員会や環境省における基準類整備のための検討会等における審議への参加を通して技術的支援を行った。</p>		

貢献する。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ついて、規制行政機関等からの具体的な要請に応じ、人的・技術的支援を行う。さらに、規制活動や研究活動に資するよう、事故・故障に関する情報をはじめとする規制情報の収集・分析を行う。	<p>要請に適合し、原子力の安全の確保に貢献しているか</p> <p><b>【定性的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原子力規制委員会の技術的課題の提示又は要請等を受けた安全研究の実施状況</li> <li>・規制行政機関が必要とする研究ニーズを的確に捉え、原子力規制委員会等からの受託事業を原子力基礎工学研究センター、原子力科学研究所（臨界ホット試験技術部、放射線管理部、研究炉加速器技術部、工務技術部）、システム計算科学センター、大洗研究所（燃料材料開発部）及び東濃地科学センターと連携し実施した（平成 27 年度 22 件(新規事業 7 件)、平成 28 年度 22 件 (新規事業 3 件)、平成 29 年度 28 件 (新規事業 8 件)、平成 30 年度 24 件 (新規事業 1 件)）。</li> </ul> <p><b>【評価軸】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○原子力規制委員会の技術的課題の提示又は要請等を受けた安全研究の実施状況</li> <li>・規制行政機関が必要とする研究ニーズを的確に捉え、原子力規制委員会等からの受託事業を原子力基礎工学研究センター、原子力科学研究所（臨界ホット試験技術部、放射線管理部、研究炉加速器技術部、工務技術部）、システム計算科学センター、大洗研究所（燃料材料開発部）及び東濃地科学センターと連携し実施した（平成 27 年度 22 件(新規事業 7 件)、平成 28 年度 22 件 (新規事業 3 件)、平成 29 年度 28 件 (新規事業 8 件)、平成 30 年度 24 件 (新規事業 1 件)）。</li> </ul> <p><b>○改良した安全評価手法の規制への活用等の技術的な貢献状況</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・受託事業で得られた実験データや解析コード等の安全研究成果は、成果報告書として原子力規制委員会、内閣府等へ報告するとともに、国の規制基準類や学協会における規格基準の整備等で活用された（平成 27 年度 10 件、平成 28 年度 7 件、平成 29 年度 5 件、平成 30 年度 10 件）。例えば、原子力規制委員会が原子炉圧力容器の脆化予測法に関する日本電気協会電気技術規定（JEAC4201-2007 [2013 追補版]）の技術評価を受けて定めた方針（第 46 回原子力規制委員会：平成 27 年 12 月 16 日）に対応し、最新の統計手法であるノンパラメトリックベイズ手法を活用した監視試験データの分析、監視試験片の微細組織分析等により現行の脆化予測法が概ね保守的であることを示した。また、国内 RPV に対する確率論的構造健全性評価手法の実用化を図るため、確率論的破壊力学（PFM）解析コード PASCAL4 を整備・公開するとともに、PASCAL4 による原子炉圧力容器の非破壊検査精度や試験程度が破損頻度に及ぼす影響に関する評価結果は、原子力規制委員会による日本機械学会「発電用原子力設備規格 維持規格」の技術評価で活用された（平成 30 年 12 月、第 8 回検討チーム会合で「原子炉圧力容器溶接継手の供用期間中検査への確率論的破壊力学評価の適用事例及び感度解析」として報告）。また、トレンチ処分の安全評価の考え方に関する技術的知見は、原子力規制委員会における日本原子力発電株式会社東海発電所の低レベル放射性廃棄物埋設事業許可申請の審査における技術情報として（平成 27 年 10 月）それぞれ活用されるなど、国の規制活動へ技術的に貢献した。内閣府へ提供した高浜・泊サイトの放出シナリオに対する防護措置の被ばく低減効果に関する解析結果は京都府「高浜発電所に係る地域協議会（平成 27 年 8 月）」や北海道防災会議原子力防災対策部会（有識者専門会議）において報告された。</li> </ul>		
---	---	--	--

		<p>委員会（平成 29 年 3 月）の技術情報として、東京電力福島第一原子力発電所事故での防災業務関係者の個人線量と活動内容の分析結果は内閣府の「オフサイトの防災業務関係者の安全確保の在り方に関する検討会（平成 27 年 10 月）」の技術情報として、避難指示解除に向けた被ばく線量評価結果は内閣府における特定復興再生拠点の避難指示解除に向けた検討のための技術情報としてそれぞれ活用されるなど、国の原子力防災活動を技術的に支援した。また、除染により発生した除去土壤の再利用可能な放射性 Cs 濃度に関する考え方・解析結果は、環境省の再生利用基準整備のための技術情報として（平成 28 年 5 月及び 6 月）、福島県外での除去土壤の保管状況（現状の保管場所・形態・濃度条件）に応じた線量評価結果は環境省の除去土壤処分に係る基準整備のための技術情報として（平成 29 年 9 月）それぞれ活用されるなど、国の中間整備活動へ技術的に貢献した。さらに、RPV を対象とした確率論的構造健全性評価の標準的解析要領は日本電気協会 電気技術指針「確率論的破壊力学に基づく原子炉圧力容器の破損頻度の算出要領（JEAG4640）」の策定方針として活用（平成 29 年 2 月）されるとともに、PFM に基づく RPV の破損頻度の評価結果は当該技術指針における亀裂評価点の根拠として、核燃料施設を対象とした確率論的リスク評価手法に関する研究成果は日本原子力学会標準「核燃料施設に対するリスク評価の実施基準：2018」付属書における技術的参考情報として、放射線防護の最適化における単位集団線量の貨幣評価値に関する研究内容は「レベル 3PRA の実施基準：2018」付属書における技術的参考情報としてそれぞれ活用されるなど、学協会における基準整備等でそれぞれ活用された。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・国の規制基準類整備のための「廃炉等に伴う放射性廃棄物の規制に関する検討チーム（原子力規制委員会）」、「原子炉構造材の監視試験方法の技術評価に関する検討チーム（原子力規制委員会）」、「維持規格の技術評価に関する検討チーム会合（原子力規制委員会）」、「除去土壤等の再生利用に係る放射線影響に関する安全性評価検討ワーキンググループ（環境省）」等に専門家を派遣（平成 27 年度 48 人回、平成 28 年度 44 人回、平成 29 年度 59 人回、平成 30 年度 48 人回）するとともに、学協会における規格基準等の検討会に専門家を派遣（平成 27 年度 163 人回、平成 28 年度 227 人回、平成 29 年度 227 人回、平成 30 年度 164 人回）することにより、規格・基準・標準等の整備（平成 27 年度 8 件、平成 28 年度 7 件、平成 29 年度 2 件、平成 30 年度 6 件）のため、機構が実施した研究成果や分析結果の提示等を含めた技術的支援を行った。特に、ASME の規格基準に関するワーキンググループへの派遣では、「Boiler &amp; Pressure Vessel Code, Section XI, RULES FOR INSERVICE INSPECTION OF NUCLEAR POWER PLANT COMPONENTS」や「Boiler &amp; Pressure Vessel Code, Section XI, Code</li> </ul>	
--	--	--	--

		<p>Case N-877」の整備に貢献するなど、研究成果の国際標準化に取り組んだ。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・IAEA の専門家会合への派遣（平成 27 年度 7 人回、平成 28 年度 12 人回、平成 29 年度 10 人回、平成 30 年度 9 人回）、OECD/NEA の上級者委員会への専門家派遣（平成 27 年度 19 人回、平成 28 年度 23 人回、平成 29 年度 34 人回、平成 30 年度 32 人回）を行うなど、国際機関の活動に対する人的・技術的貢献を行った。</li> </ul> <p>(1)の自己評価</p> <p>中立性・透明性の確保、大型研究施設等の研究基盤の維持増強、原子力施設のシビアアクシデント対応等に必要な安全研究による研究成果の最大化、関係行政機関等への技術的支援を適切に実施し、中長期計画を予定どおり進めることができた。</p> <p>中立性・透明性の確保に関しては、規制支援審議会の意見を尊重して業務を実施することにより、規制支援活動の信頼性を維持向上しつつ推進することができた。</p> <p>大型研究施設等の研究基盤の維持増強に関しては、外部資金により、CIGMA や HIDRA 等の大型実験装置を整備するとともに、それらを用いた実験や、運転を再開した NSRR を用いた実験によりデータを取得して安全研究を実施するとともに、職員の採用や外来研究員の受入れによる人員強化を進め、科学的合理的なデータや技術的知見の創出につなげた。また、原子力規制庁研究職員の人材育成等を目的とする原子力規制委員会との協力協定を締結して今後の人材育成の道を大きく拓くなど、部門内のみならず機構外における原子力分野の専門家育成への取組を積極的に進めた。</p> <p>機構が運営機関となる OECD/NEA ARC-F プロジェクト（平成 30 年度開始）を含めて、OECD/NEA 等との国際協力（延べ 205 件）や産官学との連携による共同研究（延べ 54 件）の実施等を通して、研究成果の最大化及び国際水準の成果創出に取り組んだ。研究成果としては、例えば、原子炉熱流動に関して、炉心熱伝達実験のための HIDRA を完成させると共に、世界最大規模かつ世界有数の性能を持つ LSTF を用いて、厳しい事故条件下的アクシデントマネジメントの有効性評価等に資するデータを取得した。高温実験条件や計測点密度で世界有数の性能を持つ CIGMA を完成させて過圧破損や水素リスクに関する実験により、外面冷却によりアクシデントマネジメント策の有効性を検討するとともに、凝縮モデルや乱流モデル等の高度化及び不確かさ解析を実施した。また、フランス CEA との共同研究等により取得したデータに基づき噴流による密度成層浸食に関する予測モデルを構築するとともに、機構で実施した密度成層挙動可視化実験結果が OECD/NEA のプロジェクトにおける実験条件の策定に活用された。シビアアクシデント時の FP 移行挙動に及ぼすホウ素の影響に</p>	
--	--	---	--

に関する実験データを取得し、THALES2 コードについて米国のシビアアクシデント総合解析コードでは考慮されていない原子炉冷却系内 FP 化学計算機能を改良した。ソースターム評価やヨウ素挙動に関しては、国際的なベンチマーク解析に解析結果を提供した。KTH との国際協力で取得した溶融物水中落下実験のデータを活用し、溶融炉心／冷却材相互作用解析コード JASMINE のモデルを改良し、注水量（水位）に対する冷却成功確率を算出した。再処理施設における重大事故として、高レベル廃液の蒸発乾固事象に対するガス状 Ru の移行挙動に係る新たな知見を得た。これらの成果は、新規制基準に対応した炉心損傷防止対策の有効性評価、安全性向上評価の確認及びシビアアクシデント時のソースターム評価の高度化に必要な要素技術を開発したものである。LG-SIMS による保障措置環境試料中の高感度かつ高分解能な微小ウラン粒子分析法について、IAEA による分析能力認証試験に合格し、今後の試料に対する同装置による分析が認証されるとともに、当該分析法の開発についてプレス発表を行った。また、論文の公表については、平成 27 年度から平成 30 年度までの査読付き論文数は年度ごとに増加し、それぞれ 65 報（うち英文誌論文 57 報）、75 報（71 報）、75 報（67 報）、83 報（81 報）であった。さらに、19 件の学会表彰（うち国際会議における受賞 7 件）及び 76 件の招待講演（うち国際会議 44 件）を受け、研究成果が米国機械学会の基準に採用されるなど、評価軸「④安全研究の成果が、国際的に高い水準を達成し、公表されているか。」を満足する顕著な業務実績と判断した。

原子力規制庁等からの受託事業 96 件を獲得して、多様な原子力施設の通常運転時、高経年化対策、シビアアクシデント対応等に必要な安全研究を実施し、研究成果を創出した。また、原子炉圧力容器の破損頻度に着目した確率論的構造健全性評価のための解析コード PASCAL4 及び通常運転時の燃料挙動を計算可能な最新バージョン FEMAXI-8 を公開し、プレス発表を行った。

研究成果の原子力規制委員会等への提供や基準類を検討する委員会への専門家派遣を継続して実施し、原子力規制委員会における日本機械学会維持規格の技術評価、内閣府における特定復興再生拠点の避難指示解除に向けた検討、国内外の学協会規格策定等 23 件の基準整備等に貢献するとともに、ARC-F をはじめとする新規の国際研究プロジェクトの開始（平成 30 年度）や 204 試料の保障措置環境試料分析結果の IAEA への報告など国際活動への貢献を果たした。また、米国機械学会（The American Society of Mechanical Engineers ASME）の規格基準に関するワーキンググループへの派遣では、「Boiler & Pressure Vessel Code, Section XI, RULES FOR INSERVICE INSPECTION OF NUCLEAR POWER PLANT COMPONENTS, 2016 Edition」等の整備に貢献するなど、研究成果の国際標準化に取り組んだ。これらの活動は、評価軸「⑤技術的支援及びそのための安全研究が規制に関する国内外のニーズや要請に適合し、

		<p>原子力の安全の確保に貢献しているか。」を満足する顕著な業務実績と判断した。</p> <p>このように、中長期目標中間期間に期待された成果を全て達成するとともに、各評価軸から判断しても顕著な業績を上げたことから、自己評価を「A」とした。</p> <p><b>(2) 原子力防災等に対する技術的支援</b></p> <p>原子力災害時等に、災害対策基本法等で求められる指定公共機関としての役割である人的・技術的支援を確実に果たすことを目的として、その活動拠点である原子力緊急時支援・研修センターの機能維持を図るとともに、原子力防災に関わる関係行政機関等のニーズや対策の強化への貢献を念頭に業務を実施し、当該期間の中長期計画を予定どおり進め、以下に示す成果を挙げた。</p> <p>○原子力災害時等における人的・技術的支援</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>平成 27 年度から平成 30 年度までの原子力災害等の事態の発生はなかったが、防災基本計画、原子力災害対策マニュアル等における自然災害（原子力施設立地市町村で震度 5 弱以上の地震等）発生時の情報収集事態等において、原子力緊急時支援・研修センターの緊急時体制を立上げ、関係要員の緊急参集、情報収集等必要な初動対応をその都度行い、確実に対応した。</li> <li>北朝鮮の地下核実験実施時（平成 28 年 9 月及び平成 29 年 9 月）には、原子力規制庁からの放射能影響を把握するための協力要請に即座に対応して体制を整備し、原子力基礎工学研究センターと協力しつつ世界版緊急時環境線量情報予測システム（WSPEEDI）による大気拡散予測計算を平成 28 年 9 月 9 日から 9 月 15 日までの期間及び平成 29 年 9 月 3 日から 9 月 11までの期間の毎日実施した。計算結果は原子力規制庁のホームページで毎日公開され、国の放射能対策連絡会議の活動において、自衛隊機によるモニタリング飛行航路の判断材料等として活用された。特に、平成 29 年の地下核実験時は国の原子力総合防災訓練対応も実施しており、訓練対応人員の中から急遽大気拡散計算要員を確保して適切に対応を行った。</li> </ul> <p>○原子力防災関係要員の人材育成と訓練等を通した原子力防災体制の基盤強化</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>原子力緊急時に活動する外部から信頼される機構内専門家の育成を目的に、機構内専門家（指名専門家）及び原子力緊急時支援・研修センター職員（専任者）を対象として、緊急時対応研修、緊急時通報訓練、緊急時特殊車両運転手の放射線防護研修、放射性物質大気拡散予測システム計算演習、OIL（放射性物質放出後の防護措置実施の基準である運用上の介入レベル）の導出方法に関する研修、レジリエンスエンジニアリング</li> </ul>	<p><b>(2) 原子力防災等に対する技術的支援【自己評価「A」】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>平成 27 年度から平成 30 年度までの期間は、原子力発電所の再稼働及び新規制基準に適合した原子力発電所が増えて、国及び地方公共団体等ではより実効的な原子力緊急時への備えが急務となっている状況の中で、原子力防災や原子力災害対策に係る国のニーズを的確に捉えて受託事業の件数（平成 27 年度：2 件、平成 28 年度：5 件、平成 29 年度：4 件、平成 30 年度：6 件）を着実に拡大させるとともに、新たに拡大した業務を円滑に推進するため、かつ効率的に成果を創出・活用するため、組織の大幅な強化、部門内外との連携の拡大、少ない人員の柔軟な配置をもって適切に対応し、各年度計画を上回る顕著な成果の創出と技術的支援を達成した。</li> <li>特に、機構内専門家及び国内全域にわたる原子力防災関係要員に対する研修等並びに原子力防災訓練等への参加を目標（機構内専門家に対する研修等 44 回/年、原子力防災関係要員に対する</li> </ul>
--	--	--	---

	<p>ての活動について、原子力規制委員会、地方公共団体等との連携の在り方をより具体的に整理し、訓練等を通して原子力防災対応の実効性を高め、我が国の原子力防災体制の基盤強化を支援する。原子力防災等に関する調査・研究及び情報発信を行うことにより原子力防災対応体制の向上に資する。海外で発生した原子力災害に対する国際的な専門家活動支援の枠組みへの参画及びアジア諸国の原子力防災対応への技術的支援を通じて、原子力防災分野における国際貢献を果たす。</p>	<p>ングに基づいた原子力緊急時対応研修及び防災支援システム操作訓練等を実施するとともに、国、地方公共団体等が実施する原子力防災訓練に参加し、緊急時対応力の向上及び危機管理体制の維持を図った。研修プログラムは東京電力福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえた防災基本計画や原子力災害対策指針の改正内容等を取り入れるとともに、緊急時対応研修ではアンケート調査を行い、講師に対する提案等を分析することにより、適宜研修内容へ反映させた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原子力施設立地道府県のみならず、周辺の緊急防護措置を準備する区域(UPZ)や避難者を受け入れる地方公共団体等の日本全国にわたる原子力防災関係要員を対象として、原子力防災や放射線防護等の知識・技能習得を目的とした実習を含む研修を実施し、原子力防災関係要員の緊急時対応能力等の向上に貢献した。実施に当たっては、消防関係者向けの放射性物質を用いるテロ対応に関する講義、放射性物質の輸送事故対応訓練、放射線測定機器の操作演習など各機関の職員に求められる対応やニーズを考慮した研修プログラムを整備した。研修後のアンケート調査結果を分析し、おおむね受講生の理解を得られていることを確認するとともに、アンケート回答や質疑応答時の受講生のコメントを踏まえて、継続的にテキスト及び説明内容を改善した。さらに、研修や訓練の質を向上させることを目的として、東京電力福島第一原子力発電所事故後の新しい原子力防災対策を踏まえた原子力防災研修・訓練の在り方に関する調査、検討等を行い、原子力防災研修に対する評価及びより実効的な訓練・演習の開発の参考となる技術情報を整備した（平成27年度内閣府受託事業）。</li> <li>・上記の研修に加えて、政策的に重要である原子力防災分野において原子力施設の緊急事態に際して意思決定業務に従事する中核要員（原子力災害対策本部（官邸、緊急時対応センター）、原子力災害現地対策本部の活動要員等）の育成を支援するため、平成28年度は、内閣府（原子力防災）受託事業「緊急時対応要員トレーニングプログラムの整備事業」において、平成29年2月27日及び28日にIAEAの専門家の指導のもと我が国で初めて中核要員研修を試行した。さらに、平成29年度に専門研修課（平成30年度は専門研修グループに改称）を新設し、東京電力福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえた我が国独自の中核要員向け研修プログラムを開発して研修、図上演習を実施し（平成29年度及び平成30年度内閣府受託事業）、緊急時における原子力災害対応の実効性向上に貢献した。また、研修を通しての意見交換、研修後のアンケート調査、専門家への意見聴取などの結果を踏まえて、カリキュラム、テキスト及び説明内容を適宜改善するとともに、今後に向けた研修課題（研修テーマの拡充、演習内容の多様化、ノンテクニカルスキルの検討など）を明確化した。</li> <li>・国、地方公共団体等が実施する原子力防災訓練の企画及び訓練に参画</li> </ul>	<p>る研修等1,500人/年、原子力防災訓練等への参加5回/年）を上回る実績で各年度実施するとともに、原子力規制委員会の緊急時対応を支援するための緊急時航空機モニタリング支援体制の構築、IAEAやアジア諸国への国際貢献活動等の拡充など、国内外における原子力防災に対する体制や対策の強化に顕著に貢献した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・以上のように、中長期目標中間期間に期待された成果を全て達成するとともに、評価軸に対して顕著で高い</li> </ul>
--	---	---	--

		<p>し、原子力災害対策本部、原子力規制委員会、地方公共団体、事業者等の連携した活動を支援するとともに、緊急時モニタリングセンター及び避難退域時検査への専門家及び特殊車両（体表面測定車、ホールボディカウンタ車等）の派遣等を行い、指定公共機関としての支援活動を実践した。参加した訓練は、国の原子力総合防災訓練（毎年）、地方公共団体の原子力防災訓練等に 20 回、その他緊急時モニタリングセンターの活動訓練であり、訓練への支援及び訓練の評価を通して実効性ある原子力防災体制の構築に貢献した。</p> <p>○調査・研究等による原子力防災体制の強化</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・東京電力福島第一原子力発電所事故以降に国や地方公共団体のニーズが拡大した原子力災害時等における防護措置の実効性を向上させるための調査・研究に対応するため、平成 29 年度に緊急時対応研究課（平成 30 年度から緊急時対応研究グループへ改称）を新設し、原子力防災等に関する調査・研究及び情報発信を推進させた。具体的には、事故影響評価モデルなどの手法を用いた解析的検討を安全研究センターと一緒に実施し（平成 27 年度内閣府受託事業）、関西電力高浜原子力発電所を対象とした仮想事故シナリオに対する事故影響解析は、京都府「第 4 回高浜発電所に係る地域協議会（平成 27 年 8 月）」における内閣府の説明資料として住民避難に係る理解の促進に活用され、平成 28 年 1 月から 2 月に実現した高浜原子力発電所 3,4 号機の再稼働に貢献した。また、原子力緊急事態における防護措置である要配慮者等の屋内退避に係る外部及び内部被ばく低減効果についての解析的検討を安全研究センター及び建設部と協力して実施し、屋内退避施設の技術基準に係る情報を国へ提供した（平成 29 年度及び平成 30 年度内閣府受託事業）。当該成果は、国が原子力発電所周辺で整備を進めている放射線防護対策（気密化、陽圧化、放射性物質除去フィルタ設置等）を施した屋内退避施設の有効性を裏付ける技術的根拠として活用された（内閣府が推進する防護対策についての原子力施設所在自治体等への説明など）とともに、地方公共団体向けの「放射線防護施設の運用及び維持管理マニュアル（案）」として取りまとめた。また、原子力災害時に必要となる防護資機材（平成 29 年度は放射線測定器、平成 30 年度は放射性物質除去フィルタ、避難退域時検査での車両検査用ゲートモニター）の選定、活用等についてのマニュアル整備に向けた調査・検討を継続して行い、防護資機材に求める標準的な性能や運用上の留意事項等を取りまとめて国へ提供した（平成 29 年度及び平成 30 年度内閣府受託事業）。当該資機材性能に関する情報は、「原子力発電施設等緊急時安全対策交付金運用の手引き」の補足資料として内閣府から公開され、関係自治体で活用される見通しである。このように、防護措置の技術基準に係る情報を提供することにより、原子力災害時に住民を防護するため国と地方自治体 </li></ul>	<p>水準の実績を達成できたことから、自己評価を「A」とした。</p> <p>以上を総合的に勘案し、原子力安全規制行政等への技術的支援及びそのための安全研究の分野で顕著な成果を創出したと判断し、自己評価を「A」とした。</p> <p><b>【課題と対応】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原子力規制庁との人員相互派遣や大学との連携を活用した人材の確保・育成、専門性の多様化を図るための研究体制の強化、技術継承のための知識基盤の構築、大型装置等を核とした国際協力の連携強化を行うなど、規制支援のための研究成果の最大化及び業務の効率化に継続的に取り組む。</li> <li>・原子力防災に係る人材育成、調査・研究等を継続し、実効的な緊急時対応体制の構築に取り組むとともに、拡大する原子力規制委員会や内閣府のニーズを技術的に支援するための更なる体制強化を図る。</li> </ul>
--	--	---	--

		<p>が進める防護対策の強化に資する技術的支援を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・放射線モニタリングに関する調査・研究として、東京電力福島第一原子力発電所事故後の放射性物質の分布状況の経時変化を調査するため、平成 27 年度に航空機モニタリング準備室（平成 29 年度に緊急時モニタリング課へ改称、平成 30 年度から航空機モニタリンググループへ改称）を新設し、平成 27 年度から当該原子力発電所 80km 圏内外の航空機モニタリングを継続し、その結果は原子力規制庁のホームページから提供された（平成 27 年度から平成 30 年度までの原子力規制委員会受託事業）。また、原子力発電所の緊急時における航空機モニタリングの実働を可能とするため、原子力発電所周辺を対象として平時におけるバックグラウンドのモニタリングを原子力規制委員会受託事業として実施するとともに（平成 27 年度：川内原子力発電所、平成 28 年度：高浜/大飯原子力発電所及び伊方原子力発電所、平成 29 年度：泊原子力発電所、柏崎刈羽原子力発電所及び玄海原子力発電所、平成 30 年度：島根原子力発電所及び浜岡原子力発電所）、平成 28 年度以降は原子力規制庁及び防衛省と連携して国の原子力総合防災訓練等で実働訓練を実施することにより、緊急時航空機モニタリングの実効性を検証し、国が推進する緊急時の航空機モニタリングの実施体制の整備に貢献した。また、平成 30 年 4 月にモニタリング技術開発グループ並びに原子力防災に係る研究開発を統括する防災研究開発ディビジョンを新設して体制を大きく強化し、平成 29 年度まで機構の福島研究開発部門で実施していた東京電力福島第一原子力発電所事故後の空間線量率及び放射性物質の土壤沈着量の分布状況の調査（平成 30 年度原子力規制委員会受託事業）を平成 30 年度は原子力緊急時支援・研修センターで実施し、異なる手法による空間線量率モニタリング結果の統合化、モニタリング地点の最適化などモニタリングの実行性向上に資する技術情報を国へ提供した。これらの結果は、平成 31 年度の当該調査における定点モニタリングポイントの 6,500 地点から 5,000 地点への削減根拠として活用された。</li> <li>・国際研究協力として、IRSN と新たに原子力防災分野における協力関係を構築していくことを目指し、情報交換（平成 27 年 9 月及び平成 28 年 1 月）及び相互の研究者の定常的な情報交換の場として環境放射線モニタリングに関する第 1 回ワークショップを開催した（平成 31 年 1 月）。また、韓国原子力研究所（KAERI）と放射線防護及び環境モニタリング技術の開発のための実施決めを新たに締結し、環境モニタリングに係る計測試験を福島県において実施（平成 30 年 10 月）するなどの協力を開始した。</li> <li>・原子力防災に係る調査・研究成果の最大化を図るため、内閣府、原子力規制庁との連絡会を開催し、国のニーズの把握に努めるとともに、ニーズに合致した成果や情報をタイムリーに発信、提供できるよう努めた。また、調査・研究成果等が機構内外の原子力防災対応の向上に活用でき</li> </ul>	
--	--	---	--

	<p>【評価軸】</p>	<p>るよう、国内外の原子力災害時等における原子力防災制度やその運用に関する最新の情報を収集し、得られた情報を機構公開ホームページに掲載することにより発信し、関係行政機関からの多数の問合せに対応するなど、原子力防災関係の知識普及に貢献した。</p> <p>○原子力防災分野における国際貢献</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・IAEA が開催する原子力防災基準委員会 (EPReSC)、原子力緊急事態における公衆とのコミュニケーションに係る技術会合、原子力及び放射線緊急事態における公衆とのコミュニケーションに関する国際シンポジウム、また、OECD/NEA が開催する国際緊急時対応演習 (INEX) 及び原子力緊急事態関連事項作業部会 (WPNEM) にそれぞれ参加し、原子力防災に係る安全指針文書の策定に貢献するとともに、日本の原子力防災の最新状況を提供した。</li> <li>・IAEA の緊急時モニタリングに関する緊急時対応援助ネットワーク (RANET) ワークショップ開催に協力するとともに、IAEA の RANET の登録機関として、毎年開催される IAEA 主催の国際緊急時対応訓練 (ConvEx) に際しては、原子力規制庁と連携して、放射性物質の大気拡散計算や放射線モニタリングに係る支援内容の調整や対応プロセス等について確認した。</li> <li>・IAEA アジア原子力安全ネットワーク (ANSN) の防災・緊急時対応専門部会 (EPRTG) のコーディネータとして、地域ワークショップの開催に貢献するとともに、原子力緊急時支援・研修センター茨城でワークショップを開催した（平成 28 年 7 月）。また、IAEA 緊急時対応能力研修センター (CBC) の緊急時モニタリングに関する RANET ワークショップ（福島県で毎年実施）の開催に協力するとともに、IAEA 原子力発電基盤整備に関する訓練コース等の研修に講師を派遣するなど、国際的な原子力防災対応への技術的支援や人材育成に貢献した。</li> <li>・KAERI 及び韓国原子力安全技術院 (KINS) と原子力災害対応等に関する情報交換を実施した（平成 27 年 10 月、平成 29 年 7 月、平成 30 年 10 月）。また、中国国家原子力緊急対応技術支援センター、アラブ首長国連邦人材育成コンサルタント企業（OPIC Consulting &amp; Training 社等）及びサウジアラビア原子力・再生エネルギー開発機関の視察団を適宜受け入れるなど、アジア諸国の原子力防災体制の整備や強化に資する情報を提供した。</li> <li>・日米緊急事態管理ワーキンググループ（平成 29 年 5 月）に参加し、航空機モニタリング技術開発の現状及び福島第一原子力発電所事故後に対応した住民の放射線に関する電話相談の実績を原子力災害時対応の実行性向上に係る知見として提供した。</li> </ul> <p>【評価軸】</p>	
--	--------------	--	--

		<p>⑥原子力防災等に関する成果や取組が関係行政機関等のニーズに適合しているか、また、対策の強化に貢献しているか。</p> <p><b>【定性的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原子力災害時等における人的・技術的支援状況（評価指標）</li> <li>・我が国の原子力防災体制基盤強化の支援状況（評価指標）</li> <li>・原子力防災分野における国際貢献状況（評価指標）</li> <li>・原子力災害への支援体制を維持・向上させるための取組状況（評価指標）</li> </ul> <p><b>【定量的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・機構内専門家を対象とした研修、訓練等の実施回数（評価指標）</li> <li>・国内全域にわたる原子力防災関係要員を対象とした研修、訓練等の実施回数（モニタリング指標）</li> <li>・国、地方公共団体等の原子力防災訓練等への参加回数（モニタリング指標）</li> </ul>	<p>○原子力災害時等における人的・技術的支援状況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平成27年度から平成30年度までの期間において、国、地方公共団体等からの原子力緊急時支援の要請や緊急事態への対応は無かったが、情報収集事態（4回）及び警戒事態（1回）においては、原子力緊急時支援・研修センターの緊急時体制を立上げて確実に初動対応に当たるとともに、これらの事態に至らない事象（例えば、原子力施設所在市町村で震度4の地震発生、気象庁による大津波警報の発表、火山噴火、原子力規制委員会からの緊急情報メールサービスの受信等）においても、テレビ、気象庁ホームページ等から情報収集を行うなど迅速な対応を行った。また、北朝鮮の地下核実験時（平成28年9月及び平成29年9月）には、上記のとおり、即座に対応体制を整備して放射能影響を把握するための大気拡散計算を実施し、国の放射能対策連絡会議の活動を支援した。</li> </ul> <p>○我が国の原子力防災体制基盤強化の支援状況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・上記の原子力緊急時に活動する外部から信頼される機構内専門家の育成を目的とした研修、訓練の実施回数は、年平均実施回数43.8回（平成27年度：64回（受講者数829名）、平成28年度：58回（受講者数855名）、平成29年度：51回（受講者数859名）、平成30年度：防災支援システム操作習熟訓練等を追加して161回（受講者数1,011名））と前中期目標期間の年平均実施回数（44回）を上回る実績を維持した。また、国内全域にわたる原子力防災関係要員を対象とした実習を含む研修の実施回数は、平成27年度：42回（受講者数1,644名）、平成28年度：32回（受講者数1,514名）、平成29年度：38回（受講者数1,654名）、平成30年度：47回（受講者数1,512名）であり、目標とした年間1,500人を満足する実績を維持した。また、内閣府からの受託事業として、中核要員の育成を支援するための研修を、平成28年度：試行として1回（受講者数20名）、平成29年度：試行として5回（受講者数160名）、平成30年度：試行と実施で延べ37回（受講者数535）実施した。</li> <li>・国、地方公共団体等が実施する原子力防災訓練への参画数は、24回（平成27年度：6回、平成28年度：5回、平成29年度：5回、平成30年度：8回）と前中期目標期間の年平均実施回数：5.8回を上回る実績を維持するとともに、緊急時モニタリングセンターの活動訓練にも適宜参加し、実効性ある原子力防災体制の構築に貢献した。</li> <li>・研修、訓練、調査・研究等を通じた我が国の原子力防災体制基盤強化への支援に加え、防災基本計画、原子力災害対策マニュアル、国民の保護に関する基本指針、緊急時対応及び地域防災計画それぞれの修正等の都度、指定公共機関として技術的助言等を行い、また、原子力防災に関する協議会等（道府県原子力防災担当者会議、茨城県東海地区環境放射線監視委員会、原子力施設等放射能調査機関連絡協議会、茨城県広域避難</li> </ul>	
--	--	--	---	--

		<p>標)</p> <p>計画勉強会等)へ継続的に出席して技術的助言を行い、国及び避難を受け入れる地方公共団体も含め、それぞれの地域の特性を踏まえた原子力防災体制の強化に向けた取組を支援した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・防災基本計画に示された緊急時の公衆被ばく線量把握の体制構築について機構内の専門家に協力を得てワーキンググループを設置して検討し、機構の専門性を活かし緊急時の体制等の整備、緊急時被ばく評価のための情報の収集や評価技術の在り方について「緊急時の線量評価検討WG 報告書（平成 29 年 3 月）」として取りまとめた。</li> <li>・上述の国等が実施する原子力防災訓練や原子力防災体制の整備への支援を効果的に実施するため、平成 30 年度 4 月に原子力防災支援グループを新設するとともに、原子力防災支援グループ、基礎研修グループ及び専門研修グループを統括する防災支援研修ディビジョンを新設して体制を大幅に強化し、国等が推進する原子力防災に係る人材育成や原子力防災体制の基盤強化への支援をより拡大させた。</li> </ul> <p>○原子力防災分野における国際貢献状況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・上述の IAEA、OECD/NEA での活動や CBC の RANET ワークショップ、ConvEx 訓練への協力を通じて、国際的な原子力防災の体制整備や実効性向上に貢献するとともに、韓国、中国、アラブ首長国連邦、サウジアラビアへの原子力防災体制に係る情報提供など、アジア諸国の原子力防災体制の整備や強化に貢献した。また、緊急時モニタリング等に関する KAERI、KINS、IRSN との二国間協力を推進した。</li> </ul> <p>○原子力災害への支援体制を維持・向上させるための取組状況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平成 27 年度に航空機モニタリング準備室を新設して、国の緊急時航空機モニタリングを支援する体制を整備するとともに、原子力総合防災訓練等での実動訓練を通して実効性を検証し、支援体制の維持、向上を進めた。また、国等のニーズに迅速かつ効率的な支援や情報提供を行うため、原子力緊急時支援・研修センターと安全研究センターとの部門内連携及び福島研究開発部門、システム計算科学センター、建設部、茨城地区における各拠点の放射線管理部との部門外連携を推進した。</li> <li>・国、地方公共団体等が実施する原子力防災訓練への参加を通じた OJT、機構内専門家及び原子力緊急時支援・研修センター職員を対象とした研修、訓練等を実施し、機構の指定公共機関としての支援体制の維持、緊急時対応力の向上を継続して図った。</li> <li>・原子力災害時等に指定公共機関としての責務が果たせるよう、24 時間体制で原子力規制庁等からの緊急時支援要請に備えるとともに、防災用情報通信システム、非常用発電設備等の緊急時対応設備の経年化対策など危機管理施設・設備の保守点検を行い、機能を維持した。</li> </ul>	
--	--	--	--

		<p>(2)の自己評価</p> <p>平成 27 年度から平成 30 年度まで、原子力発電所の再稼働及び新規制基準に適合した原子力発電所が増加し、国及び地方公共団体等ではより実効的な原子力緊急時への備えが急務となっている状況の中で、原子力防災や原子力災害対策に係る国のニーズを的確に捉えて受託事業件数（平成 27 年度：2 件、平成 28 年度：5 件、平成 29 年度：4 件、平成 30 年度：6 件）を着実に拡大させるとともに、新たに拡大した業務を円滑に推進するとともに、効率的かつ効果的に成果を創出・活用するため、組織の大幅な強化、部門内外との連携の拡大、少ない人員の柔軟な配置をもって適切に対応し、各年度計画を上回る顕著な成果の創出と技術的支援を達成した。</p> <p>特に、機構内専門家及び国内全域にわたる原子力防災関係要員に対する研修等並びに原子力防災訓練等への参加を目標（機構内専門家に対する研修等 44 回/年、原子力防災関係要員に対する研修等 1,500 人/年、原子力防災訓練等への参加 5 回/年）を上回る実績で各年度実施するとともに、原子力規制委員会の緊急時対応を支援するための緊急時航空機モニタリング支援体制の構築、IAEA やアジア諸国への国際貢献活動等の拡充など、国内外における原子力防災に対する体制や対策の強化に顕著に貢献した。これらに加えて、北朝鮮の地下核実験実施時は大気中放射性物質拡散計算による迅速な技術的支援を行うとともに、原子力防災に係る人材育成と緊急時対応に関する研究へのニーズに対応するための組織を部門一体で新設して、東京電力福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえた我が国独自の研修及び防護措置の実効性向上に向けた研究を展開し、その結果が原子力災害対策本部で活動する中核要員の育成に、また避難計画や屋内退避施設の防護対策の技術的根拠として活用されるなど、原子力発電所の再稼働に向けた住民の理解促進、国と地方公共団体が進める住民防護のための対策強化や中核要員の育成に貢献したことは、評価軸「⑥原子力防災に関する成果や取組が関係行政機関等のニーズに適合しているか。」について、中長期計画の達成に向けて中長期目標中間期間に期待された成果を上回る顕著な業務実績と判断し、自己評価を「A」とした。</p> <p><b>【研究開発成果の最大化に向けた取組】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○規制ニーズに対応した研究成果の発信</li> </ul> <p>高温実験条件や計測点密度で世界有数の性能を持つ CIGMA を用いた実験の開始（平成 27 年 10 月）、RPV の確率論的構造健全性評価のために開発した解析コード PASCAL4 の公開（平成 30 年 3 月）及び原子炉運転中の燃料挙動を計算する軽水炉燃料コード FEMAXI-8 の公開（平成 31 年 3 月）についてプレス発表を行った。また、基準類整備等への人的貢献として、安全研究センターから原子力規制委員会の会合等に専門家を派遣（平成 27 年度 48 人回、平成 28 年度 44 人回、平成 29 年度 59 人回、</p>	
--	--	--	--

		<p>平成 30 年度 48 人回) するとともに、原子力規制庁や内閣府との定期的な連絡会を開催することにより、規制ニーズに対応した研究成果をタイムリーに創出・提供できるよう努めた。</p> <p>○機構外機関が実施する原子力防災活動等への貢献 原子力防災関係要員（警察署や消防署の職員等）への研修を実施するとともに、国及び道府県の原子力防災訓練へ参画し、原子力防災活動に寄与した。</p> <p>○機構外機関との協力による成果水準の向上 国立大学法人等との共同研究（平成 27 年度 13 件、平成 28 年度 10 件、平成 29 年度 15 件、平成 30 年度 16 件）及び委託研究（平成 27 年度 12 件、平成 28 年度 11 件、平成 29 年度 10 件、平成 30 年度 11 件）を行うことにより、研究成果等の安全研究への有効活用を図った。また、国際協力（平成 27 年度 43 件、平成 28 年度 52 件、平成 29 年度 55 件、平成 30 年度 55 件）を通じて、各国の最新知見を取り入れることにより、国際的にも認められた水準の成果を創出した。</p> <p><b>【適正、効果的かつ効率的な業務運営の確保に向けた取組】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・被規制部門と共に存する組織の中で規制への技術的支援の中立性及び透明性を確保するため、安全規制等に対する技術的支援に係る業務を、審議会での業務実施状況等の確認や「受託事業実施に当たってのルール」の遵守をもって適切に対応した。</li> <li>・国際約束に基づく保障措置の実施のための規制に関する技術的支援を行うため、平成 27 年度に安全研究センターに保障措置分析研究グループを新設した。</li> <li>・限られたリソースで最大限の成果を得るために、「受託事業実施に当たってのルール」に基づき、共同研究等により受託事業への機構内外専門家の参画による連携を拡大させた。また、博士研究員（平成 27 年度 8 名、平成 28 年度 10 名、平成 29 年度 9 名、平成 30 年度 8 名）や専門的知識を有する嘱託（平成 27 年度 3 名、平成 28 年度 11 名、平成 29 年度 11 名、平成 30 年度 7 名）の活用など、人事制度を積極的に活用して人的基盤を強化することにより、効果的かつ効率的な業務運営を可能とした。</li> <li>・安全研究を進める専門性の高い専門家の確保・増員を図るため、平成 29 年度に外部資金を活用して 1 名の職員採用を行った。</li> <li>・災害対策基本法等に基づく指定公共機関として、危機管理体制の維持・向上、複合災害の教訓を反映した危機管理施設・設備の整備、機能強化及び維持管理を着実に実施した。</li> <li>・外部資金を活用して、STACY 更新炉の整備等を継続するとともに、運</li> </ul>	
--	--	---	--

		<p>転・維持管理費を確保した上で試験を実施して研究成果を創出し、大型施設基盤の増強・維持を図った。</p> <p><b>【研究開発課題に対する外部評価結果、意見内容等】</b></p> <p>○安全研究・評価委員会（中間評価）における評価結果</p> <p>研究開発課題「原子力安全規制行政への技術的支援及びそのための安全研究」について、外部有識者で構成される安全研究・評価委員会を開催し、中間評価を受けた。特に、材料劣化・構造健全性に関する研究において、破壊靭性に関する試験データや解析で顕著な成果が得られ、米国機械学会や日本電気協会の規格の根拠として用いられる等、規制基準、学協会規格の整備等に継続的かつ着実に貢献しているとして、「SABCD」の5段階評価で8名中5名の委員から「S」評定を受けた。その他の分野及び研究全般については、半数以上の委員が「A」評定とする結果であった。</p> <p>研究開発・評価委員会からの要望及び改善点に関する意見としては、機構内外との連携強化、研究成果の活用への期待、研究の進め方への要望、人材育成の取組の強化に加えて、安全研究全体として、取り組んでいる研究開発課題は十分かの説明、根本的な課題の解決のための取りまとめ等が挙げられた。これらを受けて、海外を含む機構内外との連携の強化、研究成果の活用の推進、規制ニーズや社会情勢の変化に対応した研究計画の適宜見直し、原子力規制庁職員も含めた人材育成の取組の強化、研究分野の適切性・十分性の評価と説明、総合的な評価による効率的・効果的な研究の推進等の方針を定めた。</p> <p>○安全研究委員会における意見</p> <p>外部有識者から技術的な意見を聞く場として安全研究センター長が設置している安全研究委員会を平成28年3月22日、平成29年3月2日、平成30年3月6日及び平成31年3月11日に開催した。熱水力安全、燃料安全、材料・構造健全性、リスク評価・原子力防災、核燃料サイクル安全、臨界安全、保障措置、廃棄物安全に関する研究に対し、「非常に広範な研究分野をカバーしており基礎基盤研究にもしっかりと取り組んでいる」、「得られた成果は国際的にも高く評価されている」、「安全規制ニーズに対応した成果を上げ規制支援の役割を果たしている」等の高評価が得られた。また、「人材育成と技術力の維持を着実に進めが必要」、「特に人材育成面では実験施設の適切な維持管理と実験研究面での研究活動の強化が重要、地震、火山災害等の外部事象に対応する上での体制強化が望まれる」との意見を頂いた。</p> <p>○安全研究委員会における意見の反映状況</p> <p>「安全研究全体の実施内容と原子力規制委員会のニーズとの関連が必ずしも明瞭でない部分がある(平成27年度及び平成29年度 指摘事項)」、</p>	
--	--	---	--

		<p>「全体としての研究マトリクスや方向性が見える説明が必要（平成 28 年度）」との指摘が委員よりあった。これらの指摘に対して、「今後推進すべき安全研究の分野及びその実施方針」等との対応と集約先を含む全体像、大規模実験と基盤研究の関係、マイルストーン等から構成される全研究分野の方針を取りまとめ、次年度の安全研究委員会で説明し、確認いただいた。一方で、規制ニーズにかかわらず安全性の改善等のために必要な具体的課題等の情報を自ら把握すべきとの指摘に対しては、政府の自主的安全性向上に関する会合、安全対策高度化事業等に関する会合等に参加することにより、研究ロードマップ等の産業界の動向把握を行い、共有化した知見を原子力安全規制行政の技術的支援に反映した。</p> <p>『理事長のマネジメントに係る指摘事項等への対応状況』</p> <p>【平成 28 年度理事長ヒアリング】</p> <p>検討事項：原子力緊急時支援・研修センターが内閣府から委託を受けて実施する原子力防災研究・研修所構想の人件費を委託費で執行する方策について、受託に関わる職員を任期付職員にする（機構内出向）等、人事部と検討すること。</p> <p>対応状況：外部資金で定年制職員を採用する制度を平成 29 年度より運用開始した。</p> <p>『機構において定めた各種行動指針への対応状況』</p> <p>【国際戦略の推進】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・各研究開発分野の特徴を踏まえ、機構が策定した国際戦略に沿って適切な対応を行ったか。</li> </ul> <p>【国際戦略の推進】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○従来から実施してきた二国間協力及び多国間協力並びに OECD/NEA 等における国際研究プロジェクトへの参加に加え、原子力規制委員会の国際協力協定等の下において実施する国際プロジェクトを推進させた。これにより、原子力規制委員会からの受託事業において実施する OECD/NEA の HYMERES、BSAF2、格納容器内ヨウ素挙動及び水素挙動に係る実験 (THAI-3)、KTH との格納容器内溶融炉心冷却性に係わる実験等の国際プロジェクトについては、原子力規制委員会のニーズに直結した国際水準の成果創出を可能とし、成果の最大化を図った。</li> <li>IAEA 主催の ConvEx への参加を通して、IAEA の RANET 登録機関としての体制を強化した。</li> <li>○フランス CEA や IRSN との協力取決め、OECD/NEA の国際研究プロジェクト等を活用して若手職員を外国研究機関へ派遣（平成 27 年度 5</li> </ul>	
--	--	--	--

		<p>名、平成 28 年度 4 名、平成 29 年度 4 名、平成 30 年度 5 名）し、国際人材の育成を促進した。</p> <p>○BSAF2 プロジェクトの後継としての役割を加えた OECD/NEA の ARC-F プロジェクトを平成 30 年度より開始した。ARC-F プロジェクトの最初の会合が OECD/NEA 本部において平成 31 年 1 月に開催され、安全研究センターにおけるシビアアクシデント研究分野の専門家が参加した。</p> <p><b>【イノベーション創出戦略の推進】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・イノベーション創出戦略推進のための取組が十分であるか。</li> </ul> <p><b>【イノベーション創出戦略の推進】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○「安全システムの構築」に向けた取組として以下を実施した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・外部資金を活用して、CIGMA、LSTF、HIDRA 等の大型試験装置を用いて実験データを取得するとともに、東京電力福島第一原子力発電所燃料デブリの臨界特性データや臨界リスク評価手法を検証するための STACY の整備を進めた。また、平成 29 年度に導入した LG-SIMS を用いて微小ウラン粒子の精密分析条件の最適化を行い、パーティクル分析法の高度化を進めた。</li> <li>・上記の研究資源を活用した研究成果の最大化を図るため、世界水準の成果創出に向けて、CEA や IAEA との若手研究員派遣を含む協力を実施した。</li> <li>・「共創の場」の活用として、大学や国内研究機関等との共同研究を実施するとともに、原子力基礎工学研究センター、原子力科学研究所（臨界ホット試験技術部、放射線管理部、研究炉加速器技術部、工務技術部）、システム計算科学センター、大洗研究所（燃料材料開発部）、東濃地科学センター、福島研究開発部門といった分野の異なる機構内の他部署と連携して、原子力規制庁等からの受託研究を実施した。また、熱水力装置による実験結果を HYMERES-2（OECD/NEA）や IPRESCA（NUGENIA）に提供するなどの国際協力研究プロジェクトに貢献した。</li> </ul> </li> <li>○「イノベーション人材の育成と確保」のための取組として博士研究員（平成 27 年度 8 名、平成 28 年度 10 名、平成 29 年度 9 名、平成 30 年度 8 名）及び原子力規制庁からの外来研究員（平成 27 年度 4 名、平成 28 年度 14 名、平成 29 年度 13 名、平成 30 年度 8 名）を受け入れたほか、クロスアポイントメント制度を活用して福井大学との人材交流を実施した。</li> <li>○「外部資金の獲得強化」のための取組として、国の規制ニーズや対応すべき課題等について原子力規制庁や内閣府等と密に情報交換を行い、受託事業（平成 27 年度 25 件（新規 10 件）、平成 28 年度 27 件（新規 5</li> </ul>	
--	--	--	--

		件)、平成 29 年度 32 件(新規 10 件)、平成 30 年度 29 件(新規 2 件)を実施した。また、科学研究費(基金及び補助金)による基盤研究(平成 27 年度 2 件、平成 28 年度 3 件、平成 29 年度 5 件、平成 30 年度 4 件)を実施した。		
--	--	--	--	--

#### 4. その他参考情報

特になし。

国立研究開発法人 中長期目標期間中間評価 項目別評価調書（研究開発成果の最大化その他の業務の質の向上に関する事項）

1. 当事務及び事業に関する基本情報								
No. 4	原子力の安全性向上のための研究開発等及び核不拡散・核セキュリティに資する活動							
関連する政策・施策	<文部科学省> 政策目標9 未来社会に向けた価値創出の取組と経済・社会的課題 への対応 施策目標9－5 国家戦略上重要な基幹技術の推進			当該事業実施に係る根拠（個別法条文など）		○「エネルギー基本計画」（平成26年4月閣議決定） ○国立研究開発法人日本原子力研究開発機構法第17条		
当該項目の重要度、難易度				関連する研究開発評価、政策評価・行政事業レビュー	令和元年度行政事業レビューシート番号 <文部科学省> 0263、0287			

2. 主要な経年データ									②主要なインプット情報（財務情報及び人員に関する情報）							
①主な参考指標情報									②主要なインプット情報（財務情報及び人員に関する情報）							
	参考値 (前中期目標 期間平均値等)	H27年度	H28年度	H29年度	H30年度	R1年度	R2年度	R3年度		H27 年度	H28 年度	H29 年度	H30 年度	R1 年度	R2 年度	R3 年度
人的災害、事故・トラブル等発生件数	0件	0件	0件	0件	0件				予算額（百万円）	1,346	2,131	2,182	2,056			
関係行政機関、民間を含めた事業者等からの共同・受託研究件数、及びその成果件数	—	共同研究 3件 受託研究 1件 外部発表 55件	共同研究 3件 受託研究 2件 外部発表 75件	共同研究 3件 受託研究 2件 外部発表 96件	共同研究 9件 受託研究 2件 外部発表 84件				決算額（百万円）	*	*	*	*			
核不拡散・核セキュリティ分野の研修回数・参加人数等	20回 /554名	21回 /531名	22回 /528名	22回 /522名	21回 /414名				経常費用（百万円）	1,480	2,600	2,777	2,615			
技術開発成果・政策研究に係る情報発信数	44回	83回	128回	105回	98回				経常利益（百万円）	△178	△12	△12	△5			
国際フォーラムの開催数・参加人数等	1回 /217名	2回 /274名	1回 /197名	1回 /166名	2回 /216名				行政サービス実施コスト（百万円）	1,367	933	2,099	2,057			
									従事人員数	39	38	40	37			

注) 予算額、決算額は支出額を記載。人件費については共通経費分を除き各業務に配賦した後の金額を記載

\* 差額の主因は、受託事業等の増です。

3. 中長期目標、中長期計画、主な評価軸、業務実績等、中期目標期間評価に係る自己評価及び主務大臣による評価					
中長期目標	中長期計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績・自己評価		主務大臣による評価 中長期目標期間中間評価
			主な業務実績等	自己評価	
3. 原子力の安全性向上のための研究開発等及び核不拡散・核セキュリティに資する活動 東京電力福島第一原子力発電所事故を受け、原子力の利用においては、いかなる事情よりも安全性を最優先する必要があることが再確認された。また、エネルギー基本計画に示されないとおり、原子力利用に当たっては世界最高水準の安全性を不斷に追求していくことが重要である。産業界や大学等と連携して、原子力の安全性向上に貢献する研究開発を行うとともに、非核兵器国として国際的な核不拡散・核セキュリティに資する活動を行い、課題やニーズに的確に対応した成果を創出し、原子力の平和利用を支える。	3. 原子力の安全性向上のための研究開発等及び核不拡散・核セキュリティに資する活動 東京電力福島第一原子力発電所事故を受け、原子力の利用においては、いかなる事情よりも安全性を最優先する必要があることが再認識され、世界最高水準の安全性を不斷に追求していくことが重要である。産業界や大学等と連携して、原子力の安全性向上に貢献する研究開発を行うとともに、非核兵器国として国際的な核不拡散・核セキュリティに資する活動を行い、課題やニーズに的確に対応した成果を創出し、原子力の平和利用を支える。	『主な評価軸と指標等』  【評価軸】 ①安全を最優先とした取組を行っているか。  【定性的観点】 ・人的災害、事故・トラブル等の未然防止の取組状況（評価指標） ・安全文化醸成活動、法令等の遵守活動等の実施状況（評価指標） ・トラブル発生時の復旧までの対応状況（評価指標）  【定量的観点】 ・人的災害、事故・トラブル等発生件数（モニタリング指標）  【評価軸】 ②人材育成のための取組が十分であるか。	3. 原子力の安全性向上のための研究開発等及び核不拡散・核セキュリティに資する活動  【評価軸】 ①安全を最優先とした取組を行っているか。  ○原子力基礎工学研究センターでは、平成25年度より安全・衛生を専門に担当する技術系職員をセンター安全衛生担当者として配置するとともに、平成30年から技術系職員1名を副担当者として配置した。原子力科学研究所等と連携しながら安全確保に努めるとともに、平成27年度より統括安全衛生管理者の代理者及びセンター安全衛生担当者が、安全コミュニケーションについて意見交換を継続した。また、大洗研究開発センター（現大洗研究所）の燃料研究棟における作業員の汚染・被ばく事故（平成29年6月）を踏まえ「原子力基礎工学研究センター研究・作業安全指針」を策定（平成30年1月）し、原子力科学研究所廃棄物安全試験施設（WASTEF）における負傷事故（平成30年1月30日）を受け同作業安全指針の見直しを行い、作業手順及び安全の再確認を行うとともに、各施設での作業責任者を明確にし、施設と利用者間のコミュニケーションを強化するための体制を整備して安全意識の継続的な向上に努めた。  ○核不拡散・核セキュリティ総合支援センター（ISCN）では安全文化醸成活動、法令等の遵守活動として、安全衛生管理実施計画に基づき、安全衛生会議、情報共有会議等を定期的に開催し、理事長からの安全確保に係る種々メッセージを浸透させるよう努めるとともに、安全意識の高揚を図った。また、安全衛生担当者を設置し、原子力科学研究所と連携しながら安全確保に努めている。さらに、トラブル等の発生に備えて、職員以外も含めた連絡体制表の作成及び火災訓練等を実施した。大洗研究開発センター（現大洗研究所）の燃料研究棟における作業員の汚染・被ばく事故、WASTEFにおける負傷事故、大洗研究所・廃棄物処理建家（JWTF）における負傷者の発生（平成30年9月）等の複数の負傷災害の事例を踏まえた教育を実施し、安全意識の向上に取り組んだ。	<評定の根拠> 評定：S 3.原子力の安全性向上のための開発研究等及び核不拡散・核セキュリティに資する活動  下記のとおり、評価項目全体を通じて中長期計画の達成に向けて中長期目標中間期間に期待された成果を全て達成し、安全性向上研究において着実に研究開発を進め、数々の顕著な成果の創出が認められ、かつ、核不拡散・核セキュリティ分野では、国際的にも数々の高い評価を受けるとともに、原子力平和利用と核不拡散・核セキュリティの強化に大きく貢献し、特に顕著な成果の創出が認められることから、総合的な自己評価を「S」とした。	評定 A  <評定に至った理由> 以下に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められるため。 なお、自己評価ではS評定であるが、原子力の安全性向上のための研究開発、核不拡散・核セキュリティに資する活動ともに一定の顕著な成果が認められるものの、過去の実績等に基づき、A評定が妥当であると考える。  <評価すべき実績> (原子力の安全性向上のための研究開発等) ○シビアアクシデント（SA）時の熱流動挙動や化学反応など多様な物理現象を評価できる解析コードJUPITERを開発した。これにより、SA時の実熱流动挙動を考慮した炉内状況の把握及び炉容器下部における溶融蓄積物の臨界評価が可能となり、安全な1F廃炉作業計画やSA対策設備の最適設計に多大に寄与した点等について、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる。 ○研究成果の機構内外への活用として、原子力基礎工学研究センターの取りまとめにより、産官学によりSAに関する情報共有を行う場を新規に立ち上げ軽水炉全般の体系的な技術資料「SAアーカイブズ」のドラフト版を作成した。これにより、軽水炉に関する知識基盤および人材育成において、産業界に大きな貢献をしており、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる。 (核不拡散・核セキュリティに資する活動) ○核鑑識技術開発（核物質等の不法取引や核テロ行為の際に、押収又は採取されることが想定される核物質の起源等を特定するための技術開発）で、機構が考案

際的な核不拡散・核セキュリティに資する活動を行い、原子力の平和利用を支える。	(1) 原子力の安全性向上のための研究 (1) 原子力の安全性向上のための研究 【評価軸】 ③成果や取組が関	<p><b>【定性的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・技術伝承等人材育成の取組状況(評価指標)</li> </ul> <p>若手職員、中堅職員及びグループリーダークラスの各層に応じたキャリアパスを明確にするとともに若手研究員を対象とした研究報告会や新入職員に対する若手職員からのセミナーなど体系的な教育の充実を図った。また、若手研究者に対し積極的な国際会議での発表等を奨励した(平成27年度から30年度までの外国出張総数625件の内、若手(39歳以下)の外国出張161件)。</p> <p>特に、人材育成の一環として、若手研究者向けのプレゼン能力向上のための活動に注力した。その結果、原子力学会各部会の若手を対象とした奨励賞を1件(平成29年度:1件(日本原子力学会熱流動部会奨励賞))、優秀講演賞を計3件(平成30年度:3件(日本原子力学会熱流動部会優秀講演賞、日本原子力学会原子力安全部会講演賞、日本原子力学会核燃料部会学会講演賞))受賞した。</p> <p>○核不拡散・核セキュリティ総合支援センター(ISCN)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・国際機関等へ職員を派遣する取組によるグローバルな人材の育成を継続した(平成27年度:4名、平成28年度:4名、平成29年度:4名、平成30年度:4名)。</li> <li>・ISCNの人材育成プログラムとして、米国エネルギー省(DOE)や中国COE(中核的人材育成センター)等が主催するトレーニングコースへの参加及び学会等のシンポジウムへの参加を奨励し、職員のスキルアップを行った。</li> </ul> <p>平成27年度:DOE等が主催するトレーニングコースへの参加9名、大学等へのシンポジウムへの参加2名</p> <p>平成28年度:IAEAや米国DOE等が主催するトレーニングコースへの参加11名、学会等へのシンポジウムへの参加22名</p> <p>平成29年度:IAEAや米国DOE等が主催するトレーニングコースへの参加8名、学会等のシンポジウムへの参加47名</p> <p>平成30年度:米国DOEや中国COE等が主催するトレーニングコースへの参加2名、学会等へのシンポジウムへの参加36名</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ISCNがアジア向けにホストしたIAEA等との共催によるトレーニング等で得た知見を活かし、機構内向け講演会等の企画及び実施や、ISCNが電力会社からの依頼を受けて実施している核セキュリティ文化醸成に係る講演会に機構内拠点の核セキュリティ担当者が参加し、先方との意見交換を実施するなど、機構内への核セキュリティに関する技術の継承や人材育成にも積極的に寄与した。</li> <li>・放射性物質等の廃棄、輸送に関し、経験を有する職員に加え、若手職員をOJTとして参加させることにより、技術伝承を行った(平成27年度)。</li> </ul> <p>(1)原子力の安全性向上のための研究開発等            ○軽水炉等の安全性向上に資する燃材料及び機器、並びに原子力施設のよ</p>	(1) 原子力の安全性向上のための研究開発等【自己評価】	<p>したウラン精製年代測定法(in-situ同位体法)について、EC(European Commission)/JRC(Joint Research Centre)との共同研究を行い、従来法の半分の時間で測定可能な標準物質の添加や厳密な濃度管理の要らない迅速な年代測定法を開発し、技術の高度化に貢献する等、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる。</p> <p>○核検知・核測定技術開発では、「中性子共鳴濃度分析法の開発」が日本原子力学会技術開発賞を受賞し、アクティブ中性子非破壊測定技術開発のうちDDA(ダイアウェイ分析法)技術開発において、分析試料中の核分裂性物質の含有量を勘案して目標としていたPu-239 10mgよりもはるかに少量である2mgまで検知できることが確認された等の成果が認められる等、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる。</p> <p>○人材育成支援に係る取組においては、ISCNの特徴であるVR設備及び核物質防護実習フィールドを活用した独自のトレーニング等、常に質の高いコースを提供し続け、国内外から高い評価を受けている等、特に顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる。</p> <p>○北朝鮮の核実験監視等に重要な放射性希ガス観測施設(高崎・沖縄)の安定した運用を達成する等、高品質な観測データ提供を世界に配信し続け国際的に高い評価を受けた。また、北朝鮮の3回(平成28年1月6日、同年9月9日及び平成29年9月3日)の核実験では、観測データの解析・評価等を適時に報告し、国の評価に着実に貢献しており、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる。</p> <p>&lt;今後の課題・指摘事項&gt;</p> <p>○原子力の安全性向上のための研究開発においては、中間期間を通じて、多くの論文発表や学会賞の受賞があり顕著な成果が認められる。残りの中長期目標期間においても産業界等の課題やニーズに対応した研究開発成果を創出するべき。</p> <p>○核不拡散・核セキュリティに資する活動においても、国際的に数々の高い評価を受けている。残りの中長期目標期間における国内外の大きなイベントでの</p>
--	---	---	------------------------------	---

開発等 エネルギー基本計画等を踏まえ、機構が保有する技術的ポテンシャル及び施設・設備を活用しつつ、原子力システムの安全性向上のための研究を実施し、関係行政機関、原子力事業者等が行う安全性向上への支援や、自らが有する原子力システムへの実装等を進める。これらの取組により得られた成果を用いて、機構及びその他の原子力事業者がより安全な原子力システムを構築するに当たり、技術面から支援する。	開発等 軽水炉等の安全性向上に資する燃料及び機器、並びに原子力施設のより安全な廃止措置技術の開発に必要となる基盤的な研究開発を進めるとともに、得られた成果を国内外に積極的に発信することにより、原子力施設の安全性向上にも貢献する。 研究開発の実施に当たっては外部資金の獲得に努め、課	係行政機関や民間等からのニーズに適合し、安全性向上に貢献するものであるか。	<p>り安全な廃止措置技術を開発するために、産業界等のニーズを的確に把握しつつ、以下の研究開発を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・事故耐性燃料被覆管の軽水炉導入に向けた技術基盤の整備に資するため、機構が取りまとめ組織となり燃料メーカー、プラントメーカー及び大学と連携して、経済産業省資源エネルギー庁受託事業を平成27年10月に開始した。候補材料の技術成熟度の評価や既存軽水炉への装荷時の影響評価を行い、候補材料の開発課題を明確化して開発計画を策定した(平成27年度)。また、事故耐性燃料被覆管候補材料の改良ステンレス鋼(FeCrAl-ODS鋼:フェライト鉄クロムアルミニウム保護層による酸化物分散強化鋼)の高温酸化挙動を評価するための基礎データ整備に着手(平成28年度)し、高温酸化挙動に及ぼす試験片サイズの影響(平成29年度)、及び冷却材流量の影響(平成30年度)を明らかにした。受託事業により開発を進めている候補材料のシリコンカーバイドも含め、事故耐性燃料被覆管の基礎研究を進展させた。</li> <li>・事故時の炉心冷却を評価する上で重要となる原子炉内3次元熱流動挙動評価手法の改良のために、二相流を詳細に再現することが可能なシミュレーション・コード(TPFIT)の開発を進め、平成29年度にこれを完了させた(混相流学会賞(技術賞)を受賞)。さらに、二相流の測定技術を開発して検証により妥当性を確認したTPFITを公開した(平成30年度)。これにより、通常時からシビアアクシデント時の炉内熱流動解析を精緻化でき、特に燃料内のボイド率分布データを取得可能となったことから炉心冷却の合理的な評価が可能となった。</li> <li>・原子炉安全性向上に求められる事故時の炉内状況を評価するため、溶融・凝固を含む大規模な熱流動挙動や事故時の多様な物理現象に対応した機能の解析コードへの導入を進めた。顕著な成果として、広範囲の複雑な熱流動現象を再現可能な大規模数値シミュレーション・コード(JUPITER)の開発を完了させ(平成29年度)、公開した(平成30年度)(平成30年3月プレス発表、日本経済新聞を始めとする新聞3紙に記事掲載、平成30年度日本原子力学会熱流動部会優秀講演賞を受賞、平成30年度日本原子力学会賞(技術賞)を受賞)。また、従来のシビアアクシデント解析コードでは得られなかつた原子炉格納容器下部への溶融物蓄積挙動と組成分布に関する解析を行った。これにより、実熱流動事象に基づく安全対策機器の妥当性確認や性能評価が可能となった。さらに、連続エネルギーモンテカルロ炉心特性計算コードとの連成により蓄積溶融物の中性子実効増倍率を求め、未臨界性を評価した。(平成29年度)。</li> <li>・シビアアクシデント時におけるソースターム評価の不確かさの主要因である核分裂生成物(Fission Product:FP)化学挙動を評価するために、主要な放射性FP核種であるセシウムやヨウ素等の化学挙動データベースを構築した。FP放出移行再現実験装置(TeRRa)と化学反応解析ツール(CHASER)を核とするFP化学挙動評価手法の開発を進め、セシウムの</li> </ul>	<p>「A」】</p> <p>関係行政機関や民間等からのニーズに適合した安全性向上に貢献する研究開発に関する中長期目標中間期間に期待された成果を全て達成し、中長期計画達成に向けて十分な進捗が得られるとともに、下記の顕著な成果を創出した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・圧力容器内全体の熱流動挙動評価で重要となる二相流挙動や溶融物蓄積挙動のシミュレーション・コードの開発を完了・公開し、従来の解析コード等では得られなかつた事故時のボイド率の分布、溶融物蓄積挙動や組成分布のデータを取得し、臨界評価を実施した。本成果は、実際の熱流動事象に基づく事故時の炉内状況のより正確な把握、安全対策機器の妥当性確認・最適設計、合理的な事故時マネジメント計画の策定等に大きく寄与することにより、事故拡大防止に向けた顕著な貢献が期待される。また、シビアアクシデント時のセシウム・ヨウ素・ホウ素の挙動に関するデータ取得に加え、再処理施設事故時のソースタームに大きな影響を及ぼすもののこれまで知見の無かったルテニウムの挙動に関するデータを取得し、主要なシビアアクシデント解析コードの化学挙動モデル改良に適用可能な化学データベースを新たに構築、拡充した。本成果も、今後のモデル改善に大きく寄与し、ソースターム評価の不確かさを低減さ</li> </ul>	<p>核テロ対策の強化等、継続的に貢献していくとともに、国内外の人材育成にも引き続き積極的に取り組むべき。</p> <p>＜審議会及び部会からの意見＞</p> <p>【文部科学省国立研究開発法人審議会・日本原子力研究開発機構部会の意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○中間期間を通じて、多くの論文の発表や学会賞の受賞など安定的に顕著な成果の創出を積み重ねてきている。また核不拡散・核セキュリティに資する活動については、国際的にも高い評価を受けるなど、全体として顕著な成果があったと認められる。</li> <li>○核をめぐる世界の環境が変わってきており、また東京オリンピック・パラリンピックを控える中、安全性向上、核セキュリティの向上は極めて重要であり、人材育成も含めた一層の成果を期待する。</li> <li>○JUPITERを開発し、計画を上回る原子炉各用容器下部への溶融物蓄積挙動と組成分布に関するデータを取得し臨界評価を実施したことは評価できる。</li> <li>○安全性向上のための研究は、各種解析コードの開発、新規実験装置を用いた基盤的データの取得など、優れた成果を継続的に創出していると言える。</li> <li>○産業界ともコミュニケーションをとりながら、いくつかの解析コードの開発を完了させたり、データベースの構築・充実を行ったりし、それらが学会など外部からも高く評価されてきている。今後も継続して原子力の安全性向上に貢献いただきたい。</li> <li>○計画的に安全研究が実施され、着実な成果が得られていると言える。</li> <li>○核セキュリティについて、技術の高度化に取り組み評価項目1でもあるように、実業務において大きな成果が出ていることは評価できる。また非核化政策、オリンピック・パラリンピックを控え核テロ防止に対して貢献していることについても評価できる。</li> <li>○核不拡散核セキュリティに関しては、世界的に使用されているGEANT-4のコード改良に貢献するなど、質的に優れた貢献を行っている。</li> <li>○特にアジア各国の人材教育にも大きく関与し、世界の不拡散・核セキュリティに継続的貢献ができる。</li> </ul>
--	--	---------------------------------------	---	--	--

題ごとに達成目標・時期を明確にして産業界等の課題やニーズに対応した研究開発成果を創出する。	<p>構造材への固着挙動やセシウム・ヨウ素に与える沸騰水型原子炉(BWR)制御材ホウ素の化学的な影響に関するデータを取得した(平成27年度から29年度)。また、再処理施設事故時のソースタームに大きく影響を及ぼすルテニウムについて新たに化学挙動データを整備した。顕著な成果として、これら実験データ・解析結果をFP化学挙動データベース(ECUME)として纏め、Journal of Nuclear Science and Technology発表した(平成30年11月)。ECUMEは、主要なシビアアクシデント解析コードに適用可能なものであり、シビアアクシデント時におけるソースターム評価の精度向上に貢献できる。さらに、ECUMEに含まれるセシウムの鋼材への固着モデルをシビアアクシデント解析コードSAMPSONに実装することで、複雑な熱水力現象を伴う東京電力福島第一原子力発電所(1F)事故条件でのセシウム化学吸着量評価を可能とした(平成30年度)。ソースターム評価の不確かさ低減のためのFP化学挙動評価データベースECUME構築により、安全対策機器の設計最適化(事故の拡大防止)や安全・適切な1F廃炉計画の策定が可能となった。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・フィルタードバント機器の除染係数評価手法の構築に資するため、液滴径分布等のデータを水及び空気を用いた試験により取得し(平成27年度)、液滴径や液滴量を評価するための基本モデルを構築した(平成28年度)。また、機器形状の圧力への影響に関するデータ取得を行い、液流量と圧力の関係を明らかにした(平成29年度)。さらに、顕著な成果として液滴によるエアロゾル粒子捕集機構を実験的に同定することに成功し、液滴周囲におけるエアロゾル粒子挙動データを取得した(平成29年度、平成30年度)。これにより、液滴やエアロゾル性状、熱流動の体系的な挙動に関するデータ取得が可能となり、機構論的な物理化学モデルの構築が可能となった。</li> <li>・原子炉構造材料の放射化量評価手法の高度化に資するために、放射化計算用多群放射化断面積ライブラリを最新の評価済み核データライブラリであるJENDL-4.0及びJEFF-3.0/Aを用いて整備し(平成27年度)、放射化計算用新規ソルバーを組み込んだ汎用炉心解析システム(MARBLE2)を適用することの妥当性を確認した(平成28年度)。汎用核計算コード(MARBLE)の新しい燃焼ソルバーの放射化計算への適用性を向上させるため、核データファイルから崩壊定数や核分裂収率に関する反応データを取得する機能をMARBLEに付加する作業を継続した(平成29年度、平成30年度)。</li> </ul> <p>○産業界等との意見交換を継続し、軽水炉の安全性向上や機器・材料の性能向上に関する重要な研究課題についてヒアリングし、連携研究課題を抽出した。また、意見交換で聴取した研究開発ニーズに基づき、連携研究となり得る課題に関して以下の基盤研究を新規に立ち上げ、又は加速した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・これまでのソースターム評価で考慮されていなかった原子炉等建屋におけるFP沈着量の評価手法を構築するため、建屋内構造を考慮したエア</li> </ul>	<p>せることにより、効果的な事故対策機器の設置、合理的な事故時マネジメント計画を策定に大きく寄与することにより、事故拡大防止に向けた顕著な貢献が期待される。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・産業界等との意見交換を積極的に実施し、軽水炉の安全性向上や機器・材料の性能向上に関する重要な研究課題について検討するとともに、計18件の共同研究(平成27年度3件、平成28年度3件、平成29年度3件、平成30年度9件)及び計7件の受託研究(平成27年度1件、平成28年度2件、平成29年度2件、平成30年度2件)を実施し、シミュレーション・コードの公開やデータベースの適用、さらに民間企業との共同研究の開始等、研究成果を実際の安全対策等に結び付けていくための取組を進めた。また、原子力基礎工学センター取りまとめにより、電気事業連合会・日本電気工業会(3プラントメーカーを含む)・民間研究機関(電力中央研究所、エネルギー総合研究所、原子力安全システム研究所)・JAEA(原子力基礎工学研究センター、福島研究開発部門、安全研究センター)という体制で、SAに関する情報共有の場(SAプラットフォーム)を立ち上げ、軽水炉に関する知識基盤整備の観点から、軽水炉全般(発電の仕組み等からSA事象・対応まで)に及ぶ体系的な技術資料「SAアーカイブズ」のドラフ</li> </ul>	<p>○ダイナミックな国際情勢の変化に対して、的確に技術貢献、人的貢献が行われていることは評価できる。</p> <p>○核不拡散・核セキュリティに資する活動により、国際的にも高く評価され、当初の目標を大きく上回る成果をあげた。国際的にこの分野の技術開発が高く評価されることは、日本の国際社会におけるプレゼンスと国の安全に資するので、引き続き世界をリードし、安定的に進展させていただきたい。</p>
---	---	---	--

		<p>ロゾル挙動に関する研究を開始した。エアロゾル沈着量の試計算により、建屋による FP 沈着効果が環境への放出量に影響を及ぼすことを明らかにした（平成 29 年度）。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原子炉内二相流評価技術を燃料設計に適用するため、二相流詳細解析コード TPFIT の適用性評価、課題抽出に係る民間企業との共同研究を開始した。原子炉内二相流挙動に対する試解析を実施し、燃料設計のための熱流動解析が実施できることを確認した（平成 30 年度）。平成 31 年度以降、民間企業等と協力し、原子炉内二相流評価技術の実用化を進める予定である。</li> <li>・FP 化学挙動データベース ECUME を事業者によるソースターム評価手法改善に役立てるため、一般財団法人エネルギー総合工学研究所と、シビアアクシデント解析コード SAMPSON に ECUME を実装し、SAMPSON の改良・高度化のための共同研究を開始した（平成 30 年度）。</li> <li>・これまで大規模実験の結果により評価されていた限界熱流束の機構論的評価手法を構築するための研究を効果的に加速させるため、「原子炉における機構論的限界熱流束評価技術」研究専門委員会を日本原子力学会内に発足させ、既存評価手法についての課題調査や、機構論的評価手法構築のためのロードマップ検討を開始した（平成 30 年度）。</li> <li>・原子力基礎工学研究センター取りまとめにより、電気事業連合会・日本電気工業会（3 プラントメーカーを含む）・民間研究機関（電力中央研究所、エネルギー総合研究所、原子力安全システム研究所）・JAEA（原子力基礎工学研究センター、福島研究開発部門、安全研究センター）という体制で、SA に関する情報共有の場（SA プラットフォーム）を立ち上げ（平成 30 年度）、軽水炉に関する知識基盤整備の観点から、軽水炉全般（発電の仕組み等から SA 事象・対応まで）に及ぶ体系的な技術資料「SA アーカイブズ」のドラフト版を作成した。その過程でその中で浮かび上がった技術課題についても抽出に着手した。</li> </ul> <p>○計 18 件の共同研究（平成 27 年度 3 件、平成 28 年度 3 件、平成 29 年度 3 件、平成 30 年度 9 件）及び計 7 件の受託研究（平成 27 年度 1 件、平成 28 年度 2 件、平成 29 年度 2 件、平成 30 年度 2 件）を通じて、原子力の安全性向上のための研究開発等を着実に推進し、成果を計 310 件（うち論文 73 件）発表した（平成 27 年度 55 件（うち論文 8 件）、平成 28 年度 75 件（うち論文 23 件）、平成 29 年度 96 件（うち論文 32 件）、平成 30 年度 84 件（うち論文 10 件））。</p> <p>(1) の自己評価</p> <p>事故耐性燃料用被覆管候補材料の開発計画を策定し、高温酸化挙動に及ぼす冷却材流量依存性データを取得したことや、原子炉構造材料の燃焼放射化計算に必要となる新規燃焼ソルバーの開発を進めたこと等を着実に進め、中長期計画達成に向けて十分な進捗が得られた。顕著な成果として、圧</p>	<p>ト版を作成した。その過程でその中で浮かび上がった技術課題についても抽出に着手した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・計 310 件（うち論文 73 件）の外部発表（平成 27 年度 55 件（うち論文 8 件）、平成 28 年度 75 件（うち論文 23 件）、平成 29 年度 96 件（うち論文 32 件）、平成 30 年度 65 件（うち論文 10 件））や 1 件のプレス発表（日本経済新聞を始めとする新聞 3 紙に記事掲載）を行うなど、研究成果の発信に努めた。さらに、2 件の学会賞（日本混相流学会賞（技術賞）、日本原子力学会（技術賞））及び 4 件の若手研究者向け表彰（日本原子力学会熱流動部会奨励賞、日本原子力学会熱流動部会優秀講演賞、日本原子力学会原子力安全部会講演賞、日本原子力学会核燃料部会学会講演賞）を受賞した。</li> </ul> <p>以上のように、中長期計画の達成に向けて中長期目標中間期間に期待された成果を全て達成したことに加え、期待された成果を超えて、ソースタームの不確かさ低減等に資するため FP 化学挙動データベースをシビアアクシデント解析コードに適用し、二相流挙動や溶融物蓄積挙動のシミュレーション・コードを公開し民間企業との共同研究を開始したこと、実際の安全対策等に結び付けていくための取組件数の増加（共同研究数）及び学会賞受賞を総合的に勘案し、自己評価を「A」とした。</p>
--	--	--	---

			<p>力容器内全体の熱流動挙動評価で重要な二相流挙動や溶融物蓄積挙動のシミュレーション・コードの開発を完了・公開し、従来の解析コード等では得られなかつた事故時のボイド率の分布、溶融物蓄積挙動や組成分布のデータを取得したことが挙げられる。本成果は、実際の熱流動事象に基づく事故時の炉内状況のより正確な把握、安全対策機器の妥当性確認・最適設計、合理的な事故時マネジメントの策定等に大きく寄与することにより、事故拡大防止への顕著な貢献が期待される。また、シビアアクシデント時のセシウム・ヨウ素・ホウ素の挙動に関するデータ取得のみならず、再処理施設事故時のソースタームに大きな影響を及ぼすがこれまでに知見の無いルテニウムの挙動に関するデータを取得し、主要なシビアアクシデント解析コードの化学挙動モデル改良に適用可能な化学データベースを新たに構築、拡充した。本成果は、今後のモデル提供に大きく寄与し、ソースターム評価の不確かさを低減させることにより、効果的な事故対策機器を設置・合理的な事故時マネジメントを策定できるようになり、事故拡大防止に顕著な貢献が期待される。研究成果の機構内外への活用として、原子力基礎工学研究センターの取りまとめにより、産官学による構成で SA に関する情報共有の場を新規に立ち上げ軽水炉全般の体系的な技術資料「SA アーカイブズ」のドラフト版を作成した。これにより、軽水炉に関する知識基盤および人材育成において、産業界に大きな貢献をした。さらに、研究成果の発信に努め、計 310 件（うち論文 73 件）の外部発表（平成 27 年度 55 件（うち論文 8 件）、平成 28 年度 75 件（うち論文 23 件）、平成 29 年度 96 件（うち論文 32 件）、平成 30 年度 84 件（うち論文 10 件））や 1 件のプレス発表（日本経済新聞を始めとする新聞 3 紙に記事掲載）を実施し、6 件の学会賞（日本混相流学会賞（技術賞）、日本原子力学会日本原子力学会熱流動部会奨励賞、日本原子力学会（技術賞）、日本原子力学会熱流動部会優秀講演賞、日本原子力学会原子力安全部会講演賞、日本原子力学会核燃料部会学会講演賞）を受賞した。加えて、産業界等との意見交換を継続し、軽水炉の安全性向上や機器・材料の性能向上に関する重要な研究課題について検討するとともに、計 18 件の共同研究（平成 27 年度 3 件、平成 28 年度 3 件、平成 29 年度 3 件、平成 30 年度 9 件）及び計 7 件の受託研究（平成 27 年度 1 件、平成 28 年度 2 件、平成 29 年度 2 件、平成 30 年度 2 件）を実施した。以上のように、中長期計画の達成に向けて中長期目標中間期間に期待された成果を超えて、安全対策機器の妥当性確認や性能評価に資する二相流挙動や溶融物蓄積挙動のシミュレーション・コードの開発を完了したこと、シビアアクシデント解析コードのモデル改良に資する FP 化学挙動データベースを構築したことに加え、プレス発表も含めた情報発信件数及び学会賞受賞を総合的に勘案し、自己評価を「A」とした。</p>	
(2) 核不拡散・核セキュリティに資す	(2) 核不拡散・核セキュリティに資す	【評価軸】 ④成果や取組が、国	(2) 核不拡散・核セキュリティに資する活動 1)技術開発	(2) 核不拡散・核セキュリティに資する活動【自己評価】

る活動 エネルギー基本計画、核セキュリティ・サミット、国際機関からの要請、国内外の情勢等を踏まえ、必要に応じて国際原子力機関（IAEA）、米国や欧州等との連携を図りつつ、原子力の平和利用の推進及び核不拡散・核セキュリティ強化に取り組む。 具体的には、核不拡散・核セキュリティに関し、その強化に必要な基盤技術開発、国際動向に対応した政策的研究、アジアを中心とした諸国への能力構築支援、包括的核実験禁止条約（CTBT）に係る検証技術開発や国内の CTBT 監視施設等の運用、核不拡散・核セキュリティに関する積極的な情報発信と国際的議論への参画等を行う。なお、国内外の情勢を踏まえ、柔軟に対応していく。	る活動 国際原子力機関（IAEA）等の国際機関や各国の核不拡散・核セキュリティ分野で活用される技術の開発及び我が国の核物質の管理と利用に係る透明性確保に資する活動を行う。また、アジアを中心とした諸国に対して、核不拡散・核セキュリティ分野での能力構築に貢献する人材育成支援事業を継続し、国際的な COE（中核的研究拠点）となることで、国内外の原子力平和利用と核不拡散・核セキュリティの強化に取り組む。なお、これらの具体的活動に際しては国内外の情勢を踏まえ、柔軟に対応していく。 1) 技術開発 将来の核燃料サイクル施設等に対する保障措置や核拡散抵抗性向上に資する基盤技術開発を行う。また、国際及び国内の動向を踏まえつつ核物質の測定・検知、核鑑識等核セキュリテ	内外の核不拡散・核セキュリティに資するものであり、原子力の平和利用に貢献しているか。  【定性的観点】 ・国内・国際動向等を踏まえた核不拡散・核セキュリティに関する技術開発の取組状況（評価指標）  【定量的観点】 ・技術開発成果・政策研究に係る情報発信数（モニタリング指標）	<p>国内外の動向を踏まえ以下の技術開発を実施した。</p> <p>○核鑑識技術開発 IAEA が核セキュリティ体制の重要な構成要素と位置付けている核鑑識に係る技術開発について、平成 28 年 7 月から米国エネルギー省(DOE)と新たなウラン精製年代測定法（プロトアクチニウム 231(Pa-231)/ウラン 235(U-235)比）に関する共同研究を開始するとともに、平成 29 年 3 月から核鑑識画像データの解析手法開発に関する共同研究を推進している。また、機構が考案したウラン精製年代測定法(in-situ 同位体法)について、欧州委員会共同研究センター(EC/JRC)との共同試料分析による確証試験に関する共同研究を行い、世界的に例を見ない方法で従来法の半分の時間で測定可能な標準物質の添加や厳密な濃度管理の要らない迅速な年代測定法を開発し、ウラン精製年代測定技術の高度化に貢献した（平成 29 年 11 月）。 国際共同分析演習や核鑑識ライブラリに関する国際机上演習に参加し、機構が高い技術レベルを有することを実証した。また、平成 30 年度から、核・放射線テロ発生後の核鑑識技術開発にも着手している。成果の最大化への取組として、将来の研究開発の方向性を主に技術的観点で議論する国際シンポジウムを開催するとともに、核テロ防止・事象発生時の対応について警察関係者との意見交換会を行い、核鑑識に関わる技術開発や事象発生時の対応手順、警察からのニーズなどを共有し連携を深めた。成果については、国内外の会議、学会での発表や論文投稿などにより広く共有した。</p> <p>○計量管理・保障措置技術開発 東京電力福島第一原子力発電所の溶融燃料等の核燃料物質の定量を目的として、核燃料物質と随伴する FP のガンマ線測定による手法を開発し、シミュレーション解析や照射済燃料を用いた測定試験などを通じて溶融燃料への適用性を評価した。また、様々な条件でシミュレーションを行い各候補技術の有利性と課題を整理するとともに、複数の技術を組み合わせた統合型システムを検討した。成果については、国内外の学会での発表や論文投稿などにより広く共有した。溶融燃料等の核物質の計量管理手法の検討に資する勉強会を東京電力ホールディングス株式会社、原子力損害賠償・廃炉等支援機構及び技術研究組合 国際廃炉研究開発機構の参加を得て計 8 回開催し、溶融燃料の計量管理の特徴等を共有した。</p> <p>資源エネルギー庁の受託事業の一部として使用済燃料直接処分に関わる保障措置、核セキュリティ技術開発を実施し、IAEA やフィンランド等の先行国調査、適用可能な技術の調査、処分容器の固有性確認のために処分容器蓋溶接部の超音波探傷技術の適用性の検討、仮想施設に対する核セキュリティシステムの検討などを実施し、報告書に取りまとめ、資源エネルギー庁に提出した。</p> <p>○核検知・測定技術開発 IAEA 等のニーズを踏まえ、核共鳴蛍光非破壊測定(NDA)技術実証試験（平成 27 年度からの 5 年計画）を進め、技術実証試験のための装置整備や基</p>	<p>「S」】</p> <p>評価項目全体を通じて中長期目標中間期間に期待された成果を全て達成し、中長期計画達成に向けて十分な進捗が得られた。</p> <p>・「技術開発」においては、高水準の核鑑識技術・福島溶融燃料中核物質測定技術の成立性を確認し、核検知・核測定で IAEA 等のニーズを踏まえた技術開発を進めるとともに、核物質の魅力度評価研究では手法の検討、評価指標の分析、シナリオ分析等を着実に進めた。</p> <p>・「政策研究」においては、関係行政機関からの要請に基づき新たな研究に着手するとともに、核不拡散・核セキュリティに関する国際動向調査・分析を進め、関係行政機関への情報提供を行った。</p> <p>・「能力構築支援」においては、当初期待された数を超えるセミナー等を開催し、年平均で参加者数も目標数を達成している。</p> <p>・「包括的核実験禁止条約（CTBT）に係る国際検証体制への貢献」においては、高崎/沖縄観測所及び国内データセンターの安定運用を達成するとともに、平成 29 年度から幌延及びむつで希ガス共同観測プロジェクトを開始し、日本国および CTBTO の核検知能力の向上に貢献した。</p>
--	---	---	---	---

	<p>イ強化に必要な技術開発を行う。これらの技術開発の実施に当たっては、国内外の課題やニーズを踏まえたテーマ目標等を設定し、IAEA、米国、欧州等と協力して推進する。</p>	<p>基礎実験によるデータ取得等を行った。アクティブ中性子非破壊測定技術開発(フェーズ1、平成27年度から29年度)及び先進プルトニウムモニタリング技術開発(平成27年度から29年度)では、EC/JRC、DOEとそれぞれ協力して研究を進め、実証試験により技術の有効性を確認するとともに、事業の最終年度となる平成29年度には技術ワークショップを開催し、IAEA及び欧米の専門家から貴重な成果が得られたとの評価を得た。特に顕著な成果として、先進プルトニウムモニタリング技術開発では、技術的困難さから課題とされてきた高い放射能を持つプルトニウム溶液の非破壊・継続的監視、検認が可能であることを初めて実証し、IAEA及び欧米の専門家から高い評価を得た。アクティブ中性子非破壊測定技術開発については、高放射性物質を対象としたフェーズ2の研究を平成30年度から開始した。これらの技術開発の成果については、国内外の学会での発表や論文投稿などにより広く共有した。また、成果の最大化への取組として、将来の研究開発の方向性を主に技術的観点で議論する国際シンポジウムを開催し、核検知・測定技術のニーズと国内外の関係機関と連携方策について検討した。</p> <p>アクティブ中性子非破壊測定技術開発のうちダイアウェイ時間差分析(DDA)技術開発において、分析試料中の核分裂性物質の含有量を勘案して目標としていたPu-239 10mgよりもはるかに少量である2mgまで検知できることを平成29年度に確認し、破壊分析を補完できる極めて実用性の高い技術を開発するとともに、核共鳴蛍光NDA技術開発において、光子弹性散乱効果を計算するサブルーチンが世界的に権威のある、幅広い研究分野で使用されているシミュレーションツール(GEANT-4)のライブラリに組み込まれ、GEANT-4を用いた幅広い研究分野(素粒子・高エネルギー物理、原子力、原子核、天体、放射線検出器開発、粒子線治療などの分野)での計算の高精度化に寄与した。</p> <p>○核拡散抵抗性技術開発</p> <p>平成29年度からDOEと共同で核セキュリティに係る核物質を含む放射性物質の魅力度(その物質がどの程度テロ行為に使われやすいかという指標)評価に関する研究を開始し、技術会合を6回開催するなど、定量的評価手法の検討や評価指標の分析等を行い評価対象とする敵対者の定義、盗取及び妨害破壊行為に対する脅威分類、魅力度評価を行う放射性物質の指標を決定した。第4世代原子力システム国際フォーラムの核拡散抵抗性及び核物質防護評価手法作業部会の活動に参加し、抵抗性評価手法の普及を通じた核不拡散方策等に関する国際的な貢献を行った。また、高温ガス炉を対象とした核拡散抵抗性の解析及びその結果を基にした保障措置システムの検討を行い、IAEA保障措置シンポジウムで成果を発表した(平成30年11月)。</p> <p>○核不拡散・核セキュリティ分野における国際共同研究</p> <p>DOEとの協力に関し、常設調整会合を毎年開催し、協力項目のレビューや廃止措置施設に対する保障措置技術開発など今後の協力を視野に入れた</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>「理解増進・国際貢献のための取組」については、核不拡散・核セキュリティ情勢を分析した毎月1回のニュースレターを発信するとともに、毎年度国際フォーラムを開催し参加者から高く評価された。また、国際的議論への参画によりISCNの経験を広く共有するとともに、IAEAへの研究協力を進めた。</li> </ul> <p>さらに、期待される成果を大きく超えて、下記の特に顕著な成果を創出し、国内外から極めて高い評価を獲得した。</p> <p>(核不拡散の取組における特筆すべき成果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>機構と米国エネルギー省/国家核安全保障庁(DOE/NNSA)との核不拡散分野の協力が30周年を迎えたことを記念し、IAEA総会の場で記念イベントを開催した。機構とDOE/NNSAが強固な協力関係の下で、30年間にわたり、多くの成果を上げてきたことに対して、コードン・ハガティDOE/NNSA長官、在ウィーン国際機関日本政府代表部北野大使等国内外から高い評価を得た。</li> <li>JCPOAの円滑な履行に対する協力の一環として、iran向け保障措置トレーニングを2回とも成功裏に実施し、核不拡散体制の強化を支援したことにより国際的に高</li> </ul>
--	---	--	--

		<p>議論、平成 27 年度から 30 年度に新規プロジェクトを 6 件開始するなど協力関係を強化した。平成 30 年に本協力が 30 周年を迎えたことを記念し、これまでの活動をまとめたリーフレットを作成するとともに、ワーキングレベルの記念イベントとしてパネルディスカッションを開催し今後の協力の方向性を議論した。EC/JRC との協力については、運営会合または調整会合を毎年開催し、協力項目のレビューを行い新規プロジェクトの検討等、協力の拡充を行うとともに、期間中新規プロジェクトを 3 件開始した。</p> <p>2) 政策研究</p> <p>核不拡散・核セキュリティに係る国際動向を踏まえつつ、技術的知見に基づく政策的研究を行い、関係行政機関の政策立案等の検討に資する。また、核不拡散・核セキュリティに関連した情報を収集し、データベース化を進めるとともに、関係行政機関に対しそれらの情報共有を図る。</p> <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・国内外の動向等を踏まえた政策研究の取組状況(評価指標)</li> </ul> <p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・技術開発成果・政策研究に係る情報発信数(モニタリング指標)</li> </ul>	<p>2) 政策研究</p> <p>① 技術的知見に基づく政策研究</p> <p>○核不拡散（保障措置）、核セキュリティの推進方策に関する研究 核不拡散（保障措置）・核セキュリティ（2S : Safeguards, Security）に係る国際動向を踏まえ、施設の技術及び計測・監視情報の 2S 間で共有することによる 2S 相乗効果に係る政策研究を実施した。2S の情報共有に関する相乗効果として、既設の核燃料サイクル施設のうち、混合酸化物（MOX）転換施設や MOX 燃料加工施設では、核物質の計測点数が多く、核物質量がオンラインで集約されているため盗取対策の観点で効果が期待できること、核セキュリティ対策として実施している出入点検装置や侵入検知装置等が核物質の転用防止に効果があることを明らかにした。2S 相乗効果の実現に向けた課題及び解決方策を取りまとめた。また、将来建設される原子力施設での 2S 強化のために、施設の設計段階から 2S の相乗効果を取り込む「2S by design」の検討を実施した結果、2S の相乗効果、施設運転の効率化、コスト削減の可能性を明らかにした。</p> <p>○非核化達成のための要因分析と技術的プロセスに関する研究 平成 30 年度から、核不拡散・核セキュリティに係る昨今の国際動向や関係行政機関からの要請に基づき、「非核化達成のための要因分析と技術的プロセスに関する研究」に着手した。過去に非核化を実施した又は非核化に向けた取組を実施している等の国々の事例調査、非核化達成のための要因分析を実施し、また、原子力の平和利用の観点から、核兵器の解体、無能力化、廃止措置及びそれらの検証に係る技術的プロセスの検討等の 3 年間の研究計画を策定した。初年度となる平成 30 年度は、南アフリカとリビアの事例調査について取りまとめ、外部有識者を含む核不拡散政策研究委員会で議論した。</p> <p>②核不拡散・核セキュリティ関連情報の収集と関係行政機関との情報共有 顕著な成果として、以下を達成した。</p> <p>○経済産業省より、委託調査（平成 29 年度原子力の利用状況等に関する調査（核燃料サイクル技術等調査））を受け、報告書を作成・提出した。</p> <p>○ISCN の核不拡散・核セキュリティ分野での専門性が認められ、日本軍縮学会が編さんした「軍縮事典」、広島市立大学広島平和研究所が編さんした「平和と安全保障を考える事典」において核不拡散・原子力の平和利用</p>	<p>い評価を得た。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・これらの活動を通じて、不安定化が懸念される国際的な核不拡散体制の維持・強化に大きく貢献した。</li> </ul> <p>(核不拡散・核セキュリティ技術の高度化)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・アクティブ中性子非破壊測定技術開発のうち DDA 技術開発において、分析試料中の核分裂性物質の含有量を勘案して目標としていた Pu-239 10mg よりもはるかに少量である 2 mgまで検知できることを確認し、破壊分析を補完できる極めて実用性の高い技術を開発した。また、核共鳴蛍光(NRF)非破壊測定技術開発では、NRF 測定に影響を与える光子弹性散乱について、幅広い研究分野で使用されているシミュレーションツールキット「GEANT-4」用に作成したコードが高い評価を受け、平成 30 年 12 月にリリースされた GEANT-4 (Ver.10.5) ライブライにそのコードが組み込まれ、GEANT-4 を用いた幅広い研究分野での計算の高精度化に寄与することができた。MeV 領域の光子弹性散乱を計算できるのは本コードのみであることから、NRF 非破壊装置開発での利用だけでなく、量子電磁力学の検証やガンマ線天文学などより学問的な分野での利用による将来的な特</li> </ul>
--	--	--	---	---

		<p>の分野の執筆を担当し、同事典の発刊に貢献した。また、広島県と日本国際問題研究所 軍縮・不拡散促進センターが編さんする 2017 年版ひろしまレポートにおいて「ポスト核セキュリティ・サミットの動向と展望」の執筆を担当し、同レポートの発刊に貢献した。</p> <p>○平成 27 年度の日本核物質管理学会年次大会において発表（平成 27 年 10 月）した「米国の原子力協力協定に係る政策の分析」が優秀論文賞を受賞した（平成 28 年 11 月）。</p> <p>③ 大学や関係行政機関における政策研究の人材育成支援や助言</p> <p>○東京大学大学院工学研究科原子力国際専攻の国際保障学講座において、機構が派遣する客員教員が核不拡散に係る若手の研究指導を継続的に実施した。</p> <p>○東京大学、一橋大学、アテネオ・デ・マニラ大学、関西大学、秋田大学、東京都市大学及び名古屋大学の学生の指導、東京大学大学院工学系研究科原子力専攻及び東京工業大学原子核工学専攻への支援を実施した</p> <p>○ISCN の職員を調査員（非常勤）として外務省、経済産業省に派遣し、専門家として観点から助言するとともに、財務省税關研修所の輸出管理品目識別研修で核不拡散機微技術に関する講義を、公安調査庁で核不拡散・輸出管理に関する講義を、公益財団法人 日本国際問題研究所で核不拡散・核セキュリティに関する講義を実施した。</p> <p>3) 能力構築支援</p> <p>アジアを中心とした諸国への核不拡散・核セキュリティ分野の能力構築を支援するため、核不拡散・核セキュリティ確保の重要性を啓蒙するとともに、トレーニングカリキュラムを開発し、トレーニング施設の充実を図りつつ、セミナー及びワークショップを実施して人材育成に取り組む。</p> <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・研修実施対象国における核不拡散・核セキュリティに関する人材育成への貢献状況（評価指標）</li> </ul> <p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・核不拡散・核セキュリティ分野の研修回数・参加人数等（モニタリング指標）</li> </ul>	<p>別な成果の創出が期待できる。</p> <p>・IAEA が核セキュリティ体制の重要な構成要素と位置付けている核鑑識に係る技術開発において、機構が考案したウラン精製年代測定法(<i>in-situ</i> 同位体法)について欧州委員会共同研究センター (EC/JRC)との共同試料分析による確証試験に關わる共同研究を、標準物質の添加や厳密な濃度管理の要らない迅速な年代測定法を開発し、技術の高度化に貢献した。</p> <p>(核不拡散・核セキュリティ分野におけるトレーニングの拡充と研究分野の拡大)</p> <p>・ISCN の特徴である VR 設備及び核物質防護実習フィールドを活用した独自のトレーニングを世界に提供し、DOE や IAEA などから高い評価を受けた。</p> <p>・長年の国内計量管理制度 (SSAC)コースの実績と経験が評価され、IAEA からイラン向けの保障措置コースや SQP コースなど新たなコースの開催を要請され、成功裏にトレーニングを実施した。</p> <p>・核セキュリティ分野の課題やニーズへの対応し、爆発後核鑑識（post-dispersion nuclear forensic）の技術開発を開始するとともに、核セキュリティにおける魅力度評価に関する米国との共同</p>
--	--	--	---

		<p>(CA) 実施手順のデモンストレーションを行った。</p> <p>② 受講者のニーズに基づく新規コース開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○国内事業者向け図上演習コース（平成 27 年度、30 年度）           <ul style="list-style-type: none"> <li>・事業者のニーズに基づき、施設の核セキュリティシステム及び対応計画等を評価するための図上演習コースを開発した。</li> </ul> </li> <li>○イラン向け保障措置コース（平成 29、30 年度）           <ul style="list-style-type: none"> <li>・日本政府からの要請、で平成 29 年度に世界で初めて ISCN がホストし、オールジャパン体制で実施した。イラン核合意（JCPOA）の履行に貢献し、IAEA・イラン双方から高評価を受けた。平成 30 年に 2 回目を実施した。</li> </ul> </li> <li>○少量議定書締結国の保障措置コース（平成 30 年度）           <ul style="list-style-type: none"> <li>・IAEA からの要請で、アジア地域で初めて少量議定書締結国の保障措置コースを開催した。機構の施設を用いた実践的な内容が高評価を受け、平成 31 年も継続して実施することとなった。</li> </ul> </li> <li>○タイの追加議定書（AP）及び大量破壊兵器物質識別（CIT）セミナー（平成 29 年度）：           <ul style="list-style-type: none"> <li>・タイからの要請で、平成 28 年 11 月に同国で発効した AP の確実な履行のために平成 30 年 1 月に開催した。日本から外務省、経済産業省、ISCN が、また韓国トレーニングセンターの輸出管理専門家が講師となり、日韓双方の知見・経験に基づく充実した内容のセミナーを実施した。</li> </ul> </li> <li>○カザフスタンとの協力（平成 29 年度から）           <ul style="list-style-type: none"> <li>・米国 DOE と共同でカザフスタンの核セキュリティに係るトレーニングセンターを支援した。センター設立、トレーニングツール開発、講師育成、カリキュラム開発等の支援を行っている。</li> </ul> </li> </ul> <p>③ 各国トレーニングセンター支援</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○日中韓トレーニングセンター及び IAEA による調整会合の実施（平成 28 年度から）           <ul style="list-style-type: none"> <li>・トレーニング情報共有による効率化、講師相互派遣により、日中韓トレーニングセンター間でのリソースの活用を行った。さらに、互いのコースに参加しコース運営・教授法を共有した。この成果が、タイ AP+CIT セミナー（平成 29 年度）の韓国との共催につながった。</li> </ul> </li> <li>○IAEA によるトレーニングセンター（NSSC）ネットワーク年次会合のホスト（平成 29 年度）           <ul style="list-style-type: none"> <li>・ISCN のセンター設立・運営の知見を IAEA に積極的に共有するとともに、NSSC ネットワーク年次会合で ISCN が開発したシナリオ型討論を実施した。同年の IAEA の国際会議で、IAEA より ISCN が模範的トレーニングセンターであるとして紹介された。</li> </ul> </li> <li>○核鑑識コース（平成 30 年度）           <ul style="list-style-type: none"> <li>・アジア原子力協力フォーラム（FNCA）で特定された FNCA 参加各国のニーズに基づき、ISCN が技術開発の知見を活用して核鑑識コースを開</li> </ul> </li> </ul>	<p>研究を本格的に開始した。</p> <p>(非核化に対する取組の強化)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・北朝鮮の核実験監視で重要な高崎・沖縄の観測施設の継続的な安定運用及び CTBTO や関係行政機関への高品質な監視データ提供、3 回の北朝鮮核実験（平成 28 年 1 月、同年 9 月及び平成 29 年 9 月）への緊急対応、これら実績による機構の国際的評価を背景とする希ガス共同観測の実施を通じ、CTBT 検証体制に大きく貢献した。また、北朝鮮の核実験監視強化に向け、幌延町、むつ市に続き、人形峠での共同観測が決定し、CTBT の核実験監視強化に大きく貢献している。さらに、北朝鮮の非核化が重大な関心事項となっているなかで、平成 30 年度から、非核化に関する政策研究に着手し、過去の非核化事例の調査・分析を実施し、外部専門家からなる委員会で議論を深めた。</li> <li>・核不拡散・核セキュリティを取り巻く諸情勢を勘案したタイムリーなテーマを設定した国際フォーラムを開催し、政策的かつ技術的な議論を行い、一般の方々の理解を深めるとともに、関係省庁やプレスへの情報提供を行った。</li> <li>・これらの取組を通じて、非核化に向けた CSTPO 及び関係行政機関への政策支援を行うとともに、本分野の理解</li> </ul>
--	--	--	--

4) 包括的核実験禁止条約(CTBT)に係る国際検証体制への貢献	<p><b>【定性的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>放射性核種に係る検証技術開発並びに放射性核種監</li> </ul>	<p>発し、実施した。</p> <p>○インドネシアとの協力(H27年度～)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>インドネシアの原子力規制機関及び原子力庁との協力を実施。研修生受け入れ、トレーニング教材・ツール開発支援、講師育成を支援した。</li> </ul> <p>○平成27年度から30年度のセミナー、ワークショップの実施回数及び参加者数は以下のとおりである。</p> <table border="1" data-bbox="1041 384 1931 1619"> <thead> <tr> <th>コース名</th><th>平成27年度</th><th>平成28年度</th><th>平成29年度</th><th>平成30年度</th><th>総計(H27～H30)</th></tr> <tr> <th></th><th>実施回数(回)</th><th>参加者(名)</th><th>実施回数(回)</th><th>参加者(名)</th><th>実施回数(回)</th><th>参加者(名)</th><th>実施回数(回)</th><th>参加者(名)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>核セキュリティコース</td><td>16</td><td>428</td><td>17</td><td>385</td><td>16</td><td>389</td><td>16</td><td>320</td><td>65</td><td>1,522</td></tr> <tr> <td>保障措置・国内計量管理コース</td><td>5</td><td>103</td><td>5</td><td>143</td><td>5</td><td>99</td><td>5</td><td>94</td><td>20</td><td>439</td></tr> <tr> <td>国際枠組みコース等</td><td>3</td><td>47</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>34</td><td>0</td><td>0</td><td>4</td><td>81</td></tr> <tr> <td>合計</td><td>24</td><td>578</td><td>22</td><td>528</td><td>22</td><td>522</td><td>21</td><td>414</td><td>89</td><td>2,042</td></tr> </tbody> </table> <p>・うち、国際コースは52回、参加者数1,288名である。アジアの核セキュリティトレーニングセンターの中で、国際コース提供回数はトップクラスである。</p> <p>4) 包括的核実験禁止条約(CTBT)に係る国際検証体制への貢献</p> <p>○監視制度施設の安定的な運用</p> <p>CTBT国際監視制度施設(東海、沖縄、高崎)の安定的な暫定運用を継続し、CTBT機関準備委員会(CTBTO)に運用実績報告書を提出し承認を</p>	コース名	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	総計(H27～H30)		実施回数(回)	参加者(名)	実施回数(回)	参加者(名)	実施回数(回)	参加者(名)	実施回数(回)	参加者(名)	核セキュリティコース	16	428	17	385	16	389	16	320	65	1,522	保障措置・国内計量管理コース	5	103	5	143	5	99	5	94	20	439	国際枠組みコース等	3	47	0	0	1	34	0	0	4	81	合計	24	578	22	528	22	522	21	414	89	2,042	<p>増進に貢献した。</p> <p>(核テロ対策の強化)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>東京2020オリンピック・パラリンピックを見据え、この対策をテーマとした国際フォーラムを開催したことを契機に、警察との連携・協力を開始し、大規模イベントにおける核テロ対策の強化に向けた取り組みを着実に推進している。また、核鑑識識を含めた核セキュリティ事象発生時の対応について、警察庁及び科学警察研究所の関係者への情報提供・意見交換を行うとともに、警察との関係強化に向けて機構関係部門との協議を開始した。</li> </ul> <p>以上のように、核不拡散・核セキュリティ分野における特に顕著な成果の創出に加え、北朝鮮やイランの非核化、東京オリンピック・パラリンピックに向けた核テロ対策強化といった国内外の重要な案件に対し大きく貢献を果たしていることなどを総合的に勘案し、自己評価を「S」とした。</p> <p><b>【課題と対応】</b></p> <p>○原子力基礎工学研究センター</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>原子力の安全性向上のための研究開発に向け、産業界等との意見交換会を継続した。この意見交換を通じ、軽水炉の性能や安全性を向上し、シビアアクシデントのリスク</li> </ul>
コース名	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	総計(H27～H30)																																																									
	実施回数(回)	参加者(名)	実施回数(回)	参加者(名)	実施回数(回)	参加者(名)	実施回数(回)	参加者(名)																																																						
核セキュリティコース	16	428	17	385	16	389	16	320	65	1,522																																																				
保障措置・国内計量管理コース	5	103	5	143	5	99	5	94	20	439																																																				
国際枠組みコース等	3	47	0	0	1	34	0	0	4	81																																																				
合計	24	578	22	528	22	522	21	414	89	2,042																																																				

	<p>原子力の平和利用と核不拡散を推進する国的基本的な政策に基づき、CTBTに関して、条約遵守検証のための国際・国内体制のうち放射性核種に係る検証技術開発を行うとともに、条約議定書に定められた国内のCTBT監視施設及び核実験監視のための国内データセンターの運用を実施し、国際的な核不拡散に貢献する。</p>	<p>視による CTBT 検証体制への貢献状況（評価指標）</p> <p>受けている。北朝鮮核実験に備え、非常に重要な役割を果たしている高崎・沖縄両観測所は、定期保守やトラブル対応等に伴う停止等を除き、ほぼ100%の運用実績（CTBTO の技術要件は条約発効後で 95%以上）を達成した。東海公認実験施設は、観測所試料の依頼分析を年 25 件以上実施するとともに、CTBTO が毎年実施する国際技能試験(PTE)に参加し CTBTO より 2 年連続最高ランク(A)の評価結果を得ており、高い分析能力を維持していることを確認した。これらの活動により、CTBT 国際検証体制の強化に大きく貢献した。</p> <p>○国内データセンター(NDC)の暫定運用、CTBT 検証活動への取組の発信</p> <p>CTBT 国内運用体制に参画し国内データセンター（NDC）の暫定運用を行い希ガス観測データ及び粒子観測データの解析評価を継続するとともに、CTBT 国内運用体制の検証能力と実効性の向上を目的とする統合運用試験を毎年度実施し、これら NDC 暫定運用での成果を報告書にまとめた。検証技術開発の一環として、希ガス解析プログラムの改良、解析作業の効率化を図るためにシステム開発、データベースシステムの改良等を実施し、検知能力校羽状に貢献した。研究成果について CTBTO 主催の国際会議及び国内学会等での発表や学会誌等への投稿により CTBT 検証活動に対する機構の取組を広く発信した。</p> <p>○北朝鮮核実験の観測データの解析・評価</p> <p>平成 28 年 1 月 6 日、同年 9 月 9 日及び平成 29 年 9 月 3 日に北朝鮮が実施した核実験では、周辺国観測所の観測データの解析・評価結果を適時に日本国政府等へ報告し、CTBT 国内運用体制に基づく国の評価に着実に貢献するとともに、CTBTO から高崎観測所に対して他の公認実験施設への発送指示のあった詳細分析用試料を半減期による減衰に対応するため迅速に発送した。また、北朝鮮の核実験に関連し、現地査察に資することを目的とするアルゴン 37 (Ar-37)（地中のカルシウム 40 (Ca-40) が核爆発により放射化され生成）分析用の大気捕集試料を高崎観測所にて平成 28 年 1 月から平成 30 年 9 月まで、平成 31 年 3 月には新しいサンプリング装置での採取に協力し、CTBT 国際検証体制の強化に大きく貢献した。</p> <p>○放射性希ガス共同観測プロジェクト</p> <p>CTBTO の核実験検知能力強化を目的として日本政府が平成 29 年 2 月に CTBTO に対して行った拠出により実施している CTBTO との放射性希ガス共同観測プロジェクトでは、平成 30 年 1 月 24 日から北海道幌延町の町有地に設置した観測装置で、同年 3 月 5 日から青森県むつ市の機構大湊施設に設置した観測装置で観測を継続中であり、国の政策実現に大きく貢献した。また、機構の国際的な評価を背景に、人形峠環境技術センターでも米国パシフィックノースウェスト国立研究所(PNNL)と希ガス共同観測を実施することが決定した。</p>	<p>低減につながる技術開発についてニーズを収集し、優先度の高い項目について研究開発を開始した。産業界と連携し、安全対策機器や装置等の実装を目的とした技術開発を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・東京電力福島第一原子力発電所を含む廃止措置現場での安全で効率的な作業の実施への貢献：過酷事故に関する理解を進め、安全対策機器の設計最適化等の事故拡大防止方策および 1F 廃炉の工法策定など、軽水炉の安全性向上に資する。</li> </ul> <p>○核不拡散・核セキュリティ総合支援センター</p> <p>核不拡散・核セキュリティ分野の研究開発及び人材育成のため、大学との連携を進める。東京 2020 オリンピック・パラリンピック開催を控え、平成 29 年から開始した警備当局との連携・協力を着実に進め、大規模イベントにおける核テロ対策の強化に貢献する。IAEA や EC/JRC 等の海外の研究所との国際協力を強化し世界レベルの研究成果の創出を目指すとともに、国内外の関係機関との連携を強化し核不拡散・核セキュリティ技術の社会実装への取り組みを進める。</p>
5) 理解増進・国際貢献	【定性的観点】	5) 理解増進・国際貢献のための取組	

	<p>・取組状況の国民への情報発信の状況（評価指標）</p> <p><b>【定量的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・国際フォーラムの開催数・参加人数等(モニタリング指標)</li> </ul> <p>①核不拡散・核セキュリティについての理解促進の取組</p> <p>○情報発信として、平成 27 年 4 月から平成 31 年 3 月までに毎月 1 回、計 48 件のニュースレターを発信した。配信数は平成 27 年度は約 460 名であったが、徐々に増加し、平成 28 年度：約 500 名、平成 29 年度：約 560 名、平成 30 年度：約 600 名となっている。</p> <p>○平成 27 年度から 30 年度まで、国際フォーラムを毎年度 1 回開催した。</p> <p>平成 27 年度 核セキュリティ・サミット以後の国際的なモメンタム維持 及び核不拡散体制の強化に向けて（173 名参加）</p> <p>平成 28 年度 核セキュリティ・サミット以後の国際的なモメンタム維持（197 名参加）</p> <p>平成 29 年度 核テロ対策の強化と人材育成～東京 2020 オリンピック・パラリンピックに向けて～（166 名参加）</p> <p>平成 30 年度 国際的な核不拡散の課題と強化～IAEA の役割と日本の貢献～（136 名参加）</p> <p>各年度において、その時点の核不拡散・核セキュリティを取り巻く国際情勢を踏まえたタイムリーな話題を選定し、政策的かつ技術的な議論を行っている。平成 29 年度においては、年東京 2020 オリンピック・パラリンピックを控え、大規模イベントでのセキュリティ対策として公益社団法人東京オリンピック・パラリンピック競技大会組織委員会警備局長を招へいし、東京オリンピックに向けたセキュリティ対策に係る基調講演に対し幅広い分野から参加いただけたとともに、核テロ発生時の初動対策構築や機構施設内のウラン測定実習に向けた警備当局との連携・協力の開始につなげることができた。</p> <p>また、平成 29 年度から開始した参加者へのアンケートでは、平成 29 年度は 74%、平成 30 年度は 80% から満足したとの回答を得ている。また、国際フォーラムの結果については、ISCN ニュースレターを含め機構ホームページに詳細を公表し、本分野の理解増進に貢献した。</p> <p>○外部委員で構成される「核不拡散科学技術フォーラム」を毎年度 2 回開催し、社会科学的な専門的知見並びに経営的視点からの助言及び提言を得て、理解促進活動を始めとする ISCN の業務に反映した。核不拡散科学技術フォーラムについても、その結果を機構の公開ホームページに公表した。</p> <p>○核不拡散分野の国際機関に対する人的貢献を目的として、機構職員の派遣を継続している。</p> <p>平成 27 年度：IAEA 3 名、CTBTO 1 名</p> <p>平成 28 年度：IAEA 2 名、CTBTO 2 名</p> <p>平成 29 年度：IAEA 2 名、CTBTO 2 名</p> <p>平成 30 年度：IAEA 3 名、CTBTO 2 名</p> <p>○平成 29 年 4 月「地層処分に係る IAEA 専門家会合（ASTOR）の会合」</p>	
--	--	--

		<p>をホストし、地層処分場に係る保障措置技術の議論をリードし、機構の地層処分関連研究施設（地層処分基盤研究施設(ENTRY)及び地層処分放射化学研究施設 (QUALITY)）視察をカリキュラムに組み込む等、IAEA の理解増進に貢献した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○日本国主催の「核テロリズムに対抗するためのグローバル・イニシアチブ (GICNT)」会合（平成 29 年 6 月）において、機構施設の視察訪問を組み込むとともに、核鑑識に係る技術シンポジウムをサイドイベントとして開催し、会合をより充実した内容にすることにより、国の核セキュリティ強化の取組を支援した。あわせて、これらの視察及び技術シンポジウムを通じて、機構の技術開発、人材育成等の取組についての成果を発信した。</li> <li>○平成 30 年 3 月、核セキュリティ訓練支援センター（NSSC）ネットワーク会議年次会合を東アジアで初めて開催し、50 か国及び 3 機関から約 70 名の参加者を得た。ISCN の職員が本ネットワークの議長を 2 年連続で勤め、年次会合の議論をリードするとともに、国際的な核セキュリティ強化に向けた貢献を果たした。</li> <li>○米国 DOE との核不拡散分野の協力に関する常設調整会合を毎年度 1 回開催した。平成 30 年に協力 30 周年を迎えたことから、常設調整会合において今後の協力の方向性に係るパネル討論会を開催した。また、DOE との協力の経過・成果について分かり易く取りまとめたリーフレットを作成するとともに、平成 30 年 9 月の IAEA 総会のサイドイベントとしてシニアレベルの記念イベントを開催し、IAEA 関係者及び各国の原子力関係者に対してのアピールを行った（参加者 80 名）。このイベント向けて取りまとめたリーフレット（英文）については、知識マネジメントの一環として日本語版も作成し、機構及び国内関係者にも広く共有した。</li> <li>○IAEA 核物質防護国際会議、IAEA 保障措置シンポジウム、FNCA 大臣級レセプションにおいて ISCN のブース展示を行う等により、各国の原子力関係者、要人等に対して ISCN の活動を発信した。</li> </ul> <p>(2)の自己評価</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○核鑑識技術開発で、機構が考案したウラン精製年代測定法(<i>in-situ</i> 同位体法)について、EC/JRC との共同研究を行い、従来法の半分の時間で測定可能な標準物質の添加や厳密な濃度管理の要らない迅速な年代測定法を開発した。また、核テロ防止・事象発生時の対応について、警察関係者と意見交換を行い、核鑑識に関わる技術開発や事象発生時の対応手順、警察からのニーズなどを共有し連携を深めた。</li> <li>○核検知・核測定技術開発では、「中性子共鳴濃度分析法の開発」が日本原子力学会技術開発賞を受賞し、アクティブ中性子非破壊測定技術開発のうち DDA 技術開発において、分析試料中の核分裂性物質の含有量を勘案して目標としていた Pu-239 10mg よりもはるかに少量である 2 mgまで</li> </ul>	
--	--	--	--

		<p>検知できることを確認した。</p> <p>○遅発ガンマ線分析法（DGA）による核分裂核種比の測定技術開発を EC/JRC の Ispra 研究所で進め、核分裂性物質によりガンマ線スペクトルに差が出ることを確認し、測定原理の有用性を実証した。また、小型装置の実現可能性を示した。</p> <p>○アクティブ中性子非破壊測定技術開発及び先進的プルトニウムモニタリング技術開発において、平成 30 年 3 月 IAEA や欧米から技術専門家を招き技術ワークショップを開催して機構の成果を発信するとともに外部専門家からの評価を実施した。研究成果に対して IAEA 及び欧米の専門家から「事業の目標は十分に達成されている」、「若手を研究に従事させて人材育成にも成功している」、「高い放射能を持つ Pu 溶液の継続監視が可能」、「安全性確認への適用の可能性もある」等の極めて高い評価を得られた。</p> <p>○核共鳴蛍光(NRF)非破壊測定技術開発では、NRF 測定に影響を与える光子弹性散乱について、幅広い研究分野で使用されているシミュレーションツールキット「GEANT-4」用に作成したコードが GEANT-4 共同研究グループから高い評価を受け、平成 30 年 12 月に発表された GEANT-4 (Ver.10.5) ライブライリにそのコードが組み込まれ、GEANT-4 を用いた幅広い研究分野（素粒子・高エネルギー物理、原子力、原子核、天体、放射線検出器開発、粒子線治療などの分野）での計算の高精度化に寄与することができた。さらに、光の偏光を組み入れたコードに発展させ、その成果については論文投稿した。MeV 領域の光子弹性散乱を計算できるのは本コードのみであることから、NRF 非破壊装置開発での利用だけでなく、量子電磁力学の検証やガンマ線天文学などより学問的な分野での利用による将来的な特別な成果の創出が期待できる。</p> <p>○平成 27 年度の日本核物質管理学会年次大会にて発表（平成 27 年 10 月）した「米国の原子力協力協定に係る政策の分析」が優秀論文賞を受賞した（平成 28 年 11 月）。</p> <p>○日本軍縮学会が編さんした「軍縮事典」、広島市立大学広島平和研究所が編さんした「平和と安全保障を考える事典」において核不拡散・原子力の平和利用の分野の執筆を担当し、同事典の発刊に貢献した。また、広島県と日本国際問題研究所 軍縮・不拡散促進センターが編さんする 2017 年版ひろしまレポートにおいて「ポスト核セキュリティ・サミットの動向と展望」の執筆を担当し、同レポートの発刊に貢献した。</p> <p>○これまでの研究成果を取りまとめ、エネルギーレビュー誌(平成 30 年 10 月号)に日米原子力協力協定に係る記事を投稿し、日本核物質管理学会の時報(平成 30 年 9 月)にて米国トランプ政権の核不拡散に係る対応を報告するなど、成果の展開に努めた。</p> <p>○能力構築支援では、常に質の高いトレーニングを提供し、国内外からの高い評価を得た。平成 27 年度から平成 30 年度までのセミナー及びワーク</p>	
--	--	---	--

		<p>ショップは開催数 89 回で、参加者数は、2,042 名である。うち、国際コース 52 回、1,288 名である。アジアの核セキュリティトレーニングセンターの中で、国際コース提供回数はトップクラスである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ISCN の人材育成の活動については、日米両政府、その他の連携組織(ASEAN 等)からの個別の感謝等を始め、IAEA 総会等で様々な賞賛がなされ、国内外において継続的に高く評価された。</li> <li>○ 北朝鮮核実験に備え、国際的に最も注目度の高い高崎/沖縄観測所について、CTBTO 観測所全体の運用実績は 90% のところ、定期保守点検等を除き、ほぼ 100% の安定した運用を達成し、かつ高品質で信頼性の高い観測データを継続的に世界に配信し、国際的に高い評価を得た。</li> <li>○ 平成 28 年 1 月 6 日、同年 9 月 9 日及び平成 29 年 9 月 3 日に北朝鮮が実施した核実験では、周辺国観測所の観測データの解析・評価結果を国等へ適時に報告し、CTBT 国内運用体制に基づく国の評価に着実に貢献してきた。</li> <li>○ 北朝鮮の核実験の監視強化のため、CTBTO との希ガス共同観測プロジェクトを幌延町、むつ市で、それぞれ平成 30 年 1 月及び 3 月より実施しており、核実験検知能力の強化という国の政策実現に大きく貢献した。これらの実績による機構の国際的な評価を背景に、人形峠環境技術センターでの米国パシフィックノースウェスト国立研究所(PNNL)との希ガス共同観測実施決定につながっており、機構に対する信頼が更に高まった。</li> <li>○ 理解増進・国際貢献では、IAEA の NSSC ネットワーク会議の年次会合や ASTOR 会合等の大規模な会合をホストした。NSSC ネットワーク会議の年次会合では議長として議論をリードし、IAEA を支援するとともに、機構の施設の視察などを通じて、成果及び良好事例の発信を行った。</li> <li>○ 「日本による IAEA 保障措置技術支援 (JASPAS)」について、JNC-1(核燃料サイクル工学研究所)サイトにおける IAEA 査察官の検認活動の一層の効率化のためのトレーニングを実施した。日本以外では提供できない再処理の実施設を利用した「再処理施設向け査察官トレーニング」を実施し IAEA に貢献した。</li> <li>○ 東京オリンピック・パラリンピックを控え、大規模イベントにおける核テロ対策の強化が求められている中で、これをテーマとした国際フォーラムを開催し、課題・対応について国内外の関係者の理解を深めるとともに、公益社団法人東京オリンピック・パラリンピック競技大会組織委員会の警備当局との連携・協力を開始した。</li> <li>○ 政府主催の GICNT プレナリ会合においては機構施設の訪問を組み込むとともに、核鑑識に係る技術シンポジウムをそのサイドイベントとして開催し、会合をより充実した内容とすることにより、国の核セキュリティ効果の取組を支援した。あわせて、これらの視察及び技術シンポジウムを通じて、機構の成果の発信をより効率的・効果的に実施した。</li> <li>○ 米国 DOE との核不拡散分野の協力が平成 30 年に協力 30 周年を迎えた</li> </ul>	
--	--	--	--

		<p>のを踏まえ、今後の協力の方向性に係るパネル討論会を開催した。協力の経過・成果について分かり易く取りまとめたリーフレットを作成し、IAEA 総会のサイドイベントとしてシニアレベルの記念フォーラムを開催し、IAEA 関係者及び各国の原子力関係者に対してのアピールを行った。このイベント向けに取りまとめたリーフレット（英文）の日本語版を作成し、知識マネジメントの一環として機構及び国内関係者にも広く共有した。</p> <p>以上のように、中長期計画の達成に向けて中長期目標中間期間に期待された成果を超える顕著な成果を達成した。さらに、核共鳴蛍光 NDA 技術開発において作成した光子弹性散乱効果を計算するコードが世界的に権威のある、幅広い研究分野で使用されているシミュレーションツール（GEANT-4）のライブラリに組み込まれたこと、これまでの ISCN の業績が評価され IAEA から日本国政府に対する協力要請を受けて我が国で初めて少量議定書（SQP）締結国の保障措置に関する国際トレーニングコース開催したこと、世界でも初めての試みとして JCPOA の履行支援であるイラン向け保障措置トレーニングコースを平成 29 年よりホストを開始して継続的に実施していることなどが、特に顕著な成果と認められる。</p> <p>加えて、北朝鮮の核開発が国際社会の重大な懸案となっている中で、北朝鮮の核実験の監視に向けて国内の国際モニタリング施設から信頼性の高いデータを国内外の関係機関に配信し続け、国際的に高い評価を継続的に獲得していること、イラン向け保障措置トレーニングを 2 回とも成功裏に実施し、核不拡散体制の強化を支援したことにより国際的に高い評価を得たこと、米朝首脳会談を受けて国際的な関心が高まっている非核化等をテーマとして開催した国際フォーラムにおいて政策的かつ技術的な議論を行い、参加者の高い満足度を得たこと、東京 2020 オリンピック・パラリンピックを控え、大規模イベントにおける核テロ対策の強化が求められている中で平成 29 年度から警備当局との連携・協力を着実に推し進めていることは核不拡散・核セキュリティの強化に向けた特に顕著な成果であり、これらを総合的に勘案し、自己評価を「S」とした。</p> <p><b>【研究開発成果の最大化に向けた取組】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○原子力基礎工学研究センター <ul style="list-style-type: none"> <li>・産業界等との意見交換を積極的に実施し、軽水炉の安全性向上や機器・材料の性能向上に関する重要な研究課題について産業界のニーズ把握に努めるとともに、連携研究課題候補を抽出し、民間企業との共同研究を開始した。また、福島研究開発部門と連携し、原子炉建屋内の線量評価、廃棄物分析技術等の廃炉技術開発を始め、多成分詳細解析コード JUPITER を用いた燃料溶融移行挙動評価の事故進展解析等の幅広い分野で福島事故の収束と福島の復興に向けた研究を進めた。さらに、これらの研究成果</li> </ul> </li> </ul>	
--	--	--	--

		<p>の発信に努め、計 311 件（うち論文 73 件）の外部発表（平成 27 年度 56 件（うち論文 8 件）、平成 28 年度 75 件（うち論文 23 件）、平成 29 年度 96 件（うち論文 32 件）、平成 30 年度 84 件（うち論文 10 件））や 1 件の プレス発表を実施した。</p> <p>○核不拡散・核セキュリティ総合支援センター</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・技術開発のニーズの抽出と開発成果の実用化に繋げるため、研究者、政策立案者、規制当局、法執行機関、警備当局や大学、産業界、国際機関等からの幅広い参加を得て、将来の核不拡散・核セキュリティ分野に対する研究開発の方向性を議論する「核不拡散・核セキュリティを支える技術開発に係る国際シンポジウム」を平成 27 年度から 29 年度まで年 1 回開催し、核検知測定技術や核鑑識技術開発のニーズ、成果展開、中長期計画、日本の強み、関係機関の連携、国際協力等について議論した。</li> <li>・アクティブ中性子非破壊測定技術開発及び先進的プルトニウムモニタリング技術開発については、事業の最終年度（平成 29 年度）に国内外の研究機関、メーカー、大学、国際機関等の参加の下、技術ワークショップを開催し、機構の研究成果を発信し、成果の最大化に向け取り組んだ。</li> <li>・核鑑識を含めた核セキュリティ事象発生時の対応について、警察関係者と意見交換（平成 30 年 11 月、平成 31 年 1 月）を行い、核鑑識に関わる技術開発や事象発生時の対応手順、警察からのニーズなどを共有した。これを受けて機構の対応について機構内関係者との議論を開始した。</li> <li>・平成 31 年 3 月、IAEA 保障措置局概念計画部長等を招き、IAEA 保障措置の中長期的な R&amp;D のニーズに関する意見交換を行い、今後の技術開発計画の策定に資する取組を行った。</li> <li>・DOE、EC/JRC との共同研究により、双方の強みを活かしつつ効果的・効率的な研究を促進した。</li> <li>・核不拡散政策研究の成果を「ふげん」使用済燃料の輸送に係る機構での検討や日米原子力協定延長に係る文部科学大臣への説明資料等に提供した。</li> <li>・30 周年を迎えた米国 DOE との核不拡散分野との協力の経過・成果について分かり易く取りまとめたリーフレットを作成し、IAEA 総会のサイドイベントとしてシニアレベルの記念イベントを開催し、IAEA 関係者及び各国の原子力関係者に対してのアピールを行った（平成 30 年 11 月）。このイベント向けに取りまとめたリーフレット（英文）の日本語版を作成し、知識マネジメントの一環として機構及び国内関係者にも広く共有した。</li> </ul> <p><b>【適正、効果的かつ効率的な業務運営の確保に向けた取組】</b></p> <p>○原子力基礎工学研究センター</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・年一回のセンター職員全員参加による研究討論会や将来のあるべき原子力研究について議論をするアドホックワーキンググループをセンター内</li> </ul>	
--	--	---	--

		<p>に設立するなど研究グループ間の技術交流を促進するなど、適正、効果的かつ効率的な業務運営の確保に向けた取組に努めた。また、幅広い分野で福島研究開発部門との協力を強化した。</p> <p>○核不拡散・核セキュリティ総合支援センター</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平成 27 年度から 30 年度まで、外部委員で構成される「核不拡散科学技術フォーラム」を毎年度 2 回開催し、社会科学的な専門的知見並びに経営的視点からの助言及び提言を得て、理解促進活動を始めとする ISCN の業務に反映した。</li> <li>・平成 27 年度から 30 年度まで、外部委員で構成される「核不拡散政策研究委員会」を積極活用し、適正かつ効率的に調査研究を進めた。</li> <li>・政策研究においては、原子力の平和使用と核不拡散・核セキュリティの分野で、戦略・国際企画室、高速炉・新型炉研究開発部門、事業計画統括部及びバックエンド統括部との連携を強化し、業務の効率的な運営に努めた。</li> </ul> <p>【研究開発課題に対する外部評価結果、意見内容等】</p> <p>○核不拡散・核セキュリティ総合支援センター</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平成 29 年 6 月に開催された文部科学省の核不拡散・核セキュリティ作業部会において、今後の核不拡散・核セキュリティ研究開発の進め方について中間取りまとめがなされた。その中で、「ISCN については、核不拡散・核セキュリティにおけるこれまでの研究開発や人材育成支援の実績について米国や IAEA 等を始めとする国際社会からも高く評価されており、その経験を活かして、今後も継続的に人材育成関連の取組を展開していくべきである」との評価が示された。</li> <li>・平成 30 年 6 月の同作業部会において、平成 31 年度の ISCN の取組の方針について議論され、「ISCN が時代とニーズに合った取組を続けていくためにも、課題について、中長期的な目標達成と合わせつつ、引き続き議論・評価していく」とこととされた。</li> </ul> <p>『理事長のマネジメントに係る指摘事項等への対応状況』</p> <p>『理事長のマネジメントに係る指摘事項等への対応状況』</p> <p>○核不拡散・核セキュリティ総合支援センター</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平成 27 年度 理事長ヒアリングにおいて、「核鑑識制度は技術がベースとなる。技術がここまで進んでいるので、この様なシステムが組めるなど JAEA 側から提案してほしい」とのコメントを受けた。</li> <li>このため、核鑑識技術の高度化を基に、規制庁からの受託事業「核鑑識ラボラトリにおける分析能力と情報基盤の検討」を通じて、核鑑識運用に向けたラボラトリ機能の提案を報告書にまとめた（平成 28 年 3 月）。</li> <li>・平成 30 年度 理事長ヒアリングにおいて「海外機関への派遣する人材確保策の一つとして、他部門からの人選等含めての対応を検討するもの」と指摘されたことを踏まえ、計画的な派遣を実現するための長期的な計画</li> </ul>	
--	--	---	--

		<p>を作成するとともに、機構内他部門からの人選や人事交流、キャリア採用を含む若手の技術者の採用を進めた。</p> <p>機構の人事部及び戦略・国際企画室と調整を行い、原子力関連国際機関（IAEA, OECD/NEA, CTBTO 等）への派遣候補者を機構内公募することとし、平成 31 年 1 月 10 日付の人事部発信の業務連絡により周知された。（応募書類締切：2 月 7 日）</p> <p>選考の結果、適性があると判断された者に対しては、機構として国際機関における希望ポストへの受入れ、採用に向けた取組を進め、当該国際機関における選考手続きを経た上で派遣する予定。</p> <p>『機構において定めた各種行動指針への対応状況』</p> <p><b>【国際戦略の推進】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・各研究開発分野の特徴を踏まえ、機構が策定した国際戦略に沿って適切な対応を行ったか。</li> </ul> <p>『機構において定めた各種行動指針への対応状況』</p> <p><b>【国際戦略の推進】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○原子力基礎工学研究センター <ul style="list-style-type: none"> <li>・経済協力開発機構／原子力機関（OECD/NEA）に常設されている MA 積分実験に関する専門家会合の委員長を引き受けるとともに、国際放射線防護委員会（ICRP）常設の線量評価に関するデータ整備や標準ツール作成を担当する第 2 専門委員会に日本からの唯一の委員として参加するなど国際機関における原子力の安全性向上に関する活動に貢献したほか、IAEA 等が主催する共同プロジェクト（MODARIA）への参加を継続した。また、軽水炉における熱水力研究にかかる成果を、IAEA の Annual Conference の日本ブースにおいて紹介した。また、アジア原子力協力フォーラム（FNCA）の原子力技術を利用した気候変動研究を主導するなど国際協力を推進した。</li> <li>○核不拡散・核セキュリティ総合支援センター <ul style="list-style-type: none"> <li>・DOE 及び EC/JRC と核不拡散・保障措置関係の協力取決めに基づき、技術開発・人材育成関係で連携協力を推進した。また、日中韓の COE 間の連携協力を進めるため、IAEA も含めた定例会議を年に 1 回持つことに合意し、平成 30 年 5 月に第 2 回会合を開催した。インドネシア、カザフスタン及びマレーシアとは人材育成関係の 2 国間協力を推進するなど国際連携・協力を組織的に展開し国際戦略を推進した。</li> <li>・平成 30 年 6 月、IAEA から日本国政府に対する協力要請を受けて我が国で初めて少量議定書（SQP）国の保障措置に関する国際トレーニングコース開催し、7 月には IAEA からの要請を受けて平成 30 年に世界で初めてホストした「JCPOA の履行支援であるイラン向け保障措置トレーニングコース」の第 2 回目を実施した。平成 30 年 12 月には東京にて「原子力平和利用と核不拡散・核セキュリティに係るフォーラム 国際的な核不拡散の強化と課題～IAEA の役割と貢献～」を開催し、米朝首脳会談</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	
--	--	---	--

		<p>後の北朝鮮情勢、JCPOA 下でのイラン核の核問題等を踏まえた政策的かつ技術的な議論を行った。(参加者 136 名、外国人の招へい者数 3 名)。</p> <p>・機構と米国エネルギー省/国家核安全保障庁 (DOE/NNSA) との核不拡散分野の協力が 30 周年を迎えたことを記念し、DOE との協力の経過・成果について分かり易く取りまとめたリーフレットを作成するとともに、平成 30 年 9 月の IAEA 総会において NNSA 長官、在ウィーン国際機関日本政府代表部大使の登壇を得て記念イベントを開催し、この協力の成果が IAEA 及び国際的な核不拡散・核セキュリティの強化に大きく貢献していることを、IAEA 関係や各国の原子力関係者に発信した(参加者 80 名)。なお、平成 30 年 7 月米国 DOE と共に核不拡散・核セキュリティ人材育成支援に係るワークショップを米国ワシントン DC で開催した(米政府機関、原子力産業界、駐米関係機関等から約 40 名が参加)。</p> <p><b>【イノベーション創出戦略の推進】</b></p> <p>○原子力基礎工学研究センターでは、原子力のエネルギー利用に係るイノベーション創出を目指すプロジェクトである放射性廃棄物の減容化・有害度低減、原子力施設の廃止措置と放射性廃棄物の処理処分、新型原子力システムの開発、安全システムの構築及び東京電力福島第一原子力発電所事故への対処の要素技術開発に関して、産業界や高速炉研究開発部門(現高速炉・新型炉研究開発部門)、福島研究開発部門、システム計算科学センターなどの関係部門組織と連携しイノベーション創出に取り組んだ。</p> <p>○核不拡散・核セキュリティ総合支援センターでは、原子力のエネルギー利用における核不拡散・核セキュリティの最適化を目標に、日米核セキュリティ作業グループ (NSWG) の下で、核セキュリティ事象における核・放射性物質の魅力度評価に関する共同研究を実施し評価手法の検討や評価指標の分析等、研究を進めた。また、核・放射線テロ発生後の核鑑識技術開発に着手し、初動対応に適用可能な複数の検出器を組み合わせたハンディタイプの検出器の検討等を行った。</p>	
--	--	--	--

#### 4. その他参考情報

特になし。

国立研究開発法人 中長期目標期間中間評価 項目別評価調書（研究開発成果の最大化その他の業務の質の向上に関する事項）

1. 当事務及び事業に関する基本情報															
No. 5	原子力の基礎基盤研究と人材育成														
関連する政策・施策	<文部科学省> 政策目標8 科学技術イノベーションの基盤的な力の強化 施策目標8-3 研究開発活動を支える研究基盤の戦略的強化 政策目標9 未来社会に向けた価値創出の取組と経済・社会的課題への対応 施策目標9-5 国家戦略上重要な基幹技術の推進			当該事業実施に係る根拠（個別法条文など）	<input type="radio"/> 「第4期科学技術基本計画」（平成23年8月閣議決定） <input type="radio"/> 「第5期科学技術基本計画」（平成28年1月閣議決定） <input type="radio"/> 「エネルギー基本計画」（平成26年4月閣議決定） <input type="radio"/> 特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律第5条第2項 <input type="radio"/> 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構法第17条										
当該項目の重要度、難易度				関連する研究開発評価、政策評価・行政事業レビュー	令和元年度行政事業レビューシート番号 <文部科学省> 0210、0264、0287										
2. 主要な経年データ															
①主な参考指標情報															
	達成目標	H27年度	H28年度	H29年度	H30年度	R1年度	R2年度	R3年度							
安全基準作成の達成度	14.3%	14.3% (14.3%) <sup>※1</sup>	14.3% (28.6%) <sup>※1</sup>	21.4% (50.0%) <sup>※1</sup>	14.3% (64.3%) <sup>※1</sup>										
HTTR接続試験に向けたシステム設計、安全評価、施設の建設を含むプロジェクト全体の進捗率	14.3%	14.3% (14.3%) <sup>※2</sup>	14.3% (28.6%) <sup>※2</sup>	24.3% (52.9%) <sup>※2</sup>	24.3% (77.2%) <sup>※2</sup>										
J-PARC利用実験実施課題数	263課題	92課題	280課題	414課題	442課題										
J-PARCにおける安全かつ安定な施設の稼働率	90%	46%	93%	92%	93%										
国内外研修受講者アンケートによる研修内容の評価	80点	95点	94点	97点	95点										
供用施設数	6施設* (15施設)	6施設* (12施設)	6(1)施設	6(1)施設	7施設										
供用施設利用件数	50件* (385件)	52件* (392件)	62(33)件	69(57)件	131件										
供用施設採択課題数	40課題* (337課題)	44課題* (296課題)	45課題	58課題	117課題										
供用施設利用人数	650人日* (5145人日)	787人日* (5439人日)	716(730)人日	845(1,800)人日	2,522人日										
供用施設利用者への安全・保安教育実施件数	7件* (112件)	5件* (85件)	19(38)件	35(64)件	152件										
人的災害、事故・トラブル等発生件数	参考値 (前中期目標期間平均値等)	H27年度	H28年度	H29年度	H30年度	R1年度	R2年度	R3年度							
	4.6件	4件	4件	2件	3件										

保安検査等における指摘件数	0.6 件	1 件	2 件	1 件	0 件			
発表論文数	507 報(H26) * (708 報(H26))	443 報* (764 報)	468 報	510 報	503 報			
被引用数 Top10%論文数	17 報(H26) * (26 報(H26))	30 報* (40 報)	34 報	22 報	21 報			
特許等知財	13 件* (60 件)	23 件* (46 件)	10 件	19 件	15 件			
学会賞等受賞	18 件* (24 件)	16 件* (24 件)	20 件	27 件	17 件			
J-PARC での大学・産業界における活用状況	19% (H26)	18 %	25%	21%	20%			
海外ポスドクを含む学生等の受入数	361 名(H26)* (403 名)	346 名* (491 名)	401 名	381 名	449 名			
海外ポスドクを含む研修等受講者数	1,330 名(H26)* (1,332 名)	1,468 名* (1,471 名)	1,217 名	1,110 名	1,482 名			
施設供用による発表論文数	28 件* (33 件)	30 件* (37 件)	40 件	41 件	21 件			
施設供用特許などの知財	0 件(H26)* (1 件(H26))	0 件* (3 件)	1 件	0 件	0 件			
供用施設利用希望者からの相談への対応件数	—	22 件* (86 件)	17(36) 件	56(63) 件	137 件			

\*達成目標、参考値、平成 27 年度の欄の括弧内の数字は、国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構への移管組織分の実績を含む数値である。

平成 28 年度、29 年度の欄の括弧内の数字は、新たに供用施設に追加された檜葉遠隔技術開発センターの数値である。

※1：全体の進捗率

※2：ポーランド協力を新たに加えた全体の進捗率

② 主要なインプット情報（財務情報及び人員に関する情報）							
	H27 年度	H28 年度	H29 年度	H30 年度	R 1 年度	R 2 年度	R 3 年度
予算額（百万円）	37,327	30,141	34,338	35,219			
決算額（百万円）	39,109	31,842	33,769	35,725			
経常費用(百万円)	42,531	32,861	32,548	32,213			
経常利益(百万円)	△454	△74	603	△218			
行政サービス実施コスト(百万円)	47,778	26,083	34,918	32,613			
従事人員数	768	569	557	559			

注) 予算額、決算額は支出額を記載。人件費については共通経費分を除き各業務に配賦した後の金額を記載

3. 中長期目標、中長期計画、主な評価軸、業務実績等、中期目標期間評価に係る自己評価及び主務大臣による評価					
中長期目標	中長期計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績・自己評価		主務大臣による評価 中長期目標期間中間評価
			主な業務実績等	自己評価	
4. 原子力の基礎基盤研究と人材育成 原子力の研究、開発及び利用の推進に当たっては、これらを分野横断的に支える原子力基礎基盤研究の推進及び原子力分野の人材育成が必要である。機構は、我が国における原子力に関する唯一の総合的研究開発機関として、利用者のニーズも踏まえつつ、原子力の基盤施設を計画的かつ適切に維持・管理するとともに、基盤技術の維持・向上を進め、これらを用いた基礎基盤研究の推進と人材育成の実施により、新たな原子力利用技術の創出及び産業利用に向けた成果活用に取り組む。また、これらの研究開発等を円滑に進めることで、新規制基準への適合性確認が必要な施設については、これに適切に対応する。  これらの研究開発等	4. 原子力の基礎基盤研究と人材育成 原子力の研究、開発及び利用の推進に当たっては、これらを分野横断的に支える原子力基礎基盤研究の推進や原子力分野の人材育成が必要である。このため、我が国の原子力研究開発利用に係る共通的科学技術基盤の形成を目的に、科学技術の競争力向上と新たな原子力利用技術の創出及び産業利用に貢献する基礎基盤研究を実施する。得られた成果については積極的に学術論文公刊やプレス発表等により公開を行い、我が国全体の科学技術・学術の発展に結び付けるとともに、技術移転を通して産業振興に寄与する。  また、我が国の原子力基盤の維持・向上に資するための人材育成の取組を強化する。	『主な評価軸と指標等』  【評価軸】 ①安全を最優先とした取組を行っているか。  【定性的観点】 ・人的災害、事故・トラブル等の未然防止の取組状況（評価指標） ・品質保証活動、安全文化醸成活動、法令等の遵守活動等の実施状況（評価指標） ・トラブル発生時の復旧までの対応状況（評価指標）  【定量的観点】 ・人的災害、事故・トラブル等発生件数（モニタリング指標） ・保安検査等における指摘件数（モニタリング指標）	4. 原子力の基礎基盤研究と人材育成  【評価軸】 ①安全を最優先とした取組を行っているか。  中長期計画の遂行に当たり、各部署において定期的に安全パトロールを実施するなどのトラブル等の未然防止の取組、安全文化の醸成、法令等の遵守活動などの安全を最優先とした取組を行った。平成 27 年度から 30 年度の主な取組状況を以下に示す。  ○人的災害、事故・トラブル等の未然防止に関する主な取組状況 ・ 原子力科学研究所では、3 現主義（現場で現物を見て、現実を認識して対応）によるリスクアセスメント、KY・TBM（危険予知、ツールボックスマーティング）活動でのリスク及び安全対策、安全衛生パトロール、「おせっかい運動」（平成 28 年 10 月開始）などの活動に加え、毎年度、非常事態総合訓練、自主防災訓練、緊急時通報訓練等を実施し、防災体制及び事故・トラブル発生時の対応能力の向上並びに危機管理意識の醸成に努め、人的災害、事故・トラブル等の未然防止に向けた取組を行った。 ・ J-PARC センターでは、次のような取組により人的災害、事故・トラブル等の未然防止に努めた。労働災害の未然防止に向けた試みとして「他人の作業にも気を掛け、危険なことをしていたら注意する」の考え方を浸透させるために、J-PARC 版 Stop Work 運動として平成 28 年 7 月から“Mindful of others (他人への気づかい)”を開始した。平成 29 年度は、この運動をより有効にするために、声をかけやすい環境を作ることを主眼とし、「危ない！と思ったら、声をかけよう『ポケットに手をいれて階段を昇降しない。歩きスマホをしない。』」、「Speak out, if you find an act of danger!『Certainly wear protectors (helmet, safety shoes, etc. )』」等のポスターを作成し、各施設に掲示した。平成 30 年度は、工作機械作業時の注意事項や作業時の服装（ドレスコード）を作業場所に掲示し、基本動作に関する注意喚起を徹底した。  ○品質保証活動、安全文化醸成活動、法令等の遵守活動等の実施状況 機構の定める安全活動に係る方針に基づき、品質保証活動、安全文化醸成活動を平成 28 年 7 月より継続し	<評定の根拠> 評定：S トラブルの未然防止や安全文化醸成など安全を最優先として中長期計画の達成に向け年度計画を着実に遂行するとともに、科学技術分野への貢献を初め、社会的ニーズへの貢献、プレス発表やアウトリーチ活動による研究成果の発信と理解増進、機構内の他事業への協力、施設の共用・供用等を通じて「研究開発成果の最大化」に取り組み、以下の特に顕著な成果を創出した。  【安全を最優先とした取組を行っているか】 3 現主義によるリスクアセスメント、KY・TBM 活動でのリスク及び安全対策、安全衛生パトロールなどの取組、さらに「おせっかい運動」を平成 29 年度に引き続き継続した他、請負作業者を含めた作業員全員に対して過去の負傷事象を踏まえた教育を実施し、基本動作及び適切な保護具着用の徹底を図り、人的災害、事故・トラブル等の未然防止に努めた。また、J-PARC センターでは、J-PARC 版 Stop Work として“Mindful of Others (他人への気づかい)”運動を平成 28 年 7 月より継続し	評定 A  <評定に至った理由> 以下に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められるため。 なお、自己評価では S 評定であるが、今後の課題・指摘事項に記載のとおり、J-PARC における中性子標的の不具合の発生や、基礎基盤研究における継続した世界的に科学的意義の高い研究成果の不足等を踏まえると、特に顕著な成果の創出等が認められるとは言えないため、A 評定が妥当であると考える。  <評価すべき実績> (原子力を支える基礎基盤研究、先端原子力科学研究及び中性子利用等の推進) ○『Nature』誌の表紙を飾った、「ローレンシウムの第 1 イオン化エネルギーの測定」や、「柔粘性結晶の巨大圧力熱量効果を原子レベルで解明」、並びに機構内外のニーズに応える「核物質非破壊検査技術の実用化」、「シミュレーションで産業利用の高い合金の設計」等、科学的意義の大きい顕著な成果の創出が認められる。 (高温ガス炉とこれによる熱利用技術の研究開発) ○高温ガス炉研究開発について、HTTR の運転再開に向けた新規制基準への適合性確認の審査において、炉心溶融がないこと等が認められ、対策に要する期間と費用を大幅に削減できる見通しを得る等、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる。 ○IS プロセス水素製造試験装置による 150 時間の連続運転を達成したことで、実用化に必要な実用工業材料製機器を用いた連続運転技術を完成したことや、産業界が参画した国内協力体制を構築しつつ、日本の高温ガス炉技術を注目したポーランドとの共同研究へ

	<p>を円滑に進めるため、基盤施設を利用者のニーズも踏まえて計画的かつ適切に維持・管理するとともに、新規制基準への適合性確認が必要な施設については、これに適切に対応する。</p>	<p>成活動、法令等の遵守活動等を実施した。平成 27 年度から平成 30 年度までの主な実施状況を以下に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 原子力科学研究所では、4 年間で、品質保証推進委員会（44 回）、不適合管理専門部会（176 回）及び理事長マネジメントレビュー（6 回）を実施するとともに、不適合管理 110 件（終了 102 件）、水平展開 94 件及び予防処置 142 件を実施し、品質保証活動を進めた。機構の活動方針に基づき活動計画を策定し、安全文化の醸成及び法令等の遵守に取り組んだ。特に、研究所の各部において弱み抽出・対応計画を策定し、重点項目として各部が自ら抽出した弱みへの対策を進めるとともに、作業監督者の職務の明確化、「おせっかい運動」や声掛けにより基本動作及び保護具着用の徹底の注意喚起を図るなど安全意識の向上を図った。これにより、人的災害の発生件数は減少した。</li> <li>・ J-PARC センターでは、平成 25 年に発生したハドロン実験施設における放射性物質漏えい事故の教訓を風化させることなく、安全な J-PARC を築く決意を新たにするため、平成 25 年から加速器安全シンポジウムを毎年開催し、国内の加速器施設における安全及び安全文化醸成活動について情報交流を行っている。また、毎年、外部評価委員を招きハドロン事故後に再構築した J-PARC の安全管理体制についての監査を行なっている。さらに、平成 29 年度からは毎年事故発生日（5 月 23 日）前後に、新たに「安全の日」を設定し、午前に安全情報交換会を行い、午後に安全文化醸成研修会を開催している。</li> </ul> <p>○トラブル発生時の復旧までの対応状況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 原子力科学研究所では、事故・トラブルが発生した際に適切な対応が確実にできるよう、毎年度、火災事象を想定した非常事態総合訓練、原子力災害対策特別措置法事象を想定した非常事態総合訓練、自主防災訓練、緊急時通報訓練等を実施し、事故・トラブル対応能力の向上と危機管理意識の醸成に努めた。</li> <li>・ 原子力科学研究所では、平成 30 年度に事故・トラブル（火災）が 2 件（情報交換棟第 2 計算機室における無停電電源装置（UPS）の発火（平成 30 年 7 月 9 日）及び第 1 研究棟におけるノートパソコンからの発煙（平成 31 年 2 月 8 日））が発生した。これらの火災の原因究明を確実に行い、同型機種の使用・導入の中止、作業方法の改善などの再発防止対策を行った。</li> </ul> <p>○人的災害、事故・トラブル等発生件数</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 平成 27 年度から平成 30 年度までの原子力科学研究所での発生件数は、人的災害：8 件、事故・トラブル：2 件（火災）。</li> </ul> <p>内訳は、以下のとおり。</p> <p>（平成 27 年度） 人的災害：4 件、事故・トラブル：0 件</p>	<p>て実施している。平成 30 年度には、フライス盤事故を受けて、「工作機械作業時の注意事項や作業時の服装（ドレスコード）を作業場所に掲示し、基本動作に関わる注意喚起の徹底」、「J-PARC 研究棟工作室 利用の手引きの更新」等の対策を行った。</p> <p>の道を拓いた点等、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる。 (特定大型研究施設の共用の促進)</p> <p>○平成 28 年度以降は毎年 90%以上の稼働率を達成し、また平成 30 年には中性子線の強度を世界最大強度まで高め利用者に安定して供給し、さらに 1 MW 相当のビームパワーによる大強度の中性子線による 1 時間の利用運転も行った。これらにより、平成 29 年度には 414 課題、平成 30 年度には 442 課題を実施し、達成目標である 263 課題を大きく超える課題数を達成する等、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる。 (原子力人材の育成と供用施設の利用促進)</p> <p>○原子力分野の人材育成では、夏季休暇実習生や特別研究生制度により、学生の受入数を大幅に増やした。また、震災後停止している試験研究炉等に関しては、JRR-3 等が設置変更許可を取得する等の成果があつた。</p> <p>＜今後の課題・指摘事項＞</p> <p>○基礎基盤研究等について、中間期間中、継続してインパクトファクターの高い論文を出せるような科学的意義の高い研究成果をあげることができているため、今後は、外部資金をさらに積極的に取り入れ、機構内外のニーズに適合するような成果の社会実装をより進めるべき。</p> <p>○高温ガス炉の研究開発について、今後ポーランドとの協力など、マネジメントが重要となってくると考えられるので、お互いの協力効果が最大となるようにマネジメントを実施していくことが必要である。</p> <p>○HTTR について、新規制基準への適合性確認、設工認、保安規定等の認可取得のため、関係組織と密に連携し、できる限りの早期の運転再開を目指すべき。</p> <p>○J-PARC について、中間期間中に不具合を発生させたものの、対策がきちんと取られたこともあり、近年は 90%以上の稼働率を達成している。今後もより安全な施設の運転を行い、利用者に世界最大強度の中性子線を安定的に供給することで、優れた成果の創出に寄与するべき。</p> <p>○供用施設の利用促進について、廃止を決めた施設、</p>
--	---	---	---

		<p>(平成 28 年度) 人的災害 : 3 件、事故・トラブル : 0 件      (平成 29 年度) 人的災害 : 1 件、事故・トラブル : 0 件      (平成 30 年度) 人的災害 : 0 件、事故・トラブル : 2 件 (火災)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>平成 27 年度から 30 年度の大洗研究所での発生件数は、人的災害 : 2 件、事故・トラブル : 0 件。          内訳は、以下のとおり。          (平成 28 年度) 人的災害 : 1 件          (平成 30 年度) 人的災害 : 1 件</li> </ul> <p>○保安検査等における指摘件数</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>原子力科学研究所における平成27年度から平成30年度までの原子炉施設及び核燃料物質使用施設等保安規定遵守状況検査での保安規定違反は、2件（核燃料物質の取扱量に係る不十分な表示（平成28年度第3回検査）及び廃棄物安全試験施設（WASTEF）の放射線管理区域内における保安措置の不履行により発生した負傷事故（平成29年度第4回検査））であった。大洗研究所では2件（材料試験炉（JMTR）における排気筒アンカーボルトの減肉に関して原因の除去及び異常の拡大防止等措置の未実施（平成27年度検査）及び廃棄物管理施設における計画外作業の実施に係る不備（平成28年度検査））であった。平成29年度のWASTEFの負傷事故に関して作業監督者等の資格認定制度を導入するなど、これらの保安規定違反については不適合管理を行い、根本原因分析等により組織要因を含めた原因を明らかにして是正措置を計画的に実施した。</li> </ul> <p><b>【評価軸】</b>      ②人材育成のための取組が十分であるか。</p> <p><b>【定性的観点】</b>      ・技術伝承等人材育成の取組状況（評価指標）</p>	<p>特に JMTR においては、利用者への説明・コミュニケーションが不十分であった点が反省点ではあるが、後継炉の議論を開始したことは評価できる。今後、国内外のニーズを踏まえ、早期に後継炉の建設・供用が行えるように進めるべき。</p> <p>＜審議会及び部会からの意見＞</p> <p>【文部科学省国立研究開発法人審議会・日本原子力研究開発機構部会の意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>今後も、高いレベルの原子力科学研究を進め新原理・新現象の発見、新物質や革新的技術の創出など革新的成果を上げよう期待する。また、研究の内容や成果について、常に社会のニーズ、社会に役立っていることを検証しながら、その内容を広く社会にアピールして原子力研究への理解を得るようにしていくことが大事。</li> <li>国際的にも優れた研究成果があがっており、それが、学会賞やプレス発表にも繋がっていると言える。</li> <li>本中間評価期間中、継続して IF の高い論文を出せるような研究成果を上げることができておらず、国際的な科学の発展に顕著に貢献できているものと判断する。</li> <li>機構内外のニーズに適合する成果を上げていくための外部資金を積極的に獲得していることも望ましい姿勢である。</li> <li>高温ガス炉において、ポーランドからの共同研究要請を受けるなど、高い評価を受けているほか、水素生成に向けても連続運転時間の大幅な延長ができるなど、顕著な成果が出てきていると言える。</li> <li>IS プロセスの連続運転実現は評価に値する。</li> <li>これまで蓄積してきた技術を海外において認められ、世界課題に貢献しようとしている。</li> <li>J-PARC において評価期間当初は設備の不具合もあり稼働率が落ちていたが、その後の改善により安定した中性子線を計画通り供給し、H30 年度においては目標を上回る稼働率 93%、442 件の課題を実施したこと、および 1 MW 相当のビームパワーによる利用運転を実施できたことは評価できる。</li> <li>高いレベルの研究成果を支えるための活動を安全に確実に行われている。また、外部のユーザーにも広</li> </ul>
--	--	--	---

		<p>構成される5日間のカリキュラムを実施することにより、研究者の人材育成に貢献した。詳細に関しては、「(3)特定先端大型研究施設の共用の促進」で記述する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>物質科学研究センターでは、機構の施設を利用する学生も参加した共同研究を実施するとともに、特別研究生、夏期休暇実習生、学生実習生等を受け入れ、中性子及び放射光を利用する研究者の育成に努めた。また、TV会議システムを活用した物質科学コロキウム及び各年度末のセンター研究交流会を通じて、若手・中堅研究者に対して研究発表・交流の機会を用意し人材育成に努めた。</li> </ul> <p>(1) 原子力を支える基礎基盤研究、先端原子力科学研究及び中性子利用研究等の推進 改革の基本的方向を踏まえ、国際的な技術動向、社会ニーズ等を勘案しつつ重点化し、原子力の基礎基盤研究を推進する。特に、先端基礎科学研究においては、原子力科学の発展に直結するテーマに厳選する。また、中性子利用や放射光利用による原子力科学、原子力を支える物質・材料科学等に關わる研究を推進する。 具体的には、核工学・炉工学、燃料・材料工学、原子力化学、環境・放射線科学及び計算科学技術について、産学官の要請等を踏まえ、今後の原子力利用において</p> <p>(1) 原子力を支える基礎基盤研究、先端原子力科学研究及び中性子利用研究等の推進 我が国の原子力利用を支える科学的知見や技術を創出する原子力基礎基盤研究、並びに原子力科学の発展につながる可能性を秘めた挑戦的かつ独創的な先端原子力科学研究を実施する。また、幅広い科学技術・学術分野における革新的成果の創出を目指した、中性子利用や放射光利用による原子力科学、原子力を支える物質・材料科学等に關わる研究を実施する。さらに、課題やニーズに的確に対応した研究開発成果を産業界や大学と連携して生み出すとともにその成果活用に取り組む。</p>	<p>4. 原子力の基礎基盤研究と人材育成</p> <p>(1) 原子力を支える基礎基盤研究、先端原子力科学研究及び中性子利用研究等の推進 【自己評価「S」】 原子力を支える基礎基盤研究、先端原子力科学研究及び中性子利用研究等を推進し、平成27年度から30年度までの年度計画を全て達成した。さらに、科学的意義の大きな、「103番元素 Lr 等のアクチノイド元素の第1イオン化エネルギーを全て確定させた」、「原子・分子レベルでの構造の乱れとダイナミクスに関する先導的研究を進め、次世代型機能性材料の機能発現メカニズムを解明した」、「ウラン化合物の特殊な超伝導研究を大きく発展させた」等の特に顕著な成果を創出した。また、「中性子問いかけ法を応用し、核物質非破壊測定技術として実用化に成功した」、「PHITS の信頼性向上による東京電力福島第一原子力発電所事故後の住民の帰還に向けた個人線量の推計に貢献した」等のバックエンドや環境・放射線分野等における機構内外のニーズに適合し、それらの解決に</p>	<p>く活用されていることは評価できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○施設の供用により、卓越した科学的成果が得られていると言える。</li> <li>○技術サロンなど、メーカーとの技術供与により、生活に直結した技術へと応用されるための工夫を行っている。</li> <li>○我が国の原子力の将来を担う人材の育成は重要な課題であり、大学連携協力も含めて、どのような人材がどのくらい必要なか、そのために何をなすべきかという長期ビジョン持って引き続き取り組んで頂くことを期待する。</li> <li>○人材育成と共に施設の運用・管理は地味なワークであるが、着実な成果があがっていると言える。</li> <li>○人材育成に関しては、機構外の様々な組織と連携して人材育成プログラムを進めるほか、国内外とも人材交流を行って機構内外の原子力人材を育成している。</li> <li>○施設の中長期計画を立案し、施設の取捨選択を決断した。継続する施設については新規制基準対応をすすめ、いくつかの施設において運転再開に向けた許可の取得が進んでいる。</li> <li>○若い学生を堅調に継続的に受け入れていること、原子力人材育成ネットワークを行っていることなど評価できる。</li> </ul>
--	--	---	---	--

重要なテーマについて研究開発を行う。また、核物理・核化学会を中心としたアクリノイド先端基礎科学及び原子力先端材料科学研究分野において、原子力分野における黎明的な研究テーマに厳選し、既存の知識の枠を超えた新たな知見を獲得するため、世界最先端の先導的基礎研究を実施する。さらに、J-PARCやJRR-3等を活用し、中性子施設・装置等の高度化に関わる技術開発を進めるとともに、中性子や放射光を利用した原子力科学、原子力を支える物質・材料科学に関わる先端的研究を行う。これらの取組により、研究開発の現場や産業界等における原子力利用を支える基盤的技术の向上や共通的知的財産・技術を蓄積するとともに、新たな原子力利用を切り開く技術及び原子力科学の発展に先鞭をつける学術的・技術的に極めて強いインパクトを持った世界最先端の原子力科学研究成果を	<p>1) 原子力基礎基盤研究</p> <p>原子力利用を支え、様々な社会的ニーズへの科学的貢献と新たな原子力利用を創出するために、原子力科学技術基盤の根幹をなす核工学・炉工学、燃料・材料工学、原子力化学、環境・放射線科学及び計算科学技術分野を体系的かつ継続的に強化する。優れた科学技術・学術的成果の創出はもとより、機構の中核的なプロジェクトの加速や社会的ニーズに対応した課題解決に貢献するテーマ設定を行う。</p> <p>具体的には、核データ、燃料・材料の劣化挙動、放射性核種の環境中挙動等の知見を蓄積し、長寿命核種の定量分析や核燃料物質の非破壊測定等の測定・分析技術を開発する。また、核特性、熱流動、環境動態、放射線輸送、耐震評価、シビアアクシデント時の炉内複雑現象等のモデル開発のための基礎データの拡充並びに信</p>	<p>1) 原子力基礎基盤研究</p> <p>○核工学・炉工学研究では、以下の主な成果が得られた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 核データ研究では、J-PARC 物質・生命科学実験施設 (MLF) に設置された中性子核反応測定装置 ANNRI を活用した放射性核種の中性子捕獲断面積の測定技術開発により世界最高水準の測定精度を達成(平成 27 年度) するとともに、放射化法による測定データの評価手法を高度化した。これらの技術を融合させることにより、アメリシウム (Am)-241 の中性子捕獲断面積の絶対値を従来の評価値の精度よりも 3 倍高精度化することに成功(平成 29 年度) し、加速器駆動核変換システム (ADS) 設計の極めて高い要求精度に到達した。</li> <li>・ 核物質非破壊測定技術の開発では、高速中性子問いかけ法を応用して、実廃棄物ドラム缶中のウラン量を高精度で計量可能とする非破壊測定技術として実用化に成功した。原子力規制庁から計量管理装置として認められる(平成 27 年 6 月) とともに、国際原子力機関 (IAEA) から計量管理用装置としての性能を高く評価され、平成 28 年 6 月から人形峠環境技術センターにおいて廃棄物中のウランを対象とした保障措置の査察(検認)活動のための測定装置として運用を開始した(平成 28 年 6 月プレス発表)。中性子透過分析法と即発ガンマ線分光法を組み合わせることで、複雑な組成・形状の核燃料を計量管理できる中性子共鳴濃度分析法を構築するとともに、非破壊分析対象の範囲を大幅に拡張できる革新的な中性子透過分析法を開発するなど新たな核燃料非破壊測定ニーズに応えるための基礎的技術を複数創出し、中性子共鳴分光法を適用した我が国の核燃料非破壊測定技術開発を牽引した。</li> <li>・ 国産核特性計算コード開発では、我が国初となる国産核データ処理コード FRENDY を完成(平成 29 年度)させ、核データ処理技術の海外依存性を解消、同時に国内外の核データ処理を実現した。また、全炉心詳細解析計算コード MVP 第 2 版からユーザーニーズの高い機能を強化した MVP 第 3 版を完成させ、日本語・英語でのマニュアルを整備するとともに、利用にあたり必要なデータライブラリを付加するなど、ユーザー利用時の利便性を高める取組を実施した。この結果、外部公開(平成 30 年 8 月)以降の 65 件の機構外利用申込を受けるなど普及が進んでいる。また、経済協力開発機構／原子力機関 (OECD/NEA) のデータバンクへコード登録(平成 30 年 12 月)し、国内外での利用を可能とした。</li> <li>・ 核データの知見の蓄積、核特性基礎データの拡充、核燃料物質の非破壊測定技術の開発、データベース及びコンピュータシミュレーション技術の開発を行い顕著な研究成果を複数創出(文部科学大臣表彰等 11 件を受賞) した。</li> </ul>	貢献する特に顕著な成果を創出した。これらは、中長期計画の達成に向けて中長期目標中間期間に期待された成果を超える特に顕著な成果に該当する。以上を総合的に勘案し、自己評価を「S」とした。
--	--	---	---

<p>創出する。また、中性子利用研究等により、幅広い科学技術・学術分野における革新的成果・シーズを創出する。さらに、産学官との共同作業により、それらの産業利用に向けた成果活用に取り組む。</p> <p>なお、研究開発の実施に当たっては、目標期間半ばに研究の進捗や方向性について外部専門家による中間評価を受けて、適切に取組に反映させる。</p> <p>研究開発の実施に当たっては、研究の進捗や方向性について、外部専門家による中間評価を受けて適切に反映させる。</p> <p>また、基盤技術の拡充のため、先端原子力科学研究や中性子等の量子ビームを用いた高度分析技術との融合、機構の中核的なプロジェクトとの連携の強化に取り組む。さらに、産学官の要請を十分踏まえ、課題ごとに達成目標・時期を明確にする。課題やニーズに的確に対応した研究開発成果を産業界や大学と連携して生</p>	<p>頼性及び妥当性検証のための測定手法や分析手法の開発を進め、データベース及びコンピュータシミュレーション技術の開発を進める。この研究を進めることにより東京電力福島第一原子力発電所事故の中長期的課題への対応、分離変換技術等の放射性廃棄物処理処分、軽水炉を含む原子炉技術高度化、環境影響評価及び放射線防護の各分野に貢献する。</p> <p>研究開発の実施に当たっては、研究の進捗や方向性について、外部専門家による中間評価を受けて適切に反映させる。</p> <p>また、基盤技術の拡充のため、先端原子力科学研究や中性子等の量子ビームを用いた高度分析技術との融合、機構の中核的なプロジェクトとの連携の強化に取り組む。さらに、産学官の要請を十分踏まえ、課題ごとに達成目標・時期を明確にする。課題やニーズに的確に対応した研究開発成果を産業界や大学と連携して生</p>	<p>○燃料・材料工学研究では、主に以下の成果を得た。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 炉内構造材料の粒界型応力腐食割れ発生感受性等に及ぼす長時間熱時効の影響について詳細実験により明らかにした。また、合金元素近傍の電子状態に基づくシミュレーションにより、材料の「割れにくさ」を評価し、機能向上をもたらす合金元素を探索する計算手法を開発した。軽量だが割れやすい特徴を持つマグネシウムに着目し、本手法を用いてジルコニウムなどの合金元素が割れにくさを向上できることをシミュレーションするとともに、実験結果とも良い相関性を有することを提示した。電子状態計算シミュレーションによる構造材料の韌性や延性を向上させる合金元素の探索手法は、合金開発にかかる時間やコストを大きく削減できるとともに、希少元素を用いない低コストな合金開発への応用が期待できる（平成 30 年 5 月プレス発表）。</li> <li>・ 再処理機器材料の硝酸溶液中の腐食加速に寄与する金属イオンの再酸化機構を解明するとともに、粒界腐食特性に対する不純物元素のリンの分布状態の影響について実験と計算モデルを用いて明らかにした。再処理機器材料の粒界腐食挙動に及ぼす不純物元素の影響評価の成果により、六ヶ所再処理施設の高レベル廃液濃縮缶などの機器では、運転時の維持管理方法や取替材を事業者に提示した（平成 28 年度）。</li> <li>・ 高エネルギー重粒子線が照射されたセラミックスの表面に形成される超微細組織の観察手法を開発し、その手法を利用して超微細組織の内部を分析した結果、耐放射線性の高いセラミックスでは「自己修復」能力の発現の可能性を見いだした。耐放射線性の高いセラミックスで発現が示唆された「自己修復」能力のメカニズムの解明が進めば、宇宙や原子炉等の強い放射線環境におけるセラミックスの利用拡大が期待できる（平成 29 年 10 月プレス発表）。</li> <li>・ 過酷事故時の炉心材料熱力学データベースを整備し、OECD/NEA の国際熱力学プロジェクトへデータ提供するとともにベンチマーク解析へ参加している。窒化物燃料の重イオンや電子線照射による欠陥生成の観察、燃料製造後のアルファ線自己照射損傷による膨張・ヘリウム蓄積等に関する基礎知見を蓄積した。</li> <li>・ 以上のように、燃料・材料の劣化挙動等の知見を蓄積するとともに、データベース及びコンピュータシミュレーション技術の開発を行い、顕著な研究成果を複数創出（文部科学大臣表彰（若手科学者賞）等 7 件を受賞）した。</li> </ul> <p>○原子力化学研究では、以下の主な成果が得られた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 燃料挙動・放射性核種の化学挙動に関する研究では、模擬デブリの化学反応挙動の解明により、デブリの経年劣化に関連する基盤データを</li> </ul>	
--	---	---	--

	<p>み出すことにより、我が国の原子力を支える基礎基盤となる中核的研究を進めます。</p>	<p>取得した。燃料デブリの経年変化の解明し、デブリ取出しシステムへの貢献が期待される（平成 20 年 12 月 プレス発表）。また、環境水中でのアクチノイドのコロイド生成挙動を解明するために、ウラン及びネプツニウムの還元に伴う析出反応過程の解明に成功した。さらに、レーザー分光による界面分光法の導入により、液液界面反応のメカニズムの解明が可能となり、固液界面での反応を観測することに成功した（平成 29 年度）。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 東京電力福島第一原子力発電所オフサイトにおける放射性核種の分布・挙動解明の研究として、東京電力福島第一原子力発電所オフサイトにおけるアルファ核種の存在状態を解明するため、採取した東京電力福島第一原子力発電所近郊の土壌を粒径ごとに分類し、含まれる粒子状アルファ核種の検出試験を計画通り進めた。また、海底土に吸着した放射性セシウムの脱離反応を連続通水・ガンマ線計測システムで 3 回にわたり長期観測した実験結果から、3 種類の脱離反応により、放射性セシウム（Cs）が脱離することを解明した。</li> <li>・ 長寿命核種の定量分析法の開発では、高レベル放射性廃棄物中の分析法が未確立な長寿命核種 6 核種のうち、ジルコニウム（Zr）-93 の分析法を確立（平成 28 年度）し、パラジウム（Pd）-107 の分析に成功した（平成 29 年 2 月 プレス発表）。また、放射性核種の簡易迅速分析法開発として、ストロンチウム（Sr）-90 の迅速スクリーニング分析法の原理を実証し、高効率化を開始した。さらに、放射性核種の微小スケール化技術開発として、ウラン分析に適用するため、マイクロ化学チップ中に吸着分離機能を組み込むことが可能であることを見出した。</li> <li>・ 化学反応予測に向けた計算化学手法の開発では、マイナーアクチノイド（MA）分離試薬の分離メカニズムを理論計算シミュレーションするため、分光学的実験データを基に、計算手法を最適化する方法を見出した。最適化した計算手法を用いて、分離メカニズムを解析したところ、f 電子と分離試薬との軌道の重なりが大きいほど、抽出されやすくなり、f 電子が分離に大きな役割を果たしていることを見出した。理論計算シミュレーションに基づき、MA 分離試薬の分離メカニズムが f 電子と分離試薬との軌道の重なりの大きさ（結合に関与する相互作用の大きさ）に起因することを見出し（英國王立化学会誌 Dalton Transactions (IF = 4.099) に平成 30 年 11 月掲載）、新規分離試薬の設計が可能となった。</li> <li>・ 燃料・材料の劣化挙動、放射性核種の環境中挙動等の知見を蓄積するとともに、長寿命核種の定量測定・分析技術及びコンピュータシミュレーション技術の開発を行い、顕著な研究成果を複数創出した。</li> </ul> <p>○環境・放射線科学研究では、以下の主な成果が得られた。</p>	
--	---	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 高分解能大気拡散モデルの開発として、建物影響を考慮した乱流・拡散・沈着の詳細計算及び建物の遮蔽効果を考慮したブルームと沈着核種からの線量評価が可能な計算機能を完成（平成 29 年度）した。海洋拡散予測システム STEAMER を開発し、性能実証によりシステムを完成した（平成 29 年 3 月プレス発表）。また、自動実行計算により緊急時に予測情報を即座に提供可能とした。</li> <li>・ 水中核種連続測定システムを開発し、試験測定により Cs-137 の測定性能を実証した。これにより、標準的手法と同等な精度で、迅速、簡便、連続的に測定可能な手法を確立した（平成 30 年度）。また、陸域及び海洋での測定データを蓄積し、再処理施設からの炭素（C）-14 の大気放出量と環境への影響、東京電力福島第一原子力発電所事故由来の Cs の海底付近での輸送過程、希土類元素の河川流出に対する有機物の作用等の核種移行挙動を解明した。C-14 を用いた炭素循環解明手法を活用した地球温暖化研究を推進するとともに、アジア原子力協力フォーラム（FNCA）気候変動科学プロジェクトに貢献した。</li> <li>・ 粒子・重イオン輸送計算コード PHITS に対しエネルギー付与計算の高分解能化、人体形状等を精密に定義できる機能の実装、二次粒子生成予測性能の信頼性向上のための核反応モデルの改良等を進め、PHITS の放射線挙動計算を精緻化するとともに、適用分野を拡張した。PHITS を活用し詳細な線量評価の基礎データを構築し、東京電力福島第一原子力発電所事故後の住民の帰還に向けた個人線量の推計や公衆の被ばく線量評価に関する米国の技術指針改定に貢献した。また、宇宙線被ばく線量についての新たなバックグラウンド線量の国際標準を提唱した（平成 29 年 9 月プレス発表）。さらに、ホウ素中性子捕捉療法（BNCT）等、放射線治療全般の最適化に有益なモデルを提案し、BNCT 治療計画システムの開発が開始されるなど、今後の様々な波及効果が期待されている（平成 30 年 2 月プレス発表）。</li> <li>・ PHITS の利用を促進するため、バージョンアップ版の公開と講習会の実施により、国内ユーザーは 3,200 人を超える（平成 27 年度以降の新規ユーザー数は約 1,600 名）、平成 27 年以降の公式文献引用 319 件（Web of Science）など、様々な分野に普及し活用されている。</li> <li>・ 高線量率環境下の核種同定システムを開発し、実環境試験で性能を実証した。これにより、事故時の高線量率環境（数百 <math>\mu</math> Sv/h 以上）での光子スペクトル測定に向けた高度な緊急時モニタリング技術を実現した。</li> <li>・ 放射性核種の環境中挙動等の知見を蓄積するとともに、環境動態、放射線輸送モデル開発のための基礎データの拡充並びに信頼性及び妥当性検証のための測定手法や分析手法の開発、データベース及びコンピュータシミュレーション技術の開発を行い、顕著な研究成果を複数創出（日本原子力学会賞等 13 件を受賞）した。</li> </ul>	
--	--	---	--

		<p>○計算科学技術研究においては、以下の主な成果が得られた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ シビアアクシデント時炉内複雑現象解析及び耐震評価のためのシミュレーション技術を研究開発した。炉内複雑現象モデル開発に必須となる物性値取得のため、高温での燃料熱物性値を取得可能とする高精度原子シミュレーション技術の開発を進め、平成 28 年度に高温での熱伝導率予測技術を確立し、平成 29 年度には酸化物燃料の融解転移直前に現れる Bredig 転移等の現象再現に成功した。更に平成 30 年度には、高温の燃料溶融体の挙動解析に向け、溶融体表面で固相の析出と共に急激に増大する粘性値の取得に成功した。</li> <li>・ 炉内複雑現象の熱流動解析に係る計算基盤技術開発では、演算加速装置を効率的に利用するための計算機技術・行列解法・流体モデルの研究開発により、3 次元多相多成分熱流動解析に代表される既存原子力流体コードの高度化や新たに格子ボルツマン法に基づく新たな多階層流体コードの構築にも成功し、従来の流体解析を一桁以上高速化し、新たな活用への道を開いた。また、最先端の In-Situ 可視化システムを構築し、シミュレーションの大規模化に耐え得る高速かつ対話的な超並列可視化処理を実現した。さらに、GUI により可視化制御をシミュレーション途中で行える機能を実現することで、シミュレーションの終了を待たずに結果を分析できるようにした。以上の開発技術は広く計算科学分野の発展にも貢献するため、オープンソースソフトウェアとして公開した（大規模疎行列用連立一次方程式ライブラリ PARCEL、In-Situ 可視化フレームワーク In-Situ PBVR を平成 31 年 3 月に公開）。</li> <li>・ 耐震評価に関しては、3 次元構造解析の不確実性を低減する上で重要なモデル化因子を抽出し地盤モデルの予備的検討を完了させた。平成 29 年度以降は基礎研究フェーズを終え適用研究として実施するため、研究開発技術を安全研究センターへと移管した。</li> <li>・ 東京電力福島第一原子力発電所事故に係る研究開発においては、福島研究開発部門と連携し、放射線モニタリングデータを取りまとめたデータベースを公開したほか、日米の計算科学研究協力による放射性セシウムの土壤吸着機構の解明（平成 30 年 7 月プレス発表、日本経済新聞等 3 紙に掲載）や衛星画像等のリモートセンシング技術を活用した環境中空間線量率 3 次元分布の解析コードの開発に成功した（平成 30 年 11 月プレス発表、読売新聞等 6 紙に掲載）。</li> </ul> <p>計算科学技術研究における中長期計画開始当初（平成 27 年度）からの論文発表数は 157 報であり、1 人当たり年間 2 報程度の論文発表を行った。また、平成 27 年度から平成 30 年度まで、原子力留学制度を活用し延べ 4 名を海外派遣（マサチューセッツ工科大学：1 名、パ</p>	
--	--	---	--

		<p>シフィック・ノースウェスト国立研究所：1名、カリフォルニア大学バークレー校／ローレンス・バークレー国立研究所：2名）ことにより加え、国際会議での招待講演数は81件を数えるなど、国際化を積極的に推進した。また、ダイバーシティによる研究活力向上に向けた取組も進め、外国人及び女性研究者を積極的に採用した（研究員年度平均総数23.5名中、外国人6名、女性2名等の研究従事者）ほか、平成29年度から他部門からの研究者計6名を受入れ、計算科学研究連携を積極的に推進した。</p> <p>○研究の実施に当たって、基盤技術の拡充のため、国産核特性計算コード開発の技術基盤を適用し安全研究センター及び福島研究開発部門に協力して燃料デブリの臨界性評価のツールを開発、高速炉の解析・設計研究に資するため高速炉用統合炉定数ADJ2017を高速炉サイクル研究開発センターと連携して開発するなど、機構内での連携強化に取り組んだ。また、新規分析法開発に向けて高機能な分離材料を千葉大学と共同研究を実施するとともにイノアックコーポレーションと連携、微粒子化による分離技術開発では量子科学技術研究開発機構と連携、ホウ素中性子捕捉療法(BNCT)の治療効果推定モデルの開発では京都大学、筑波大学、電力中央研究所と連携するなど課題やニーズに的確に対応した研究開発成果を産業界や大学と連携して創出した。</p>	
2) 先端原子力科学研究 原子力科学の発展に先鞭をつける学術的・技術的に極めて強いインパクトを持った世界最先端の原子力科学研究を推進し、新原理・新現象の発見、新物質の創成、革新的技術の創出などを目指すとともに、この分野における国際的COEとしての役割を果たす。 具体的には、新しい概念の創出を目指した原子核科学や重元	<p><b>【評価軸】</b>            ③基礎基盤研究、先端原子力科学研究及び中性子利用研究等の成果・取組の科学的意義は十分に大きなものであるか。</p> <p><b>【定性的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・独創性・革新性の高い科学的意義を有する研究成果の創出状況（評価指標）</li> <li>・研究者の流動化、国際化に係る研究環境の整備に関する取組状況（評価指</li> </ul>	<p>2) 先端原子力科学研究</p> <p>○アクチノイド基礎科学研究ではタンデム加速器施設やJ-PARC施設を中心とした加速器施設を利用し、以下の主な成果が得られた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・タンデム加速器でアクチノイド元素のイオン化エネルギーの測定を系統的に行い、103番元素ローレンシウム(Lr)の第1イオン化エネルギー測定に世界で初めて成功し、Lrが周期表の系統性から外れるという、周期律の定義(概念)の再考を促す結果を得た。(平成27年4月プレス発表。Nature誌(IF=41.577)に掲載かつ表紙を飾り、新聞、科学雑誌に多数掲載。平成28年度科学技術分野の文部科学大臣表彰科学技術賞(研究部門)受賞)。その後100番フェルミウム、101番メンデレビウムの第1イオン化エネルギーの世界初測定に成功するなど(平成30年10月)、この分野をリードする成果を創出した。</li> <li>・J-PARCを利用したハドロン実験では“奇妙な粒子”と呼ばれるラムダ粒子を含む原子核の研究が進展し、原子核の陽子の数と中性子の数が入れ替わっても質量が同じになると考えられていた荷電対称性が、原子核にラムダ粒子を加えることで大きく崩れることを世界で初めて発見した(平成27年11月プレス発表、Physical Review Letters(PRL)誌(IF=8.839)に掲載され、PRLの注目論文に選定)。また、新種かつ世界で2例目となる二重ラムダ核を発見し、初例の「長</li> </ul>	

	<p>素科学に関連したアクチノイド先端基礎科学を強化・推進し、分離変換等の研究開発に資する。また、新しいエネルギー材料物性機能の探索とそのための新物質開発を行う原子力先端材料科学を強化・推進し、燃料物性や耐放射線機器等の研究開発に資する。</p> <p>研究の実施に当たっては、先端原子力科学研究を世界レベルで維持・強化するとともに将来の原子力利用に革新的展開をもたらす可能性を持った研究成果を生み出すため、機構内はもとより国内外から先端的研究テーマの発掘を行い、連携による研究開発の取組を強化する。さらに、国際的 COE としての役割を果たすため、研究センター長のリーダーシップによる迅速かつ柔軟な運営の下、新たな研究開発動向に応じて機動的な研究テーマの設定、グループの改廃、国際的に著名なグループリーダーの招聘等を取り組む。なお、国内外の</p>	<p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・発表論文数、被引用件数等 (モニタリング指標)</li> <li>・特許等知財 (モニタリング指標)</li> <li>・学会賞等受賞 (モニタリング指標)</li> </ul> <p>良イベント (Nagara event 2001 年)」に続き「美濃イベント (Mino event)」と命名された。本成果は、<i>Progress of Theoretical and Experimental Physics</i> 誌 (IF = 2.290) に掲載された(平成 31 年 2 月 プレス発表)。</p> <p>環境中における物質の移行に関する研究成果として、細胞への希土類の吸着が刺激となってマンガン酸化菌から分泌される有機物が希土類元素を脱着させるという現象を世界で初めて見いだした (<i>Geochimica et Cosmochimica Acta</i> 誌 (IF = 4.69) に平成 28 年 2 月掲載)。水環境における元素挙動に及ぼす微生物の未知の機能の解明への貢献が期待される。また、福島県飯舘村などで、森林から生活圏への放射性セシウム移行を抑制する新技術の実証実験を展開した(平成 28 年 5 月 プレス発表)。雨水の流れで移行する粘土を高分子化合物で捕捉することを可能にし、生活圏の再汚染の防止が期待される。さらに、処理の難しい陰イオン型放射性核種の処理技術開発として、バライトの生成条件を調整することにより、陰イオン型セレンをバライト内部に高濃度に取り込ませることに成功する (<i>Environmental Science and Technology</i> 誌 (IF = 6.653) に平成 29 年 8 月掲載) など、特定の物質 (放射性元素、希土類等) の分離・除去技術に関連した研究成果を創出した。</p> <p>○原子力先端材料科学研究では様々な新物質開発やそれに伴う材料物性機能の探索を進め、以下の主な成果が得られた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ウラン化合物を用いた研究では、従来の物質では見られないアクチノイド化合物特有の超伝導と磁場の関係を調べ、ウラン化合物 URhGe を用いた実験では強い磁場中でこれまで壊された超伝導が再び出現することを明らかにし (平成 27 年 5 月 プレス発表、PRL 誌の注目論文に選定)、ウラン化合物 URuSi<sub>2</sub> を用いた実験により強い磁場中でもある方向には超伝導状態が保持されるという、磁場に強い超伝導を実現した (平成 30 年 1 月 プレス発表、PRL 誌に掲載されるとともに、注目論文に選定)。</li> <li>・ スピンと力学系の関連研究では、液体金属流から電子の自転運動を利用して電気エネルギーを取り出すことに世界で初めて成功し (平成 27 年 11 月 プレス発表、<i>Nature Physics</i> 誌 (IF = 22.727) に掲載、<i>Nature Physics</i>、<i>Nature Materials</i> 及び <i>Science</i> の 3 誌において注目論文に選出。科学技術分野の文部科学大臣表彰「若手科学者賞」受賞)、新しい発電方法の開発への貢献が期待される成果を得た。そのほかスピン流の雑音の基礎理論を構築し、スピン流生成に伴って発生する熱量をスピン流雑音測定から決定する手法を構築する (平成 30 年 1 月 プレス発表、PRL 誌に掲載) など、スピンの流れに関する新しい物理現象の創出を展開した。</li> </ul>	
--	---	---	--

	<p>外部専門家による中間評価等を適切に反映させるとともに、積極的な外部資金の獲得に努める。</p> <p>3) 中性子利用研究等 高エネルギー加速器研究機構（KEK）と共同で運営する J-PARC に係る先進技術開発や、中性子実験装置群の性能を世界トップレベルに保つための研究開発を継続して行うことにより、世界最先端の研究開発環境を広く社会に提供する。ま</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ナノ物性研究では、ミュオン、陽電子など様々な量子線をプローブとした物性研究を進め、表面物性の分野では全反射高速陽電子回折を用いてグラフェンと金属との界面構造を実験的に明らかにし(平成 28 年 3 月プレス発表、Carbon 誌 (IF = 7.082) に掲載)、グラフェンのゲルマニウム版であるゲルマネンの原子配置を決定し、かつ配置の対称性の破れを発見 (平成 28 年 9 月プレス発表、2D Material 誌 (IF = 7.042)) するなどの成果を挙げた。</li> </ul> <p>○研究マネジメントに関して、以下の取組を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>各研究テーマをさらに発展させるために外部からグループリーダーを招聘し (本中間評価期間中で 2 グループ)、平成 30 年度から新たな研究センター長による体制の下、「Research First」をスローガンに掲げ研究活動の活性化を促すとともに、既存 2 分野にまたがる原子力基礎科学の最先端の量子多体問題を解決するための先端理論物理研究グループを平成 31 年 4 月に新設することとし、そのための調整を行った。</li> <li>国内外との連携研究では公募による黎明的研究課題の提案を募り、平成 27 年度から平成 30 年度までに計 28 件の研究テーマを採択した。これにより、国内外から発掘された先進的研究テーマに関する機関と連携した研究開発が進展し、アクチノイド先端基礎科学及び原子力先端科学の両分野において先端基礎研究センターが国際的に卓越した研究拠点 (COE) としての役割を果たした。</li> <li>卓越研究員事業 (日本学術振興会) の制度を利用し、8 名の同制度によるティームアトラック研究員を採用するなど、先端原子力科学研究の強化と積極的な外部資金獲得に努めた。</li> </ul> <p>3) 中性子利用研究等</p> <p>○J-PARC の施設性能向上 J-PARC に係る先進技術開発、中性子実験装置の研究開発では、以下の主な成果が得られた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>高出力中性子ターゲット容器で陽子ビーム入射に伴う損傷を抑制することを目的とし、水銀中に微小気泡を注入し、ビーム入射時に生成する圧力波を抑制する先進的技術の開発研究を継続的に行った。平成 27 年度には、ターゲット容器実機において 1 MW 相当のビーム入射時の圧力波の低減度を確認するとともに、ビーム入射窓部の損傷度を初めて観測し、損傷評価の基礎データを得た。本研究で行った微小気泡生成器の開発は高く評価され、平成 29 年 3 月に日本原子力学会論文賞を受賞した。また、ターゲット容器のビーム入射窓部に狭隘流路構造を導入し、水銀の速い流れを形成することによって損傷を低減する技術開発を行った。平成 29 年 10 月から平成 30 年 6 月まで、400kW の運転と 500kW 以上の運転を含めて使用した容器で生じた損傷を調べ</li> </ul>	
--	--	--	--

<p>た、それの中性子実験装置群を有効に活用した物質科学などに関わる先端的研究を実施する。さらに、将来にわたり世界における最先端研究を維持するために、加速器の更なる大強度化や安定化に向けた研究開発を進める。</p> <p>JRR-3等の定常中性子源の特徴を活かした中性子利用技術を発展させ、構造と機能の相関解明に基づく先端材料開発や大型構造物などの強度信頼性評価に応用する。また、中性子や放射光を利用した原子力科学研究として、マイナーアクチノイド(MA)分離等のための新規抽出剤の開発や土壤等への放射性物質の吸脱着反応メカニズムの解明などを行い、廃炉・廃棄物処理や安全性向上に貢献する。</p> <p>実施に当たっては、科学的意義や出口を意識した社会的にニーズの高い研究開発を取り組み、機構内の研究センター・研究拠点間の協働を促進し、国内外の大学、</p>	<p>ズや課題解決に貢献する研究成果の創出状況（評価指標）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 研究成果創出促進や産業界での活用促進に向けた取組状況（評価指標）</li> </ul> <p>た結果、予想した損傷度より軽微であることがわかり、これまでに講じた損傷抑制対策が有効であるとの見通しを得た。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ヘリウム3不足に伴う現在のヘリウム3検出器の価格高騰及び将来のヘリウム3検出器の枯渇への対応を目的として、ヘリウム3代替中性子検出器の開発を実施した。中性子散乱実験に用いる当該検出器には、実験装置の仕様に応じて、大面積、高検出効率、高空間分解能、低ガンマ線感度等の性能が求められる。本研究開発ではこれまでに開発したシンチレータ検出器技術をベースに大面積波長シフト読み出し型シンチレータ検出器の開発を進めている。平成27年度から平成28年度に、ガンマ線感度の向上を目指して中性子シンチレータ検出器を試作し、<math>10^{-6}</math>以下の低ガンマ線感度を達成した。平成29年度には、中性子検出位置精度を向上するためグリッドでファイバを固定する素子構造を考案し、熱負荷サイクル加速特性試験から位置ずれがほぼ無視できることを確認した。また、平成30年度には、反射シンチレーション光の収量を改善するためグリッド素子の表面にコーティング処理を施す手法を検討し、相対反射率が1.8倍増加することを確認した。</li> <li>・ リニアックでは、イオン源の大電流・長寿命化開発を進め、電流値60mA、連続運転時間1800時間以上の目標値に対して、電流値60mA、2000時間以上の連続運転を達成した。この値は、3GeVシンクロトロン(RCS)で最大エネルギーまで加速した際の1.2MW(設計値は1MW)に相当する値である。</li> <li>・ RCSでは、ビームロス低減に関する研究開発を進め、前段のリニアックからRCSへのビーム入射時に、位相空間内でのビームの分布を拡げることにより、RCSのコリメーター近傍でのビーム損失を約2%から0.2%まで低減することができた。これにより、コリメーターの遮蔽体への照射は、設計値4kWに対して約0.3kWに相当する値となり、MLFへの1MWビームの運転時でも全く問題の無いレベルまでビーム損失を低減することができた。また、平成30年7月3日には実際に1MW相当のビームパワーで1時間のRCS連続運転を行なった。これらの成果については、J-PARC研究開発・評価委員会でも「1MW出力運転を1時間行い、目標とした3%に対して約0.2%という低ビームロスを達成した。これは称賛すべき値である。」との評価を受けている。</li> </ul> <p>○中性子実験装置を活用した先端的研究、中性子利用技術開発とその応用研究、中性子や放射光を利用した原子力科学研究では、以下の主な成果が得られた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 世界初の20GPa、2000°Cの高温高圧条件を達成する専用高圧中性子回折装置「PLANET」を実現し、地球科学等、新たな科学技術研究の道を開いた。本成果により、第13回中性子科学学会賞技術賞を受賞し</li> </ul>	
--	--	--

	<p>研究機関、産業界等との連携を積極的に図る。こうした連携協力を軸として、科学技術イノベーション創出を目指す国の公募事業への参画も目指す。</p> <p>各研究開発課題については、課題ごとに達成目標及び時期を明確にし、目標期間半ばに外部専門家による中間評価を受け、その結果を研究業務運営に反映させる。</p>	<p>た（平成 27 年 12 月）。この超高压中性子回折計 PLANET (BL11)において、地球深部に相当する高温高压条件を発生させるため開発した大型 6 軸プレス（圧姫）を用いて、4GPa、1000K の高温高压下で固体のままの鉄に水素が溶け込むことを明らかにした。これにより、これまで分らなかった地球中心核に含まれる軽元素として「水素」が有力な候補であり、他の軽元素に先んじて鉄にとりこまれることが明らかとなつた（平成 29 年 1 月 プレス発表、Nature Communications 誌（IF = 12.353）に掲載）。さらに、PLANETにおいては、「氷の未解決問題の解決」（平成 28 年 7 月 プレス発表、Scientific Reports 誌（IF = 4.609）に掲載）や「大量に塩（えん）を含む氷の特異な構造の解明」（平成 28 年 8 月 プレス発表、Scientific Reports 誌に掲載）などの科学的に意義の高い研究成果を上げた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 4 次元空間中性子探査装置 4SEASONS (BL01) を用いて、マンガンとバナジウムの複合酸化物における電子スピントラニッシュを測定し、磁性体において熱の伝わり方や磁石の向き、磁石の強さなどをコントロールする場合に重要な指標である電子スピントラニッシュが電子軌道の変化と結びついていることを明らかにした。電子スピントラニッシュと電子軌道の結びつきを利用した革新的な熱伝導制御や磁気の超高速制御が可能であることが示された。本成果は、Nature Communications 誌に掲載された（平成 29 年 6 月）。</li> <li>・ パルス中性子イメージング装置 RADEN (BL22)において、ブレーリューフィングスペクトルを 2 次元的に取得・解析することにより、塑性加工したフェライト鋼と二相ステンレス鋼からなる実用鉄鋼材料の結晶方位、結晶サイズ等の結晶組織情報の 2 次元可視化に成功した。本手法を利用して、負荷条件下での測定等を進め、実用製品性能の向上を図る展開が可能となった。本成果は Material and Science Engineering A 誌（IF = 3.414）に掲載された（平成 28 年 8 月）。</li> <li>・ ダイナミクス解析装置 DNA (BL02) 及び冷中性子チョッパー分光器 AMATERAS (BL14) を用いて、次世代型太陽電池と期待されている有機-無機ハイブリッド型ペロブスカイト半導体の特徴である高い光起電力が、160K (-113°C) 付近での構造相転移に付随する有機分子中の電気双極子の回転運動により、無機格子の光学フォノンモードの格子振動が妨げられ、熱伝導率が低く抑えられていることに起因することを突き止めた。今回の研究成果はペロブスカイト半導体全てに応用できる可能性があり、高機能で安価な次世代型の太陽電池を設計する際の指針となることが期待される。本成果は、Nature Communications 誌に掲載された（平成 29 年 8 月 プレス発表）。</li> <li>・ 冷中性子チョッパー分光器 AMATERAS (BL14) を用いて、層状結晶化合物セレン化クロム銀(<math>\text{AgCrSe}_2</math>)の超イオン伝導体への相転移現象と機能発現のメカニズムを原子レベルで解明することに成功した。層状結</li> </ul>	
--	---	---	--

		<p>晶化合物 <math>\text{AgCrSe}_2</math> を 450K(177 ° C)に加熱すると、層状結晶中の銀原子層の構造が乱れて液体のようにふるまう「超イオン伝導体」へ相転移し、この液状化が物質内部での熱伝導を抑制していることを突き止めた。この性質は、熱を効率よく電気に変換する熱電材料として適している。本成果は、中性子散乱実験手法が、エネルギー変換デバイスとして社会に有用な熱電材料の高性能化に新たな道筋を開くものであることを示した。本成果は、Nature Materials 誌(IF = 39.235)に掲載された(平成 30 年 3 月)。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 冷中性子チョッパー分光器 AMATERAS (BL14) 等を用いて、従来の固体熱量効果材料の約 10 倍にも及ぶ巨大な圧力熱量効果を有し、次世代の冷却技術としての応用が期待されている柔粘性結晶について、加圧と減圧により原子や分子が自由に回転運動する状態と結晶格子の振動状態との間で相転移し、これによってエントロピーが大きく変化し巨大な熱量圧力効果が生じるという機能発現メカニズムを解明した。本成果は、従来の気体冷媒技術が抱える地球温暖化や消費電力等の問題を解決するための新しい冷媒技術開発において大きなインパクトを与えるものであり、Nature 誌(IF = 41.577) に掲載された (平成 31 年 3 月 プレス発表)。</li> <li>・ 構造と機能の相関解明に基づく先端材料開発では、透過中性子によるスピニ配列の新たな観測手法の共同開発に成功する (平成 29 年 11 月 プレス発表) とともに、数万気圧環境下での中性子 3 次元偏極解析に世界で初めて成功し、Nature Communications 誌に掲載 (平成 30 年 10 月 プレス発表) された。</li> <li>・ 応力評価技術開発研究では、世界最速の中性子集合組織測定システムの共同開発に成功した (Journal of Applied Crystallography 誌 (IF = 3.422) に掲載、平成 28 年 10 月 プレス発表) ことに加え、1 MN(約 100 トン)大荷重下中性子応力測定技術を開発し、原子炉冷却配管模擬試験体の実働過程における残留応力持続性評価を行った。この成果により文部科学省国家課題対応型研究開発推進事業「英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業」の事後評価で S 評価を獲得 (平成 30 年 1 月) した (平成 30 年 6 月 プレス発表)。また、小型中性子源を利用した鉄鋼材料の相分率測定技術を共同で開発した (平成 30 年 2 月 プレス発表)。</li> <li>・ MA 分離等のための新規抽出剤の開発に関しては、特定ランタノイドを選択的に分離する錯体を形成する配位子、Cs 含有廃液処理における二次廃棄物の低減につながる焼却可能な抽出剤等の開発に成功した。当該技術は都市鉱山からの希少金属回収技術への応用展開をしている。</li> <li>・ 土壌等への放射性物質の吸脱着反応メカニズムの解明については、まず、Cs が特に風化過程の黒雲母に選択的に吸着することを明らかに</li> </ul>	
--	--	--	--

		<p>し、Cs のメカニズム及び化学結合特性を解明した。その知見を元に、物理粉碎とイオン交換を組み合わせた方法による低成本 Cs 脱離法、低温溶融塩からの Cs 除去と汚染土壤の減容化と再資源化の基礎概念を構築した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 廃炉・廃棄物処理や安全性向上に貢献する研究に関しては、ガラスに固溶した成分の電子状態及び局所構造の評価によるガラス固化体の最適組成の決定並びに安定なガラス固化体製造プロセスにおける白金族等の挙動に関する有用な知見を得た。また、原子力関連施設において無電源で稼働する水素再結合触媒反応を解明した。</li> <li>・ 世界で初めて、ステンレス鋼 SUS304 の加工誘起マルテンサイト変態における中間層としてナノサイズ結晶相が出現することを発見した（平成 28 年 6 月 プレス発表）。</li> <li>・ 異種金属のレーザーコーティング中の金属の溶融凝固現象を放射光により、1 ミリ秒でその場観察する技術を確立した。</li> <li>・ ウラン化合物の基礎物性研究として、隠れた秩序転移を示すウラン化合物の 5f 電子が遍歴的であることを明らかにした。また、遷移金属元素を含むウラン化合物について、元素別に磁化秩序プロセスを観測し、異なる磁気的振舞を明らかにした。本成果は Physical Review B 誌（IF = 3.813）に掲載された（平成 30 年 5 月）。</li> </ul> <p>○科学的や出口を意識した社会的ニーズの高い研究開発、機構内、国内外の大学、研究機関、産業界等との連携、国の公募事業への参画に関する主な取組を以下に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ J-PARC センターでは中性子科学研究の世界的拠点として、中性子利用環境に定評のある 豪州 Australian Nuclear Science and Technology Organisation (ANSTO) との協力により、利用者とともに成果を最大化するための重水素化ラボ等の中性子利用環境の整備を行った。ANSTO の重水素化施設へ若手研究者を派遣（平成 29 年 1 月から 3 月）するとともに、重水素化に関する国際ワークショップを合計 3 回開催した。また、海外の研究機関との連携の一つとして、スウェーデンのルンド市に建設中の中性子実験施設（European Spallation Source、ESS）と技術及び研究の協力を積極的に進めた。平成 29 年 1 月 18 日に第 1 回 J-PARC-ESS ワークショップを J-PARC 研究棟にて開催した。平成 29 年 7 月 9 日にはスウェーデンにおいて安倍首相、ローベン首相立会いのもと、研究協力の調印式が実施された。平成 30 年 2 月には第 2 回ワークショップをスウェーデンルンド市で開催し建設中の ESS の見学及び議論を行った。平成 30 年 11 月 13 日から東海村で行われた第 3 回ワークショップでは、駐日スウェーデン大使マグヌス・ローバック閣下が J-PARC センターを訪問され、大使からは、両機関の協力の発展が、両国と人類の未来への貢献につなが</li> </ul>	
--	--	--	--

		<p>ることに大きな期待が寄せられた。この他にも J-PARC センターでは、米国オークリッジ国立研究所の Spallation Neutron Source (SNS) との研究交流も積極的に行なった。オークリッジ国立研究所(平成 27 年 11 月、平成 30 年 7 月)と J-PARC センター(平成 29 年 6 月)において、高強度中性子源に関する協力会合を開催し、高強度化の鍵となる中性子ターゲット容器の損傷抑制技術、製作技術等、両施設に共通する技術的課題に関する議論を行い、機器の改良に活用した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 外部有識者から構成されるサイエンスプロモーションボードを J-PARC MLF に設置し(平成 28 年度)、平成 30 年度までの計 5 回の開催を通じて、MLF の研究方針、施設・装置等に関する将来計画に提言・助言を行い、職員に対しサイエンスマインドを喚起するとともに、広く社会的ニーズにつながるイノベーションの創出をユーザーと共に目指し、先導的研究に貢献させる取組を進めた。その結果、外部ユーザーと協力して、フロンを使わない固体冷媒を用いた新しい冷却技術の研究などの技術革新につながる研究成果が創出された。</li> <li>・ 国内外の大学、研究機関、産業界等との連携を密にして、国内においては、共同研究の他、文部科学省委託事業「微細構造解析プラットフォーム事業」を平成 24 年度より引き続き実施した。国外では、「中性子散乱」分野における日米科学技術協力研究を米国オークリッジ国立研究所他と実施した。こうした連携協力を軸に、NEDO 大型プロジェクト「高効率な資源循環システムを構築するためのリサイクル技術の研究開発事業」、文部科学国家課題対応型研究開発推進事業「英知を結集した原子力科学技術・人材育成事業」等、イノベーション創出を目指す国の公募事業に積極的に参画した。「英知を結集した原子力科学技術・人材育成事業」で実施した「原子力発電機器における応力改善工法の長期安全性評価のための基盤技術開発」は事後評価(平成 30 年 1 月)で「S」評価を獲得した。</li> </ul> <p>(1) の自己評価</p> <p>効果的かつ効率的な業務運営の下で、科学的意義の高い成果創出や機構内外のニーズへの課題解決に重点を置き「研究開発成果の最大化」に取り組んだ。その結果、中間評価期間における各年度計画を全て達成し、さらに中長期計画の達成に向け中長期目標中間期間に期待された成果を上回る以下の顕著な成果を挙げた。</p> <p>1) 原子力基礎基盤研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ J-PARC MLF に設置された中性子核反応測定装置 ANNRI を活用し、放射性核種の中性子捕獲断面積において世界最高の測定精度を達成(平成 27 年度)し、放射化法による測定データの評価手法を高度化した。Am-241 の中性子捕獲断面積の高精度化に成功し、ADS 設計の極めて高い要求精度に到達した。</li> </ul>	
--	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 高速中性子問い合わせ法を応用し、実廃棄物ドラム缶中のウラン量を高精度で計量可能とする非破壊測定技術として実用化に成功した。原子力規制庁から計量管理装置として認められるとともに（平成 27 年 6 月）、IAEA による国際保障措置の査察用の機器としても認められた（平成 28 年 6 月）。</li> <li>・ PHITS の信頼性向上等を進め、適用分野を拡張させた結果、東京電力福島第一原子力発電所事故後の住民の帰還に向けた個人線量の推計、公衆の被ばく線量評価に関する米国の技術指針改定に貢献した。また、宇宙線被ばく線量についての新たなバックグラウンド線量の国際標準の提唱及びホウ素中性子捕捉療法における放射線治療全般の最適化等、様々な分野にアウトカム及び波及効果をもたらした。</li> </ul> <p>2) 先端原子力科学研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 103 番元素 Lr 等のアクチノイド元素の第 1 イオン化エネルギーを全て確定させ、元素周期律の定義（概念）の再考を促す結果を得た。</li> <li>・ ウラン化合物の強磁場によりよみがえる超伝導の仕組みを解明した。これを契機に特殊な超伝導が実現している系としてウラン化合物の超伝導研究を大きく発展させた。</li> <li>・ 全反射高速陽電子回折を用いてグラフェンと金属との界面構造を実験的に明らかにした。また、グラフェンのゲルマニウム版であるゲルマネンの原子配置を決定し、配置の対称性の破れを発見した。</li> </ul> <p>3) 中性子利用研究等</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ J-PARC センターでは、加速器における高出力化及びビームロス低減等、中性子源における高出力化対応のための研究開発を進め、1MW 相当のビームパワーで 1 時間の連続運転に成功した。</li> <li>・ 原子・分子レベルでの構造の乱れとダイナミクスに関する先導的研究を進め、次世代型太陽電池材料、熱電材料及び固体冷媒材料といった機能性材料の機能発現メカニズムを解明した。</li> <li>・ 数万気圧環境下での中性子 3 次元偏極解析に世界で初めて成功した。</li> <li>・ 土壌等への放射性物質の吸脱着反応に関して、Cs が特に風化過程の黒雲母に選択性に吸着することを明らかにし、Cs のメカニズム及び化学結合特性を解明するとともに、汚染土壌の減容化と再資源化の基礎概念を構築した。</li> </ul> <p>論文に関しては、世界で最も権威のある学術雑誌のひとつである Nature 誌をはじめ、Nature Materials 誌、Journal of the American Chemical Society 誌、Nature Communications 誌、PRL 誌などの著名な学術誌への掲載を含め、査読付き論文総数は平成 27 年度から平成 30 年度まで年度平均 430 報に達し、科学的意義の大きな特に顕著な成果を挙げた。</p>	
--	--	---	--

また、核物質非破壊測定手法の実用化、PHITS の東京電力福島第一原子力発電所事故後の住民の帰還に向けた個人線量の推計等の様々な分野での貢献のような、機構内外のニーズに適合しそれらの解決に貢献する成果を挙げた。特許に関しては、中間評価期間中で年度平均 17 件の出願を行なった。機構外の研究機関と積極的な連携を進めた結果、113 番元素グループに先端基礎研究センターの 3 名が参画し元素名「ニホニウム (Nh)」の正式命名に貢献する等の特に顕著な成果を挙げた。機構外との共同研究の成果として機構職員が共著として加わった査読付き論文数は、中間評価期間において堅調な進展を示した（平成 27 年度：158 報、平成 28 年度：217 報、平成 29 年度：263 報、平成 30 年度：228 報）。

これらの優れた研究成果に対して、平成 27 年度から平成 30 年度まで年度平均 20 件の学協会賞等を受賞した。特に、科学技術分野の文部科学大臣表彰科学技術賞を 3 件、同若手科学者賞を 2 件受賞したことに加え、原子力基礎工学研究センター長が令和元年春の紫綬褒章を受賞するなど、学術的に高い評価を得た。

研究開発成果の外部への発信については、平成 27 年度から平成 30 年度まで年度平均 19 件のプレス発表を行うとともに、多数の取材対応を行った。また、米国物理学会（APS）より先端基礎研究センターと原子力科学研究所が注目研究センターとして選ばれ、それぞれ動画「APS TV 2018」、「APS TV 2019」により紹介された。以上のように外部に向けた成果発信を積極的に行なった。

本評価項目に対応する研究開発課題である「原子力基礎基盤研究」、「先端基礎研究」、「J-PARC 研究開発」及び「中性子及び放射光利用研究開発」の各々について、外部有識者で構成される評価委員会を開催し、中間評価を受けた。原子力基礎基盤研究・評価委員会では、「機構内外との連携、人材育成などの適切なマネジメントの下、高速中性子問い合わせ法による核物質非破壊測定技術の実用化などの原子力を牽引する成果や電子状態シミュレーションを用いた合金機能の評価技術など今後大きな波及効果が見込まれることから、特に顕著な成果の創出が認められる」として「S」評価を受けた。先端基礎研究・評価委員会では、「アクチノイド科学と原子力材料科学の研究において、特に顕著な進展が見られ、JAEA の研究開発をリードする役割を担っている。」として「重元素核科学研究」と「スピ-ン-エネルギー変換材料科学研究」について 1~5 の 5 段階評価で「5-特に優れている」との評価を受けた。J-PARC 研究開発・評価委員会では、「加速器に係る研究開発」及び「中性子実験装置に係る研究開発」の課題に関して、それぞれ「1MW 出力運転を 1 時間行い、目標とした 3%に対して約 0.2% という低ビームロスを達成した。これは称賛すべき値である。」、「MLF の実験装置は世界最先端レベルである。MLF の多くのサイエンスの成果は世界標準で、かつ先導的成果も出ている。」として「S」評価を受けた。中性子及び放射光利用研究開発・評価委員会では、「J-PARC センター物質・生命科

			<p>学ディビジョンにおける中性子利用研究開発」に対して「S」評価を受けた。「物質科学研究センターにおける中性子利用研究開発」及び「物質科学研究センターにおける中性子利用研究開発」に対しては、「中性子及び放射光利用の高度な技術開発に取り組み、それらの技術を活用することで総じて期待以上の研究成果が創出された。」として「A」評価を受けた。</p> <p style="text-align: center;">研究開発評価委員会において受けた評価のまとめ</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center; padding: 5px;">年度計画対応項目</th><th colspan="2" style="text-align: center; padding: 5px;">研究開発評価委員会及び評価項目</th><th style="text-align: center; padding: 5px;">評価</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1) 原子力基礎基盤研究</td><td colspan="2" style="text-align: center; padding: 5px;">原子力基礎基盤研究・評価委員会</td><td style="text-align: center; padding: 5px;">S</td></tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">2) 先端原子力科学研究</td><td colspan="2" style="text-align: center; padding: 5px;">先端基礎研究・評価委員会</td><td style="text-align: center; padding: 5px;">4.35*</td></tr> <tr> <td rowspan="5" style="text-align: center; vertical-align: middle; padding: 5px;">3) 中性子利用研究等</td><td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle; padding: 5px;">J-PARC の施設性能向上及び中性子実験装置を有効に活用した高性能機能性材料等の先導的応用研究</td><td style="text-align: center; padding: 5px;">J-PARC 研究開発・評価委員会</td><td style="text-align: center; padding: 5px;">加速器</td><td style="text-align: center; padding: 5px;">S</td></tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;"></td><td style="text-align: center; padding: 5px;">中性子源</td><td style="text-align: center; padding: 5px;">A</td></tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;"></td><td style="text-align: center; padding: 5px;">中性子実験装置</td><td style="text-align: center; padding: 5px;">S</td></tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;"></td><td style="text-align: center; padding: 5px;">中性子デバイス</td><td style="text-align: center; padding: 5px;">A</td></tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">中性子及び放射光利用研究開発・評価委員会</td><td style="text-align: center; padding: 5px;">MLF における中性子利用研究</td><td style="text-align: center; padding: 5px;">S</td></tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">中性子利用技術の高度化と利用研究、アクチノイド基礎科学的研究等</td><td colspan="2" style="text-align: center; padding: 5px;">中性子及び放射光利用研究開発・評価委員会</td><td style="text-align: center; padding: 5px;">A</td></tr> </tbody> </table> <p>* 先端基礎研究・評価委員会における全研究課題に対する評価（1～5の5段階評価）の平均値。</p> <p>これらを総合的に勘案し、研究開発において特に顕著な成果を創出したと認められることから、自己評価を「S」とした。</p> <p>(2) 高温ガス炉とこれによる熱利用技術の研究開発 エネルギー基本計画等に基づき、高温ガス炉技術及びこれに</p> <p><b>【評価軸】</b></p> <p>② 高温ガス炉とこれによる熱利用技術の研究開発 ⑤ 高温ガス炉とこれによる熱利用技術についての成果が、海外の技術開発状況に照らし十分</p> <p>(2) 高温ガス炉とこれによる熱利用技術の研究開発</p> <p>1) 高温ガス炉技術研究開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>HTTR の運転再開に向けて、新規制基準適合性確認のための審査会合及びヒアリングにおいて、規制庁からの質問に適切に回答し運転再開に向けた対応を着実に進めた。</li> </ul> <p>(2) 高温ガス炉とこれによる熱利用技術の研究開発【自己評価「A」】</p> <p>平成 27 年度から 30 年度までの年度計画を全て達成した。さらに、高温ガス炉とこれによる</p>	年度計画対応項目	研究開発評価委員会及び評価項目		評価	1) 原子力基礎基盤研究	原子力基礎基盤研究・評価委員会		S	2) 先端原子力科学研究	先端基礎研究・評価委員会		4.35*	3) 中性子利用研究等	J-PARC の施設性能向上及び中性子実験装置を有効に活用した高性能機能性材料等の先導的応用研究	J-PARC 研究開発・評価委員会	加速器	S		中性子源	A		中性子実験装置	S		中性子デバイス	A	中性子及び放射光利用研究開発・評価委員会	MLF における中性子利用研究	S	中性子利用技術の高度化と利用研究、アクチノイド基礎科学的研究等	中性子及び放射光利用研究開発・評価委員会		A
年度計画対応項目	研究開発評価委員会及び評価項目		評価																																	
1) 原子力基礎基盤研究	原子力基礎基盤研究・評価委員会		S																																	
2) 先端原子力科学研究	先端基礎研究・評価委員会		4.35*																																	
3) 中性子利用研究等	J-PARC の施設性能向上及び中性子実験装置を有効に活用した高性能機能性材料等の先導的応用研究	J-PARC 研究開発・評価委員会	加速器	S																																
			中性子源	A																																
			中性子実験装置	S																																
			中性子デバイス	A																																
	中性子及び放射光利用研究開発・評価委員会	MLF における中性子利用研究	S																																	
中性子利用技術の高度化と利用研究、アクチノイド基礎科学的研究等	中性子及び放射光利用研究開発・評価委員会		A																																	

<p>より熱利用技術の研究開発を行うことにより、原子力利用の更なる多様化・高度化の可能性を追求する。具体的には、発電、水素製造等多様な産業利用が見込まれ、固有の安全性を有する高温ガス炉の実用化に資するため、高温工学試験研究炉（HTTR）について、安全の確保を最優先とした上で、再稼働するまでの間における維持管理経費の削減に努め、新規制基準への適合性確認を受けた後は速やかに再稼働を果たすとともに、「高温ガス炉技術開発に係る今後の研究開発の進め方について」（平成 26 年 9 月文部科学省科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会原子力科学技術委員会高温ガス炉技術研究開発作業部会）や将来的な実用化の具体像に係る検討等の国の方針を踏まえ、高温ガス炉の安全性の確証、固有の技術の確立、並びに熱利用系の接続に関する技術の確立に資する</p>	<p>業利用が見込まれ、高い安全性を有する高温ガス炉の実用化に資する研究開発を通じて、原子力利用の更なる多様化・高度化に貢献するため、目標や開発期間を明らかにし、國の方針を踏まえ以下に示す高温ガス炉の安全性の確証、固有の技術の確立、並びに熱利用系の接続に関する技術の確立に資する研究開発や国際協力を優先的に実施する。</p> <p>高温工学試験研究炉（HTTR）について、安全の確保を最優先とした上で再稼働するまでの間における維持管理費の削減に努め、新規制基準への適合性確認を受けた後は速やかに再稼働を果たす。</p> <p>高温ガス炉の安全性の確証及び固有の技術の確立については、炉心冷却喪失試験、熱負荷変動試験等の異常時を模擬した試験を実施し、高温ガス炉の固有の安全性を検証する。また、HTTR を用いて運転データを取得し、国際協力の下、</p>	<p>意義のあるものか、さらに将来の実用化の可能性等の判断に資するものであるか。</p> <p><b>【定性的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ HTTR の運転再開に向けた取組状況（評価指標）</li> <li>・ 将来の実用化に向けた産業界等との連携の状況（評価指標）</li> <li>・ HTTR を用いた試験の進捗状況（評価指標）</li> <li>・ IS プロセスの連続水素製造試験の進捗状況（評価指標）</li> <li>・ 国の方針等への対応状況（評価指標）</li> <li>・ 海外の技術開発状況に照らした、安全性確証試験や連続水素製造試験の結果の評価（モニタリング指標）</li> <li>・ 人材育成への取組（モニタリング指標）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 新規制基準適合性確認の審査においては、これまで実施してきた HTTR の安全性実証試験による高温ガス炉の固有安全性に関する技術的知見を根拠に高温ガス炉の安全上の特長を考慮した。グレーデットアプローチ思想にのっとり、重要度分類の見直しを提案し、これまで重要度に応じて考慮していた過度の保守性を削除した合理的な設計を可能とした。これにより、新規制基準により要求が 3 倍程度引き上げられた地震や新たな要求項目となった竜巻、火山に対しても、施設の補強なしで新規制基準へ適合できる見通しを得た。この結果、耐震補強等の対策に要する時間と費用を不要とした。</li> <li>・ また、設計基準を超える事故(BDBA)においては、二重管破断事故に停止機能喪失、冷却機能喪失、閉じ込め機能喪失のそれぞれを重畠した事象を想定しても燃料溶融しないこと及び黒鉛ブロックの不燃性を示し、大規模な追加の対策が不要である見通しを得た。</li> <li>・ HTTR を用いて平成 26 年度から継続的に実施してきた非核加熱（コード）試験により、原子炉システム全体の熱負荷変動吸収特性の評価手法を平成 28 年度に完成させ、高温ガス炉の熱負荷変動に対する固有の安全性を把握するとともに起動前点検や直運転を通して、運転員の技術能力の維持向上に努めた。</li> <li>・ HTTR の炉心温度解析技術の高度化のため、制御棒に設置し、交換時に取り出して保管していた温度モニタ（ガラス管に封入した溶融ワイヤ）を観察し、制御棒最高到達温度が制限値に対して十分な裕度があることを確認した。</li> <li>・ 職員が減少する一方で、新規制基準対応等の業務量が増加するなか、業務の効率化により、施設定期検査、中性子源の交換、炉内黒鉛構造物を取り出した外観検査、ヘリウムガス循環機のガスケット交換、信頼性を向上させた改良型中性子検出器製作、非常用発電機設備ガスタービンエンジンのオーバーホールなどの業務を維持費の削減に努めつつ的確に完遂させた。</li> <li>・ 実用高温ガス炉システムの安全基準の整備に向けて、日本原子力学会研究専門委員会の 2 年間にわたる実用高温ガス炉の安全設計方針の検討結果をまとめるとともに、IAEA の協力研究計画 (CRP) における安全要件の国際標準の検討において、原子力機構から提示した HTTR データに基づく安全要件に関する技術的議論を主導し、機構が提案した HTTR データに基づく安全要件が IAEA エネルギー局案として採用された。</li> <li>・ 高温ガス炉燃料の高燃焼度化・高出力密度化のための燃料要素開発について、高燃焼度化においてはカザフスタン国際科学技術センター (ISTC) レギュラープロジェクトを指導し取得した 100GWd/t 照射燃料データを基に、高燃焼度 SiC-TRISO 燃料粒子の設計手法の妥当性を確認し、燃料コンパクトの照射寸法収縮率変化曲線等の照射性能を評価</li> </ul>	<p>熱利用技術について、海外の技術開発状況に照らし十分意義があり、さらに将来の実用化の可能性等の判断に資する顕著な成果を創出した。</p> <p>高温ガス炉技術研究開発について、HTTR の運転再開に向けた新規制基準への適合性確認の審査において、対策に要する時間と費用を不要とともに、将来の実用化において高温ガス炉が他の炉型と比較して設備が簡素化できることを示し、経済性向上に資する顕著な成果を創出した。</p> <p>世界で初めて実用工業材料で製作した IS プロセス水素製造試験装置による 150 時間の連続運転を達成する等、高温ガス炉へ接続する実用 IS プロセスの完成に向けて顕著な成果を創出した。</p> <p>海外戦略検討 WG によりポーランドへの高温ガス炉導入戦略をまとめ、産業界が参画する国内体制を構築する等、日本の高温ガス炉技術の海外展開に資する成果を創出した。</p> <p>海外戦略検討 WG によりポーランドへの高温ガス炉導入戦略をまとめ、産業界が参画する国内体制を構築する等、日本の高温ガス炉技術の海外展開に資する成果を創出した。</p> <p>高温ガス炉及び水素製造研究開発・評価委員会では、「HTTR の新規制基準への適合性確認の対応」及び「IS プロセスによる連続水素製造試験」が特に高く評価され、「HTTR の許認可取得において高温ガス炉の特徴を生かした判断を規制当局がしており、ここに至る活動は高く評価できる。また、世界で初めて実用工業材料で製作した IS プロセスによる連続水素製</p>
---	---	---	--	---

<p>研究開発及び国際協力を優先的に実施する。特に、熱利用系の接続試験に向けては、平成 28 年度を目途に研究開発の進捗状況について外部委員会の評価を受け、適切に取組に反映させる。</p> <p>これらの取組に加え、将来的な実用化に向けた課題や得るべき成果、成果の活用方法等を明確化しつつ、水素製造を含む熱利用に関する要素技術等の研究開発及び HTTR を中心とした人材育成を進める。特に水素製造技術については、本中長期目標期間内に、工学規模での水素製造の信頼性等工学的な研究開発を完了させるとともに、経済性の観点も踏まえつつ将来の実用化や技術の民間移転等に向けた研究目標及び成果を明確化し、これらの研究成果を取りまとめ、民間等へ移転する道筋をつける。</p>	<p>実用高温ガス炉システムの安全基準の整備を進めるとともに、将来の実用化に向けた高燃焼度化・高出力密度化のための燃料要素開発を進める。</p> <p>熱利用系の接続に関する技術の確立については、HTTR と熱利用施設を接続して総合性能を検証するための HTTR-熱利用試験施設のシステム設計、安全評価等を進める。なお、当該施設の建設段階に進むに当たり、平成 28 年度を目安に、研究開発の進捗状況について、外部委員会の評価を受け、その建設に向けての判断を得る。</p> <p>これらの取組に加えて、水の熱分解による革新的水素製造技術(熱化学法 IS プロセス)については、耐食性を有する工業材料製の連続水素製造試験装置による運転制御技術及び信頼性等を目標期間半ばを目途に確認し、セラミックス製機器の高压運転に必要なセラミックス構造体の強度評価法を作成す</p>	<p>した。また、高出力密度化においては燃料粒子充填率を従来の 30%から約 36%へ高めた燃料コンパクトの製作性、さらに革新的な炭化ケイ素 (SiC) 耐酸化スリープレス一体型燃料要素の製作性・有効性を各々確認した。以上により、高燃焼度・高出力密度化のための燃料要素の成立性を示した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>実用高温ガス炉建設に向けて、実証が必要な新規概念に基づくヘリウムガスタービン軸封システムの提案及び第 2 中間熱交換器等の HTTR に接続する熱利用システムを含む全ての機器仕様を定め、技術的成立性を示した。さらに、安全評価により、実用高温ガス炉と同じ影響緩和設備や運転方法を適用した場合の HTTR 热利用システムの技術的成立性を確認し、影響緩和運転方法を確立した。これにより、HTTR-熱利用試験施設の建設段階へ進むための判断に必要な技術要件の一つを達成した。</li> </ul> <p><b>【定量的観点】</b></p> <p>2) 热利用技術研究開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>安全基準作成の達成度（評価指標）</li> <li>HTTR 接続試験に向けたシステム設計、安全評価、施設の建設を含むプロジェクト全体の進捗率（評価指標）</li> </ul>	<p>造 150 時間を達成したことは高く評価できる。これらを勘案し総合的に年度計画を上回る成果が得られたと判断する」と、高温ガス炉とこれによる熱利用技術の研究開発の取組が高く評価された。以上を総合的に勘案し、自己評価を「A」とした。</p>
--	---	--	---

	<p>ることにより、工学的な研究開発を完了する。これに加えて、経済性の観点も踏まえつつ将来の実用化や技術の民間移転等に向けた研究目標を早期に明確化し、これらの成果を取りまとめて、水素社会の実現に貢献する。</p> <p>また、ガスタービン高効率発電システムにおける核分裂生成物の沈着低減技術等の要素技術開発を完了する。</p> <p>さらに、HTTRを人材育成の場として活用し、国内外の研究者等に高温ガス炉の安全性に関する知識を習得させ、高温ガス炉に関する優秀な人材を育成し、技術の継承を図る。</p> <p>実施に当たっては、国の方針等に基づき、産学官と協議して、具体的な実用化像、高温ガス炉及び熱利用技術の将来的な実用化に向けた課題や得られる成果、実用化の可能性、研究開発の方向性、産業界との協力、産業界への技術移転の項目及び時期等を明確にしつつ研究開発や</p>	<p>シート改善により、これまでより約10%高い水素製造効率を有する実用システム概念を提案した。さらに、本フローシートに基づき機器設計を行い、実用システムプラント建設費及びエネルギー費、維持管理費を試算し、過去検討よりも競争力のある水素製造コストを示した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>実用水素製造システムの経済性向上に有効な研究課題として、ISプロセス硫酸分解器のコスト低減を図るために、現在の設計ではSiCセラミックス製である硫酸分解器について、気相部分に民間企業開発の耐腐食性が高いとされる新規合金を用いた新たな硫酸分解器の概念設計を完了した。また、本硫酸分解器の機器コストを試算し、提示した概念が水素製造コストの低減に有効であることを示した。</li> <li>ガスタービンへの核分裂生成物(FP)の沈着低減技術について、タービン翼材の候補合金を用いたFP安定同位体(Ag)の長期拡散試験を実施し、多結晶性候補合金の粒界内に高濃度のAg析出を検出した。また、単結晶性候補合金中のAg拡散濃度は極めて低水準であることが分かった。この結果から、単結晶性候補合金が十分な適用性を有すると評価し、タービン翼材として選定した。</li> </ul> <p>3) 人材育成</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>平成27年度から平成30年度まで特別研究生1名、夏期休暇実習生延べ35名、学生実習生延べ12名、博士研究員延べ5名を、平成29年度までは高温ガス炉水素・熱利用研究センター及び高温工学試験研究炉部、平成30年度は炉設計部及び高温ガス炉研究開発センターに受け入れて、高温ガス炉技術及びISプロセス水素製造技術の知識を習得させ、若手研究者の育成に努めた。また、JMTRオンライン研修を通して、海外の若手研究者33名、国内の学生1名に対して高温ガス炉に関する講義を行った。さらに、放射線利用技術等国際交流(講師育成)事業や高温ガス炉の設計と安全要件に関するワークショップを通して、近隣アジア諸国等の研究者・技術者84名に対して高温ガス炉に関する講義を行い、高温ガス炉の理解促進を図った。</li> </ul> <p>4) 産業界との連携</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>文部科学省と協力して平成27年度に高温ガス炉産学官協議会を設立し、平成30年度までに合計6回の会合を開催して高温ガス炉の位置付け、意義、熱利用を含む将来的な実用化像の検討とそれに向けた技術的、経済的な課題の抽出、国際協力の在り方並びに人材育成及び確保の課題を、高温ガス炉産学官協議会に参加している産業界、大学及び国で議論した。</li> <li>第5回会合(平成29年度)では、我が国の高温ガス炉技術開発による海外戦略を早急にまとめることを目的に海外戦略検討ワーキンググループ(海外戦略検討WG)を設置し、2回の海外戦略WGを開催し</li> </ul>	
--	--	--	--

	国際協力を進める。	<p>た。WG では、ポーランドへの高温ガス炉導入戦略、ポーランドとの協力内容を決定し、ポーランドの高温ガス炉研究炉及び商用炉の成立性評価 (FS) 実施に向けて、産業界（株式会社東芝等の原子力メーカー、燃料・黒鉛メーカー、ゼネコン、エンジニアリング会社、商社）が参画する国内体制を構築した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 実用高温ガス炉のコスト低減に向け、東芝エネルギーシステムズとの間で原子力エネルギー基盤連携センターに新たな特別グループを設置した（平成 30 年度）。また、高温ガス炉ユーザーの獲得に向け、電力業界との意見交換を開始した（平成 30 年度）。</li> <li>・ 日・ポーランド外相会談で締結された「2017 年から 2020 年までの日本本国政府とポーランド共和国政府との間の戦略的パートナーシップの実施のための行動計画」（平成 29 年 5 月）を受け、ポーランド国立原子力研究センター (NCBJ) と高温ガス炉の研究協力に関する覚書を締結し（平成 29 年 5 月）、燃料・材料、安全評価、炉心解析に関する技術会合を計 7 回開催した。また、ポーランド国内の研究者等の人材育成のため、ポーランドにおいて高温ガス炉セミナーを開催した。（平成 31 年 1 月）</li> <li>・ 英国 URENCO 社と高温ガス炉技術に関する研究協力覚書を締結し（平成 29 年 5 月）、新たな二国間協力を進めるとともに、平成 30 年度には Penultimate Power UK 社との協議を新たに開始し、英国との協力を強化した。</li> <li>・ 既存の米国等との二国間協力、IAEA、第 4 世代原子力システム国際フォーラム (GIF) における多国間協力を継続し、日本の高温ガス炉技術の国際展開と国際標準化を目指して研究開発を着実に進めた。IAEA の協力研究計画 (CRP) における安全要件の国際標準の検討においては、原子力機構から提示した HTTR データに基づく安全要件に関する技術的議論を主導し、機構が提案した HTTR データに基づく安全要件が IAEA エネルギー局案として採用された。</li> <li>・ 二国間協力として、米国及びカザフスタンとの研究協力、韓国及び中国との情報交換会合等を、多国間協力として、IAEA-CRP、GIF 超高温ガス炉システム、EU の GEMINI+における協議を実施した。米国との二国間協力においては、HTTR 崩壊熱ライブラリのデータベース及び低次元モデルの構築、HTTR に接続するヘリウムガスターインの動特性評価用モデル構築を完了した。</li> </ul> <p>(2) の自己評価</p> <p>中長期計画の達成に向けて中長期目標中間期間に期待された成果を全て達成した。高温ガス炉とこれによる熱利用技術について、HTTR を有する日本の高温ガス炉技術がポーランドから大きく期待され、平成 29 年度に新たにポーランドとの高温ガス炉の協力を開始する等、原子力機</p>	
--	-----------	--	--

		<p>構の研究開発成果が海外の技術開発状況に照らし十分意義のあることの裏付となる顕著な成果を挙げた。さらに、HTTR の運転再開に向けた新規制基準への適合性確認及び熱化学法 IS プロセスに関する研究等では、将来の高温ガス炉の実用化の可能性等の判断に資する顕著な成果を挙げた。</p> <p>高温ガス炉技術研究開発について、HTTR の運転再開に向けた新規制基準への適合性確認の審査における以下の成果は、対策に要する時間と費用を不要とするとともに、将来の実用化において高温ガス炉が他の炉型と比較して設備が簡素化できることを示したものであり、経済性の向上に資する顕著な成果である。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・これまで実施してきた HTTR の安全性実証試験による高温ガス炉の固有安全性に関する技術的知見を根拠に高温ガス炉の安全上の特長を考慮し、グレーデットアプローチ思想にのっとり、重要度分類の見直しを提案し、これまで重要度に応じて考慮していた過度の保守性を削除した合理的な設計を可能とした。</li> <li>・新規制基準により要求が 3 倍程度引き上げられた地震や新たな要求項目となった竜巻、火山に対しても、施設の補強なしで新規制基準へ適合できる見通しを得た。</li> <li>・設計基準を超える事故(BDBA)に関し、二重管破断事故に停止機能、冷却機能、閉じ込め機能のそれぞれを重畳した事象を想定しても燃料溶融しないこと及び黒鉛ブロックの不燃性を原子力規制委員会が認め、大規模な追加の対策が不要である見通しを得た。</li> </ul> <p>また、将来の実用化及び日本の技術の国際標準化の観点から、実用高温ガス炉システムの安全基準の整備に向けた以下の顕著な成果が得られた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・日本原子力学会研究専門委員会の 2 年間にわたる実用高温ガス炉の安全設計方針の検討結果をまとめるとともに、IAEA の協力研究計画(CRP)における安全要件の国際標準の検討において、原子力機構から提示した HTTR データに基づく安全要件に関する技術的議論を主導し、国際標準案の原案を作成した。</li> </ul> <p>熱利用技術研究開発について、世界で初めて実用工業材料によって構成した熱化学法 IS プロセス装置による安定かつ長期間の水素製造に成功し、日本がこの分野のトップランナーであることを示すとともに、将来の我が国における「水素社会の構築」に貢献することが期待される顕著な成果を挙げた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・定常的水素製造に向け 3 つの反応工程を統合し、反応器が担う処理速度の調整に用いる制御量（水素生成速度等）と 操作量（反応器への供給流量等）の関係を示す物質収支データを取得・評価し、処理速度調整方法を確証した。</li> </ul>	
--	--	---	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ヨウ素の析出による機器の閉塞やヨウ化水素や硫酸等による腐食対策を徹底的に実施し、連続水素製造試験装置の漏えい対策及び閉塞対策を完了させ、平成 31 年 1 月に世界で初めて実用工業材料で製作した IS プロセス水素製造試験装置による 150 時間の連続運転を達成し、ヨウ素の析出防止対策、ヨウ化水素溶液漏えい対策および運転手順の有効性を確認した。</li> <li>・ 水素製造設備の経済性評価手法を整備し、これまでより約 10%高い水素製造効率を有する実用システム概念を提案し、実用システムプラント建設費及びエネルギー費、維持管理費を試算し、過去検討よりも競争力のある水素製造コストを示した。また、IS プロセス硫酸分解器の最適化を図るため、現在の設計では一体型の SiC セラミックス製である硫酸分解器を硫酸沸騰部分と分解部分に分離し、分解部分に民間企業開発の耐腐食性が高いとされる新規合金を用いた新たな硫酸分解器の概念設計を完了し、提示した概念が水素製造コストの低減に有効であることを示した。</li> </ul> <p>産業界との連携により、日本の高温ガス炉技術の海外展開に向けた顕著な成果が得られた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 高温ガス炉産学官協議会第 5 回会合（平成 29 年 6 月）において、我が国の高温ガス炉技術開発に係る海外戦略を早急にまとめることを目的に海外戦略検討ワーキンググループ（海外戦略検討 WG）の設置を決定し、2 回の海外戦略 WG を開催した。WG では、ポーランドへの高温ガス炉導入戦略、ポーランドとの協力内容を決定し、ポーランドの高温ガス炉研究炉及び商用炉の成立性評価（FS）実施に向けて、産業界（株式会社東芝等の原子力メーカー、燃料・黒鉛メーカー、ゼネコン、エンジニアリング会社、商社）が参画する国内体制を構築した。</li> <li>・ 日・ポーランド外相会談で締結された「2017 年から 2020 年までの日本国政府とポーランド共和国政府との間の戦略的パートナーシップの実施のための行動計画」（平成 29 年 5 月）を受け、ポーランド国立原子力研究センター（NCBJ）と高温ガス炉の研究協力に関する覚書を締結し（平成 29 年 5 月）、燃料・材料、安全評価、炉心解析に関する 7 回の技術会合を実施した。また、ポーランド国内の研究者等の人材育成のため、ポーランドにおいて高温ガス炉セミナーを開催した。</li> <li>・ 英国 URENCO 社と高温ガス炉技術に関する研究協力覚書を締結し（平成 29 年 5 月）、新たな二国間協力を進めるとともに、平成 30 年度には Penultimate Power UK 社との協議を新たに開始し、英国との協力を強化した。</li> </ul> <p>研究開発課題「高温ガス炉とこれによる熱利用技術の研究開発」について、外部有識者で構成される高温ガス炉及び水素製造研究開発・評価</p>	
--	--	---	--

		<p>委員会を開催し（平成 29 年 1 月 19 日）、第 3 期中長期目標期間における平成 27 年度から平成 28 年度までの中間評価を実施した。中間評価の審議事項の一つと位置付けられた、HTTR-熱利用試験施設の建設段階へ進むに当たっての判断は、HTTR が運転再開を果たし、判断材料の一つである HTTR を用いた熱負荷変動試験等を実施後の、今後 3~4 年後に実施することが妥当であると答申された。また、平成 29 年度（平成 30 年 2 月 1 日）及び 30 年度（平成 31 年 2 月 27 日）の高温ガス炉及び水素製造研究開発・評価委員会では、「HTTR の新規制基準への適合性確認の対応」「IS プロセスによる連続水素製造試験」及び「国際協力の推進」が高く評価され、「HTTR の運転再開に向けた新規制基準適合性確認において高温ガス炉の固有の安全性を基に、将来の建設コスト低減に資する合理的な対応ができたこと、IS プロセスによる連続水素製造 150 時間を達成したこと、国際協力の推進においてはポーランドとの協力において、日経新聞 1 面に掲載される等の社会への PR 効果の高い成果が出たこと等を勘案し総合的に計画を上回る成果が得られたと判断する。」という評価意見を頂いた。</p> <p>以上を総合的に勘案し、研究開発において顕著な成果を創出したと認められることから、自己評価を「A」とした。</p>	
(3) 特定先端大型研究施設の共用の促進 特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律（平成六年法律第七十八号）第 5 条第 2 項に規定する業務（登録施設利用促進機関が行う利用促進業務を除く。）に基づき、J-PARC の円滑な運転及び性能の維持・向上に向けた取組を進め、共用を促進する。なお、現在行っている利用料金の軽減措置について、速やかに必要な見直しを行う。これにより、研究等	(3) 特定先端大型研究施設の共用の促進 ⑥J-PARC について世界最高水準の性能を発揮すべく適切に管理・維持するとともに、適切に共用されているか。	<p><b>【評価軸】</b></p> <p>⑥J-PARC について世界最高水準の性能を発揮すべく適切に管理・維持するとともに、適切に共用されているか。</p> <p><b>【定性的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ビーム出力 1 MW 相当での運転状況（モニタリング指標）</li> <li>・ 中性子科学研究の世界的拠点の形成状況（評価指標）</li> <li>・ 利用者ニーズへの対応状況（評価指標）</li> <li>・ 産業振興への寄与（評価指標）</li> </ul> <p>(3) 特定先端大型研究施設の共用の促進の実績</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 平成 27 年度の稼働率は、中性子標的不具合による計画外停止があったため 46%に留まったが、平成 28 年度以降は安定した運転を行い、目標とする 90%を超える稼働率を達成した（平成 28 年度：93%、平成 29 年度：92%、平成 30 年度：93%）。この間、ビームパワーを 150kW から 500kW に増加させ、積算ビーム照射量も着実に伸長させた（平成 27 年度：520MWh、平成 28 年度：640MWh、平成 29 年度：1215MWh、平成 30 年度：1990MWh）。高い稼働率を達成することにより、以下に示す顕著な成果の創出に貢献した。</li> <li>・ 平成 27 年度の中性子標的不具合により低い稼働率となったことを教訓として、機器の損傷を確実に抑えられる範囲で段階的にビームパワーを増加させた。その結果、平成 30 年度にはビームパワー 500kW 以上により中性子標的から発生される世界最大強度の安定した中性子線を 8 サイクル（176 日）利用者に供給した。さらに、平成 30 年 7 月 3 日にはビームパワー 1MW 相当により発生される世界最高強度の安定した中性子線により 1 時間の利用運転を行った。</li> <li>・ 利用者が長期的戦略を立案でき、優れた研究成果を創出できることを目的とし、共用ビームライン（BL）、機構設置者 BL、KEK 設置者 BL にまたがる複数の中性子実験装置を含むことができ、かつ最大 3 年間のビームタイムを申請可能な「長期課題」の公募を平成 28 年度から開始した。</li> </ul>	(3) 特定先端大型研究施設の共用の促進【自己評価「S」】 世界最高水準の性能を常に発揮するため、ビーム運転中の各機器の状態を常に把握し、週に一度設定されたメンテナンス日に、必要に応じて交換を行うなど適切に各機器の調整を行うことによって、安定した中性子の供給に常に注力して、J-PARC の運転を行った。平成 27 年度は中性子標的不具合の影響により稼働率は 46%であったが、それ以降は安定した運転により毎年 90%以上を達成した（稼働率の達成目標 90%）。MLF へのビームパワーについては、平成 27 年度の中性子標的不具合を教訓として、機器の損傷を確実に抑えられる範囲で段階的にビームパワーを上げて

<p>の基盤を強化しつつ、優れた研究等の基盤の活用により我が国における科学技術・学術及び産業の振興に貢献するとともに、研究等に係る機関や研究者等の交流による多様な知識の融合等を促進する。</p> <p>これらの取組により、中性子科学研究の世界的拠点として中性子線をプローブとした世界最高レベルの研究開発環境を広く社会に提供し、我が国の科学技術・学術の発展、産業の振興等を支える。また、現在行ってい</p>	<p>用促進機関が行う利用促進業務を除く。)を、国や関係する地方自治体、登録施設利用促進機関及びKEKとの綿密な連携を図り実施する。規定された業務の実施に当たり、利用を促進し成果を創出するため、利用者への申請・登録・成果管理システム及び成果・情報発信を充実させる。また、安全管理マネジメントの強化を継続して、より安全かつ安定な施設の運転を実現する。さらに、研究会等を開催し、研究機関や研究者等の交流を行い、基礎基盤研究分野との連携や国際協力によって最新の知見を共有することにより、多様な知識の融合等を促進する。</p> <p>これらの取組により、中性子科学研究の世界的拠点として中性子線をプローブとした世界最高レベルの研究開発環境を広く社会に提供し、我が国の科学技術・学術の発展、産業の振興等を支える。また、現在行ってい</p>	<p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・利用実験実施課題数（評価指標）</li> <li>・安全かつ安定な施設の稼働率（評価指標）</li> <li>・発表論文数等（モニタリング指標）</li> <li>・特許などの知財（モニタリング指標）</li> <li>・大学・産業界における活用状況（モニタリング指標）</li> </ul> <p>【評価軸】</p> <p>⑦J-PARCにおいて、安全を最優先とした安全管理マネジメントを強化し、より安全かつ安定な施設の運転に取り組んでいるか。</p> <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・施設点検、運転要領書等の整備の取組状況（評価指標）</li> </ul>	<p>J-PARC には海外から多くの研究者が来所しており、中性子科学研究の世界的拠点となることを目指している。これには、研究施設や装置だけではなくユーザーーズオフィスの役割も重要である。J-PARC のユーザーーズオフィスでは入構申請や施設利用前に必要な教育、ドミトリ一の予約等が来所前にできるだけ行えるようにウェブサイトを整備するとともに、長期滞在者に対する支援について、東海村での生活情報も提供する等、幅を広げる努力を継続した。さらに、海外からの長期滞在者のために、地元行政機関と協力し、生活環境の支援を継続して行い、海外からの研究者にも研究に専念できる環境を提供するための取組を継続的に進めた。また、世界的な研究拠点にとって重要な広報活動についても、定期的に研究成果等の情報 J-PARC Project Newsletter（英語）を発行した。</p> <p>J-PARC センターでは中性子科学研究の世界的拠点として、中性子利用環境に定評のある ANSTO との協力により、利用者とともに成果を最大化するための重水素化ラボ等の中性子利用環境の整備を行った。ANSTO の重水素化施設へ若手研究者を派遣（平成 29 年 1 から 3 月）するとともに、重水素化に関する国際ワークショップを合計 3 回開催した。</p> <p>J-PARC センターでは、海外の研究機関との連携の一つとして、スウェーデンのルンド市に建設中の ESS と技術及び研究の協力を積極的に進めた。平成 29 年 1 月 18 日に第 1 回 J-PARC-ESS ワークショップを J-PARC 研究棟にて開催した。7 月 9 日にはスウェーデンにおいて安倍首相、ローベン首相立会いのもと、研究協力の調印式が実施された。平成 30 年 2 月には第 2 回ワークショップをスウェーデンルンド市で開催し建設中の ESS の見学を行うとともに、大强度陽子加速器の高周波システムの製作・試験及びビーム診断系の開発、中性子源のターゲットや陽子ビーム窓等の高放射化機器の遠隔操作による交換技術、中性子実験装置に使用する中性子チョッパー機器や中性子検出器の開発、放射線管理及び放射線モニターについて、情報交換や今後協力し得る事項について議論を行った。平成 30 年 11 月 13 日から東海村で行われた第 3 回ワークショップでは、駐日スウェーデン大使マグヌス・ローバック閣下が J-PARC センターを訪問され、大使からは、両機関の協力の発展が、両国と人類の未来への貢献につながることに大きな期待が寄せられた。（再掲）</p> <p>J-PARC センターでは、米国オークリッジ国立研究所の Spallation Neutron Source (SNS) との研究交流も積極的に行なった。オークリッジ国立研究所（平成 27 年 11 月、平成 30 年 7 月）と J-PARC センター（平成 29 年 6 月）において、高強度中性子源に関する協力会合を開催し、高強度化の鍵となる中性子ターゲット容器の損傷抑制技術、製作技術等、両施設に共通する技術的課題に関する議論を行い、機器</p>	<p>いった。その結果、平成 30 年度にはビームパワーを 500kW 以上に高めることにより、中性子線の強度を世界最大強度まで高め利用者に供給した。さらに、平成 30 年 7 月 3 日には 1MW 相当のビームパワーにより発生させられる大強度の安定した中性子線により 1 時間の利用運転を行った。「適切に共用されているか」を直接示す指標である利用実験実施課題数については、中性子標的不具合の影響のあった平成 27 年度は 92 課題であったが、それ以降は安定した運転と大強度の中性子線を供給できるようになったことにより、平成 29 年度には 414 課題、平成 30 年度には 442 課題を実施し、達成目標 263 課題を大きく超える課題数を達成した。これらは、世界最大強度の中性子線を利用者に安定に供給し、優れた成果を創出するといった目標に着実に進んでいることを示す特に顕著な成果である。このように、大強度の中性子線を安定に供給することにより、「J-PARC・SPring-8・「京」を連携活用させてタイヤ用新材料開発技術確立に貢献」、「高効率な熱電変換を可能にする新しいタイプの大振幅原子振動」等の顕著な研究成果を創出した。</p> <p>安全に関しては、ハドロン事故後に再構築した J-PARC の安全管理体制について外部評価委員による監査を毎年度行っている。さらに、事故の教訓を</p>
--	--	--	--	--

	<p>る利用料金の軽減措置について、速やかに必要な見直しを行う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ の改良に反映した。</li> <li>・ 利用実験実施課題数については、平成 27 年度は中性子標的の不具合により実施課題数は 92 課題であったが、それ以降は安定した運転により毎年 280 課題以上実施し、4 年間の平均では実施課題数の達成目標 263 課題を超えた 307 課題を実施した。その結果、共用施設利用による論文数は、平成 27 年からの 4 年間の平均で 104 報あり、プレス発表については 4 年間の平均で 10 件行った。</li> <li>・ J-PARC センターでは、平成 28 年度から日本中性子科学会等と協力して「中性子・ミュオンスクール」を開始し、中性子・ミュオン科学の基礎とその応用に関する講義と MLF での実習を実施した（平成 28 年度：7 カ国より参加者 29 名、平成 29 年度：13 ケ国から参加者 49 名、平成 30 年度：6 カ国から参加者 35 名）。このスクール等を通じて、アジア・オセアニア地域における中性子科学研究の拠点化を推進し人材育成の国際化を進めた。</li> <li>・ 中性子線をプローブとした世界最高レベルの研究開発環境を広く社会に提供した結果、「パーキンソン病発症につながる『病態』タンパク質分子の異常なふるまいの発見」、「高効率な熱電変換を可能にする新しいタイプの大振幅原子振動 - 新規熱電材料の新しい設計指針を提案-」、「高分子のらせん構造を自在にあやつる - 溶媒が支配する右巻き/左巻き構造形成の仕組みを解明-」等の顕著な研究成果を創出した。また、平成 27 年度に J-PARC 等を利用して開発された新材料開発技術を採用した新しいエコタイヤが、住友ゴム工業株式会社より平成 28 年度に製品化されるとともに、平成 28 年度日本ゴム協会賞（平成 28 年 5 月）及び 2017 欧州タイヤテクノロジー オブ ザ イヤーを受賞（平成 29 年 2 月）した。</li> <li>・ 平成 27 年度から平成 30 年度までの 4 年間で発表した査読付き論文数は平均で 17 報であった。</li> <li>・ 平成 27 年度から平成 30 年度までの 4 年間での特許出願は平均で 3 件であった。</li> <li>・ 上記に加え、産業振興への貢献として、利用実験課題数のうち約 20% は産業界での利用によるものであった。</li> <li>・ ハドロン実験施設における放射性物質漏えい事故（平成 25 年 5 月）後に再構築した J-PARC の安全管理体制について外部評価委員による監査を毎年度行っている。さらに、事故の教訓を風化させることなく、安全な J-PARC を築く決意を新たにするため、平成 29 年度に「安全の日」を制定し、J-PARC として安全に取り組むことを最優先とする文化の醸成に努めた。この日は、午前に安全情報交換会を行い、午後に安全文化醸成研修会を開催している。</li> <li>・ J-PARC センターでは、ハドロン実験施設における放射性物質漏えい</li> </ul>	<p>風化させることなく、安全な J-PARC を築く決意を新たにするため、平成 29 年度から新たに「安全の日」を制定し、J-PARC として安全に取り組むことを最優先とする文化の醸成に努めている。また、J-PARC センターでは、国内外の加速器に関係する方々と連携して、加速器施設全体の安全性向上を目指すことが重要ことから、ハドロン実験施設における放射性物質漏えい事故以降、加速器施設安全シンポジウムを毎年度開催している。</p> <p>以上を総合的に勘案し、自己評価を「S」とした。</p>
--	--------------------------------------	--	--

		<p>事故以降、国内のみならず海外の加速器に関する研究者等と連携し、加速器施設全体の安全性向上を目指し、ハドロン実験施設における放射性物質漏えい事故以降、「加速器施設安全シンポジウム」を毎年度開催している。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ハドロン事故及びミュオン実験装置火災事故を教訓として、安全な利用及び安全教育を引き続き強化し、運転マニュアル等の改定を行った。また、職員だけでなく利用者や業者を含めた教育講習の充実を図り、継続的な安全文化醸成活動を実施した。さらに、J-PARCでは安全活動に取り組む文化を醸成させるために、月に一度のセンター会議で安全についての発表及び議論を行った。</li> <li>・ 平成 27 年度に、平成 23 年度から平成 26 年度までの実績を勘案して見直しを行い、平成 31 年までの利用料金をビームライン当たり 1 日の利用料金を約 298 万円(平成 26 年度比約 20%アップ)とした。</li> </ul> <p>(3) の自己評価</p> <p>世界最高水準の性能を常に発揮させるため、ビーム運転中の各機器の状態を常に把握し、週に一度設定されたメンテナンス日に、必要に応じて交換を行うなど適切に各機器の調整を行うことによって、安定した中性子の供給に常に注力しつつ J-PARC の運転を行った。平成 27 年度は中性子標的不具合の影響により稼働率は 46% であったが、それ以降は安定した運転により毎年 90% 以上を達成した(稼働率の達成目標 90%)。MLFへのビームパワーについては、平成 27 年度の中性子標的の不具合を教訓として、機器の損傷を確実に抑えられる範囲で段階的にビームパワーを上げていった。その結果、平成 30 年度にはビームパワーを 500kW 以上に高めることにより、中性子線の強度を世界最大強度まで高め利用者に供給した。さらに、平成 30 年 7 月 3 日には 1MW 相当のビームパワーにより発生させられる大強度の安定した中性子線により 1 時間の利用実験を行った。「適切に共用されているか」を直接示す指標である利用実験実施課題数については、中性子標的不具合の影響のあった平成 27 年度は 92 課題であったが、それ以降は安定した運転と大強度の中性子線を供給できるようになったことにより、平成 29 年度には 414 課題、平成 30 年度には 442 課題を実施し、達成目標 263 課題を大きく超える課題数を達成した。これらは、世界最大強度の中性子線を利用者に安定に供給し、優れた成果を創出するといった目標に着実に進んでいることを示す特に顕著な成果である。</p> <p>このように、大強度の安定した中性子線を供給することにより、「J-PARC・SPring-8・「京」を連携活用させてタイヤ用新材料開発技術確立に貢献」、「パーキンソン病発症につながる『病態』タンパク質分子の異常なふるまいの発見」、「高効率な熱電変換を可能にする新しいタイプの大振幅原子振動 -新規熱電材料の新しい設計指針を提案-」、「高分子のらせん構造を自在にあやつる -溶媒が支配する右巻き/左巻き構造形成の仕組みを</p>	
--	--	---	--

		<p>解明-」等の顕著な研究成果が創出された。</p> <p>安全に関しては、ハドロン実験施設における放射性物質漏えい事故後に再構築した J-PARC の安全管理体制について外部評価委員による監査を毎年度行っている。さらに、事故の教訓を風化させることなく、安全な J-PARC を築く決意を新たにするため、平成 29 年度から新たに「安全の日」を制定し、J-PARC として安全に取り組むことを最優先とする文化の醸成に努めた。また、J-PARC センターでは、国内のみならず海外の加速器に関する研究者等と連携して、加速器施設全体の安全性向上を目指すことが重要であると考え、「加速器施設安全シンポジウム」を毎年度開催している。</p> <p>以上を総合的に勘案し、特に顕著な成果を創出したと認められることから、自己評価を「S」とした。</p>	<p>(4) 原子力人材の育成と供用施設の利用促進</p> <p>エネルギー基本計画等を踏まえ、幅広い分野の人材を対象として、原子力分野における課題解決能力の高い研究者・技術者の研究開発現場での育成、産業界、大学、官庁等のニーズに対応した人材の研修による育成、国内外で活躍できる人材の育成、及び関係行政機関からの要請等に基づいた原子力人材の育成を行う。</p> <p>また、機構が保有する、民間や大学等では整備が困難な試験研究炉や放射性物質の取扱施設等の基盤施設について、利用者のニーズも踏まえ、計画的かつ適切</p> <p><b>【評価軸】</b></p> <p>⑧原子力分野の人材育成と供用施設の利用促進</p> <p>機構が有する原子力の基礎基盤を最大限に活かし、我が国の原子力分野における課題解決能力の高い研究者・技術者の研究開発現場での育成、産業界、大学、官庁等のニーズに対応した人材の研修による育成、国内外で活躍できる人材の育成、及び関係行政機関からの要請等に基づいた原子力人材の育成を行う。</p> <p>原子力人材の育成と供用施設の利用促進</p> <p>各種研修を通じて、我が国の原子力の基礎強化に貢献し得る人材の育成、国内産業界、大学、官庁等のニーズに対応した人材の研修による育成、国内外で活躍できる人材の育成及び関係行政機関からの要請等に基づいた原子力人材の育成をそれぞれ行った。</p> <p>原子力人材の育成や科学技術分野における研究開発成果の創出のため、試験研究炉や放射性物質取扱施設の安定的な運転や性能の維持・強化を進めた。震災後から停止している試験研究炉等の施設の速やかな運転再開に向けた平成 27 年度から 30 年度までの取組は下記のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 研究炉 JRR-3（以下「JRR-3」）については、これまでに原子力規制委員会による審査会合（48 回）及びヒアリング（178 回）に対応し、第 5 回補正申請（平成 30 年 5 月 25 日）及び第 6 回補正申請（平成 30 年 8 月 2 日）を提出し、平成 30 年 11 月 7 日に設置変更許可を取得した。また、設計及び工事の方法の認可申請を平成 30 年 9 月 3 日（その 1）（その 2）、10 月 12 日（その 3）、11 月 1 日（その 4）（その 5）、11 月 30 日（その 6）（その 7）、平成 31 年 2 月 5 日（その 8）に申請した。</li> <li>・ 原子炉安全性研究炉（NSRR）については、新規制基準対応に係る設置変更許可を平成 30 年 1 月 31 日に取得し、同年 6 月 28 日に運転を再開した。さらに、運転再開から同年 9 月までの運転期間に照射実験 6 回（受託事業の照射実験 4 回）を行った。この照射試験の実施により、事故条件下での燃料の破損限界や燃料被覆管の脆化等に係るデータ取得を進め、安全研究センターが実施する安全研究の遂行に貢献した。運転再開までには、5 件の設計及び工事の方法の認可申請（平成 29 年 7 月 4 日（その 1）、8 月 4 日（その 2）、8 月 24 日（その 3）、10 月 13 日（その 4）、12 月 13 日（その 5））を行い、耐震改修工事（設工認その 5）を除き、平成 30 年 4 月 18 日に使用前検査に合格し、</li> </ul> <p><b>【定性的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 研究開発人材育成プログラム実施状況（評価指標）</li> <li>・ 人材育成ネットワークの活動状況（評価指標）</li> <li>・ 試験研究炉の運転再開に向けた取組状況（評価指標）</li> </ul> <p><b>【定量的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 国内外研修受講者アンケートによる研修内容の評価（評価指標）</li> </ul>	<p>(4) 原子力人材の育成と供用施設の利用促進【自己評価「A」】</p> <p>供用施設の利用促進では、平成 27 年度から 30 年度までの年</p>
--	--	--	---	--

<p>に維持・管理し、国内外の幅広い分野の多数の外部利用者に適切な対価を得て利用に供する。特に、震災後停止しているJRR-3等の施設については新規制基準への適合性確認を受けて速やかに再稼働を果たす。これらの取組により、高いレベルの原子力技術・人材を維持・発展させるとともに原子力の研究開発の基盤を支える。</p>	<p>機構において施設の安定的な運転及び性能の維持・強化を図り、国内外の幅広い分野の多数の外部利用者に適切な対価を得て利用に供する。特に、震災後停止している施設については新規制基準への適合性確認を受けて速やかに再稼働を果たし、原子力分野のみならず、材料や医療分野等のイノベーションの創出、学術研究等に貢献する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・供用施設数、利用件数、採択課題数、利用人数（評価指標）</li> <li>・利用者への安全・保安教育実施件数（評価指標）</li> <li>・海外ポスドクを含む学生等の受入数、研修等受講者数（モニタリング指標）</li> <li>・施設供用による発表論文数（モニタリング指標）</li> <li>・施設供用特許などの知財（モニタリング指標）</li> <li>・利用希望者からの相談への対応件数（モニタリング指標）</li> </ul>	<p>施設定期検査を5月31日に受検している。なお、経過措置が認められている耐震改修工事（設工認その5）については、認可取得のための審査を継続している。なお、原子力規制委員会による審査会合に18回、ヒアリングに94回対応した。</p> <p>定常臨界実験装置（STACY）については、新規制基準対応に係る設置変更許可を平成30年1月31日に取得し、更新のための整備として、旧STACYの解体撤去工事を平成30年12月21日に完了した。また、新規制基準対応のための実験棟の耐震改修工事について、平成30年7月5日付けで設工認の認可を取得し、平成30年12月20日に完了した。更新後のSTACYで使用するウラン棒状燃料の製作については、平成30年5月30日付けで設工認の認可を取得し、製作を進めている。更新炉の機器を製作する設工認については、平成30年4月9日及び平成31年1月17日にヒアリングでのコメントに対応した補正申請を行った。</p> <p>放射性廃棄物処理場については、原子力規制委員会による審査会合（21回）及びヒアリング（144回）に対応し、第1回補正申請（平成29年3月10日）、第2回補正申請（平成29年5月23日）、第3回補正申請（平成29年10月27日）、第4回補正申請（平成30年3月29日）及び第5回補正申請（平成30年7月10日）を提出し、平成30年10月17日に原子炉設置変更許可を取得した。また、また、設計及び工事方法の認可申請については、工事期間等を考慮し、分割して申請することとしており、このうちの6回の申請を行い、排水貯留ポンドのライニング施工に関しては、平成30年12月17日に認可を取得し、工事を進めている。</p> <p>JMTRについては、「施設中長期計画」により平成29年4月に廃止施設とすることを決定した。ホットラボ施設は排気筒の取替えに伴い施設を停止していたが、平成30年度に取替えを完了し、平成31年度から供用施設としての運転を再開する見込みである。</p> <p><b>1) 研究開発人材の確保と育成</b></p> <p>原子力機構では、研究開発人材の確保と育成に向け、特別研究生、夏期休暇実習生等の制度により、従来から学生の受入れを積極的に実施している。原子力機構全体としては、夏期休暇実習生211名（平成27年度147名）、特別研究生35名（平成27年度19名）と、平成27年度に比べ、それぞれ、44%、84%の増加と、大幅に受入れ数を増やした。これは、特別研究生採用拡大のために、受入れに必要な予算を拡充したことや夏期休暇実習生においては、テーマ数拡大を図ってきた結果である。このように、積極的な学生の受入れの拡大を図り、幅広い人材の確保に向けた取組や研究開発現場を活用した研究開発人材の育成に向けた取組の充実を図った。なお、特別研究生、夏期休暇実習生による原子力機構全体における受入れ実</p>	<p>られたと認められる。以上を総合的に勘案し、自己評価を「A」とした。</p> <p>以上を総合的に勘案し、研究開発の様々な側面で特に顕著な成果を創出したと判断し、自己評価を「S」とした。</p> <p>〔「S評定」の根拠（「A評定」との違い）〕</p> <p>原子力を支える基礎基盤研究、先端原子力科学研究及び中性子利用研究等の推進においては、大きな科学的意義を有する特に顕著な研究成果、機構内外のニーズに適合しそれらの解決に貢献する特に顕著な研究成果を創出した。特定先端大型研究施設の共用の促進に関しては、平成28年度以降は90%以上の高い稼働率を3年連続で達成するとともに、500kWまでのビームパワーを増強し、世界最高強度のパルス中性子線を供給した。さらに、平成30年度には1MW相当のビームパワーでの利用運転（1時間）を実施した。利用実験課題数は、平成29年度及び平成30年度ではそれぞれ達成目標の263課題を大きく超える414課題、442課題を達成した。これらは共用施設としての特に顕著な成果である。当該評価項目の主要な分野で特に顕著な研究成果を創出していることから、自己評価を「S」とした。</p> <p>【課題と対応】</p>
--	---	--	---	--

	<p>究開発人材を育成する。また、人材育成に当たっては、広い視野で独創性や創造性に富んだ研究に取り組める人材を養成するための育成システムを整備する。</p>	<p>績は下表のとおりである。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="5">特別研究生、夏期休暇実習生による原子力機構全体の学生受入れ数 (単位:名)</th> </tr> <tr> <th></th> <th>H27年度</th> <th>H28年度</th> <th>H29年度</th> <th>H30年度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>夏期休暇実習生</td> <td>147</td> <td>168</td> <td>180</td> <td>211</td> </tr> <tr> <td>特別研究生</td> <td>19</td> <td>17</td> <td>21</td> <td>35</td> </tr> </tbody> </table> <p>原子力科学研究部門、人事部、原子力人材育成センター及び広報部で構成する人材育成タスクフォースによる活動を立ち上げ、平成27年度から第3期中長期目標期間中の人材育成に係る活動を検討・立案し、その取組を進めた。なお、本活動における研修・講習等の参加実績は下表のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 機構の研究活動紹介、若手・中堅職員による懇談及び原子力科学研究所施設見学から成る機構紹介懇談会を夏期休暇実習生に対する取組として発案し、平成27年度から平成30年度まで計11回（平成27年度から平成29年度は、年3回、平成30年度は年2回）実施し、夏期休暇実習生250名が参加した。また、平成28年度から大洗地区の施設見学会を実施し、夏期休暇実習生43名が参加した。実習生へのアンケート調査を実施した結果、「進路選択に役立った」等の好意的な回答を得ており、今後の人材育成や人材確保に幅広く寄与するものと期待される。</li> <li>・ 幅広い人材を確保する取組については、大学連携ネットワーク（JNEN）の活動を活用して、平成27年度から、機構の研究活動を紹介する講義を実施している。JNEN活動に参加している各大学からの受講者は、平成27年度から平成30年度まで253名であった。受講者へのアンケート調査を実施した結果、講義の有効性について、約9割の学生から好評な結果を得て、高い水準での講義を実施した。</li> <li>・ 上記の講義が好評であることを受け、平成29年度に茨城大学に単位認定科目として原子力を支える基礎基盤研究を中心とした7講義の専門講座を開設した。あわせて、福井大学の講義科目「量子エネルギー応用論」（全15講義）の前半7講義に組み込んで講義を実施した。また、金沢大学が聴講を希望したため、合わせて3大学で講義を実施した。各講義の担当講師には、原子力科学研究部門の第一線の研究者を配し、講義資料の準備から講義実施まで担当した。平成29年度から平成30年度の受講総数は、54名（内訳 金沢大学 19名、福井大学 20名、茨城大学 15名）であり、単位認定者数は18名（内訳 茨城大学 9名、福井大学 9名）である。講師拠点である茨城大のみ講義ごとのアンケートを実施した結果、9割以上の受講者から「興味深い</li> </ul>	特別研究生、夏期休暇実習生による原子力機構全体の学生受入れ数 (単位:名)						H27年度	H28年度	H29年度	H30年度	夏期休暇実習生	147	168	180	211	特別研究生	19	17	21	35	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 停止中の原子炉施設の運転再開に向けて、新規制基準への適合性確認、設工認及び保安規定等の認可取得のため、原子力機構内関係組織と密接に連携することにより、原子力規制庁に対する審査会合、ヒアリングなどの受審を進め、できる限り早期の運転再開を目指す。</li> </ul>	
特別研究生、夏期休暇実習生による原子力機構全体の学生受入れ数 (単位:名)																								
	H27年度	H28年度	H29年度	H30年度																				
夏期休暇実習生	147	168	180	211																				
特別研究生	19	17	21	35																				

内容」との回答を得るなど、好評な結果であった。以上のように幅広い人材の確保に向けた取組を通じて、人材育成の強化に努めた。

- ・ 機構の特徴ある施設や研究活動の場を活用した人材育成に着手するため、平成 27 年度に、育成テーマとして、放射性廃棄物の減容化・有害度低減の研究開発等に資する基礎基盤研究を 5 課題設定した。各課題に対して人材育成特別グループを設置し、夏期休暇実習生、特別研究生、博士研究員等の被育成者の受入れを開始した。平成 27 年度から引き続き活動を継続している。平成 28 年度の移管統合に伴い発足した国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構（QST）に転籍した育成者との連携については、連携協力職員及び共同研究の手続を通じて育成者としての立場を継続して育成環境を保持しつつ、さらに、大学との共同研究を継続し、人材育成特別グループの研究環境の活性化に努めた。
- ・ 平成 27 年度から平成 30 年度まで、夏期休暇実習生 104 名、特別研究生 30 名、博士研究員 16 名を人材育成特別グループに受け入れ、幅広い人材の確保に向けた取組及び原子力開発の面白さを体感させる取組の強化に努めた。
- ・ 人材育成特別グループにおいて、連携先の QST や大学からの参加者、特別研究生や博士研究員を交えて、研究交流会を開催するなどの育成プログラムを実施し、研究開発環境の活性化と人材育成の機能強化に努めた。
- ・ 特別研究生修了者からは、「大学での研究のみでは得られなかつた様々な知見・技能を得られた。」、「特別研究生として一年間過ごすことで、責任をもって研究活動を推進し、研究成果発表により自分自身のスキルアップにつながった。」等、機構での研究活動が有意義であったとの意見を得ることができ、原子力開発の魅力の伝達及び研究者能力の向上に有効であった。
- ・ 人材育成特別グループに受け入れた特別研究員及び博士研究員の進路は、特別研究生では、機構 3 名、民間等 12 名、進学 11 名、受入中 4 名等となっており、また、博士研究員では、機構 6 名、民間等 5 名、大学 1 名、継続受入中 4 名となっている。以上のように、人材育成特別グループでの被育成者の受入れは、機構の原子力人材の確保及び即戦力の提供という観点から、着実に寄与した。

原子力人材育成タスクフォース活動における受講者数・被育成者数等  
(単位：名)

	H27 年度	H28 年度	H29 年度	H30 年度
①機構紹介懇談会 参加者数	63	78	62	47*

②JNEN 受講者数	30	88	92	43**
③専門講座単位認定者数	—	—	11	7
⑤人材育成特別 Gr 被育成者数	—	37	44	47

\* : 夏期休暇実習生を対象とした先端基礎研究に係るサマースクールを新たに開設し、別途、15名の参加者を得た。上記を含め、大学の4学期制の導入に伴う、夏期休暇実習生の受け入れ期間の実質的な短縮を踏まえて、平成30年度には、機構紹介懇談会の開催回数を3回から2回に減らした。開催回数の減に伴い参加者が減少している。

\*\* : 茨城大学及び岡山大学における原子力カリキュラムの廃止による大学側の事情により、学生の参加が減少したものと思われる。

## 2) 原子力人材の育成

我が国における原子力人材育成のため、東京電力福島第一原子力発電所事故への対応など、国内産業界、大学、官庁等のニーズに対応した研修等の更なる充実とともに、機構が有する特徴ある施設等を活用し、大学連携ネットワークをはじめとした大学等との連携協力を強化推進する。さらに関係行政機関からの要請等に基づき、アジアを中心とした原子力人材育成を推進し、国際協力の強化に貢献する。国内外関係機関と連携協力し、原子力人材育成情報の収

### 2) 原子力人材の育成

- ・ 国内研修では、84講座を実施し、平成27年度から平成30年度まで1,521名の参加があった。研修受講者にアンケート調査を行った結果、受講者が研修を評価した点数は平均で93点以上であり(達成目標80点以上)、研修が有効であるとの評価を得た。
- ・ 隨時研修として、原子力規制庁から実験研修(5回実施)、福島県庁からの原子力専門研修(理論)(4回実施)等、17講座を受託し、実施した。
- ・ 大学等との連携協力では、遠隔教育システム等を活用した連携教育カリキュラム等を実施するとともに、東京大学大学院原子力専攻及び連携協定締結大学等に対して232名の客員教員の派遣及び1,533名の大学等からの学生を受け入れた。
- ・ 文部科学省からの受託事業として、アジア諸国を対象とした講師育成研修を実施した。平成27年度から30年度まで海外から315名の研修生を受け入れ、225名の講師を先方に派遣し、アジア諸国の人材育成に貢献した。講師育成研修参加者にアンケート調査を行い、平均96点以上の評価を得た(達成目標80点以上)。原子力人材育成ネットワークでは、IAEAマネジメントスクールの開催(参加者128名)、国内人材の国際化研修(参加者79名)等を実施し、国内外の原子力人材育成に貢献した。
- ・ 海外ポスドクを含む学生等の受入数は1,577名、研修等受講者数は5,277名であった。

<p>集、分析、発信等の原子力人材育成ネットワーク活動を推進する。これら事業に着実に取り組むことにより、国内外の原子力分野の人材育成に貢献する。</p> <p>3) 供用施設の利用促進 国内外の産業界、大学等外部機関への供用施設の利用促進を図ることで原子力人材の育成と研究開発成果の創出に貢献する。 施設等の供用に当たっては、利用課題の審査・採択等に外部専門家による意見・助言を取り入れて、施設利用に係る透明性と公平性を確保する。また、大学及び産業界からの利用ニーズを把握することで、幅広い外部の利用を進める。 また、利用者に対し、安全・保安に関する教育、運転支援等を行うなど、利用者支援体制を充実させる。</p>	<p>3) 供用施設の利用促進</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 機構が保有する施設のうち、平成 28 年 1 月に日本原子力研究開発機構の改革計画（平成 25 年 9 月 26 日）に基づき JRR-4（研究用原子炉）を、平成 28 年 4 月に量子科学技術研究開発機構への一部事業の移管により高崎量子応用研究所の施設と関西光科学研究所の施設の一部を、「施設中長期計画」（平成 29 年 4 月 1 日）により JMTR を、それぞれ供用施設の指定から解除した。檜葉遠隔技術開発センターのモックアップ施設（平成 27 年 11 月）及びふくいスマートデコミッショニング技術実証拠点施設（平成 30 年 6 月）を新たに供用施設に指定し、平成 30 年度現在では 11 供用施設（JRR-3、タンデム加速器、燃料試験施設、放射線標準施設、常陽、材料試験炉・ホット施設、放射光科学研究施設、ペレトロン年代測定施設、タンデトロン施設、モックアップ施設及びふくいスマートデコミッショニング技術実証拠点施設）を、大学、公的研究機関、民間企業等への利用に供し、原子力人材の育成と研究開発成果の創出に貢献した。</li> <li>・ 毎年度 5 月及び 11 月に利用課題の定期公募を実施した。応募された課題については、透明性及び公平性を確保するため、産業界等外部の専門家を含む施設利用協議会及び専門部会を開催し、採択課題、利用時間の配分等を審議した。</li> <li>・ 平成 27 年度から平成 30 年度における採択課題数 516 件のうち、実績件数は 321 件であり、施設利用収入は 119,275 千円であった。また、施設供用による発表論文数は 139 報、特許出願は 1 件の成果が創出された。</li> <li>・ 大学や産業界等の利用ニーズの把握や利用拡大を図るため、研究開発部門・研究開発拠点の研究者・技術者等の協力を得て、機構内外のシンポジウム、学会、展示会、各種イベント等の機会に、供用施設の特徴、利用分野及び利用成果を分かりやすく説明するアウトリーチ活動を実施した。また、利用成果の社会への還元を促進するための取組として、施設供用実施報告書（利用課題の目的、実施方法及び結果・考察を簡潔にまとめたレポート）に加えて、利用者による論文等の公表状況（書誌情報）の機構ホームページによる公開を引き続き実施し</li> </ul>		
---	---	--	--

		<p>た。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 供用施設の利用者に対して、安全教育や装置・機器の運転操作、実験データ解析等の補助を行い、安全・円滑な利用を支援するとともに、技術指導を行う研究員の配置、施設の特徴や利用方法等を分かりやすく説明するホームページの開設、オンラインによる利用申込みの整備など、利便性向上のための取組を進めた。利用希望者からの相談への対応件数は、中間評価期間において累計 395 件であった。</li> <li>・ 供用施設の利活用を通じて、原子力分野以外も含めたイノベーション創出を支援するため、「施設供用の基本方針」（案）の検討を進めた。</li> </ul> <p>(4) の自己評価</p> <p>原子力分野の人材育成と供用施設の利用促進を適切に実施し、中長期計画の達成に向けて中長期目標中間期間に期待された成果を全て達成することにより、我が国の原子力の基盤強化に貢献するとともに、下記の顕著な成果を創出した。</p> <p>震災後停止している原子力施設の早期運転再開に向けて、JRR-3 は、平成 30 年 11 月 7 日に設置変更許可を取得した。現在は設計及び工事方法の認可を申請中である。NSRR は、平成 30 年 1 月 31 日に設置変更許可を取得し、同年 6 月 28 日に運転を再開した。運転再開から 9 月までの運転期間に照射実験 6 回（受託事業の照射実験 4 回）を行った。この照射試験の実施により、事故条件下での燃料の破損限界や燃料被覆管の脆化等に係るデータ取得を進め、安全研究センターが実施する安全研究の遂行に貢献した。耐震改修工事（設工認その 5）については、認可取得のための審査を継続している。STACY は、設置変更許可を平成 30 年 1 月 31 日に取得した。旧 STACY の解体撤去工事及び新規制基準対応のための実験棟の耐震改修工事を完了させた。放射性廃棄物処理場は、平成 30 年 10 月 17 日に設置変更許可を取得した。JMTR は、平成 29 年 4 月に廃止施設とすることを決定した。ホットラボ施設は、排気筒の取替えを完了し、平成 31 年度から供用施設としての運転を再開する。</p> <p>試験研究炉は、核分裂連鎖反応で発生した中性子を実験・研究等に利用し、使用の目的に応じた様々な型式、その性能も様々である。新規制基準では要求事項の基本的な部分を規定するものの、要求する設計の詳細や炉型に固有の内容は個別審査で整理・確認される。そのため、設置変更許可取得までには、炉ごとの特性とリスクの大きさを踏まえたグレーデッドアプローチを適用する。基準地震動の策定とこれによる耐震評価や、地震以外の自然災害の影響評価に関するグレーデッドアプローチの考え方等の新規制基準として新たな要求事項や従来から強化された要求事項に関する審査では、審査進捗過程で審査基準の見直しが行われること等により原子力規制委員会との合意形成に当初想定以上の時間と労力を要した。平成 29 年度に、NSRR 及び STACY について、新規制基準に適合した原子炉設置</p>	
--	--	---	--

		<p>変更許可を取得したことに加えて、平成 30 年度に JRR-3 と放射性廃棄物処理場について原子炉設置変更許可を取得した。NSRR については、施設定期検査及び使用前検査を完了して、6 月 28 日に運転再開を果たした。原子力科学研究所に設置されている多種多様な原子炉施設について、新規制基準に適合した原子炉設置変更許可の取得を完了したことに加えて、NSRR の運転再開を果たし、事故条件下での燃料の破損限界や燃料被覆管の脆化等に係るデータ取得により安全研究の遂行に貢献したことは、顕著な成果である。</p> <p>1) 研究開発人材の確保と育成</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 特別研究生、夏期休暇実習生等の制度により、学生の受入れを積極的に実施した。特別研究生採用拡大のために、受入れに必要な予算を拡充したことや夏期休暇実習生においては、テーマ数拡大を図ってきた結果、平成 27 年度と比べ、平成 30 年度では、夏期休暇実習生は 44% の増加、特別研究生は 84% の増加と大幅な増加を達成した。このように、積極的な受入れの拡大を図り、幅広い人材の確保や研究開發現場を活用した研究開発人材の育成に向けた取組の充実を図った。</li> <li>・ 機構の研究活動紹介、若手・中堅職員による懇談及び原子力科学研究所施設見学からなる機構紹介懇談会を夏期休暇実習生に対する取組として発案し、平成 27 年度よりこれまで計 11 回実施した。平成 27 年度から 30 年度までの参加者は夏期休暇実習生 250 名であった。実習生へのアンケート調査を実施した結果、「進路選択に役立った」等の好意的な回答を得ており、今後の人材育成や人材確保に幅広く寄与すると判断される。</li> <li>・ 幅広い人材を確保する取組として、大学連携ネットワーク（JNEN）の活動を活用し、平成 27 年度から機構の研究活動を紹介する講義を実施した。各大学からの中間評価期間中の受講者は、253 名であった。受講者へのアンケート調査を実施した結果、講義の有効性について、約 9 割の学生から好評な結果を得て、高い水準での講義を実施した。</li> <li>・ 機構の研究活動を紹介する講義に関して、原子力を支える基礎基盤研究を中心とした 7 講義の専門講座を単位認定科目として平成 29 年度に茨城大学に開設した。あわせて、福井大学の講義科目「量子エネルギー応用論」（全 15 講義）の前半 7 講義に組み込み、聴講を希望した金沢大学も合わせて 3 大学で実施した。各講義の担当講師には、原子力科学研究部門の第一線の研究者を配し、講義資料の準備から講義実施まで担当した。平成 29 年度から 30 年度の受講総数は 54 名であり、単位認定者数は 18 名であった。茨城大学にて講義ごとのアンケートを実施した結果、受講者の 9 割以上から「興味深い内容」との回答を得るなど、好評な結果であった。</li> </ul> <p>2) 原子力人材の育成</p>	
--	--	---	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 各種研修を通じて、我が国の原子力の基盤強化に貢献し得る人材の育成を行った。研修受講者にアンケート調査を行った結果、受講者が研修を評価した点数は平均で 93 点以上であり（達成目標 80 点以上）、研修が有効であるとの評価を得た。</li> </ul> <p>3) 供用施設の利用促進</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 震災の影響等により停止中の原子炉施設以外の施設については、中間評価期間を通じて順調に稼働し、予定されていた利用課題、利用者のニーズに応えることができた。震災後停止している試験研究炉等に関しては、平成 29 年度に NSRR 及び STACY について、新規制基準に適合した原子炉設置変更許可を取得し、平成 30 年度に JRR-3 と放射性廃棄物処理場について原子炉設置変更許可を取得した。これに加えて、特に、NSRR は運転再開を果たし、照射実験 6 回（受託事業の照射実験 4 回）を実施して安全研究センターが実施する原子炉安全性研究の遂行に大きく貢献するなど、試験研究炉の運転再開に対して、顕著な進展を示した。</li> </ul> <p>供用施設の利用促進の全ての目標を達成し、原子力分野の人材育成では、機構全体として、夏期休暇実習生 211 名（平成 27 年度 147 名）、特別研究生 35 名（平成 27 年度 19 名）と大幅に学生の受入数を増やして人材育成を積極的に推進するとともに、原子力を支える基礎基盤研究を中心とした専門講座を開設する等、中長期計画を上回る範囲の人材育成を実施した。さらに、震災後停止している試験研究炉等に関しては、平成 29 年度に NSRR 及び STACY について、新規制基準に適合した原子炉設置変更許可を取得し、平成 30 年度に JRR-3 と放射性廃棄物処理場について原子炉設置変更許可を取得したことに加えて、特に、NSRR は運転再開を果たし照射実験を実施し原子炉安全性研究の遂行に大きく貢献するなど、試験研究炉の運転再開に対して顕著な進展を示した。</p> <p>以上より、我が国の原子力基盤強化において顕著な貢献をしたと認められることから、自己評価を「A」とした。</p> <p><b>【研究開発成果の最大化に向けた取組】</b></p> <p>研究開発成果の最大化に向け、科学技術分野への貢献及び研究成果の発信について、以下の取組を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 平成 27 年度から平成 30 年度まで研究成果の創出と発信・普及に注力した。査読付き論文数等の各年度ごとの推移の内訳は次のとおりである。            (平成 27 年度) 査読付き論文 443 報、特許出願数 23 件、プレス発表 16 件            (平成 28 年度) 査読付き論文 468 報、特許出願数 10 件、プレス発表 15 件         </li> </ul>	
--	--	---	--

		<p>(平成 29 年度) 査読付き論文 510 報、特許出願数 19 件、プレス発表 27 件</p> <p>(平成 30 年度) 査読付き論文 503 報、特許出願数 15 件、プレス発表 18 件</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 原子力科学研究所では、平成 30 年 12 月 2 日に一般公開を開催し、845 名の来場者が原子力科学研究所を訪れ、JRR-3 等の原子炉施設を見学した。</li> <li>・ J-PARC センターでは、平成 28 年度から平成 30 年度まで毎年度 J-PARC 一般公開を開催し、毎回約 1,500 名の来場者が J-PARC を訪れた。また、一般の方が研究者と身近に語り合える交流の場として、ハローサイエンスを平成 28 年度から計 27 回開催した。</li> </ul> <p>研究成果の社会実装については、以下の取組を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 原子力基礎工学研究センターでは、PHITS についての講習会（平成 27 年度：18 回、平成 28 年度：19 回、平成 29 年度：30 回、平成 30 年度：11 回）を開催したこと等により、国内ユーザー登録総数を年々増加させた（平成 27 年度：1,966 人、平成 28 年度：2,466 人、平成 29 年度：2,975 人、平成 30 年度：3,397 人）など、開発した計算コードの普及に努めた。また、開発段階からユーザーの意見を取り入れて、計算コード開発を行った。</li> <li>・ 文部科学省と協力し、平成 27 年度に高温ガス炉産学官協議会を設立し、平成 30 年度までに合計 6 回の会合を開催して高温ガス炉の位置付け、意義、熱利用を含む将来的な実用化像の検討とそれに向かた技術的、経済的な課題の抽出、国際協力の在り方並びに人材育成及び確保の課題を議論した。第 5 回（平成 29 年度）の会合では、我が国の高温ガス炉技術開発に係る海外戦略を早急にまとめることを目的に海外戦略検討ワーキンググループ（海外戦略検討 WG）の設置を決定し、2 回の海外戦略 WG を開催した。WG では、ポーランドへの高温ガス炉導入戦略、ポーランドとの協力内容を決定し、ポーランドの高温ガス炉研究炉及び商用炉の成立性評価 (FS) 実施に向けて、産業界（株式会社東芝等の原子力メーカー、燃料・黒鉛メーカー、ゼネコン、エンジニアリング会社、商社）が参画する国内体制を構築した。</li> </ul> <p>機構内外の連携については、以下の取組を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 原子力基礎工学研究センターと福島研究開発部門との間で、数値モデル解析による燃料溶融移行挙動評価などの事故進展解析、東京電力福島第一原子力発電所港湾内を対象とした粒子物質の分析、モデル及び観測による海洋拡散解析などの汚染水対策、福島長期環境動態研究 (F-TRACE) や野外観測技術などの環境動態等の幅広い分野の協力を進めた。</li> </ul>	
--	--	---	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>J-PARC センターでは、平成 28 年度に外部有識者から構成されるサイエンスプロモーションボードを設置し、平成 30 年度まで計 5 回の開催を通じて、MLF の研究方針、施設・装置等に関する将来計画に提言・助言を行い、機構職員のサイエンスマインドを刺激するとともに、広く社会的ニーズにつながるイノベーションの創出を、ユーザーと共に目指し、先導的研究に貢献させる取組を進めた。</li> </ul> <p><b>【適正、効果的かつ効率的な業務運営の確保に向けた取組】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>原子力基礎工学研究センターと福島研究開発部門との連携においては、平成 27 年度に 14 名を新たに発足した廃炉国際共同研究センターに異動させ、効率的な業務運営の確保に努めるとともに、同センターと連携した原子炉建屋内の放射化量、線量評価などの廃炉技術開発等の幅広い分野での協力を強化した。</li> <li>先端原子力科学研究においては、「国際的研究拠点としての活動など機関を先導する研究組織」となることをセンタービジョンの一つとして掲げ、以下の取組を実施した：①原子力分野における新学問領域の開拓及び国際的競争力の向上のために、斬新なアイデアを機関外から募集する「黎明研究」の実施、②国際的研究拠点としての機能を強化するため、黎明研究課題を含めた国際ワークショップの開催、③外部資金の積極的な獲得の推奨。</li> </ul> <p><b>【研究開発課題に対する外部評価結果、意見内容等】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>研究開発課題「原子力基礎工学研究」について、外部有識者で構成される原子力基礎工学研究・評価委員会を開催し、中間評価を受けた。核工学・炉工学研究に関して、中性子捕獲断面積の世界最高水準の精度での測定、我が国初となる国産核データ処理コード FRENDY の完成、高速中性子問い合わせ法による核物質非破壊測定技術の実用化など世界的に見ても顕著な成果を創出しているとして「SABCD」の 5 段階評定で 11 名全員の委員から「S」の評価を受けた。また、環境・放射線科学研究に関しては、実用レベルに達した環境中核種動態予測モデルの開発、PHITS コードの高度化、応用による東京電力福島第一原子力発電所事故対応への活用や国際標準の基礎データの提示等の成果を創出するとともに、利用・普及促進、研究開発成果の外部発信が活発になされており、顕著な波及効果が認められるとして 11 人中 10 人の委員から「S」の評価を受けた。その他の分野については「A」という評定であった。総合評価は「S」の評価を受けた。また、評価委員会からの意見として、「基礎研究の貢献と重要性の理解がより進むように発信をお願いしたい」という意見があった。これらの意見を踏まえ、基礎研究の成果については論文発表とともに、プレス発表、ホームページ等を活用して、研究の意義を応用の観点も含めて発信することに</li> </ul>	
--	--	---	--

		<p>留意する等の今後の活動方針を策定した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 研究開発課題「先端原子力科学研究」について、外部有識者で構成される先端基礎研究・評価委員会を開催し、中間評価を受けた。各研究課題の評価では、特に重元素核科学研究に関しては、原子核や原子の構造、さらに新たな核反応機構の解明において世界トップレベルの成果を得たとして、また、スピンドルエネルギー変換材料科学的研究に関しては、スピントロニクスの分野で国際的に研究コミュニティをリードしているとして、1~5の5段階評定でそれぞれ「5-特に優れている」と評価を受けた。また、運営に関して評価委員会からの意見として、運営費交付金の減少への配慮、女性及び外国人比率の向上、新理論グループと実験グループおよび理論家同士の連携、及び先端基礎研究センターと機関内の他組織との連携強化を求める提言があった。</li> <li>・ 研究開発課題「J-PARC 研究開発」について、海外の評価委員14名を含む国際的な外部評価委員16名で構成される J-PARC 研究開発・評価委員会を開催し、中間評価を受けた。各研究課題の評価では、特に、「中性子実験装置に係る研究開発」に関しては、「MLF の実験装置は世界最先端レベルである。MLF の多くのサイエンスの成果は世界標準で、かつ先導的成果も出ている。」として「SABCD」の5段階評定で「S」の評価を受けた。また、「加速器に係る研究開発」についても「S」の評価を受けた。特に、平成30年度の成果、「RCS では、1MW 出力運転を1時間行い、目標とした3%に対して約0.2%という低ビームロスを達成した。これは称賛すべき値である。」との意見をいただいた。その他の分野及び研究全般については「A」という評定であった。また、評価委員会からの意見として、「MLF は早急に1MW を目指すのではなく、サイエンスの成果創出を重視し安定な運転を最優先すべきであると考える。」という意見があった。これを受け、「機器の損傷を確実に抑えられる範囲で段階的にビームパワーを上げていく」等の今後の活動方針を再確認した。</li> <li>・ 研究開発課題「中性子及び放射光利用研究開発」について、外部有識者で構成される中性子及び放射光利用研究開発・評価委員会を開催し、中間評価を受けた。各研究課題の評価では、特に、J-PARC 物質・生命科学ディビジョンにおける中性子利用研究開発に関しては、「MLF に設置した中性子実験装置の優れた性能を活かし顕著な成果を創出した。」として「SABCD」の5段階評定で「S」の評価を受けた。また、物質科学研究センターの中性子及び放射光利用研究開発に関しては、「A」の評価を受けた。研究開発課題全体については「A」という評定であった。これらの意見を受けて、中性子利用研究等の今後の活動方針を策定した。</li> <li>・ 研究開発課題「高温ガス炉とこれによる熱利用技術の研究開発」について、外部有識者で構成される高温ガス炉及び水素製造研究開発・評</li> </ul>	
--	--	--	--

		<p>価委員会を開催し（平成 29 年 1 月 19 日）、第 3 期中長期目標期間における平成 27 年度から 28 年度までの中間評価を実施した。中間評価の審議事項の一つと位置付けられた、HTTR-熱利用試験施設の建設段階へ進むに当たっての判断は、HTTR が運転再開を果たし、判断材料の一つである HTTR を用いた熱負荷変動試験等を実施後の、今後 3~4 年後に実施することが妥当であると答申された。また、平成 29 年度（平成 30 年 2 月 1 日）及び 30 年度（平成 31 年 2 月 27 日）の高温ガス炉及び水素製造研究開発・評価委員会では、「HTTR の新規制基準への適合性確認の対応」、「IS プロセスによる連続水素製造試験」及び「国際協力の推進」が高く評価され、「HTTR の運転再開に向けた新規制基準適合性確認において高温ガス炉の固有の安全性を基に、将来の建設コスト低減に資する合理的な対応ができたこと、IS プロセスによる連続水素製造 150 時間を達成したこと、国際協力の推進においてはポーランドとの協力において、日経新聞 1 面に掲載される等の社会への PR 効果の高い成果が出たこと等を勘案し総合的に計画を上回る成果が得られたと判断する。」という評価意見を頂いた。</p> <p>『理事長のマネジメントに係る指摘事項等への対応状況』</p> <p><b>【理事長ヒアリング】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「理事長ヒアリング」における検討事項について適切な対応を行ったか。</li> </ul> <p>『理事長のマネジメントに係る指摘事項等への対応状況』</p> <p><b>【理事長ヒアリング】</b></p> <p>平成 27 年度から 30 年度までの理事長ヒアリングで指摘された検討事項は以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 業務の移管・統合により、量子ビーム応用研究の一部は QST に移るが、2 法人の協力の枠組みを作り、一体的に進めること。【平成 27 年】</li> <li>・ プラントのサイバー攻撃について、安全・核セキュリティ統括部と協調して対策を進めること。【平成 27 年度】</li> <li>・ 文部科学省を始め多くの機関で人材育成に力を入れているので、外部資金の獲得に向けて検討を行うこと。【平成 27 年度】</li> <li>・ 国際室と連携し、人材育成（外国人）の繋がりを様々なに活用すること。【平成 28 年度】</li> <li>・ プレス発表や論文等において原子力機構のファーストオーサーの割合を改善すること。【平成 29 年度】</li> <li>・ 研究炉の再稼動遅れの要因を分析すること。【平成 29 年度】</li> </ul> <p>これらの指摘に対しては、調査及び検討結果をまとめ、機構に存置される中性子利用研究等の組織及び安全体制を再構築し、QST 移管後の業務に影響が出ないよう共同研究・施設相互利用の準備を進める等、対処が必要なものについては適切に実施した上で理事長に報告した。</p>	
--	--	--	--

		<p><b>【理事長マネジメントレビュー】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「理事長マネジメントレビュー」における改善指示事項について適切な対応を行ったか。</li> </ul> <p>『機構において定めた各種行動指針への対応状況』</p>	<p><b>【理事長マネジメントレビュー】</b></p> <p>平成 27 年度から平成 30 年度上期までの「理事長マネジメントレビュー」(MR) で出された改善指示事項は、以下のとおりである。 (原子力科学研究所)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 所長は、平成 27 年度の労働災害発生件数が多い（5 件）ことを考慮し、労働災害は重大な事象と認識して安全活動を実施すること。【平成 27 年度 年度末 MR】</li> <li>・ 抱点の長は、外部からの指摘や事故・トラブル発生を削減するための活動を品質目標に掲げ、原子力安全の達成に向けて取り組むこと。【平成 28 年度 年度末 MR】</li> <li>・ 所長は、保安検査での改善事項（事業者自らが改善するとした事項）が多いことから、時期ごとの職場背景等の違いを踏まえて要因を分析し、必要な予防処置を実施すること。【平成 28 年度 年度末 MR】</li> <li>・ 抱点の長は、機構の平成 30 年度組織の基本構成変更（内部統制強化の観点から理事・部門・抱点における一元的管理の責任と権限の明確化）として検討している「管理責任者を理事とする保安管理組織体制の見直し」を全ての原子力施設の保安規定に反映するよう準備して平成 29 年内に変更認可申請すること。【平成 29 年度 年度中期 MR】</li> <li>・ 抱点の長は、業務の成果は、フォローの度合いに比例することを念頭に置き、品質目標、課題対応計画等に沿って進んでいるか頻度を定めて進捗確認するなど、業務を確実にフォローすること。【平成 29 年度 年度末 MR】</li> <li>・ 抱点の長は、機構内外を含む安全に関する情報について必要な部署に必要な情報を迅速に共有すること。また、伝えるべき指示、要点を明確にするなど付加価値を付した情報を提供すること。【平成 29 年度 年度末 MR】</li> <li>・ 原子力科学研究所の管理責任者は、抱点の長に対して、廃棄物処理場の保管廃棄施設・L に関し、外部情勢の変化を踏まえて適切に対応させること【平成 30 年度 年度中期 MR】</li> </ul> <p>これらの指示に対しては、翌年度の品質目標に関係する項目を掲げ、その達成状況を確認して適切な対応した。その結果、管理責任者を理事とする保安管理組織体制の見直しの目標期限内の実施、労働災害発生件数の減少等を達成するとともに、廃棄物保管容器の健全性確認（外観点検・補修、詰替等）を行うこととした。</p> <p>『機構において定めた各種行動指針への対応状況』</p>	
--	--	--	--	--

		<p><b>【施設中長期計画に沿った取組の着実な推進】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・施設中長期計画に沿った取組について適切な対応を行ったか。</li> </ul> <p><b>【施設中長期計画に沿った取組の着実な推進】</b></p> <p><b>【高経年化対策】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・核物質防護監視システムの更新を、平成 29 年度から平成 31 年度の 3か年計画で実施している。</li> <li>・JRR-3においては、平成 29 年度補正予算にて「JRR-3 プロセス制御計算機の更新」、「JRR-3 原子炉施設管理区域境界シャッターの更新」及び「冷中性子源装置用プロセス制御装置の更新」を、NSRRにおいては、平成 29 年度に「計測制御系統設備基板の購入」、平成 29 年度補正予算にて「自動火災受信機盤の更新」を実施した。</li> </ul> <p><b>【廃止措置】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・JRR-4 では施設の廃止に伴い、平成 27 年 12 月 25 日に廃止措置計画の認可を原子力規制委員会に申請し、平成 29 年 6 月 7 日に同計画が認可された。平成 29 年 12 月 15 日に保安規定を変更し廃止措置へ移行後、原子炉の機能停止措置として制御棒駆動装置の撤去を実施した。また、平成 30 年度は、未使用燃料の搬出期限延長に伴い、廃止措置計画及び保安規定の変更申請をそれぞれ 9 月 25 日、11 月 13 日に行い、平成 30 年 12 月 25 日に両申請が認可された。</li> <li>・ホットラボにおいては、平成 29 年度は鉛セル 4 基及び同セル用排気設備等の解体に係る技術検討を行い、平成 30 年度にこれらの解体に係る複数年契約を締結し、解体に向けた準備を進めた。</li> <li>・TRACYにおいては、平成 29 年 6 月 7 日付で廃止措置計画の認可を取得し、廃止措置計画に基づく配管切断閉止作業の事前検討を実施した。平成 30 年度は、切断閉止する配管のうち、原子炉機能停止に係る配管及び STACY との系統隔離に係る配管（設工認不要部分）の切断閉止を実施し、計画通り完了した（それぞれ平成 30 年 9 月 13 日及び平成 31 年 1 月 22 日完了）。</li> <li>・プルトニウム研究 1 棟においては、廃止措置に向けた準備として、平成 29 年度にプルトニウム研究 1 棟から BECKY へプルトニウムを輸送するため、所内の運搬容器の調査を行うとともに、新規運搬容器製作の仕様検討を行った。調査の結果条件に合致する容器がなかったことから、平成 30 年度に新規に運搬容器を製作し、平成 31 年 3 月末に事業所内運搬容器として登録した。</li> <li>・ウラン濃縮研究棟においては、廃止措置を計画的に進めるため、平成 30 年 10 月 25 日に廃止措置に係る核燃変更許可申請を行い、平成 30 年 12 月 14 日に許可された。また、平成 31 年度に予定している管理区域解除に向けた設備解体撤去に係る準備として、平成 31 年 3 月末までに管理区域解除に係る契約手続きを完了した。</li> </ul> <p><b>【国際戦略の推進】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・各研究開発分野</li> </ul> <p><b>【国際戦略の推進】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原子力基礎工学研究センターでは、職員が、OECD/NEA に常設されてい</li> </ul>	
--	--	---	--

		<p>の特徴を踏まえ、機構が策定した国際戦略に沿って適切な対応を行ったか。</p> <p>【イノベーション創出戦略の推進】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・イノベーション創出戦略推進のための取組が十分であるか。</li> </ul>	<p>る核データ及びコードの開発・応用及び妥当性検証のための管理委員会 (MBDAV) や原子力科学委員会 (NSC) の諸活動ヘビューロー委員や MA 積分実験に関する専門家会合 (EGIEMAM-II) の議長を始めとして多数が日本代表委員として参加し、国際放射線防護委員会 (ICRP) 常設の線量評価に関するデータ整備や標準ツール作成を担当する第 2 専門委員会に日本からの唯一の委員として参加するなど原子力に関する国際機関での活動に貢献した。また、アジア原子力協力フォーラム (FNCA) の原子力技術を利用した気候変動研究を主導するなど国際協力を推進した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・先端原子力科学研究においては、国際的研究拠点としての機能を強化するため、黎明研究課題を含めた国際ワークショップを開催するなど、機構の国際化をリードした。</li> <li>・J-PARC センターでは、国際協力を推進し、より多くの海外からの研究者に来訪してもらうため、J-PARC のユーザーオフィスでは入構申請や施設利用に必要な教育、ドミトリートの予約等が来日前にできるだけ行えるようにウェブサイトを整備し、利用者が研究に専念できる環境を整えるとともに、海外からの長期滞在者の方へ、地元行政機関と協力し生活環境を支援する取組を実施した。また、中性子科学研究の世界的拠点として利用者とともに成果を最大化するため、中性子利用環境に定評のある ANSTO との協力により、重水素化ラボ等の整備を行った。また、建設中の欧州中性子施設 ESS に J-PARC で培われた技術を活かすための研究交流の促進等を行なった。</li> <li>・高温ガス炉とこれによる熱利用技術の研究開発では、ポーランド、英國、米国等との二国間協力、IAEA や GIF 等における既存の多国間協力を継続して実施し、これらを活用して高温ガス炉の実用化に資するために日本の高温ガス炉技術の国際展開と国際標準化を目指した研究開発を着実に進めた。</li> </ul> <p>【イノベーション創出戦略の推進】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原子力基礎工学研究センターでは、学術的な発見や新しい知的概念の創造を含む論文発表等により知的・文化的価値を創出に努めるとともに、原子力のエネルギー利用に係るイノベーション創出を目指すプロジェクトである放射性廃棄物の減容化・有害度低減、原子力施設の廃止措置と放射性廃棄物の処理処分、新型原子力システムの開発、安全システムの構築及び東京電力福島第一原子力発電所事故への対処の要素技術開発について、産業界や高速炉研究開発部門（現：高速炉・新型炉研究開発部門）、福島研究開発部門、システム計算科学センターなどの関係部門組織と連携しイノベーション創出に取り組んだ。</li> <li>・先端原子力科学研究では、国際戦略に基づく国際協力と、国際化の積極的な推進としての黎明研究制度を重点化し、世界の優れた研究者と</li> </ul>	
--	--	--	---	--

		<p>の共同研究を推進する「共創の場」の構築により、Lr の第 1 イオン化エネルギー決定とそれがもたらした周期律の再考を初めとして、原子力科学における新たな学術的発見が得られた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 物質科学研究センターでは、中性子及び放射光利用装置の汎用性の高さから、異分野融合による新たなイノベーション創出の場としての潜在的な能力を有しているという特徴を活かし、文部科学省「ナノテクノロジープラットフォーム」事業の「微細構造解析プラットフォーム」へ参画するとともに、文部科学省国家課題対応型研究開発推進事業「英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業」に参画し、事後評価で S 評価を獲得した。また、平成 29 年度に国家課題対応型研究開発推進事業 廃炉加速化研究プログラム（日英原子力共同研究）等の受託研究を実施し、機構内外の研究機関と連携してイノベーション創出に向けた研究開発を実施した。</li> <li>・ J-PARC センターでは、外部有識者から構成され、研究方針、施設・装置等に関する将来計画に提言・助言を行うサイエンスプロモーションボードを MLF に設置し、機構職員のサイエンスマインドを刺激するとともに、広く社会的ニーズにつながるイノベーションの創出を、ユーザーと共に目指し先導的研究に貢献させる取組を実施した。</li> </ul>	
--	--	---	--

#### 4. その他参考情報

特になし。

国立研究開発法人 中長期目標期間中間評価 項目別評価調書（研究開発成果の最大化その他の業務の質の向上に関する事項）

1. 当事務及び事業に関する基本情報							
No. 6	高速炉の研究開発						
関連する政策・施策	<文部科学省> 政策目標 9 未来社会に向けた価値創出の取組と経済・社会的課題への対応 施策目標 9-5 国家戦略上重要な基幹技術の推進 <経済産業省> 政策目標 エネルギー・環境 施策目標 5-3 電力・ガス				当該事業実施に係る根拠（個別法条文など）	○「もんじゅ」の取り扱いに関する政府方針（平成 28 年 12 月 21 日閣議決定） ○「エネルギー基本計画」（平成 26 年 4 月閣議決定） ○国立研究開発法人日本原子力研究開発機構法第 17 条	
当該項目の重要度、難易度					関連する研究開発評価、政策評価・行政事業レビュー	令和元年度行政事業レビューシート番号 <文部科学省> 0287	

2. 主要な経年データ									②主要なインプット情報（財務情報及び人員に関する情報）							
①主な参考指標情報									②主要なインプット情報（財務情報及び人員に関する情報）							
	達成目標	H27 年度	H28 年度	H29 年度	H30 年度	R 1 年度	R 2 年度	R 3 年度		H27 年度	H28 年度	H29 年度	H30 年度	R 1 年度	R 2 年度	R 3 年度
性能試験再開時期	—	—	—	—					予算額（百万円）	37,078	34,078	33,542	30,257			
	参考値 (前中期目標期間 平均値等)	H27 年度	H28 年度	H29 年度	H30 年度	R 1 年度	R 2 年度	R 3 年度	決算額（百万円）	39,858	* 38,583	34,753	* 39,319			
人的災害、事故・トラブル等発生件数	0 件	1 件	1 件	0 件	1 件				経常費用（百万円）	40,500	38,002	35,026	37,433			
保安検査等における指摘件数	3 件	6 件	1 件	0 件	0 件				経常利益（百万円）	△217	△34	△6	△1			
外部発表件数(2)のみ*1	242 件(H26)	201 件	206 件	196 件	182 件				行政サービス実施コスト（百万円）	41,251	30,709	89,693	33,103			
国際会議への戦略的関与の件数 *2	77 件	97 件	85 件	82 件	84 件				従事人員数	409	405	383	362			

\*1 もんじゅ研究計画に基づく研究開発は平成 26 年度から実施していることから、外部発表件数の基準値等としては平成 26 年度の実績を示している。

\*2 国際会議への戦略的関与の件数については、二国間、多国間での国際協力の方針、内容を議論・決定する国際会議への参加回数を示している。

注) 予算額、決算額は支出額を記載。人件費については共通経費分を除き各業務に配賦した後の金額を記載

\* 差額の主因は、受託事業等の増です。

3. 中長期目標、中長期計画、主な評価軸、業務実績等、中期目標期間評価に係る自己評価及び主務大臣による評価					
中長期目標	中長期計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績・自己評価		主務大臣による評価 中長期目標期間中間評価
			主な業務実績等	自己評価	
5. 高速炉の研究開発(平成 27 年度、平成 28 年度) エネルギー基本計画等において、高速炉は、従来のウラン資源の有効利用のみならず、放射性廃棄物の減容化・有害度低減や核不拡散関連技術等新たな役割が求められているところであり、「もんじゅ」の研究開発や高速炉の実証技術の確立に向けた研究開発の推進により、我が国有するこれらの諸課題の解決及び将来のエネルギー政策の多様化に貢献する。	5. 高速炉の研究開発(平成 27 年度、平成 28 年度) エネルギー基本計画、「高速炉開発の方針」(平成 28 年 12 月原子力関係閣僚会議決定。) 等において、高速炉は、従来のウラン資源の有効利用のみならず、放射性廃棄物の減容化	『主な評価軸と指標等』 【評価軸】 ①運転管理体制の強化等安全を最優先とした取組を行っているか。  【定性的観点】 ・人的災害、事故・トラブル等の未然防止の取組状況 （「もんじゅ」） ○「もんじゅ」において、不適合管理による予防措置や国内外のトラブル事例等の知見を踏まえた対応、ヒューマンエラー防止検討会における再発防止対策の充実に加え、CAP（是正処置プログラム）情報連絡会により情報共有を図りつつ、トラブル未然防止に取り組んだ。また、労働安全管理体制の強化を図り、リスクアセスメントを充実させるなど、安全を最優先とした業務運営に取り組んだ。  【定量的観点】 ・人的災害、事故・トラブル等発生件数（モニタリング指標）  【定性的観点】 ・トラブル発生時の復旧までの対応状況（評価指標）	5. 高速炉の研究開発 【評価軸】 ①運転管理体制の強化等安全を最優先とした取組を行っているか。  ◎人的災害、事故・トラブル等の未然防止の取組状況 （「もんじゅ」） ○「もんじゅ」において、不適合管理による予防措置や国内外のトラブル事例等の知見を踏まえた対応、ヒューマンエラー防止検討会における再発防止対策の充実に加え、CAP（是正処置プログラム）情報連絡会により情報共有を図りつつ、トラブル未然防止に取り組んだ。また、労働安全管理体制の強化を図り、リスクアセスメントを充実させるなど、安全を最優先とした業務運営に取り組んだ。  ○平成 27 年 7 月 17 日、「もんじゅ」の非常用ディーゼル発電機 B 号機の点検のために取り外したシリンダヘッドを誤って落下させたことにより、シリンダヘッドのインジケータコック及び潤滑油配管が変形し、法令報告事象となった。機器の健全性確認結果を踏まえて速やかにインジケータコックを新品に取り替え、発生から約 3 か月後に使用前検査を完了して復旧した。主な原因是、新たな吊り治具の使用が認知されず、作業の安全対策が未確認であったことから、3H（初めて、変更、久しぶり）作業等の必要な情報が確実に提供されるよう調達要求事項である「作業要領書標準記載要領」の見直し等の再発防止対策を実施した。以降、同様なトラブルの発生はなかった。  ○平成 28 年 9 月 6 日の「もんじゅ」敷地内の環境管理棟環境分析室にあるゴミ箱からの出火と同月に発生したヒューマンエラーに起因するトラブル発生を受けて、火災発生防止及びヒューマンエラー撲滅に向けて、作業現場や作業状況の中に潜むヒューマンエラーの要因を把握・指摘するための滞在型の巡回点検等の緊急現場安全点検、対策に対する教育や必要な要領書の改正等を実施した。  ○平成 30 年 6 月 1 日、「もんじゅ」管理区域内において所員が暗い所で高所より落なし休業災害となった。これに対しては、現場に立入る全作	<評定の根拠> 評定：B	評定 B <評定に至った理由> 以下に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められ、着実な業務運営がなされているため。  <評価すべき実績> (「もんじゅ」の研究開発(平成 27 年度及び平成 28 年度)) ○保安措置命令への対応結果報告書(改訂)を原子力規制委員会に提出し、改善への取組を着実に進めたことや、新規制基準対応について、適合性審査で求められるシビアアクシデント(炉心損傷防止や損傷炉心物質の炉容器内保持)の根拠データを拡充して成立性の見通しを得ることができ、今後の高速炉開発に反映できる成果を得ている等、着実な業務運営がなされている。 (「もんじゅ」廃止措置に向けた取組(平成 29 年度及び平成 30 年度)) ○高速炉特有の技術基準への適合維持義務等へ適切に対応し、国の審査対応を密な頻度で実施することで、廃止措置計画の平成 29 年度内認可を達成し、概ね計画通りに燃料体の取出しを開始したことや、燃料体の処理作業を適切にマネジメントし、燃料体 100 体を取出す予定であったところ、86 体の取出しに留まったものの、初年度の燃料体処理作業を安全に完了したことを通して、基本的な計画の策定から約 5 年半で取出し作業を安全確保の下に終了との目標達成に向けてより確実な見通しを得られたこと等、着実な業務運営がなされている。 (高速炉の実証技術の確立に向けた研究開発) ○フランスとの ASTRID 協力では、日本が分担した設計成果に対する仮側の高い評価を背景に、基本設計段
5. 高速炉の研究開発(平成 29 年度、平成 30 年度) エネルギー基本計画、「高速炉開発の方針」(平成 28 年 12 月原子力関係閣僚会議決定。) 等において、高速炉は、従来のウラン資源の有効利用のみならず、放射性廃棄物の減容化	5. 高速炉の研究開発(平成 29 年度、平成 30 年度) エネルギー基本計画、「高速炉開発の方針」(平成 28 年 12 月原子力関係閣僚会議決定。) 等において、高速炉は、従来のウラン資源の有効利				

<p>化・有害度低減や核不拡散関連技術等新たな役割が求められているところであり、高速炉の実証技術の確立に向けた研究開発の推進により、我が国の有するこれらの諸課題の解決及び将来のエネルギー政策の多様化に貢献する。また、「もんじゅ」については、「もんじゅ」の取扱いに関する政府方針（平成 28 年 12 月原子力関係閣僚会議決定。）に基づき、安全かつ着実な廃止措置の実施への対応を進める。</p>	<p>用のみならず、高レベル放射性廃棄物の減容化・有害度低減や核不拡散関連技術向上等の新たな役割を期待されている。このため、安全最優先で、国際協力を進めつつ、高速炉の実証技術の確立に向けた研究開発を実施し、今後の我が国のエネルギー政策の策定と実現に貢献する。また、「もんじゅ」については、「もんじゅ」に関する政府方針（平成 28 年 12 月原子力関係閣僚会議決定。）に基づき、安全かつ着実な廃止措置の実施への対応を進める。</p>	<p>業員への携帯式照明の配布と常時携行の徹底、当該事象発生箇所への転落防止柵等の設置等の対策を実施した。さらに、「もんじゅ」全域の現場調査とリスクアセスメントの結果を反映し、墜落・転落・転倒・巻込まれ・火傷等の恐れがある箇所のハザードマップを整備し、現場作業時のエリア管理の強化を図った。</p> <p>○「もんじゅ」の燃料取出に向けた設備点検を安全かつ確実に進めるため、3H 作業の多角的レビュー、リスクアセスメント等のトラブル未然防止活動を着実かつ継続的に実施した。また、燃料体の処理作業に当たっては、事前に安全上重要な事象（事故事象）と長期的な停止に至る可能性がある事象についてリスク評価を実施し、各リスクに対する防止対策、復旧方策（リカバリープラン）を策定した上で作業を進め、設備点検及び燃料体の処理を、法令・安全協定・技術基準に違反するような事故・トラブルなく作業を完了した。</p> <p>（「もんじゅ」以外）</p> <p>○ 各拠点において人的災害、事故・トラブル等の未然防止に向けて、法令及び保安規定に基づく日常巡視点検、定期自主検査等を確実に実施するとともに、トラブルの未然防止に向けた取組を実施し、各施設の安全確保に努めた。また、自然災害やトラブル等への対応について、計画的に訓練（通報・召集連絡訓練、地震や火災を想定した防災訓練・消火訓練、救急救命訓練、核物質防護訓練等）を実施した。</p> <p>・大洗研究所においては、平成 29 年度に発生した燃料研究棟における汚染・被ばく事故を踏まえた再発防止対策として、核燃料物質の取扱いに関する管理基準の策定、グリーンハウス設置訓練、3H（初めて、変更、久しぶり）作業時の個別作業計画の作成手順の明確化、事例研究、是正処置プログラムの導入等を実施した。また、大洗研究所で発生した事故・トラブルを踏まえ、緊急安全点検、声かけ運動等を実施し、事故・トラブルの未然防止に努めた。</p> <p>○品質保証活動、安全文化醸成活動、法令等の遵守活動等の実施状況（「もんじゅ」）</p> <p>○「もんじゅ」において、保守管理全般について顕在化している課題以外に潜在する課題がないかを俯瞰的に確認するため、保安規定と品質マネジメントシステム（QMS）文書が整合していること及び業務が保安規定と QMS 文書に規定したプロセスに従って行われていることの確認を行い、改善事項に対しては是正及び改善した。さらに、自主内部監査を実施し、各課室の QMS が有効に機能していることを確認するとともに、不適合及び改善要望事項を抽出し、QMS の定着に向けた継続的な改善を推進した。</p> <p>○「もんじゅ」における平成 27 年度保安検査等において、主に QMS へ</p>	<p>階への移行判断や、仮側提案に応える形で当初計画を上回る協力範囲に拡大させた（平成 26 年 8 月締結）。また、独自に ASTRID 協力で得られた成果を活用して、地震国日本の立地条件にも適合可能な耐震強化型タンク型炉の設計概念を構築する等、令和 2 年以降の日仏協力協議に必要となる R&amp;D 計画の立案にも貢献しており、着実な業務運営がなされている。</p> <p>○安全設計要件の国際標準化の取組において、重要な安全機能を担うシステムについて複数の系統を連携させた安全上の設計方針を示した「安全アプローチ SDG」を我が国主導で構築し、多くの国賛同を得て国際標準化に見通しが得られた点等、着実な業務運営がなされている。</p> <p>○炉心損傷事故時の挙動解明に係る試験研究では、MELT 施設を用いた試験により、これまで世界的に認知されていなかった「構造物との衝突が溶融燃料分散を促進する」新たな知見を取得した。また、ナトリウム中へ流出した溶融炉心物質（溶融スティール）が急速に分散する挙動に関する X 線可視化データの取得に世界で初めて成功した。これらの成果は、炉心損傷事故時の炉心物質の炉容器内冷却・保持特性の解明に大きく貢献しており、着実な業務運営がなされている。</p> <p>&lt;今後の課題・指摘事項&gt;</p> <p>○「もんじゅ」について、運転再開に向けた中、保守管理上の問題から原子力規制委員会による保安措置命令を受けたことは重要な問題であったが、本命令に対するすべての再発防止対策が完了したことは一つの区切りと考えられる。再発防止策に対して、廃止措置段階においても確実に実施していく必要がある。</p> <p>○「常陽」の新規制基準対応において、当初計画に対して 2 年超の遅れが生じているため、炉心設計の見直し、自己評価等を中心に、原子力規制委員会における審査対応に取り組む必要がある。</p> <p>○今後の高速炉開発にあたっては、原子力関係閣僚会議で決定された「戦略ロードマップ」等の方針に沿って、原子力を取り巻く環境を踏まえ、国際動向との整合性を確保しつつ、今後も機構としての役割を果たしていくことが重要である。</p>
--	--	---	---

		<p>の取組不足に対して保安規定違反・監視の指摘を受けた（違反 3 件、監視 3 件）。指摘事項に対しては、いずれも全ての原子炉施設の安全性に影響がないことを確認した上で適切に是正処置等を進め、QMS の一層の改善及び充実を図った。平成 28 年度には監視 1 件と減少し、その後は保安規定違反・監視の指摘は受けず、保安活動の継続的な改善を図りつつプラントの安全確保に努めた。</p> <p>（「もんじゅ」以外）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○各拠点において、原子力安全に係る品質方針を踏まえた品質保証活動を実施するとともに、法令等遵守活動や安全文化の醸成活動を実施した。</li> <li>・大洗研究所では、原子力安全に係る品質方針の下、品質目標を定め、これに基づく各部署の具体的な実施方策を定めて品質保証活動を進めた。また、大洗研究所の安全文化の醸成及び法令等の遵守活動計画に基づく各部署の具体的な実施方策を定めて安全文化醸成活動、法令等の遵守活動を進めた。</li> </ul> <p><b>【定性的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・運転・保守管理技術の蓄積及び伝承状況（モニタリング指標）</li> </ul>	<p>◎運転・保守管理技術の蓄積及び伝承状況 （「もんじゅ」）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○「もんじゅ」の保全に係る技術基盤である保全計画について、保全内容や点検間隔/頻度等の根拠となる技術根拠を整備した。また、廃止措置段階への保全サイクルが開始されることから、「建設段階における供用開始前第 2 保全サイクル」の保守管理の有効性評価を行い、新たな保全サイクルを開始した。これまでの成果は、平成 30 年度定期設備点検に反映し、保全技術の伝承及び技術力維持を継続的に行うことに資する。</li> <li>○「もんじゅ」の燃料体の処理作業に当たり、運転と保守を一体化した燃料取扱体制を構築し、初期においては、1 人当たりの運転操作回数を増やすことで習熟度向上を図るとともに、燃料交換作業経験者からノウハウを伝承した。また、燃料出入機本体 A グリッパへのナトリウム化合物付着による燃料体を掴む爪の開閉トルク上昇を経験し、そのメカニズムの調査・検討に基づく対策を講じたことによって技術的知見を蓄積するとともに、保守管理技術の向上を図った。</li> <li>○「もんじゅ」の燃料取出し時のナトリウム滴下によりドリップパンに堆積したナトリウムの掻き出し作業を通じて、ナトリウム取扱経験を蓄積した。</li> </ul> <p>（「もんじゅ」以外）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○施設の運転・保守管理業務を行う各部署は毎年度の教育訓練に係る実施計画を策定し、計画に基づき技術伝承、基本動作の習熟のための教育訓練を実施した。</li> <li>・「常陽」においては、シミュレータによる小集団訓練等の訓練や、燃料</li> </ul>	<p>＜審議会及び部会からの意見＞</p> <p>【文部科学省国立研究開発法人審議会・日本原子力研究開発機構部会の意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○運転再開に向けた中、「もんじゅ」の保守管理上の問題から原子力規制委員会による保安措置命令を受けたことは重要な問題であったが、本命令に対してすべての再発防止対策が完了したことで一つの区切りと考える。再発防止策に対して、廃止措置段階においても確実に実施していく必要がある。</li> <li>○「もんじゅ」の廃止措置への移行決定にあたっては、内部・外部の様々な視点からその決定に至る経過を分析し、今後の機構の施設運営や保全計画などに活かしていただきたい。</li> <li>○研究開発成果という意味では最大の成果物である原型炉の運転についてのマネジメントが不十分であった。</li> <li>○「もんじゅ」については、結果として政府決定により廃止措置に移行することになったものの、それまでの間、機構においては保安措置命令への対応、敷地内破碎帯の調査での活動性評価における優れた成果など、着実に業務が遂行された。廃止措置移行後は、その安全かつ迅速な実施に向けて着実に業務を進めている。</li> <li>○今後も、「もんじゅ」での安全な作業を推進し、また「常陽」の早期の活用に期待する。</li> <li>○廃炉決定を受け、廃止措置実証に特化した敦賀廃止措置実証部門および敦賀廃止措置実証本部を設置して、本部と現場が一体的に運営できる体制を構築したことは、評価する。</li> <li>○廃止措置に向けた体制の変更・整備を適切に行い、また、国内外の知見を集めて廃止措置計画を立案できたことは評価できる。</li> <li>○高速炉の実証技術の確立に向けて、海外との連携も含む多くの研究を着実に進めている。</li> <li>○ASTRID 計画等を活用し、日本における、耐震強化型のタンク型炉の設計概念を構築したことは評価できる。</li> <li>○日本が分担した設計成果に対し、フランス側から高い評価を受け、当初計画を上回る協力範囲となったことは、評価できる。</li> <li>○炉心損傷事故時の炉心物質の炉容器内冷却・保持特</li> </ul>
--	--	---	--	---

		<p>取扱設備等のサーベイランス運転を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・高速炉基盤技術開発部においては、ベテラン技術者によるナトリウム取扱技術に関する訓練を実施した。</li> <li>・プルトニウム燃料技術開発センターにおいては、ベテラン技術者が有する豊富な技能や知識を円滑に継承することを目的に作成した技術全集（研究開発で得られた技術・知見、及び基本動作に係るノウハウ等を文書化・映像化したもの）の改訂による技術情報の拡充及び各種教育等での活用を図るとともに、嘱託を含むベテラン技術者の技能や知識を若手技術者に直接継承する OJT を実施した。また、プルトニウム燃料技術開発センターでの「もんじゅ」低密度燃料製造で得られた知見、技術開発成果等の集大成について、「日本原子力学会賞（技術開発賞）」を受賞した（平成 30 年 3 月、受賞タイトル「高速炉用低密度 MOX 燃料ペレット製造技術の開発」）。</li> <li>・ナトリウム工学研究施設においては、試験設備へのナトリウム充填及び試運転とその後の運転訓練等を通じて、ベテラン職員から若手技術者へのナトリウム取扱技術やナトリウム施設運用に関するノウハウの教育及び技術伝承を実施した。</li> </ul> <p><b>【評価軸】</b></p> <p>②人材育成のための取組が十分であるか。</p> <p><b>【定性的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「もんじゅ」等での技術伝承、運転・保守管理技術の高度化等に係る人材育成の取組状況（評価指標）</li> </ul>	<p>性の解明への貢献に繋がるデータを得ることができ、安全評価方法の飛躍的信頼性向上に繋がっている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○「もんじゅ」が非常に難しい状況であった中、国際的にプレゼンスを示す形で様々な研究及び活動を行っていると評価できる。</li> <li>○日仏協力において、日本がリーダーシップを発揮していることは評価できる。</li> </ul> <p><b>【経済産業省国立研究開発法人審議会の意見】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○電力需要の長期的な鈍化傾向と、電力自由化の流れ、それに厳しい安全規制などで、大型炉開発よりも小規模なモジュール型炉のニーズが高まっており、国際協力においても社会ニーズに応える高速炉の技術開発を期待したい。</li> <li>○もんじゅが再稼働に至らなかったことは残念であるが、限られた条件下でも研究成果を最大化することを期待したい。</li> <li>○JAEA そのもののあり方、あるいは研究開発と広報をどのように両立させるかという難しい問題をはらんでいると思うが、今後はそこに解を求めていかなければ、なかなか国民の賛同を得られない。</li> <li>○高速炉の実証技術確立と国際的な戦略立案では ASTRID 協力でフランスから高い評価を得ているほか、国際標準化でも成果を挙げている。</li> </ul>
--	--	---	--

<p>&lt;平成 27 年度及び 28 年度&gt; (1)「もんじゅ」の研 究開発 エネルギー基本計画</p>	<p>&lt;平成 27 年度及び 28 年度&gt; (1)「もんじゅ」の研 究開発 「もんじゅ」について</p>	<p>(「もんじゅ」以外)</p> <p>○経験豊富な職員が若手を指導しながら業務を進めるなど、実際の業務を通しての技術伝承及び将来の高速炉サイクル技術を支える人材の育成に取り組んだ。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・第 4 世代原子力システム国際フォーラム (GIF)、原子力革新 2050 イニシアチブ (NI2050) など多国間協力における個別検討会合の議長又は共同議長 6 名を含め、20 名以上の職員が国際会議の委員を務めるとともに、経済協力開発機構/原子力機関 (OECD/NEA) の GIF 技術事務局に新たに職員を派遣する等、国際交渉力のある人材の確保・育成に努めることができた。さらに、大学や研究機関等と共同研究や講義など高速炉の技術基盤を支える研究開発を通じて、人材育成を進めた。</li> <li>・「もんじゅ」の職員等を対象とした技術伝承、運転・保守管理技術の高度化等に係る人材育成の取組としては、ナトリウム取扱技術研修、保守技術研修及びシミュレータ研修を計画どおり実施し、所期の目的を達成した。また、「もんじゅ」のプラントデータを用いてシニア技術者と若手技術者が協力して「もんじゅ」機器の設計妥当性を評価することにより技術伝承を進めた。</li> <li>・「常陽」においては、実施計画に基づき技術伝承、基本動作の習熟のための教育訓練として、シミュレータによる小集団訓練等の訓練や燃料取扱設備等のサーバイランス運転を実施した。また、保守管理技術の伝承の一環として、「もんじゅ」燃料体取出し作業に関連した放射性ナトリウム付着機器からのナトリウム除去・回収及び処理方法について、「もんじゅ」燃料環境課担当者等と打ち合わせを行い、「常陽」での作業実績(燃料取扱、1 次冷却系改造工事及び計測線付き照射装置 (MARICO) 回収後ナトリウム処理)について情報を共有した。</li> <li>・大洗研究所におけるナトリウムを用いた試験研究の現場では、机上の研究開発等が主体となっており、ナトリウム試験の少ない現状を踏まえ、機構が中核企業からの要請を受け、シビアアクシデント対策に係るナトリウム特有の現象(コンクリートとの反応等)や最新の研究開発の知見等、ナトリウム取扱技術の専門的知見を経験が浅い若年層に対して実験的に経験させる活動を進めている。大・小のナトリウムタンク・リチウム機器の解体・洗浄作業を通じて、化学活性度を抑制した解体技術の向上及び若年層や関連企業等への技術伝承を進めた。</li> </ul> <p>&lt;平成 27 年度及び 28 年度&gt;</p> <p>(1) 「もんじゅ」の研究開発 ①保安措置命令への対応 ○原子力規制委員会による保安措置命令に対して、根本的な課題を解消すべく、平成 27 年 12 月より電力及びメーカの力を結集した「オールジャ</p>	<p>(1) 「もんじゅ」の研究開発 ／ 「もんじゅ」廃止措置 に向けた取組【自己評価 「B」】 ○平成 27,28 年度について</p>
---	--	--	---

<p>及び「もんじゅ研究計画」（平成 25 年 9 月 文部科学省科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会 原子力科学技術委員会もんじゅ研究計画 作業部会。以下「もんじゅ研究計画」という。）等に基づき、「もんじゅ」を廃棄物の減容・有害度低減や核不拡散関連技術等の向上のための国際的な研究拠点と位置付け、もんじゅ研究計画に示された高速炉技術開発の成果を取りまとめるため、運転再開までの維持管理経費の削減に努めつつ可能な限り早期の運転再開に向けた課題別の具体的な工程表を策定し、安全の確保を最優先とした上で運転再開を目指す。具体的には、原子力規制委員会から受けた保安措置命令への対応、敷地内破碎帯調査に係る確認、新規制基準への対応に適切に取り組み、新規制基準への適合性確認及び原子炉設置変更許可等を受けた後は速やかに運転を開き、研究開発を進</p>	<p>ては、廃棄物の減容・有害度の低減や核不拡散関連技術等の向上のための国際的な研究拠点と位置付け、新規制基準への対応など克服しなければならない課題に対する取組を重点的に推進し、「もんじゅ研究計画」（平成 25 年 9 月文部科学省科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会原子力規制委員会もんじゅ研究計画作業部会。以下「もんじゅ研究計画」という。）に示された研究の成果を取りまとめることを目指す。このため、運転再開までの維持管理経費の削減に努めつつ可能な限り早期の性能試験再開に向けた課題別の具体的な工程表を策定し、安全の確保を最優先とした上で運転再開を目指す。具体的には、原子力規制委員会から受けた保安措置命令への対応、敷地内破碎帯調査に係る確認、新規制基準への対応に適切に取り組み、新規制基準への適合性確認及び原子炉設置変更許可等を受けた後は速やかに運転を開き、研究開発を進</p>	<p><b>【定性的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・新規制基準への対応など性能試験再開に向けた取組状況（評価指標）</li> <li>・燃料供給への取組状況（評価指標）</li> <li>・再稼働までの工程等の明確化（評価指標）</li> <li>・情報発信状況（評価指標）</li> <li>・国際的な研究拠点構築への取組（評価指標）</li> <li>・性能試験の進捗状況（モニタリング指標）</li> </ul>	<p>「パン体制」による取組によって保安措置命令への対応を加速させ、平成 28 年 4 月に全ての未点検機器の点検を終了するとともに、保守管理プロセス総合チェックや保全計画の抜本的な見直しなどの徹底的な改善に全力で取り組み、保守管理の PDCA サイクルを自律的に機能させるために不可欠な業務基盤を整備した。</p> <p>○保安措置命令の原因となった法令違反状態は是正されたと考え、これらの改善活動の成果を取りまとめ、平成 26 年 12 月に提出した報告書を改訂し、平成 28 年 8 月 18 日に保安措置命令への対応結果報告書（改訂）を原子力規制委員会に提出した。</p> <p>○保安措置命令への対応結果報告書（改訂）提出後、大きな故障やトラブルなく適切に保守管理を実施し、保全計画の見直しについては、廃止措置決定後も残りの安全重要度クラス 3 以下の機器の技術根拠書を整備し、平成 30 年度に保全計画を改正した。これにより、全ての保全計画への技術根拠の反映が完了した。その他の改善も継続的に進め、平成 30 年 11 月 7 日、原子力規制委員会にて「全ての保守管理不備違反事項等の再発防止対策が完了していることを確認した」との評価を得て、「もんじゅ」保守管理不備の対応を完了した。</p> <p>②「もんじゅ」敷地内破碎帯調査対応</p> <p>○敷地内破碎帯の調査については、従来評価手法が適用できない「もんじゅ」サイトにおいて、年代測定技術（断層の活動性に関連した放射年代測定法）に関して東濃地科学センターと連携して取り組んだ。集中的かつ省コストで効率的に実施した調査により複数の観点から「活断層ではない」ことを示すデータを蓄積し、平成 29 年 3 月に有識者会合のまとめた「活断層ではない」とする評価書を原子力規制委員会が了承したことをもって対応を完了した。</p> <p>○これらの対応で得た成果・実績は、従来評価手法が適用できない地点において断層及び破碎帯の活動性評価に適用した技術的に貴重な実績であるとともに、査読付き論文等により公知化されており、従来評価手法が適用できない地点での適用が期待されることや、現在の厳しい保守的に判断をされる原子力規制の対応を無事完了したことから、顕著な成功事例である。</p> <p>③「もんじゅ」新規制基準対応</p> <p>○平成 25 年 7 月に定められた新規制基準について、高速炉の特性を踏えた見直しに資するため、「もんじゅ」の安全確保のため適切に対策を講じなければならない要求をまとめた「『もんじゅ』安全確保の考え方」について、平成 27 年度に国際レビューを実施し、原子炉停止機能喪失における溶融燃料の冷却保持及び除熱機能喪失における炉心損傷防止の考え方について妥当との評価を得た。</p>	<p>は、性能試験再開に向けた 3 つの課題（保安措置命令対応、敷地内破碎帯調査、新規制基準対応）に対して組織をあげて取り組み、確実に対応を進め成果を創出した。</p> <p>・保守管理の PDCA サイクルを自律的に機能させるために不可欠な業務基盤を整備し、保安措置命令への対応結果報告書（改訂）を原子力規制委員会に提出した。</p> <p>・敷地内破碎帯調査対応については、原子力規制委員会において「もんじゅ」の敷地内の破碎帯は活断層ではないとする評価結果が了承されたことに加え、従来の評価手法では適用ができない地点における断層及び破碎帯の活動性評価に適用した技術的に貴重な成果を得た。</p> <p>・新規制基準対応については、保安措置命令対応へ経営資源を集中する中で、適合性審査で求められるシアアクシデント（炉心損傷防止や損傷炉心物質の炉容器内保持）の根拠データを拡充して成立性の見通しを得ることができ、今後の高速炉開発に反映できる成果を得た。</p> <p>これらの課題への取組の成果は一定程度挙がっているものと認められたが、保安措置命令解除には至っていないことから、一層の改善が期待さ</p>
--	---	---	---	--

<p>める。</p> <p>その際、もんじゅ研究計画に示された方針に基づき、個々の研究開発の実施方法、成果内容・時期、活用方法等を具体的かつ明確に示し、年限を区切った目標を掲げ、研究開発を進めて成果を創出する。また、研究開発の進捗状況、国際的な高速炉に関する研究開発の動向、社会情勢の変化等に応じて必要な評価を受け、研究開発の重点化・中止等不斷の見直しを行う。さらに、プラントの安全性及び運転・保守管理技術の高度化に取り組み、目標期間半ばまでに外部専門家による中間評価を受け、今後の計画に反映させる。</p> <p>また、「もんじゅ」について、運転再開に向けて国民の理解を得ることが必要不可欠であり、運転再開までの工程等の上記の取組や、安全性についての合理的な根拠について、国民に対して分かりやすい形で公表していく。</p>	<p>受けた後は運転再開を果たし、性能試験を再開する。</p> <p>性能試験再開後は、もんじゅ研究計画に従い、性能試験の完成・成果の取りまとめ及びプルトニウム(Pu)とMAを高速炉で柔軟かつ効果的に利用するための国際共同研究の実施に向けた取組を進める。実施に当たっては、個々の研究開発の実施方法、成果内容・時期、活用方法等を具体的かつ明確に示し、年限を区切った目標を掲げ研究開発等を進め成果を創出する。</p> <p>これらの取組により、国内唯一の発電設備を有するナトリウム冷却高速炉として高速増殖炉の性能、信頼性及び安全性の実証並びに技術基盤の確立に資することで、我が国のエネルギーセキュリティ確保や放射性廃棄物の長期的なリスク低減に貢献する。</p> <p>なお、国のエネルギー政策、研究開発の進捗状況、国際的な高速炉に関する研究開発の動向、社会情</p>	<p><b>【定性的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・国際的な研究拠点構築への取組(評価指標)</li> </ul> <p><b>【定性的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・再稼働までの工程等の明確化(評価指標)</li> <li>・情報発信状況(評価指標)</li> </ul> <p><b>【定性的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・性能試験の進捗状況(モニタリング指標)(対象外)</li> </ul> <p><b>【定量的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・性能試験再開時期(評価指標)(対象外)</li> </ul> <p><b>【評価軸】</b></p> <p>①再稼働後の成果・取組が「もんじゅ研究計画」に基づいて適切に創出・実施されているか。(対象外)</p> <p><b>【定性的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「もんじゅ研究計画」の進捗状況及び成果の創出状況(評価指標)(対象外)</li> </ul>	<p>○ナトリウム炉の特徴を踏まえた新規制基準の適合性審査で求められる根拠データを拡充し、次期炉の安全設計に反映する等、ナトリウム冷却高速炉の特性を考慮した安全性確保のための技術体系強化に資する以下の成果を挙げた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・炉心損傷防止に関しては、除熱機能喪失(LOHRS)型事象に対して、決定論と確率論の統合アプローチにより多段のアクシデントマネジメント策を駆使することで燃料損傷前に除熱機能を確保し、炉心損傷は実質的に排除できる見通しを得た。</li> <li>・炉心損傷後に関しては、原子炉停止機能喪失(ATWS)の代表事象である冷却材流量喪失(ULOF)に対して、実際の現象の不確かさを考慮した損傷炉心物質の炉容器内保持(IVR)の成立性の見通しを得た。</li> </ul> <p>④「もんじゅ」施設の設備点検等の保守管理</p> <p>○通常の設備点検と並行して、各部に配置した安全担当を中心に現場作業の危険・有害度に応じたリスクアセスメントを実施するとともに、綿密な作業調整を行うことにより、設備更新(使用前検査)や設備の不具合への対応、保安検査指摘事項に対する追加点検などを着実に実施した。</p> <p>○平成27年度に非常用ディーゼル発電機B号機のシリンダヘッド落下によるシリンダヘッドのインジケータコック及び潤滑油配管を変形させるトラブル(法令報告)が発生したが、速やかに再発防止対策等を実施した。</p> <p>⑤プルトニウム燃料第三開発室の加工事業許可申請に係る許認可対応等</p> <p>○プルトニウム燃料第三開発室(Pu-3)の加工事業許可申請の補正準備として、プルトニウムの取扱量を必要最低限まで下げるによりPu-3の潜在リスクを低減することを基本とし、地盤及び建物の耐震補強概略設計を実施するとともに、補正申請書案を作成する等、「もんじゅ」の運転と整合が取れた燃料供給を図るために対応を着実に進めた。「もんじゅ」が廃止措置に移行することを受け、平成29年2月28日に「もんじゅ」燃料製造を前提とした加工事業許可申請を取り下げた。)</p> <p>⑥プラントの運転・保守管理技術及び運営管理の能力向上のための取組</p> <p>○技術根拠に基づく保全計画とするため、機器の部位毎に生じる経年劣化事象に対する必要な保全項目を整理するとともに、保全重要度及び使用頻度を考慮した点検実施単位と点検頻度の関係を整理し、技術根拠書を整備した。技術根拠書に基づき保全計画を改正し、今後の合理的な保守管理に資する保全計画を策定した。また、研究開発段階炉に適した保守管理体系の構築に向けて、原子力発電所の保守管理規程(JEAC4209)策定に携わった専門家で構成する機構内委員会において、研究開発段階炉の特徴を考慮した保守管理規程案を検討し、「研究開発報告書(JAEA-</p>	<p>れるとの評価であった。そして、政府方針により「もんじゅ」は廃止措置へ移行することが決定され、中長期計画が平成29年4月に変更された。</p> <p>○中長期計画変更後の平成29,30年度については、組織を再編するなど状況が大きく変わる中、国の方針に基づき、安全を最優先に廃止措置の着実な推進に取り組み成果を創出した。廃止措置移行後も保守管理不備に係る改善に継続して取り組み、平成30年度に保守管理不備に係る全ての再発防止対策が完了し、廃止措置段階の進展に応じた適切な保守管理にも繋がる成果を挙げた。</p> <p>・廃止措置計画の認可に關し、廃止措置段階の原子炉施設には当初想定していなかった高速炉特有の技術基準への適合義務等の要求事項に対する安全評価等へ適切に対応した上で認可申請し、多くのステークホルダーとの迅速な調整を行いつつ、極めて短い期間で審査を完了し、当初計画した平成30年度末までに廃止措置計画の認可を受けた。</p> <p>・燃料体の処理に關し、平成30年度の作業開始までに、操作員等への教育、リスクアセスメントに基づく事故事象等に対する復旧方策の手順書への反映等を実施し、平成30年度の作業を事</p>
--	---	--	---	---

<p>なお、「もんじゅ」における研究開発を進めるに当たっては、それぞれの役職員が担当する業務について責任を持って取り組み、安全を最優先とした運転管理となるよう体制の見直しを進めるとともに、現場の職員の安全意識の徹底、業務上の問題点の改善等を行う。</p> <p>&lt;平成 29 年度及び 30 年度&gt;</p> <p>(1) 「もんじゅ」廃止措置に向けた取組 廃止措置に関する基本的な計画を平成 29 年 4 月を目途に策定し、国内外の英知を結集できるよう、廃止措置における体制を整備する。廃止措置に関する基本的な計画の策定か</p>	<p>勢の変化等に応じて、研究開発の重点化・中止等不斷の見直しを行う。「もんじゅ」の運転に必要な混合酸化物(MOX)燃料製造については、新規制基準に適合するための対策工事を実施し、「もんじゅ」の運転計画に沿った燃料供給を行う。また、「もんじゅ」については、性能試験再開までの工程、研究開発の意義や取組、安全性についての合理的な根拠等についても、国民に対して分かりやすい形で公表していく。なお、「もんじゅ」の研究開発を進めるに当たっては、プロジェクトの進捗に応じて最適な体制となるように見直し、現場の職員の安全意識の徹底、業務上の問題点の改善等を行うことができるよう、現場レベルでの改善を推進する手法の定着を図り、継続的に運用する。また、事故情報の収集、その原</p>	<p>Research)」として取りまとめた。</p> <p>○ナトリウム技術の高度化に係る研究開発として、平成 27 年 6 月に竣工したナトリウム工学研究施設(平成 28 年度より運用開始)の機能確認試験等を通じて、ナトリウム取扱技術に関する経験値の蓄積、技術伝承を図った。</p> <p>&lt;平成 29 年度及び 30 年度&gt;</p> <p>(1) 「もんじゅ」の廃止措置に向けた取組</p> <p>①廃止措置計画の認可</p> <p>○燃料体取出し作業は基本的な計画の策定から約 5 年半での終了を目指すこと等、安全かつ着実な廃止措置を実施するための「もんじゅ」の廃止措置に関する基本的な計画を定め、平成 29 年 6 月 13 日に文部科学大臣へ提出した。</p> <p>○基本的な計画の策定から約 5 年半での原子炉容器等から燃料池への燃料の取出し終了に向けて、「もんじゅ」の設計情報や過去の燃料取扱経験に加え、「常陽」や海外のナトリウム冷却炉における燃料取扱経験から工程に影響を及ぼす技術的課題に対する対策を反映し、予算・工程・規制等の観点から実現する見通しのある燃料体取出し作業工程を策定した。</p> <p>○燃料体取出し作業工程策定に当たっては、取り出した燃料体の代わりに原子炉容器に装荷する模擬燃料体(燃料体の形と重量を模擬したもの)の調達に関して、メーカーでの製作と並行して過去に調達した実燃料用の部材を活用してプルトニウム燃料技術開発センターで製作することにより、作業プロセスの簡素化による不具合発生の低減、工期短縮と経費削減を図り、また、原則として取出した燃料体を缶詰缶に封入しない貯蔵とすることにより缶詰缶の調達コスト削減、廃棄物低減を図った。</p> <p>○廃止措置計画の認可申請については、当初想定していなかった高速炉特有の技術基準への適合維持義務、新規制基準を考慮した安全評価等へ適切に対応して、平成 29 年 12 月 6 日に認可申請し、積極的に原子力規制庁との面談(34 回)や「もんじゅ廃止措置安全監視チーム」会合(11 回)に取り組んだこと等により、極めて短い期間で審査を完了し、当初計画した平成 30 年度末までに廃止措置計画の認可を受けた(廃止措置計画認可、保安規定変更認可: 平成 30 年 3 月 28 日)。</p> <p>②燃料体の処理作業</p> <p>○令和 4 年度の燃料体取出し作業の完了に向けて、これまで使用済燃料を処理した実績が平成 20 年及び平成 21 年に実施した 2 体のみであること、平成 22 年以降設備が休止状態であることを踏まえ、以下の準備を十分に実施し万全を期した。</p>	<p>故・トラブルなく安全に完了した。この作業においては、使用済燃料 86 体(廃止措置計画では 100 体)を燃料池に移送した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ほとんど未経験の作業であったところ、新たな知見となる不具合への対策等を確実に実施した。これらによる設備や運用の改善等に関する技術的知見の蓄積等により、令和 4 年度の燃料体取出し作業を完了する、より確実な見通しを得た。</li> <li>・「敦賀廃止措置実証部門」の設置、先行炉の知見をより有効かつ迅速に活用するための仏国 CEA や英国 NDA との協力取決めの締結等により、国内外の英知を結集できる体制を整備した。</li> <li>・使用済燃料及びナトリウムの処理処分に関する調査を着実に進め、自治体等に報告した。</li> <li>・ナトリウム機器解体準備に向け、先行事例調査のため、職員 1 名を仏国へ派遣し、ナトリウム機器を含む施設解体計画の検討を開始した。</li> </ul> <p>○以上のように、我が国初のナトリウム冷却高速炉の廃止措置について、中長期計画変更認可後、廃止措置計画の認可を受け、平成 30 年度の燃料体の処理を安全に完了したことを通じ、基本的な計画の策定から約 5 年半で取出し作業を安全確保</p>
---	---	---	--

<p>ら、約5年半で燃料の炉心から燃料池（水プール）までの取り出し作業を、安全確保の下、終了することを目指し、必要な取組を進める。また、今後の取組を進めるにあたっては、原子力規制委員会の規制の下、安全確保を第一とし、地元をはじめとした国民の理解が得られるよう取り組む。</p> <p>・新規制基準への対応等を通じて得られた安全性向上策について取りまとめ、ナトリウム冷却高速炉の特性を考慮した安全性確保のための技術体系を強化する。</p> <p>・運転保守経験を通じて得られた知見を蓄積するとともに、必要に応じて保安規定、運転手順書、保全計画等へ継続的に反映し、高速増殖炉の運転・保守管理技術体系の構築を進めること。</p> <p>・「もんじゅ」を中心とした国際的に特色ある高速増殖炉の研究開発拠点の形成に向けて、ナトリウム</p>	<p>因等の分析結果等を踏まえ、平時や事故発生時等におけるマニュアルを改善するなど、現場レベルでの取組を継続的に推進する。</p> <p>プラントの安全性及び運転・保守管理技術の高度化のため、以下の取組を継続的に進める。これらの取組は目標期間半ばまでに外部専門家による中間評価を受け、今後の計画に反映させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・新規制基準への対応等を通じて得られた安全性向上策について取りまとめ、ナトリウム冷却高速炉の特性を考慮した安全性確保のための技術体系を強化する。</li> <li>・運転保守経験を通じて得られた知見を蓄積するとともに、必要に応じて保安規定、運転手順書、保全計画等へ継続的に反映し、高速増殖炉の運転・保守管理技術体系の構築を進めること。</li> <li>・「もんじゅ」を中心とした国際的に特色ある高速増殖炉の研究開発拠点の形成に向けて、ナトリウム</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・燃料体取出し作業に係る設備点検に当たっては、リスクアセスメント等を着実かつ継続的に実施し、特に約20年ぶりの原子炉上部での大型機器の分解点検である「しゃへいプラグ点検（エラストマシール交換）」についてはモックアップ訓練等による作業習熟を図り、無事故・無災害で実施した。</li> <li>・安全かつ確実な燃料取出し作業に向けて、運転と保守を一体化した燃料取扱体制を構築し、燃料体の処理作業における事故事象と長期的な停止に至る可能性がある事象に対してリスク評価を実施し、各リスクに対する防止対策、復旧方策（リカバリープラン）を検討して手順書等に反映した。</li> <li>・使用済燃料取扱試験など燃料体の処理に関する一連の自動化運転の確認を行う総合機能試験、模擬燃料体及び使用済制御棒を用いた燃料体の処理操作の模擬訓練を実施することにより、実機操作盤による一連の操作の習熟度及び班内連携の向上を図った。</li> <li>・不具合等の対応に備えて、原因と対策検討の迅速な支援のため敦賀廃止措置実証本部の要員2名の「もんじゅ」への常駐、メーカの保守等に関する責任者や設計者等の現場常駐等、現体制を強化した。</li> </ul> <p>○燃料体の処理に関し、準備を十分に実施した上で、平成30年8月から開始し、作業停止に至る事象に対しては速やかに対策を講じるなど適切にマネジメントし、作業停止期間を最小限に止めて、法令・安全協定・技術基準に違反するような事故・トラブルなく、安全に86体を処理した（廃止措置計画では100体）。この間、事故事象/長期的な停止に至る可能性がある事象（重要事象）は発生しなかったことから、作業前に実施したリスクアセスメントは一定の効果が認められた。</p> <p>○燃料体の処理作業を通じて、燃料出入機本体Aグリッパの運用方法（グリッパ洗浄のトルク管理等）の改善が図られるなど、不具合への対応に係る技術的知見を取得できた。また、燃料体の処理の運用・手順のプラッシュアップや燃料体連続処理の試行により、令和4年度の燃料体取出し作業完了に向け、より確実な見通しを得た。</p> <p>○平成30年度の燃料体の処理作業において、重要事象以外の事象が多く発生した影響によって86体処理に留まったことを踏まえ、今後の燃料体取出し作業の安全かつ着実な実施に資するため、課題となる事象の多発や経験不足等のリスクに着目したリスクアセスメントを深化させる取組を開始した。</p> <p>③国内外の英知を結集できる廃止措置体制の整備</p> <p>○敦賀地区に廃止措置実証に特化した「敦賀廃止措置実証部門」及び「敦賀廃止措置実証本部」を設置したとともに、この組織体制を踏まえた「もんじゅ」現体制を見直し、一体的な運営ができる体制を整備した（平成30年4月1日発足）。燃料体の処理に関し、この体制の下で、燃料体</p>	<p>の下に終了するとの目標達成に向けて、より確実な見通しを得たことから、自己評価を「B」とした。なお、変更認可前の中長期計画に定めていた保安措置命令への対応等に関しても、対応を完了した。</p>	
---	--	---	--	--

<p>工学研究施設を利用した「もんじゅ」の安全・安定運転の更なる向上のためのナトリウム取扱試験を行う。</p> <p>&lt;平成 29 年度及び 30 年度&gt;</p> <p>(1) 「もんじゅ」の廃止措置に向けた取組</p> <p>安全かつ着実な廃止措置の実施に向け以下の取組を行う。</p> <p>①廃止措置に関する基本的な計画について、平成 29 年 4 月を目途に策定し、国内外の英知を結集できるよう、廃止措置における体制を整備するとともに、その後速やかに廃止措置計画を申請する。</p> <p>②廃止措置に関する基本的な計画の策定から約 5 年半で燃料の炉心から燃料池（水プール）までの取り出し作業を、安全確保の下、終了することを目指し、必要な取組を進める。</p> <p>③今後の取組を進めるにあたっては、安全確保を第一とし、地元をはじめとした国民の理解が得られるよう取り組む。</p>	<p>の処理作業を適切にマネジメントしたとともに、本部と現場が一体となって進め、事故・トラブルなく安全に作業を完了した。</p> <p>○仏国原子力・代替エネルギー庁（CEA）との「ナトリウム冷却高速炉の廃止措置協力活動における人員派遣取決め」を締結し、平成 31 年 1 月に職員 1 人を仏国高速原型炉フェニックスへ派遣した。また、英国原子力廃止措置機関（NDA）との廃止措置分野の協力取決めについて「もんじゅ」に係る協力まで拡大する改定を行った（令和元年度に 1 名派遣を決定）。この結果、継続して廃止措置作業経験のある海外機関からも積極的に情報収集し、技術的課題の効率的な検討に資することができ、第 2 段階以降の廃止措置計画策定に貢献するとともに、安全性や効率性の高い廃止措置の実現への貢献が期待できる。</p> <p>④燃料取出し後の廃止措置計画策定に向けた取組</p> <p>○使用済燃料及びナトリウムの処理処分に関し、以下の調査・検討結果を取りまとめ、平成 30 年 12 月 26 日に地元自治体へ報告した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ナトリウム処理・処分方法の一つとして、海外機関のナトリウム引取の可能性確認を進め、ナトリウムの処理処分に係る技術課題等について取りまとめた。</li> <li>・使用済燃料の搬出先候補の調査として、再処理施設の対象とする使用済燃料の種類、施設の操業計画、「もんじゅ」燃料の適用可能性等の調査を進め、使用済燃料の処理処分に係る技術課題等について取りまとめた。</li> </ul> <p>○解体計画の具体化に向け、ナトリウム機器等の解体計画の検討に着手し、メーカ協議会と社内検討会を通じて検討を行った。検討結果をまとめるとともに、次年度の検討事項を確認し、令和元年度末の解体計画書（初版）の策定に向けて着実に進めた。</p> <p>⑤「もんじゅ」施設の設備点検等の保守管理</p> <p>○原子炉施設の安全確保を最優先とし、燃料交換設備の復旧点検と並行して、「もんじゅ」で初めて実施する施設定期検査（事業者自主検査）に向けて事前準備を十分に行い、第 1 回定期設備点検を確実に実施するとともに当該検査へ適切に対応した。また、大規模損壊対応である可搬型消火設備機材配備やナトレックス消火剤配備、保全計画に基づく点検や設備更新、設備の不具合への対応などを適切な工程管理の下で着実に実施した。</p> <p>○2 次系ナトリウム一時保管用タンクの設置において、施工途中で一部設計の見直しや不具合が発生したが、プロジェクト管理上の様々な改善を図ることで計画どおりに実施し、安全かつ確実に 2 次系の全てのナトリウム抜き取りを完遂した（平成 30 年 12 月）。これにより、ナトリウム漏えい・燃焼リスク低減が図られたとともに、維持費低減に大きく貢献</p>	
--	---	--

		<p>する。</p> <p>⑥情報発信</p> <p>○廃止措置全体工程、燃料の保管状況や取出し作業スケジュール、実施状況等について、平成 29 年 12 月以降、自治会や各種団体等も含めた地域の方々約 2,600 人に対して説明し、これらの活動を通じて「もんじゅ」廃止措置について理解促進に努めた。</p> <p>○燃料体取出し作業に関し、工程変更や不具合を含む進捗状況について、迅速かつ正確な情報発信を行った結果、正確な報道がなされた。</p> <p>(1) の自己評価</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・新たな敦賀廃止措置実証本部体制の下で、使用済燃料を処理した実績が少ない中、作業開始までに、操作員への模擬訓練や OJT 等の教育、事故象と長期的停止の可能性がある事象のリスクに対する復旧方策の手順書への反映等を実施し、平成 30 年度の作業を事故・トラブルなく安全に完了した。</li> <li>・使用済燃料 86 体（廃止措置計画では 100 体）を燃料池に移送したとともに、模擬燃料体 103 体（同左 110 体）を炉外燃料貯蔵槽に移送した。</li> <li>・実績や経験がほとんどなかった作業であったところ、燃料出入機のグリッパのトルク上昇や作業監視カメラの視認性低下等の新たな知見となる不具合への原因調査と対策を確実に実施し、作業停止期間を最小限に留めた。これらによって設備や運用の改善等に関する実績や技術的知見を蓄積し、また、連続処理の実績を得たことにより、令和 4 年度に燃料体取出し作業を完了する、より確実な見通しを得た。</li> <li>・2 次系ナトリウムの抜取りを安全に完了し、ナトリウムの漏えい・燃焼リスクや維持費を大幅に低減した。</li> <li>・使用済燃料及びナトリウムの処理処分方法及び技術的課題の調査・検討を着実に進め、自治体等に報告した。</li> <li>・ナトリウム機器解体準備に向け、先行事例調査のため、職員 1 名をフランスへ派遣し、英國 NDA との協力取決めの範囲を「もんじゅ」に拡大したとともに、ナトリウム機器を含む施設の解体計画の検討を開始した。</li> <li>・長期間を要するしゃへいプラグ点検（エラストマーシール交換）等を計画的に進めた。</li> <li>・燃料体取出し作業に関し、工程変更や不具合を含む進捗状況について、迅速かつ正確な情報発信を行った結果、正確な報道がなされた。また、約 1,800 人の地元の方々に対して説明し、理解促進を図った。</li> <li>・保守管理不備の保安規定違反事項等に関して、原子力規制委員会にて「全ての保守管理不備違反事項等の再発防止対策が完了していることを確認した」との評価を得た。これにより、約 6 年間に及ぶ「もんじゅ」</li> </ul>	
--	--	--	--

			<p>保守管理不備の対応を完了した。</p> <p>以上のように、燃料体の処理が 86 体処理に留まったが、事前のリスクアセスメントや訓練、不具合への確実な対応等により、作業停止期間を最小限に留め、平成 30 年度の作業を事故・トラブルなく安全に完了したとともに、今後、令和 4 年度に燃料体取出し作業を完了する、より確実な見通しを得た。すなわち、我が国初のナトリウム冷却高速炉の廃止措置について、基本的な計画の策定から約 5 年半で取出し作業を安全確保の下に終了との中長期計画の目標達成に向け、より確実に達成できる見通しを得たことから、自己評価を「B」とした。</p>		
<平成 27 年度及び 28 年度>  (2) 高速炉の実証技術の確立に向けた研究開発と研究開発の成果の最大化を目指した国際的な戦略立案  高速炉の実証技術の確立に向けて、「もんじゅ」の研究開発で得られる経験や照射場としての高速実験炉「常陽」(以下「常陽」という。) 等を活用しながら、実証段階にある仏国 ASTRID 炉等の国際プロジェクトへの参画を通じ、高速炉の研究開発を行う。これらの研究開発を円滑に進めるため、常陽については新規制基準への適合性確認を受けて運転を再開し、照射試験等を実施する。  なお、仏国 ASTRID	(2) 高速炉の実証技術の確立に向けた研究開発と研究開発の成果の最大化を目指した国際的な戦略立案  1) 高速炉の実証技術の確立に向けた研究開発  高速炉の実証技術の確立に向けて、「もんじゅ」の研究開発で得られる経験や照射場としての高速実験炉「常陽」(以下「常陽」という。) 等を活用しながら、実証段階にある仏国 ASTRID 炉等の国際プロジェクトへの参画を通じ、高速炉の研究開発を行う。「常陽」については、新規制基準への適合性確認を受けて再稼働し、破損耐性に優れた燃料被覆管材料	<p><b>【評価軸】</b></p> <p>④仏国 ASTRID 計画等の国際プロジェクトへの参画を通じ得られた成果・取組は高速炉の実証技術の確立に貢献するものか。</p> <p>⑤高速炉研究開発の成果の最大化に繋がる国際的な戦略の立案を通じ、政 府における政策立案等に必要な貢献をしたか。</p>	<p>(2) 高速炉の実証技術の確立に向けた研究開発と研究開発の成果の最大化を目指した国際的な戦略立案</p> <p>1) 高速炉の実証技術の確立に向けた研究開発</p> <p>○高速炉の実証技術の確立に向けた研究開発については、ASTRID 協力、日米民生用原子力研究開発 WG (CNWG) 協力等の二国間協力及び GIF 等の多国間協力の枠組みを活用し、設計や R&amp;D の各国分担による開発資源の合理化等、効率的な研究開発を実施した。</p> <p>○ASTRID 協力では、機構が有するナトリウム試験技術への高い評価を背景に、プラント過渡熱流動ナトリウム試験装置 (PLANETL-2) を用いた共同試験の実施に向けて合意 (平成 30 年 5 月に契約締結) し、仏国の資金協力を得て、日仏共通の課題である崩壊熱除去システムの信頼性向上に係る技術開発を進める枠組みができるなど研究協力を大きく進展させた。</p> <p>○GIF では、安全設計クライテリアの国際標準化に向けて国際原子力機関 (IAEA) や OECD/NEA の各國規制機関の会合の場で安全設計ガイドラインについて議論するとともに、規制機関からのコメントを日本主導でガイドラインに反映するなど多国間協力でしかできない活動を行うことで、効率的に研究開発を実施できた。国際会議 GIF シンポジウムで SDC/SDG パネルセッションが開催され (平成 30 年 10 月)、各國 (ロシア、韓国等) が次期ナトリウム冷却高速炉 (SFR) の安全設計クライテリア/ガイドライン (SDC/SDG) との整合性検討結果を発表するなど、日本主導で開発した SDC/SDG の SFR 開発者側での標準化の進展状況を確認することができた。</p> <p>○「もんじゅ」成果の取りまとめとして、設計・試運転、運転及び保守に係る技術成果を次期炉設計者が活用できるように約 300 の技術項目毎</p>	<p>(2) 高速炉の実証技術の確立に向けた研究開発と研究開発の成果の最大化を目指した国際的な戦略立案【自己評価「A」】</p> <p>○高速炉の実証技術の確立に向けて、「常陽」運転再開に向けた取組、日仏 ASTRID 協力、保有する施設を活用したシビアアクシデント対策試験研究、高速炉開発に係る戦略立案及び安全設計基準の国際標準化の主導に対して、適切に取り組み、いずれの項目においても中長期計画に沿って着実に業務を遂行した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「常陽」については、燃料交換機能の一部阻害に係る復旧作業を完了した後、運転再開に向け、新規制基準適合性審査のための設置変更許可申請書及びその補正書を原子力規制委員会に提出し、審査の段階に至った。</li> <li>・ASTRID 協力では、我が国が分担した設計の成果が仏側に高く評価 (基本設計段階への移行を判断) され、</li> </ul>	

<p>炉等の国際プロジェクトへの参画を通じ、これまでの研究成果や蓄積された技術を十分に同プロジェクトに反映させることが必要であり、そのために必要な人材等を活用するとともに、国際交渉力のある人材を育成する。また、同時に、同プロジェクトの成果を今後の研究開発に活かしていく。研究開発成果は目標期間半ばまでに外部専門家による中間評価を受け、その後の計画に反映させる。</p> <p>(1) 上記の研究開発を進める際には、資源の有効利用や高レベル放射性廃棄物の減容化・有害度低減等の観点から、技術的、経済的、社会的なリスクを考えて、安全かつ効率的な高速炉研究開発の成果を最大化する。このため、高速炉研究開発の国際動向を踏まえつつ、実証プロセスへの円滑な移行や効果的・効率的な資源配分、我が国の高速炉技術・人材の維持・発展を考慮した高速炉研究開発</p>	<p>の照射データ等、燃料性能向上のためのデータを取得する。</p> <p>混合酸化物（MOX）燃料の供給については、新規制基準に適合するため、必要な対応を行う。</p> <p>「仏国次世代炉計画及びナトリウム高速炉の協力に関する実施取決め」（平成26年8月締結）に従い、平成28年から始まるASTRID炉の基本設計を日仏共同で行い、同取決めが終了する平成32年以降の高速炉の実証技術の確立に向けた研究開発に係る方針検討に資する技術・情報基盤を獲得する。</p> <p>枢要課題であるシビアアクシデントの防止と影響緩和について、冷却系機器開発試験施設（AtheNa）等の既存施設の整備を進め、目標期間半ばから試験を実施し、シビアアクシデント時の除熱システムの確立や炉心損傷時の挙動分析に必要なデータを取得する。また、その試験データに基づく安全評価手法を構築する。</p>	<p>に収集・整理し、重要な項目については補足説明資料を整備した。また、機構OBの有する知識・経験を含め、「もんじゅ」開発に係る技術情報を最大限集約し、「もんじゅ」開発実績・技術成果集（3分冊）として取りまとめた。さらに、若手技術者や理工系学生等の高速炉開発の将来を担う次世代への技術継承を主目的とした公開報告書（約170ページ）を完成させた。</p> <p>○「常陽」については、第15回施設定期検査を継続した。平成27年6月に燃料交換機能の一部阻害に係る復旧作業を完了した後、平成29年3月には、運転再開に向け、新規制基準適合性審査のための設置変更許可申請書を原子力規制委員会に提出した。当該審査においては、平成29年4月25日の審査保留の原子力規制委員会の判断及び5月22日の原子力規制庁資料の提示を受けた補正書を平成30年10月26日に提出した。また、施設保全計画に基づき、高経年化対策として、放射線廃液配管の更新、補機系冷却水配管の腐食調査及び付属空調の屋外ダクトの更新を確実に進め、次年度実施予定の第2使用済燃料貯蔵建家の冷却塔更新の設工認を平成30年12月26日に申請し、平成31年3月20日に認められた。</p> <p>○100MW熱出力での「常陽」運転再開後の照射試験計画の検討を進めた。また、その一環として、仏国との協議の下、ASTRID協力に関する「常陽」照射試験計画を立案し、提供できる照射試験条件（案）を提示した（平成30年10月から12月まで）。</p> <p>○平成29年3月15日に原子力規制委員会より、プルトニウム燃料第三開発室の使用施設としての安全上重要な施設の特定に係る再評価結果を提出するよう指示を受け、平成29年4月14日に報告書を原子力規制委員会に提出（平成29年10月5日一部修正）し、安全上重要な施設に該当する施設が無い旨の評価結果について平成29年10月11日の原子力規制委員会の場で了承を得た。また、報告書に基づく安全性向上対策を行うための使用変更許可申請を行い、平成29年12月28日に許可された。</p> <p>○新規制基準対応の一環として、蓋付容器に収納されていない状態のプルトニウム量を制限するため、粉末搬送容器の蓋の製作及び取付けを実施している。また、グローブボックスの耐震補強、グローブボックス内温度の監視強化に係る警報設備の更新、グローブボックス窓板の火災対策に向けた難燃シートの適用性評価、地盤及び建物の耐震評価を実施した。</p> <p>○ASTRID協力では、実施機関間の取決めに基づき、仏国原子力・代替エネルギー庁（CEA）と合意してタスクシートに定めた開発協力を進めた。崩壊熱除去系について、補助系や配置を含めてタンク型炉に適合した信頼性の高い強制循環方式の設計概念を構築した。受動的炉停止機構について、通常運転時は制御棒を安定保持し、異常に所定温度で動作する</p>	<p>仏側からの提案に基づき設計協力項目、仕様統一の範囲を拡大することができた。これにより、我が国の技術レベルの高さと国際競争力を示し、我が国の高速炉基盤技術、安全評価分野での優位性がさらに高まった。さらに、独自にASTRID協力で得られた成果を活用して、我が国の立地条件に適合可能な耐震強化型のタンク型炉を構築するなど、2020年以降の日仏協力協議に必要となるR&amp;D計画の立案にも貢献する顕著な成果を挙げることができた。</p> <p>・シビアアクシデントの防止と影響緩和に係る試験研究では、PLANDTLを用いた試験について、試験施設及び試験技術の能力の高さ等から、CEAから高い関心が寄せられ費用分担による共同試験の実施に合意し（平成30年5月に契約締結）、日本が提案した試験計画に対して、ASTRID協力の下では初となる仏国との費用分担による国際共同試験を実施した。本試験により、従来の試験装置では取得困難であった、世界的にも貴重な全炉心規模での信頼性の高いナトリウム試験データを取得した。国際共同での試験実施を通じ、試験技術及び知識基盤の維持・高度化が図られ、試験結果に</p>
--	---	--	--

<p>の国際的な戦略を立案し、政府等関係者と方針を合意しながら、政策立案等に貢献する。</p> <p>また、高速炉の安全設計基準案の策定方針を平成27年度早期に策定し、第4世代原子力システムに関する国際フォーラム及び日仏ASTRID協力等の活用により、高速炉の安全設計基準の国際標準化を主導する。</p> <p>&lt;平成29年度及び30年度&gt;</p> <p>(2) 高速炉の実証技術の確立に向けた研究開発と研究開発の成果の最大化を目指した国際的な戦略立案</p> <p>高速炉の実証技術の確立に向けて、「もんじゅ」の研究開発で得られる経験や照射場としての高速実験炉「常陽」(以下「常陽」という。)等を活用しながら、実証段階にある仏国ASTRID炉等の国際プロジェクトへの参画を通じ、高速炉の研究開発を行う。これらの研究開発を</p>	<p>高速炉用の構造・材料データの取得及び評価手法の開発を推進するとともに、機構論に基づく高速炉技術の研究開発の進捗や、日仏ASTRID協力の成果の我が国の実証研究開発における活用状況</p> <p>また、米国と民生用原子力エネルギーに関する研究開発プロジェクトを進め、その一環として高速炉材料、シミュレーション技術、先進燃料等の研究開発を進める。</p> <p>国際協力を進めるに当たっては、必要な人材等を用いるとともに、国際交渉力のある人材を育成する。研究開発の実施に当たっては、外部資金の獲得に努めるとともに、研究開発成果は目標期間半ばまでに外部専門家による中間評価を受け、その後の計画に反映させる。</p> <p>これらの取組により、世界的に開発が進められている高速炉について、我が国</p>	<p>構造を具体化し設計概念を構築した。免震システムについてタンク型炉に適合した設計概念を構築した。ポーラテーブルについて、日本の大型機器の製作技術の適用により設計概念を構築した。原子炉構造について、デブリの冷却性と臨界性、炉内の熱流動やガス巻き込み、炉心耐震等の評価を通して、タンク型炉に適合する設計概念を構築した。これら設計分野での協力を通じて、概念設計から基本設計に移行できる高いレベルの設計内容であるとの仏国CEA側の評価を得るとともに、重要な安全設備である崩壊熱除去系の多様性の向上等に貢献した。各設計タスクについて、機器・系統設計の詳細化、機器・系統の性能（安全性、伝熱流動挙動、構造健全性、耐震性、製作性等）を日仏共同で評価し、タスクシートに定めた要求に見合う成果を仏国側に提示した。また、日仏の設計仕様・技術を共通化するための検討と日仏協議を実施することにより、共同開発範囲を拡大（当初の設計協力項目3件を10件に拡大）、仕様統一の範囲を拡大（当初5分野を8分野に拡大）することができた。その結果、国際標準化を狙った日仏共通の基本的な設計要求及び高燃焼度を達成可能な炉心燃料、耐震性強化型の原子炉構造、蒸気発生器を採用した動力変換系等につき、日本側の提案を盛り込ませた内容にて合意を達成し、我が国技術との共通化を図った。</p> <p>設計協力に関しては、協力当初の「共通技術に関する設計の分担」から、機器・系統性能の共同評価を踏まえた国際標準炉としての仕様・技術の共通化に向けた議論を進め協力範囲の拡大へとながった。これらの設計協力を通じてメーカを含む我が国の高速炉開発技術の維持が図られるとともに、日仏共同での設計・評価は我が国の知見の拡大に貢献した。さらに、独自にASTRID協力で得られた成果を活用して、我が国の立地条件に適合可能な耐震強化型のタンク型炉を構築するなど顕著な成果を挙げることができた。</p> <p>研究開発分野の協力では、相互の高い成果の実績を基に協力項目の拡大を進めてきた。日仏共通の研究開発課題として選定された各R&amp;D項目について日仏で分担してR&amp;Dを継続実施し、燃料分野においては「常陽」の炉心設計や仏国側の要求事項等に適合した照射条件を検討し、試験用燃料要素と照射リグの概念設計結果を提示し、仏国側からの「常陽」照射需要を抽出することができた。炉技術分野においては燃料集合体のナトリウム洗浄技術に関して、燃料集合体へのナトリウム付着量についての基礎試験、模擬燃料集合体を用いた試験を実施し、部分依存のナトリウム付着の現象把握と洗浄性能に関するデータを取得するとともに、仏国側が進んだ技術を有する炉内中性子計装/水素計等の知見を取得した。シビアアクシデント分野においては、ナトリウムボイド反応度低減型炉心の特徴を踏まえた炉心損傷事象推移の概要についてイベントツリーを用いて把握するとともに、今後詳細化すべき評価項目を具体化した。また、一部予備的にソースターム挙動解析を行い、ナトリウム中へ</p>	<p>より検証されることで解析評価技術の国際標準化に繋がる成果である。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 炉心損傷事故時の挙動解明に係る試験研究では、MELT施設を用いた試験により、これまで世界的に認知されていなかった「構造物との衝突が溶融燃料分散を促進する」新たな知見を取得した。また、ナトリウム中へ流出した溶融炉心物質（溶融スティール）が急速に分散する挙動に関するX線可視化データの取得に世界で初めて成功した。これらの成果は、炉心損傷事故時の炉心物質の炉容器内冷却・保持特性の解明に大きく貢献するものである。</li> <li>・ 安全設計要件の国際標準化の取組は、我が国が国際枠組の場に提案し、主導的に国際標準化を目指した取組を進めているものであり、安全アプローチSDGが多くに国の賛同を得て国際標準化に見通しが得られたことは、特筆すべき顕著な成果である。これに続いて、系統別SDGについても国際的な合意形成に向けて進展しており、安全アプローチSDGと併せて国際標準となるナトリウム冷却高速炉の安全設計要件の体系的な整備に向けて展望を拓いた。</li> <li>・ 規格基準類の整備においては、機構の主導でJSME及</li> </ul>
---	--	--	--

<p>円滑に進めるため、常陽については新規制基準への適合性確認を受けて運転を再開し、照射試験等を実施する。</p> <p>なお、仏国 ASTRID 炉等の国際プロジェクトへの参画を通じ、これまでの研究成果や蓄積された技術を十分に同プロジェクトに反映させることが必要であり、そのために必要な人材等を活用するとともに、国際交渉力のある人材を育成する。また、同時に、同プロジェクトの成果を今後の研究開発に活かしていく。研究開発成果は目標期間半ばまでに外部専門家による中間評価を受け、その後の計画に反映させる。</p> <p>(1)や上記の研究開発を進める際には、資源の有効利用や高レベル放射性廃棄物の減容化・有害度低減等の観点から、技術的、経済的、社会的なリスクを考えて、安全かつ効率的な高速炉研究開発の成果を最大化する。このため、高速炉研究開発の国際動向を</p>	<p>の高速炉技術の国際競争力の向上に貢献する。</p>	<p><b>【定性的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・AtheNa 等を活用したシビアアクシデント時の除熱システムの確立や炉心損傷時の挙動分析に必要な試験の進捗状況（評価指標）</li> </ul> <p>のヨウ素の移行速度に関するヨウ素泡径の影響の感度を把握した。R&amp;D 分野の協力を通じて、ベンチマーク解析、情報/データ交換、ナトリウム試験の共同実施、シビアアクシデントのシナリオ検討などを実施し、日仏相互に有益な知見が得られた。特に「常陽」を用いた燃料照射試験計画では日仏双方が実施の重要性を認め、照射試験機器の製作検討に進むなど、着実に協力を進めた。</p> <p>○シビアアクシデントの防止と影響緩和として検討している多様な崩壊熱除去システムの評価に必要なナトリウム試験装置（AtheNa）は、規模の大きなナトリウム試験が可能な世界でも稀有な設備であり、これを活用して実施する試験の概念検討を進め要求項目を整理し、試験条件の設定等を踏まえて、実機炉内熱流動挙動を模擬可能な模擬炉心部構成を含めた装置概念を取りまとめた。また、ASTRID 協力の下でポット試験（燃料交換機など）、ループ試験（燃料集合体など）に関して、流量、温度、熱過渡等の仕様の観点から実現可能性を整理する等の活動を着実に実施した。</p> <p>○シビアアクシデント時の過酷な状況を模擬した崩壊熱除去時における炉心部での熱流動現象に着目する水流動試験装置（PHEASANT）の運用を平成 27 年度から開始し、崩壊熱除去システム稼働時における炉内での冷却材挙動の解明に資するため、光学計測手法を工夫しナトリウム試験では得られない広い範囲での流速分布データを取得するとともに、多様な複数の種類の崩壊熱除去システム稼働時の熱流動解析手法の整備を進めた。</p> <p>○原子炉容器を模擬したプラント過渡熱流動ナトリウム試験（PLANADTL）では、平成 27 年度で運転を終了した 7 本の集合体で構成される小規模炉心体系での試験装置（PLANADTL-1）から、仏国 CEA の意向にも対応可能な内／外側炉心領域及び周辺の遮蔽体部など全炉心規模に拡張した試験装置（PLANADTL-2）への改造を行った（平成 28 年度完成）。これまでに PLANADTL-1 及び PLANADTL-2 を対象に崩壊熱除去時の熱流動解析手法の整備を進めた。また、旧来の試験装置（PLANADTL-1）から PLANADTL-2 への改造により、崩壊熱除去の信頼性向上に係る共通の課題を有する CEA から全炉心規模での信頼性の高いナトリウム試験データの取得が可能な試験施設として高い関心が寄せられ、ASTRID 協力の一環として仏国との費用分担による共同試験の実施に合意し（平成 30 年 5 月に契約締結）、第 1 回目の試験を平成 30 年 5 月から 7 月にかけて実施した（第 2 回目は契約に基づき令和元年度に実施予定）。これにより、崩壊熱除去特性の炉心周方向依存性など世界的にも貴重な全炉心規模での信頼性の高いナトリウム試験データを新規に取得することができた。ASTRID 協力の下での外部資金の調達となる費用分担を含む国際共同試験の実施は初めてであり、研究開発の効率化はもとより、崩壊熱除去に係る高速炉の安全性強化技術の国際標準化をめざす取り組みが実現するものである。</p>	<p>び米国 ASME における高速炉関連規格の高度化を推進し、最大 50 万時間までの材料基準値の拡張についての規格化提案が JSME 規格委員会で可決されたほか、世界に先駆けた「高速炉機器の信頼性評価ガイドライン」の JSME 発刊承認を得るなどの顕著な成果を得た。米国 ASME においては、液体金属炉の維持規格の事例規格を提案し発刊に至った。この成果は、他の新型炉システムの維持規格への反映の実現という形で波及している。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「戦略ロードマップ」決定後の将来を見据えてプラントシミュレーションシステムの構築や「もんじゅ」で得られた知見等のデータベース化などを着実に進めており、機構が将来の民間による高速炉開発をサポートするのに必要な研究開発を実施している。</li> <li>・高速炉サイクル研究開発・評価委員会においては、「国際標準となるナトリウム冷却高速炉の安全要求の体系整備、シビアアクシデントに関する試験研究、維持規格の ASME 規格化、などの世界的に見ても顕著な成果が創出されつつあり、十分に期待できる。さらに、「戦略ロードマップ」決定後の将来を見据えてプラントシミュレーションシステムの</li> </ul>
--	------------------------------	---	---

<p>踏まえつつ、実証プロセスへの円滑な移行や効果的・効率的な資源配分、我が国の高速炉技術・人材の維持・発展を考慮した高速炉研究開発の国際的な戦略を立案し、政府等関係者と方針を合意しながら、政策立案等に貢献する。</p> <p>また、高速炉の安全設計基準案の策定方針を平成 27 年度早期に策定し、第 4 世代原子力システムに関する国際フォーラム 及び 日 仏 ASTRID 協力等の活用により、高速炉の安全設計基準の国際標準化を主導する。</p>		<p>準化、ナトリウム試験技術高度化及び人材育成に貢献する顕著な成果を挙げた。</p> <p>本成果は、「高速炉を冷やしてまもる 熱と流れの複雑現象をナトリウム試験で解明 - ナトリウム冷却高速炉の炉心崩壊熱を確実に除去する冷却システムの実証と性能予測精度の向上 - 」と題して平成 31 年 4 月にプレスリリースを行い、電気新聞、日経産業新聞、科学新聞及び茨城新聞に記事掲載された。</p> <p>○炉心損傷事故の終息を評価する上で重要な、再臨界を防止した後の損傷炉心物質の原子炉容器内再配置挙動及び安定冷却に関する試験研究（カザフstan共和国での EAGLE-3 試験）を実施した。EAGLE-3 は次の 3 つのテーマすなわち、(1)損傷炉心物質の制御棒案内管を通じた流下、(2)入口プレナムへの再配置・冷却性、(3)炉心残留燃料の冷却性から構成される。(1)に関しては黒鉛減速パルス出力炉 (IGR) を用いた炉内試験を実施し、これまでの炉外試験結果と合わせて制御棒案内管が損傷炉心物質の再配置経路として機能する要件を摘出した。(2)に関しては、炉外試験を実施してデータを取得し、下記の機構所有の MELT 施設での可視化基礎試験を通じて得られた燃料再配置形態に係る知見のナトリウム条件への拡張性を確認した。さらに、炉内試験体の寸法仕様を定め、試験燃料への投入エネルギーを定めるための IGR を用いた照射試験を実施し、炉内試験の最終準備を完了した。(3)に関しては、主要な要素現象を摘出して試験装置の仕様及び試験条件を定め、試験準備に着手した。</p> <p>炉心入口プレナムへの溶融燃料移行後の冷却性評価に重要な燃料の再配置形態について、模擬物質を選定して MELT 施設で基礎的な試験を実施し、溶融燃料移行先のナトリウム空間が比較的狭い場合にも溶融燃料の微細化が生じ得ることを確認した。さらに、流出燃料は構造物との衝突によって冷却材との伝熱面積が増加、微細化が促進されるという新たな知見を世界に先駆けて得ることができた。これは原子炉容器下部高さが限られるタンク型炉を含め原子炉容器設計の選択肢を拡張する重要な成果である。</p> <p>溶融燃料のナトリウム中への流出・移行時の微粒化現象についてはこれまで、試験後に回収された流出・固化物の形状から推定していた。これに対して MELT 施設では、高温溶融物のナトリウム中での挙動を X 線透過像の高速度撮影により直接観察することの可能な試験技術を構築した。その結果、1,700°C以上に加熱溶融したスティールがナトリウム中へ浸入した際に、ナトリウムとの接触境界面での局所的な沸騰によりスティールは急速に微粒化する挙動を捉えることに成功した。</p> <p>以上の EAGLE-3 及び MELT 試験の成果は、炉心事故時に再配置される損傷炉心物質が効率的に冷却される粒子状に堆積することを示しており、炉心損傷事故時の炉心物質の炉容器内保持 (IVR) 成立性評価</p>	<p>構築や「もんじゅ」で得られた知見等のデータベース化、人材育成などに取り組まれており、次期炉開発に向けた強い決意と将来的な成果の創出の期待感が認められる。」として「SABCD」の 5 段階評価で「A」（「研究開発成果の最大化」に向けて顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待感が認められる。）の評価を受けた。</p> <p>○以上のように、中長期計画に従って着実に成果を挙げているとともに、ASTRID 協力に基づくタンク型炉の国内立地成立見通しの取得による我が国における実証技術確立への貢献、機構のナトリウム試験インフラ（PLANDTL）を用いた国際共同試験の実施による世界的にも貴重なナトリウム試験データの取得、炉心損傷事故時の炉心物質の炉容器内冷却・保持特性の解明に大きく貢献する試験データ・知見の取得、GIF を活用した高速炉安全設計基準の国際標準化の推進及び構造・材料規格基準の国内外整備により世界のナトリウム冷却高速炉の安全性向上に貢献するなど、中長期目標中間期間において期待される成果を上回る顕著な成果を挙げたと判断されるとともに、これらの成果に対する外部有識者の評定は</p>
--	--	--	---

		<p>に関わる重要な知見を得ることができた。</p> <p>○これまでに得られた知見に基づき安全評価手法の整備・検証を進め、「もんじゅ」及び「常陽」の炉心損傷の起因となる事象の発生から損傷炉心物質の再配置・冷却までを評価できることを確認し、「常陽」での多量の放射性物質等を放出するおそれのある事故の評価を行い補正申請に反映した。</p> <p>○ナトリウム工学研究施設を活用した安全研究として、ナトリウムとコンクリートとの反応等で発生する水素が徐々に消費されることが期待される水素誘導拡散燃焼に関し、ナトリウムミストが着火源となること、及びその後に続く水素・酸素の可燃性混合気の着火及び水素火炎の形成までの着火推移の詳細を試験により明らかにした。また、ナトリウム濃度の違いによる水素火炎形成への影響や水素の燃焼効率等の燃焼特性に関する試験データを取得する等、期待された目的を達成した。</p> <p>○高速炉用の構造・材料に関して、改良 9Cr-1Mo 鋼、316FR 鋼の母材及び溶接部の高温、長時間データの取得試験等を継続するとともに、日米 CNWG の枠組みで長時間構造健全性に係る研究開発に関する知見を得た。これらの試験結果に基づき 60 年設計に適用可能なクリープ特性式を開発し、日本機械学会 (JSME) 規格化に向け JSME 発電用設備規格委員会の審議に付すとともに意見対応を着実に進めた。また、シビアアクシデント時のバウンダリ構造等の評価に必要な超高温材料試験データ (1,000°C から 1,300°C) を取得し、SUS304、SUS316、316FR 鋼の超高温材料特性式を整備した。これらの成果は、高速炉の設計及び安全評価のための研究開発の基盤となるものであり、「常陽」の原子炉設置変更許可申請の補正申請に活用された。</p> <p>○配管の限界耐力試験等において、想定を大きく超える過大な地震荷重負荷に破損する場合も瞬時に大きく破断が進むような不安定破壊は生じず疲労破損の様式となることを明らかにし、設計基準の想定破損モードと保守性を確認した。この試験結果は、高速炉に代表的な薄肉配管の地震荷重下での破損様式としてこれまで懸念されてきた塑性崩壊の可能性を否定するものであり、この懸念を払拭する知見である。また、弾塑性解析に基づくひずみベースの強度評価法を提案するに当たり、評価の要となる非弾性解析手法を構築するため、耐震専門家 (大学、研究機関、メーカー等) と協働しベンチマークを実施し、提案の強度評価法により試験を評価した結果、破損までの強度が推定可能であることを示した。これらの成果を JSME 事例規格案として発電用設備規格委員会に付議し、現在最終段階の審議及び公衆審査までを完了した (令和元年度に発刊予定)。タンク型炉を含む炉容器の大型化に対して免震技術を採用した場合にも適用可能な薄肉大口径容器の座屈評価法の開発に向けて、せん断方向の荷重と軸方向の荷重が複合して作用する座屈試験及び解析による座屈評価手法の検討を行った。また、一連の座屈試験及び解析評</p>	<p>「A」であった。以上を勘案して、自己評価を「A」とした。</p> <p>以上を総合的に勘案し、自己評価を「B」とした。</p> <p><b>【課題と対応】</b></p> <p>○「もんじゅ」の燃料体の処理作業において、重要事象以外の事象が多く発生した影響によって 86 体を処理するに留まつたことから、課題となる事象の多発、経験不足等のリスクに着目してリスクアセスメントを深化させるとともに、燃料体取出し作業にこの視点を加えたリスクアセスメントを実施し、計画どおり令和 4 年度までに燃料取出し作業を完了する。</p> <p>○「常陽」の新規制基準対応において、当初計画に対して 2 年超の遅れが生じております、運転再開時期が遅れる可能性が高い。第 3 期中長期計画に対して未達となる可能性が高いが、「常陽」の新規制基準対応、原子力規制委員会における審査対応に総力を挙げて取り組む。</p>	
--	--	---	---	--

		<p>価結果に基づき開発した座屈強度評価法の JSME 規格化に向け、規格条文及び根拠資料を JSME 発電用設備規格委員会の審議に付した。本成果は高速炉の設計で最も重要な原子炉容器の設計の研究開発基盤となるものである。</p> <p>○革新技術を支える基盤技術として、機構論に基づいて、高速炉の熱流動関連課題を効率的かつ効果的に評価するためのマルチフィジックス/マルチレベルプラントシミュレーションシステムの開発整備に当たり、国内外の技術調査を行ってプラットフォームプロトタイプの試作を進めるとともに、個別現象に対する解析評価機能を有する解析モジュールの整備を実施した。また、国際協力（日米 CNWG、ASTRID、日米仏 MOU 協力）を積極的に活用し、プラント過渡・Na 燃焼（日米 CNWG 協力）、Na-水反応（ASTRID 協力）及び温度成層化（日米仏 MOU 協力）に関する海外試験データの入手によりモデル化・妥当性確認用データを拡充して、各種解析モジュールの検証・妥当性確認（V&amp;V）を進めるとともに、国際共同ベンチマーク解析を通じて知見・ノウハウを獲得、成果の外部発信（国際会議共同発表、共同報告書等）を行うなど、研究開発成果の最大化につながる優れた成果を得た。これらの成果は、プラントシミュレーションシステムのベースとなる 1 次元動特性解析コードと 3 次元熱流動解析コードのカップリング手法構築促進や、Na 燃焼解析手法など要素モジュールの信頼性向上・適用範囲の拡張などに大きく寄与した。さらに、高速炉の安全性強化に係る基盤技術整備として、信頼性確保・向上のための V&amp;V 実施手順の具体化を進めるとともに、プラントシミュレーションシステムを構成する個々の解析モジュールの系統的な V&amp;V を実施した。日米 CNWG 協力においては、国際的な場で活躍するキーパーソンの育成としてサンディア国立研究所に研究員を派遣し、人的及び研究的なつながりを深化させた。</p> <p>○ナトリウム工学研究施設等を活用したプラント保全技術開発として、ナトリウム中のルースパーティの回収機構部を試作し、模擬ルースパーティをナトリウム中で回収可能であることを確認したほか、高温環境に対応した非破壊検査用センサに関する基礎的な試験を行い、欠陥検出性の予測に用いるシミュレーションコードの高度化に反映した。また、機器・配管内の残留ナトリウム量の把握や、ナトリウムの安定化に関する要素試験等を行い、基礎的な知見を得た。</p> <p>○研究開発成果等の情報発信として、公開情報誌 AFRC News を第 1 号から第 5 号まで発刊した（平成 27 年 7 月～平成 29 年 12 月）。また、日本における高速炉開発の必要性への理解促進及び新人等の人材確保の観点から、動画の活用など興味を惹く内容でスマートフォンにも対応した公開ホームページの全面的な更新を行った（平成 29 年 4 月）。また、平成 30 年 4 月の組織改正により高速炉・新型炉研究開発部門が発足したことを受け、ホームページのリニューアルを行った。</p>	
--	--	--	--

		<p>必要な資料作成や情報発信の実施状況(モニタリング指標)</p> <p>2) 研究開発の成果の最大化を目指した国際的な戦略立案と政策立案等への貢献            (1)及び(2)の研究開発を進める際には、資源の有効利用や高レベル放射性廃棄物の減容化・有害度低減等の観点から、技術的、経済的及び社会的なリスクを考えて、安全で効率的な高速炉研究開発の成果の最大化につなげるため、米国、英国、仏国、第4世代原子力システムに関する国際フォーラム等への対外的な働きかけの進め方を含む高速炉研究開発の国際的な戦略を早期</p>	<p>○情報発信として、IAEA 主催による高速炉システムに関する国際会議(FR17)がロシアのエカテリンブルクで開かれた(平成 29 年 6 月 26 日～29 日)。各国の開発が進展している中で、機構からは 18 件を発表し、研究開発の進捗をアピールした。また、本会議において国際諮問委員会の議長を担うとともに、閉会に際して Technical Session Summary を報告した。機構職員の GIF 議長就任に伴うプレス発表を行い(平成 30 年 10 月)、新聞掲載された。</p> <p>○国際協力において、上記のように二国間協力及び多国間協力の枠組みを活用するとともに、各国及び各国際機関の高速炉の研究開発状況や政策動向等について継続的に調査を行った。原子力工学国際会議(ICONE)など国際会議の開催に技術プログラム委員会委員として参画するとともに、GIF の高速炉分野運営委員会の議長、同安全分野の副議長を継続し、国際交渉力のある人材の確保・育成を図った。議長就任と議長団結成により GIF を国際的にリードする体制を整えた。国際協力でのベンチマークデータの交換による検証データの拡張など効果的・効率的な資源活用を行った。</p> <p>2) 【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・過去の経緯に引きずられずに最新の国際動向等を踏まえて、効果的かつ臨機応変に高速炉研究開発を進められているかどうかの状況(モニタリング指標)</li> <li>・高速炉研究開発の国際動向の恒常的な把握の状況(モニタリング指標)</li> <li>・「常陽」、「もんじゅ」、「AtheNa」等の機構が有する設備についての利用計画の構築状況(評価指標)</li> <li>・これまでの研究成果や蓄積された技術の戦略立案へ</li> </ul> <p>○研究開発の成果の最大化を目指した国際的な戦略立案と政策立案等への貢献</p> <p>○将来の我が国の高速炉実用化開発に適切に反映するため、高速炉サイクルの導入シナリオと研究開発戦略などを検討するとともに、今後の開発の進め方について関係機関とその方向性を共有した。また、平成 28 年 12 月に原子力関係閣僚会議で決定された「高速炉開発の方針」に基づき、今後 10 年間程度の開発作業を特定する「戦略ロードマップ」の策定では、戦略ワーキンググループでの策定検討の主体として、平成 29 年 3 月から平成 30 年 12 月に至るまで継続的かつ積極的に貢献した。具体的には、現時点で我が国が保有している高速炉サイクル技術の技術的成熟度(TRL)の評価への協力・議論用資料の作成や、開発環境の変化や原子力イノベーションを考慮した今後の高速炉開発について機構の考え方を発表する等の対応を実施した。</p> <p>○GIF、IAEA 等の国際会議を活用し各国の高速炉開発状況等を調査するとともに、関係省庁との情報共有・連携強化を図った。FR17 など主要な国際会議のプレナリー講演などで日本の開発方針の浸透を図った。OECD/NEA の国際協力プロジェクトである NI2050 に共同議長等として参画し、NI2050 の今後として、主要な国際会議におけるパネルなどを活用した研究プログラムのアピールを提案し、日本の試験施設利用を含む研究提案として採用されている自然循環除熱とその試験研究の重要性が再確認された。また関連国際会合において、再生エネルギーとの共存性に関する議論をリードした。</p> <p>○機構が策定した「国際戦略」(平成 29 年 3 月)との関連では、高速炉</p>	
--	--	---	--	--

	<p>に立案する。このため、高速炉研究開発の国際動向を踏まえるため、世界各国における高速炉研究開発に関する政策動向や研究開発の進捗状況等について、適時調査を行い、実態を把握する。また、実証プロセスへの円滑な移行や効果的・効率的な資源配分を実現できるよう、機構内部の人材等の資源の活用とともに、機構も含めた我が国全体として高速炉技術・人材を維持・発展する取組を進めます。</p> <p>また、高速炉研究開発の国際的な戦略の立案を通じて、電気事業連合会や日本電機工業会等の産業界とも密接に連携し、政府等関係者と方針を合意しながら、政府における政策立案等に必要な貢献を行う。</p> <p>3) 高速炉安全設計基準の国際標準化の主導</p> <p>高速炉の安全設計基準の国際標準化を我が国主導で目指す観点から、高速炉の安</p> <p>の反映状況(モニタリング指標)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・我が国として保有すべき枢要技術を獲得でき、かつ、技術的、経済的、社会的なリスクを考慮した、国際協力で合理的に推進できる戦略立案の状況(評価指標)</li> <li>・国際交渉力のある人材の確保・育成、効果的・効率的な資源配分の状況(評価指標)</li> <li>・国内外の高速炉研究開発に係るスケジュールを踏まえつつ、適切なタイミングでの政府等関係者への提案状況や、政府等関係者との方針合意の状況(評価指標)</li> </ul> <p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・外部発表件数(モニタリング指標)</li> <li>・国際会議への戦略的関与の件数(モニタリング指標)</li> </ul> <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・第4世代原子力システムに関する国際フォーラムを活用した高速炉の安全設計基準の国際標準化の主導</li> </ul>	<p>研究開発における具体的な展開として、以下の3つの狙いに沿って国際協力等を進めた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・海外研究機関等のリソースの活用による研究開発の効率的推進、成果の最大化(例:仏国との間のASTRID協力、米国との間のCNWG協力、カザフstan共和国との間のEAGLE試験)</li> <li>・原子力利用に伴う共通課題に対する国際貢献を通じた、我が国のプレゼンスの増大や、その成果による我が国への波及効果(例:米国機械学会でのナトリウム冷却炉用構造規格基準の構築・整備、革新的原子炉及び核燃料サイクル国際プロジェクト(IAEA-INPRO)でのINPRO評価手法整備や高速炉等の導入に向けたシナリオ検討、OECD/NEAにおけるNI2050への貢献)</li> <li>・研究開発成果の国際展開による国際原子力コミュニティや我が国産業界への寄与(例:GIF、IAEAの場を通じた第4世代炉・高速炉の安全設計要件の国際標準化)</li> </ul> <p>○機構が立案した国際協力活用戦略が「戦略ロードマップ」(平成30年12月21日、原子力関係閣僚会議決定)策定の議論において活用された。</p> <p>○大学、研究機関等との連携では、共同研究を実施し(平成27年度:24件、平成28年度:22件、平成29年度:22件、平成30年度:25件)、熱流動、安全、構造材料等の各分野で高速炉開発に係る基盤研究の発展、人材育成を図った。また、原子力工学国際会議(ICONE)など国際会議の開催に技術プログラム委員会委員として参画するとともに、国際会議(IAEA主催による高速炉システムに関する国際会議(FR17)等)でのキーノート講演や積極的な論文発表を図った。GIFを含む国際協力に係る会議に、議長や委員の立場等で積極的に参加し、上記のように大きな成果を得た。</p> <p>○「もんじゅ」の職員等を対象として、ナトリウム取扱技術研修、保守技術研修及びシミュレータ研修を計画どおり実施し、人材育成と作業員の力量認定に貢献した。</p> <p>○ナトリウム工学研究施設等を活用して、大学等との共同研究の実施や学生実習生の受け入れを行い、ナトリウム取扱技術等の研究開発における产学連携及び人材育成に貢献した。</p> <p>3) 高速炉安全設計基準の国際標準化の主導</p> <p>○次世代ナトリウム冷却高速炉が具現化すべきシビアアクシデント対策を含む安全設計要件を政府や学識経験者等の関係者と協議を進めながら具体化した。それらをベースに前項で示した国際戦略に基づき、GIFの安全設計クライテリアSDC検討タスクフォースにおいて日本が議長として原案を提示するなどの主導性を發揮してSDCを具体的な設計に展開するための安全アプローチSDGを構築し、GIF政策グループの承</p>	
--	---	---	--

	<p>全設計基準案の策定方針を平成 27 年度早期に構築し、政府等関係者と方針を同意しながら、第 4 世代原子力システムに関する国際フォーラムや日仏 ASTRID 協力等を活用して、高速炉の安全設計基準の国際標準化を主導する。</p> <p>これらの取組により、安全性確保の観点から国際的に貢献する。</p>	<p>況（評価指標）</p> <p>認を経て IAEA 及び OECD/NEA のレビューに供した。GIF と IAEA 合同のワークショップで米、仏、露及び英の規制関係者並びに IAEA の基準関係者等からのフィードバックを得た。また、OECD/NEA に設置された新型炉安全検討グループ (GSAR) と IAEA のそれぞれにおいて、具体論として日本が原案を提示した世界で初となる設計体系の安全アプローチについて議論を進め、「IAEA-GIF 高速炉の安全性に関する技術会合」において国際機関・各国規制機関及び高速炉開発機関合同で、安全アプローチ SDG はメンバー国（日本）の高速炉安全設計の適切なレファレンスとなるとしてレビューが総括された。印、中、露、韓国等も本 SDG の活用を IAEA 会合及び国際会議 FR17 で表明する等、安全設計要件の国際標準化に見通しを得ることができた。</p> <p>本活動は GIF により有効性が高いと評価され、鉛炉・ガス冷却高速炉など他の炉システムでも SDC の策定が推奨されて実際の活動が開始されるとともに、GIF リスク安全ワーキンググループ（機構が共同議長）の活動を通じて技術的議論を主導した。さらに、高速炉の最大の国際会議である高速炉システムに関する国際会議（FR17：平成 29 年ロシア開催）に SDC のパネル討論を提案した結果、IAEA による評価を受けて FR17 全体で 2 コマだけ用意されたパネル討論の 1 コマとして採用され、会議において活発な議論が行われるなど、多国間の共通理解を促進した。</p> <p>また、原子炉施設を構成する主要設備である炉心並びに冷却系及び格納系を対象に、系統別 SDG の原案を機構が作成し、国内の学識経験者のフィードバックを得た。系統別 SDG は、安全アプローチ SDG を更に発展させた系統レベルでの留意事項を具体化させるものであり、GIF の SDC タスクフォースにこれを諮り、文書化を進めるなど議論をリードした。その結果として、平成 29 年度末までに各国の提案を入れた系統別 SDG のドラフトを完成させ、平成 30 年度に GIF 内の承認プロセスへ進展させるとともに、IAEA 高速炉安全性会合の場で高速炉開発に関わる各国機関・規制側との議論に附すことができた。</p> <p>以上のように高速炉の安全設計基準では、GIF、OECD/NEA、IAEA の場を活用し我が国の主導により安全設計ガイドライン（SDG）の構築と国際標準化を進めることができた。その成果は世界のナトリウム炉の開発だけでなく、鉛炉・ガス冷却高速炉など他の炉システムの安全設計クライテリア（SDC）構築へと発展した。なお、本件では、先進ループ型ナトリウム冷却高速炉（JSFR）での設計知見を活用して実効性のあるガイドラインの文案を策定するとともに、タンク型ナトリウム冷却高速炉に対して SDC/SDG との整合性確認を進める（例：崩壊熱除去系）ことで系統別 SDG の一般性を再確認した。これらの活動は、国内有識者及び各国の協力を得て進めることができており、成果の最大化につながった。</p> <p>本成果は、「高速炉の複数系統連携による安全システム設計方針を開発、</p>	
--	--	--	--

		<p>GIF 国際標準化へ～次世代ナトリウム冷却炉の高い安全性の実現に向けて世界をリード～」と題して平成 30 年 3 月にプレスリリースを行い、電気新聞及び日刊工業新聞に記事掲載された。</p> <p>○高速炉の特徴を生かした設計や維持を規制体系に適合する形で実現することを目的とし、JSME における規格体系の整備に計画的に貢献した。同時に、前項 2) で示した国際戦略に基づき、国際標準化を狙いとして成果のエッセンスを米国機械学会 (ASME) の規格へ反映した。これらに関して以下の結果を得た。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・60 年設計に適用可能な最大 50 万時間まで適用可能なクリープ特性式を開発し、JSME 規格化に向け発電用設備規格委員会の審議に付し可決された（今後、設計・建設規格の基準値への反映が期待される。）。本件は、経済性等の開発目標の達成に不可欠な 60 年設計の技術的根拠の整備に資するものであり、また、今後のイノベーション活動全体を支える研究開発基盤の必須項目として重要なものである。また、シビアアクシデント時のバウンダリ構造等の評価に必要な超高温材料試験データを拡充し材料特性式を整備した。</li> <li>・JSMEにおいて、軽水炉規格や JIS の改訂内容等を反映した設計・建設規格第 II 編高速炉規格 2018 年追補の発刊承認を得た。また、新たに策定する高速炉維持規格及び同規格で定める供用期間中検査要求の根拠整備に資するために策定する高速炉用破断前漏えい評価ガイドラインについて、技術的な審査の最終段階である発電用設備規格委員会での審議対応を進めた。また、配管の限界耐力試験結果等を踏まえ提案した、事例規格「弾塑性応答解析に基づく耐震 S クラス配管の耐震設計に関する代替規定（案）」について、最終段階の審議及び公衆審査までを終え、令和元年の発刊見込みを得た。本件は、高速炉の薄肉配管の地震時破損モードが疲労亀裂進展であることを示したものであるが、同時に軽水炉にも適用可能な合理的評価手法を提案したものである。本成果により、高速炉の設計合理化はもとより、軽水炉を含む原子力プラント全体の技術レベル向上に貢献した。</li> <li>・JSMEにおいて、既存規格の高度化（高速炉設計・建設規格及び溶接規格）及び新たな規格の策定（高速炉維持規格、破断前漏えい評価ガイドライン、機器の信頼性評価ガイドライン）を主体的に進め、それぞれ成案を分科会へ上程した。このうち、先行した信頼性ガイドラインについて公衆審査を含む全ての議論が終了し平成 29 年版としての発刊承認が得られた。これは従来にはないリスク情報の活用を構造設計や維持へ展開可能にする信頼性評価手法であり、確率論的リスク評価（PRA）手法における手順を逆方向に利用し、プラントレベルの安全目標値（炉心損傷頻度等）から機器レベルの構造信頼性に関する目標値の導出を可能とする画期的な手法として新たに開発することに成功したものである。JSME 発電用設備規格委員会で軽水炉等への本手法の適用を強く期待</li> </ul>	
--	--	---	--

		<p>する意見も出されるなど、設計規格や維持規格の合理化につながる重要な成果である。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>さらに、JSME で策定中の高速炉維持規格の骨子を ASME の維持規格の議論に反映し、事例規格として ASME Code Case N-875 として発刊された（平成 29 年 5 月）。本事例規格は、上記の信頼性評価を活用したナトリウム冷却炉に適合した供用期間中検査を可能にする点にポイントがある。本事例規格は、ASME 規格で事実上唯一の液体金属炉に関する維持規格となり、目視確認に代わる健全性評価手法を確立する等、その方法論の一般性から、ASME の新型炉の維持規格を所掌するワーキンググループにおいて今後他炉型へ展開を図る意向が示され、ASME で開発が進められている既存炉・革新炉共通維持規格への反映を実現した（令和元年発刊予定）。我が国で規格のコンセプトレベルから新たに構築した内容を ASME 規格化した例はこれまでに無く、液体金属冷却炉に関する我が国の技術の先進性を強く示す成果である。</li> </ul> <p>本成果は、「世界標準となる高速炉用維持規格を開発～運転中の高速炉の性能維持や検査が合理的に～」と題して平成 30 年 1 月にプレスリリースを行い、電気新聞、科学新聞及び福井新聞に記事掲載された。</p> <p>(2)の自己評価</p> <p>高速炉の実証技術の確立に向け、「常陽」運転再開に向けた取組、日仏 ASTRID 協力、保有する施設を活用したシビアアクシデント対策試験研究、高速炉開発に係る戦略立案及び安全設計基準の国際標準化の主導に対して、適切に取り組み、いずれの項目においても中長期計画に沿って着実に業務を遂行した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>「常陽」については、燃料交換機能の一部阻害に係る復旧作業を完了した後、運転再開に向け、新規制基準適合性審査のための設置変更許可申請書、及びその補正書を原子力規制委員会に提出し、審査の段階に至った。</li> <li>ASTRID 協力では、我が国が分担した設計の成果が仏側に高く評価（基本設計段階への移行を判断）され、仏側からの提案に基づき設計協力項目、仕様統一の範囲を拡大することができた。これにより、我が国の技術レベルの高さと国際競争力を示し、我が国の高速炉基盤技術、安全評価分野での優位性がさらに高まった。さらに、独自に ASTRID 協力で得られた成果を活用して、我が国の立地条件に適合可能な耐震強化型のタンク型炉を構築するなど、2020 年以降の日仏協力協議に必要となる R&amp;D 計画の立案にも貢献する顕著な成果を挙げることができた。</li> <li>シビアアクシデントの防止と影響緩和に係る試験研究では、PLANRTL を用いた試験について、試験施設及び試験技術の能力の高さ等から、CEA から高い関心が寄せられ費用分担による共同試験の実施に合意し（平成 30 年 5 月に契約締結）、日本が提案した試験計画に対して、</li> </ul>	
--	--	---	--

		<p>ASTRID 協力の下では初となる仏国との費用分担による国際共同試験を実施した。本試験により、従来の試験装置では取得困難であった、世界的にも貴重な全炉心規模での信頼性の高いナトリウム試験データを取得した。国際共同での試験実施を通じ、試験技術及び知識基盤の維持・高度化が図られ、試験結果により検証されることで解析評価技術の国際標準化に繋がる成果である。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・炉心損傷事故時の挙動解明に係る試験研究では、MELT 施設を用いた試験により、これまで世界的に認知されていなかった「構造物との衝突が溶融燃料分散を促進する」新たな知見を取得した。また、ナトリウム中へ流出した溶融炉心物質（溶融スティール）が急速に分散する挙動に関する X 線可視化データの取得に世界で初めて成功した。これらの成果は、炉心損傷事故時の炉心物質の炉容器内冷却・保持特性の解明に大きく貢献するものである。</li> <li>・安全設計要件の国際標準化の取組は、我が国が国際枠組の場に提案し、主導的に国際標準化を目指した取組を進めているものであり、安全アプローチ SDG が多くに国の賛同を得て国際標準化に見通しが得られたことは、特筆すべき顕著な成果である。これに續いて、系統別 SDG についても国際的な合意形成に向けて進展しており、安全アプローチ SDG と併せて国際標準となるナトリウム冷却高速炉の安全設計要件の体系的な整備に向けて展望を拓いた。</li> <li>・規格基準類の整備においては、機構の主導で JSME 及び米国 ASME における高速炉関連規格の高度化を推進し、最大 50 万時間までの材料基準値の拡張についての規格化提案が JSME 規格委員会で可決されたほか、世界に先駆けた「高速炉機器の信頼性評価ガイドライン」の JSME 発刊承認を得るなどの顕著な成果を得た。米国 ASME においては、液体金属炉の維持規格の事例規格を提案し発刊に至った。この成果は、他の新型炉システムの維持規格への反映の実現という形で波及している。</li> <li>・「戦略ロードマップ」決定後の将来を見据えてプラントシミュレーションシステムの構築や「もんじゅ」で得られた知見等のデータベース化などを着実に進めており、機構が将来の民間による高速炉開発をサポートするのに必要な研究開発を実施している。</li> </ul> <p>以上のように、中長期計画に従って着実に成果を挙げているとともに、ASTRID 協力に基づくタンク型炉の国内立地成立見通しの取得による我が国における実証技術確立への貢献、機構のナトリウム試験インフラ（PLANDTL）を用いた国際共同試験の実施による世界的にも貴重なナトリウム試験データの取得、炉心損傷事故時の炉心物質の炉容器内冷却・保持特性の解明に大きく貢献する試験データ・知見の取得、GIF を活用した高速炉安全設計基準の国際標準化の推進及び構造・材料規格基準の国内外整備において世界のナトリウム冷却高速炉の安全性向上に貢献するなどの顕著な成果を創出したことから、自己評価を「A」とした。</p>	
--	--	--	--

		<p><b>【研究開発成果の最大化に向けた取組】</b></p> <p>（「もんじゅ」）</p> <p>○「もんじゅ」性能試験再開に向けた課題である「保守管理上の不備」への対応を優先しつつ、新規制基準対応（設置変更許可申請）も着実に進めるため、もんじゅ運営計画・研究開発センター（平成30年3月まで存在した組織）の新規制基準対応要員を保安措置命令対応の支援に回すとともに、次世代高速炉サイクル研究開発センター（平成30年3月まで存在した組織）と連携する体制を整備し、新規制基準の適合性審査の大きな焦点となるシビアアクシデント対策の検討も着実に進めた。加えて、電力及びメーカの力を結集した「オールジャパン体制」を整備し保安措置命令への対応を加速させた。これらの適切な資源配分や組織間の連携により、保安措置命令への対応結果報告書（改訂）を原子力規制委員会に提出でき、新規制基準の適合性審査で求められるシビアアクシデント（炉心損傷防止や損傷炉心物質の炉容器内保持）の根拠データを拡充して成立性の見通しを得るなど、経営資源が限られる中で効率的に業務を実施し、最大の成果を得た。</p> <p>○「もんじゅ」の敷地内破碎帯調査において、年代測定技術（断層の活動性に関連した放射年代測定法）に関して東濃地科学センターと連携して取り組み、上載地層がない地域においても破碎帯の活動性評価が可能などを示すことができ、他地域においても適用可能な貴重な研究成果を得ることができた。この成果は、地学雑誌や地球惑星科学連合大会などへ積極的に論文投稿や口頭発表を行い、成果の普及を図った。</p> <p>（「もんじゅ」以外）</p> <p>○ASTRID協力では、実施機関間の取決めに基づき、CEAと合意してタスクシートに定めた開発協力を進めた。設計分野の協力では、概念設計から基本設計に移行できる高いレベルの設計内容であるとの評価を得るとともに、重要な安全設備である崩壊熱除去系の多様性の向上等に貢献した。各設計タスクについて、機器・系統設計の詳細化、機器・系統の性能（安全性、伝熱流動挙動、構造健全性、耐震性、製作性等）を日仏共同で評価し、タスクシートに定めた成果を仏側に提示し、仏側からも満足する結果である旨が示された。また、共同開発範囲を拡大することを目標として、日仏の設計仕様・技術を共通化するための検討と日仏協議を実施した。その結果、国際標準化を狙った日仏共通の基本的な設計要求及や高燃焼度を達成可能な炉心燃料、耐震性強化型の原子炉構造、蒸気発生器を採用した動力変換系等につき、日本側の提案を盛り込ませた内容にて合意を達成し我が国技術との共通化を図った。</p> <p>○国際協力において、二国間協力及び多国間協力の枠組みを活用するとと</p>	
--	--	--	--

		<p>もに、各国及び各国際機関の高速炉の研究開発状況や政策動向等について継続的に調査を行った。原子力工学国際会議（ICONE）など国際会議の開催に技術プログラム委員会委員として参画するとともに、GIF の政策グループ共同議長、高速炉分野運営委員会の議長、同安全分野の共同議長を継続し、国際交渉力のある人材の確保・育成を図った。国際協力でのベンチマークデータの交換による検証データの拡張など効果的・効率的な資源活用を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○安全設計要件の国際標準化では、多国間協力を活用する戦略とし、GIF の場を活用し我が国の主導により安全設計ガイドラインの構築を進めることができた。本件では、これまでに開発を進めてきた設計技術を有効に活用して実効性のあるガイドラインを策定しており、さらに海外規制機関との高速炉安全要件に関する理解を促進することで、成果の最大化につなげている。</li> <li>○国際協力（日米 CNWG、ASTRID、日米仏 MOU 協力、EdF 協力）を積極的に活用し、各種解析モジュールの V&amp;V を進め、成果の外部発信（国際会議共同発表（FR17）、共同報告書）を行うとともに、プラント過渡・Na 燃焼（日米 CNWG 協力）、Na－水反応（ASTRID 協力）、温度成層化（日米仏 MOU 協力）に関する試験データの拡充及びベンチマーク解析を通じた知見・ノウハウの導入を行うなど、研究開発成果の最大化につながる優れた成果を得た。</li> <li>○「もんじゅ」成果の取りまとめとして、設計・試運転、運転及び保守に係る技術成果を次期炉設計者が活用できるように約 300 の技術項目毎に収集・整理し、重要な項目については補足説明資料を整備した。また、機構 OB の協力も得て開発の背景や考え方に関する知見を最大限収集し、後世に残すべき技術成果情報を知識ベースとして集約するとともに、若手技術者や理工系学生等の高速炉開発の将来を担う次世代への技術継承を主目的としてアピールする内容を報告書にまとめ、公開した。</li> </ul> <p><b>【適正、効果的かつ効率的な業務運営の確保に向けた取組】</b> （「もんじゅ」）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○「もんじゅ」新規制基準対応について、保守管理上の不備への対応を優先することとし、新規制基準対応に充てられる要員・予算に係る状況変化に応じて、経営に諮りながら適宜対応方針を見直し、優先度の高い案件に集中して業務を実施した。また、シビアアクシデント時における炉内事象推移に関する解析・評価等、高速炉研究開発部門内の次世代高速炉サイクル研究開発センター（平成 30 年 3 月まで存在した組織）と連携して進め、その結果、最も重要な課題である重大事故対策については基本方針を固めることができた。このような臨機な経営判断による方針の見直しにより、効率的な業務運営ができた。</li> <li>○「もんじゅ」が廃止措置に移行したことから、廃止措置実証に特化した</li> </ul>	
--	--	--	--

		<p>「敦賀廃止措置実証部門」及び敦賀廃止措置実証部門長の統括を補佐するヘッドクオータ機能を充実させるための「敦賀廃止措置実証本部」を設置するとともに、この組織体制を踏まえた現場体制を見直した。この組織変更により、本部組織と現場組織との間に業務ラインを構築し、本部と現場が一体的に運営できる体制を整備した（平成 30 年 4 月 1 日発足）。この体制の下で、燃料体の処理に関し、不具合発生時等は原因と対策検討等を実証本部が迅速に支援し、本部と現場が一体となって停止期間を最小限に止めて事故・トラブルなく安全に完了した。</p> <p>（「もんじゅ」以外）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○韓国原子力研究所（KAERI）や原子力規制庁が敦賀地区の高速炉関連の研修施設で開催した研修に参加した際、それら研修費が収入として得られた。</li> <li>○高速炉の実証技術の確立に向けた研究開発については、日仏 ASTRID 協力、米国との民生用原子力エネルギーに関する研究開発協力、カザフスタン共和国国立原子力センターとの溶融炉心挙動に関する試験研究協力（EAGLE-3 試験）等の二国間協力及び GIF 等の多国間協力の枠組みを活用し、設計や R&amp;D の各国分担による開発資源の合理化等、効率的な研究開発を実施した。</li> <li>○仏国 ASTRID 計画等の国際プロジェクトへの参画を通じ、我が国の実証研究開発における活用を進めるとともに、国際交渉力のある人材の確保・育成及び効果的・効率的な資源配分に努めることができた。</li> </ul> <p><b>【研究開発課題に対する外部評価結果、意見内容等】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○研究開発課題「『もんじゅ』の研究開発」、「『もんじゅ』廃止措置に向けた取組」及び「高速炉の実証技術の確立に向けた研究開発と研究開発の成果の最大化を目指した国際的な戦略立案」について、外部有識者で構成される高速炉サイクル研究開発・評価委員会を開催し、中間評価を受けた。（1）「『もんじゅ』の研究開発（平成 27、28 年度）」及び「『もんじゅ』廃止措置に向けた取組（平成 29、30 年度）」については「SABCD」の 5 段階評価で「B」、（2）「高速炉の実証技術の確立に向けた研究開発と研究開発の成果の最大化を目指した国際的な戦略立案」については、「総じて着実な業務運営がなされており、成果の面では、国際標準となるナトリウム冷却高速炉の安全要求の体系整備、シビアアクシデントに関する試験研究、維持規格の ASME 規格化などの世界的に見ても顕著な成果が創出されつつあり、十分に期待できる。」として「A」の評価を受けた。また、「実証技術の確立に向けた研究開発は、「戦略ロードマップ」を踏まえつつしっかりと目標を立てるべきである。」、「『もんじゅ』については今後もマネジメント能力を高めるための取組を行い、廃止措置で発揮されることを期待する。」等の御意見をいただいた。これ</li> </ul>	
--	--	---	--

		<p>らの意見を受けて、「『戦略ロードマップ』に示された機構の役割を踏まえ、国が示す長期的なビジョンの下、開発計画立案・推進に技術的な観点から積極的に参画するとともに、その過程で自らも具体的な目標を定め研究開発活動を進める。今後 10 年程度の高速炉研究開発では、機構の役割である研究開発基盤の提供と技術評価を目的として「統合評価手法の整備」、「規格基準類の整備」、「安全向上技術の研究」に取り組むとともに研究開発インフラの整備も進める。」等の今後の活動方針を策定した。</p> <p>『理事長のマネジメントに係る指摘事項等への対応状況』</p> <p>【理事長ヒアリング】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「理事長ヒアリング」における検討事項について適切な対応を行ったか。</li> </ul> <p>【平成 27 年度】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○「もんじゅ」の予算を「見える化」して示すこと。(平成 26 年度末ヒアリング)</li> <li>・「もんじゅ」維持管理費について、執行計画等を精査して予算の状況を明確にするとともに、グラフを用いて見える化を図った。</li> </ul> <p>【平成 28 年度】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○力量評価に関連して、「もんじゅ」で導入が進められている教育管理システムに、初級者、中級者に求められる技術力を入れ込むこと。(平成 27 年度末ヒアリング)</li> <li>・保修員の技術力管理のため、「初級」、「中級」及び「上級」の階層に分け、各階層に求める能力目安を定めた上で、能力向上に向けた研修や資格を設定し、初級教育プログラム(新規配属者が点検計画に基づく点検を行うための基本的ルールや手續を理解させる教育)を整備して試運用を実施した。また、個人ごとの力量評価等に対する教育実績管理の向上のため、個人教育実績管理システムの導入を進め、第一段階として実績管理のためのシステムを整備し運用した。</li> </ul> <p>【平成 30 年度】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○「常陽」新規制基準対応に係る予算と人員の再配分を検討すること。(平成 30 年度上期ヒアリング)</li> <li>・「常陽」で必要とされる維持管理、高経年化対策及び今後の新規制基準対応の内訳と費用、優先度の精査を進めた。</li> </ul> <p>【理事長マネジメントレビュー】</p> <p>【平成 27 年度】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①保守管理不備問題を解決するために、取組が遅れている課題(a.根本原因分析結果を実行に移して組織要因の解消を図る、b.従業員の育成計画</li> </ul>	
--	--	--	--

		<p>ける改善指示事項について適切な対応を行ったか。</p> <p>を立案する、c.業務のIT化を進める）に対して、誰がいつまでに実施するかを明確にして対応すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・各課題に対して以下のとおり取り組んだ。</li> </ul> <p>a.保守管理不備に係る根本原因分析結果から抽出された組織要因については、その対策と併せて是正処置計画書に反映し、これらの対策を実施した。平成30年度保安検査において、再発防止対策が全て完了していることが確認された。</p> <p>b.プラント保全部にて保守担当者の育成計画を運用しているが、平成30年度にこれをプラント保全部以外の安全管理課での運用を開始し、職制ごとの力量とそれを満たす教育訓練計画を検討し、育成計画の具体化を進めた。</p> <p>c.保守管理業務のIT化・システム化のための専属チームを設置し検討を進めた。しかしながら、廃止措置への移行に伴い計画を見直し、廃止措置業務の各段階における所要の支援機能を有するITシステムの構築を進めた。</p> <p><b>【平成28年度】</b></p> <p>①次回以降のインプット情報の報告に当たっては分析・評価及び改善に係る記載の充実を図ること。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・マネジメントレビューのインプット情報報告書の記載については、分析・評価及び改善に係る記載の充実が図れるよう検討しており、見える化を含む他拠点の事例も踏まえ、実施している。</li> </ul> <p>②保守管理不備の対策が業務の改善として進捗していることを実感できるよう、改善状況の「見える化」を工夫すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・保守管理不備に係る対策の進捗状況について、整理表として分かりやすい形とした。また、設備点検の進捗率や保守管理不備に係る不適合及び保修票の処置状況、要領書類の制定・改訂件数等をグラフ化し、改善の進捗状況の見える化を図った。</li> </ul> <p>③個々の対策を実行する文化を醸成する必要があることから、実行を妨げている要因を検討し、排除する対策（会議の適切化、IT化の推進、コミュニケーションの工夫等）を図ること。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・業務を適正に管理するための業務管理表を運用した。また、保守管理業務に係るシステム設計を進めた。しかしながら、廃止措置への移行に伴い計画を見直し、廃止措置業務の各段階における所要の支援機能を有するITシステムの構築を進めている。</li> </ul> <p><b>【平成29年度】</b></p> <p>①外部からの指摘や事故・トラブル発生を削減するための活動を品質目標に掲げ、原子力安全の達成に向けて取り組むこと</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「もんじゅ」の品質目標「1.安全確保を最優先に業務を実施する」に個別</li> </ul>	
--	--	--	--

		<p>品質目標を設定し、「ヒューマンエラー再発防止に係る対応計画」による活動も含めて、トラブル発生の削減に向けた取組を実施した。</p> <p>②機構の平成 30 年度組織の基本構成変更(内部統制強化の観点から理事・部門・拠点における一元的管理の責任と権限の明確化)として検討している「管理責任者を理事とする保安管理組織体制の見直し」を全ての原子力施設の保安規定に反映するよう準備して平成 29 年内に変更認可申請すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「もんじゅ」においては、「管理責任者を理事とする保安管理組織体制の見直し」に加え、平成 30 年 2 月 9 日に認可申請（同年 3 月 9 日及び 3 月 19 日補正）を行い、平成 30 年 3 月 28 日に認可を受けた。</li> <li>・「常陽」においては、平成 29 年度に発生した燃料研究棟における汚染・被ばく事故の対応のため、年内の変更認可申請ができなかつたが、「管理責任者を理事とする保安管理組織体制の見直し」に加え、内部統制の強化を図る見直しに至った事由の追記等を行うため、平成 30 年 1 月 16 日に認可申請（同年 2 月 27 日及び 3 月 9 日補正）を行い、3 月 22 日に認可を受けた。</li> </ul> <p>③「ヒューマンエラー防止に係る緊急対策計画」に基づく緊急現場安全点検の実施中及び終了後に、ヒューマンエラー事象が再発したことを踏まえ、その再発の評価・フォローの計画の見直しを含め、保安検査での指摘事項に対して見落としのない確実な実施を管理すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「ヒューマンエラー再発防止に係る対応計画」の有効性を評価するための基準・方法の見直しを行い、ヒューマンエラー再発防止に取り組んだ。保安検査で受けた指摘事項と回答状況については、リストにより確実な実施を管理している。</li> </ul> <p>④保守管理の不備等に関する 10 件の根本原因分析結果に対する不適合管理、是正処置等、「もんじゅ」自らがフォローアップをし、対策への取組を収束させるよう、確実な実施を管理すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・保守管理の不備等に関する根本原因分析結果に対する是正処置に取り組み、平成 30 年度保安検査において、再発防止対策が全て完了していることが確認された。</li> </ul> <p><b>【平成 30 年度】</b></p> <p>①所長は、再発しているヒューマンエラー対策については、「もんじゅ」の取組みに対して具体的に何が抜けているのか、足りないのかを明確にし、対策を講じること。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・一連のヒューマンエラー（HE）に対して、「HE 再発防止に係る対応計画」を策定して再発防止に取り組み、このうち現場作業に係る HE については、燃料処理・貯槽作業開始前の平成 30 年 7 月までに再発防止対策を完了した。また、HE の再発防止対策を実施するまでの間の取組として、これまで実施してきた対策の実効性の強化等に取り組んだ。そ</li> </ul>	
--	--	---	--

		<p>の結果、H Eに起因し対外説明を要する事象の発生はなかった。</p> <p>②所長は、5.5 年の燃料取出し計画については、安全で確実な作業遂行のため、7 月までにリスクを抽出しその対策を検討する計画に対し、一定期間を確保して作業計画の具体化、作業要員の教育・訓練を慎重に進めすることが重要であることから、「工程優先ではなく、安全優先で進める」こと。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・燃料処理・貯蔵作業のための実施計画書を制定し、これに基づき、燃料処理系統の総合試験、模擬訓練、燃料処理・貯蔵へと作業を進めた。操作員の教育・訓練については、教育訓練に係る実施要領を制定し確実に実施した。また、燃料取出しに関するリスク分析を実施し、必要な対策を行った。燃料体の処理作業においては、作業停止に至る事象に対しては速やかに対策を講じるなど適切にマネジメントし、作業停止期間を最小限に止めて事故・トラブルなく、安全に 86 体を処理し完了した。</li> </ul> <p>『機構において定めた各種行動指針への対応状況』</p> <p><b>【施設中長期計画に沿った取組の着実な推進】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○施設中長期計画（平成 29 年 4 月 1 日策定、平成 30 年 4 月 1 日改定）に従い施設の運転管理を実施した。また、同計画に従い「もんじゅ」の廃止措置に向けた取組、「常陽」の新規制基準対応を実施した。</li> </ul> <p><b>【国際戦略の推進】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・各研究開発分野の特徴を踏まえ、機構が策定した国際戦略に沿って適切な対応を行ったか。</li> </ul> <p><b>【国際戦略の推進】</b></p> <p>(「もんじゅ」)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○海外炉の廃止措置で培ってきた知見を「もんじゅ」廃止措置へ有効活用するため、仏国原子力・代替エネルギー庁（CEA）との「ナトリウム冷却高速炉の廃止措置協力活動における人員派遣取決め」を締結し、平成 31 年 1 月に職員 1 人をフェニックスへ派遣した。また、英國原子力廃止措置機関（NDA）との廃止措置分野の協力取決めについて「もんじゅ」に係る協力まで拡大する改定を行った（令和元年度に 1 名派遣を決定）。海外先行炉の知見の有効活用や人材交流を通じ、効率的な技術的課題の検討を可能とし、安全性や効率性の高い廃止措置の実現に向けて推進した。</li> </ul> <p>(「もんじゅ」以外)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○機構が策定した「国際戦略」（平成 29 年 3 月公表）との関連では、高速</li> </ul>	
--	--	---	--

		<p>炉研究開発における具体的な展開として、以下の 3 つの狙いに沿って国際協力等を進めた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・海外研究機関等のリソースの活用による研究開発の効率的推進、成果の最大化（例：仏国との間の ASTRID 協力、米国との間の CNWG 協力、カザフstan共和国との間の EAGLE 試験）</li> <li>・原子力利用に伴う共通課題に対する国際貢献を通じた、我が国のプレゼンスの増大や、その成果による我が国への波及効果（例：米国機械学会でのナトリウム冷却炉用構造規格基準の構築・整備、IAEA-INPRO（革新的原子炉及び核燃料サイクル国際プロジェクト）での INPRO 評価手法整備や高速炉等の導入に向けたシナリオ検討、OECD/NEA における NI2050 への貢献）</li> <li>・研究開発成果の国際展開による国際原子力コミュニティや我が国産業界への寄与（例：GIF、IAEA の場を通じた第 4 世代炉・高速炉の安全設計要件の国際標準化）</li> </ul> <p>○「戦略ロードマップ」との関連では、機構として立案した国際協力活用戦略が「戦略ロードマップ」策定の議論において活用された。</p> <p>○基盤的な研究開発は二国間協力、日米仏 3 か国協力を中心に、協力国間での研究開発成果の相互利用や研究開発活動の共同実施による効率的な実施を図った。例えば、ASTRID の R&amp;D 協力ではベンチマーク解析、情報/データ交換、共同試験の計画検討、シビアアクシデントのシナリオ検討等を実施し、日仏相互に有益な知見が得られた。EAGLE-3 試験では、日本では困難な核燃料物質を使った炉心溶融挙動に係る炉内試験について試験条件等の調整を進めた。米国との CNWG 協力を活用し、ベンチマーク解析及び実験データの等価交換により相互補完を実施し、解析コードの検証に必要な試験データベースを合理的に拡充している。またマイナーアクチニド特性に関わる協力として、日露間取決めを新たに締結した。</p> <p><b>【イノベーション創出戦略の推進】</b></p> <p>○研究開発を効率的に進め安全規制にも共通の評価手法を提供できる等の開発推進と規制との両面に適用できるよう、計算科学の進歩を活用した高機能ソフト「プラントライフサイクル評価スキーム」の基本モジュール開発を進めた。</p> <p>○GIF などの多国間協力や日仏 ASTRID 協力、日米 CNWG 協力などの二国間協力を戦略的に活用して、多国間協力ならではの安全設計の考え方等の国際共有化、日仏間での施設共用の共同研究など研究開発の効率化を図った。平成 31 年からの GIF 議長交代にも日本の発言力が増すよう積極的に取り組み、また、日米間（金属燃料サイクル開発など）と日露間（MA 核変換情報の交換等）の協力拡大に向けた環境整備と協力推進に取り組んだ。</p>	
--	--	--	--

		○「常陽」運転再開への取組、Pu-3 運転再開への取組、Na 工学研究施設での基礎試験の実施及び AtheNa 施設整備を進めた。MELT 施設においてはナトリウム中に移行した溶融炉心物質の微粒化挙動の解明に資する可視化データの取得に成功した。		
--	--	--	--	--

#### 4. その他参考情報

- ・原子力発電所に関する新規制基準の策定、日仏間での高速炉開発協力の開始等の最新の情勢変化を踏まえて、平成 28 年 9 月 21 日の原子力関係閣僚会議において「高速炉開発会議」を設置し、今後の高速炉開発の進め方が検討された。「もんじゅ」については、平成 28 年 12 月 21 日の原子力関係閣僚会議において、高速炉開発会議における検討結果を踏まえ、新規制基準対応に伴う再開に要する時間的・経済的コストの増大、新たな運営主体の特定を含む再開に向けた様々な不確実性が明らかになったことから原子炉としての運転再開はせず、廃止措置に移行し、あわせて「もんじゅ」の持つ機能を出来る限り活用し、今後の高速炉研究開発における新たな役割を担うよう位置付けるとする政府方針が決定された。
- ・原子力規制委員会は、「もんじゅ」の取扱いに関する政府方針において「廃止措置に移行」することが決定されたため、平成 29 年 1 月 18 日の原子力規制委員会（高速増殖原型炉もんじゅの廃止措置への対応について）において、保安措置命令及び保安規定の変更命令は、その発出の前提（出力運転に向けた使用前検査の実施）が失われたことから、効力を失ったものとした。

国立研究開発法人 中長期目標期間中間評価 項目別評価調書（研究開発成果の最大化その他の業務の質の向上に関する事項）

1. 当事務及び事業に関する基本情報																
No. 7	核燃料サイクルに係る再処理、燃料製造及び放射性廃棄物の処理処分に関する研究開発等															
関連する政策・施策	<文部科学省> 政策目標 9 未来社会に向けた価値創出の取組と経済・社会的課題への対応 施策目標 9-5 国家戦略上重要な基幹技術の推進 <経済産業省> 政策目標 エネルギー・環境 施策目標 5-3 電力・ガス		当該事業実施に係る根拠（個別法条文など）		○「エネルギー基本計画」（平成 26 年 4 月閣議決定） ○「特定放射性廃棄物の最終処分に関する計画」（平成 20 年 3 月閣議決定） ○国立研究開発法人日本原子力研究開発機構法第 17 条、第 19 条											
当該項目の重要度、難易度			関連する研究開発評価、政策評価・行政事業レビュー		令和元年度行政事業レビューシート番号 <文部科学省> 0261、0287											
2. 主要な経年データ																
①主な参考指標情報																
高度な研究開発施設の開発・整備状況：施設建設着手に向けた進捗率	基準値等	H27 年度	H28 年度	H29 年度	H30 年度	R 1 年度	R 2 年度	R 3 年度								
	ADS ターゲット試験施設： 27 年度終了時 25% <sup>*1</sup>	25%	50%	75%	100%											
	核変換物理実験施設： 27 年度終了時 15% <sup>*1</sup>	15%	30%	45%	60%											
	参考値 (前中期目標期間平均値等)	H27 年度	H28 年度	H29 年度	H30 年度	R 1 年度	R 2 年度	R 3 年度								
人的災害、事故・トラブル等発生件数	0 件	1 件	2 件	2 件	3 件											
保安検査等における指摘件数	0.6 件	1 件	4 件	2 件	1 件											
高レベル放射性廃液のガラス固化処理本数	0 本	9 本 (流下 13 本)	16 本 <sup>*</sup> ※平成 27 年度未保管 4 本含む	34 本	3 本 <sup>*</sup> ※非放射性のガラスカレットを用いた溶融炉内洗浄											
プルトニウム溶液の貯蔵量	640kgPu	90kgPu	3kgPu <sup>*</sup> ※希釀したプルトニウム溶液中に含まれる量	3kgPu <sup>*</sup> ※希釀したプルトニウム溶液中に含まれる量	3kgPu <sup>*</sup> ※希釀したプルトニウム溶液中に含まれる量											
発表論文数(2)のみ	16 報(H26)	15 報	18 報	28 報	68 報											
国の方針等への対応（文部科学省原子力科学技術委員会の群分離・核変換技術評価作業部会への対応）	—	2 回	0 回 <sup>*</sup> ※作業部会は開催されず	0 回 <sup>*</sup> ※作業部会は開催されず	0 回 <sup>*</sup> ※作業部会は開催されず											

\*1 各施設の建設着手に向けた進捗率における単年度の達成目標（ただし核変換物理実験施設の R3 年度は 10%）

②主要なインプット情報（財務情報及び人員に関する情報）							
	H27年度	H28年度	H29年度	H30年度	R1年度	R2年度	R3年度
予算額（百万円）	49,418	54,133	62,254	62,273			
決算額（百万円）	49,120	53,183	60,785	65,281			
経常費用(百万円)	50,227	52,005	54,532	66,626			
経常利益(百万円)	1,188	1,076	2,341	2,204			
行政サービス実施コスト(百万円)	49,524	36,492	49,356	60,404			
従事人員数	774	763	745	759			

注) 予算額、決算額は支出額を記載。人件費については共通経費分を除き各業務に配賦した後の金額を記載

3. 中長期目標、中長期計画、主な評価軸、業務実績等、中期目標期間評価に係る自己評価及び主務大臣による評価					
中長期目標	中長期計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績・自己評価		主務大臣による評価 中長期目標期間中間評価
			主な業務実績等	自己評価	
6. 核燃料サイクルに係る再処理、燃料製造及び放射性廃棄物の処理処分に関する研究開発等 エネルギー基本計画にも示されているとおり、原子力利用に伴い確実に発生する放射性廃棄物については、将来世代に負担を先送りしないよう、廃棄物を発生させた現世代の責任として、その対策を確実に進めるための技術が必要である。また、資源の有効利用、高レベル放射性廃棄物の減容化・有害度低減等の観点から、我が国は核燃料サイクルを基本としており、この基本方針を支える技術が必要である。このため、産業界や関係省庁との連携の下で、役割分担を明確化しつつ、これらの技術開発を推進する。 また、これらの研究開発等を円滑に進めることで、新規制基準への適合性確認が必	6. 核燃料サイクルに係る再処理、燃料製造及び放射性廃棄物の処理処分に関する研究開発等 エネルギー基本計画にも示されているとおり、原子力利用に伴い確実に発生する放射性廃棄物については、将来世代に負担を先送りしないよう、廃棄物を発生させた現世代の責任として、その対策を確実に進めるための技術が必要である。このため、産業界や関係省庁との連携の下で、役割分担を明確化しつつ、これらの技術開発を推進する。 また、これらの研究開発等を円滑に進めることで、新規制基準への適合性確認が必	『主な評価軸と指標等』  【評価軸】 ①安全を最優先とした取組を行っているか。  【定性的観点】 ・人的災害、事故・トラブル等の未然防止の取組状況（評価指標）  ・品質保証活動、安全文化醸成活動、法令等遵守活動等の実施状況（評価指標）	6. 核燃料サイクルに係る再処理、燃料製造及び放射性廃棄物の処理処分に関する研究開発等  【評価軸】 ①安全を最優先とした取組を行っているか。  ○各拠点においては、危険予知活動（KY）、ツール・ボックス・ミーティング（TBM）、現場・現物・現実を重視する3現主義によるリスクアセスメント及び安全衛生パトロール等を実施し、人的災害、事故・トラブル等の未然防止に努めた。また、安全衛生会議、朝会、メール等により拠点内外及び他事業者のトラブル事例や水平展開事項等について情報を共有することで安全意識の向上を図った。  ○核燃料サイクル工学研究所、人形峠環境技術センター及び青森研究開発センターでは、平成29年度の大洗研究所の燃料研究棟における作業員の汚染・被ばく事故を踏まえ、身体汚染を想定した除染訓練及びグリーンハウスの設置訓練の実施、核燃料物質の貯蔵管理や身体汚染発生時の措置の手順書等の見直し、基本動作の徹底等により、事故・トラブル等への対応能力及び安全意識の向上に努めた。  ○東濃地科学センター及び幌延深地層研究センターでは、瑞浪超深地層研究所の地下坑道内火災（平成30年5月16日、平成31年3月8日）を踏まえ、再発防止策として、落下防止等の安全対策の改善や作業手順書の改訂等を実施した。  ○品質保証活動、安全文化醸成活動、法令等遵守活動等の実施状況  ○各拠点においては、平成27年度から平成30年度における原子力安全に係る品質方針にのっとった品質保証活動、安全文化醸成活動及び法令等遵守活動を実施した。加えて、各拠点の特徴に応じて以下の活動を実施した。  ○核燃料サイクル工学研究所では、前年度の理事長レビューのアウトプット事項や各部・センターの方針及び目標に対する課題の抽出事項等を踏まえた目標を設定し、改善に努めてきた。特に、現場で身近な気がかり事項や厳格な管理を行うべき改善事項など自ら問題点を捉えて改善するボトムアップ的な活動や中間管理職による適切な指示及び上層部への報告を意識したミドルアップ・ダウン的な活動を開拓した。  ○人形峠環境技術センターでは、ヒヤリハット報告の推進や幹部（所長、	<評定の根拠> 評定：A  6. 核燃料サイクルに係る再処理、燃料製造及び放射性廃棄物の処理処分に関する研究開発等	評定 A  <評定に至った理由> 以下に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められるため。  <評価すべき実績> (使用済み燃料の再処理、燃料製造に関する技術開発) ○日本原燃株式会社へのガラス固化の安定運転確保につながる白金族元素の挙動等の運転ノウハウに関する情報の提供、短期間でのリニューアル作業を実証し、定期的なリニューアル作業を組み込んだ溶融炉の長期安定運転の技術的な見通しを得たこと及び、国内初となる再処理施設の廃止措置計画の認可の取得等、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる。 (放射性廃棄物の減容化・有害度低減の研究開発) ○溶媒抽出法（SELECT）によるMA分離技術において、実廃液を用いた分離試験及びシミュレーション評価により、MA分離回収（Am回収率99.9%、RE除去率99.9%以上）の見通しを得る等、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる。 ○長寿命炉心材料開発において、ODS鋼被覆管について実用化段階の想定使用時間を超える時間でもクリープ破断しないことを確認したほか、長時間の高温環境下でも酸化物分散粒子が安定することで材料強度を上げていることを、破断試験片の微細組織解析により確認する等、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる。 (高レベル放射性廃棄物の処分技術等に関する研究開発) ○地質環境の長期安定性に関する知見や調査技術の開発・整備に関するこれまでの成果が、科学的有望地の要件・基準の議論を通じて、「科学的特性マップ」の公表（平成29年7月、経済産業省）に貢献する等、顕著な

重要な施設については、これに適切に対応する。	<p>低減の研究開発を実施する。また、高レベル放射性廃棄物処分技術等に関する研究開発を実施するほか、原子力施設の廃止措置及び放射性廃棄物の処理処分を計画的に遂行するとともに関連する技術開発に取り組む。これらの研究開発等を円滑に進めるため、新規制基準へ適切に対応する。</p> <p>・トラブル発生時の復旧までの対応状況（評価指標）</p>	<p>副所長）と各課室との意見交換会（1回/年以上。平成27年度20回、平成28年度20回、平成29年度20回、平成30年度20回）を実施し、安全に関して常に意識する改善を図った。</p> <p>○青森研究開発センターでは、上級管理職（所長）による安全確保への取組強化、現場重視及びリスクの低減を目指した保安活動として、所長をはじめ各課長が現場・現物・現実を重視する3現主義に基づき積極的に現場へ足を運び作業状況を確認し、必要に応じて指示、助言等を行い、安全確保を最優先とした活動を実施した。</p> <p>○幌延深地層研究センターでは、各種の安全講演会や安全設備の勉強会、訓練等を実施するとともに、安全総点検（1回/月）を実施し、安全文化の醸成活動を実施した。</p> <p>○東濃地科学センターでは、所幹部を筆頭とするリスク管理に係る会合（1回/週）において、安全対策の進捗確認を実施した。また、瑞浪超深地層研究所及び土岐地球年代学研究所における現場パトロール（1回/月、1回/四半期）等を実施し、安全確保に取り組んだ。</p> <p>○核燃料サイクル工学研究所では、平成31年1月30日にプルトニウム燃料第二開発室粉末調整室において、核燃料物質を収納している金属製の貯蔵容器を二重に梱包している樹脂製の袋の交換作業中に汚染が発生した。当該室内の空气中放射性物質濃度が法令に定める放射線業務従事者の呼吸する空气中濃度限度を超えるおそれがあったことから、当該室を立入制限区域に設定し、当該事象を法令報告事象と判断し、2月8日に法令報告（第1報）を原子力規制委員会に提出した。その後、当該室内全域の除染及び養生作業を行い、当該室の表面密度が管理目標値以下であること、<math>\alpha</math>線用空気モニタ及びエアスニファの除染が完了し空气中放射性物質濃度を適切に測定する環境が整ったこと、空气中放射性物質濃度が管理目標値以下であることを確認したことから、2月21日に立入制限区域を解除した。</p> <p>原因究明と再発防止対策の策定を進め、4月4日に法令報告（第4報）を原子力規制委員会に提出し、4月18日の原子力規制委員会東海再処理施設等安全監視チーム会合において内容の確認を受けた。現場作業の復旧を目指し、汚染事象発生前の状態に戻すための除染作業を進めるとともに、再発防止対策の実施、更なる安全性向上を図るための改善活動、機構全体における水平展開を実施している。</p> <p>○人形峠環境技術センターでは、平成27年度から平成30年度までに、ぼや火災や従業員の負傷等のトラブルが3件発生した。不適合案件として原因究明や是正措置として対処を実施した。</p> <p>○東濃地科学センターでは、平成30年5月16日に瑞浪超深地層研究所換気立坑深度200m連接部の計測ボックスが燃える火災が発生した。消</p>	<p>成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる。</p> <p>○放射性核種の岩石への吸着分配係数の設定手法について、国内外の最新知見に基づき、複数のパラメータ設定手法を整備し、地質環境などの条件や調査段階による情報の精度等に応じて、適切にパラメータを設定できる包括的な手法を構築し、NUMOの安全評価（包括的技術報告書）の最新の手法として採用される等、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる。（原子力施設の廃止措置及び放射性廃棄物の処理処分の計画的遂行と技術開発）</p> <p>○「施設中長期計画」の策定・公開による国内の核燃料サイクル施設の廃止措置計画作成への貢献や廃止措置費用簡易評価コード（DECOST）の外部原子力事業者への提供及び利用等、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる。</p> <p>○「ふげん」廃止措置について、第2段階の原子炉周辺設備の解体に着手し、解体で発生した金属約1,100トンのクリアランス測定を開始した。また、使用済燃料搬出に向けた準備契約を海外事業者と締結し、廃止措置を大きく前進させる等、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる。</p> <p>＜今後の課題・指摘事項＞</p> <p>○東海再処理施設におけるガラス固化処理について、引き続き計画通り令和10年度に終了できるよう、着実に進めていくべき。</p> <p>○MOX燃料の製造技術など、民間で実施すべき技術開発との境界が曖昧な研究開発項目があり、本技術開発区分については、研究開発内容を見直すべき。</p> <p>○地層処分の研究では顕著な研究成果をあげてきているが、このような研究成果が高レベル放射性廃棄物の処分に係るより具体的な課題の解決に結びつき、社会課題の解決につなげられることを期待する。</p> <p>＜審議会及び部会からの意見＞</p> <p>【文部科学省国立研究開発法人審議会・日本原子力研究開発機構部会の意見】</p> <p>○再発防止活動などを取り組んできているが、小さな事故があつたことは事実として認識せざるを得ない。</p>
------------------------	---	---	--

		<p>防や警察による原因究明と並行して、機構においても原因究明と対策を検討し、機構としての再発防止対策を取りまとめた。この再発防止策については、瑞浪市消防本部に報告し、対策の妥当性を確認していただいた。その後、推定原因と再発防止策について岐阜県・瑞浪市・土岐市に説明するとともに、再発防止策を実施した。本火災により、平成 30 年 5 月 17 日から 9 月まで原因究明と再発防止対策のため、地下施設の一般見学受入を休止した。なお、9 月から坑道内の工事を実施することとしていたため、地下施設の見学中止を継続し、工事終了後の平成 31 年 3 月 1 日から地下施設の見学受入を再開した。</p> <p>○平成 31 年 3 月 8 日に瑞浪超深地層研究所換気立坑深度 500m 連接部において深度 460m 付近での作業に使用していた電動工具（インパクトドライバー）のバッテリーパック（リチウムイオン電池内蔵）が本体から脱落・落下し、衝撃により損傷したリチウムイオン電池が発火した。本火災については、実施していた作業を含む立坑内作業を対象に、落下物が発生する可能性がある作業手順をすべて洗い出し、再発防止対策を策定するとともに、作業手順書を改定した。さらに、総括安全衛生管理者が、坑内現場において改定した作業手順書の内容及び落下防止対策の措置状況の確認を行い、これらの対策が作業現場で有効に機能することを確認した。以上の内容を取りまとめた報告書を、岐阜県・瑞浪市・土岐市に提出した。なお、本火災により地下施設への一般見学受入を休止し、原因究明と再発防止対策を実施後、平成 31 年 3 月 17 日から見学受入を再開した。</p> <p><b>【定量的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・人的災害、事故・トラブル等発生件数（モニタリング指標）</li> </ul> <p>○人的災害、事故・トラブル等発生件数</p> <p><b>【平成 27 年度】</b></p> <p>○人形峠環境技術センター：2 件</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平成 27 年 7 月 8 日に定例月例の排風機の切り替え作業において、切り替え終了後に動力盤内を点検確認したところ、ケーブルの焦げ跡を発見し公設消防による事後聞知により「建物の収容物のみの焼損」ということで建物火災（ぼや火災）と判断された。</li> <li>・平成 28 年 1 月 27 日に設備解体作業で発生した鉄骨（H 型鋼）の一部をフォークリフトで運搬作業中、鉄骨が落下し運搬補助者 1 名が右足の甲を負傷した（休業災害）。</li> </ul> <p><b>【平成 28 年度】</b></p> <p>○人形峠環境技術センター：1 件</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平成 28 年 8 月 30 日に排水管理室（総合管理棟 2 階 非管理区域）ウォーターバス（湯せん器）コンセントの点検中に焦げ跡を発見した。排水管理室にあるウォーターバス（湯せん器）の電源プラグ及びプラグ型漏電遮断器に焦げ跡があるため、建物火災（ぼや火災）であると津山圏域消防組合により判断された。</li> </ul>	<p>○東海再処理施設の廃止措置計画の認可取得に向け適切に進めたことは評価できる。</p> <p>○六ヶ所再処理の安定運転に重要な溶融炉の安定運転に関わる技術開発を着実に実施していることは高く評価できる。</p> <p>○運転・保守のノウハウを技術継承・移転される体制作りも必要である。</p> <p>○ガラス溶融炉の安定運転の目途をつけ、今後の固化作業計画を確立できたと言える。</p> <p>○国内では前例のない再処理施設の廃止措置計画の認可取得は、評価できる。</p> <p>○中間期間を通じて着実に研究開発の成果を積み上げてきた。中でも、放射性廃棄物の減容化・有害度低減の分野や地層処分の研究分野で顕著な研究成果をあげていると言える。</p> <p>○世界最高水準の MA 分離技術の実証を行ったこと、実用化段階の想定使用時間を超えるクリープは段強度を実証的できたことは、放射性廃棄物の減容化・有害度低減技術の実用化に貢献したものと評価する。</p> <p>○分離変換処理の基盤技術となる ODS 鋼の強度データを継続的に取得し、優れた成果をあげていると言える。</p> <p>○科学的特性マップを講評したこと、NUMO の安全評価に最新の手法として採用されたこと、光合成由来のエネルギー源に依存しない地定性体系の解明に成功したことなど、学術的に 4 年間で多くの成果をあげていると言える。</p> <p>○論文賞を含む卓越した学術的業績をあげることは評価できる。</p> <p>○HLW の埋設に関連した種々の研究開発成果は確実に創出されており、「化学的特性マップ」の公表に貢献したことは評価できる。</p> <p>○施設中長期計画を策定して公表にいたったこと、廃止措置費用簡易評価コードの整備と外部の原子力事業者への提供によって廃止措置の進展に貢献したこと、「ふげん」からの遠隔による取出しは今後に役立つものであると言える。</p> <p>○難測定核種である Tc-99、Sr-90 の測定時間短縮・検出限界向上は、福島第一での測定効率向上などに活用が期待される。</p>
--	--	--	--

		<p>○青森研究開発センター：1件</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平成 28 年 1 月 27 日に路面凍結による転倒負傷が発生した(休業災害)。再発防止策として、歩行の際に靴に簡易取り付けスパイクを履くこと注意喚起の表示と危険マップの作成など、冬季労働災害防止活動を実施した。</li> </ul> <p>【平成 29 年度】</p> <p>○核燃料サイクル工学研究所：1 件</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平成 29 年 11 月 13 日に従業員が所内を歩行中、階段付近にて転倒し骨折する負傷災害が発生した（休業災害）。本事象を受け、安全ニュースを発行し、従業員に発生原因等を周知して注意喚起するなど類似の災害発生防止に努めた。</li> </ul> <p>○大洗研究所：1 件</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平成 29 年 11 月 7 日に建設中の固体廃棄物減容処理施設（OWTF）において、2 階保守ホールから 1 階前処理セル（分別エリア）へ荷下ろし作業を行っていた際、保守ホールから滑り落ちた物品が、分別エリアの作業員 1 名のヘルメットの後頭部に直撲し、頭部を負傷する災害が発生した（休業災害）。再発を防止するため、開口部付近の仮置き禁止、開口部付近の区画表示及び開口部の注意表、手持ち工具類の落下防止対策の実施、開口部付近のパトロールを実施する処置を行った。</li> </ul> <p>【平成 30 年度】</p> <p>○核燃料サイクル工学研究所：1 件</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平成 31 年 1 月 30 日にプルトニウム燃料第二開発室粉末調整室において、核燃料物質を収納している金属製の貯蔵容器 2 本（アルミニウム製のものとステンレス鋼製のもの（以下「ステンレス缶」という。））をそれぞれ二重に梱包している樹脂製の袋の交換作業中に、ステンレス缶を梱包している二重目の樹脂製の袋表面等から汚染が検出されるとともに、粉末調整室に設置された <math>\alpha</math> 線用空気モニタ警報が吹鳴した。作業衣・半面マスク脱装後の作業員 9 名に対する複数回の身体汚染検査の結果、検出下限値未満であったことをもって皮膚汚染はないと判断した。また、作業員 9 名全員の鼻腔汚染検査の結果が検出下限値未満であったこと及び半面マスク面体内側の汚染検査の結果が検出下限値未満であったことをもって内部被ばくはないと判断した。本件に係る法令報告（第 1 報、第 2 報、第 3 報及び第 4 報）を提出した。平成 30 年度末時点において、直接的な原因に対する対策及び抽出した更なる改善活動を実施している。</li> </ul> <p>○東濃地科学センター：2 件</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平成 30 年 5 月 16 日に瑞浪超深地層研究所換気立坑深度 200m 連接部において、計測ボックスが燃える火災が発生した。本事象を受け、坑内における火気使用作業については、火花や溶断物の落下防止対策の改善、不燃シートによる養生範囲の拡大、作業開始時における作業手順の</li> </ul>	<p>【経済産業省国立研究開発法人審議会の意見】</p> <p>○ガラス固化処理に関する技術の蓄積が日本原燃の事業に貢献できたとあるが、原燃の施設が未だ稼動できていない。実際に稼動できる状況になって、初めて貢献したと言える。</p> <p>○科学的特性マップは、処分事業の基本情報として必要なことで、それに協力したことは評価に値する。しかし、特性マップは自治体で説明されたが、処分事業を前向きに進める成果は得られなかった。自治体や住民を説得するには科学的な知見だけでなく、リスクコミュニケーションが不可欠となる。今後は、そうした視点から研究開発を発展してほしい。</p> <p>○施設中長期計画を策定し、今後の計画的な施設廃止措置につなげたこと、国内では前例のない再処理施設の廃止措置計画の認可取得、SELECT プロセスの技術実証を行い、マイナーアクチノイド分離において顕著な成果を上げたことは評価できる。</p>
--	--	--	--

		<p>現場立会確認の励行を徹底することとした。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>平成 31 年 3 月 8 日に同研究所の換気立坑深度 500m 連接部において、深度 460m 付近での作業に使用していた電動工具（インパクトドライバー）のバッテリーパック（リチウムイオン電池内蔵）が本体から脱落・落下し、衝撃により損傷したリチウムイオン電池が発火した。本火災については、実施していた作業を含む立坑内作業を対象に、落下物が発生する可能性がある作業手順をすべて洗い出し、再発防止対策を策定するとともに、作業手順書を改定した。</li> </ul> <p>○幌延深地層研究開発センター（令和元年度）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>平成 31 年 4 月 9 日に発生した地下坑道内火災についても原因究明を行い、ケーブル巻上機の誤作動防止等の再発防止対策を実施するとともに、事故時通報・連絡マニュアル等の改訂を実施した。</li> </ul> <p>◎保安検査等における指摘件数</p> <p>【平成 27 年度】</p> <p>○青森研究開発センター：1 件（監視）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>保安規定に係る教育と放射線障害防止法に基づく教育を兼ねたことから所定の教育時間を満たしていないとの保安規定違反の指摘を受けた。本件については、再発防止のための改善措置を講じるとともに、機構内の周知を図った。</li> </ul> <p>【平成 28 年度】</p> <p>○新型転換炉原型炉「ふげん」：1 件（監視）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>平成 28 年度の第 3 四半期保安検査終了後において、記録等の管理不備（保守管理に係る複数の記録及び点検マニュアルを必要な手続を経ないまま修正）について保安規定違反とされたことから、コンプライアンス意識の改善・維持のための教育や小集団での事例研修活動等による継続的な意識の改革、維持に努めてきたほか、品質保証の管理体制の強化として、品質保証担当者を品質保証課の本務者として各課に配置し、組織としての品質保証を確保する体制とした。</li> </ul> <p>○核燃料サイクル工学研究所：3 件（監視）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>核燃料物質の表示の不備 1 件（直ちに表示直し水平展開）のほか、不適合管理の手續や記録の保管方法（2 件）について保安規定違反が指摘され、事象発生後は監視を強化して再発防止に努めた。</li> </ul> <p>【平成 29 年度】</p> <p>○核燃料サイクル工学研究所：2 件（監視）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>再処理技術開発センターにおいて、過去の保安検査で指摘された事項に係る不適合管理対応不備及びガラス固化処理計画の見直しに係る業務プロセス不明確の 2 件が保安規定違反として挙げられた。保安検査指摘事項に対する不適合管理の不備については、速やかに不適合報告書を起案するとともに、不適合管理を実施し、再発防止対策を実施した。業務</li> </ul>	
--	--	---	--

		<p>プロセス不明確については、速やかに不適合報告書を起案するとともに、保安検査で指摘のあったすべての改善要望事項について是正処置計画を検討し、原因の特定及び再発防止対策を実施した。</p> <p><b>【平成 30 年度】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○核燃料サイクル工学研究所：1 件（違反）           <ul style="list-style-type: none"> <li>・平成 31 年 1 月 30 日発生した「プルトニウム燃料第二開発室の管理区域内における汚染」について、当日のバッグアウト作業の実施手順等について、保安規定に基づき策定された基本動作マニュアルに従って実施することとなっているところ、汚染事象が発生したバッグアウト作業においては、同マニュアルに定めるホールドポイントとなる手順を実施しなかったことが確認された。また、当日の汚染検査等の実施手順等について、保安規定に基づき策定された「身体汚染が発生した場合の措置に関するガイドライン」及び同ガイドラインに基づき、管理区域立入者の身体・衣服等の汚染検査にて汚染が検出された場合における初動対応を定めた「身体汚染時の対応手順書」により実施することとなっているところ、当該汚染検査作業等においては、同ガイドライン等に定める手順を実施しなかったことが確認された。</li> </ul> </li> </ul> <p>本件については、速やかに不適合報告書を起案するとともに、不適合管理を実施している。原因究明及び再発防止対策の立案を実施するとともに、作業手順の改善として貯蔵容器の管理及び樹脂製の袋の交換作業に関する手順の制定、ハード対策として熱溶着装置のヘッド先端及び作業台の養生等の再発防止対策を実施した。</p> <p><b>【評価軸】</b></p> <p>②人材育成のための取組が十分であるか。</p> <p><b>【定性的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・核燃料サイクル技術を支える人材、技術伝承等人材育成の取組状況（評価指標）</li> </ul> <p><b>【評価軸】</b></p> <p>②人材育成のための取組が十分であるか。</p> <p>○機構内の人材育成の取組</p> <p>○核燃料サイクル工学研究所では、以下の取組を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>－再処理廃止措置技術開発センターでは、平成 27 年度に約 9 年ぶりの運転となったガラス固化技術開発施設（TVF）において、運転前に運転要領書を用いた模擬操作訓練、工程内で発生する異常時対応訓練、工程内残液を用いた実操作訓練、種々の気象状況を想定した緊急安全対策訓練等を実施した。これら各種訓練結果に対して、各人の技能を踏まえて総括評価し、必要に応じて追加訓練を行い、運転員の更なる技能向上を図った。また、プルトニウム溶液の転換技術の伝承を目的として、運転時における機器の作動状態を平成 28 年度に映像化し、令和 2 年度以降に実施する工程洗浄運転に向け、新人教育等に活用した。</li> <li>－環境技術開発センターでは、若手職員を現在運転中の施設に配置し、ベテラン職員から効果的で実践的な運転教育を実施することで OJT による技術伝承を図りつつ人材育成を進めた。</li> <li>－プルトニウム燃料技術開発センターでは、ベテラン技術者が有する豊富</li> </ul>	
--	--	--	--

		<p>な技能や知識を円滑に継承することを目的に作成した技術全集(研究開発で得られた技術・知見、基本動作に係るノウハウ等を文書化・映像化したもの)の改訂による技術情報の拡充及び各種教育等での活用を図るとともに、嘱託職員を含むベテラン技術者の技能や知識を若手技術者に直接継承するOJTを実施した。</p> <p>○人形峠環境技術センターでは、平成28年度以降、ベテラン技術者の持つ知識を伝承するため、技術報告会において「施設情報の継承」等を技術の継承として9件の報告を行った。</p> <p>○青森研究開発センターでは、外部講師を招いて危機管理、ヒューマンファクターを題材とした講演会を開催し、安全管理と危機管理の理解を深めた。また、品質保証活動概要研修を開催し、品質保証活動の向上を図るとともに、安全作業に向けた人材育成として職長教育や各種の指定教育を受講させ、職員の資質の向上を図った。</p> <p>◎機構外の人材育成の取組</p> <p>○核燃料サイクル工学研究所では、以下の取組を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>－日本原燃株式会社との技術協力協定の枠組みを通じ、技術者(平成30年度4名、平成29年度4名、平成28年度8名、平成27年度9名)を受け入れ、プルトニウム転換技術開発施設、プルトニウム燃料第一開発室、第二開発室及び第三開発室において、運転・保守等のOJTを通して、プルトニウム安全取扱技術、分析技術、廃液処理技術及びウラン・プルトニウム混合転換処理技術の習得に係る研修を行い、運転員の育成に貢献した。また、再処理工程における分析技術に係る共同研究として、日本原燃株式会社の技術者(平成29年度2名、平成28年度3名、平成27年度3名)を受け入れ、人材育成に貢献した。</li> <li>－地層処分技術に関する研究開発をテーマとした夏期実習生(平成30年度1名、平成29年度2名、平成27年度2名)及び特別研究生(平成30年度1名)を受け入れた。処分事業実施主体である原子力発電環境整備機構(NUMO)との共同研究の枠組みを通じ、若手技術者(平成30年度10名、平成29年度12名、平成28年度15名)を受け入れ、人材育成に貢献した。</li> </ul> <p>○人形峠環境技術センターでは、夏期実習生(平成30年度13名、平成29年度12名)を受け入れた。</p> <p>○幌延深地層研究センターでは、学生実習生(平成30年度1名、平成29年度3名、平成28年度2名、平成27年度1名)を受け入れた。また、IAEAトレーニングコース(平成27年度：幌延、10か国17名)を受け入れ、国際的な人材育成にも貢献した。</p> <p>○東濃地科学センターでは、夏期実習生(平成30年度15名、平成29年度5名、平成28年度10名、平成27年度6名)、特別研究生(平成27年度1名)及び学生実習生(平成30年度2名、平成29年度1名、平</p>	
--	--	---	--

		<p>成 28 年度 4 名、平成 27 年度 2 名) を受け入れた。また、平成 30 年度に KINGS (KEPCO International Nuclear Graduate School) や韓国内の大学等の大学院生を対象とした技術研修生 13 名を受け入れ、国際的な人材育成にも貢献した。</p> <p>○地層処分研究開発関連拠点（核燃料サイクル工学研究所、幌延深地層研究センター及び東濃地科学センター）では、原子力発電環境整備機構（NUMO）、電力中央研究所、産業技術総合研究所及び原子力環境整備促進・資金管理センターと共同で、国内の技術者を対象に地層処分に関する「平成 30 年度人材育成セミナー」を開催し、我が国における地層処分技術の技術力向上に貢献した。</p>		
<p>(1) 使用済燃料の再処理、燃料製造に関する技術開発 エネルギー基本計画等に基づき、以下の研究開発を推進する。 再処理技術の高度化及び軽水炉 MOX 燃料等の再処理に向けた基盤技術の開発に取り組むとともに、これらの成果を活用して技術支援を行うことで、核燃料サイクル事業に貢献する。これらの成果を基に、核燃料サイクル事業に対し、技術面から支援をする。 また、高速炉用 MOX 燃料の製造プロセスや高速炉用 MOX 燃料の再処理を念頭に置いた基盤技術の開発を実施し、信頼性及び生産性の向上に向けた設計の最適化を念頭に置いた基盤技術の開発を実施することで、将来的な MOX 燃料製造技術及び再処理技術の確立に向けて、有望性の判断に資する成果を得る。 さらに、東海再処理</p>	<p>(1) 使用済燃料の再処理、燃料製造に関する技術開発 ③再処理技術開発（ガラス固化技術）の高度化、軽水炉 MOX 燃料等の再処理に向けた基盤技術開発、高速炉用 MOX 燃料製造技術開発、再処理施設の廃止措置技術体系の確立に向けた取組に關し、産業界等のニーズに適合し、また課題解決につながる成果や取組が創出・実施されているか。</p> <p>【定性的観点】  <ul style="list-style-type: none"> <li>・ガラス固化技術開発及び高度化への進捗状況（評価指標）</li> <li>・軽水炉 MOX 燃料等の再処理に向けた基盤技術開発の進捗状況（評価指標）</li> <li>・高速炉用 MOX 燃</li> </ul> </p>	<p>(1) 使用済燃料の再処理、燃料製造に関する技術開発</p>	<p>(1) 使用済燃料の再処理、燃料製造に関する技術開発 【自己評価「A」】 再処理技術開発では、ガラス溶融炉の安定運転に影響を及ぼす白金族元素の溶融炉底部への堆積対策を講じた新型溶融炉として、国内外の実績等を踏まえた円錐 45 度形状を選定し、設計を進めた。また、白金族元素の沈降・堆積に及ぼす炉底形状の影響や炉内白金族元素の挙動解明に係る試験結果及び日本原燃株式会社からの受託により得られた技術情報並びに炉底低温条件での溶融ガラス保持の長期化と白金族元素の堆積との相関等の高放射性廃液のガラス固化処理運転を通じた運転ノウハウは、適宜、同社に情報提供し、六ヶ所再処理工場のガラス固化施設（K 施設）の安定運転や高度化技術開発に多大に寄与しており、産業界のニーズに適合する顕著な成果を挙げた。また、コプロセッシング法再処理技術開発では、Tc の DF が高い共抽出フ</p>	

<p>施設については、使用済燃料のせん断や溶解等を行う一部の施設の使用を取りやめ、廃止措置計画を申請する方向で、廃止までの工程・時期、廃止後の使用済燃料再処理技術の研究開発体系の再整理、施設の当面の利活用、その後の廃止措置計画等について明確化し、将来想定される再処理施設等の廃止措置に係る技術体系の確立に貢献する。また、安全確保・リスク低減を最優先とし、貯蔵中の使用済燃料や廃棄物を安全に管理するために新規制基準を踏まえた安全性向上対策に適切に取り組むとともに、潜在的な危険の原因の低減を進めるためにプルトニウム溶液や高レベル放射性廃液の固化・安定化処理を平成40年度に完了すべく、原子力規制委員会からの指示に基づき提出した東海再処理施設の廃止に向けた計画、高放射性廃液の貯蔵に係るリスク低減計画、高放射性廃液のガラス固化処理の短縮計画を着実に実施する。</p> <p>技術開発成果は目標期間半ばまでに外部貢献する。</p>	<p>料製造技術開発成果の創出状況(評価指標)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・再処理施設の廃止措置技術体系の確立に向けた取組の進捗状況(評価指標)</li> <li>・廃止措置計画の策定・申請状況(評価指標)</li> <li>・外部への成果発表状況(モニタリング指標)</li> </ul>		<p>ロードシートの構築、遠心抽出器及び高性能清澄システムの適用性に関する知見取得及びMA回収建屋の評価(建屋規模や経済性)等のMOX燃料再処理施設概念の具体化など、将来の再処理施設の実用化に必要な知見を着実に創出するとともに、将来的なMOX再処理技術開発の確立に貢献した。MOX燃料技術開発では、年度計画に従い核燃料物質の有効かつ合理的な使用、燃料製造の生産性・経済性の向上に資する基礎データを取得・蓄積するとともに、信頼性・保守性の高い燃料製造設備の概念検討等を進め、高速炉用MOX燃料製造技術の実用化に向けて貢献した。東海再処理施設の廃止措置では、国内外の有識者からの助言・提言を踏まえた廃止措置計画の申請書を取りまとめ、認可申請した後、規制当局からの約180にも及ぶ審査コメントを十分に反映した補正を提出し、大型核燃料サイクル施設としては国内初となる廃止措置計画の認可を取得した。本廃止措置計画は、国内の核燃料サイクル施設の廃止措置計画作成の参考になることから、後続の商業再処理施設の将来の廃止措置への貢献も期待される顕著な成果を挙げた。また、廃止措置計画に関して、OECD/NEAのCPDプロジェクトのTAG会合において廃止措置計画について意</p>	
--	---	--	--	--

<p>専門家による中間評価を受け、その後の計画に反映させる。</p> <p>実施する。これらの取組によって、再処理施設等の廃止措置技術体系確立に貢献する。</p> <p>これらの実施に当たっては、部門間の連携による技術的知見の有効活用、将来の核燃料サイクル技術を支える人材の育成、施設における核燃料物質のリスク低減等に取り組む。また、技術開発成果について、目標期間半ばまでに外部専門家による中間評価を受け、今後の計画に反映させる。</p> <p>1) 再処理技術開発 再処理技術の高度化として、ガラス固化技術の更なる高度化を図るため、白金族元素の挙動等に係るデータ取得・評価、及びガラス固化技術開発施設（TVF）の新型溶融炉の設計・開発を進め、高レベル放射性廃液のガラス固化の早期完了に資するとともに、軽水炉用 MOX 燃料等の再処理に向けた基盤技術開発に取り組み、これらの成果を基に、核燃料サイク</p>	<p>1) 再処理技術開発 ① ガラス固化技術の高度化に係る技術開発 再処理技術の高度化として、ガラス固化技術の更なる高度化を図るために、白金族元素の挙動等に係る試験・データ評価及びガラス固化技術開発施設（TVF）の新型溶融炉の設置に向けた設計・開発を計画的に進めるとともに、TVF における高放射性廃液のガラス固化処理に係るノウハウを適宜提供し、日本原燃株式会社の商用再処理事業の着実な実施に貢献した。</p> <p>平成 27 年度から平成 28 年度まで溶融ガラス中の白金族元素の沈降に関する試験及び白金族元素とガラス原料成分との反応に関する基礎試験を実施し、白金族元素の沈降・堆積に及ぼす炉底部形状の影響や白金族元素の生成過程等、溶融炉の安定運転に影響を及ぼす白金族元素の挙動解明に資する基盤データ整備を行った。</p> <p>また、TVF の新型溶融炉（3 号溶融炉）の設計・開発については、ガラス固化処理の早期完了を考慮して既存施設の改造を必要としないこと、現行炉（2 号溶融炉）のガラス固化処理の運転経験を最大限活用できること及び炉底部の勾配の傾斜角が稜線部付近で部分的に 45 度を下回る四角錐よりも円錐とすることにより運転性向上の効果が確実に期待できることから、平成 28 年度に新型溶融炉の基本構造として、『円錐炉底形状、傾斜</p>	<p>見を受けるとともに、本会合等を通じて各国の核燃料サイクル施設等の廃止措置に係る非公開情報を収集した。さらに、国内外の有識者からなる技術検討会議を新たに組織し、廃止措置の進め方や海外再処理施設の廃止措置との比較による妥当性の確認等、経験等に基づく貴重な助言・提言を受けながら廃止措置を進める体制を構築した。高放射性廃液及びプルトニウム溶液の固化・安定化処理を最優先に実施し、プルトニウム溶液の混合転換処理を完了するとともに、ガラス固化により高放射性廃液を 1 割減させたことで、冷却機能喪失等によるリスクの大幅な低減を図る顕著な成果を達成した。特に、ガラス固化処理は約 9 年ぶりとなるため、運転前の模擬操作訓練、異常時対応訓練等を実施し、運転員の技能評価及び追加訓練により技能向上を図った。さらに、約 3.5 か月の短期間でリニューアルできることを実証し、定常的なリニューアル作業を組み込んだ溶融炉の長期安定運転の技術的な見通しを得た。その他、新規制基準を踏まえた安全性向上対策、HASWS に係る遠隔取出し技術開発、LWTF のホット試験に向けた対応を着実に進めた。また、バックエンド対策研究開発・評価委員会から、東海再処理施設の廃止措置に関する業務は、資源</p>
---	---	---

	<p>ル事業に対し、技術支援を行う。また、高速炉用 MOX 燃料の再処理のための要素技術開発及びプラント概念の検討を進め、将来的な再処理技術の確立に向けて、有望性の判断に資する成果を得る。</p> <p>角 45 度』を選定した。</p> <p>上記の基本構造の選定を踏まえ、平成 29 年度は、白金族元素の挙動解明に係る取組として、溶融炉の炉底形状（四角錐、円錐）やレンガ片落下時の流下ノズル閉塞防止対策として設置しているストレーナの形状が、炉内ガラスの流動性や抜き出し性に及ぼす影響を明らかにするため、これらを模擬した透明アクリル模型及び溶融ガラスの粘度を模擬したシリコンオイルを用いて、ガラス流下時における流動状況の可視化試験を行うとともに、同試験の条件を模擬した数値解析による定量的評価を実施し、円錐炉底形状の優位性を確認した。</p> <p>また、平成 28 年度及び平成 29 年度の TVF における高放射性廃液のガラス固化処理運転を通して、炉底低温条件で溶融ガラスを保持した状態でのガラス原料供給停止運転の長期化と白金族元素の堆積との相関に係るノウハウを取得した。</p> <p>新型溶融炉の設計においては、基本設計（平成 28 年度）及び詳細設計（平成 29 年度）の結果、炉の外形寸法及び上部に設置する機器の配置について、現行の 2 号溶融炉と異なる設計となったことから、施工設計の期間を 1 年から 2 年に変更し、平成 30 年度は施工設計として、耐震評価及び遠隔操作性検証を行い、新型溶融炉の構造を確定した。また、施工設計期間の変更について、平成 30 年 11 月に廃止措置計画の変更申請を行った。ただし、新型溶融炉の設置時期（令和 5 年度）に変更はなく、着実に設計・開発を進めた。</p> <p>以上の取組を通して得られた溶融炉の安定運転に影響を及ぼす白金族元素の沈降・堆積に及ぼす炉底形状のケーススタディや白金族元素の挙動解明の基盤データとなる試験データ、高放射性廃液のガラス固化処理運転を通じた運転ノウハウ等は、日本原燃株式会社六ヶ所再処理工場のガラス固化施設（K 施設）の安定運転やガラス固化技術の高度化に寄与するものであり、産業界のニーズに適合する有益な成果として日本原燃株式会社に適宜提供し、日本原燃株式会社が進める商用再処理事業の発展に貢献した。</p> <p>新型溶融炉の設計・開発を計画に従い着実に進めたことは、東海再処理施設の保有する高放射性廃液の早期ガラス固化処理を求める外部ニーズにも適合した。</p> <p>さらに、平成 27 年度においては、日本原燃株式会社への技術支援として TVF 運転に関する技術的知見を有する技術者を日本原燃株式会社へ派遣し、新型溶融炉モックアップ試験（K2MOC）に係る計画立案、運転データ解析・評価等の技術検討会議に参画することで、ガラス固化施設（K 施設）へ新規導入する溶融炉の技術的判断に貢献した。また、平成 28 年度から平成 30 年度においては、日本原燃株式会社から受託した「改良型ガラス溶融炉モックアップ試験フェーズⅢへの支援」として、モックアップ試験（K2MOC 試験、KMOC 試験）において採取した流下ガラスの XAFS</p>	<p>が制約されている中で規制対応をはじめ多くのステークホルダーとの調整・確認を取りながら進めざるを得ないという特殊性を有しているため、計画どおり業務を進めること自体が顕著な成果と考えられ高く評価できる旨の評価をいただいた。</p> <p>以上のとおり、中長期目標中間期間に期待された成果を全て達成した。さらに、MA 回収建屋の規模、経済性等の MOX 燃料再処理施設概念の具体化、定常的な炉内リニューアル作業を組み込んだ溶融炉の長期安定運転の技術的な見通し、溶融炉の安定運転に関するノウハウの蓄積及び日本原燃株式会社への情報提供による安定運転への寄与、東海再処理施設の廃止措置に向けて大型核燃料サイクル施設としては国内初となる廃止措置計画の認可による後続する商業再処理施設の廃止措置への貢献の顕著な成果を創出したことから、自己評価を「A」とした。</p>	
--	--	--	--

分析等により、模擬廃液に含まれる白金族元素の分布、化学状態及びガラス構造の解析評価を実施し、日本原燃株式会社が K 施設に新規に導入する溶融炉に必要となる基盤的な技術情報を提供するなど、核燃料サイクル事業に対する技術支援に貢献した。

上記の成果に関して、9 件の外部発表（口頭発表 9 件）を行った。

## ② 使用済 MOX 燃料の再処理技術開発

軽水炉用、高速炉用 MOX 燃料の再処理のための要素技術開発及びプラント概念の検討を進め、将来的な再処理技術の確立に向けて、有望性の判断に資する成果を得ることを第 3 期中長期計画期間中の達成目標とした。これを踏まえ、使用済 MOX 燃料の再処理技術のための要素技術開発として、ウラン・プルトニウムの共抽出技術（コプロセッシング法）の開発及びコプロセッシング法に適用可能な遠心抽出器の開発、清澄性能の向上に向けた高性能清澄システムの開発を行うとともに、将来の MOX 燃料再処理施設に係る概念検討として以下を実施した。

### ○コプロセッシング法の開発

- ・ウラン・プルトニウム共抽出に係る技術的成立性を確認するため、シミュレーションや抽出試験データを基にフローシートを具体化し、ウラン試験による抽出性能評価及び実溶解液を用いたホット試験により技術を実証することを目的に研究開発を進めた。これまでに得られた成果は以下のとおり。
- ・U/Pu 共抽出性能や Tc の除染性能についてシミュレーションや抽出試験により評価した結果、所定の Pu/U 比での共抽出に係る技術的成立性に加え、U/Pu 精製系の削除に重要な Tc の除染性能を、洗浄液流量条件の最適化により大幅に向上（6→ 800）できる見通しを得た。また、これらの成果を基に、所定の Pu/U 比での共抽出可能で、U/Pu 精製系の削除を可能とするリファレンスフローシートを具体化した。

### ○遠心抽出器の開発

- ・コプロセッシング法に適用可能な抽出器概念を具体化するため、スラッジ流入による影響及び幅広い有機相流量/水相流量 (O/A) 比の処理条件への適合性を評価するとともに、プロセス条件に対応可能な遠心抽出器の各型式（通常型、水相還流型）の適用性を評価することを目的に研究開発を進めた。これまでに得られた成果は以下のとおり。
- ・遠心抽出器に同伴するスラッジは遠心力により、遠心抽出器のロータ内に堆積する傾向を示すものの、抽出性能への影響は小さいことを確認した。また、コプロセッシング法の分配部で想定される広範囲の O/A 比条件（O/A 比=1~30）でも、通常型遠心抽出器は良好な抽出性能が得られるなどを確認した。これにより、水相還流型のみならず、処理量の増加が期待できる通常型遠心抽出器についてもコプロセッシング法への適用見通しを得た。

2) MOX 燃料製造技	<p>○改良型清澄システムの開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・軽水炉・高速炉 MOX 燃料の再処理に伴いスラッジ発生量が増大するところから、工程内でのスラッジ蓄積による閉塞、伝熱不良、第三相形成等のリスクを低減するためには清澄性能の向上が重要となる。この観点から、優れた捕集性能を有した清澄システムを具体化するため、保守が比較的容易で大量処理が可能な遠心清澄機と微粒子の分離に適したフィルタから構成されるシステム概念を提示し、両装置に係るスラッジ捕集性能データ及び実スラッジの性状データを取得することを目的に研究開発を進めた。これまでに得られた成果は以下のとおり。</li> <li>・遠心清澄機の性能解析により、筒内流動状況を反映の上、粒度に応じてスラッジ捕集率が評価できることを確認するとともに、工学装置により、処理条件と清澄性能の関係について評価した。また、遠心清澄機の後段に配置するフィルタ装置では <math>0.2\mu\text{m}</math> の孔径を持つセラミックフィルタにより、ほぼ 100%のスラッジ捕集性能、良好な差圧の上昇・回復特性を確認し、期待する性能達成の見通しが得られた。以上により、遠心清澄機及びフィルタ装置それぞれについて、今後の清澄システムの性能評価に必要なスラッジ捕集性能に係るデータを取得した。</li> </ul> <p>○将来再処理施設の概念検討</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・将来必要となる再処理施設の設備規模等を具体化するため、MOX 燃料再処理の特徴である Pu 取扱量、MA 取扱量、スラッジ取扱量等の増加対策技術を導入した場合の影響を評価し、プラント実用化像を具体化すること等を目的に研究開発を進めた。これまでに得られた成果は以下のとおり。</li> <li>・将来再処理施設の概念検討として、MOX 燃料再処理に係る課題解決策として、分析・計装システムの合理化、MA 回収設備の追設、高性能清澄システムの導入した場合について、建屋規模及び事業費の観点での影響を明らかにした。特に MA 回収設備の追設については、国内で初めて MA 分離回収技術の最新の研究成果に基づく実用化に向けたプラント規模での影響評価を行い、MA 回収建屋規模（分離建屋の約 1.7 倍）や経済性（建設費と操業費が 3 割増）の貴重な知見を得るとともに、今後の技術開発課題を明らかにした。</li> <li>以上の成果は、MOX 燃料の再処理施設の特徴である Pu 取扱量、スラッジ発生量、ガラス固化体発生量の増加に係る課題解決に必要な知見であり、中期目標期間末での目標である「有望性の判断に資する成果獲得」に向けて着実に進捗しているとともに、我が国における使用済 MOX 燃料の再処理施設概念の構築に向けて大きく貢献した。また、上記の成果については、19 件の外部発表（論文 3 報、口頭発表 16 件（国際会議 3 件を含む。））を行った。</li> </ul>	2) MOX 燃料製造技術開発
--------------	---	-----------------

	<p>術開発</p> <p>高速炉用 MOX 燃料のペレット製造プロセスの高度化のための技術開発を実施するとともに、簡素化ペレット法に係る要素技術の開発を実施する。また、MOX 燃料製造に伴い発生するスクラップを原料として再利用するための乾式リサイクル技術の開発を実施する。さらに、これらの開発を通じて、自動化した燃料製造設備の信頼性及び保守性の向上を図り、MOX 燃料製造プラントの遠隔自動化の検討に資するデータを取得する。</p>	<p>① 現行の MOX 燃料製造プロセスの高度化、乾式リサイクル技術の開発</p> <p>現行の MOX 燃料製造プロセスの更なる生産性・経済性向上、廃棄物処理・処分の負担軽減及び Pu の有効利用のため、第 3 期中長期期間では、Pu を含むスクラップを原料として再利用する技術（乾式リサイクル技術）に係る要素技術開発を進め、その成立性に係る見通しを得ることを第 3 期中長期計画期間中の達成目標とし、これらを達成するため、各技術について以下のステップで技術開発を進めた。</p> <p>乾式リサイクル技術に係る要素技術開発については、DS 粉末（不純物を多く含み、これまで燃料製造には利用していないスクラップ）を原料として利用可能とする前処理技術の成立性を確認するとともに、ペレット焼結密度に影響を及ぼす粉末粒度を調整可能とする粉碎機の開発を通じたペレット密度制御技術の成立性を確認する。DS 粉末の前処理技術については、DS 粉末を用いたホット試験を実施することにより、前処理条件等によるペレット品質への影響を確認する計画とした。また、ペレット密度制御技術については、規格外ペレット等の粉碎・粒度調整を可能とする粉碎機の開発として、文献調査、コールド試験及び技術検討により粉碎方式（粉碎機）を選定し、選定した粉碎機を用いたコールド試験により粒度調整能力等を確認するとともに、模擬ペレットの粉碎粉を用いてペレットの製造性等を確認する計画とした。これまでに得られた成果は以下のとおり。</p> <p>乾式リサイクル技術の開発の一環として、DS 粉末を用いてペレットの成型・焼結を行うホット試験を実施し、DS 粉末の前処理（篩分による異物の除去、加熱による有機不純物除去及びボールミルによる粉碎処理）条件及び MOX 原料粉・酸化ウラン原料粉への DS 粉末の添加割合によるペレット品質への影響について、前処理による異物・有機不純物除去の有効性を確認するとともに、前処理条件の最適化を検討するための有効な知見を得た。また、規格外ペレット等を粉碎・粒度調整し、原料として再使用を可能とする粉碎機の選定試験を実施し、衝突板式ジェットミルを選定するとともに、これを用いて密度の異なる模擬粉末を粉碎・粒度調整するコールド試験を実施した。この結果、密度に依存せず、目標粒径範囲（約 2 <math>\mu\text{m}</math>～250 <math>\mu\text{m}</math>）に粉碎・粒度調整できる見通しを得た。これにより、現行の MOX 燃料製造プロセスの高度化に通じる乾式リサイクル技術開発に資する基盤データを取得した。</p> <p>② 簡素化ペレット法に係る要素技術の開発</p> <p>現行の MOX 燃料製造プロセスを大幅に合理化した簡素化ペレット法について、要素技術（転動造粒、ダイ潤滑）の成立性に係る見通しを得ることを、第 3 期中長期計画期間中の達成目標とし、これを達成するため、以下のステップで技術開発を進めた。</p> <p>MOX の転動造粒粉等を原料粉末として、ダイ潤滑成型、焼結を行う</p>	
--	---	---	--

ホット試験により、ペレット製造に係る一連のプロセスを評価し、簡素化ペレット法の要素技術（転動造粒、ダイ潤滑）の成立性を確認することとし、原料となる転動造粒 MOX 粉を準備するとともに粒度分布等の粉体物性を評価し、製造上の課題を摘出した後、MOX ペレットの品質等を評価する計画とした。これまでに得られた成果は以下のとおり。

簡素化ペレット法の確立に不可欠な要素技術である転動造粒技術の基本的成立性については、前中長期計画期間中に MOX 試験により確認されており、今中長期計画期間中は、模擬物質（セリア）を用いて、乾燥が顆粒強度に与える影響等の追加データを取得した。また、MOX の転動造粒粉を用いたペレットの成型に係る技術開発において、保管期間の経過に伴い粒径の小さな転動造粒粉が壊れやすい傾向を確認するとともに、経時変化した MOX 粉末の転動造粒粉を用いたペレット成型・焼結試験及び造粒粉の崩れを模擬した酸化ウラン粉末を用いたペレット成型試験を実施し、成型収率への影響等を確認した。これにより、転動造粒粉の経時変化を考慮した MOX 燃料製造プロセスの検討に係る有効な知見を得た。

### ③ 燃料製造設備の信頼性・保守性の向上

将来の高次化 Pu 等の利用に伴って生じる高線量原料に対応した高い信頼性及び保守性を有する燃料製造設備の遠隔自動化の見通しを得ることを第 3 期中長期計画期間中の達成目標とし、これを達成するため、以下のステップで技術開発を進めた。

放射線環境下にあるプルトニウム燃料第三開発室の燃料製造設備について、「もんじゅ」や「常陽」の MOX 燃料製造等において発生した故障データや、これまでの燃料製造設備の維持管理で得られた故障データを収集・整理し、将来の信頼性・保守性の高い燃料製造設備の概念を検討する。故障データの収集・整理を継続して実施するとともに、並行して設備の信頼性・保守性の向上に有効な対策、将来の燃料製造設備の遠隔自動化の概念を検討する計画とした。これまでに得られた成果は以下のとおり。

高い信頼性及び保守性を有する燃料製造設備の設計に資するため、放射線環境下にあるプルトニウム燃料第三開発室の燃料製造設備について、装置の故障データを収集し、放射線量と部品ごとの故障発生頻度の関係を整理するとともに、センサ等の故障頻度の高い機器を削減し、信頼性及び保守性を向上した設備の概念検討を実施した。また、設備更新を計画しているプルトニウム燃料第三開発室の秤量・均一化混合設備について、これまでに得られた故障データに基づき、故障した際の復旧対応に時間を要する装置の信頼性・保守性を向上する対策として、故障がない MOX 粉末の供給・遮断方式及び高線量によるノイズの影響を排除できる秤量器のデータ転送方式について検討した。

		<p>以上の成果は、核燃料物質の有効かつ合理的な使用、燃料製造の生産性・経済性の向上、信頼性・保守性の高い燃料製造設備の設計につながる成果であり、高速炉用 MOX 燃料製造技術の実用化に向けて貢献した。また、これらの成果については、9 件の外部発表（口頭発表 7 件、論文 2 報（国際会議））を行った。</p> <p><b>【評価軸】</b></p> <p>④高レベル放射性廃液のガラス固化の成果を通じて、核燃料サイクル事業に対し、技術支援を実施しているか。</p> <p><b>【定性的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・核燃料サイクル事業に対する技術支援状況（評価指標）</li> <li>・外部への成果発表状況（モニタリング指標）</li> </ul>	<p>3) 東海再処理施設</p> <p>東海再処理施設については、新規制基準を踏まえた安全性向上対策の取組を進め、貯蔵中の使用済燃料及び廃棄物の管理並びに施設の高経年化を踏まえた対応を継続するとともに、以下の取組を進める。</p> <p>安全確保・リスク低減を最優先に、Pu 溶液の MOX 粉末化による固化・安定化を早期に完了させるとともに、施設整備を計画的に行い、高レベル放射性廃液のガラス固化を平成 40 年度に完了すべく、目標期間内に高レベル放射性廃液の約 4 割の処理を目指し必要な取り組みを進め、原子力規制委員会からの指示に基づき提出した東海再処理施設の廃止に向けた計画、高放射性廃液の貯蔵に係るリスク低減計画、高放射性廃液のガラス固化</p> <p>3) 東海再処理施設</p> <p>① 新規制基準を踏まえた安全性向上対策の取組等</p> <p>東海再処理施設の廃止措置におけるリスク低減の取組みを安全かつ着実に進めるため、新規制基準に基づく安全性向上対策について、安全対策の設計を施設の現況等に照らして進め、施設の重要度分類、安全対策の設計、重大事故等の選定を実施し、安全対策の実施範囲及び実施内容を整理した上で、計画どおりに許認可手続を進めており着実に進捗した。</p> <p>安全対策の検討に用いる基準地震動、基準津波、設計竜巻及び火山事象並びに平成 29 年度までに整理した安全対策の実施範囲及び実施内容については、平成 30 年 11 月と平成 31 年 3 月にそれぞれ廃止措置計画の変更認可申請を行った。</p> <p>貯蔵中の使用済燃料及び廃棄物の管理並びに施設の高経年化を踏まえた対応を継続しており、廃止措置期間中の施設の安全を確実に担保した。東海再処理施設に貯蔵されている使用済燃料の搬出については、平成 30 年 10 月 25 日に海外事業者と使用済燃料の搬出に向けた詳細工程の検討を行うための準備契約を締結した。</p> <p>② プルトニウム転換技術開発施設 (PCDF) におけるプルトニウム溶液の MOX 粉末化</p> <p>プルトニウム溶液の混合転換処理については、リスクの低減に係る取組開始前（平成 25 年度末）に保有していたプルトニウム溶液（約 640kgPu）を、平成 26 年 4 月から平成 28 年 7 月にかけて混合酸化物（MOX）粉末に処理し、プルトニウム溶液のリスクの低減に係る取組を安全かつ着実に計画どおり終了した。</p> <p>分離精製工場のプルトニウム製品貯槽には、平成 28 年度からヒール分として残っている希釀プルトニウム溶液（約 3kgPu）が保有されており、今後の廃止措置の取組の中で処理することとした。プルトニウム溶液のリスクについては、全動力電源喪失時における沸騰到達時間や水素濃度 4% 到達時間、取組前の最短約 0.4 日に対し、処理終了後は事実上問題のないレベル（約 2 か月以上）となり、冷却機能喪失や水素掃気機能喪失に対するリスクを大幅に低減することができた。</p> <p>本件の成果については、4 件の外部発表（口頭発表 4 件）を行うとともに、機構ホームページで公表する等、積極的な成果の発信に努めた。</p>	
--	--	--	--	--

	<p>処理の短縮計画を確実に進める。また、高レベル放射性廃棄物の管理については、ガラス固化体の保管方策等の検討を進め、適切な対策を講じる。</p> <p>また、東海再処理施設の廃止措置に向けた準備を進め、平成29年度上期に廃止措置計画の認可申請を行い、再処理施設の廃止措置技術体系の確立に向けた取組に着手する。</p> <p>高放射性固体廃棄物については、遠隔取り出しに関する技術開発を進め、適切な貯蔵管理に資する。</p> <p>低放射性廃棄物処理技術開発施設(LWTF)については、セメント固化設備及び硝酸根分解設備の施設整備を着実に進めるとともに、焼却設備の改良工事を進め、目標期間内に運転を開始する。</p> <p>リサイクル機器試験施設(RET)については、施設の利活用方策を検討する。</p>	<p><b>③ 施設の整備</b></p> <p>高放射性廃液貯蔵場では、原子力規制委員会から報告を求められた事項について平成28年11月に報告した「国立研究開発法人日本原子力研究開発機構東海再処理施設の廃止に向けた計画等の検討について(報告)」における計画に従い、セル内に漏えいした高放射性廃液の回収対策として可搬型蒸気設備の配備、火災防護対策として給電用予備ケーブルを配備する安全確保対策を実施するとともに、高経年化対策として計測制御系機器等の予備品調達を一部前倒しで実施した。また、高放射性廃液貯蔵場では保全計画等に基づき、高放射性廃液の貯蔵及びガラス固化技術開発施設(TVF)への高放射性廃液の送液に関連する設備・機器の点検・整備を計画的に行った。</p> <p>ガラス固化技術開発施設(TVF)では、高放射性廃液のガラス固化処理を計画的に進めるため、ガラス溶融炉に堆積したガラスの除去、設備機器の高経年化対策、遠隔機器等の計画的更新や予備品の整備を着実に進めた。</p> <p><b>④ 高放射性廃液のガラス固化処理の短縮計画</b></p> <p>高放射性廃液のガラス固化の処理終了については、平成25年度当時の見通しであった約21年(短縮目標約18年)に対し、原子力規制委員会から大幅な期間短縮の検討指示を受け、平成28年8月を起点として令和10年度までの約12.5年で終了させる「12.5年計画」を平成28年度に策定した。</p> <p>その後、平成27年度から平成29年度までに計100本を製造する計画に対する59本製造の実績を考慮し、12.5年計画への影響等についての見直しを検討し、工程遅延が生じないように作業工程の組み換えを行うことにより、令和10年度までに処理運転を終了するといった12.5年の期間は変わらないことを確認した。</p> <p>見直した後の計画については、廃止措置計画の「ガラス固化処理に関する工程」に反映して、平成30年2月に補正を行い、平成30年6月に認可を得た。</p> <p>ガラス固化体の保管能力の増強については、耐震、遮蔽、冷却(崩壊熱除去)等の安全対策の詳細設計の結果を取りまとめ、自治体の了解を得て、平成30年11月に廃止措置計画の変更認可申請を行った。高放射性廃液のガラス固化処理を令和10年度までに完了させるためには、ガラス固化体の保管能力の増強が必須であり、高放射性廃液貯蔵量の減少に向けて着実に進めた。</p> <p><b>⑤ 高放射性廃液のガラス固化処理</b></p> <p>高放射性廃液の貯蔵リスク低減のため、令和10年度のガラス固化処理の完了に向けて着実に進めた。平成29年度に中長期計画において定</p>	
--	--	---	--

		<p>全に管理するため にプルトニウム溶 液や高レベル放射 性廃液の固化・安定 化処理を計画に沿 って進めているか。</p> <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・高レベル放射性 廃液のガラス固化 及びプルトニウム 溶液の MOX 粉末 化による固化・安定 化の実施状況(評 価指標)</li> <li>・新規制基準を踏 まえた安全性向上 対策の実施状況(評 価指標)</li> </ul> <p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・高レベル放射性 廃液の処理割合(評 価指標)</li> <li>・プルトニウム溶 液の貯蔵量(モニタ リング指標)</li> </ul>	<p>めた中長期目標期間当初の高放射性廃液の貯蔵量に対し約 4 割を減少させる目標に対し、平成 27 年度、平成 28 年度、平成 29 年度に実施した高放射性廃液のガラス固化処理により、高放射性廃液の貯蔵量の約 1 割を減少させ、貯蔵に伴うリスクの低減を着実に進めた。特に、ガラス固化処理については、平成 27 年度の処理運転は約 9 年ぶりとなるため、運転前に運転要領書を用いた模擬操作訓練、工程内で発生する異常時対応訓練、工程内残液を用いた実操作訓練、種々の気象状況を想定した緊急安全対策訓練等を実施した。これら各種訓練結果に対して、各人の技能を踏まえて総括評価し、必要に応じて追加訓練を行い、運転員の更なる技能向上を図ったうえで、固化処理運転を再開した。</p> <p>東海再処理施設のガラス固化処理運転において、溶融炉底部への白金族元素堆積による電極損傷を未然に防止するため、従来の主電極間抵抗値による管理に加え、炉底低温運転状態への移行時間及び補助電極間抵抗値に基づき白金族元素の堆積状況を総合的に判断する運転管理を行った。この運転管理によって得た、保持運転状態の長期化と白金族元素の堆積との相関に係る知見について、日本原燃株式会社に情報提供を実施し、今後の商用再処理事業におけるノウハウ蓄積に貢献した。</p> <p>また、令和元年度からの処理開始に向けた施設整備では、12.5 年計画を着実に進めるため、両腕型マニプレータの更新及び残留ガラス除去作業の実施に当たり適切な処置・対策を講じた。特に、遠隔操作による残留ガラス除去では、コールドモックアップによる操作訓練を事前に行い、平成 20 年度から平成 22 年度まで実施した前回の除去作業(約 24 か月)の実績を参考に残留ガラス除去作業終了の判断目安を定め、消耗品を計画的に交換することで、本作業を本質的に改善することにより約 3.5 か月の短期間に、約 28kg の残留ガラスの除去をトラブルなく完了した。溶融炉の安定運転を長期的に確保するには、溶融炉内残留ガラスの定期的な除去によるリニューアルが効果的であり、2 回目となる本業務を通じて、溶融炉内の残留ガラスの分布、はつり除去の難易箇所、残留ガラス量の評価、使用工具の寿命等の新たな知見を得た。また、約 3.5 か月の短期間に炉内リニューアルできることを実証し、定常的なリニューアル作業を組み込んだ溶融炉の長期安定運転の技術的な見通しを得た。</p> <p>⑥ 東海再処理施設の廃止措置計画の許認可対応等</p> <p>東海再処理施設の廃止措置に向け、大型核燃料サイクル施設に関して国内初となる東海再処理施設の廃止措置の申請に際し、新たに原子力規制委員会から示された「国立研究開発法人日本原子力研究開発機構核燃料サイクル工学研究所(再処理施設)の廃止措置計画の認可の審査の考え方」(平成 29 年 4 月原子力規制委員会決定)に基づく構成に廃止措置計画認可申請書を見直した上で、原子力規制委員会に対し廃止措置計画の</p>	
--	--	---	--	--

認可申請を行い、(平成 29 年 6 月 30 日)、放出管理目標値の設定、核燃料物質の譲渡しの具体化、特定廃液の明確化等の約 180 にも及ぶ審査コメントに対し、東海再処理施設等安全監視チーム会合等において議論を重ねた上で廃止措置計画認可申請書の補正を提出した(平成 30 年 2 月 28 日、6 月 5 日)。その後、大型再処理施設としては国内初であり、放射性廃棄物の早期のリスク低減、新規制基準を踏まえた安全対策、高経年化対策及び施設の廃止措置を同時並行して進めることが求められる東海再処理施設の廃止措置計画について、原子力規制委員会から認可された(平成 30 年 6 月 13 日)。また、茨城県及び東海村より、東海再処理施設の廃止措置計画への同意を平成 30 年 10 月 4 日にいただいた。

東海再処理施設の廃止措置計画の認可申請に先立ち、国内外の有識者による技術検討会議の設置・開催(国内委員会議 2 回、海外委員会議 3 回)し、廃止措置を進める上で汚染状況を詳細に把握することや廃止措置に伴い発生する廃棄物の方向性を可能な限り定めておくことの重要性、東海再処理施設の廃止措置計画が海外再処理施設の廃止措置の進め方や廃止措置期間と比較して大きな相違がないこと等、経験等に基づく貴重な助言及び提言を受け、これらを認識した上で認可申請を行った。

さらに、東海再処理施設の廃止措置を合理的に進めるため、経済協力開発機構/原子力機関(OECD/NEA)「原子力施設廃止措置プロジェクトに関する科学技術情報交換協力計画(CPD)」技術諮問グループ(TAG)会合(平成 29 年 10 月、平成 30 年 10 月)へ参加し、廃止措置の計画や現況について報告し、意見を受けるとともに、協定等に基づく仏国原子力・代替エネルギー庁(CEA)、英国原子力廃止措置機構(NDA)等との情報交換を通じて、最新の技術情報(フランスの再処理施設 UP1 及び UP2-400、ドイツの再処理施設 WAK、ベルギーの再処理施設ユーロケミック等)を収集した。また、適宜、廃止措置の経験等を有する国内外有識者からなる技術検討会議を開催(国内委員会議(平成 30 年 10 月)、海外委員会議(平成 31 年 2 月))し、仏国の廃止措置の経験を有する有識者から助言・提言を受けるなど、海外の先行事例と比較しつつ、着実かつ計画的に取り組んだ。このように、東海再処理施設の廃止措置について、先行する海外事例の情報収集や海外有識者による助言・提言の積極的な活用を通して、廃止措置の更なる合理化、短縮化に向けた意義のある指針を策定することにより、廃止措置計画や実施内容の妥当性を国際的にも確認しながら廃止措置を進める体制を構築した。

⑦ 高放射性固体廃棄物の遠隔取出し技術

高放射性固体廃棄物の貯蔵状態を改善するため、遠隔取出し装置の技術開発として、モックアップ試験設備の整備及び取出し建家・貯蔵施設(HWTF-1)の設計を計画どおり着実に進めた。また、高放射性固体廃棄物貯蔵庫(HASWS)の廃棄物の取出しが完了するまでの安全確保対策

		<p>の一環として、プール水の漏えい及び火災発生時の対応設備の配備を行った。</p> <p>海外技術協力として、高放射性固体廃棄物貯蔵庫（HASWS）に貯蔵している廃棄物を安全かつ早期に取り出すことを目的に、英國国立原子力研究所（NNL）と協力協定を締結し、英國で実用化されている技術を採用するための検討を実施するとともに、ワークショップを開催し、検討結果について討論し、報告書として取りまとめた。ワークショップは、プレス発表を行い積極的な情報発信に努めた。</p> <p>水中に不規則な状態で保管されている廃棄物缶を安全かつ効率的に取出すための廃棄物取出し技術は、東京電力福島第一原子力発電所の廃炉作業や今後の原子力施設の廃止措置への波及効果も期待される有望な成果であり、原子力損害賠償・廃炉等支援機構との情報共有会議を開催し、福島復興に向けた廃炉事業の安全かつ着実な遂行に貢献した。</p> <p><b>【定性的観点】</b> ・LWTF の整備状況（評価指標）</p> <p>⑧ 低放射性廃棄物技術開発施設（LWTF）の整備</p> <p>再処理施設で発生する低放射性廃液を蒸発濃縮した低放射性濃縮廃液と廃溶媒等の処理に伴い発生するリン酸廃液をセメント固化とともに、低放射性の塩素を含む難燃性固体廃棄物を焼却設備で焼却するため、施設整備を計画的に進めた。</p> <p>液体廃棄物処理系設備については、施設整備に係る設計を計画どおり進めるとともに、低放射性液体廃棄物の処理工程への硝酸根分解設備とセメント固化設備の設置に係る変更について、平成 31 年 3 月に廃止措置計画の変更認可申請を行った。また、セメント混練試験では、炭酸塩模擬廃液(硝酸根分解後の模擬廃液)に対して最適なセメント固化条件(硝酸根分解率、水セメント比、塩充填率)を把握しており、運転時の固化条件を用いて作製したセメント固化体の長期安定性の見通しを得た。</p> <p>固体廃棄物処理系設備については、コールド試験により、廃棄物の処理運転で使用頻度が高いろ過・吸着設備やセル内遠隔機器に対する作業員の操作技術の向上と機器の健全性や保守作業手順の妥当性を確認するとともに、腐食が生じている焼却設備の改良のため、機器・配管類の更新に係る廃止措置計画の変更認可申請に向けた準備を着実に進めた。</p> <p><b>【定性的観点】</b> ・RETF の利活用に向けた取組の実施状況（評価指標）</p> <p>⑨ リサイクル機器試験施設（RETF）の施設の利活用方策</p> <p>高速炉戦略ロードマップ策定に向けた議論及びその結果を踏まえ、引き続き、利活用検討を実施した。また、利活用方策について文部科学省の合意を得るための対応を継続した。</p> <p>(1)の自己評価</p> <p>再処理技術開発では、ガラス溶融炉の安定運転に影響を及ぼす白金族元素の溶融炉底部への堆積によるガラス流下性低下への対策として、国内外</p>	
--	--	---	--

の実績等を踏まえて溶融炉の炉底形状を四角錐から円錐へ変更した新型溶融炉の設計を進めており、着実に進捗した。また、ガラス固化技術の高度化に係る研究開発で得られた白金族元素の沈降・堆積に及ぼす炉底形状の影響や炉内白金族元素の挙動解明に係る試験結果及び日本原燃株式会社からの受託により得られた技術情報並びに炉底低温条件での溶融ガラス保持の長期化と白金族元素の堆積との相関等の高放射性廃液のガラス固化処理運転を通じた運転ノウハウは、適宜、日本原燃株式会社に情報提供した。これらの情報は六ヶ所再処理工場のガラス固化施設（K施設）の安定運転や高度化技術開発に、多大に寄与するものであり、産業界のニーズに適合する顕著な成果を挙げた。コプロセッシング法再処理技術開発では、Tc の除染係数が高い共抽出フローシートの構築、遠心抽出器及び高性能清澄システムの適用性に関する知見の取得を行った。MOX 燃料再処理施設概念の具体化では、MA 分離回収技術の最新の研究成果に基づく実用化に向けた国内で初めてのプラント規模での影響評価により、MA 回収建屋規模（分離建屋の約 1.7 倍）や経済性（建設費と操業費が 3 割増）の貴重な知見を得るとともに、今後の技術開発課題を明らかにした。これらにより、中長期目標期間末での目標である「有望性の判断に資する成果獲得」に向けて着実に進めるとともに、我が国における将来の使用済 MOX 燃料の再処理施設概念の構築に向けて必要な知見を創出した。

MOX 燃料技術開発では、核燃料物質の有効かつ合理的な使用、燃料製造の生産性・経済性の向上に資する基礎データを着実に取得するとともに、信頼性・保守性の高い燃料製造設備の概念検討等を進め、高速炉用 MOX 燃料製造技術の実用化に貢献した。また、外部有識者で構成される、高速炉サイクル研究開発・評価委員会からも、再処理や MOX 燃料製造に係る技術開発が着実に成果を上げており、高い評価をいただいた。

東海再処理施設の廃止措置では、リスクの低減に係る取組開始前（平成 25 年度末）にプルトニウム転換技術開発施設（PCDF）で保有していたプルトニウム溶液（約 640kgPu）について、平成 26 年 4 月から平成 28 年 7 月にかけて混合酸化物（MOX）粉末に処理し、プルトニウム溶液の保管に関するリスクの低減に係る取組を安全かつ着実に終了した。高放射性廃液の貯蔵リスク低減を目的とした高放射性廃液のガラス固化処理については、中長期目標期間当初の高放射性廃液の貯蔵量に対し約 1 割を減少させ、リスクの低減を着実に進めたことにより、令和 10 年度のガラス固化処理の完了に向けて着実に進捗している。特に、ガラス固化処理は平成 27 年度の処理運転は約 9 年ぶりとなるため、運転前に運転要領書を用いた模擬操作訓練、工程内で発生する異常時対応訓練、工程内残液を用いた実操作訓練、種々の気象状況を想定した緊急安全対策訓練等を実施した。これら各種訓練結果に対して、各人の技能を踏まえて総括評価し、必要に応じて追加訓練を行い、運転員の更なる技能向上を図ったうえで、固化処理運転を再開した。また、平成 30 年度に実施した残留ガラス除去作業では、

コールドモックアップによる操作訓練を事前に実施し、平成 20 年度から平成 22 年度まで実施した前回の実績を参考に残留ガラス除去作業終了の判断目安を定め、消耗品を計画的に交換することで約 28kg の残留ガラスの除去をトラブル無く短期間で完了した。本業務では、約 3.5 か月の短期間で炉内リニューアルできることを実証し、定常的なリニューアル作業を組み込んだ溶融炉の長期安定運転の技術的な見通しを得た。東海再処理施設の廃止措置に向けた対応では、国内外の有識者からの助言・提言を踏まえた廃止措置計画の申請書を取りまとめ、計画どおり平成 29 年 6 月に原子力規制委員会に廃止措置計画の認可申請した後、約 180 日にも及ぶ審査コメントに対し、東海再処理施設等安全監視チーム会合等において議論を重ねた上で廃止措置計画認可申請書の補正を提出し、平成 30 年 6 月に大型核燃料サイクル施設としては国内初となる廃止措置計画の認可を取得した。本廃止措置計画は、国内の核燃料サイクル施設の廃止措置計画作成の参考になるとともに、後続の商業再処理施設の将来の廃止措置への貢献も期待される顕著な成果である。また、東海再処理施設の廃止措置を進めるに当たっては、OECD/NEA の CPD プロジェクトの TAG 会合において廃止措置計画について意見を受けるとともに、本会合等を通じて各国の核燃料サイクル施設等の廃止措置に係る非公開情報を収集した。さらに、国内外の有識者からなる技術検討会議を新たに組織し、廃止措置の進め方や海外再処理施設の廃止措置との比較による妥当性確立等、経験等に基づく貴重な助言・提言を受けながら再処理施設の廃止措置計画を進める体制を確立した。新規制基準を踏まえた東海再処理施設の安全性向上対策については、計画どおりに許認可手続を進めた。HASWS に係る遠隔取出しに関する技術開発は、遠隔取出し装置、取出し建家及び貯蔵施設(HWTF-1)の設計及びモックアップ試験設備の整備を着実に進めた。LWTF の液体廃棄物処理系設備のホット試験開始に向け、施設のコールド試験やセメント混練試験等を着実に進めた。

外部有識者で構成される、バックエンド対策研究開発・評価委員会では、外部有識者の委員から「東海再処理施設の廃止措置に関する業務は、資源が制約されている中で規制対応をはじめ多くのステークホルダーとの調整・確認を取りながら進めざるを得ないという特殊性を有しているため、計画どおり業務を進めること自体が顕著な成果と考えられる」との意見をいただくとともに、本研究開発業務の進捗、進め方及び成果について高い評価をいただいた。

以上のとおり、資源が制約されている中で中長期目標中間期間に期待された成果を全て達成し、中長期計画達成に向けて十分な進捗が得られた。さらに、MA 回収建屋の規模、経済性等の MOX 燃料再処理施設概念の具体化、定常的な炉内リニューアル作業を組み込んだ溶融炉の長期安定運転の技術的な見通し、溶融炉の安定運転に関するノウハウの蓄積及び日本原燃株式会社への情報提供による安定運転への寄与、東海再処理施設の廃止

		<p>措置に向けて大型核燃料サイクル施設としては国内初となる廃止措置計画の認可による後続する商業再処理施設の廃止措置への貢献の顕著な成果を創出したことから、自己評価を「A」とした。</p> <p><b>(2) 放射性廃棄物の減容化・有害度低減の研究開発</b></p> <p>エネルギー基本計画等を踏まえ、国際的なネットワークを活用しつつ、高レベル放射性廃棄物を減容化し、長期に残留する有害度の低減のための研究開発を推進する。高レベル放射性廃棄物は、長寿命で有害度の高いマイナーアクチノイド(MA)等を含むため、長期にわたって安全に管理しつつ、適切に処理処分を進める必要がある。このため、放射性廃棄物の減容化による処分場の実効処分容量の増大や有害度低減による長期リスクの低減等、放射性廃棄物について安全性、信頼性、効率性等を高める技術を開発することは、幅広い選択肢を確保する観点から重要である。具体的には、MA分離のための共通基盤技術の研究開発をはじめ、高速炉や加速器を用いた核変換技術について概念検討段階から原理実証段階に移行する過程にあることから、機構内の基礎基盤研究と工学技術開発の</p>	<p><b>【評価軸】</b></p> <p>⑥放射性廃棄物の減容化・有害度低減に関し、国際的な協力体制を構築し、将来大きなインパクトをもたらす可能性のある成果が創出されているか。</p> <p><b>【定性的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・高速炉サイクルによる廃棄物の減容・有害度低減に資する全体システムの成立性確認のためのデータ取得、成果の反映・貢献状況(評価指標)</li> <li>・MAの分離変換技術の研究開発成果の創出状況(評価指標)</li> <li>・高速炉及びADSを用いた核変換技術の研究開発成果の創出状況(評価指標)</li> <li>・国際ネットワークの構築・運用状況(評価指標)</li> </ul> <p><b>【定量的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・発表論文数等(モニタリング指標)</li> <li>・国の方針等への</li> </ul>	<p><b>(2) 放射性廃棄物の減容化・有害度低減の研究開発</b></p> <p>【自己評価「A」】</p> <p>放射性廃棄物の減容化・有害度低減に資する全体システムの成立性を見極める上で必要とされる有効な知見を取得了。MA分離の研究開発では、分離プロセスデータを計画どおりに取得するとともに、抽出クロマトグラフィによるMA分離技術では、分離性能の向上を目指したフローシートの改良を重ね、更なる高性能化に向けリファレンスとなるフローシートを具体化(ホット試験によりMA回収率96%以上、燃料中の不純物量の許容量を満足するための除染係数(DF)として<math>DF \geq 100</math>の回収性能を実証)した。溶媒抽出法では、新規な溶媒抽出プロセス(SELECT)を提案し、小規模実廃液試験及びシミュレーション評価によって高い分離性能(Am回収率99.9%、RE除去率99%以上)の見通しを得るとともに、計画を上回る成果として世界で初めて実用的な溶媒抽出法によるAmとCmの相互分離に成功し、実用的なMA分離プロセスフローを提示した。また、MA含有燃料の研究開発では、酸化物燃料の基礎物性データベースの拡張、機構</p>	
--	--	--	---	--	--

器 駆 動 シ ス テ ム (ADS) を用いた核変換技術の研究開発を推進する。特に ADS については、國の方針等を踏まえ、J-PARC 核変換実験施設の設計・建設に向けて必要な要素技術開発等を進めるとともに、ADS ターゲット試験施設に関しては目標期間早期に、核変換物理実験施設に関しては目標期間内に、施設整備に必要な経費の精査や技術課題解決の達成状況等を評価した上で、各施設の建設への着手の判断を得る。これらの取組により、長期的なリスク低減等を取り入れた将来の放射性廃棄物の取扱技術について、その有望性の判断に資する成果を得る。	連携を強化し、国内外の幅広い分野の産学官の研究者と連携を行う。さらに、本研究開発を通して、原子力人材の育成を図り、我が国の科学技術の発展に貢献する。 1)MA の分離変換のための共通基盤技術の研究開発 MA の分離技術に関する複数の候補技術のプロセスデータ、高レベル放射性廃液を用いた試験による分離回収データ等を取得し、MA 分離回収に関する技術的成立性を評価する。幅広い組成の MA 燃料の基礎データを取得するとともに、ペレット製造等の機器試験等を進め、MA 燃料製造に関する技術的成立性を評価する。 MA 分離変換サイクル全体を通じた技術情報を得るため、既存施設を用いた MA の分離、ペレット製造から高速中性子照射までの一連の試験から成る小規模な MA サイクルの実証試験に着手する。	対応(モニタリング指標) ・高度な研究開発施設の開発・整備状況(評価指標)	<p>1) MA の分離変換のための共通基盤技術の研究開発</p> <p>放射性廃棄物の減容化・有害度低減のための MA 分離変換処理システムを確立するため、第 3 期中長期期間では、分離変換(高速炉、加速器)に共通の基盤技術開発として、MA 分離回収プロセス(抽出クロマトグラフィ、溶媒抽出)に関する基礎データの取得を進め、技術的成立性を評価する。また、MA 燃料組成(酸化物、窒化物)に関する基礎データの取得を進めるとともに、MA 製造技術に関する機器試験等により技術的成立性を評価する。さらに、小規模な MA サイクル実証試験の着手を目標として進めた。</p> <p>なお、高速炉と加速器駆動システム(ADS)の両分野で共通の研究課題である MA 分離技術に関しては、高速炉・新型炉研究開発部門 燃料サイクル設計部と原子力科学研究所 原子力科学研究所 原子力基礎工学研究センターが連携して研究開発の実施状況及び成果に係る検討会を定期的に開催した。また、国際協力についても、日米民生用原子力エネルギー研究開発ワーキンググループ(CNWG)を通じた協力、日仏フレームワーク(FW)協定の枠組みの中で、両組織が協調して協力項目の具体化を図るとともに、研究者 7 名を派遣(アルゴンヌ国立研究所 1 名、アイダホ国立研究所 3 名、ロスアラモス国立研究所 3 名)し、原子力人材の育成にも貢献した。以上のように、研究成果の最大化を目指した両部門間での連携や国際協力の活用を通して、研究の効率化・相乗効果を実現した。</p> <p>① 抽出クロマトグラフィ及び溶媒抽出法による分離技術の開発 ○抽出クロマトグラフィによる分離技術開発</p> <p>抽出クロマトグラフィによる MA 分離回収プロセスの技術的成立性を評価するため、コールド及びホット環境下での吸着溶離試験により MA 吸着・溶離特性データ等を取得し、実廃液でのフローシートの実証を目指す。また、MA 吸着材の造粒技術の改良等を行い、吸着材構造を最適化する。これまでに得られた成果は以下のとおり。</p> <p>・抽出クロマトグラフィを利用した MA の分離フローシートに係る実廃液を用いたホット試験を行い、吸着・溶離データを取得するとともに、MA 回収率 96%以上、除染係数(DF) <math>\geq 100</math> の回収性能を達成し、更</p>	<p>論的物性モデル、照射挙動解析モデルの開発を着実に進めた。窒化物燃料については、基礎特性データの取得、燃料ふるまい解析手法の開発、燃料製造に係る工学的要素技術開発を実施した。小規模 MA サイクル試験では、抽出クロマトグラフィによる MA 分離フローシートの抜本的な改良により、MA 回収率を大幅に向上(当初想定 70%程度に対し 90%以上を達成)し、「常陽」照射済燃料の高レベル放射性廃液を用いた MA 回収試験により、グラムオーダーの MA の回収に成功した。また、MA 含有 MOX 燃料の「常陽」照射試験に向けた準備を着実に進めるとともに、長寿命材料開発では、ODS 鋼被覆管材について、フェライト系耐熱鋼として世界最高レベルのクリープ強度を長時間維持することを試験データと強化機構の観点から実証した。さらに、高次化 Pu・MA の燃焼を追求した炉心概念の検討、設計精度評価、統合炉定数 ADJ2017 を整備など計画どおりに実施した。ADS による核変換技術の研究開発では、J-PARC 核変換実験施設のための要素技術開発を進め、TEF-T 技術設計書、TEF-P 安全設計書を公表し、施設建設に必要な準備を進めた。その中で TEF-P に必要なレーザー荷電変換技術を、計画を前倒して実証した。ADS 概念設計として新たな</p>
--	--	--	--	---

		<p>なる高性能化に向けリファレンスとなる分離フローシートを具体化した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・大学との吸着材の最適化に係る共同研究により、カラム内の圧力損失の低下を目的とし、吸着材の大径化を実現する (<math>50\text{ }\mu\text{m} \rightarrow 2\text{ mm}</math>)とともに、ポリマーの被覆方法の改良により、吸着材の安定したガラス化、吸着容量が向上することを確認した。</li> </ul> <p>○溶媒抽出法による分離技術開発</p> <p>溶媒抽出法による MA 分離回収プロセスの技術的成立性を評価するために、新規な抽出剤を用いる RI トレーサー試験、ホットセル内で実際の高レベル放射性廃液を使用する小規模な実廃液試験、フィードストック試料の回収を目指して MA の処理量を拡大した試験を実施する。これまでに得られた成果は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・MA と希土類元素 (RE) の一括回収プロセス及び MA と RE の相互分離プロセスの 2 段階分離からなるプロセス(SELECT プロセス)を開発した。これは MA・RE 一括回収ではテトラドデシルジグリコールアミド (TDDGA) を、MA/RE 相互分離ではヘキサオクチルニトリロ三酢酸トリアミド (HONTA) を用いるもので、いずれの抽出剤も固体廃棄物が発生しない CHON 原則に合致したものであり、燃料サイクル安全工学研究施設 (NUCEF)において小規模な実廃液試験を継続的に実施した。試験結果は、プロセスシミュレーションによる予測とよく一致しており、シミュレーションの結果から、今後分離条件を最適化していくことで更なる MA 回収率向上、RE 混入率低減 (Am 回収率 99.9%、RE 除去率 99%以上) が可能との見通しを得た。特に MA/RE 相互分離では、有機相希釈剤としてドデカンを使用し、他の試薬添加を要しないもので、安全性や廃棄物発生の抑制の観点から実用的な溶媒抽出プロセスを世界で初めて実証した。これまでの試験結果をまとめ、国際学術誌 Solvent Extraction and Ion Exchange 誌に論文発表した(平成 30 年度に掲載決定し、平成 31 年 4 月に Web 上で公開)。合わせて平成 31 年 4 月にプレス発表した。</li> <li>・小規模試験の結果を踏まえ、スケールアップの実証とグラムスケールの MA フィードストック試料回収に向けた実廃液試験を進めた。平成 30 年度は約 3 リットルの高レベル放射性廃液を使用し、ホットセルにおいて従来を上回る長時間での U・Pu 除去 (25 時間) 及び MA・RE 一括抽出 (43.5 時間) の試験を実施し、プロセスの安定性を確認するとともに RE を含む MA 溶液を得た。</li> <li>・当初計画を上回る成果として、新規抽出剤アルキルジアミン (ADAAM) を用いる Am と Cm の相互分離プロセスに関する RI トレーサー試験を実施し、90%以上の Cm を除去可能であることを確認した。Am と Cm は極めて類似した溶液化学的性質をもつため化学分離は困難であったが、実用的な溶媒抽出プロセスによる Am と Cm の分離</li> </ul>	<p>未臨界度測定手法の実用規模 ADS への適用性を実験的に検証するとともに、ADS 開発において重要な鉛の核データ検証のための日米協力体制を構築して米国での共同臨界実験を実施した。以上の成果について、積極的に国内外への 492 件の外部発表 (論文 129 報) を行うとともに、米国、仏国、ベルギー等との国際ネットワークを最大限に活用した研究開発を推進した。</p> <p>以上のとおり、中長期目標中間期間に期待された成果を全て達成した。また、論文発表の達成目標 16 報/年にに対して、4 年間で約 2 倍となる 129 報を発表した。さらに、実廃液を用いたホット試験及びシミュレーション評価による溶媒抽出プロセス (SELECT) による実用性の高い MA 分離性能の技術的成立性の見通し、極めて類似した溶液化学的性質をもつ Am と Cm の相互分離法の確立、ODS 鋼被覆管材の想定使用時間を超えるクリープ破断強度データの取得及び強化機構の観点からの実証の顕著な成果を創出したことから、自己評価を「A」とした。</p>
--	--	--	--

		<p>に世界で初めて成功した。これにより MA 核変換サイクルにおいて Am と Cm を分離させて扱うオプションの可能性を見出した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・以上のように、RI トレーサー試験、小規模実廃液試験による MA 分離回収を経て、さらに長時間の分離プロセスに向けた試験経験を得ることができたことから、今後のグラムスケールを狙った MA 回収試験に十分な見通しを得た。</li> <li>・さらに、有機溶媒の放射線分解の影響を評価するため、HONTA を対象とした放射線化学研究を進めた。ガンマ線照射試験を実施し、有機溶媒中の HONTA 分子の減少と劣化生成物の増加の傾向を把握し分解メカニズムを推定した。また、照射済の有機溶媒を用いて希土類元素の抽出試験を実施し、線量に依存して元素の分配比が単調に低下する性質を明らかにした。劣化の影響は想定の範囲内であり、HONTA の分解生成物が分離プロセスに与える影響は小さくかつ予測可能であるとの知見を得たことから実用プロセスへの適用に非常に有望となる顕著な成果を挙げた。</li> </ul> <p>② MA 含有燃料の基礎物性データの取得</p> <p>○MA 含有燃料（酸化物）の基礎物性データの取得</p> <p>照射挙動評価に係る設計手法の高度化、燃料の安全性評価技術の向上を目的に、MA 酸化物燃料の基礎物性データの測定、データベースの拡充をし、機構論的統合モデルの構築と照射挙動モデル（BISON-MOX）への反映を進める。これまでに得られた成果は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・酸素対金属（O/M）比高精度制御技術による O/M 比及び Pu 含有率等をパラメータとした物性測定（熱伝導率、酸素ポテンシャル等）を行うとともに、物性式を導出した。また、欠陥化学による解析図を酸素ポテンシャル及び酸素拡散係数等の実験データを用いて記述した。</li> <li>・各物性式の関連性を機構論的に記述し、物性式を統合した機構論的物性統合モデルの開発により、外挿性に係る信頼性を向上させた。</li> <li>・10 種類以上の酸化物燃料の基礎特性データを着実に取得し、世界でも類のない酸化物燃料の広範なデータベースの基盤を構築した。</li> <li>・照射挙動モデルの開発において、ペレット組織変化モデルに O/M 比再分布挙動及び蒸気種毎の蒸気圧挙動に係る詳細モデルを導入した。</li> </ul> <p>○MA 含有燃料（窒化物）の基礎物性データの取得</p> <p>照射実績の少ない窒化物燃料のふるまい予測の高度化を推進するため、MA 窒化物燃料の各種の基礎特性データの取得を進め、燃料ふるまい解析コードへ反映していくことで照射時の燃料挙動を予測し知見を得ることを目指す。これまでに得られた成果は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・MA 窒化物燃料の性能・ふるまいの理解に必要な特性データ取得として、MA を希土類元素ジスプロシウム（Dy）で模擬した(Zr,Dy)N 模擬燃料ペレットの熱クリープ、弾性率、ヤング率のデータを取得した。また、</li> </ul>	
--	--	---	--

これまでに得られた熱特性やスウェーリング挙動等に関するデータ及び解析モデルを窒化物燃料ふるまい解析コードへ反映するとともに、コードの実用性・機能向上のために、ギャップコンダクタンス（燃料ペレットと被覆管の隙間部の熱伝達率）モデルの改良、ヘリウム（He）生成・放出の解析機能の追加、被覆管のクリープ評価式モデルの改良を行った。これによりペレット中心温度、被覆管応力等の燃焼度依存性の傾向について試計算により知見を得た。

- ・燃料製造後のヘリウム（He）のペレット内蓄積の影響を把握するため、Cmを含有した窒化物燃料ペレットを作製し、室温保管時のα線自己照射損傷による結晶格子とペレット寸法の経時変化の相関データを取得了。
- ・照射試験用のMA窒化物燃料ピンの製作を目指し、セル内遠隔機器（燃料ピン端栓溶接装置、検査機器等）の基本設計を実施した。

### ③ MA含有燃料の遠隔簡素化製造設備の開発

MA酸化物燃料の製造技術に関する要素技術開発として、技術的成立性評価に必要な要素技術の基礎データを取得するとともに、製造条件最適化や機器設計に役立てるために、シミュレーション等の設計技術を開発する。また、経済性の向上等のため、革新技術のMA燃料製造への適用性を検討する。さらに、簡素化プロセスを適用したMA含有燃料の遠隔燃料製造ライン（集合体規模）として、建屋と製造設備に関する概念検討を行うことを目指す。これまでに得られた成果は以下のとおり。

○MA含有燃料製造に向けた要素技術開発として、マイクロ波脱硝、ペレット成型、焼結、O/M比調整、保管中O/M比変化、粉末回収用集塵機に係る基礎データを取得するとともに、金型への粉末充填挙動とO/M調整炉内の熱流動等に係るシミュレーション技術を開発し、製造技術の高度化を進めた。また、新しい燃料製造技術として、マイクロ波焼結技術及び3D造形技術の適用性を評価するための基礎データを取得した。

○簡素化プロセスを適用した高MA含有燃料の遠隔燃料製造ライン（集合体規模）について、建屋、原料受入、粉末調整、ペレット製造、ペレット検査、燃料ピン加工及び燃料ピン検査工程に係る製造設備の概念検討を実施し、高速炉及びTEF-P燃料に適用可能な遠隔製造設備・機器の概念を具体化した。

### ④ 小規模MAサイクル実証試験の着手

小規模なMAサイクル実証試験への着手として、常陽照射済燃料の再処理によりU,Pu,Npを共抽出し、得られた高レベル放射性廃液からAm,Cmを分離回収する。また、回収したMA含有MOX粉の燃料製造を行うために必要な輸送作業準備として、輸送容器の安全解析や関連した品証体制の整備を進める。さらに回収されたMA-MOX溶液の脱硝や脱硝粉の輸送を

		<p>行い、MA-MOX 原料の燃料製造を目指す。これまでに得られた成果は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○「常陽」照射済燃料の抽出処理で得られた高レベル放射性廃液からの MA 分離のフローシートを検討し、目的物質である MA を吸着させず、不純物の希土類元素 (RE) を吸着させる抜本的な見直しにより、ホット試験で当初計画に目指していた MA 回収率 70%を大幅に超える 90%以上の MA の回収に成功した。これにより、「常陽」照射済燃料から当初の目標 (約 1g) を超える約 2g の MA を回収に成功した。</li> <li>○MA 原料の輸送のための容器の安全解析を終了した。</li> </ul> <p>2) 高速炉を用いた核変換技術の研究開発</p> <p>Pu 及び MA を高速炉で柔軟かつ効果的に利用するための研究開発として、「もんじゅ」の性能試験等で得られるデータを用いた炉心設計手法の検証、炉心設計研究、均質 MA サイクル MOX 燃料の照射挙動データの取得及び長寿命炉心材料開発を行うとともに、「常陽」再稼働後、MA 含有 MOX 燃料の照射性能を把握するため、米国及び仏国との共同照射試験を実施する。</p> <p>Pu 及び MA を柔軟かつ効果的に利用する高速炉システムの開発に向けて、Pu・MA 燃焼炉心概念を構築するとともに、MA 含有 MOX 燃料の性能及び実現性に係る技術知見の獲得を目指し、以下の各技術開発を進めた。</p> <p>① 「もんじゅ」の性能試験等で得られるデータを用いた炉心設計手法の検証、炉心設計研究</p> <p>炉心設計手法の高度化・信頼性向上の見通しを得るために、国内外の高次 Pu・MA 実験データを用いた解析を進め、引き続いて国際協力により MA 実験データを拡充する。また、Pu・MA 管理を可能とする炉心概念を構築するために、炉心の特性把握、リサイクル時の特性把握を実施後、炉システムへの影響を評価する。これまでに得られた成果は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○「もんじゅ」性能試験で得られた 241Am 含有炉心の核特性など、国内外の既存の高次 Pu・MA 実験データを可能な限り集め、炉心設計に反映可能な統合炉定数 ADJ2017 を整備・公開した。これを用いることで高次 Pu・MA の核種生成量の予測精度に顕著な向上効果（核データに起因する不確かさを 1/2～1/4 に低減）を達成した。さらに、国際協力による実験データ拡充に向け、平成 29 年度に JAEA-ROSATOM 間で覚書を締結し、平成 30 年度に実施取決の策定に着手した。</li> <li>○Pu・MA 燃焼炉心概念を具体化し、炉心特性及びリサイクル特性を把握した。これにより、従来の増殖炉概念を含め高速炉が、Pu の増殖・燃焼、MA の核変換に柔軟に活用できることを示した。特に、フェーズアウトモードにおいては Pu・MA 組成の平衡状態を達成し、Pu・MA のインベントリを残り 1 基となるまで最小化する原理的 possibility を明らかにし、高速炉の可能性を広げた。</li> </ul> <p>② 均質 MA サイクル MOX 燃料の照射挙動データの取得</p> <p>均質 MA サイクル MOX 燃料の照射挙動データを取得するため、照射済 MA 含有 MOX 燃料の照射後試験を実施する。また、今後の照射後試験で得られる照射挙動データの解析技術の高度化を目指し、X 線 CT データか</p>	
--	--	--	--

		<p>ら燃料ペレットの組織変化を定量化するための技術開発を実施する。これまでに得られた成果は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○短期・高線出力照射した MA 含有 MOX 燃料の照射後試験を実施し、Am 等の再分布挙動の定量データを取得した。</li> <li>○照射後試験技術の高度化を目指し、X 線 CT の 2 次元画像から人工知能を利用して 3 次元解析するための技術開発を開始した。</li> </ul> <p>③ 長寿命炉心材料開発</p> <p>MA 核変換効率の大幅な向上が可能な ODS 鋼被覆管等の長寿命炉心材料の実用化に不可欠な材料強度基準の整備に向けて、高温・長時間データの取得を継続する。また、ODS 鋼被覆管については量産技術の確立を目指し、量産化に不可欠な大型アトライター（ODS 鋼の原料を機械的に合金・粉末化する攪拌型粉碎機）を整備するとともに、試作・評価試験を実施し、同装置の適用見通しを評価する。これまでに得られた成果は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ODS 鋼被覆管について炉外内圧クリープ破断試験を着実に進め、実用化段階で想定される燃料の炉内滞在時間約 7.5 万時間（平均燃焼度 15 万 MWd/t 相当）に対して、使用温度（700°C）における 8 万時間超の強度データを取得し、フェライト系耐熱鋼として世界最高レベルのクリープ強度を長時間維持することを実証するとともに、暫定的に定めた設計用クリープ強度を満足することを確認した。また、クリープ破断試験片の組織観察において強化機能を有する酸化物粒子の大きさ、分散状態に変化がないことを確認し、その優れたクリープ破断強度について強化機構の観点からも実証した。さらに、超高温までの引張強度データを得し、1,000°C を超える事故時高温環境において従来の耐熱鋼に比べて約 3 倍の強度を達成することを確認した。</li> <li>○ODS 鋼被覆管の量産技術の確立に不可欠な大型アトライター（粉末処理量：30kg/バッチ、従来の 3 倍）を整備した。また、9Cr-ODS 鋼の一次試作を実施し、従来の小型アトライターで製造したものと同等の引張強度を有することを確認するなど、その適用可能性を示すデータを取得了した。</li> </ul> <p>④ 「常陽」再稼働後の照射試験</p> <p>米国及び仏国との共同照射試験として、「常陽」再稼働後の MA 含有 MOX 燃料の照射試験に向け、試験燃料の遠隔製造設備の整備及び機能維持を行うとともに、照射済 MA 含有 MOX 燃料の照射後試験により得られた照射挙動データに基づく設計用燃料物性・挙動評価モデルの整備を進める。これまでに得られた成果は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○MA 含有 MOX 燃料の「常陽」照射試験（日米 CNWG 協力、日仏フレームワーク（FW）協定を含む。）の実施に向けて、試験燃料の遠隔製造</li> </ul>	
--	--	---	--

		<p>設備の整備、同設備の機能確認を通じた MA 含有 MOX 燃料の製造性に関する基礎データの取得を着実に進めた。</p> <p>○取得した照射挙動データに基づき設計用燃料物性・挙動評価モデルの検討を進めた。</p> <p>3) 加速器駆動システム (ADS) を用いた核変換技術の研究開発</p> <p>J-PARC 核変換実験施設の建設に向けて必要な要素技術開発、施設の検討や安全評価等に取り組む。ADS ターゲット試験施設に関しては、早期に施設整備に必要な経費の精査や技術課題解決の見通し等について外部委員会による評価を受けた上で、目標期間半ばを目途に同施設の建設着手を目指す。核変換物理実験施設に関しては、施設の設計・設置許可に向けた技術的課題解決の見通し等について外部委員会による評価を受けた上で、目標期間内に設置許可を受けて建設着手を目指す。また、ADS 概念設計、ターゲット窓材評価、MA 燃料乾式処理技術開発等を行うとともに、国際協力により ADS 開発</p> <p>3) 加速器駆動システム (ADS) を用いた核変換技術の研究開発</p> <p>① ADS ターゲット試験施設の建設</p> <p>加速器駆動システム (ADS) を用いた核変換技術の研究開発を推進するための重要なステップである J-PARC 核変換実験施設の建設に向けて、必要な要素技術開発、施設の検討、安全評価等に取り組む。ADS ターゲット試験施設 (TEF-T) に関しては、鉛ビスマスループの連続運転に係る技術開発等を進め、目標期間半ばを目途に同施設の建設着手を目指す。これまでに得られた成果は以下のとおり。</p> <p>○J-PARC 核変換実験施設の建設に向け、必要な要素技術開発、施設の検討や安全評価等に取り組んだ。TEF-T に関しては、鉛ビスマス (Pb-Bi) ループの耐食性向上のための酸素濃度制御に必要な酸素センサや超音波式流量計等の要素技術開発とともに、Pb-Bi モックアップループの陽子ビームによる入熱を模擬した非等温での 500 時間に及ぶ長期連続運転の実証試験に成功した。これにより TEF-T に求められる鉛ビスマスループの運転能力が実証され、実験施設の建設に向けた主要な技術課題を解決した。</p> <p>○これまでに実施した TEF-T 要素技術開発の結果を反映してターゲットシステム概念の詳細化及び施設全体の設計を行い、施設概念検討結果を 539 ページに及ぶ「J-PARC 核変換実験施設技術設計書;ADS ターゲット試験施設(TEF-T)」(JAEA-Technology 2017-003, 平成 29 年 3 月) として取りまとめ、公表した。さらに、毎年開催している J-PARC 核変換実験施設テクニカルアドバイザリー委員会 (T-TAC) のコメントも踏まえ、その後の施設設計及び関連する技術開発の進捗を反映して改訂し、英訳した英語版の技術設計書 (562 ページ) として完成させた。本技術設計書を平成 31 年 2 月開催の T-TAC に提示し、設計書として必要十分な内容であるとの評価を得た。また、TEF-T 施設整備に必要な経費の積算は現実的である、さらに技術課題解決の見通しは得られているとの評価を得た。以上により、TEF-T の施設設計を完成させ、技術的観点からの建設着手の準備を完了した。</p> <p>② 核変換物理実験施設の建設</p> <p>核変換物理実験施設 (TEF-P) に関しては目標期間内に、各施設の建設への着手の判断を得ることを目指し、施設の設計・建設に向けて、MA 含有燃料の遠隔での炉心装荷技術開発、微少出力陽子ビーム取出し技術等の必要な要素技術開発を実施する。これまでに得られた成果は以下のとお</p>	
--	--	--	--

		<p>り。</p> <p>○TEF-P に関しては、高線量の MA 含有燃料を高い信頼性で遠隔操作により炉心への装荷・取出しを行うためのモックアップ装置の製作・試験による性能確認や、施設安全検討上の重要事項である耐震クラスの検討を実施した。さらに、大出力負水素イオンビームにレーザーを照射することにより出力が約 4 枝小さな微少出力陽子ビームを安定的に取り出すレーザー荷電変換技術を世界で初めて開発し、加速器を利用した実陽子ビームによる試験で要求性能を満たすビーム取り出しに成功し、TEF-P の成立性に係るキーとなる技術を平成 30 年度に実証した。施設の設置許可申請に向けて安全上重要な施設・設備に対する安全要求事項を整理し、「J-PARC 核変換物理実験施設 (TEF-P) 安全設計書」(JAEA-Technology 2017-033, 平成 30 年 2 月) として取りまとめて公表し、TEF-P 施設建設着手に向けて設置許可取得のための活動を開始できる段階まで評価業務を進展させた。</p> <p>③ ADS 概念設計等</p> <p>ADS 概念設計を進めるための基盤技術開発として、未臨界度測定手法の開発、核データ検証用の炉物理実験の実施、ターゲット窓材評価のための基礎データの収集等を進める。また ADS 用 MA 燃料の乾式処理術開発として、模擬物質を用いた小規模試験を実施し、コールド工学規模試験に向けた機器設計を検討する。これまでに得られた成果は以下のとおり。</p> <p>○ADS 概念設計に反映させるための未臨界度測定実験によるデータの取得については、京都大学臨界実験装置を用いて新たな未臨界度測定実験データを取得するとともに、取得した実験データから未臨界度を評価するための新たな手法を考案した。従来は測定位置によって測定値が異なっていたが、複数の検出器の測定結果を線形結合する本手法により一意に未臨界度が測定可能であることを示した。また、国際協力として、米国ロスアラモス国立研究所の臨界実験装置 COMET を使用した日米共同の核データ検証用炉物理実験を継続し、ADS の冷却材として用いる鉛ビスマス中の鉛の中性子非弾性散乱断面積を検証するための実験データを取得した。日米の研究協力体制の構築に関しプレス発表を行った(平成 30 年 6 月)。</p> <p>○ADS 分離変換技術に関する機構とベルギー原子力研究センター (SCK·CEN) との協力に関して、ジョイントタスクフォースを通して実施できる具体的協力内容をまとめたレポート (JAEA-Review 2017-003, SCK·CEN/20862373, 平成 29 年 3 月) として公表した。</p> <p>○計算科学技術を活用した ADS 概念設計を実施するために、ADS の炉内構造物のうち、最も発熱密度が大きく冷却材の流れが複雑なビーム窓周辺に対して、大規模非定常流解析を実施し、今後の設計上の課題となる局所的な流れの減速や二次流れが発生する可能性を見いだした(平</p>	
--	--	--	--

		<p>成 30 年度)。</p> <p>○ADS 設計における核破碎生成物量評価に用いる核データ及び計算コードの検証のため、J-PARC の 3GeV 陽子シンクロトロン加速器を用いて、ADS 開発で重要な 0.4~3.0GeV のエネルギー範囲における陽子入射に伴う核種生成断面積測定に着手し、ベリリウムからアルミニウムにわたる軽元素の断面積データを誤差約 6%以下（既存データの誤差は概ね 10%）の高精度で取得した。</p> <p>○ターゲット窓材選定のための候補材の特性の検討においては、ターゲット窓候補材に対して ADS における照射環境を模擬したトリプルイオン（水素、ヘリウム及び鉄イオン）同時照射を用いて、照射硬化挙動も含めた使用温度に関する照射影響データを取得した。また、ターゲット窓候補材に対して Pb-Bi 中での各種強度試験データを取得するための装置整備を進めるとともに、Pb-Bi 中での酸素濃度一定条件下での強度特性評価のため、引張試験及び疲労試験を実施した。</p> <p>○Pb-Bi ループ技術確立のための酸素センサに関しては、酸素センサ開発に必要な高温 Pb-Bi 試験用装置の整備を行い、熱衝撃に強い酸素センサを選定するとともに、酸素センサの高信頼性確保のために複数のセンサの比較評価試験を実施した。また、開発したセンサを用いて高精度に酸素濃度に制御した Pb-Bi 中において腐食挙動データを取得した。</p> <p>○MA 核変換用窒化物燃料の乾式処理技術については、小規模試験による模擬物質の溶融塩電解や再窒化試験を実施した。試験結果及び使用済 MA 燃料の発熱評価に関する知見を基にして、コールド工学機器試験のための溶融塩電解装置及び電解回収物窒化装置の仕様を検討し、結果を取りまとめた。</p> <p>なお、(2)の平成 27 年度から平成 30 年度までの発表論文数は合計 129 報である。</p> <p>(2)の自己評価</p> <p>MA の分離変換のための共通基盤技術の研究開発に関しては、MA 分離技術及び MA 含有燃料に係る研究開発を進め、放射性廃棄物の減容化・有害度低減に資する全体システムの成立性を見極める上で必要とされる有效的な知見を取得した。MA 分離技術の研究開発では、関連するプロセスデータ（抽出クロマトグラフィの吸着・溶離データ及び新 MA 抽出剤の抽出特性データ）を各年度計画のとおりに取得するとともに、分離変換技術研究専門部会において、本中長期計画の達成そのものが世界的にも高い評価を得られるレベルであるとの評価を得た。ここで、抽出クロマトグラフィによる MA 分離技術では、これまでに取得した吸着・溶離特性データを基に MA 分離フローシートを改良し、ホット試験により、MA 回収率 96% 以上、燃料中の不純物量の許容量を満足するための除染係数(DF)として</p>	
--	--	---	--

DF  $\geq 100$  の回収性能 (MA 回収率の向上効果、平成 28 年度 90% → 平成 30 年度 96.8%) を実証し、放射性廃棄物の有害度低減の実現に向けて大きく前進させるとともに、更なる高性能化を図る上でリファレンスとなる分離フローシートを具体化した。また、新抽出剤を用いた実用的な MA 溶媒抽出プロセス(SELECT)について小規模実廃液試験を実施し、Am の 95%以上の回収、RE の 90%以上の除去を確認し、MA 試料約 9mg を回収した。シミュレーション評価により、今後分離条件を最適化していくことで更なる MA 回収率向上、RE 混入率低減 (Am 回収率 99.9%、RE 除去率 99%以上) が可能との見通しを得るとともに、長時間の実証試験を進め、これまでを上回る長時間 (10~14 時間→43.5 時間) でのプロセス安定性を確認した。さらに、当初計画を上回る成果として、本来相互分離が難しい Am と Cm の分離試験を実施して、90%以上の Cm を除去可能であることを確認し、世界で初めて実用的な溶媒抽出プロセスによる Am と Cm の分離に成功した。これらの成果から、溶媒抽出法による MA 分離プロセスの技術的な成立性評価に向けて実用的な MA 分離プロセスフレームを提示できた。MA 含有燃料の研究開発では、MA 酸化物燃料の研究では、日米協力を活用し、基礎物性 (融点、熱伝導率、熱膨張率、酸素ボテンシャル、比熱、機械特性、格子定数、酸素拡散係数、金属拡散係数等) について、物性データを拡充し、各物性データの関連性を評価することによって、機構論的な物性モデルとして作成した。また、物性モデルを用いた製造技術及び燃料挙動評価を評価するためのモデルを作成し、最適な製造条件の評価や照射中の組織変化モデルの開発を進めた。本研究成果により、これまで基礎データのない組成の酸化物燃料についても外挿性・信頼性の高い評価が可能となった。本研究については、分離変換技術研究専門部会において、学術的にも重要な成果であるとの評価を得た。また、核燃料に関する国際会議においても基調講演や招待講演などを受けるなど、世界的にも注目を集めた。MA 窒化物燃料の研究については、窒化物の基礎特性データを継続して取得するとともに、燃料ふるまい挙動の解析手法を検討した。MA 含有燃料の遠隔製造の開発では、集合体規模の高速炉燃料及び ADS 燃料(TEF-P 用燃料)の燃料製造を可能とする簡素化プロセスを用いた設備概念を提案し、遠隔による MA 燃料製造技術の開発、酸化物燃料遠隔製造ラインの概念設計を計画どおりに行った。小規模 MA リサイクル試験については、「常陽」の照射済燃料の再処理試験で得られた高レベル放射性廃液を対象に、抽出クロマトグラフィによる MA 回収試験により、Am を中心に MA をグラムオーダーで回収するとともに、MA 燃料製造に向けて MA 原料の輸送準備を計画どおりに準備を進めた。

高速炉を用いた核変換技術の研究開発に関しては、MA 含有 MOX 燃料の「常陽」における系統的照射試験の実施に向けて、試験燃料用の遠隔製造設備の整備・機能確認を着実に行うとともに、MA 含有 MOX 燃料の製造性に関する基礎データを取得した。また、照射済みの MA 含有 MOX 燃料

料について Am 等の再分布挙動データを取得し、燃料設計手法の検討に反映した。長寿命被覆管として期待される ODS 鋼については、実用化段階で想定される炉内滞在時間（7.5 万時間、取出平均燃焼度 15 万 MWd/t 相当）を超える 8 万時間超でもクリープ破断しないことを確認した。また、これに加え、破断試験片の微細組織調査により、ODS 鋼の主要な強化因子である酸化物粒子が高温・長時間環境下でも安定していることを確認し、従来の耐熱鋼でみられる長時間側の強度低下（腰折れ）が生じないと、フェライト系耐熱鋼として世界最高レベルのクリープ強度を長時間維持することを強化メカニズムの観点から証明した。また、ODS 鋼は 1,000°C を超える事故時高温環境において従来の耐熱鋼に比べて約 3 倍の引張強度を維持し、事故時の耐性が格段に優れることを明らかにした。次世代高速炉の経済性向上及び MA 核変換効率向上（高燃焼度化）に向けて大きな効果がある長寿命炉心材料としての ODS 鋼の適用性の高さ（優れた長時間強度特性）を実証した。高次化 Pu・MA の燃焼を追求した炉心概念の検討、設計精度評価を着実に進め、従来の増殖炉概念を含め高速炉が Pu の増殖・燃焼、MA の核変換に柔軟に活用できることを示した。特にフェーズアウトモードに適した新たな炉心概念を構築した。また、国内外の既存の高次 Pu・MA 実験データを可能な限り集め、それらの実験解析結果を反映した統合炉定数 ADJ2017 を整備し、高次 Pu・MA の核種生成量の予測精度の大幅な向上を達成した。ADJ2017 は高速炉を用いた核変換研究に広く役立つよう公開し、国の研究機関に求められる重要な役割を果たした。

ADS による核変換技術の研究開発に関しては、J-PARC 核変換実験施設（TEF-T, TEF-P）の建設に向けて必要な要素技術開発を実施するとともに、その結果を反映した設計を進め、TEF-T 技術設計書、TEF-P 安全設計書を公表し、施設建設に向けた必要な準備を進めた。さらに TEF-P に必要なレーザー荷電変換技術開発では、大強度ビームから出力が約 4 枠小さい微少出力陽子ビームを安定的に取り出す技術を世界で初めて開発し、加速器から要求性能を満たすビーム取り出しに成功し、TEF-P の成立性に係るキーとなる技術を、計画を 1 年前倒して実証した。ADS 概念設計に必要な研究として、新たに開発した未臨界度測定手法の実用規模 ADS への適用性を実験的に検証するとともに、日米協力体制を構築し米国の施設を利用した共同臨界実験で炉物理実験データを取得した。また、ADS による分離変換技術に関する機構と SCK/CEN (ベルギー) との協力に関して、ジョイントタスクフォースを通して実施できる具体的協力内容をまとめたレポートを作成し公刊した。

上記の成果について積極的に国内外への 492 件の外部発表（論文 129 報及び国際会議を含む。）を行うとともに、米国、仏国、ベルギーなどとの国際ネットワークを最大限に活用した研究開発を推進した。

外部有識者で構成される、原子力基礎工学研究・評価委員会及び高速炉

		<p>サイクル研究開発・評価委員会並びにこれら委員会への助言と評価支援を目的に設置された分離変換技術研究専門部会では、「MA 分離プロセスの技術開発においては、新たに見出した抽出剤により Am/Cm 分離プロセスを確立するなど優れた成果を創出するとともに、MA 分離プロセスは実用化レベルの段階に達しており高く評価できる」など、本研究開発の実績に対して高い評価をいただいた。</p> <p>以上のとおり、中長期目標中間期間に期待された成果を全て達成した。また、論文発表の達成目標 16 報/年に対して、4 年間で約 2 倍となる 129 報を発表した。さらに、国際ネットワークの有効活用並びに両部門の担当部署の連携による業務の効率化及び成果の最大化を推進し、将来大きなインパクトをもたらす可能性のある成果として、実廃液を用いたホット試験及びシミュレーション評価による溶媒抽出プロセス (SELECT) による実用性の高い MA 分離性能の技術的成立性の見通しの取得、極めて類似した溶液化学的性質をもつ Am と Cm の相互分離法の確立、ODS 鋼被覆管の想定使用時間を超えるクリープ破断強度データの取得及び強度特性に関する強化機構の観点からの証明という顕著な成果を挙げたことから、自己評価を「A」とした。</p>		
(3) 高レベル放射性廃棄物の処分技術等に関する研究開発 エネルギー基本計画等を踏まえ、原子力利用に伴い発生する高レベル放射性廃棄物処分に必要とされる技術開発に取り組む。 具体的には、高レベル放射性廃棄物の地層処分の実現に必要な基盤的な研究開発を着実に進めるとともに、実施主体が行う地質環境調査、処分システムの設計・安全評価、国による安全規制上の施策等のための技術基盤を整備し、提供する。さらに、これらの取組を通じ、実施主体との人材交流等を進め、円滑な技術移転を進める。 加えて、代替処分オプションとしての使用済燃料直接処分の	(3) 高レベル放射性廃棄物の処分技術等に関する研究開発 ⑦高レベル放射性廃棄物処分事業等に資する研究開発 成果が期待された時期に適切な形で得られているか。	<p><b>【評価軸】</b> (3) 高レベル放射性廃棄物の処分技術等に関する研究開発 ⑦高レベル放射性廃棄物処分事業等に資する研究開発 成果が期待された時期に適切な形で得られているか。</p> <p><b>【定性的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地層処分技術の研究開発成果の創出及び実施主体の事業と安全規制上の施策への貢献状況 (評価指標)</li> <li>・ 使用済燃料直接処分の調査研究の成果の創出状況 (評価指標)</li> <li>・ 国内外の専門家によるレビュー (モニタリング指標)</li> </ul>	<p>(3) 高レベル放射性廃棄物の処分技術等に関する研究開発 ⑦高レベル放射性廃棄物処分事業等に資する研究開発 成果が期待された時期に適切な形で得られているか。</p> <p><b>【定性的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地層処分技術の研究開発成果の創出及び実施主体の事業と安全規制上の施策への貢献状況 (評価指標)</li> <li>・ 使用済燃料直接処分の調査研究の成果の創出状況 (評価指標)</li> <li>・ 国内外の専門家によるレビュー (モニタリング指標)</li> </ul>	<p>(3) 高レベル放射性廃棄物の処分技術等に関する研究開発【自己評価「A」】 中長期目標中間期間に期待された成果を全て達成した。さらに、地層処分技術の信頼性を高め、その技術基盤を強化し、処分事業の実施や規制に有効な多くの貴重な成果を創出できた。これらの成果は、4 年間で 261 報の論文として発表し、学会賞や論文賞を受賞するなど学術的に高い評価を得ており、地層処分技術の信頼性向上への寄与のみならず、関連する一般土木分野や地質学、微生物学等の学術研究分野にも波及効果を及ぼす顕著な研究開発成果となつた。瑞浪超深地層研究所における坑道掘削技術と地層科学研究は、平成 27 年 6 月に土</p>

<p>また、超深地層研究所計画と幌延深地層研究計画については、改革の基本的方向を踏まえた調査研究を委託などにより重点化しつつ着実に進める。なお、超深地層研究所計画では、平成34年1月までの土地賃貸借期間も念頭に調査研究に取り組む。さらに、これらの取組を通じ、実施主体との人材交流等を進め、円滑な技術移転を進め。加えて、代替処分オプションとしての使用済燃料直接処分の調査研究を継続する。</p> <p>これらの取組により、我が国の将来的な地層処分計画立案に資する研究成果を創出する。</p> <p>1) 深地層の研究施設計画 超深地層研究所計画 (結晶質岩: 岐阜県瑞浪市) と幌延深地層研究計画(堆積岩: 北海道幌延町)については、機構が行う業務の効率化を図り</p>	<p>調査研究を継続する。</p> <p>これらの取組により、我が国の将来的な地層処分計画立案に資する研究成果を創出するとともに、地層処分計画に基づいた地層処分事業に貢献する。</p> <p>研究開発の実施に当たっては、最新の科学的知見を踏まえることとし、実施主体、国内外の研究開発機関、大学等との技術協力や共同研究等を通じて、最先端の技術や知見を取得・提供し、我が国における地層処分に関する技術力の強化・人材育成に貢献する。</p> <p>また、深地層の研究施設の見学、ウェブサイトの活用による研究開発成果に関する情報の公開を通じ、地層処分に関する国民との相互理解促進に努める。</p>	<p>・研究開発成果の国民への情報発信の状況(評価指標)</p> <p>に活用し、効率的かつ効果的な研究開発成果の創出、最大化を図るとともに、我が国における地層処分に関する技術力の強化・人材育成に貢献した。</p> <p>国民との相互理解の促進の活動として、2つの深地層の研究施設を積極的に活用し、定期的な施設見学会の開催、関係自治体や報道機関への施設公開などを進めるとともに、NUMOが主催する一般の方々を対象とした見学会に協力した。東濃地科学センターでは平成14年7月から平成31年3月31日までに延べ41,225人うち入坑者数は平成18年4月から平成31年3月31日までに延べ21,277人、幌延深地層研究センターでは平成19年6月から平成31年3月31日までに延べ120,865人うち入坑者数延べ10,827人である。幌延深地層研究センターにおける研究内容を紹介する施設である「ゆめ地創館」の来訪者数は、平成19年6月から平成31年3月31日までに延べ110,083人となった。これらの両研究施設等への来訪者には、広聴活動の一環として、アンケート調査による地層処分に対する理解度や疑問・不安などの評価・分析を実施し、その結果を理解促進活動へフィードバックした。さらに、国やNUMOが主催するシンポジウム及び意見交換会等に研究者・技術者を派遣し、一般の方々や専門家、報道関係者等の参加者と意見交換を行い、地層処分に関する相互理解促進のための活動に協力するとともに、外部機関が主催する科学イベント等に出展し、子どもをはじめとした広い年齢層に科学や地層処分について興味や関心をもってもらう活動を展開した。</p> <p>研究開発の進捗を反映し、機構公開ホームページにてウェブサイト上で公開している収着データベース、工学技術に関するデータベースの更新を行なった。また、研究開発報告書の刊行等に合わせて、機構公開ホームページに展開しているCoolRep(読者の知りたい情報へのアクセスを支援するウェブでのレポートシステム)に掲載した、深地層の研究施設計画等で得られたデータ一覧、特許情報一覧等を更新した。さらに、英語版ウェブサイトの充実を図った。</p> <p>1) 深地層の研究施設計画 【超深地層研究所計画】 ① 地下坑道における工学的対策技術の開発</p> <p>処分場建設における設計・施工に資するため、地下深部の高い水圧状態における湧水制御対策技術の実証と地下水排水処理技術等の高度化を目的として研究開発を進めた。得られた主な成果は以下のとおりである。</p> <p>○湧水抑制のためのグラウチングの効果を検討する理論式を考案とともに、坑道掘削前に実施するプレグラウチングと掘削後のポストグラウチングを併用することで効果的に湧水が抑制できることを確認した。</p>	<p>木学会賞技術賞を受賞し、土木技術の発展に顕著な貢献をなし、社会の発展に寄与したと認められる画期的なプロジェクトであるとして顕彰された。さらに、個別の研究では、結晶質岩内の割れ目分布の理解を起点とする研究が花崗岩体の形成プロセスとの関連を明らかにした地球科学的な発見や、地下微生物の研究が太古の地球での生命活動に示唆を与えた研究などのいくつも成果が創出された。これらの研究開発の実施に当たっては、事業受託、共同研究等を積極的に進め、これらを相互補完的に活用することで、全体として効率的かつ効果的な成果の創出、最大化を図った。また、国が設置したワーキンググループへの参加協力を通じて、基盤的な研究開発成果を提供し、「地層処分研究開発に関する全体計画(平成30~34年度)」の策定や国による「科学的特性マップ」の公表(平成29年7月)等の国が進める施策に大きく貢献した。さらに、得られた研究開発成果は、地層処分事業の技術的信頼性を高め、今後の事業展開への着実な準備を進めることを目的として、NUMOが作成した「包括的技術報告:わが国における安全な地層処分の実現—適切なサイトの選定に向けたセーフティケースの構築ー」(レビュー版)に反映されており、処分事業に貢</p>
--	--	--	---

	<p>つつ、改革の基本的方向を踏まえた調査研究を、委託などにより重点化し、着実に進める。研究開発の進捗状況等については、平成31年度末を目途に、外部専門家による評価等により確認する。なお、超深地層研究所計画では、土地賃貸借期間も念頭に調査研究に取り組む。</p> <p>超深地層研究所計画については、地下坑道における工学的対策技術の開発、物質移動モデル化技術の開発及び坑道埋め戻し技術の開発に重点的に取り組む。これらに関する研究については、平成31年度末までの5年間で成果を出すことを前提に取り組む。また、同年度末までに、跡利用を検討するための委員会での議論も踏まえ、土地賃貸借期間の終了（平成34年1月）までに埋め戻しができるようという前提で考え、坑道埋め戻しなどのその後の進め方について決定する。</p> <p>幌延深地層研究計画については、実際の</p>	<p>これにより、湧水量を制御するウォータータイグラウト施工技術を実証することができた（平成28年12月）。</p> <p>○大規模地下施設の建設・維持管理において必要となる地下水中の自然由来の有害物質の除去方法について、継続的に技術動向の調査を進めるとともに、瑞浪超深地層研究所において適用している排水処理設備の運転の継続を通じて技術の高度化を進めた（平成30年3月）。</p> <p>これらの成果は、地層処分場の建設・操業に係るコストの低減や人工バリアの施工精度の向上に寄与する重要な技術であり、地層処分事業に貢献できる技術を整備することができた。さらに、これらの技術は、一般的な土木技術においても適用可能な技術と考えられ、地層処分事業以外の分野への貢献も期待できる顕著な成果である。</p> <p>② 物質移動モデル化技術の開発</p> <p>地層処分に対する安全評価に資するため、地質環境中における物質移動現象についての理解を進め、そのモデル化を目指すこととし、割れ目のネットワーク構造のモデル化、岩石中の物質移行現象の理解、物質移動におけるコロイドや微生物の寄与、長期の地下水流动等についての研究を進めた。得られた主な成果は以下のとおりである。</p> <p>○地下坑道で得られる割れ目の分布や水理学的特性に基づいて、岩盤中の割れ目の特性を確率論的に表現する割れ目ネットワークモデル（DFN）の構築手法を開発するとともに、地下坑道からの調査データに基づいたモデルの例示を行った（平成30年1月）。</p> <p>○花崗岩中の微細構造に着目し、構成鉱物中に物質移動経路となり得る微小空隙を確認した。このことにより、岩盤の健岩部における物質移動プロセスについて新しい知見を得ることができた（平成28年8月）。</p> <p>○地下水や物質の移動経路となる花崗岩中の割れ目の分布に着目し、割れ目の分布が、マグマ溜りから結晶質岩（花崗岩）へと至る冷却過程での岩体内の領域ごとの温度時間履歴と関連があることを見出した。この成果は、領域ごとの温度時間履歴の解明は、結晶質岩内の割れ目分布を評価する際に新たな指標となることを示唆する新たな発見である（平成30年1月）。</p> <p>○ボーリング孔を利用したコロイド調査技術を構築し、花崗岩中の地下水に含まれるコロイド粒子が元素の移動プロセスに与える影響を評価し、炭酸塩コロイドが存在し得る地下水環境では、希土類元素の移動が抑制される可能性などを見出した（平成29年7月）。</p> <p>○深度300メートルの花崗岩から採取した地下水に、マグマ由来のメタンをエネルギー源にする微生物から成る生態系が存在することが明らかとなった。マグマ由来のメタンが微生物の硫酸呼吸で酸化され、その過程で硫化水素を生成することにより、還元環境の形成・維持に寄与することを示した（ISME Journal, Vol.12 No.1(2018)ほか、プレス発表平</p>	<p>献した。共同研究を活用したNUMOの技術力強化、国内外の人材育成プログラムへの貢献、深地層の研究施設等の活用に加えて機構内外主催のイベント等による国民との相互理解促進活動の積極的な推進など、機構が有する研究開発基盤と成果を活用し、研究開発成果の創出を超えた様々な社会貢献を行った。以上のことから、自己評価を「A」とした。</p>	
--	--	--	---	--

	<p>地質環境における人 工バリアの適用性確 認、処分概念オプシ ョンの実証及び地殻 変動に対する堆積岩 の緩衝能力の検証に 重点的に取り組む。 また、平成 31 年度末 までに研究終了まで の工程やその後の埋 め戻しについて決定 する。</p>	<p>成 29 年 9 月)。</p> <p>これらにより、我が国の結晶質岩における物質移動特性評価に資する有用な基盤情報を整備することができた。また、花崗岩中の割れ目の分布と温度時間履歴との関連の発見は、花崗岩の形成プロセスに関する地球科学的な新知見であるとともに、天然ガス・石油の地中貯留分野などへ貢献できる技術である。さらに、微生物に関する研究成果は、光合成由来のエネルギー源に依存しない生態系が広大な地下空間に存在し、マグマ由来のメタンをエネルギー源とした巨大なバイオマスが、地底に存在する可能性を国内において初めて示したものであり、このことは、地底生命の代謝活動により、高レベル放射性廃棄物地層処分の安全性が高められることを示す極めて重要な成果であるとともに、光合成生物が誕生した 35 億年以前の太古の地球でも、花崗岩が生命活動を育む場であった可能性を示す貴重な成果を挙げた。これらの成果は、地層処分技術だけでなく、サイエンスとして先端的な知見の発見であり、顕著な成果である。</p> <p>③ 坑道埋め戻し技術の開発</p> <p>処分場閉鎖や処分場閉鎖後の安全評価に資するため、施設閉鎖後の地質環境の回復過程等に係る現象を理解するとともに、地質環境に応じた埋め戻し技術の構築及び長期観測に必要なモニタリング技術の開発を進めた。得られた主な成果は以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○坑道の一部を閉鎖し、地下水を自然に冠水させる再冠水試験を継続し、再冠水に伴う地下水の水圧変化や水質変化の観測、冠水前後の 2 次元比抵抗分布及び冠水坑道周辺における湧水量変化のデータを取得した。これにより、冠水時の地質環境の回復能力等を評価することができた（平成 30 年 1 月）。</li> <li>○再冠水試験時に冠水坑道内の水質モニタリングを行った結果、高レベル放射性廃棄物に含まれる放射性元素と化学的な性質が似ている天然の元素（希土類元素）の冠水坑道内における濃度が、本来の地下水中的濃度に比べて明らかに低下していることを発見し、そのメカニズムを明らかにした。この成果は、坑道閉鎖後の物質の閉じ込め能力を実際の坑道を用いて示した世界初の事例であり、地層処分の安全性を評価するうえで重要な知見を得た（平成 29 年 7 月）。</li> <li>○既往の連成解析ソフトウェア（COUPLYS）を、岩盤の不均質性のモデル化、モデルの大規模化及び解析速度の高速化の観点で改良し、汎用性の高いツールとして整備した。これにより、坑道の掘削による擾乱、再冠水による回復の過程を効率的にシミュレーションする技術を構築することができた（平成 30 年 1 月）。</li> <li>○長期観測に必要なモニタリング技術を開発した。これにより、5MPa の水圧環境下においても、埋め戻し材内部の土圧や水圧の観測機器は十分な耐久性を保持しており、信頼性の高い観測が可能となった（平成 30</li> </ul>	
--	---	--	--

年1月)。

これらは、世界的にも類を見ない実規模での地下空洞の掘削/維持/閉鎖後の環境変遷過程の観測の結果として得られたものであり、高レベル放射性廃棄物地層処分施設の建設・操業により乱された地下環境の施設閉鎖後の環境回復過程について、新たな発見を含む現象理解が進められ、顕著な成果を創出することができた。

#### 【幌延深地層研究計画】

##### ④ 実際の地質環境における人工バリアの適用性確認

人工バリアの設計・製作・施工、品質管理手法の適用性の確認、熱(T)-水(H)-応力(M)-化学(C)連成評価手法とモニタリング手法の適用性の確認、オーバーパック腐食評価手法の妥当性の確認、原位置でのモニタリング手法の適用性の確認及び実際の地質環境における物質移行特性評価手法の整備を目的として研究開発を進めた。得られた主な成果は以下のとおりである。

- 人工バリア性能確認試験の実施に当たり、処分孔堅置き方式の実規模の人工バリア(緩衝材、オーバーパック)、坑道埋め戻し材、力学プラグの実際の設計・製作・施工を通じて、既存の設計フローや品質管理手法の有効性を確認した。これにより、我が国で初めて実際の地下環境における実規模の人工バリアの設計、製作・施工、品質管理手法の一連の適用性を確認することができた(平成27年7月)。
- 人工バリア性能確認試験の加熱・注水によって埋設後初期の過渡的時期における、熱-水-応力-化学連成現象に関するデータを取得し、整備したTHM/THMC連成解析コード(THAMES/COUPLYS)により、連成現象の再現性を向上させた。これにより、熱、水、応力、化学連成評価手法とモニタリング手法の適用性を確認することができた(平成30年3月)。
- 試験坑道底部に埋設したオーバーパック腐食試験の結果から、現在まで主として室内試験により構築してきた既往のオーバーパックの腐食評価手法の保守性、妥当性を確認するとともに、腐食センサーを用いた腐食挙動のモニタリングが可能であることを確認した。これにより、オーバーパック腐食評価手法の妥当性を確認することができた。また、原位置でのモニタリング手法の適用性を確認することができた(平成31年3月)。
- 岩盤の基質部や割れ目を対象とした原位置トレーサー試験を実施し、室内試験と原位置試験とを組み合わせたモデル化により堆積岩中の物質移行挙動を適切に評価することが可能となった。これにより、実際の地質環境における物質移行特性評価手法を整備することができた(平成31年3月)。

これらの成果によって、実際の地下環境下における人工バリア挙動の理

		<p>解、堆積岩中の物質移行特性を評価する手法の確立など、処分事業に反映可能な基盤技術の整備に大きく貢献した。</p> <p>⑤ 処分概念オプションの実証</p> <p>実際の地質環境における湧水抑制対策や支保技術の実証、人工バリアの搬送定置・回収技術の実証を目的とした研究開発を進めた。得られた主な成果は以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○湧水対策として、突発湧水の発生の原因となりうる粘土質せん断帶の事前予測手法として、鉱物中の包有物（メルトイノクルージョン）に着目した手法が有効であることを世界で初めて提示した（平成 29 年 10 月）。</li> <li>また、処分孔の湧水抑制対策技術として、溶液型グラウトの特性データ取得試験を実施し、海水条件で適用可能なグラウト配合を開発した（平成 31 年 3 月）。</li> <li>○大深度における立坑崩落への対策を考慮した情報化施工技術を世界で初めて開発し、その有効性を実証した（平成 29 年 8 月）。さらに、高地圧・低強度な地山においては、二重支保の適用が有効であることや支保工や岩盤の長期安定性を把握するためのモニタリング技術の有効性を提示した。これにより、立坑及び水平坑道の支保技術を実証することができた（平成 31 年 1 月）。</li> <li>○実際の地下環境において、処分坑道横置き方式のうち、PEM 方式に対する搬送定置方式や、隙間充填材の充填技術及び PEM の回収試験を行い、エアベアリングを用いた搬送定置・回収技術の適用性を提示した。これにより、横置き・PEM 方式の搬送定置・回収技術を実証することができた（平成 31 年 3 月）。</li> </ul> <p>これらの成果によって、処分場の建設・操業時に必要となる湧水抑制対策、支保技術、搬送・定置技術等について、実際の地下環境下での実証が進められ、技術の適用性に関する重要な知見を得ることができ、処分事業に反映可能な基盤技術の整備に大きく貢献した。</p> <p>⑥ 地殻変動に対する堆積岩の緩衝能力の実証</p> <p>断層の変形様式を支配する岩石の強度・応力状態の指標化、断層の透水性の潜在的な上限と指標との関係性の整理とモデル（経験則）の構築及び原位置試験によるモデルの検証を目的として研究開発を進めた。得られた主な成果は以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○引張強度で標準化したモール円の中心位置（DI）と断層のダメージゾーンの変形様式と定量的な対応付けが可能となった。これにより、断層の変形様式を支配する強度・応力状態を指標化することができた（平成 29 年 8 月）。</li> <li>○ボーリング調査でフローアノマリーとして検出される断層帶亀裂の透水性と DI の関係性を検討した結果、両者には十分な相関性が認められ、</li> </ul>	
--	--	---	--

		<p>断層帶亀裂の潜在的な透水性の上限は、DI を用いた経験式によりある一定の幅を持って予測できる可能性を高めた。これにより、断層の透水性の潜在的な上限と指標との関係性の整理とモデル（経験則）を構築することができた（平成 29 年 11 月）。</p> <p>○ボーリング孔を用いて断層を対象とした水圧擾乱試験の結果、新たにせん断変形が起きたり有効応力が低下しても、断層帶亀裂の透水性は DI の経験式の範囲を超えないことを確認した。これにより、原位置試験によるモデルを検証することができた（平成 30 年 7 月）。</p> <p>これらから、割れ目を有する堆積岩の長期的な透水性の変化の検討において、岩盤の力学特定と透水性との関係性を整理する新たな指標を提案し、その指標の有効性を示すとともに、堆積岩中の亀裂の透水性の自己修復性に関する新たな知見を得るなど、地層処分の安全評価における母岩性能の評価手法を向上させるとともに、天然ガス・石油の地中貯留分野などへ貢献できる顕著な成果を挙げた。</p> <p><b>2) 地質環境の長期安定性に関する研究</b></p> <p>① 調査技術の開発・体系化</p> <p>概要調査などに必要となる自然現象に関する過去の記録や現在の状況を調査するための体系的な技術の整備を行った。得られた主な成果は以下のとおりである。</p> <p>○断層の活動性に係る調査技術については、断層破碎帯内物質中の石英粒子や粘土鉱物の表面構造の解析が、最近の断層運動の有無を推定する一助となることを示した（平成 29 年 3 月）。</p> <p>○地殻構造の高空間分解能イメージング技術については、堆積層等の層厚分布を考慮した震源再決定により得られた震源分布と海域活断層の分布との比較により、解析手法の妥当性を示した（平成 30 年 3 月）。</p> <p>○深部流体の分布に関する調査技術については、九州地方の前弧域における事例研究により、深部流体の存在を示唆する低比抵抗・低地震波速度体の検出手法の妥当性を確認した（平成 30 年 3 月）。</p> <p>これらの成果により、段階的な処分地選定において必要となる、地質環境調査に関する基盤技術の整備を着実に進め、地質環境調査の信頼性向上に貢献した。</p> <p>② 長期予測・影響評価モデルの開発</p> <p>変動シナリオを考慮した高レベル放射性廃棄物の処分場の安全評価の基盤となる、将来の自然現象に伴う地質環境の変化を予測・評価するための手法の整備を行った。得られた主な成果は以下のとおりである。</p> <p>○稀頻度自然現象による地質環境への影響の評価技術については、平成 23 年の東北地方太平洋沖地震の発生に伴う長期間の湧水も確認されている福島県いわき市周辺で活発化した正断層型の群発地震活動域を事</p>	
--	--	--	--

		<p>例とした地殻変動シミュレーションにより、その発生や周囲で生じる応力場や隆起には深部流体の存在が関与している可能性を示した（平成 28 年 3 月）。</p> <p>○時間スケールに応じた地圏環境変動の予測技術については、地質環境長期変動モデルを開発するとともに、山地・丘陵の形成プロセス解明のための後背地解析のフローを整備した。後背地解析のフローの整備に当たっては、多試料の分析を客観的に実施して評価する手法の構築により、今までにない効率化を図った。また、地質環境の変化を三次元的に表現できる数値モデルを構築するとともに、アニメーション技術を用いてその時間変化を可視化し、専門的知見が簡単に理解可能なツールを作成した（平成 30 年 3 月）。</p> <p>これらの成果は、長期的な地質環境の変化に関する現象理解を進めるとともに、地質環境の変化を三次元的に表現できる数値モデルの整備や可視化に反映させることで、長期予測結果を利害関係者間で共有できるプラットフォームが作成され、自然現象を発端とする変動シナリオの検討に資する環境を整備した。</p> <p>③ 年代測定技術の開発</p> <p>最先端の分析装置などを用いた放射年代測定や鍵層（地層の年代を比較して特定するために用いる特徴的な地層）の高分解能同定法などによる編年技術（地層の年代を配列する技術）の高度化を目的として体系的な測定技術の開発を行った。得られた主な成果は以下のとおりである。</p> <p>○ウラン系列放射年代測定法の実用化については、炭酸塩質の示準化石試料の局所分析による U-Pb 年代測定に我が国で初めて成功（平成 30 年 11 月）した。</p> <p>○光ルミネッセンス（OSL）年代測定法の実用化については、土岐地球年代学研究所の OSL 測定装置を用いた石英の OSL 年代測定技術を整備するとともに、OSL 年代測定の適用性を確認する手法を提示した（平成 28 年 5 月）。</p> <p>○アルミニウム-26（26Al）年代測定法、ヨウ素-129（129I）年代測定法の実用化については、それぞれの手法について着実に開発を進め、実用化の見通しを得た（平成 31 年 3 月）。</p> <p>○希ガス同位体を用いた地下水年代測定法の実用化については、マルチコレクター型希ガス質量分析装置及び前処理装置を東濃地科学センター土岐地球年代学研究所に整備し、天然試料の測定により実用性を検証した（平成 30 年 3 月）。</p> <p>○高分解能のテフラ同定手法の開発については、北海道～東北地方を中心とした鮮新世以降のテフラカタログを整備するとともに、LA-ICP-MS を用いた火山ガラスの主成分・微量元素の同時分析に基づくテフラの同定手法を提示した（平成 29 年 3 月）。</p>	
--	--	---	--

		<p>○地質試料を対象とした年代測定法及び化学分析手法の高度化については、自動グラフアイト調製装置の導入による最適化や、キレート樹脂を用いた希土類元素の濃縮・回収法を導入し、化学分析の高度化を進めた（平成 30 年 9 月）。</p> <p>これらの成果によって、地質環境の長期安定性評価における共通的基盤技術として、幅広い年代域（104～107 年）やさまざまな自然現象・試料に対応可能な年代測定手法の開発・整備を進め、断層の活動性、隆起・侵食速度の把握等の調査・評価技術開発に貢献した。</p> <p><b>3)高レベル放射性廃棄物の地層処分研究開発</b></p> <p>深地層の研究施設計画や地質環境の長期安定性に関する研究の成果も活用し、高レベル放射性廃棄物の地層処分に係る処分システム構築・評価解析技術の先端化・体系化を図る。</p> <p>○原位置試験を活用して人工バリアの挙動に関する計測技術や連成現象解析技術の適用性を確認し、工学的規模でのオーバーパックの腐食や緩衝材の化学的挙動等に関して、我が国で初めて連続的なモニタリングデータ等を取得した（平成 30 年 12 月）。</p> <p>○高塩濃度の地下水や酸性条件の地下水及び環境条件が過渡的な期間における地下水水質の変化などを含めて、幅広い条件に対する人工バリアの適用性や堅牢性、長期的な挙動の推定に資するための基礎的情報を得た（平成 30 年 3 月）。</p> <p>○岩盤の力学条件等に応じて配合選定が可能となる低アルカリ性セメントを用いた支保工の基本特性に関し、従来得られていなかったデータを整備した（平成 30 年 3 月）。</p> <p>○堆積軟岩を対象に、坑道の設計に反映するための岩盤の力学挙動を評価する手法の確立に向けて、含水比が力学挙動に大きな影響を及ぼす等のデータを整備した（平成 29 年 2 月）。</p> <p>○長期の環境変化を考慮した安全評価手法の検討の一環として、さまざまな地表・地質環境の変遷のうち、隆起速度と侵食速度が釣り合わない場合に想定される起伏の変化と、それによる処分場深度の時空間的な変化を、安全評価に取り込む手法を開発した（平成 29 年 2 月）。</p> <p>○ニアフィールドの長期環境変遷や実際の地質環境の特徴を反映した緩衝材・岩石中の核種移行モデルとデータベース及びサイトが与えられた際の岩石中の核種移行や有機物・微生物等影響評価手法の構築と妥当性確認の手順を提示した（平成 30 年 3 月）。</p> <p>○上記の研究開発を通して収着データベース等の整備・拡充を進めるとともに、諸外国の最新知見も反映した最新の核種移行パラメータ設定手法を構築した。この成果は、平成 31 年 3 月に日本原子力学会バックエンド部会論文賞を受賞するとともに、平成 30 年 11 月に公開された NUMO</p>	
--	--	---	--

	<p>4) 使用済燃料の直接処分研究開発 海外の直接処分に関する最新の技術動向を調査するとともに、高レベル放射性廃棄物の地層処分研究開発の成果を活用しつつ、代替処分オプションとしての使用済燃料直接処分の調査研究に取り組み、成果を取りまとめる。</p>	<p>の包括的技術報告書(レビュー版)に反映された。これらの成果によって、幅広い地質環境条件に対応した人工バリアや地下施設の設計に寄与する重要なデータが着実に蓄積されるとともに、长期の環境変遷等を考慮したより現実的な地層処分システムの安全評価手法が整備され、NUMO が作成を進めているセーフティケースに成果が反映されるなど、処分事業に有用な基盤技術の整備を進めることができた。</p> <p><b>4) 使用済燃料の直接処分研究開発</b></p> <p>使用済燃料と高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）との違いや使用済燃料の特徴を考慮し、代替オプションとしての使用済燃料の直接処分の検討に必要な工学技術の構築と安全評価手法の高度化を行った。得られた主な成果は以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ガラス固化体での技術や経験を直接処分での人工バリア設計に適用できる見通しを得るとともに、使用済燃料の特徴や多様性に対応した設計事例を例示した（平成 30 年 3 月）。</li> <li>○我が国における使用済燃料の特性や地質環境条件に対して技術的に成立しうる地下施設の設計事例を示した（平成 30 年 3 月）。</li> <li>○使用済燃料の直接処分で特徴的な放射性核種の燃料集合体からの溶出挙動（速やかな放出、ゆっくりした溶解）を性能評価で考慮するための重要なパラメータ（瞬時放出率と長期溶解速度）について、主に文献情報に基づく設定例を示した（平成 30 年 3 月）。</li> <li>○使用済燃料の多様性や使用済燃料直接処分に特有な挙動に着目した評価手法等の検討として、モデル計算による使用済燃料の発生量の推定、線量評価結果の支配核種（C-14：半減期約 5,700 年）に着目した処分容器の長寿命化の効果の把握等を行った（平成 27 年 3 月）。</li> </ul> <p>これらによって、使用済燃料の特性や地質環境の多様性を考慮に入れた処分施設の設計検討等を進めるとともに、使用済燃料の直接処分に特徴的な性能評価パラメータの整備や、使用済燃料の多様性を考慮した評価手法の検討等を着実に進め、使用済燃料の直接処分の成立性の検討に資する顕著な成果を創出した。</p> <p><b>(3) の自己評価</b></p> <p>第 3 期中長期計画の達成に向けて、平成 27 年度から平成 30 年度までの各年度計画に示された研究計画を完遂した。</p> <p>研究開発成果については、積極的に国内外の学会で発表（平成 27 年度 154 件、平成 28 年度 120 件、平成 29 年度 127 件、平成 30 年度 122 件）し、研究開発報告書類の刊行（平成 27 年度 47 件、平成 28 年度 32 件、平成 29 年度 26 件、平成 30 年度 30 件）、論文掲載（平成 27 年度 78 報、平成 28 年度 58 報、平成 29 年度 53 報、平成 30 年度 72 報）を行った。</p> <p>中長期計画に従った着実な研究開発を進め、学術的に高い評価を得ると</p>	
--	---	--	--

とともに、地層処分技術の信頼性向上に寄与するのみならず、一般の地下構造物建設に応用可能な湧水抑制技術、地中貯留分野における地層の閉じ込め／貯留性能の評価や資源探査に応用可能な地質環境特性評価技術などの関連する技術分野や学術研究にも波及効果の期待できる顕著な研究開発成果を創出した（学術的な高い評価：日本原子力学会バックエンド部会論文賞（平成 30 年度）、資源・素材学会奨励賞（平成 29 年度）、日本原子力学会バックエンド部会奨励賞、土木学会論文奨励賞、土木学会土木情報学論文賞（平成 28 年度）、日本原子力学会バックエンド部会論文賞、情報地質学会論文賞、腐食防食学会論文賞、平成 26 年度土木学会賞技術賞（平成 27 年度）を受賞）。研究開発の実施に当たっては、事業の受託、共同研究等を積極的に進め、これらを相互補完的に活用することで、全体として効率的かつ効果的な成果の創出、最大化を図った。

国が設置したワーキンググループへの参加協力を通じて、基盤的な研究開発成果を提供し、平成 30 年 3 月の「地層処分研究開発に関する全体計画（平成 30～平成 34 年度）」の策定や国による「科学的特性マップ」の公表（平成 29 年 7 月）に貢献した。

安全評価手法などの研究開発成果は、地層処分事業の技術的信頼性を高め、今後の事業展開への着実な準備を進める目的として、NUMO が作成した「包括的技術報告：わが国における安全な地層処分の実現－適切なサイトの選定に向けたセーフティケースの構築－」（レビュー版）に反映（国内外を含む全引用文献 668 件のうち 178 件が機構）されており、処分事業に大きく貢献した。

共同研究（平成 30 年度：40 件、平成 29 年度：36 件、平成 28 年度：48 件、平成 27 年度：45 件）を積極的に進め、大学・研究機関・民間企業等が有する知見や能力を相互補完的に活用し、効率的かつ効果的な研究開発成果の創出、最大化を図るとともに、我が国における地層処分に関する技術力の強化・人材育成に貢献した。

共同研究の枠組みで NUMO 技術者（平成 30 年度 10 名、平成 29 年度 12 名、平成 28 年度 15 名）を受け入れ、NUMO の技術力強化及び NUMO の人材育成に寄与した。また、地層処分研究開発に関する研究開発機関と共同で地層処分に関する人材育成セミナーを開催し、我が国全体としての地層処分技術に関する技術力向上に貢献した。

深地層の研究施設等を活用して得られた研究成果の一部については、プレス発表（平成 28 年度 3 件、平成 29 年度 3 件、平成 30 年度 4 件）を行い、積極的な成果の普及に努めた。

国民との相互理解の促進の活動については、2 つの深地層の研究施設を積極的に活用した施設見学会の開催などにより施設公開を進めた（東濃地科学センター延べ 41,225 人、幌延深地層研究センターでは延べ 120,865 人）。また、NUMO が主催する一般の方々を対象とした見学会に協力するとともに、機構内外主催のイベント等への出展・協力により国民との相互

			<p>理解促進を積極的に進めた。</p> <p>以上のように、研究資源を効率的かつ効果的に活用し、中長期計画に従った研究開発を着実に進め、実施主体が行う地質環境調査、処分システムの設計・安全評価等のための技術基盤の整備に資する重要な成果を創出するのみならず、4年間で261報の論文を発表し、学会賞や論文賞を受賞するなど学術的に高い評価を得た顕著な研究科発成果を創出し、土木工学、地球工学等、関連する技術分野や学術研究に貢献したことに加え、国の進める施策への貢献も十分に行い、研究開発成果の最大化の観点からも大きな成果を挙げたと評価できることから、自己評価を「A」とした。</p>	
(4) 原子力施設の廃止措置及び放射性廃棄物の処理処分の計画的遂行と技術開発 エネルギー基本計画等に基づき、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務を果たすため、原子力施設の廃止措置及び放射性廃棄物の処理処分の計画的遂行と技術開発を進める。 具体的には、廃止措置・放射性廃棄物処理処分に係る技術開発として、東京電力福島第一原子力発電所の廃止措置等への貢献にも配慮しつつ、低コスト化や廃棄物量を少なくする技術等の先駆的な研究開発に積極的に取り組む。また、低レベル放射性廃棄物の処理については、早期に具体的な工程等	(4) 原子力施設の廃止措置及び放射性廃棄物の処理処分の計画的遂行と技術開発 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で、安全確保を大前提に、原子力施設の廃止措置、並びに施設の運転及び廃止措置に伴って発生する廃棄物の処理処分を、外部評価を経たコスト低減の目標を定めた上で、クリアランスを活用しながら、計画的かつ効率的に実施する。実施に当たっては、国内外関係機関とも連携しながら、技術の高度化、コストの低減を進めるとともに、人材育成の一環として知識や技術の継承を進めつつ、以下に示す業務を実施する。	<p><b>【評価軸】</b></p> <p>⑧原子力施設の先駆的な廃止措置及び放射性廃棄物の処理処分の計画的遂行と技術開発</p> <p>機構は多数の原子力施設及び大量の放射性廃棄物を有しているため、原子力施設の廃止措置及び放射性廃棄物の処理処分は長期にわたる事業となるだけでなく、莫大な費用（バックエンド費用）が必要となる。廃止措置を計画的に実施するためには、バックエンド費用の削減が重要な課題であることから、バックエンド費用の削減に向けた方策を提案することを目標として、費用の削減に向けた多角的な検討を進めた。これまでに、費用制度及び技術開発の観点から費用削減の検討を行った。費用制度の観点からの検討では、有識者の意見（先行事例として、英国原子力廃止措置機関（NDA）の方式などを参考に今後も検討を継続すること。）を踏まえ、諸外国におけるバックエンド体制や廃止措置費用の積立金・拠出金制度について調査を行った。また、民間資金等の活用による公共施設等の整備等の促進手法（PFI）をバックエンド業務に適用することを検討し、有識者からは「費用削減の目標としてPFI等の民活導入時の削減効果を指標とするのは良いが、原子炉等規制法（炉規法）での制限から難しい面もある」等の意見をいただいた。これらの結果を基にバックエンド費用の削減の検討をさらに進めている。技術開発の観点からの検討では、費用削減の検討の基本データとなるすべての原子力施設の廃止措置にかかる費用（解体費、解体廃棄物処理処分費）を見積った。また、施設の種類ごとの解体費用及び施設解体工程の項目ごとの費用の調査を進めた。見積り結果は、各施設の廃止措置実施方針及びバックエンドロードマップに提供した。</p> <p>さらに、原子力施設の解体費用を簡易に見積もるための評価コード（DECOSTコード）の利用マニュアル（JAEA-Testing 2018-002）を作成、公開した。本コードは機構以外の原子力事業者4者における原子力施設の解体費用の見積りにも利用されており、国内の廃止措置の進展に大きく貢献した。</p>	<p>(4) 原子力施設の廃止措置及び放射性廃棄物の処理処分の計画的遂行と技術開発 【自己評価「A」】</p> <p>廃止措置対象施設について、「施設の集約化・重点化」、「施設の安全確保」及び「バックエンド対策」を「三位一体」で整合性のある総合的な計画として具体化した「施設中長期計画」として取りまとめて公表した。本計画は、国内の原子力施設の廃止措置計画作成への貢献が期待される顕著な成果である。また、廃止措置実施方針やバックエンドロードマップに記載した解体費用の見積りに使用した簡易評価コードは、機構以外の原子力事業者にも利用されており、外部の原子力事業者における解体費用の算出による国内の廃止措置の進展に大きく貢献した。原子力施設の廃止措置では、「ふげん」使用済燃料対策として具体的な搬出計画を取りまとめるとともに、海外事業者と使用済燃料の搬出準備に向けた契約を締結し、廃止措置完了の実現に</p>	

<p>を策定し、安全を確保しつつ、固体廃棄物の圧縮・焼却、液体廃棄物の固化等の減容、安定化、廃棄体化処理及び廃棄物の保管管理を着実に実施する。機構が実施することとなっていいる、研究開発等から発生する低レベル放射性廃棄物の埋設事業においては、社会情勢等を考慮した上で、可能な限り早期に具体的な工程等を策定し、それに沿って着実に実施する。</p> <p>なお、現時点で使用していない施設等について、当該施設を熟知したシニア職員等の知見を活かしつつ、安全かつ計画的な廃止措置を進めるとともに、廃止措置によって発生する解体物についてはクリアランスを進める。</p> <p>これらの取組により、機構が所有する原子力施設を計画的に廃止するとともに、放射性廃棄物の処理処分に必要な技術の開発を通じて、廃棄物の処理処分に関する課題解決とコスト削減策を提案す</p>	<p>1) 原子力施設の廃止措置</p> <p>原子力施設の廃止措置に関しては、廃棄物の廃棄体化、処分場への廃棄体搬出等、廃棄物の処理から処分に至る施設・設備の整備状況を勘案するとともに、安全確保を大前提に、当該施設を熟知したシニア職員等の知見を活かしつつ、内在するリスクレベルや経済性を考慮し、優先順位やホールドポイントを盛り込んだ合理的な廃止措置計画を策定し、外部専門家による評価を受けた上で、これに沿って進める。実施に当たっては、機構改革で定められた施設を中心に、確保された予算の中で最大の効果が期待されるものを優先することとする。</p> <p>また、新型転換炉「ふげん」については、使用済燃料に係る対応を図りつつ廃止措置を進める。</p>	<p>1) 原子力施設の廃止措置</p> <p>① 廃止措置計画の策定・見直し状況</p> <p>機構の全ての施設の合理的な廃止措置計画の策定に向け、廃止措置対象となっている施設について、収集した施設情報（核燃料物質の保有状況や施設の経過年等）に基づき、施設のリスクレベルや経済性を考慮し、優先順位（4つのグループに分類）とホールドポイント（「燃料等搬出」や「管理区域解除」）を設定した廃止措置の全体計画を平成27年度に取りまとめた。</p> <p>さらに、上記の検討結果を機構の原子力施設89施設を対象に、将来にわたって高いレベルで原子力に係る研究開発機能を維持・発展させていくため「施設の集約化・重点化」、「施設の安全確保」及び「バックエンド対策」を「三位一体」で整合性のある総合的な計画として具体化した「施設中長期計画」として取りまとめ、平成29年4月に公表した。これらの計画について有識者に説明した結果、全体計画案等について妥当であるとした上で、機構内外に向けてバックエンド対策の必要性を発信することなどの意見をいただき、当初の目標を達成した。</p> <p>また、本中長期期間中の法令改正によって作成・公表が義務付けられた各原子力施設の廃止措置実施方針を作成し、平成30年12月に公表した。本業務においても、解体費用はDECOSTコードを用いて見積もった。</p> <p>② 廃止措置、クリアランスの進捗状況</p> <p>「施設中長期計画」に従い、各廃止措置対象施設とも計画的に廃止措置を進めた。</p> <p>○核燃料サイクル工学研究所</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・プルトニウム燃料第二開発室において、グローブボックスに設置してある一時保管設備及び粉末調整設備の解体・撤去を完了するとともに、粉末混合・乾式造粒設備及び研削設備の解体・撤去に着手した。また、グローブボックス（焙焼還元設備及び移送トンネル（一部））の解体・撤去を進めるための使用変更許可を取得し、解体工事に着手した。さらに、今後解体・撤去予定であるグローブボックス（廃液処理設備及び湿式回収試験設備）についても計画的に許認可手続を進め、平成31年1月に使用変更許可を取得した。</li> </ul> <p>○人形崎環境技術センター</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・濃縮工学施設の遠心機処理について、1,000台/年規模の多数台処理可能な処理手順・体制を確立した。</li> <li>・クリアランスの運用については、適宜、「放射能濃度の測定及び評価の結果」の原子力規制委員会への確認申請を行うよう、放射能濃度の測定を進めた。確認申請は、平成27年度から平成30年度の間に3回実施した。クリアランス測定手順の合理化のため、平成27年10月30日に原子力規制委員会へ認可申請した電離イオン測定装置単独による「放射</li> </ul>	<p>向けて大きく前進させ、地元信頼の大幅な向上にも貢献する顕著な成果を得た。放射性廃棄物の処理処分では、OWTFにおいて、建屋工事及び内装整備工事を平成30年度末に完了させた。埋設事業については、立地手順及び立地基準の策定を進め、立地期間の目標を示した事業工程を公開した。また、廃棄体の受入基準の取りまとめと機構内外への周知を実施しており、これらは大学等の廃棄物発生者が計画的に廃棄物処理を進めるうえでの目標として寄与すると期待される。廃止措置・放射性廃棄物の処理処分に係る技術開発では、原子炉構造材からの試料採取技術について炉内試料採取装置を用いた圧力管からの試料採取を実機で実証し、レーザー切断技術について炉心タンクのレーザー穿孔について簡易モックアップによる技術的成立性の見通しを得た。これらの技術は東京電力福島第一原子力発電所の廃止措置への貢献が期待される技術であり、東京電力ホールディングスとの情報交換も実施している。ウラン廃棄物のクリアランス測定技術開発では、複雑形状の金属やドラム缶中のウラン偏在状態への適用性等、他の原子力事業者にも貢献できる成果を得た。放射性廃棄物中の測定困難なTc-99及びSr-90に対する核種分析に関して、カスケ</p>
--	--	---	---

る。	<p>能濃度の測定及び評価の方法」については、平成 31 年 1 月に認可を受けた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・濃縮工学施設の設備の解体撤去については、OP-1UF6 操作室とブレンディン室の設備の解体撤去が平成 28 年度までに終了した。撤去済み機器の解体・収納は、平成 29 年度から開始し計画どおり進めた。また、解体収納物の NR 対応（放射性物質によって汚染されていない廃棄物）についても平成 28 年度から開始し計画どおり進めた。</li> <li>・ウラン濃縮原型プラントは、平成 27 年度より開始した DOP-1 滞留ウラン回収を予定どおり平成 28 年度末に終了した。これにより DOP-1,DOP-2 ともに滞留ウラン回収が終了したため、センターとしてウラン濃縮原型プラントの廃止措置計画の認可申請を作成した。平成 30 年度において計画を上回る成果として、平成 30 年 9 月 28 日に「加工の事業に係る廃止措置計画認可申請書」を原子力規制委員会へ申請し、平成 30 年度に原子力規制庁の審査会合及び現地調査に対応した。</li> <li>・製鍊転換施設は、排気ダクトの一部撤去・閉止措置、簡易管理移行に向け、排気ダクトの一部撤去・閉止措置の準備、不要薬品の処分を実施した。また、合わせて床ドレンピット内部の汚染状況等調査及び除染等の処置を進めた。</li> </ul> <p>○原子力科学研究所</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ホットラボでは、平成 24 年度からウランマグノックス用鉛セル（全 12 基）の解体を開始し、平成 28 年度までに 8 基の解体を終了した。平成 30 年度は、残り 4 基の鉛セル及びセル系排気設備の解体方法の検討を継続し、解体の準備を進めた。</li> <li>・液体処理場では、廃液貯槽 6 基のうち 1 基の撤去が完了しており、平成 29 年度に廃液貯槽周辺から取り外した架台等の撤去を行った。また、平成 30 年度は、屋外に設置してある廃液貯槽 5 基のうち、1 基の撤去を完了した。</li> <li>・再処理特別研究棟では、平成 19 年度から解体を開始した廃液貯槽 LV-1 について、平成 26 年度までに廃液貯槽 LV-1 の上部の解体が終了している。平成 27 年度も当該解体作業を継続し、廃液貯槽 LV-1 の底部を解体、平成 28 年度に冷水ジャケット底部の解体を終了した。平成 29 年度には、廃液貯槽 LV-1 の解体に使用した仮設排気設備の解体撤去を行い、平成 30 年度は、仮設液体設備の解体撤去を行った。これにより、周辺機器を含めた廃液貯槽 LV-1 の解体がすべて完了した。</li> <li>・JRR-4 では、平成 27 年度に使用済燃料をすべて JRR-3 に移送した。その後、平成 29 年度に廃止措置計画の認可を取得し、原子炉の機能停止措置を行い、平成 30 年度は、未使用燃料の搬出時期を延長するための廃止措置計画の変更認可申請を行った。</li> <li>・TRACY（過渡臨界実験装置）では、平成 29 年度に廃止措置計画の認可を取得し、平成 30 年度は、原子炉の機能停止措置及び系統隔離措置を</li> </ul>	<p>ード分離技術を応用した迅速分析法を開発し、検出時間の短縮及び検出限界値の向上を達成した。環境レベルでの試料分析法としては、東京電力福島第一原子力発電所における雨水中の Sr-90 の分析にすでに採用され貢献している。放射能濃度の高い放射性廃棄物の分析用に開発した本技術は、今後、東京電力福島第一原子力発電所から発生する汚染物、廃棄物の迅速測定への貢献が期待される。また、バックエンド対策研究開発・評価委員会から、原子力施設の廃止措置や廃棄物の処理処分に関する業務は、資源が制約されている中で規制対応をはじめ多くのステークホルダーとの調整・確認を取りながら進めざるを得ないという特殊性を有しているため、計画どおり業務を進めること自体が顕著な成果と考えられ高く評価できる旨の評価をいただいた。</p> <p>以上のとおり、中長期目標中間期間に期待された成果を全て達成した。さらに、「施設中長期計画」の策定・公表による国内の原子力施設の廃止措置計画作成への貢献、廃止措置費用簡易評価コードの外部原子力事業者の利用、「ふげん」での使用済燃料の搬出準備に係る海外事業者との契約締結、試料採取技術の実機実証とレーザー切断技術のモックアップ実証、β 線放出核種</p>
----	---	--

		<p>行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・TCA（軽水臨界実験装置）では、廃止措置計画の認可申請に向けて準備を進めた。</li> </ul> <p>○大洗研究所</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・材料試験炉（JMTR）では、平成 29 年 4 月に公表された「施設中長期計画」において廃止施設として決定したことから、廃止措置計画認可申請書の準備に着手し、廃止措置実施方針を平成 30 年 12 月に公表するとともに、廃止措置計画認可申請書の機構内審査を平成 31 年 3 月までに終了した。</li> <li>・重水臨界実験装置（DCA）では、重水加熱器、重水冷却器、付属配管等及び重水ストレージタンク（A）の解体作業を終了し、重水ストレージタンク（B）の解体作業に着手した。</li> <li>・旧廃棄物処理建家については、DCA 燃料の保管場所としての再利用に係る検討を継続して実施した。</li> </ul> <p>○新型転換炉原型炉「ふげん」</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「ふげん」の廃止措置計画に基づき、平成 29 年度までの第 1 段階における主要業務である重水系・ヘリウム系の汚染の除去を計画どおり完遂した。作業員に対する内部被ばくの懸念もなくなり、作業環境が大きく改善できたことに加え、作業に対するリスクも大きく軽減することができた。タービン系の大型機器である A 復水器及び湿分分離器等の解体・撤去作業を継続し、復水器解体撤去を完了させるなど、廃止措置計画に基づき解体・撤去を無事故・無災害で完了した。また、平成 30 年度から廃止措置計画第 2 段階における主要業務である原子炉周辺設備の解体に着手し、原子炉建屋内で発生する解体撤去物の保管及び廃棄体化処理を行う予定のタービン建屋に解体撤去物を搬出するルートを確保するため、原子炉建屋地下 1 階の空気再循環系調温ユニット及びシールリーク検出装置・セレクターバルブ等の解体撤去を完了した。この他、原子炉建屋とタービン建屋の地下 1 階の壁に貫通口（原子炉建屋からタービン建屋への搬出ルート）を設置するための準備作業として、建屋の強度評価を実施した。</li> <li>・タービン建屋における解体撤去工事で発生するクリアランス対象の金属約 1,100 トンに係る放射能濃度の測定及び評価方法等の認可申請（補正）に対して、評価対象核種選定の妥当性や放射能濃度測定に係る保守性等に係る技術的課題をすべて解決し、平成 30 年 8 月 31 日に認可を受けて、12 月 10 日より運用を開始し、平成 30 年度末までに約 49 トンの測定を完了した。</li> <li>・ふげん使用済燃料は、東海再処理施設の廃止措置への移行を受け、海外再処理を視野に検討を進め、廃止措置計画の使用済燃料搬出期限を平成 29 年度から令和 8 年度に延長することとし、燃料を使用済燃料貯蔵プ</li> </ul>	<p>の迅速分析法開発の顕著な成果を創出したことから、自己評価を「A」とした。</p> <p>上記のとおり、中長期目標中間期間に期待された成果を全て達成し、中長期計画達成に向けて十分な進捗が得られた。さらに、使用済燃料の再処理、燃料製造に関する技術開発では、MA 回収建屋の規模、経済性等の MOX 燃料再処理施設概念の具体化による知見取得、定常的な炉内リニューアル作業を組み込んだ長期安定運転の技術的成立性の見通し、日本原燃株式会社への運転ノウハウの提供によるガラス固化安定運転への寄与、東海再処理施設の廃止措置計画の認可による後続する商業再処理施設の廃止措置への貢献という顕著な成果を挙げた。放射性廃棄物の減容化・有害度低減の研究開発では、溶媒抽出プロセス（SELECT）による実用性の高い MA 分離技術の技術的成立性の見通し、ODS 鋼被覆管の想定使用時間を超えるクリープ強度データ取得と強化機構の実証という顕著な成果を挙げた。高レベル放射性廃棄物の処分技術に関する研究開発では、地層処分技術の信頼性向上に寄与するだけでなく他の分野へ貢献が期待できる顕著な研究成果を創出し、高い評価を得た。さらに、原子力施設の廃止措置及び放射性廃棄物の処</p>
--	--	---	---

		<p>ールに保管しつつ、放射能レベルの比較的高いもの（レベル1）に相当する原子炉領域の解体を計画どおり進めるため、解体物の保管場所、容量、搬送方法及び被ばく評価等の検討を実施した。この結果、技術的成り立の見通しが得られたことから、原子炉建屋内にある遮へい効果も期待できる蒸気放出プールを転用し、原子炉本体解体物の保管区域として管理する方策を立案した。これにより、廃止措置の終了時期を変更することなく、当初の計画どおり令和15年度に完了する計画を策定し、ステークホルダーの要請に適切に応え、円滑な廃止措置推進及び地元自治体との信頼関係強化等に多大な貢献をした。また、これらの成果を計画の変更案に反映し、原子炉設置変更許可申請（使用済燃料の処分方法の変更）、廃止措置計画変更認可申請（使用済燃料搬出工程の変更等）を行い、平成30年4月25日に原子炉設置許可変更許可、平成30年5月10日に廃止措置計画変更認可を得た。また、ふげん使用済燃料について、海外委託の可能性を視野にふげん使用済燃料の輸送に係る諸課題の解決を図っており、輸送期間短縮のためのキャスク数の追加に伴う輸送シナリオの調整などをステークホルダーと連携して進め、これを具体的な搬出計画（令和8年度までに搬出完了）として取りまとめるとともに、平成30年度には計画を上回る成果として、平成30年10月に海外事業者との間において使用済燃料の搬出に向けた準備を進めるための契約を締結し、令和15年度の廃止措置完了の実現に向けて大きく前進し、地元信頼の大幅な向上にも貢献した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・さらに、廃止措置に移行してから約10年が経過したことから設備状況（経年劣化等）や廃止措置の進捗を踏まえ、設備の維持管理方法の適切化等を行うため、平成30年3月36日に廃止措置計画変更認可申請を行った。本計画変更により、プール水冷却浄化系設備の除熱機能、余熱除去系設備、原子炉補機冷却系等の設備の維持管理を止める事が可能となり、冷却水漏えい等のリスクを低減するとともに、施設定期検査項目の削除により維持管理費用を低減させた。</li> </ul> <p>2) 放射性廃棄物の処理処分</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 低レベル放射性廃棄物の保管管理、減容及び安定化に係る処理</li> </ul> <p>○原子力科学研究所</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・放射性廃棄物処理場では、発生施設における廃棄物の滞貨を防止するために、年間処理計画、発生施設からの要請に基づき、廃棄物の集荷、保管廃棄施設への直接保管廃棄を計画的に実施した。</li> <li>・第2廃棄物処理棟での高線量固体廃棄物の処理及び第3廃棄物処理棟等での低濃度液体廃棄物の処理を計画的に実施した。また、大型廃棄物の解体分別を含めた前処理及び高圧圧縮により、平成27年度から平成30年度までに200Lドラム缶換算で約4,700本分の廃棄物を処理し、約1,500本分の減容処理を実施した。</li> </ul>	<p>理処分の計画的遂行と技術開発では、「施設中長期計画」の策定・公表による国内の原子力施設の廃止措置計画作成への貢献、「ふげん」使用済燃料搬出準備の契約締結、試料採取技術の実機実証、β線放出核種の迅速分析法開発等の顕著な成果を創出していることから、これらを総合的に判断して、自己評価を「A」とした。</p> <p><b>【課題と対応】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ガラス固化処理の早期完了に向け、施設・設備の計画的な整備及び予防保全等に努めるとともに、新型溶融炉の早期導入に向けた取組を着実に進める。さらに、核燃料サイクルに係る再処理、燃料製造及び放射性廃棄物の処理処分に関する研究開発は機構における重要課題の1つとなっているため、これに対応すべく、年度計画を上回る成果を上げ、先駆的な成果を上げていくことを目標に研究開発テーマの検討を行うとともに、外部資金の獲得を目指していく。</li> <li>・核変換実験施設に関しては、建設に必要な技術設計書等の取りまとめや要素技術開発を実施し、技術的には建設準備を整えたが、建設には多くのリソースを必要とすることが課題である。このため、より合理的</li> </ul>
--	--	--	---

	<p>容処理施設(OWTF)については、高線量かつ超ウラン核種によって汚染された廃棄物の処理に資する実証データの取得を目指し、建設を完了する。廃棄体化処理に関しては、施設の廃止措置計画、及び処分場への廃棄体搬出予定期を勘案し、廃棄体作製に必要な品質保証体制の構築、放射能濃度の評価、施設・設備の整備等の取組を進める。研究機関等から発生する低レベル放射性廃棄物の埋設処分事業に関しては、国的基本方針に基づき、規制基準の整備状況、社会情勢等を考慮した上で、可能な限り早期に具体的な工程等を策定する。また、埋設処分施設の設置に必要となる取組、埋設処分施設の基本設計に向けた技術的検討、廃棄体の輸送等に係る調整を進める。</p>	<p>減容、安定化に係る処理の進捗状況(評価指標)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・OWTFの整備状況(評価指標)</li> <li>・埋設事業の進捗状況(評価指標)</li> </ul> <p>・第1廃棄物処理棟での低線量固体廃棄物の焼却処理については、新規制基準への適合性確認のため、平成27年11月に運転を停止した。当面の間、可燃性廃棄物はドラム缶へ封入し、直接保管廃棄することとなり、保管廃棄施設が逼迫することが考えられたことから、処理に伴い可燃性廃棄物が多量に発生する減容処理棟及び解体分別保管棟(解体室)においては、簡易圧縮の措置を施し、可燃性廃棄物の発生量低減に努めた。</p> <p>・放射性廃棄物処理場の新規制基準対応については、原子力規制委員会による審査会合(21回)及びヒアリング(144回)に対応し、第1回補正申請(平成29年3月10日)、第2回補正申請(平成29年5月23日)、第3回補正申請(平成29年10月27日)、第4回補正申請(平成30年3月29日)及び第5回補正申請(平成30年7月10日)を提出し、平成30年10月17日に原子炉設置変更許可を取得した。また、設計及び工事方法の認可申請については、工事期間等を考慮し、分割して申請することとしており、このうちの6回の申請を行い、排水貯留ポンドのライニング施工に関しては、平成30年12月17日に認可を取得し、工事を進めた。</p> <p>○核燃料サイクル工学研究所</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・プルトニウム廃棄物処理開発施設の第2難燃物焼却設備においては、プルトニウム系難燃物及び可燃物の焼却実証試験を継続し、平成27年度から平成30年度までに200Lドラム缶換算で863本の減容処理を実施した。焼却実証試験で得られた設備の腐食対策や保守技術等に関する知見をα系統合焼却炉の設計に反映した。また、使用済排気フィルタの切断減容処理に係る設備の点検・補修を実施し、200Lドラム缶換算で3本の減容処理を実施した。</li> </ul> <p>○人形峠環境技術センター</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・焼却設備においては、可燃物の焼却を継続し、平成27年度から平成30年度までに200Lドラム缶換算で1,631本の減容処理を実施した。</li> </ul> <p>○青森研究開発センター</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ドラム管で保管管理している放射性廃棄物について、ドラム缶の健全性を確保するため、ドラム缶の内部点検を平成30年7月から開始した。腐食を確認したドラム缶については、インナー容器を設置した健全なドラム缶に容器を更新した。</li> </ul> <p>②廃棄体化施設等の整備</p> <p>○大洗研究所固体廃棄物減容処理施設(OWTF)については、第3期中長期目標期間での建設完了を目指して建設を進めた。OWTFの建設では、建設経費を削減するため、幹事会社に一括で発注を行わず、設備毎に個別発注を行い、全体の取りまとめを機構が行うことで業務を進めた。当該業務を進めるに当たっては、各工事業者との工程調整を綿密に行うとともに、許認可に係る手續が遅れた場合の工程見直しを適宜行った。</p>	<p>かつ効率的なADS研究開発を進めている。</p>	
--	--	--	-----------------------------	--

		<p>の結果、平成 30 年度末までに建設工事及び内装設備工事を完了した。また、OWTF の処理設備として採用する焼却溶融設備は、高周波加熱方式によりセル内で焼却と溶融を同一炉で行う世界初の開発技術であり、経費削減にもつながる成果を挙げた。</p> <p>○ α 系統合焼却炉の詳細設計では、新規制基準を踏まえ、耐震評価、電源系統及び予備電源の多重化等を考慮した設計、製作据付工事に関する設計を行うとともに、次設計である建屋の設計条件を整理した。</p> <p>③ 廃棄体製作に向けた対応</p> <p>○ 廃棄体製作に係る品質保証体制の構築では、各拠点の廃棄体製作開始予定期までに廃棄体の品質保証に必要な作業マニュアルの整備を進めた。各拠点の処分場への廃棄体搬出予定期、廃棄物の保管/廃棄施設の満杯時期等を勘案し、廃棄体製作品質保証マニュアルの整備を行うとともに、既存の分別作業等を品質保証された廃棄体製作のための準備作業に改善する取組を行い、品質保証された廃棄体の製作に必要なソフト面での環境整備を進めた。</p> <p>○ 放射能濃度評価の合理化検討では、放射能濃度評価が比較的容易な原子炉等の廃棄物以外の廃棄物について、海外での事例を調査し、調査結果を参考に放射能濃度評価の合理化の検討を進めた。米国の汚染評価プロセスのマニュアルを基に、放射能濃度評価に必要な分析サンプル数を統計的に最小化する方法の検討を進めた。</p> <p>○ 廃棄物管理システムについては、機構全体の廃棄物データを蓄積するため、全拠点から受け取った保管廃棄物データを着実に蓄積するとともに、システムを改良してデータ蓄積作業の合理化を進めた。</p> <p>④ 埋設事業に向けた対応状況</p> <p>○ 研究機関等から発生する低レベル放射性廃棄物の埋設処分事業に関しては、国的基本方針に基づき、規制基準の整備状況、社会情勢等を考慮した上で、可能な限り早期に具体的な工程等の策定を進めた。処分場の立地時期の目標を示した埋設事業工程を平成 29 年度に策定し、埋設処分業務の実施に関する計画に反映して国の認可を取得した。</p> <p>○ 埋設処分施設の設置に必要となる取組を進めるため、埋設施設の設置のための立地手順と基準を平成 27 年度に策定し、埋設施設設置場所が立地基準へ適合することを評価する具体的な評価方法について検討を進めた。</p> <p>○ 埋設処分施設の基本設計に向けた技術的検討に関しては、埋設施設の設置場所の環境調査計画の策定、トレーンチ埋設施設の遮水構造の検討により埋設施設へ流入する雨水を抑制する施設構造の検討、廃棄体の耐埋設荷重の実測結果から埋設施設内のドラム缶の定置効率の増加による合理的な埋設施設設計を可能とする等、立地が確定次第、速やかに合理</p>	
--	--	--	--

		<p>的な埋設施設の設計に対応できるよう検討を実施した。</p> <p>○廃棄体の輸送等に係る調整としては、各廃棄物の発生者に提示すべき廃棄体受入れ基準として、廃棄体の耐埋設荷重や空隙率等の基準についてこれまでの評価結果に基づいた結果を取りまとめるとともに、機構内外の主要な発生者に説明して理解を得ることができた。また、研究炉や照射後試験施設から発生する廃棄物中の放射能濃度評価手法について検討し、研究炉廃棄物については複数の研究炉に対して同じスケーリングファクターの適用の可能性を提示するとともに、照射後試験施設廃棄物は材料試験対象物の放射化計算に基づき多くの核種の放射能濃度が評価可能であることを示した。上記のような埋設事業工程の策定や廃棄体受入れ基準の取りまとめと機構内外への周知は、各発生者の廃棄体化処理方法の具体化の検討と廃棄体化処理を進めることに寄与する大きな成果である。</p> <p>○さらに、埋設処分事業の実施に不可欠な低レベル放射性廃棄物処分の安全規制制度の整備に関して、原子力規制庁での検討に資するため、研究施設等廃棄物の埋設事業概要、対象とする放射性廃棄物の性状等について公開会合や面談で説明を行った。その結果、放射線障害防止法の廃棄物を炉規法に委託処分することを可能とする放射線障害防止法の改正が行われ、重複規制施設から発生する廃棄物に対する法的な問題解決に繋がった。さらに、長期にわたり放射能の減衰がないウラン廃棄物への埋設処分の対応方法について、日本原子力学会での検討結果を踏まえて原子力規制庁と面談を行い、制度整備に向けた対応を進めた。</p> <p>3) 廃止措置・放射性廃棄物の処理処分に係る技術開発</p> <p>① 有害物質を含む放射性廃棄物等の固定化技術、放射性廃液処理研究</p> <p>○有害物質を含む放射性廃棄物等の固定化技術開発として、処理技術及び基礎データ（マテリアルバランス情報、処理体溶出率等）を合理的に取得する方策についての調査を行うとともに、鉛の固化試験、溶出試験を実施しデータを取得した。また、東京電力福島第一原子力発電所に適用する廃棄物処理技術に適用可能な新しい固化技術について、外部資金を得て英国と共同研究を実施することでその特性を明らかにするとともに、既存処理技術の適用可能性についても調査を継続的に実施し、ロードマップに位置付けられた処理処分技術の見通しを得るための基礎データを取得した。これらの情報を、国や原子力損害賠償・廃炉等支援機構をはじめとする関係機関に提供することで、機構のみならず東京電力福島第一原子力発電所の廃止措置等へ貢献した。</p> <p>○原子力施設から発生する多様な放射性廃液に係る処理を安全かつ効率的に実施するため、同様の課題を有する大学等と共同で進める研究開発を「STRAD プロジェクト」と称し、その取組を核燃料サイクル工学研究所高レベル放射性物質研究施設において本格化した。また、その成果</p>	
--	--	---	--

	<p>術開発に積極的に取り組み、安全かつ合理的なプロセスを構築する。</p>	<p>を報告した国際会議 HOTLAB2018において最優秀発表賞を受賞した。</p> <p>② 試料採取技術、レーザー切断技術開発</p> <p>○原子炉構造材からの試料採取技術については、平成 27 年度に炉内試料採取装置(レーザー穿孔装置含む。)を製作し、その他簡易モックアップにより抽出された課題や得られた知見に基づき、その都度装置の改良を図った。平成 30 年度は改良した装置を用いて簡易モックアップにより機能確認及び習熟訓練を実施し、炉内試料採取が可能であることを確認した。原子炉下部から炉内試料採取を行うため、平成 31 年 3 月に原子炉建屋に試料採取装置を移設し、圧力管から試料を採取して本技術の適用性を実機にて実証した。本技術は、複雑かつ狭隘な構造である「ふげん」の原子炉にアクセスし試料採取するものであり、東京電力福島第一原子力発電所における燃料デブリ取出し等、狭隘かつ高線量環境下での遠隔試料採取技術として活用が期待できる。</p> <p>○「ふげん」の原子炉本体は、水中雰囲気にて遠隔でレーザー切断工法等を用いて解体する計画としているが、国内外の原子炉施設の廃止措置にレーザー切断工法を適用るのは初となるため、まずは気中雰囲気にて切断実証を行った。平成 27 年度は、多関節ロボットにレーザー切断ヘッドを装着し、遠隔で原子炉冷却材浄化系の配管の二次切断を実施した。平成 28 年度は、狭隘環境に対応したレーザー切断ヘッド駆動装置を開発し、狭隘環境にある隔離冷却系熱交換器の入口配管の一次切断を実施することで、レーザー切断工法を用いて安全に解体作業が実施可能なことを実証した。なお、これらの切断実証において開発したレーザー切断時の安全性向上に寄与する切断手法について、平成 29 年度に特許申請を行った。また、原子炉側部から炉内試料を採取する作業では、干渉する炉心タンクをレーザー穿孔する計画としており、簡易モックアップにより実機に適用できる見通しを得た。本技術は、炉内試料採取技術と同様に、東京電力福島第一原子力発電所における燃料デブリ取出し時の炉内構造物の切断等での活用が期待できる。なお、炉内試料採取技術及びレーザー切断技術について、東京電力ホールディングスと情報交換及び「ふげん」の現場において装置を確認いただいた。</p> <p>○平成 28 年度の文部科学省の補助事業「地域科学技術実証拠点整備事業」により、平成 29 年度に「ふくいスマートデコミッショニング技術実証拠点」として整備した高さ約 10.5m、外径約 4.5m の水中タンクや水中遠隔ロボット等を活用し、ふげん原子炉遠隔解体モックアップ試験に着手した。実機解体時の水深を模擬した水中レーザー切断試験を実施し、切断時に発生する粉じんデータ取得等を行った。本技術及び得られた知見は、廃止措置時の切断技術ニーズである遠隔、安全、高速かつ二次廃棄物の削減に合致した先駆的な開発成果であり、商用原子炉を含めた今後の活用に期待できる。</p>	
--	--	---	--

③ ウラン廃棄物のクリアランス測定技術開発、環境研究及びウラン廃棄物工学研究

○ウラン廃棄物のクリアランス測定技術開発については、人形峠センターで発生する主要な金属廃棄物を用いた実証を第3中長期目標期間の目標とした。複雑形状金属の非破壊測定技術を可能とするため、平成27年度はバックグラウンド影響を低減し、線源偏在を補正する「等価法」を活用したパッシブ $\gamma$ 測定試験装置の適用性試験を進めた。等価モデル法の基本的な成立性を確認した後、各ウラン加工メーカーのバックグラウンドを測定し、クリアランス測定装置の遮へい体の仕様を決定した。その後、平成28年度に検出器台数評価試験、遮へい体仕様評価試験、検出器配置評価試験の結果から決定した仕様のクリアランス測定装置を作製し、散乱ガンマ線等価モデル法の適用について、基本的性能を確認した。平成29年度は製作したクリアランス測定装置を用いた性能確認試験を実施し、かさ密度1.0g/cm<sup>3</sup>程度、均一形状・密度の100kg～200kgのクリアランス対象物に対して、1,800秒～3,600秒以内に測定し、かつ、ウラン偏在等の補正により放射能濃度0.1Bq/g(NU)を相対誤差±30%以内で評価可能であることを確認し、計画していた基本的性能を満足することを確認した。平成30年度は、廃棄物の代表的形状について、単純形状と複雑形状に分類してドラム缶内の配置パターンを調査した。配管等の単純形状廃棄物を規則的に配置し、様々な線源位置を設定してシミュレーション及び測定試験を実施し、等価モデル法の適用範囲を確認した。これらの成果は、等価モデル法による測定手法の汎用化に寄与するものであり、ウラン加工メーカーでのクリアランス測定技術の利用を促した。

○平成28年度12月にウランと環境研究プラットフォーム構想を公表し、その一環として平成30年度からウラン廃棄物の埋設実証試験に向けた環境研究と廃棄物工学研究を開始した。環境研究では、浅地中のウラン挙動を理解するための研究開発として、地下水流动評価のための解析モデルの整備を進めるとともに、解析に必要なデータを取得するための人形峠周辺の地質構造や地下水水理の調査に着手した。また、廃棄物工学研究では、人形峠環境技術センターで保管中あるいは施設解体から発生するウラン廃棄物を安全に処理・処分するための方法を確立するために、廃棄物中に含まれる放射性物質のインベントリ調査を実施して発生する廃棄体本数の見積りを実施するとともに、二次廃棄物量を低減可能な酸性機能水を用いた除染技術の基礎特性を確認した。

④ 廃棄確認用データ取得等に係る技術開発

○廃棄確認用データ取得等に係る技術開発として、これまで廃棄物の核種分析において測定困難であった $\alpha$ ・ $\beta$ 線放出核種の合理的な評価技術の

確立を目指し、 $\beta$ 核種のうちテクネチウム 99 (Tc-99) 及びストロンチウム 90 (Sr-90) に対して、固相抽出分離技術と質量分析装置を組み合わせたカスケード分離技術を応用した迅速分析法を開発した。金属廃棄物試料（ステンレス鋼及び炭素鋼）を想定し、分析の妨害となる因子を把握するとともに、質量分析装置への試料導入時に反応性の差を利用して Tc-99 を選択的に検出するリアクションセルを置き、リアクションガスとして酸素ガスを導入することにより妨害核種の分離を確認した。効果を評価した結果、目標の検出限界値 ( $2 \times 10^5$  Bq/トン) を達成し（従来法と同程度であるが、ピット処分基準線量相当濃度の 100 分の 1）、測定時間を  $2/5$  (5 日間から 2 日間) に短縮する成果を得た。また、Sr-90 について固相抽出分離条件及びリアクションセル分離条件を検討した結果、目標の検出限界値 ( $9 \times 10^8$  Bq/トン) を達成し（従来法と同程度であるが、ピット処分基準線量相当濃度の 100 分の 1)、測定時間を  $1/11$  (23 日間から 2 日間) に短縮した。カスケード分離技術を用いた環境レベルでの試料分析法としては、東京電力福島第一原子力発電所における雨水中の Sr-90 の分析にすでに採用され貢献している。放射能濃度の高い放射性廃棄物へ適用するため、最適分離条件や測定システムの内部材質を変更した本技術は、今後、実廃棄物試料を用いた信頼性の実証を進めることで、東京電力福島第一原子力発電所から発生する汚染物、廃棄物の迅速測定への貢献が期待される。

#### (4)の自己評価

将来にわたって高いレベルで原子力に係る研究開発機能を維持・発展させていくために「施設の集約化・重点化」、「施設の安全確保」及び「バックエンド対策」を「三位一体」で整合性のある総合的な計画として具体化した「施設中長期計画」として取りまとめ、平成 29 年 3 月に公表した。本計画は、国内の核燃料サイクル施設の廃止措置計画作成への貢献が期待される顕著な成果である。また、機構内の全原子力施設の解体費用について廃止措置費用簡易評価コードを用いて見積り、廃止措置実施方針やバックエンドロードマップの作成に貢献した。本評価コードは、機構以外の原子力事業者 4 者の原子力施設の解体費用の算出にも利用されており、国内の廃止措置の進展に大きく貢献した。

原子力施設の廃止措置については、「施設中長期計画」に従い、廃止措置に係る許認可の取得、設備の解体・撤去、放射性廃棄物の安全管理及び減容処理を着実に実施した。人環境技術センターでは、ウラン濃縮原型プラントの廃止措置計画を規制委員会へ申請した。「ふげん」の廃止措置では、使用済燃料の処理や輸送に係る対応について、ステークホルダーと連携して具体的な搬出計画をとりまとめるとともに、海外事業者と使用済燃料の搬出に向けた準備を進める契約を締結し、廃止措置完了の実現に向けて大きく前進させ、地元信頼の大幅な向上にも貢献する顕著な成果を得

た。また、解体撤去工事で発生する金属廃棄物約 1,100 トンについて、クリアランス化の運用を開始した。

放射性廃棄物の処理処分では、OWTFにおいて、平成 30 年度末までに建設工事及び内装設備工事が完了した。埋設事業については、立地手順及び立地基準の策定を進め、立地期間の目標を示した事業工程を公開した。また、受入基準の取りまとめと機構内外の主な廃棄物発生者への説明を実施しており、これらは大学等の廃棄物発生者が計画的に廃棄物処理を進めるうえでの指標として寄与すると期待される成果である。

廃止措置・放射性廃棄物の処理処分に係る技術開発では、有害物質の固定化処理に係る既存技術を調査するとともに、固定化技術試験による基礎データを取得し、国や原子力損害賠償・廃炉等支援機構をはじめとする関係機関に提供することで、機構のみならず東京電力福島第一原子力発電所の廃止措置等へ貢献した。原子炉構造材からの試料採取技術では、原子炉圧力管からの試料採取を実機にて実証した。レーザー切断技術では、原子炉施設の廃止措置への適用は世界初となるため、気中雰囲気にて廃止措置への適用が可能であることを実証した後、炉心タンクのレーザー穿孔について簡易モックアップによる見通しを得た。炉内試料採取及びレーザー切断技術は、東京電力福島第一原子力発電所の廃止措置への貢献が期待されるため、東京電力ホールディングスとの情報交換を実施している。ウラン廃棄物のクリアランス測定技術開発では、短時間での高精度のウラン測定性能やドラム缶中のウラン偏在状態を分類・確認可能であることを確認しており、他の原子力事業者にも貢献できる成果を得た。また、廃棄確認用データ取得等に係るカスケード分離技術を応用した  $\beta$  線放出核種の迅速分析法開発では、Tc-99 及び Sr-90 の検出時間の短縮及び検出限界値の向上を達成し、安全かつ合理的なプロセスを構築した。環境レベルでの試料分析法としては、東京電力福島第一原子力発電所における雨水中の Sr-90 の分析にすでに採用され貢献している。放射能濃度の高い放射性廃棄物の分析用に開発した本技術は、今後、東京電力福島第一原子力発電所から発生する汚染物、廃棄物の迅速測定への貢献が期待される。

外部有識者で構成される、バックエンド対策研究開発・評価委員会では、外部有識者の委員から「原子力施設の廃止措置や廃棄物の処理処分に関する業務は、資源が制約されている中で規制対応をはじめ多くのステークホルダーとの調整・確認を取りながら進めざるを得ないという特殊性を有しているため、計画どおり業務を進めること自体が顕著な成果と考えられる」との意見をいただくとともに、本研究開発業務の進捗、進め方及び成果について高い評価をいただいた。

以上のとおり、中長期計画達成に向けて各評価軸に適切に対応するとともに、「施設中長期計画」の策定・公表による国内の原子力施設の廃止措置計画作成への貢献、廃止措置費用簡易評価コードの外部原子力事業者の利用、「ふげん」での使用済燃料の搬出準備に係る海外事業者との契約締

		<p>結、ふげん試料採取技術の実機での実証とレーザー切断技術のモックアップ実証、<math>\beta</math>線放出核種の迅速分析法開発の顕著な成果を創出したことから、自己評価を「A」とした。</p> <p><b>【研究開発成果の最大化に向けた取組】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○使用済燃料の再処理、燃料製造に関する技術開発を通して得られた成果は、産業界等のニーズにマッチするものであり、日本原燃株式会社が進める核燃料サイクル事業の課題解決に向けた技術支援を実施した。特に東海再処理施設のガラス固化処理の運転管理によって得られた保持運転状態の長期化と白金族元素の堆積との相関に係る知見については、同社に情報提供を実施し、今後の商用再処理事業におけるノウハウ蓄積に大きく貢献した。</li> <li>○高速炉と加速器駆動システム(ADS)の両分野で共通の研究課題であるMA分離技術について、両部門の担当部署(高速炉・新型炉研究開発部門 燃料サイクル設計部(以下「燃料サイクル設計部」という。)、原子力科学研究部門 原子力科学研究所 原子力基礎工学研究センター(以下「基礎工センター」という。))では、適宜情報交換を実施した。特に、抽出クロマトグラフィを利用したMA分離技術については、基礎工センターで開発された高性能の抽出剤を適用し、燃料サイクル設計部で吸着材としての分離性能を評価しており、両組織の専門家が分担・連携した協同開発によりMA分離技術の高性能化を効率的に進めている。さらに、国際協力においても両組織の専門家が協力の上、日米CNWG協力や日仏フレームワーク協定の枠組みの中で協力項目を具体化するなど、研究成果の最大化に向けた取組を実施した。</li> <li>○高レベル放射性廃棄物の処分技術等に関する研究開発の実施においては、原子力委員会放射性廃棄物専門部会報告書(平成28年9月)に基づき国が主導して平成29年度に設置し、地層処分に関する基盤研究及び応用研究の効果的かつ効率的な推進のための調整を行う「地層処分研究開発調整会議」において策定された「地層処分研究開発に関する全体計画(平成30年度～平成34年度)」を踏まえ、我が国全体としての研究ニーズを的確に把握するとともに、NUMOや他の基盤研究実施機関等との連携・協力の下、研究開発成果の共有を図りつつ、進めることにより成果の最大化に努めた。</li> <li>○資源エネルギー庁事業の受託(平成30年度:7件、平成29年度:4件、平成28年度:4件、平成27年度4件)、NUMOや他の研究開発機関等との共同研究(平成30年度:40件、平成29年度:36件、平成28年度:48件、平成27年度:45件)を積極的に進め、大学・研究機関・民間企業等が有する知見や能力を相互補完的に活用することにより学術的成果を創出し、土木工学、地球工学等の他分野において応用・活用が可能な成果を積極的に公表・共有するなど、研究開発成果の最大化を図</li> </ul>	
--	--	---	--

		<p>った。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○機構で開発した原子力施設の解体費用を簡易に見積もるための評価コードの利用マニュアルを作成、公開した。本コードは機構以外の原子力事業者の原子力施設の解体費用の見積りに利用されており、廃止措置実施方針の作成による国内の原子力施設の廃止措置の進展大きく貢献した。</li> <li>○ウラン廃棄物のクリアランス測定技術開発として、国内ウラン加工メーカーのニーズなどを踏まえ、複雑形状部品の測定・評価を視野に入れたガンマ線測定手法への除染方法の影響評価、遮蔽効果等を考慮したモデルの最適化の検討等を行い、ウラン加工メーカーでのクリアランス測定技術の利用を促した。</li> </ul> <p><b>【適正、効果的かつ効率的な業務運営の確保に向けた取組】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○業務を着実かつ効率的に進める取組として、東海再処理施設のガラス固化においては、平成 28 年度に発生したガラス固化技術開発施設 (TVF) で発生した工程設備の不具合等によるガラス固化処理の中斷を踏まえ、経営の視点を加えた TVF 対策会議を新設し、施設・設備の点検整備、予備品確保、運転体制整備等を確認することで、機構組織のマネジメントを強化した。また、本件に伴うガラス固化処理計画の見直しに際しては、白金族元素の堆積を早めた要因を詳細に分析し、炉内整備作業頻度の変更 (100 本ごと→80 本ごと)、設備の更新・整備に先行着手するなど工程の最適化を行うことにより、当初のガラス固化処理終了時期（令和 10 年度）を変更することなくリスク低減に係る取組を終了するガラス固化処理計画 (12.5 年計画) を策定するなど適正かつ効率的な業務運営を行った。</li> <li>○業務を効果的かつ効率的に進める取組として、放射性廃棄物の減容化・有害度低減の研究開発においては、MA 分離技術及び MA 含有燃料製造技術に関する共通課題を有する両担当部署（燃料サイクル設計部、基礎工センター）では、高速炉及び加速器駆動システム (ADS) を用いた核変換技術開発に関して、合同の技術検討会を開催するとともに、液体金属取扱技術等での連携を継続した。</li> <li>○高レベル放射性廃棄物の処分技術等に関する研究開発においては、国、研究開発機関、NUMO 等で構成される「地層処分研究開発調整会議」において、NUMO のニーズ等を踏まえて策定された全体計画【研究開発マップ】(平成 25 年度から平成 29 年度) 及び「地層処分研究開発に関する全体計画（平成 30 年度～平成 34 年度）」を前提としたうえで、平成 26 年 9 月 30 日に示した「日本原子力研究開発機構の改革計画に基づく「地層処分技術に関する研究開発」報告書－今後の研究課題について－」で絞り込んだ「必須の研究課題」に関する研究開発を優先して進めることで効率化を図った。</li> </ul>	
--	--	--	--

		<p>さらに、NUMO や他研究開発機関（原子力環境整備促進・資金管理中心、電力中央研究所等）との技術協力協定や研究協力協定に基づく共同研究、大学との研究協力・共同研究及び情報交換、技術者の交流等を積極的に実施し、機構外の研究資源の有効活用に加え、処分事業や安全規制の技術的動向を把握することにより、機構が実施する研究開発の効率的かつ効果的な展開を図った（共同研究数：平成 27 年度 45 件、平成 28 年度 48 件、平成 29 年度 36 件、平成 30 年度 40 件）。</p> <p>研究開発費用に関する効果的かつ効率的な取組として、資源エネルギー庁の外部資金（平成 27 年度 4 件 12.2 億円、平成 28 年度 4 件 12.6 億円、平成 29 年度 4 件 11.4 億円、平成 30 年度 7 件 15.7 億円）等を、積極的に活用した。</p> <p>また、幌延深地層研究センターでは平成 22 年度から平成 30 年度の期間、民間資金等活用事業（PFI 事業）を採用し、民間の資金、運営ノウハウ及び技術的な能力を最大限に活用したプロジェクト運営を進め、費用削減（約 90 億円）と期間短縮（3 年間；PFI を適用しなかった場合、工期は令和 3 年度までであった。）を図った。</p> <p>また、東濃地科学センターにおいて、坑道埋め戻しの検討を実施するとともに、坑道埋め戻しに関して、工程、坑道内の残置物、地上施設の基礎の取扱い、返還時の用地形状などについて、岐阜県、瑞浪市との協議を開始した。</p> <p>○廃止措置及び放射性廃棄物の処理処分に係る技術開発においては、人形峠環境技術センターが進める「ウランと環境研究プラットフォーム」構想について、業務への取り組み方、研究開発の信頼性・透明性を確保するため、外部の専門家等で構成する「ウランと環境研究懇話会」を開催（平成 29 年度：6 回、平成 30 年度：2 回）し、研究開発活動の効率化・活性化、地元住民の安心確保、研究活動を通じた地域共生、事業展開等に関する意見や提言をいただき、今後の活動計画へ反映した。また、周辺住民の健康保護、生活環境の保全及び良好な自然環境の確保のため、平成 30 年 12 月 25 日付で、鳥取県及び三朝町と人形峠環境技術センター周辺環境保全等に関する協定書及び覚書を締結した。</p> <p>また、青森研究開発センターにおける放射性廃棄物ドラム缶の健全性確保への取組として、保管管理しているドラム缶の内部点検を開始し、腐食が認められたドラム缶はインナー容器を設置した健全なドラム缶に容器を更新した。</p> <p><b>【研究開発課題に対する外部評価結果、意見内容等】</b></p> <p>○研究開発課題「高速炉の実証技術の確立に向けた研究開発」、「再処理技術開発（ガラス固化技術を除く。）」、「MOX 燃料製造技術開発」、「放射性廃棄物の減容化・有害度低減の研究開発（ADS を除く。）」及び「『もんじゅ』廃止措置に向けた取組」について、外部有識者で構成される高</p>	
--	--	---	--

		<p>速炉サイクル研究開発・評価委員会を開催し、中間評価を受けた。「再処理技術開発（ガラス固化技術を除く。）」及び「MOX 燃料製造技術開発」に関しては、「MOX 燃料製造、再処理など各要素技術の開発は確実に進んでおり、人材育成、共同研究も活発であり高く評価される」として、また「放射性廃棄物の減容化・有害度低減の研究開発（ADS を除く。）」に関しては、「放射性廃棄物の減容、有害度低減のベースとなる MA の回収の実績は世界的にも誇れる」、「MA 分離フローシートの具体化、MA 含有燃料の基礎物性のデータベース構築は期待以上の成果」、「MA 燃料の基礎データ取得、『常陽』での照射データ取得に関する研究では、特に優れた成果が得られている」として、「SABCD」の 5 段階評定で 11 人中 1 人の委員から「S」、10 人の委員から「A」の評価を受けた。研究開発・評価委員会からの意見として、「(MOX 燃料製造、MOX 燃料再処理) 実用化は、高速炉の開発計画が決まった更に後になると考えられるので、人材の維持・向上及び技術伝承のため、これらについての知識のデータベース化とその規格化や規格・基準の作成を開始することが望まれる」、「MA 含有燃料の基礎物性、照射試験など、基盤研究については引き続き取組を強化すべき」という意見があった。これらの意見を受けて、意見に対する措置事項（今後の活動方針）を策定した。</p> <p>○研究開発課題「原子力基礎工学研究」について、外部有識者で構成される原子力基礎工学研究・評価委員会を開催し、中間評価を受けた。「分離変換技術研究」に関して、「中長期計画に基づく目標に向けて、各研究開発は概ね順調に進捗している。また、状況の変化に合わせ、計算科学などの最新の技術・知見を活用した研究計画を進めており、当初の目標を達成する見通しが示されたと認められる。MA 分離プロセスの技術開発においては、新たに見出した抽出剤により Am/Cm 分離プロセスを確立するなど優れた成果を創出するとともに、MA 分離プロセスは実用化レベルの段階に達しており高く評価できる。」として「SABCD」の 5 段階評定で「A」の評価を受けた。研究開発・評価委員会からの意見として、「世界をリードするプロジェクトであり、技術的成立性を見極めるための着実な取組が求められる」という意見があった。これらの意見を受けて、計算科学技術を活用したシミュレーション手法の開発、既存実験施設の最大限活用した実験的検証を進める等の今後の活動方針を策定した。</p> <p>○研究開発課題「高レベル放射性廃棄物の処分技術等に関する研究開発」について、外部有識者で構成される地層処分研究開発・評価委員会を開催し、中間評価を受けた。研究課題に関して、地層処分技術の信頼性向上に寄与する基盤技術の整備が着実に進められており、その成果は原子力発電環境整備機構(NUMO)の包括的技術報告書に反映されるとともに、科学的特性マップの作成に貢献するなど、顕著な実績が認められ、我が国の地層処分プログラムを支える中心的な研究開発機関としての</p>	
--	--	--	--

		<p>役割を十分に果たしていることや、他の研究機関等との協力・連携により多岐にわたる研究開発が進められており、地層処分事業に貢献するのみならず、関連する技術分野や学術研究にも波及効果のある成果を創出していることが高く評価できるとして、「SABCD」の5段階評定で「A」の評価を受けた。研究開発・評価委員会からの意見として、「これまでに蓄積された膨大なデータや情報を活用した、新たな視点からの研究開発にも挑戦すること。」「地層処分に対する国民への相互理解促進及び人材育成をさらに進めること。」「深地層の研究施設については、今後とも研究開発に活用していく意義が大きい。」という意見があった。これらの意見を受けて、意見に対する措置事項（今後の活動方針）を策定した。</p> <p>○研究開発課題「核燃料物質の再処理に関する技術開発（ガラス固化技術）」、「原子力施設の廃止措置及び関連する技術開発」及び「放射性廃棄物処理処分及び関連する技術開発」について、外部有識者で構成されるバックエンド対策研究開発・評価委員会を開催し、中間評価を受けた。研究課題の評価では、商業規模再処理施設として国内初の認可取得、固体廃棄物処理施設(OWTF)の建設完了等は、次なるステージに繋がる顕著な成果であるとともに、幅広い高度な技術開発に取り組んでおり、総じて期待以上の成果が得られている。また、バックエンド対策に関する業務は、資源が制約されている中で規制対応をはじめ多くのステークホルダーとの調整・確認を取りながら進めざるを得ないという特殊性を有しているため、計画どおり業務を進めること自体が顕著な成果と考えられるとして「SABCD」の5段階評定で「A」の評価を受けた。研究開発・評価委員会からの意見として、「技術開発を通して得られた知見が機構内外で効果的に活用されるよう、知識マネジメントシステムの構築を進めて整理・統合を図るべき」等の意見があった。これらの意見を受けて、関係部署間での当該システムの問題点や今後の展開等について情報共有を進め、機構全体として活用できる総合的な知識マネジメントを構築していく等の今後の活動方針を策定した。</p> <p>『理事長のマネジメントに係る指摘事項等への対応状況』</p> <p>【理事長ヒアリング】</p> <p>【平成27年度】</p> <p>○理事長からのコメント「あらゆる手段を検討し、提案に次ぐ提案を行い、バックエンド対策の費用確保に努めること。」を踏まえ、地層処分研究開発関連においては、平成27年度よりNUMOとの新たな共同研究を</p>	
--	--	---	--

		<p>対応を行ったか。</p> <p>開始し、現在も継続中である。</p> <p>○理事長からのコメント「機構が行う埋設事業については、第3期中長期目標期間中の可能な限り早期に、事業の開始までの具体的な工程・スケジュールを策定し、それに沿って着実に実施したか。」を踏まえ、立地期間の目標を示した埋設事業工程を策定し、埋設処分業務の実施に関する計画に反映して国の認可を取得した。</p> <p><b>【平成28年度】</b></p> <p>○理事長からのコメント「ふげんの廃止措置補正申請について、もんじゅとの関連を考慮し、早期にクリアランスの認可を取得し自治体に説明する等の戦略を考えること。」を踏まえ、「ふげん」廃止措置計画の変更を行うことについては、地元自治体の了承を早急に得るべく事業計画統括部、バックエンド研究開発部門、敦賀事業本部と連携した体制を整えるとともに、文部科学省とも調整して対応した。</p> <p>○理事長からのコメント「ふげんの廃止措置補正申請について、もんじゅとの関連を考慮し、早期にクリアランスの認可を取得し自治体に説明する等の戦略を考えること。」を踏まえ、クリアランスについては、認可に向けて平成28年11月18日に補正申請し、審査対応を実施した。</p> <p>○理事長からの指示「ドラム缶からの漏えいに関する問題について、バックエンド部門を中心として安全・核セキュリティ統括部（安核部）とも連携して拠点毎の廃棄物の保管状況を整理し、漏えいの可能性等から分類、評価して優先度の高いものから対応するよう検討すること。」を踏まえ、ドラム缶からの漏えいに関する問題について、機構内の各貯蔵施設における保管容器としてのドラム缶等の点検、保管状況、管理状況を調査した。その結果、緊急的な対応が必要と考えられる施設はなかったが、複数の施設は管理状況が好ましくないという結果が得られた。これらの施設の廃棄物は、今後計画的に改善措置が必要と考えられる。当面の管理状況の改善に向けた措置については、安核部とバックエンド統括部と各拠点と連携して進めた。</p> <p><b>【平成29年度】</b></p> <p>○理事長からのコメント「ガラス固化技術開発施設（TVF）はこれから運転を継続していくことから、確率論的リスク評価（PRA）の考え方を保守計画に取り入れることについて検討すること。」を踏まえ、PRAや機器の保全実績等から得られるリスク情報を活用した保全計画の立案支援の検討について、平成30年度から令和2年度にかけて実施するための計画を定め、平成30年度より高放射性廃液貯槽の冷却機能喪失に関するPRAを実施し、保全上重視すべき機器を判断するための重要度評価を行うとともに、一般設備の保全計画にリスクベース保全の考え方を導入することについて有効性を確認した。</p> <p>○理事長からのコメント「バックエンド全体の課題に対する取組を示すこと。」を踏まえ、機構のバックエンド対策について、廃止措置、廃棄物処</p>	
--	--	---	--

		<p>理・保管及び廃棄体化等の課題（廃棄体化処理計画の作成等）を抽出し、各々の課題に対する取組概要、対応方針及び対応部署を整理し、「見える化」した。今後はバックエンド統括部が中心となり、バックエンド研究開発部門や事業計画統括部、安全・核セキュリティ統括部等、関連する部署と協力して、バックエンド全体の課題解決に取り組むこととした。</p> <p><b>【平成 30 年度】</b></p> <p>○理事長からのコメント「TRP 廃止措置計画については、70 年の期間を見直す必要はないが、予算を考えると 70 年の内訳が変わてくるはずなので、運営費交付金、電力負担金、その他自己収入による収支バランスを踏まえ、長期的な視点で検討すること。」を踏まえ、平成 28 年 11 月 30 日付けで原子力規制委員会に報告した「東海再処理施設の廃止に向けた計画等」に記載されている「当面 10 年間の計画に必要な費用（2,170 億円）」については、予算の概算要求や「施設中長期計画」の変更等のタイミングにおいて、現在進めている新規制基準を踏まえた安全対策、HASWS の貯蔵状態改善、LWTF 設備改造に係る設計結果等や、収入（運営費交付金、電力負担金（ガラス固化収入含む。））と支出のバランスを考慮して、TVF における高放射性廃液のガラス固化を最優先とした上で、実施項目の優先順位を踏まえたスケジュールの見直しや合理化検討を進めることにより、最適化を図っていく。</p> <p>○理事長からのコメント「地下研の対応方針については、機構としてできることを確実に進めること。」を踏まえ、瑞浪については、令和元年度に埋め戻しに着手する方針が決まったので、これを前提に工事工程等の検討を行っている。幌延については、研究成果を取りまとめるとともに、その外部評価等に基づいて、令和 2 年度以降の計画を策定していく。</p> <p>○理事長からのコメント「『ふげん』の課題は、予算とスケジュールであり、これらの現実的なケーススタディを作成すること。その上で、対外説明の戦略を練っていくこと。」を踏まえ、「ふげん」所内の会議体であるふげん廃止措置委員会の下に廃止措置マスタ工程 WG を発足し、廃止措置計画に記載の令和 15 年度までに廃止措置を完了させるための具体的な工程案を策定するとともに、廃止措置計画に影響を及ぼす廃棄物処分場の立地場所の決定等の外的要因の整理や課題の抽出を行い、対外説明の戦略について検討を進めている。</p> <p><b>【理事長マネジメントレビュー】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「理事長マネジメントレビュー」における改善指示事項について適切な対</li> </ul> <p><b>【理事長マネジメントレビュー】</b></p> <p><b>【平成 27 年度】</b></p> <p>○理事長からの指示「ガラス固化技術開発施設の運転の一時中断などの問題は事前検討が十分でなかったことが要因と考えられることから、管理責任者は関係部署に対し、運転しないと分からぬ問題も事前のリスク評価と対応策の検討を実施させること。」を踏まえ、ガラス固化処理再</p>	
--	--	---	--

		<p>応を行ったか。</p> <p>開に当たっては、従来の点検整備に加え、新たな視点に基づく点検を実施した。新たな視点に基づく点検においては、ガラス固化技術開発施設(TVF)のほか、同施設の運転に影響を及ぼす可能性のある関連施設も対象とし、340の設備・機器について点検整備内容の妥当性や手順書の整備状況、予備品の管理状況等を確認した。この結果、動作確認・点検を行う対象機器の追加や故障時の対応要領書の改訂等80件の改善項目を抽出し、ガラス固化処理開始までにすべて処置した。</p> <p><b>【平成28年度】</b></p> <p>○理事長からの指示「ふげんの管理責任者及びふげん所長は、『ふげん』における点検記録等の管理上の不備に係る対策について、QMSに基づく計画を立てて速やかに実施し、フォローアップすること。」を踏まえ、「ふげん」の記録等の管理不備に関して、平成28年12月21日付けで原子力規制委員会より報告することを求められた事項について、平成29年1月30日、原子力規制委員会に報告書を提出した。原因の調査に当たっては、「ふげん」において、各事案に係る事実関係の確認、関係者からの聴き取り調査等に基づき、各事案についての原因を抽出し取りまとめた。また、QMSの要求事項に対する適合性・有効性の観点から、「ふげん」に対して特別原子力安全監査を実施し、品質記録の確認等を行い、課題を抽出した。加えて平成29年3月7日、平成28年度第4回保安検査における当該報告書の確認結果を踏まえて記録等の管理不備が集中した環境管理課に関する原因の追記及びその対策の追加等の補正を行った。再発防止については、今後、調査で抽出された原因に対して適切に対策を講じ、改善を図るとともに、安全文化の醸成やコンプライアンスを含めた意識の改革、定着に取り組み、再発防止に努めてきた。また、環境管理課(平成30年4月以降は安全管理課)に対しては、これまでに、所幹部が安全品質管理課(平成30年4月以降は品質保証課)と連携し、当該課の品質保証活動の確認や助言、指導などを行ってきたほか、安全品質管理課と安全品質推進室(敦賀事業本部)(平成30年4月以降は敦賀廃止措置実証部門安全・品質保証室)によりQMSの遵守状況、コンプライアンス意識の改善状況等を定期的に確認し、必要に応じて指導、再教育等を実施した。また、これら対策の状況について毎年度のマネジメントレビューで報告してきた。</p> <p><b>【平成29年度】</b></p> <p>○理事長からの指示「各拠点長は、外部からの指摘や事故・トラブル発生を削減するための活動を品質目標に掲げ、原子力安全の達成に向けて取り組むこと。」を踏まえた各拠点の実施状況は以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・核燃料サイクル工学研究所では、外部からの指摘や事故・トラブル発生を削減するため、現状の保安活動において「気がかりとなる事項」や「より厳格な管理を行うべき改善事項」を抽出し、要領書の見直しや教育な</li> </ul>	
--	--	--	--

		<p>どを行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・人形峠環境技術センターでは、外部からの指摘や事故・トラブル発生を削減するための活動をセンターの平成 29 年度目的・目標に掲げるとともに、職員等を対象とした意識共有化研修や過去のトラブルを風化させない教育を各 2 回実施した。</li> <li>・「ふげん」では、「国や地元自治体からの保安情報等についてコミュニケーション（1か月以内の処置計画書の作成）を図り、保安活動の改善に努める。」こと及び「法令報告の対象となるトラブルの発生防止」を掲げ取り組んだ。保安検査における意見として出された 1 件については、1 か月以内に対応を完了した。業務に当たっては、要領類に従い業務を確実に遂行しており、要領書の不備・不足等によりトラブルの発生に至るおそれが認められた案件はなかった。</li> <li>・青森研究センターでは、品質目標に「3H 作業の実施要領」を用いた 3H（はじめて、久しぶり、変更）作業の感受性の向上による労働災害の防止を定め、作業担当課によるリスクアセスメント実施時に 3H の視点からの検討を行った。必要に応じて保安管理課との安全協議を実施した結果、安全協議のうち約 6 割が 3H の該当であった。平成 29 年度の災害発生は 0 件であり、3H 作業の感受性の向上が労働災害の防止に有効に働いた。</li> </ul> <p>○理事長からの指示 「拠点長は、機構の平成 30 年度組織の基本構成変更（内部統制強化の観点から理事・部門・拠点における一元的管理の責任と権限の明確化）として検討している『管理責任者を理事とする保安管理組織体制の見直し』をすべての原子力施設の保安規定に反映するよう準備して平成 29 年内に変更認可申請すること。」を踏まえた各拠点の実施状況は以下のとおりである</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・核燃料サイクル工学研究所の管理責任者を研究所担当理事に変更する保安規定の変更認可申請を使用施設は平成 30 年 1 月 15 日、再処理施設は平成 30 年 1 月 25 日にそれぞれ申請した。その後、年度内認可に向け、平成 30 年 3 月 9 日に補正申請を行った。</li> <li>・人形峠環境技術センターでは、「管理責任者を理事とする保安管理組織体制の見直し」を行った保安規定の変更申請を、加工施設は平成 30 年 1 月 15 日、使用施設は平成 30 年 2 月 16 日に行い、補正申請を両施設とも平成 30 年 3 月 9 日に行った。</li> <li>・敦賀廃止措置実証部門長を敦賀廃止措置実証本部及びふげんの管理責任者とする平成 30 年度の保安規定変更案について、「ふげん」及び敦賀事業本部にて具体的に検討を行い、地元了解を待って、平成 30 年 2 月 9 日に保安規定変更認可申請を行った。</li> <li>・青森研究開発センターでは、平成 30 年 1 月 16 日に「管理責任者を理事とする保安管理組織体制の見直し」を行った変更認可申請を行った。また、平成 30 年 3 月 9 日に同申請書の補正申請を行った。</li> </ul>	
--	--	--	--

		<p>○理事長の『『ふげん』において、所長は、記録等の管理不備への対策としているコンプライアンス意識向上への取組に当たり、QMS ルールの理解に加え、改善活動を通じた所員の意識の改革や、これら取組状況を確認して指示・指導を行う等の管理の徹底を図ること。』の指示を踏まえた対応は以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・記録の管理不備に係る品質保証体制の強化に関する対策については、安全品質管理課（平成 30 年 4 月以降は品質保証課）が所全体の品質保証業務を一元的に確認（各課の記録を確認）することとして、各課に安全品質管理課の品質保証担当者を配置した。安全品質管理課長の責任の下で各課の品質保証業務に係る横串機能を強化することや、所幹部及び敦賀事業本部安全品質推進室（平成 30 年 4 月以降は敦賀廃止措置実証部門安全・品質保証室）と連携して記録等の管理不備が集中した環境管理課（平成 30 年 4 月以降は安全管理課）に対して品質保証業務を確認することで、品質管理の重要性に関する意識の向上に資すること及び適切な品質保証活動を実施できるような体制とした。QMS 及びコンプライアンスに係る認識や意識の問題の改善の取組として実施した教育後の理解度確認において、経験の浅い職員にもわかりやすい説明であったなどの意見が寄せられているほか、アンケートにおいても効果がある旨の回答を得た。これまでに、各課における対策の実施状況、記録等の作成や修正の実績とその状況、記録等に係る不適合管理の状況等の取組を定期的に確認し、適切に対応した。</li> </ul> <p>『機構において定めた各種行動指針への対応状況』</p> <p>【施設中長期計画に沿った取組の着実な推進】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・施設中長期計画に沿った取組について適切な対応を行ったか。</li> </ul> <p>【国際戦略の推進】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・各研究開発分野の特徴を踏まえ、機構が策定した国際</li> </ul> <p>『機構において定めた各種行動指針への対応状況』</p> <p>【施設中長期計画に沿った取組の着実な推進】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○「施設中長期計画」に従い、各拠点においては施設の運転管理、廃棄物の保管管理・減容、原子炉設置変更許可等を着実に実施した。また、高放射性廃液の貯蔵に係るリスク低減対策、処理施設の整備（LWTF、OWTF 等）、廃止措置（プルトニウム燃料第二開発室、プルトニウム廃棄物貯蔵施設、燃料製造機器試験室、濃縮工学施設、製鍊転換施設、ホットラボ、液体処理場、再処理特別研究棟、JRR-4、TRACY、TCA、DCA、「ふげん」等）、廃止措置計画の策定（JMTR）・申請（ウラン濃縮原型プラント）、高経年化対策、新規制基準対応等に係る業務等を、計画的かつ着実に実施した。</li> </ul> <p>【国際戦略の推進】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○放射性廃棄物の減容化・有害度低減に関する研究開発に関して、成果の最大化や人材育成を図るため、MA 分離技術、MA 含有酸化物燃料（物性研究、照射挙動評価等）、ODS 鋼被覆管等の長寿命炉心材料に関する</li> </ul>	
--	--	---	--

		<p>戦略に沿って適切な対応を行ったか。</p> <p>分野について、本技術の先進国である米国及び仏国と協力を推進した。また、ADS の開発加速に向けた国際協力として、米国の実験装置を使用した日米共同の核データ検証用炉物理実験を行い、鉛断面積の検証のための積分実験データを得た。ベルギー原子力研究センター（SCK・CEN）との協力では、鉛ビスマス取扱技術や加速器技術等の情報交換を行い、今後実施できる具体的協力内容をまとめたレポートをジョイントタスクフォースとして作成し、JAEA-Review 2017-003、SCK・CEN/20862373（平成 29 年 3 月）として公刊した。さらに、国内外の外部評価委員による核変換実験施設テクニカルアドバイザリー委員会（T-TAC）を開催し、核変換実験施設建設に向けた研究開発の進捗状況について評価を受け、「進捗は順調である」、「建設体制が強化されれば、TEF-T 詳細設計と建設の開始が可能」、「取りまとめられた TEF-P の安全設計書は重要である」等と評価された。</p> <p>○高レベル放射性廃棄物の処分については、7 か国 8 機関と協力協定を締結し、情報交換や共同研究等を実施するとともに、国際プロジェクト（Dep. Underground Research Facilities Network for Geological Disposal（IAEA）、NEA/TDB Project（OECD/NEA）、Clay Club（OECD/NEA）、Crystalline Club（OECD/NEA）、Mt. Terri プロジェクト（多国間プロジェクト）、DECOVALEX 2019（多国間プロジェクト）、グリムゼル国際プロジェクト（多国間プロジェクト））に参画した。</p> <p>○原子力施設の廃止措置及び放射性廃棄物の処理処分に関して、研究施設の廃止措置及び廃棄物管理における技術開発状況等について、仏国原子力・代替エネルギー庁（CEA）及び韓国原子力研究所（KAERI）と協力協定に基づく情報交換を実施した。また、OECD/NEA の国際プロジェクトへの参加を通じて機構の廃止措置実施状況等について技術の提供を行うとともに、参加国の廃止措置及び廃棄物管理に係る情報を収集した。具体的な活動は以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ CEA との情報交換会において、廃止措置及び廃棄物処理に関する実施状況、技術開発状況等について情報交換を行った。</li> <li>・ KAERI との情報交換会において、廃止措置実施状況、クリアランス状況等について情報交換を行った。</li> <li>・ OECD/NEA について、「原子力施設廃止措置プロジェクトに関する科学技術交換協力計画(CPD)」の技術諮問グループ(TAG)会議に参加し、機構で進めている廃止措置プロジェクトの現状を報告するとともに、参加国の廃止措置に係る情報を収集した。CPD には現在 6 つの廃止措置プロジェクトを登録している（東海再処理施設は平成 28 年に登録）。</li> <li>・ 東海再処理施設の廃止措置に係る取組について国内外で広く情報共有するための基盤を整えた。国外からは、CEA、NDA、DOE から専門家の参加を得た。</li> <li>・ 機構のパリ事務所主催のワークショップにおいて、東海再処理施設と</li> </ul>	
--	--	---	--

		<p>「もんじゅ」の廃止措置を進めるに当たってのチャレンジに関するパネルディスカッションを実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・東海再処理施設の廃止措置について、CEA、英国原子力廃止措置機構(NDA)等との情報交換を通じて、廃止措置に関する最新の技術情報を収集した。また、技術検討会議を開催し、仏国の廃止措置の経験を有する有識者から助言・提言を受けた。</li> </ul> <p>○低レベル廃棄物処分に関して、韓国原子力環境公団(KORAD)との定例情報交換会議を行った。また、研究施設の廃止措置及び廃棄物管理における技術開発状況について、CEA 及び KAERI と協力協定に基づく情報交換を実施した。</p> <p><b>【イノベーション創出戦略の推進】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・イノベーション創出戦略推進のための取組が十分であるか。</li> </ul> <p><b>【イノベーション創出戦略の推進】</b></p> <p>○高レベル放射性廃棄物の減容化・有害度低減に大きなインパクトをもたらす可能性のある分離変換技術の研究開発を推進した。高レベル放射性廃液に含まれる長寿命核種を分離し、核変換することで廃棄物の有害度が十分減少するまでに要する期間を抜本的に短縮することを目指し、高速炉や加速器を用いる核変換システムと関連する燃料サイクル技術に関する研究開発を進めた。また、核変換システムの新たな研究拠点となる核変換実験施設建設に向けた設計検討を着実に進捗させた。さらに、計算科学を活用する取組として、材料等の液体脆化や照射損傷に対する解析モデル、核変換システムの核・熱流動・構造解析システムの開発を開始するなど、新たなイノベーションの創出に向けた取組を行った。</p> <p>○高レベル放射性廃棄物等の地層処分技術に関する研究開発においては、瑞浪、幌延の深地層の研究施設や地層処分基盤研究施設(ENTRY)、地層処分放射化学研究施設(QUALITY)の実験施設を活用して、大学や研究機関に加え民間企業との協力・連携を進め、互いの知見、技術、評価手法等を相補的に活用し、効率的な研究開発を推進した。これらの成果は、地層処分技術の信頼性向上に寄与するのみならず、地層処分以外の大規模地下構造物の建設等の一般土木分野における活用が期待されるほか、地質学等の学術研究分野にも貢献した。</p> <p>○原子力施設の廃止措置においては、廃止措置作業を安全、合理的かつ効率的に実施するため、東海再処理施設の HASWS における高放射性固体廃棄物の遠隔取出し技術開発、「ふげん」における遠隔操作による試料採取及びレーザー切断技術開発を進めた。これらの技術は、東京電力福島第一原子力発電所における燃料デブリ取出し等への適用も期待できる技術である。</p>	
--	--	---	--

#### 4. その他参考情報

特になし。

国立研究開発法人 中長期目標期間中間評価 項目別評価調書（研究開発成果の最大化その他の業務の質の向上に関する事項）

1. 当事務及び事業に関する基本情報															
No. 8	産学官との連携強化と社会からの信頼の確保のための活動														
関連する政策・施策	<文部科学省> 政策目標 7 イノベーション創出に向けたシステム改革 施策目標 7－1 産学官における人材・知・資金の好循環システムの構築 政策目標 9 未来社会に向けた価値創出の取組と経済・社会的課題への対応 施策目標 9－5 国家戦略上重要な基幹技術の推進			当該事業実施に係る根拠（個別法条文など）	<input type="radio"/> 「第5期科学技術基本計画」（平成28年1月閣議決定） <input type="radio"/> 「エネルギー基本計画」（平成26年4月閣議決定） <input type="radio"/> 「国立研究開発法人日本原子力研究開発機構法第17条										
当該項目の重要度、難易度				関連する研究開発評価、政策評価・行政事業レビュー	令和元年度行政事業レビューシート番号 <文部科学省> 0173、0287										
2. 主要な経年データ															
①主な参考指標情報															
	基準値等	H27年度	H28年度	H29年度	H30年度	R1年度	R2年度	R3年度							
機構の研究開発成果情報発信数	2,826件 (4,620件)	2,791件 (4,289件)	2,829件	2,884件	2,918件										
福島関連情報の新規追加件数	19,500件	24,865件	25,154件	30,117件	20,611件										
	参考値 (前中期目標期間 平均値等)	H27年度	H28年度	H29年度	H30年度	R1年度	R2年度	R3年度							
特許等知財	112件 (186件)	116件 (205件)	109件	105件	92件										
研究開発成果の普及・展開に関する取組件数	8回	11回	7回	7回	9回										
研究協力推進に関する取組件数（共同研究等契約件数）	213件 (469件)	231件 (484件)	215件	236件	245件										
成果展開活動件数（外部での説明会等実施件数）	23回	35回	27回	20回	19回										
受託試験等の実施状況（核燃料サイクル事業）	14件	5件	5件	8件	7件										
国際機関への機構全体の派遣数、外国人研究者等受入数	派遣数:242件 (423件)	派遣数:249名 (422名)	281名	242名	271名										
	受入数:351件 (392件)	受入数:441名 (556名)	373名	422名	501名										
プレス発表数	30件 (48件)	19件 (38件)	21件	38件	33件										
取材対応件数	149件	155件	116件	64件	58件										

	(153 件)	(161 件)						
見学会・勉強会開催数	19 件 (25 件)	22 件 (25 件)	9 件	8 件	9 件			

括弧内の数字は、量子科学技術研究開発機構への移管組織分の実績を含む数値である。

②主要なインプット情報（財務情報及び人員に関する情報）								
		H27 年度	H28 年度	H29 年度	H30 年度	R 1 年度	R 2 年度	R 3 年度
予算額（百万円）		3,234	4,953	4,300	4,461			
決算額（百万円）	*1 3,919	*2 4,320	*3 5,233	4,623				
経常費用(百万円)	3,814	4,229	4,600	4,519				
経常利益(百万円)	120	130	9	2				
行政サービス実施コスト(百万円)	4,042	859	4,290	4,227				
従事人員数	85	85	77	70				

注) 予算額、決算額は支出額を記載。人件費については共通経費分を除き各業務に配賦した後の金額を記載

\*1 差額の主因は、受託事業等の増です。

\*2 差額の主因は、次年度への繰越等による減です。

\*3 差額の主因は、前年度よりの繰越等による増です。

3. 中長期目標、中長期計画、主な評価軸、業務実績等、中期目標期間評価に係る自己評価及び主務大臣による評価					
中長期目標	中長期計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績・自己評価		主務大臣による評価 中長期目標期間中間評価
			主な業務実績等	自己評価	
7. 産学官との連携強化と社会からの信頼の確保のための活動 エネルギー基本計画や第5期科学技術基本計画等を踏まえ、イノベーション創出等に向けた産学官との連携強化、民間の原子力事業者への核燃料サイクル技術支援、国際的な協力・貢献、積極的な情報の公開や広報・アウトリーチ活動の強化による社会からの信頼確保に取り組むとともに、社会へ成果を還元する。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、知的財産の適切な扱いに留意する。	7. 産学官との連携強化と社会からの信頼の確保のための活動 国立研究開発法人として機構が業務を実施するに当たっては、研究成果の最大化を図り、その成果を広く国民・社会に還元するとともに、イノベーション創出につなげることが求められている。このため、エネルギー基本計画や第5期科学技術基本計画等を踏まえ、イノベーション創出等に向けた産学官との連携強化、民間の原子力事業者への核燃料サイクル技術支援、国際的な協力・貢献等の取組により社会への成果の還元を図るとともに、広報・アウトリーチ活動の強化により社会からの理解増進と信頼確保に取り組む。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及び知的財産の適切な扱いに留意する。	『主な評価軸と指標等』	7. 産学官との連携強化と社会からの信頼の確保のための活動	<評定の根拠> 評定：A 研究開発成果の最大化を念頭に、以下のとおり、中長期目標中間期間に期待された成果を全て達成し、事業活動を着実に遂行するとともに、産学官との連携強化と社会からの信頼確保に向け顕著な成果を挙げたことから、自己評価を「A」とした。	評定 B <評定に至った理由> 以下に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められ、着実な業務運営がなされているため。 なお、自己評価ではA評定であるが、イノベーション創出に向けた取組、国際協力の推進において一部新たな評価すべき取組が見受けられるものの、全体としては計画通り着実な業務運営が実施されているにとどまり、顕著な成果の創出等が認められるとは言えないため、B評定が妥当であると考える。  <評価すべき実績> (イノベーション創出に向けた取組) ○「イノベーション創出戦略」及び「知的財産ポリシー」を新たに制定し、これらに基づき、産学官との研究協力、連携協力を着実に実施するとともに、機構の論文や特許等知的財産を一体的に管理・発信するシステムを構築して研究開発成果の発信力強化を図った。また、新規事業として、「JAEA技術サロン」を開催する等、着実な業務運営がなされている。 (民間の原子力事業者の核燃料サイクル事業への支援) ○中間期間を通じて、日本原燃株式会社への技術的支援及び受託業務を通して、六ヶ所再処理施設とMOX燃料加工施設の運転等に資するためのデータ取得に協力するとともに、電源開発株式会社の技術者にMOX燃料検査の研修を行うなど、民間の原子力事業者の核燃料サイクル事業への技術支援に貢献しており、着実な業務運営がなされていると認められる。 (国際協力の推進) ○取決めの締結等を通じた海外機関との新たな協力関係の構築・拡大、海外事務所の主催によるイベントの開催、輸出管理の着実な実施等により、研究開発や廃止措置における知見の向上、現地における人的ネットワーク

<p>(1) イノベーション創出に向けた取組</p> <p>研究開発成果の最大化を図り、成果を広く国民・社会に還元するとともに、イノベーション創出につなげるため、産学官の連携強化を含む最適な研究開発体制の構築等に戦略的に取り組む。</p> <p>具体的には、東京電力福島第一原子力発電所事故の対処など国家的・社会的な課題解決のための研究開発においては、国民視点に立って研究開発の計画段階からニーズを把握し、成果の社会への実装までを見通して、産学官の効果的な連携とそのための適切な体制を構築するとともに、基礎研究分野等においては、創出された優れた研究開発成果・シーズについて、産業界等とも積極的に連携し、その成果・シーズの「橋渡し」を行う。</p> <p>また、機構が創出した研究成果及び知的財産並びに保有施設の情報等を体系的に整理して積極的に発</p>	<p>(1) イノベーション創出に向けた取組</p> <p>①機構の各事業において産学官連携に戦略的に取組、成果の社会還元、イノベーション創出に貢献しているか。</p> <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・産学官の連携体制の構築等イノベーション戦略に関する取組状況（評価指標）</li> <li>・知的財産の出願・取得・保有に関する取組状況（評価指標）</li> <li>・研究開発成果の普及・展開に関する取組状況（評価指標）</li> <li>・原子力に関する情報の収集・整理・提供に関する取組状況（評価指標）</li> <li>・外部機関との連携に関する活動状況（評価指標）</li> </ul> <p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・特許等知財（モニタリング指標）</li> <li>・研究開発成果の普及・展開に関する取組件数（モニタリング指標）</li> <li>・研究協力推進に関する取組件数（モニタリング指標）</li> </ul>	<p>(1) イノベーション創出に向けた取組</p> <p>研究成果の最大化を図り、研究開発成果の社会還元とイノベーション創出につなげる基本方針として、平成29年3月に「イノベーション創出戦略」を策定した。また、これに先立ち、知的財産の権利化・維持とその利活用のための基本的な考え方について、平成28年11月に「知的財産ポリシー」を策定した。これらの戦略の具体的な展開として、「大学及び産業界等との研究協力、連携協力の推進」、「知的財産の効率的管理、研究開発成果の大学及び産業界等への利用機会拡充」、「機構の研究開発成果の取りまとめ、国内外への発信」及び「原子力に関する学術情報の収集・整理・提供、東京電力福島第一原子力発電所事故に係る研究開発支援の取組」を推進し、以下の実績を挙げた。</p> <p>◎大学及び産業界等との研究協力、連携協力の推進</p> <p>○大学及び産業界等の意見やニーズを反映し、共同研究等研究協力の研究課題の設定を行うとともに、各部門等と連携しその契約業務を的確に遂行した。大学及び産業界等との共同研究契約の締結実績は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・各大学、国立研究開発法人：718件</li> <li>・企業等産業界：225件</li> <li>・企業を含む複数機関：237件</li> </ul> <p>○科学研究費補助金等の競争的資金獲得に係る支援を組織的に進める方策として、関係部署が連携した説明会を26回開催し、積極的な課題申請の意識付けを行った。また、科研費等応募支援チームが申請課題の技術的な内容を確認し、課題採択率の向上を図った（平成27年度30.6%、平成28年度30.1%（QST移管分を除く。）、平成29年度21.3%、平成30年度25.7%）。</p> <p>○機構の特許等を利用し実用化に向けた企業との共同研究を行う成果展開事業として、東京電力福島第一原子力発電所事故対応7件、その他6件について、実用化共同研究開発を実施した。</p> <p>○機構が開発した高感度ガス分析装置と関連特許を利活用し、平成27年から平成30年度まで企業等と9件（継続分を含む。）の収入型共同研究を実施し、計4,650千円の収入を得た。また、平成27年度と平成28年度に企業から放射線モニタリングに係る受託研究を実施し、2年間で2,297千円の収入を得た。これら共同研究、受託研究で得られた研究成果を4件の特許技術として共同出願するとともに、共同研究の相手方企業等から2,050千円の特定寄附を受けるなどの成果を挙げた。なお、高感度ガス分析装置技術に係る特許収入は、平成27年度から平成30年度まで計1,636千円であった。高感度ガス分析装置技術をより有効に展開するため、機構が主催する「福井・敦賀オープンセミナー」における</p>	<p>(1) イノベーション創出に向けた取組【自己評価「A」】</p> <p>「イノベーション創出戦略」及び「知的財産ポリシー」に基づき、産学官との研究協力、連携協力を着実に実施するとともに、機構の論文や特許等知的財産を一体的に管理・発信するシステムを構築・運用し、研究開発成果の発信力強化を図る等、中長期目標中間期間に期待された成果を全て達成し、中長期計画達成に向けて十分な進捗が得られた。</p> <p>さらに、金融機関やマッチング企業、新たに加盟したコンソーシアムとの連携体制を活用し、産業分野へ応用可能な機構の技術をどのように社会還元し実用化していくかを外部有識者と公開協議する「JAEA技術サロン」を開催したほか、ピッチャービント「未来2019」やJST新技術説明会など機構外連携の機会を増加させ、様々なチャンネルを通じて異分野・異種融合を促進した。その結果、今まで取引のなかった民間企業からも技術相談が寄せられるようになり、共同研究への発展を視野に順次新たな「橋渡し」を開始するに至った。また、発表論文・保有特許の情報分析や、施設供用プラットフォーム構想を検討した。</p> <p>以上のとおり、研究開発成果情報・学術情報の発信力強</p>	<p>の拡大、大量破壊兵器、技術の拡散リスクの低減に貢献する等、着実な業務運営がなされている。</p> <p>（社会や立地地域の信頼の確保に向けた取組）</p> <p>○中間期間を通じて、研究成果や実験の様子に関する動画の活用、様々な手法を取り入れたSNSによる発信、機構報告会での新たな取組等、幅広いステークホルダーに対するアプローチや情報提供、広聴・広報・対話活動を行っており、着実な業務運営がなされていると認められる。</p> <p>&lt;今後の課題・指摘事項&gt;</p> <p>○機構の目指すイノベーションとはどうあるべきか、ということについて部門や担当者で温度差があるように感じる。機構内でもう一度しっかり話し合い、機構の目指すイノベーション、そしてその成果とはどういうものかについて共有するべき。</p> <p>○核燃料サイクル事業への支援というときに、スコープが狭すぎるのではないか。また、全般的に受身に過ぎるのではないか。民間の事業者からの要請は多種多様であり、また機構のような研究開発法人だからこそ実施可能なことも多いと思われる。例えば、原子力事業の規制のイノベーションに取り組むことも本項目の一つとして考えてよいのではないか。</p> <p>○国際協力の推進について、国際協力により解決されるあるいは解決しようとする問題を明確にしたうえで、協力の枠組みを作ることが必要。本当に各国が必要としている国際協力は何かを考えるべき。</p> <p>○プレス発表をタイムリーに行って新聞掲載が多くなったことや、SNSを用いた広報など、取り組みは積極的になされている。最先端の科学成果を公表する際には、受け手（国民）の目線でわかりやすい情報の公開を今後も工夫するべき。</p> <p>&lt;審議会及び部会からの意見&gt;</p> <p>【文部科学省国立研究開発法人審議会・日本原子力研究開発機構部会の意見】</p> <p>○平成30年度から新たに開催した「JAEA技術サロン」については、今後、具体的な実績をあげることを期待する。また大学及び産業界との研究協力を一層進め、イノベーション創出に結びつく活動で成果をあげ、民間資金</p>
--	---	---	--	--

<p>信するとともに、国内の原子力科学技術に関する学術情報を幅広く収集・整理し、国際機関を含め幅広く国内外に提供する。これらにより、成果を社会還元させるとともに、国内外の原子力に関する研究開発環境を充実させる。</p> <p>また、関係行政機関の要請を受けて政策立案等の活動を支援する。</p> <p>機構が保有している特許等の知的財産やそれを活用した実用化事例の紹介を積極的に行うなど、連携先の拡充を図る。また、機構が保有する学術論文、知的財産、研究施設等の情報や、機構が開発・整備した解析コード、データベース等を体系的に整理し、一体的かつ外部の者が利用しやすい形で提供する。これらにより、機構の研究開発成果の産学官等への技術移転、外部利用と展開を促進する。</p> <p>国内外の原子力科学技術に関する学術情報を幅広く収集・整理・提供し、産業界、</p>	<p>等と緊密な連携を図る観点から、共同研究等による研究協力を推進し、研究開発成果を創出する。創出された研究開発成果については、その意義や費用対効果を勘案して、原子力に関する基本技術や産業界等が活用する可能性の高い技術を中心に、精選して知的財産の権利化を進め。さらに、技術交流会等の場において機構が保有している特許等の知的財産やそれを活用した実用化事例の紹介を積極的に行うなど、連携先の拡充を図る。また、機構が保有する学術論文、知的財産、研究施設等の情報や、機構が開発・整備した解析コード、データベース等を体系的に整理し、一体的かつ外部の者が利用しやすい形で提供する。これらにより、機構の研究開発成果の産学官等への技術移転、外部利用と展開を促進する。</p> <p>国内外の原子力科学技術に関する学術情報を幅広く収集・整理・提供し、産業界、</p>	<p>ニタリング指標)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 機構の研究開発成果情報発信数（評価指標）</li> <li>・ 福島関連情報の新規追加件数（評価指標）</li> <li>・ 成果展開活動件数（モニタリング指標）</li> </ul> <p>地元企業等への紹介、JST フェア、分析・科学機器専門展示会（JASIS）等での実演を行い、情報発信及び提携先の拡充を図った。</p> <p>○機構の供用施設を「共創の場」として活用していくことを念頭に、新たに各種分析機器等の利用提供を加え、外部ユーザーの研究環境充実化を目指し、JRR-3 をモデルとする「施設供用プラットフォーム構想」の検討を開始した。</p> <p>○知的財産の効率的管理、研究開発成果の大学及び産業界等への利用機会拡充</p> <p>○知的財産の権利化・維持とその利活用のための基本的な考え方について「知的財産ポリシー」を平成 28 年 11 月に制定し、機構ホームページで公表した。</p> <p>○「知的財産ポリシー」に基づき、特許に係る審査請求可否及び権利維持放棄に関する基準を改正し、客観的に実用化見込みの可能性・具体性を判断する旨を明確化した。また、同ポリシー及び機構における知的財産の取扱いの基本的な考え方を周知するため、知的財産説明会を平成 29 年度に 8 抱点、平成 30 年度に 2 抱点で開催した。</p> <p>○特許等知財の電子申請による発明者の負担軽減と、研究開発成果の合理的な管理と発信に供するため、機構の知的財産管理システムを刷新し、平成 29 年 10 月より運用を開始した。</p> <p>○創出された研究開発成果の権利化について、その意義や費用対効果の観点から保有特許等の見直しを実施した。平成 26 年度末時点で保有していた特許等 811 件について、産業界等における利活用等の観点から精選を行い、平成 27 年度末に 624 件とした。量子科学技術研究開発機構（QST）に 183 件の特許等を移管し、平成 28 年度末に 397 件、平成 29 年度末に 349 件、平成 30 年度末に 328 件とした。平成 30 年度においては、知的財産の権利維持放棄に係る審査の際に外部からの視点を取り入れるため、試行的に保有特許等の適用分野に関する技術分析等について、外部専門機関による評価を実施した。</p> <p>○平成 27 年 8 月に「技術シーズ集」（初版）を刊行し、毎年度見直しを図り、平成 28 年度に第 2 版、平成 29 年度に第 3 版、平成 30 年度に第 4 版を刊行した（125 件の技術を収録）。各種技術展示会等において配布するとともに、機構ホームページで公表した。公表後の技術シーズ集サイトの機構内外からのアクセス数は累計 57.6 万回であった。</p> <p>○平成 27 年度から平成 30 年度までの毎年度、科学技術振興機構（JST）主催のイノベーション・ジャパン等の技術展示会において、機構保有技術の紹介、機構成果展開事業の説明等を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ JST 新技術説明会において、研究者自らが特許等研究成果をプレゼンし、技術に興味を持った企業との個別面談、技術商談を実施した。</li> <li>・ 茨城県内企業と機構との交流促進を目的とし、原子力科学研究所において茨城県研究開発支援型企業技術展示会＆産学連携交流会を開催した。</li> </ul>	<p>化、異分野・異種融合促進で顕著な成果を挙げ、将来的な成果創出が期待できるフェーズになったことを総合的に判断し、自己評価を「A」とした。</p>	<p>を呼び込むことにも挑んで欲しい。</p> <p>○原子力関係図書等を収集し OPAC を通じて国内外に発信がなされていることは評価できる。</p> <p>○機構内から機構外への情報発信により機構外のイノベーションの創造にこれまでの機構内の技術で貢献できるような機会を平成 30 年度には作ったことは評価できる。</p> <p>○研究開発成果検索・閲覧システム（JOPSS）や福島アーカイブなど、研究開発活動に有益な研究情報基盤を構築していることは高く評価できる。</p> <p>○民間原子力事業者からの要請に応じて、技術者派遣・技術者受け入れ等の人的交流や技術支援等が適切になされているものと判断できる。</p> <p>○平成 29 年に策定した国際戦略に基づき、国際機関への派遣、受け入れはそれぞれ 4 年間で 1000 人を超える数を行っている事は評価できる。</p> <p>○「国際戦略」を策定し、それに基づいた多様な国際協力の枠組みを積極的に構築していることは評価できる。今後、着実な成果創出を期待したい。</p> <p>○研究開発成果の記事化掲載率は平成 27 年度の 71% から平成 30 年度の 94% と大きく向上していることは評価できる。</p> <p>○国民により身近なコミュニケーションツールである SNS も活用し、情報を提供していることは評価できる。</p> <p>○社会の信頼を得るには、まず被ばく事故・汚染事故を起さないことが肝心であるが、それらが散見されたことは残念である。</p> <p><b>【経済産業省国立研究開発法人審議会の意見】</b></p> <p>○民間の原子力事業者の核燃料サイクル事業への技術支援が進んでおり、今後は、外部資金の獲得になる取組みへ発展していくことが必要となる。</p> <p>○自ら産業界とのマッチングイベント、「JAEA 技術サロン」を企画・開催し、それにより異分野での活用へ向けた次のステップへ移行できたことは、大いに評価できる。</p> <p>○機構が取組む研究を社会に分かり易い形で情報発信することは重要である。地元、東海、大洗、茨城県で住民や学校関係者がどのような評価をしているのか明らかにしてほしい。</p>
---	--	---	--	---

	<p>大学等における研究開発活動を支援する。特に、東京電力福島第一原子力発電所事故に関する国内外参考文献情報、政府関係機関等が発信するインターネット情報等は、関係機関と連携の上、効率的な収集・発信を行う。また、原子力情報の国際的共有化と海外への成果普及を図る観点から、国内の原子力に関する研究開発成果等の情報を、国際機関を含め幅広く国内外に提供する。</p> <p>関係行政機関の要請を受けて政策立案等の活動を支援する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原子力に係る研究者、企業等関係者が成果発表を行う日本原子力学会において企業展示ブースを設け、機構の技術シーズを紹介し、共同研究につなげる取組を行った。</li> <li>○以下の取組を実施し、機構技術の橋渡しチャンネルを5つ拡大した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・「中堅・中小企業への橋渡し研究開発促進事業」(新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO))「橋渡し機関」の認定(平成27年度より)</li> <li>・オープンイノベーション協議会(事務局NEDO)へ入会(平成27年度より)</li> <li>・マッチング企業のリンクアーズ株式会社を通じた企業ニーズの情報収集を実施(平成28年度より)</li> <li>・大学知財群活用プラットフォーム(PUiP)への参加による国等の制度の情報の収集(平成28年度より)</li> <li>・事業開発コンソーシアム「Incubation &amp; Innovation Initiative(略称: III、トリプルアイ)」へ協賛加盟(平成30年度より)</li> </ul> </li> <li>○上記の金融機関やマッチング企業、コンソーシアムとの連携体制を活用し、産業分野へ応用可能な機構の技術をどのように社会還元し実用化していくかを外部有識者と公開協議する「JAEA技術サロン」を初めて開催(平成30年8月、来場者約110名)し、異分野・異種融合を促進した。また、ピッチイベント「未来2019」主催団体(上記の新規加盟したトリプルアイ)と交渉・協議することにより、同イベントで「JAEA技術サロン優秀者ピッチ」特別セッション枠を獲得し、機構外との連携の機会を増加させた。その結果、今まで取引のなかった民間企業からも技術相談が寄せられるようになり、共同研究への発展を視野に順次新たな「橋渡し」を開始した。</li> <li>○機構が開発した解析コードやデータベース等を体系的に整理・構築し、Webで検索可能なシステム(PRODAS)として機構内外に周知した。最新情報を提供するため、毎年度第2四半期を目途に新規開発や既存コード等の改良等に関する現状調査を実施し、PRODASの情報を更新した。また、毎年度、日本原子力学会秋の大会においてPRODASの紹介を行った。</li> <li>○機構の研究開発成果の取りまとめ、国内外への発信</li> <li>○機構の研究開発成果を取りまとめ、研究開発報告書類543件を刊行し、その全文を機構ホームページに掲載し国内外に発信した。うち54件の研究開発報告書類については、印刷物に付録CD-ROMとして収録されている研究データを機械可読形式で機構ホームページに掲載し、オープンサイエンスの推進を図った。</li> <li>○機構の学術論文等の成果を分かりやすく紹介する成果普及情報誌(和文版「原子力機構の研究開発成果」/英文版「JAEAR&amp;D Review」)を毎年度刊行し関連機関や大学等に配付するとともに、その全文を機構ホームページに掲載し国内外に発信した。成果普及情報誌サイトの機構内外</li> </ul>	
--	--	--

		<p>からのアクセス数は1,208万回であった。</p> <p>○機構職員が学術雑誌や国際会議等の場で発表した成果の標題・抄録等の書誌情報11,422件（平成27年度2,791件、平成28年度2,829件、平成29年度2,884件、平成30年度2,918件）、研究開発報告書類の全文、論文の被引用回数やプレスリリース記事、成果普及情報誌トピックスと関連付けた情報及び特許情報を取りまとめ、研究開発成果検索・閲覧システム（JOPSS）を通じて国内外に発信した。</p> <p>・JOPSSが収録する研究開発成果情報は平成30年度まで累積で104,576件となった。機構の研究開発成果のより広範な普及・展開を図るため、国立情報学研究所の学術機関リポジトリポータル（JAIRO）及び国立国会図書館の「NDLサーチ」とのデータ連携を継続した。また、研究開発成果情報の海外への発信チャンネル拡充を図るため、米国Online Computer Library Center, Inc.（OCLC）が運営する海外成果情報ポータルサイト「OAIster」とのデータ連携を平成29年度から開始した。</p> <p>・機構が保有する特許等知財の情報は別のデータベース（特許・実用新案閲覧システム）から発信していたが、これをJOPSSと統合することにより、機構の研究開発成果を一体的に検索・閲覧可能なシステムを構築した。JOPSSは、論文の被引用回数やプレスリリース記事、成果普及情報誌トピックスと関連付けた情報及び特許情報を発信することで、産業界への「橋渡し」ツールとしての利活用が期待できる。</p> <p>・これら研究開発成果情報の一体的な発信、外部機関とのデータ連携、検索機能等利便性向上の改良により、JOPSSの機構内外からのアクセス数は平成27年度から平成30年度まで1億8,029万回（平成27年度3,522万回、平成28年度4,334万回、平成29年度4,646万回、平成30年度5,527万回）となった。</p> <p>・機構の論文等発表状況を毎月部署別に集計・整理し機構内での情報共有を行った。また、研究開発報告書類、論文投稿及び口頭発表情情報の書誌情報を分析し機構の成果・技術の変遷や拡がりを「見える化」する取組について、米国科学振興協会（AAAS）2019年次大会（平成31年2月）のワークショップで報告し、国際的な成果普及の発信に努めた。</p> <p>◎原子力に関する学術情報の収集・整理・提供、東京電力福島第一原子力発電所事故に係る研究開発支援の取組</p> <p>○原子力に関する図書資料等5,735件を収集・整理するとともに、日本の原子力開発の草創期より収集した海外原子力レポートの目録情報50,771件の遡及入力を行い、機構図書館所蔵資料目録情報発信システム（OPAC）を通じて国内外に発信した（累積収録件数1,226,573件）。平成27年度から平成30年度までのOPACへのアクセス数は1,299,851回であった。また、国立国会図書館や他の国立研究開発法人の担当部署と定期的な会合を催し、図書館の相互連携や学術情報の収集・整理・提供等について意見交換を行った。</p>	
--	--	--	--

		<p>○全拠点図書館の利用実績は、来館閲覧者 41,914 人（うち QST 移管分を除くと 38,080 人）、貸出 24,774 件（うち QST 移管分を除くと 21,368 件）、文献複写 3,623 件（うち QST 移管分を除くと 3,202 件）及び電子ジャーナル利用件数（論文ダウンロード数）799,715 件であった。国際原子力機関（IAEA）からの要請により実施する海外原子力機関への文献複写事業（国際原子力図書館ネットワーク（INLN））に協力し、ブルジル等から 121 件の文献複写依頼に対応した。</p> <p>○平成 30 年 3 月に図書館相互利用協力の覚書を締結し、国立大学法人茨城大学図書館と図書館相互利用を促進した。</p> <p>○機構図書館の利用方法、IAEA/INIS データベースの利用方法等に係る説明会及びデモンストレーションを環境放射能除染学会、日本原子力学会等の場で 42 回実施した。</p> <p>○東京電力福島第一原子力発電所事故に係る研究開発支援の取組として、「福島原子力発電所事故関連情報アーカイブ（福島アーカイブ）」を運営し、以下に挙げる関連情報の収集・整理・提供を継続した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・東京電力福島第一原子力発電所事故に関する研究開発を支援するため、同事故に関する文献情報等（外部発表論文 2,723 件、研究開発報告書類 441 件及び口頭発表 7,825 件）の収集・整理・提供を継続した。</li> <li>・事故関連の情報の保存と利用を図る目的から、平成 27 年度から平成 30 年度まで「福島原子力発電所事故関連情報アーカイブ（福島アーカイブ）」に、インターネット情報等 100,747 件（内訳は、東京電力 47,638 件、原子力規制委員会 17,768 件、環境省 7,824 件、原子力安全・保安院 3,791 件、経済産業省 3,533 件、原子力機構 2,315 件、厚生労働省 2,078 件、首相官邸 1,919 件、復興庁 1,540 件、原子力安全委員会 1,154 件、文部科学省 990 件、農林水産省 947 件、QST（旧放射線医学総合研究所分を含む）849 件、国際廃炉研究機構 766 件、林野庁 496 件、内閣府 455 件、原子力損害賠償・廃炉等支援機構 450 件、東京電力福島原子力発電所事故調査委員会（国会事故調）442 件、水産庁 207 件、内閣官房 98 件、森林総合研究所 42 件、原子力安全基盤機構 27 件及び口頭発表情報 5,418 件）を新たに収録し（累積収録件数 159,246 件）、散逸・消失が危惧される事故関連の情報の保存とその利用を図る取組を継続した。</li> <li>・IAEA からの要請に基づき、IAEA が構築を進めている国際原子力事故情報ポータル（NA-KOS）のコンサルタント会議（平成 27 年 6 月及び平成 29 年 2 月）に出席し、機構の福島アーカイブ事業を紹介し、関係者との意見交換を行った。</li> <li>・専門図書館（平成 28 年 7 月号）及び日本原子力学会誌（平成 28 年 8 月号）に福島アーカイブに関する記事を掲載した。あわせて、日本学術會議の「東京電力福島第一原子力発電所事故に関する放射線・放射能データアーカイブス WG」、IAEA Nuclear Knowledge Management Section</li> </ul>	
--	--	--	--

		<p>(IAEA-NKM)の事故情報アーカイブコンサルタント会議及び東日本大震災アーカイブ国際シンポジウム等において福島アーカイブの取組についての講演を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・福島アーカイブをより一層外部に分かりやすく発信するため、全収録データを Google から検索可能とする機能及び分野別検索機能を追加した。また、国立国会図書館の「東日本大震災アーカイブ」、ハーバード大学ライシャワー日本研究所の「日本灾害 DIGITAL アーカイブ」とのデータ連携機能を追加するなど、ユーザーインターフェースの改良を継続して実施した。</li> <li>・米国科学振興協会 (AAAS) 2016 年次総会及び 2019 年次総会に JAEA 展示ブースを設置し、機構の主要事業及び福島アーカイブ等成果発信に関する取組を紹介した。</li> </ul> <p>○IAEA/国際原子力情報システム (INIS) 計画について、機構の研究開発成果及び国内で公表された東京電力福島第一原子力発電所事故に係る情報を中心に 22,270 件の技術情報を収集し、IAEA に提供した。平成 27 年度から平成 30 年度までの IAEA/INIS データベースへの日本からのアクセス数は、502,771 件であった。また、平成 30 年度から日本語文献の標題、抄録及び雑誌名を日本語で提供する取組を開始した。</p> <p>(1)の自己評価</p> <p>「イノベーション創出戦略」及び「知的財産ポリシー」を新たに策定し、これらに基づき産学官との研究協力、連携協力及び知的財産の精選と利活用を着実に実施するとともに、機構の論文や特許等知的財産を一体的に管理・発信するシステムを構築し、国内外の情報機関とデータ連携して約 10 万件の成果情報を発信した結果、アクセス件数を平成 27 年度 3,522 万回から平成 30 年度 5,527 万回へと大幅に伸ばした。また、機構図書館所蔵資料目録情報発信システム (OPAC) で 122 万件以上の学術情報を発信し、そのアクセス件数を平成 27 年度 28 万回から平成 30 年度 39 万回へ伸ばし、イノベーション創出に向けた学術基盤を固めた。これらに加えて成果情報を「見える化」した米国科学振興協会 (AAAS) 2019 年次大会のワークショップでの報告、機構の知的財産をわかりやすく紹介する技術シーズ集の刊行、専門機関による保有特許の情報分析、施設供用プラットフォーム構想の検討など、平成 27 年度から平成 30 年度までの各年度計画を全て達成するとともに当初想定していた以上の成果を挙げた。</p> <p>特に、金融機関やマッチング企業、新たに加盟したコンソーシアムとの連携体制を活用し、産業分野へ応用可能な機構の技術をどのように社会還元し実用化していくかを外部有識者と公開協議する「JAEA 技術サロン」を初めて開催したほか、マッチングイベント「未来 2019」や JST 新技術説明会など機構外連携の機会を増加させ、様々なチャンネルを通じて異分野・異種融合を促進した。その結果、今まで取引のなかった民間企業から</p>	
--	--	---	--

			<p>も技術相談が寄せられるようになり、共同研究への発展を視野に順次新たな「橋渡し」を開始するに至った。</p> <p>このように、「イノベーション創出戦略」及び「知的財産ポリシー」を新たに策定し、その具現化に向け自らマッチングイベント「JAEA 技術サロン」を企画・開催するなど異分野・異種融合を促進させたほか、研究開発成果情報・学術情報の発信力強化、知的財産の実施許諾率向上など、中長期計画の当初の範囲を超えた活動に積極的に取り組み、将来的に顕著な成果創出が期待できるフェーズになったことを総合的に判断し、自己評価を「A」とした。</p>	
(2) 民間の原子力事業者の核燃料サイクル事業への支援 機構の核燃料サイクル研究開発の成果を民間の原子力事業者が活用することを促進するために、民間の原子力事業者から の要請を受けて、その核燃料サイクル事業の推進に必要とされる人的支援及び技術的支援を実施する。	(2) 民間の原子力事業者の核燃料サイクル事業への支援 民間の原子力事業者の核燃料サイクル事業への技術支援は、円滑な試運転の実施、運転への移行、安全かつ安定な運転・保守管理の遂行等に反映され、核燃料サイクル技術の確立にとって極めて重要である。このため、核燃料サイクル技術については、既に移転された技術を含め、民間の原子力事業者からの要請に応じて、機構の資源を活用し、情報の提供や技術者の派遣による人的支援及び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、問題解決等に積極的に取組、民間事業の推進に必	<p><b>【評価軸】</b></p> <p>②民間の原子力事業者からの要請に基づく人的支援及び技術支援を確実に実施しているか。</p> <p><b>【定性的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>民間事業者からの要請への対応状況（評価指標）</li> </ul> <p><b>【定量的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>受託試験等の実施状況(モニタリング指標)</li> </ul>	<p>(2) 民間の原子力事業者の核燃料サイクル事業への支援</p> <p>○日本原燃株式会社との協力関係に基づき、以下のとおり機構技術者の人的支援及び事業者の要員の受け入れによる技術研修並びに受託試験業務を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>再処理事業については、日本原燃株式会社との技術協力協定に基づき、六ヶ所再処理施設の試運転支援として技術者 11 名を出向派遣した。また、平成 27 年度から平成 29 年度まで、日本原燃株式会社の技術者 22 名を受け入れ、プルトニウム転換技術開発施設の運転を通じた技術研修及び分析技術に係る共同研究を実施した。</li> <li>日本原燃株式会社からの受託業務として、日本原燃株式会社が計画している新型ガラス溶融炉モックアップ試験 (K2MOC 試験) 遂行に係る技術支援及びモックアップ試験で採取したガラスサンプルの分析を行った。モックアップ試験遂行に係る技術支援においては、平成 27 年 4 月から 5 月までガラス固化技術開発施設の運転に関する技術的知見を有する技術者を日本原燃再処理事業所へ派遣し、モックアップ試験に係わる計画立案、運転データ解析・評価等の技術検討会議に参画した。また、ガラスサンプルの分析においては、モックアップ試験において採取した流下ガラスを対象に、放射光 XAFS 測定及びラマン分光測定等による廃液成分の化学状態や局所構造及びガラス構造を解析評価した。これらの対応を通して、新型ガラス溶融炉導入の技術的判断に必要なデータを取得・提供した。</li> <li>平成 29 年度及び平成 30 年度の日本原燃株式会社からの受託業務として、六ヶ所再処理施設で実施する確率論的リスク評価の精度向上を支援するため、東海再処理施設で蓄積された機器の運転・保守データを活用して、機器の故障率データを評価・提供した。</li> <li>日本原燃株式会社との「環境保全技術に関する技術協力協定」(平成 17 年 3 月締結)に基づき、東海再処理施設の廃止措置を通じた技術協力等について、平成 30 年 10 月に技術検討会議を開催し、関係者間での情報共有を図った。その後、平成 31 年 2 月に技術検討会議の下に設置した廃棄物処理 WG を開催し、東海再処理施設の廃止措置に係る工程洗浄</li> </ul>	<p>(2) 民間の原子力事業者の核燃料サイクル事業への支援【自己評価「B」】</p> <p>日本原燃株式会社との協力関係に基づき、機構技術者の人的支援及び事業者の要員の受け入れによる技術研修を実施するとともに、再処理事業については、「新型溶融炉モックアップ試験への支援」を受託し、廃液成分の化学状態や局所構造及びガラス構造を解析評価し、新型ガラス溶融炉導入の技術的判断に必要となる基盤的な技術情報を提供した。MOX 燃料加工事業については、六ヶ所 MOX 燃料加工施設の安定な運転及び円滑な保障措置活動に資する試験・研究業務を受託し、MH-MOX の MIMAS 法への適合性に係るデータ、LSD スパイクの量産技術の確認に必要となるデータ及び全 <math>\alpha</math> 放射能濃度分析の分析前処理法の確立に必要となるデータを取得・提供了。</p> <p>また、電源開発株式会社の技術者に対して、MOX 燃料検査の研修を実施した。</p>

	<p>必要な技術支援を行う。</p>	<p>や遠隔操作によるせん断粉末の回収作業等についての情報提供を行うとともに、日本原燃株式会社のニーズを踏まえた技術情報の整理について意見交換を実施し、引き続き日本原燃株式会社の進める再処理事業に貢献していくことを確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・MOX 燃料加工事業については、日本原燃株式会社の業務委託予定会社の技術者 2 名及び日本原燃株式会社の技術者 9 名を受け入れ、施設運転を通じたプルトニウム安全取扱技術等に係る研修を実施した。</li> <li>・日本原燃株式会社が計画している六ヶ所 MOX 燃料加工施設は、海外の粉末混合工程(MIMAS 法)を採用している一方で、原料粉末には機構が開発したマイクロ波加熱直接脱硝 MOX 粉末(MH-MOX)を予定している。MH-MOX の MIMAS 法への適合性に係るデータの取得を目的として、平成 20 年度より「MOX 燃料加工技術の高度化研究」を継続して受託し、MH-MOX の MIMAS 法への適合性に係るデータを取得・提供した。また、核燃料物質中のプルトニウム含有率を分析するために用いるプルトニウム標準試料(LSD スパイク)について、機構が有する LSD スパイク調製技術を用いた「LSD スパイク量産技術確証試験」を継続して受託し、LSD スパイクの量産技術に係るデータを取得・提供した。</li> <li>・日本原燃株式会社の六ヶ所 MOX 燃料加工施設の分析清液処理工程では、分析清液からウラン・プルトニウムスラリを取り除いた分析清液処理液の全 <math>\alpha</math> 放射能濃度分析を行うが、中和処理により発生する硝酸ナトリウム（塩）が分析値に影響を与えることが懸念されている。そこで、受託業務として分析清液処理液の全 <math>\alpha</math> 放射能濃度分析に関して共存する塩の影響を除去する分析前処理法の確認試験を実施し、脱塩に係るデータを取得・提供した。</li> </ul> <p>○平成 27 年度から平成 30 年度までの日本原燃株式会社からの受託業務</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「新型溶融炉モックアップ試験への支援」や「LSD スパイク量産技術確証試験」等、計 19 件の受託業務を実施した。</li> </ul> <p>○平成 28 年度から平成 30 年度までの電源開発株式会社からの要請に応じた MOX 燃料検査員研修</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電源開発株式会社の技術者 19 名に対して、軽水炉 MOX 燃料加工施設での燃料検査に必要な知識習得を目的に、検査員研修を実施した。</li> </ul> <p>(2)の自己評価</p> <p>日本原燃株式会社との協力関係に基づき、機構技術者の人的支援及び事業者の要員の受け入れによる技術研修を実施するとともに、再処理事業については、「新型溶融炉モックアップ試験への支援」を受託し、廃液成分の化学状態や局所構造及びガラス構造を解析評価し、新型ガラス溶融炉導入の技術的判断に必要となる基盤的な技術情報を提供した。また、東海再処理施設で蓄積された機器の運転・保守データを活用して、機器の故障率データを評価し、六ヶ所再処理施設で実施する確率論的リスク評価の精度向</p>	<p>以上とおり原子力事業者の核燃料サイクル事業への支援を確実に実施したことから、自己評価を「B」とした。</p>	
--	--------------------	--	---	--

<p>(3) 国際協力の推進 東京電力福島第一原子力発電所事故への対応をはじめ各研究開発分野等において実施する事業において、諸外国の英知の活用等を通じた研究開発成果の最大化を図るとともに、我が国の原子力技術や経験等を国内のみならず世界で活用していくため、戦略的かつ多様な国際協力を推進する。 また、関係行政機関の要請に基づき、国際機関における国際的な基準作り等へ参加するなど、原子力の平和利用等において国際貢献につながる活動を行う。 なお、国際協力の活性化に伴い、リスク管理として重要な輸出管理を確実に行なう。</p>	<p>(3) 国際協力の推進 東京電力福島第一原子力発電所事故対応をはじめとする各研究開発分野において、諸外国の英知の活用による研究開発成果の最大化や我が国の原子力技術等の海外での活用に資する多様な国際協力を推進する。国際協力の実施に当たっては、国外の研究機関や国際機関との間で、個々の協力内容に相応しい多様な枠組みの構築及び取決めの締結により効果的・効率的に進める。 関係行政機関の要請に基づき、国際機関の委員会に専門家を行なう。</p>	<p><b>【評価軸】</b></p> <p>③研究開発成果の最大化、原子力技術等の世界での活用に資するための多様な国際協力を推進したか。</p> <p><b>【定性的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・国際戦略の策定と実施状況(評価指標)</li> <li>・取り決め締結等の実績(モニタリング指標)</li> <li>・輸出のリスク管理の実施状況(評価指標)</li> </ul> <p><b>【定量的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・機構全体の派遣・受入数(モニタリング指標)</li> </ul> <p>上に貢献した。MOX 燃料加工事業については、六ヶ所 MOX 燃料加工施設の安定な運転及び円滑な保障措置活動に資する試験・研究業務を受託し、MH-MOX の MIMAS 法への適合性に係るデータ、LSD スパイクの量産技術の確証に必要となるデータ及び全 <math>\alpha</math> 放射能濃度分析の分析前処理法の確立に必要となるデータを取得・提供した。</p> <p>また、電源開発株式会社の技術者に対して、MOX 燃料検査の研修を実施した。</p> <p>以上のとおり原子力事業者の核燃料サイクル事業への支援を確実に実施したことから、自己評価を「B」とした。</p> <p><b>(3) 国際協力の推進</b></p> <p>国際協力により研究開発を適切かつ効率的に推進するため、平成 29 年 3 月に「国際戦略」を策定した。同戦略に示された方針に基づき、機構が実施する国際協力を俯瞰的・分野横断的に把握し、海外機関との協力取決めの締結、海外機関との会議等の開催、職員の国際機関等への派遣、海外からの研究者の受け入れなどにより多様な国際協力を推進した。当該中長期目標期間中、国際協力取決め、覚書、研究者派遣・受入取決め等 418 件の締結・改正・延長を行った。また、輸出管理を確実に実施するとともに、全役職員に対する輸出管理に関する教育を強化した。</p> <p>○多様な国際協力の実施</p> <p>○機構の国際協力委員会において、主な国際協力案件について検討及び審議を行い、二国間及び多国間での協力取決めや共同研究契約、研究者派遣・受入取決め等を 418 件締結・改正した。これにより諸外国の英知の活用による研究開発成果の最大化や我が国の原子力技術等の海外での活用に資する多様な国際協力を推進した。特に、平成 27 年度から平成 30 年度までの新たな協力として、平成 28 年 8 月に韓国原子力環境公団 (KORAD)との間で低中レベル放射性廃棄物処分の関連分野における協力覚書、平成 28 年 11 月にウクライナ原子力発電所安全問題研究所 (ISP-NPP)との間でチェルノブイリ原子力発電所と福島第一原子力発電所事故に係る情報交換に関する覚書、平成 29 年 5 月にポーランド原子力研究センター (NCBJ)、URENCO (本社・英国) それぞれとの高温ガス炉に関する協力覚書、平成 29 年 9 月にロシア国営公社ロスアトム (ROSATOM) とのマイナーアクチノイドの核変換に関する協力覚書、平成 29 年 12 月に米国原子力規制委員会 (NRC)との原子力安全研究に関する協力覚書及び平成 30 年 9 月に英國原子力廃止措置機関 (NDA) との放射性廃棄物管理及び廃止措置分野における協力を拡大する取決めに署名した。</p> <p>○フランス原子力・代替エネルギー庁 (CEA) や米国エネルギー省 (DOE) との機関間会合等に当たり、機構の関係部門との連携により、対処方針の取りまとめに向けた調整を実施し、DOE との間の金属燃料高速炉に関</p>	<p><b>(3) 国際協力の推進【自己評価「A」】</b></p> <p>「国際戦略」に基づき、取決めの締結等を通じた海外機関との新たな協力関係の構築・拡大、海外事務所の主催によるイベント、輸出管理の着実な取組等を実施することにより、機構がミッションとする研究開発や廃止措置における知見の向上、海外事務所を中心とした現地における人的ネットワークの拡大、大量破壊兵器、技術の拡散リスクの低減に貢献し、さらには外国人研究者等の受入環境の整備による国際拠点化を着実に進めており、中長期計画の中間時点としては当初の計画を超える成果を上げたと認められることから、自己評価を「A」とした。</p>
---	--	---	---

派遣すること等により、国際的な基準作り等に参加し、国際的な貢献を果たす。なお、国際協力の活性化に伴い、リスク管理として重要な輸出管理を確実に行う。	<p>する協力の開始や CEA との間の人員派遣の促進等、会合を通じた国際協力の拡大、深化に貢献した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○外国人研究者向けポータルサイト、メール配信などにより、外国人研究者の受入環境の整備を進めた。外国人研究者等受入数は、平成 27 年度 441 名 (QST 移管分を除く)、平成 28 年度 373 名、平成 29 年度 422 名、平成 30 年度 501 名となった。平成 27 年度から平成 29 年度まで、外国人研究者等の受入環境の整備に係る各拠点の担当者を集め、情報交換会を毎年度開催した。</li> <li>○国際機関への協力では、平成 27 年度から平成 30 年度まで、国際原子力機関(IAEA)、経済協力開発機構/原子力機関(OECD/NEA)、包括的核実験禁止条約機関(CTBTO)準備委員会、国際科学技術センター(ISTC)等に計 63 名 (QST 移管分を除く。) の職員を長期派遣するとともに、これら国際機関の諮問委員会、専門家会合等に計 980 名 (QST 移管分を除く。) の専門家を派遣し、委員会の運営、国際協力の実施、国際基準の作成等に貢献した。また国際機関への機構職員の応募の促進に資する取組として、候補者リストの作成を開始した。</li> <li>○アジア諸国等への協力に関して、アジア原子力協力フォーラム(FNCA)の各種委員会、プロジェクトへの専門家の参加等を通じ、各国の原子力技術基盤の向上とともに、日本の原子力技術の国際展開にも寄与することを目指したアジア諸国への人材育成・技術支援等に係る協力を進めた。</li> <li>○「国際戦略」に基づく機構の海外事務所の機能強化の一環として、現地の協力相手機関との連携の下、シンポジウム、ワークショップ等のイベントを開催した (平成 29 年度 : ワシントン約 80 名、ウィーン約 70 名、パリ約 60 名、平成 30 年度 : ワシントン約 70 名、パリ約 70 名参加)。これらのイベントには、OECD/NEA 事務局長、CEA 長官等、当該国の関係機関の幹部を含むキーパーソンのほか、それぞれの国における原子力コミュニティを構成する主要なメンバーの参加を得ることにより、当該国における機構のプレゼンスの拡大や今後の協力に大きく資するものとなった。また、現地での関係者からの聞き取りや会合への出席、マスメディアやコンサルタントなどを通じて、機構の業務に関連する情報の収集・調査・分析に努め、逐次、機構内にメール等で情報を配信した。また、月報の発行、各研究開発部門等からの調査依頼等への対応を行い、当該情報を国際共同研究等の国際協力を推進する上での基礎情報として有効に活用した。さらに、海外事務所等を通じて得た情報を基に、米国・仏国・英国の原子力政策等、機構の業務に影響を与える課題について分析を実施し、経営層に情報共有した。</li> <li>○平成 30 年 8 月に OECD/NEA との共催で、科学・工学に関する国際メンタリングワークショップ (Joshikai-II) を開催し (女子中高生約 50 名が参加)、将来、原子力を含む理系に進む可能性のある女子中高生の</li> </ul>		
---	---	--	--

		<p>裾野の拡大に寄与した。</p> <p>◎輸出管理の確実な実施</p> <p>○国際協力活動の活性化に伴い、リスク管理として重要性を持つ輸出管理については、該非判定（計 611 件）を的確に実施すること等により、違反リスクの低減に努め（違反件数 0 件）、国際協力活動の円滑な実施に貢献した。</p> <p>○機構組織の再編等に伴う輸出管理規程の変更届を経済産業省に提出し、改正した輸出管理規程等については機構内に適切に周知した。さらに、毎年 7 月には自己管理チェックリストを経済産業省へ提出し、機構の輸出管理が的確に実施されたことを示す受理票を受理した。平成 30 年 12 月に経済産業省による立入検査が行われ、概ね良好に管理されていると評価された。指摘事項については、平成 31 年 4 月 1 日付けの通達改正により対応すべく、改正案についての具体的検討を実施した。</p> <p>○政省令の改正等の情報を収集し、インターネットへの掲載等により機構内に周知した。また、輸出管理規程に基づく内部監査計画を策定し、監査対象とした該非判定案件について関連書類の確認を毎年度実施した。この結果、関連の書類が適切に保管・管理されていることが確認できた。さらに、平成 28 年度から e-ラーニングを毎年実施し、輸出管理の一層の浸透及び不適切な情報流出等のリスク低減に努めた。</p> <p>(3)の自己評価</p> <p>平成 29 年 3 月に策定した「国際戦略」に基づき、取決めの締結等を通じた海外機関との新たな協力関係の構築・拡大、海外事務所の主催によるイベント、輸出管理の着実な取組等を実施することにより、機構がミッションとする研究開発や廃止措置における知見の向上、海外事務所を中心とした現地における人的ネットワークの拡大、大量破壊兵器、技術の拡散リスクの低減に貢献し、さらには外国人研究者等の受入環境の整備による国際拠点化を着実に進めており、中長期計画の中間時点としては当初の計画を超える成果を上げたと認められることから、自己評価を「A」とした。</p>		
(4) 社会や立地地域の信頼の確保に向けた取組  我が国の原子力利用には、原子力関係施設の立地自治体や住民等関係者を含めた国民の理解と協力が必要である。このため、エネルギー基本	(4) 社会や立地地域の信頼の確保に向けた取組  機構の研究成果、事故・トラブル等についての情報の提供・公開を行い、事業の透明性を確保する。情報の提供・公開に当たっては、積極的に情報の提供・公開を行っており、積極的に取組を実施している。	<p>【評価軸】</p> <p>④事故・トラブル情報の迅速な提供や、研究開発の成果や取組の意義についてわかりやすく説明するなど、社会の信頼を得る取組を積極的に推進しているか。</p> <p>(4) 社会や立地地域の信頼の確保に向けた取組</p> <p>国立研究開発法人として透明性・正確性・客観性の確保を大前提としつつ、社会の信頼を得る、研究開発成果を社会に還元するといった「アウトカム」をより重視し、国民との相互理解促進のために相応しい内容であるかどうかの確認を行い、広聴・広報・対話活動を行った。</p> <p>研究開発に関しては、国民の関心の高い東京電力福島第一原子力発電所事故を踏まえた原子力安全研究をはじめ、同発電所の廃止措置や福島の環境回復に向けた取組についてわかりやすく情報を発信した。また、原子炉安全性研究炉（NSRR）の運転再開（平成 30 年度）をはじめとする試験研究炉の取組状況、高速増殖原型炉もんじゅ（「もんじゅ」）をはじめとする</p>	<p>(4) 社会の立地地域の信頼の確保に向けた取組【自己評価「A」】</p> <p>より多くの報道機関が関心を持つように難解になりがちな内容をできるだけ平易にするなど、案件ごとに内容を吟味するとともに、平成 29 年度には「研究成果のプレス文の作り方」（マニュアル）を整備</p>	

<p>計画を踏まえ、安全や放射性廃棄物などを含めた国民の関心の高い分野を中心に、科学的知見に基づく情報の知識化を進めることで、国民が容易にアクセスでき、かつ分かりやすい形で積極的に提供・公開する。また、研究開発成果の社会還元や、社会とのリスクコミュニケーションの観点を考慮しつつ、丁寧な広聴・広報・対話活動により、機構に対する社会や立地地域からの理解と信頼を得る。さらに、機構は、学協会等の外部機関と連携し、原子力が有する技術的、社会的な課題について、学際的な観点から整理・発信していくことが必要である。また、機構が行う研究開発の意義について、地元住民をはじめとする国民の理解を得ると同時に機構への信頼を高めていくため、機構が実施するリスク管理の状況も含めたリスクコミュニケーション活動に取り組む。</p>	<p>は、安全や放射性廃棄物などを含めた国民の関心の高い分野を中心に情報の知識化を進めるとともに、国民が容易にアクセスでき、かつ分かりやすい形で積極的に提供・公開する。また、研究開発成果の社会還元や、社会とのリスクコミュニケーションの観点を考慮しつつ、丁寧な広聴・広報・対話活動により、機構に対する社会や立地地域からの理解と信頼を得る。さらに、機構は、学協会等の外部機関と連携し、原子力が有する課題を、学際的な観点から整理・発信していく。なお、これらの取組の実施にあたり、多様なステークホルダ一及び国民目線を念頭に、より一層の効果的な活動に資するため、第三者からの助言を活用する。</p> <p>1) 積極的な情報の提供・公開と透明性の確保 ○報道機関に対する積極的な情報発信 常時から機構事業の進捗状況、研究開発の成果、施設の状況、安全確保への取組や</p>	<p><b>【定性的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 広報及び対話活動による国民のコンセンサスの醸成状況（評価指標）</li> <li>・ 第三者（広報企画委員会、情報公開委員会等）からの意見（評価指標）</li> <li>・ 機構についての報道状況（モニタリング指標）</li> <li>・ リスクコミュニケーションの活動状況（評価指標）</li> </ul> <p><b>【定量的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ プレス発表数、取材対応件数及び見学会・勉強会開催数（モニタリング指標）</li> </ul> <p>る廃止措置施設の状況についても、積極かつ継続的に情報発信した。さらに、原子力科学研究分野における 99 番元素アンスタニウムを用いた実験について、その開始前から情報発信するとともに、進捗状況についても頻繁に発信を行い、原子力研究開発が有するサイエンスとしての魅力を紹介した。</p> <p>平成 29 年度の大洗研究開発センター（現大洗研究所）の燃料研究棟における汚染・被ばく事故（大洗燃料研究棟汚染・被ばく事故）や核燃料サイクル工学研究所のプルトニウム燃料第二開発室の管理区域内における汚染（平成 30 年度）に際して、迅速かつ積極的な情報発信に努めた。</p> <p>さらに、「広報に関する基本方針」（平成 30 年度）を定め、機構ホームページ等を通じ情報発信した。</p> <p>これらの活動について、外部有識者による広報企画委員会や情報公開委員会を開催し、助言を受けた。</p> <p>具体的な取組とその成果は以下のとおり。</p> <p>1) 積極的な情報の提供・公開と透明性の確保 ○報道機関に対する積極的な情報発信 ・ 平成 27 年度から平成 30 年度まで、研究開発成果 130 件に加え、機構の安全確保に対する取組状況や施設における事故・故障の情報等 331 件を発表するとともに、主要な施設の運転状況等は「原子力機構週報」としてほぼ毎週発表し、各研究開発拠点が関係する報道機関への説明も行った。また、報道機関の関心が特に高い「もんじゅ存廃から廃止措置」、</p>	<p>（平成 30 年 1 月）して研究者への周知・教育を実施、加えて報道機関に対し、より理解してもらえるよう研究成果のプレス発表ポイントとして簡潔にまとめた資料も必要に応じて作成し配布した。これら工夫により、研究成果の記事化率の向上に繋げることができた。さらに、平成 30 年度には「研究発表のためのスキルアップ講座」を開催し、プレス文の基本構成やタイトル・成果のポイント等の考え方に関する講座及び演習並びに研究者が作成したプレス文原案の解説をすることで、研究者が読者の視点からどのように表現すれば、理解促進につながるかのポイントを把握させるよう努めた。</p> <p>また、事実関係を誤認した報道があった場合への対応として、当該メディアへの抗議文や記事解説の機構ホームページへの発信・掲載する等をして、機構のスタンスや該当する箇所及び事実関係を詳細に公表した結果、機構の主張したことに対する理解を示す記事や事実関係について検証する記事が出されるなど一定の効果と反響があった。</p> <p>国民の関心の高い東京電力福島第一原子力発電所事故を踏まえた原子力安全研究をはじめ、同発電所の廃止措置や福島の環境回復に向けた取組についてわかりやすく情報を発信した。また、NSRR の運</p>
---	--	---	---

	<p>故障・トラブルの対策等に関して、科学的知見やデータ等に基づいた正確かつ客観的な情報を分かりやすく発信する。その際、安全や放射性廃棄物など国民の関心の高い分野を中心に、研究開発で得られた成果等について、科学的知見に基づく情報の知識化を進め、国民が容易にアクセスし、内容を理解できるよう、機構ホームページや広報誌を積極的に活用して内容の充実に努める。また、研究開発を進めるに当たっては、新たな技術が有するリスクについても、研究開発段階から分かりやすく発信するよう努める。さらに、海外への発信も視野に入れ、低コストで効果的な研究開発成果等の情報発信に努める。また、報道機関を介した国民への情報発信活動として、プレス発表に加え、施設見学会・説明会、取材対応等を適時適切に実施する。さらに、法令に基づき機構の保有する情</p>	<p>「東海再処理施設の廃止措置」、「福島の環境回復の進捗」及び「バックエンドロードマップ」を始め、報道機関の具体的ニーズに応じ、各拠点（部門）と連携して合計 852 回（うち広報部窓口受付 399 回）（平成 27 年度～平成 30 年度）の取材対応を行い、報道機関の機構事業への正確な理解に資するよう能動的な情報の発信に努めた。さらに、その時々の情勢を踏まえ報道機関のニーズに沿った内容を企画・検討の上、記者勉強会・見学会を 51 回（平成 27 年度～平成 30 年度）実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・報道発表技術の向上と正確かつ効果的に意図を伝えるメディアトレーニングを毎年度全拠点で開催し、約 330 名（平成 27 年度～平成 30 年度）が参加した。</li> <li>・機構の成果等について、より多くの報道機関の関心を持たせるために難解になりがちな内容をできるだけ平易にするなど、案件ごとに内容を吟味するとともに、平成 29 年度には「研究成果のプレス文の作り方」（マニュアル）を整備（平成 30 年 1 月）して研究者への周知・教育を実施した。また、報道機関に対し、より理解してもらえるよう研究成果のプレス発表ポイントとして簡潔にまとめた資料も必要に応じて作成することにした。さらに平成 30 年度には「研究発表のためのスキルアップ講座」を開催し、プレス文の基本構成やタイトル・成果のポイント等の考え方に関する講座及び演習並びに研究者が作成したプレス文原案の解説を行った。加えて、記者への情報提供の改善や発表の即応化を図ることにより、研究成果の記事化率の向上に寄与した。（記事化率：平成 27 年度 約 71%、平成 28 年度 約 62%、平成 29 年度 約 79%、平成 30 年度 約 94%）</li> <li>・大洗燃料研究棟汚染・被ばく事故に際して、事故対応組織体制の整備により、機構ホームページ上に特設ページを設けて情報が得られる場所の一元化を図り、プレス発表などの情報掲載を適切に行つた。</li> <li>・事実関係を誤認した報道があった場合への対応として、当該メディアへの抗議文や記事解説の機構ホームページへの発信・掲載する等をして、機構のスタンス、該当する箇所及び事実関係を詳細に公表した。その結果、機構の主張したことに対する理解を示す記事や事実関係について検証する記事が出されるなど一定の効果と反響があった。</li> <li>・機構に対する認知度向上や機構事業に対する理解促進を図るため、平成 29 年度から平成 30 年度まで、毎週金曜日に日刊工業新聞に寄稿記事の連載を行い機構が取り組む事業やイノベーション創出に向けた魅力ある研究拠点、研究開発テーマ等について紹介した。</li> </ul> <p>○機構ホームページ、ソーシャル・ネットワーキング・サービス（SNS）を通じた情報発信</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・SNS の機構アカウントにおいて、プレス発表内容や機構ホームページ新規掲載事項、地域共生のための取組等を分かりやすく発信した。特に、インスタニウムを用いた実験に関してはその準備段階からの進捗</li> </ul>	<p>転再開（平成 30 年度）をはじめとする試験研究炉の取組状況、「もんじゅ」をはじめとする廃止措置施設の状況についても、積極かつ継続的に情報発信した。</p> <p>これらの情報発信については、プレス発表をはじめホームページ、広報誌、SNS といった様々な媒体を駆使し、より容易にアクセスでき、分かりやすい形での発信を心掛けた。特に、99 番元素アンスタニウムを用いた実験については実験の開始前から積極的に SNS による情報発信をするとともに、進捗状況についても頻繁に発信を行い、原子力研究開発が有するサイエンスとしての魅力を紹介した。さらに、記事に誘導するための工夫としてハッシュタグ「#」の活用、写真の多用化及び読みやすいコメント記載等、フォロワー数の増加を心掛けた。その結果、SNS のフォロワー数が 1 年ごとに 15% 以上増加（H27 年度：2,000 人 ⇒ H28 年度：2,700 人 ⇒ H29 年度：3,200 人 ⇒ H30 年度：3,800 人）した。</p> <p>また、研究成果や実験の様子に関する動画の活用、機構報告会でのプログラム紹介・準備状況や国際メンタリングワークショップ Joshikai-II での研究者紹介に加え、研究内容や研究者から来場者へのメッセージ等の情報を SNS によりこまめに発信する等、</p>
--	---	--	---

	<p>報の適切な開示を行う。</p>	<p>状況をこまめに発信し、認知の拡大に努めるとともに、記事に誘導するための工夫としてハッシュタグ「#」の活用、写真の多用化及び読みやすいコメント記載等、フォロワー数の増加に向けた取組を行った。4年間の総発信回数は1,076回、フォロワー数は1年ごとに15%以上増加した。また、機構ホームページ上に本実験に関する特設ホームページを実験開始前の段階で設置し、実験に至る経緯や実験装置の仕組み、期待される成果やその意義とともに、放射性元素を取り扱う上での安全確保策等について紹介を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・大洗燃料研究棟汚染・被ばく事故に際し、機構ホームページ上に関連情報を一元的に纏めた特設ページを設けるとともに、トップページに同ページへのリンクを設置した。特設ページにおいては、プレス発表とともに、現場施設の概要や環境放射線モニタリング情報、原子力規制委員会・原子力規制庁への報告資料等も掲載し、タイムリーに国民への情報提供を行った。</li> <li>・研究開発に関する情報発信では、機構報告会や国際メンタリングワークショップ Joshikai-IIなどにおいて、研究者紹介やプログラム紹介・準備状況等に加え、研究内容や研究者から来場者へのメッセージ等の情報をSNSによりこまめに発信する等、認知の拡大（アクセス増）に努めた。</li> </ul> <p>○広報誌を通じた情報発信</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・機構における最新の研究開発成果及び事業状況を国民に発信し、知識として広く知っていただくための広報誌「未来へげんき」（年4回発行）を、立地地域だけでなく首都圏におけるイベント出展等においても積極的に配布した。</li> <li>・機構の事業内容、研究開発状況等について透明性を高めるため、これらを総合的に報告する媒体として、平成29年度と30年度にアニュアルレポート「原子力機構」（日本語版、英語版新規）を発行した。各研究開発拠点においても、自らの事業の進捗状況や安全対策等について立地地域の住民に認知いただくべく、広報誌等を積極的に発行した。特に敦賀地区においては、広報誌「つるがの四季」及び「敦賀事業本部からのお知らせ」を発行し、「もんじゅ」の廃止措置に向けた計画内容や取組状況についてタイムリーに発信するとともに、産学官連携活動である「ふくいスマートデコミッショニング技術実証拠点」の整備状況等について紹介した。</li> </ul> <p>○情報公開制度運用の客観性・透明性の確保に向けた取組</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・開示請求（68件）（平成27年度から平成30年度まで）に対して、情報公開法の定めに則って適切に対応した。</li> <li>・弁護士や大学教授等の外部有識者による情報公開委員会を毎年度開催し、機構の情報公開法施行状況を外部専門家の視点を踏まえてレビューしていただいた。また、当該委員会の下部機関である検討部会を毎年度</li> </ul>	<p>認知の拡大や記事化率向上に努めた。さらに、平成29年度から平成30年度まで、日刊工業新聞に機構研究者からの寄稿を連載した。</p> <p>広聴・広報及び対話活動の実施による理解促進については、各拠点において、研究開発成果の社会還元の観点を考慮した直接対話活動を実施するとともに、施設公開・個別見学の受け入れやアウトリーチ活動として小学校等への出張授業等の理数科教育支援、青少年のための科学の祭典、大学等への公開特別講座、外部展示等を積極的に実施した（H28年度：2,038回の活動で約67,800人⇒H29年度：2,020回の活動で約73,900人⇒H30年度：2,133回の活動で約74,400人）。これらの取組により、機構の活動に対する理解の促進に努めた結果、アンケートにおいて、「先進的」、「将来性がある」、「面白そう」といった機構の印象度アップ（H28年度：45%⇒H29年度⇒84%、H30年度⇒88%）がみられた。</p> <p>情報公開については、法令に基づき適切に対応した（H27年度：16件、H28年度：28件、H29年度：11件、H30年度：13件）。</p> <p>以上のとおり、これらの戦略的な情報提供・広報や透明性の確保を重視した理解促進活動を行った結果、SNSのフ</p>
--	--------------------	---	---

		<p>2回開催し、個別請求事案への対応について、専門家による客観的な視点から確認、検討、助言いただいた。それらを機構の情報公開制度運用に反映した。平成28年度から平成30年度まで開示請求者から不服申し立てではなく、開示・不開示の決定も情報公開法に定められた期限内に行うことができた。また、情報公開委員会は公開で行い、さらに当該委員会及び検討部会の議事概要は機構のホームページで公開し、透明性の確保に努めた。</p> <p>2) 広聴・広報及び対話活動等の実施による理解促進</p> <p>○社会や立地地域からの信頼を確保するための取組</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平成27年度から平成30年度まで、研究拠点の所在する立地地域を中心、事業計画や成果等に関する直接対話活動を869回開催した。また、機構の事業内容を直接知っていただくため、施設公開や見学者の受入れを5,583回開催した。さらに、外部機関等が主催するイベントにも積極的に参加し、都市部を中心に268回のブース出展を行った。これらの活動においては、見学者やブース訪問者に対するアンケート調査を積極的に実施し、活動内容への評価や理解度を求めるとともに、機構の認知度や印象に関する調査を行った。その結果、約半数が「事業内容は知らないが、名前は聞いたことがあった」と回答があった。「先進的」「将来性がある」と積極的な評価が見られる一方、「危険」「親しみにくい」との否定的な意見もあった。</li> <li>・成果普及及び放射線に関する知識の普及、理数科教育支援として、研究者の顔が見えるアウトリーチ活動を2,821回開催した。この内訳として、研究開発成果報告会・事業状況報告会を111回開催し、立地地域を中心に小中学生、高校生などを対象とした出張授業、実験教室等の学校教育支援や、外部講演及びサイエンスカフェを2,386回実施した。</li> <li>・直接対話活動の例として、大洗地区においては大洗燃料研究棟汚染・被ばく事故について地元住民に向けた説明会を開催し、事故原因や再発防止策等について説明するとともに、意見や質問をいただいた。また、敦賀地区においては「もんじゅ」の廃止措置に向けた取組状況について文部科学省が主催する意見交換会に協力するとともに、機構独自の活動としても地元団体等に対し個別の説明会を開催した。</li> <li>・東濃地科学センターの瑞浪超深地層研究所及び幌延深地層研究センターでは、施設を見学された方々に対し、高レベル放射性廃棄物処分の必要性や地層処分の安全性に対する認識等を問うアンケートを実施(平成30年度)した。この結果、83%が高レベル放射性廃棄物処分を「必要」「多少必要」と捉えており、地層処分の安全性については52%が「安全」「多少安全」と認識していることが把握できた。これらのアンケート結果については、広報活動(広報資料、展示物、展示手法等含む)、研究成果情報発信、涉外業務等の対応の参考として、関係者に共有した。</li> </ul>	<p>オロワー数が1年ごとに15%以上増加(H27年度:2,000人⇒H28年度:2,700人⇒H29年度:3,200人⇒H30年度:3,800人)、アウトリーチ活動等における来場者数の増加(H28年度:2,038回の活動で約67,800人⇒H29年度:2,020回の活動で約73,900人⇒H30年度:2,133回の活動で約74,400人)、アンケートにおける機構の印象度アップ(「先進的」、「将来性がある」、「面白そう」H28年度:45%⇒H29年度:84%⇒H30年度:88%)がみられるなどの成果が得られた。これらの成果は中長期計画の中間段階として当初想定を上回るものと考えており、総合的に判断し、自己評価を「A」とした。</p>
--	--	--	---

	<p>ヨン活動に取り組む。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・機構報告会や拠点主催報告会、研究テーマごとのシンポジウムなどの成果報告会（外部機関が主催するものを含む。）については、自治体関係者や地元住民、産業界、大学等からの参加を得た。平成 29 年度及び平成 30 年度は、若手研究者・技術者による取組に焦点を当て、機構報告会では若手研究者・技術者の担当する研究内容を報告した。また、情報発信力のある著名人の国内外からの登用及び立地地域の物産展示の実施、福島研究開発部門成果報告会では「廃炉・環境回復に挑む若手研究者の意気込み」をテーマに 6 名が登壇した。これらにおいても参加者に対してアンケート調査を実施し、理解度等について把握した。平成 30 年度に開催した機構報告会（442 名参加）では、各個別テーマについて、「よく理解できた」「理解できた」との回答が 83%、福島部門成果報告会（約 400 名参加）では同回答が 80% を占め、良好な結果が得られた。</li> <li>・機構による研究開発成果の普及を目的に、原子力分野以外も含めた理工系の大学（院）生、高等専門学校生等を対象に第一線の研究者・技術者を講師として派遣する「大学等への公開特別講座」を 129 回開催した。これについても受講者へのアンケート調査を実施し（回答率 77%：平成 30 年度）、講師へのフィードバックを行った。</li> <li>・平成 28 年度には各拠点におけるリスクコミュニケーション要素を持つ活動の把握調査を行った。平成 29 年度は 6 月に大洗燃料研究棟汚染・被ばく事故が発生したため、本件を中心に緊急時対応におけるクライシスコミュニケーション及び平時の広報、リスクコミュニケーションについて検討した。平成 30 年度は平成 28 年度に実施した調査結果に基づき東濃地科学センター、人形峠環境技術センター、敦賀事業本部の 3 拠点でフォロー調査を行い、各拠点における緊急時広報体制について状況や課題を共有した。同時に、平成 28 年度に明らかとなった各拠点の現状を踏まえて行った広報およびリスクコミュニケーション活動について、平成 30 年度調査結果では、各拠点とも継続して地域との関係を踏まえて独自の創意工夫に基づいた活動が行われていることが確認した。</li> <li>・平成 31 年 1 月に発生した核燃料サイクル工学研究所のプルトニウム燃料第二開発室の管理区域内における汚染に伴う広報、地域対応状況を調査し、平成 29 年の大洗燃料研究棟汚染・被ばく事故後の広報、地域対応状況を比較した。大洗燃料研究棟汚染・被ばく事故から得られた教訓がどのように反映されたか等について、検証を進めた。</li> </ul> <p>(4)の自己評価</p> <p>より多くの報道機関が関心を持つように難解になりがちな内容ができるだけ平易にするなど、案件ごとに内容を吟味するとともに、平成 30 年 1 月に「研究成果のプレス文の作り方」（マニュアル）を整備して研究者への周知・教育を実施した。加えて、報道機関に対し、より理解してもらえるよう研究成果のプレス発表ポイントとして簡潔にまとめた資料も必要</p>	
--	--	--

に応じて作成し配布した。これら工夫により、研究成果の記事化率の向上に繋がることができた。平成 30 年度には「研究発表のためのスキルアップ講座」を開催し、プレス文の基本構成やタイトル・成果のポイント等の考え方に関する講座及び演習並びに研究者が作成したプレス文原案の解説をすることで、研究者が読者の視点からどのように表現すれば、理解促進につながるかのポイントを把握させるよう努めた。

また、事実関係を誤認した報道があった場合への対応として、当該メディアへの抗議文や記事解説の機構ホームページへの発信・掲載する等をして、機構のスタンス、該当する箇所及び事実関係を詳細に公表した。その結果、機構の主張したことに対する理解を示す記事や事実関係について検証する記事が出されるなど一定の効果と反響があった。

国民の関心の高い東京電力福島第一原子力発電所事故を踏まえた原子力安全研究をはじめ、同発電所の廃止措置や福島の環境回復に向けた取組についてわかりやすく情報を発信した。また、NSRR の運転再開（平成 30 年度）をはじめとする試験研究炉の取組状況、「もんじゅ」をはじめとする廃止措置施設の状況についても、積極的かつ継続的に情報発信した。

これらの情報発信については、プレス発表をはじめホームページ、広報誌、SNS といった様々な媒体を駆使し、より容易にアクセスでき、分かりやすい形での発信を心掛けた。特に、99 番元素インスタニウムを用いた実験については実験の開始前から積極的に SNS による情報発信をするとともに、進捗状況についても頻繁に発信を行い、原子力研究開発が有するサイエンスとしての魅力を紹介した。さらに、記事に誘導するための工夫としてハッシュタグ「#」の活用、写真の多用化及び読みやすいコメント記載等、フォロワー数の増加を心掛けた。その結果、SNS のフォロワー数が 1 年ごとに 15% 以上増加（H27 年度：2,000 人 ⇒ H28 年度：2,700 人 ⇒ H29 年度：3,200 人 ⇒ H30 年度：3,800 人）した。

また、研究成果や実験の様子に関する動画の活用、機構報告会でのプログラム紹介や準備状況や国際メンタリングワークショップ Joshikai-II での研究者紹介に加え、研究内容や研究者から来場者へのメッセージ等の情報を SNS によりこまめに発信するなど、認知の拡大や記事化率向上に努めた。さらに、平成 29 年度から 30 年度まで日刊工業新聞に機構研究者からの寄稿を連載した。

広聴・広報及び対話活動の実施による理解促進については、各拠点において、研究開発成果の社会還元の観点を考慮した直接対話活動を実施するとともに、施設公開・個別見学の受け入れやアウトリーチ活動として小学校等への出張授業等の理数科教育支援、青少年のための科学の祭典、大学等への公開特別講座、外部展示等を積極的に実施した（H28 年度：2,038 回の活動で約 67,800 人 ⇒ H29 年度：2,020 回の活動で約 73,900 人 ⇒ H30 年度：2,133 回の活動で約 74,400 人）。これらの取組により、機構の活動

		<p>に対する理解の促進に努めた結果、アンケートにおいて、「先進的」、「将来性がある」、「面白そう」といった機関の印象度アップ（H28年度：45%⇒H29年度：84%⇒H30年度：88%）がみられた。</p> <p>情報公開については、法令に基づき適切に対応した（H27年度：16件、H28年度：28件、H29年度：11件、H30年度：13件）。</p> <p>以上の通り、これらの戦略的な情報提供・広報や透明性の確保を重視した理解促進活動を行った結果、SNSのフォロワー数が1年ごとに15%以上増加（H27年度：2,000人⇒H28年度：2,700人⇒H29年度：3,200人⇒H30年度：3,800人）、アウトリーチ活動等における来場者数の増加（H28年度：2,038回の活動で約67,800人⇒H29年度：2,020回の活動で約73,900人⇒H30年度：2,133回の活動で約74,400人）、アンケートにおける機関の印象度アップ（「先進的」、「将来性がある」、「面白そう」H28年度：45%⇒H29年度：84%⇒H30年度：88%）がみられるなどの成果が得られた。これらの成果は中長期計画の中間段階として当初想定を上回るものと考えており、総合的に判断し、自己評価を「A」とした。</p> <p><b>【研究開発成果の最大化に向けた取組】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○研究開発成果の取りまとめと国内外への情報発信 <ul style="list-style-type: none"> <li>・機関の研究開発成果を取りまとめ、研究開発報告書類543件を刊行した。また、機関職員等が学術雑誌や国際会議等の場で発表した成果の標題・抄録等の書誌情報11,422件及び研究開発報告書類の全文、論文の被引用回数やプレスリリース記事、成果普及情報誌トピックと関連付けた情報及び特許情報を取りまとめ、研究開発成果検索・閲覧システム（JOPSS）を通じて国内外に発信した。</li> <li>・機関が発表した最新の学術論文等の成果を分かりやすく解説する成果普及情報誌（和文版「原子力機関の研究開発成果」／英文版「JAEA R&amp;D Review」）を刊行し、その全文を機関ホームページより発信した。</li> <li>・機関の研究開発成果のより広範な普及・展開を図るため、国立情報学研究所の学術機関リポジトリポータル（JAIRO）及び国立国会図書館のNDLサーチとのデータ連携を継続した。また、研究開発成果情報の海外への発信チャンネル拡充を図るため、米国OCLCが運営するデジタルリソースポータルサイトOAIsterとのデータ連携を継続して行った。さらに、機関が保有する特許等知財の情報をJOPSSと統合し、機関の研究開発成果を一体的に検索・閲覧可能なシステムを構築するとともに、その収録データを用いた発表論文の情報分析し機関の成果・技術の変遷や拡がりを「見える化」する取組について、米国科学振興協会（AAAS）2019年次大会（平成31年2月）のワークショップで報告し、国際的な成果普及に努めた。</li> <li>・これら研究開発成果情報の一体的な発信、外部機関とのデータ連携、検索機能等利便性向上の改良により、JOPSSの機関内外からのアクセス</li> </ul> </li> </ul>	
--	--	---	--

		<p>数は平成 27 年度から 30 年度までで 1 億 8,029 万回となった。</p> <p>○異分野・異種融合と国際的な協力の枠組み</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・産業分野へ応用可能な機関の技術をどのように社会還元し実用化していくか、外部有識者と公開協議する場として新たに「JAEA 技術サロン」を開催（平成 30 年 8 月、来場者約 110 名）し、異分野・異種融合を促進した。その結果、今まで取引のなかった企業からも技術相談が寄せられるようになり、共同研究への発展を視野に順次「橋渡し」を実施している。また、施設供用プラットフォーム構想の検討を行った。</li> <li>・国際戦略に基づき、新たな取決め等協力枠組みの構築・拡大、海外事務所の主催によるイベントの開催等の取組等を通じて国際協力を推進した。</li> </ul> <p>【適正、効果的かつ効率的な業務運営の確保に向けた取組】</p> <p>・産学との研究連携、施設供用の機能を強化する組織再編を行った（平成 30 年 7 月）。</p> <p>『理事長のマネジメントに係る指摘事項等への対応状況』</p> <p>【理事長ヒアリング】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「機関の知財戦略を策定すること」とのコメントを受けた。（平成 27 年度）</li> <li>「知的財産ポリシー（平成 28 年 11 月）」及び「イノベーション創出戦略（平成 29 年 3 月）」を策定した。</li> <li>・「産学連携コーディネータなど『橋渡し』の活動・実績が見えるようにすること」とのコメントを受けた。（平成 30 年度）</li> </ul> <p>各拠点で活動するコーディネータ間の連携を密にし、技術相談件数など数値化可能な活動・実績の「見える化」に向けた検討を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「論文数や外部資金獲得などのベンチマークを行うこと」とのコメントを受けた。（平成 30 年度）</li> </ul> <p>関係部署が連携して調査し、論文の量と質及び外部資金獲得状況から見た原子力機関の研究力を役員に情報共有した。</p> <p>『機構において定めた各種行動指針への対応状況』</p>	
--	--	--	--

		<p><b>【国際戦略の推進】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・各研究開発分野の特徴を踏まえ、機構が策定した国際戦略に沿って適切な対応を行ったか。</li> </ul> <p><b>【イノベーション創出戦略の推進】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「イノベーション創出戦略」等に基づいて、産学官の連携を強化し、研究開発成果を社会へ還元し技術利用を広めるよう、戦略的に取り組んだか。</li> </ul> <p><b>【知的財産ポリシーの推進】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・機構が策定した知的財産ポリシーに沿った適切な対応を行ったか。</li> </ul>	<p><b>【国際戦略の推進】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「国際戦略」に基づき、取決めの締結等を通じた海外機関との新たな協力関係の構築・拡大、海外事務所の主催によるイベント、輸出管理の着実な取組等を実施した。特に、海外事務所の機能強化の一環として、海外事務所主催イベントを平成 29 年度、30 年度に開催した。これらのイベントには、機構側からの働きかけにより、OECD/NEA 事務局長、CEA 長官等、当該国の関係機関の幹部含むキーパーソンのほか、それぞれの国における原子力コミュニティを構成する主要なメンバーの参加が得られたため、当該国における機構のプレゼンス向上や人的ネットワークの拡大に大きく資するものとなった。</li> <li>・国際協力を進める際に留意すべき、国が定める安全保障貿易管理（輸出管理）に関しては、該非判定を的確に実施すること等により、違反リスクの低減に努め（違反件数 0 件）、国際協力活動の円滑な実施に貢献した。毎年 7 月には自己管理チェックリストを経済産業省へ提出し、機構の輸出管理が的確に実施されたことを示す受理票を受理した。平成 30 年 12 月に経済産業省による立入検査が実施され、概ね良好に管理されていると評価された。</li> </ul> <p><b>【イノベーション創出戦略の推進】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・機構が創出した論文及び特許等知財を一体的に管理し国内外に広く発信するシステムを構築し、情報発信力の強化により研究開発成果の社会還元を図った。</li> <li>・機構の有する大型基盤施設を産学官の連携を強める「共創の場」として活用していくことを念頭に、JRR-3 の運転再開に向けた施設供用のプラットフォーム化について検討を行った。</li> <li>・外部有識者によるイノベーションに関する講演会を開催し、研究者が自らの研究を社会へ役立てていく意識の啓発を促す取組を行うとともに、「JAEA 技術サロン」を開催した。</li> </ul> <p><b>【知的財産ポリシーの推進】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・発明届等の電子申請や権利化された知的財産情報の管理を担う「知的財産管理システム」を新規整備し、「研究開発成果検索・閲覧システム」により検索・閲覧を可能とすることで、機構が創出した論文情報と合わせて国内外に広く発信する仕組みを構築、情報発信力を強化するとともに研究開発成果の社会還元を図った。</li> <li>・従来から行っているビジネスマッチングや展示商談会への出展に加え、産業分野へ応用可能な機構の技術をどのように社会還元し実用化していくか、外部有識者と公開協議する場として新たに「JAEA 技術サロン」</li> </ul>	
--	--	---	--	--

		<p>を開催（平成 30 年 8 月、来場者約 110 名）し、異分野・異種融合を促進した。その結果、今まで取引のなかった企業からも技術相談が寄せられるようになり、共同研究への発展を視野に順次「橋渡し」を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ピッチイベント「未来 2019」（平成 30 年 12 月開催）の主催団体と交渉・協議することにより、同イベントで「JAEA 技術サロン優秀者ピッチ」特別セッション枠を獲得し、機構外連携の機会を増大させた。</li></ul>		
--	--	--	--	--

#### 4. その他参考情報

特になし。

国立研究開発法人 中長期目標期間中間評価 項目別評定調書（業務運営の効率化に関する事項、財務内容の改善に関する事項及びその他業務運営に関する重要事項）

1. 当事務及び事業に関する基本情報									
No. 9	業務の合理化・効率化								
当該項目の重要度、難易度				関連する政策評価・行政事業レビュー		令和元年度行政事業レビューシート番号 <文部科学省> 0280、0287、0288			
2. 主要な経年データ									
評価対象となる指標	達成目標	H27年度	H28年度	H29年度	H30年度	R 1年度	R 2年度	R 3年度	(参考情報) 当該年度までの累積値等、必要な情報
一般管理費の対平成 26 年度比削減状況	12% 以上	9. 14%	24. 6%	25. 8%	29. 0%				
その他の事業費の対平成 26 年度比削減状況	4% 以上	4. 84%	11. 4%	11. 2%	12. 2%				
ラスパイレス指数	112. 3	106. 3	105. 4	105. 9	104. 8				
民間事業者との比較指数	112. 3	99. 1	98. 1	99. 2	97. 3				
評価対象となる指標	基準値等 (前中長期目標期間最終 年度値等)	H27年度	H28年度	H29年度	H30年度	R 1年度	R 2年度	R 3年度	(参考情報) 当該年度までの累積値等、必要な情報
競争性のない随意契約件数の割合	研究開発業務を考慮した随意契約も含めた合理的な契約方式の実施	8. 8%	8. 1%	8. 0%	9. 0%				契約監視委員会の点検を受け、平成 27 年 7 月に策定した「調達等合理化計画」により、従来の「随意契約等見直し計画」に基づく随意契約の削減から、随意契約も含めた合理的な調達への見直しへ目標が変更となった。
競争性のない随意契約金額の割合		23. 5%	13. 5%	16. 0%	28. 8%				
一者応札の件数の割合		59%	63%	61%	66%				
一者応札の金額の割合		55%	50%	55%	55%				
情報セキュリティ教育受講率	99. 9%	100%	100%	100%	100%				

3. 中長期目標、中長期計画、主な評価軸、業務実績等、中期目標期間評価に係る自己評価及び主務大臣による評価					
中長期目標	中長期計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績・自己評価		主務大臣による評価
			主な業務実績等	自己評価	
V. 業務運営の効率化に関する事項 1. 業務の合理化・効率化  (1) 経費の合理化・効率化 機構の行う業務について既存事業の効率化及び事業の見直しを進め、一般管理費（租税公課を除く。）について、平成 26 年度（2014 年度）に比べて中長期目標期間中にその 21%以上を削減するほか、その他の事業費（各種法令の定め等により発生する義務的経費、外部資金で実施する事業費等を除く。）について、平成 26 年度（2014 年度）に比べて中長期目標期間中にその 7%以上を削減する。ただし、新たな業務の追加又は業務の拡充を行う場合には、当該業務についても同様の効率化を図るものとする。また、人件費については、次項に基づいた効率化を図るものとする。また、人件費に	III. 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. 業務の合理化・効率化 (1) 経費の合理化・効率化 機構の行う業務について既存事業の効率化及び事業の見直しを進め、一般管理費（租税公課を除く。）について、平成 26 年度（2014 年度）に比べて中長期目標期間中にその 21%以上を削減するほか、その他の事業費（各種法令の定め等により発生する義務的経費、外部資金で実施する事業費等を除く。）について、平成 26 年度（2014 年度）に比べて中長期目標期間中にその 7%以上を削減する。ただし、新たな業務の追加又は業務の拡充を行う場合には、当該業務についても同様の効率化を図るものとする。また、人件費については、次項に基づいた効率化を図るものとする。また、人件費に	『主な評価軸（相当）と指標等』  【評価軸（相当）】 <ul style="list-style-type: none"><li>・一般管理費、その他事業費について、不斷の見直しを行い、効率化を進めているか。</li></ul> 【定量的観点】 <ul style="list-style-type: none"><li>・一般管理費の対平成 26 年度比削減状況（評価指標）</li><li>・その他の事業費の対平成 26 年度比削減状況（評価指標）</li></ul>	<p>1. 業務の合理化・効率化 (1) 経費の合理化・効率化</p> <p>○一般管理費（公租公課を除く。）について、平成 26 年度に比べ、その 29.0%を削減した。（達成目標 21%以上）その他の事業費（各種法令の定め等により発生する義務的経費、外部資金で実施する事業費等を除く。）について、平成 26 年度に比べ、その 12.2%を削減した。（達成目標 7%以上）</p> <p>○幌延深地層研究計画に関わる研究坑道の整備等については、「幌延深地層研究計画地下研究施設整備（第Ⅱ期）等事業」（PFI 事業）により、第 2 期中期計画最終年度である平成 26 年度までに施設整備（坑道掘削）を終了し、第 3 期中長期計画初年度である平成 27 年度からは維持管理業務及び研究支援業務を継続した。幌延 PFI 事業推進委員会（委員長：理事、毎年 2 回開催）において、事業の進捗および各業務が要求水準を満たしていることなどを確認した。また、第 13 回委員会（平成 30 年 8 月開催）において、事業を 1 年延長することを審議し了承された。</p> <p>○平成 24 年 3 月に行政改革実行本部による見直し指示を受けた公益法人等への会費支出については、平成 24 年度から厳格に内容を精査した上で 1 法人当たり原則 1 口かつ 20 万円を上限とし、会費の支出先、目的及び金額について四半期ごとに機構公開ホームページにて公表した（年 10 万円未満のものを除く）。平成 27 年度から 30 年度までの 4 年間の会費支出額の平均は 3.3 百万円であり、見直し前の平成 23 年度の 85 百万円に対し、大幅に縮減した見直し後の水準を維持した。</p> <p>(1)の自己評価 一般管理費（公租公課を除く。）について、平成 26 年度に比べ、その 29.0%を削減した。（達成目標 21%以上）その他の事業費（各種法令の定め等により発生する義務的経費、外部資金で実施する事業費等を除く。）について、平成 26 年度に比べ、その 12.2%を削減した。（達成目標 7%以</p>	<p>&lt;評定の根拠&gt; 評定：B</p> <p>(1) 経費の合理化・効率化 【自己評価「B」】 ○一般管理費及びその他事業費はそれぞれ 29.0%（達成目標 21%以上）及び 12.2%（達成目標 7%以上）削減した。 ○幌延深地層研究計画に係わる研究坑道の整備等においては民間活力導入による PFI 事業を継続実施した。 ○公益法人等への会費の支出については平成 27 年度から 30 年度までの 4 年間の会費支出額の平均は 3.3 百万円であり、見直し前の平成 23 年度の 85 百万円に対し、大幅に縮減した見直し後の支出来水準を維持するとともに、機構のホームページにて公表した。</p> <p>&lt;評定に至った理由&gt; 以下に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められ、着実な業務運営がなされているため。</p> <p>&lt;評価すべき実績&gt; (経費の合理化・効率化) ○中間期間を通して、一般管理費及びその他事業費の削減、PFI 事業の継続、公益法人への会費支出の大幅削減を維持する等、着実な業務運営がなされている。 (人件費管理の適正化) ○ラスパイレス指数を減少させるとともに、役員の報酬等及び職員の給与の水準を適切に公表する等、着実な業務運営がなされている。 (契約の適正化) ○調達等合理化計画に基づき、合理性、競争性、透明性及び公平性の確保による契約の適正化を中長期計画の達成に向けて着実に実施する等、着実な業務運営がなされている。 (情報技術の活用等) ○情報技術を活用した業務の効率化及び合理化並びに情報セキュリティ対策を不断に推進する等、着実な業務運営がなされている。</p> <p>&lt;今後の課題・指摘事項&gt; ○経費の合理化・効率化は重要な取組であるが、研究者がモチベーションをもって原子力分野の発展のため取り組むために、インセンティブが働く制度設計等の検討も必要である。 ○人件費は適切に管理されており、総人件費は減少していることは評価できる。しかしながら職員の減少がその大きな要因であることは、将来の研究リソースの</p>	

る。 なお、経費の合理化・効率化を進めるに当たっては、機構が潜在的に危険な物質を取り扱う法人であるという特殊性から、安全が損なわれるとのないよう留意するとともに、安全を確保するために必要と認められる場合は、安全の確保を最優先とする。また、研究開発成果の最大化との整合にも留意する。	については、次項に基づいた効率化を図る。 なお、経費の合理化・効率化を進めるに当たっては、機構が潜在的に危険な物質を取り扱う法人であるという特殊性から、安全が損なわれるとのないよう留意するとともに、安全を確保するために必要と認められる場合は、安全の確保を最優先とする。また、研究開発の成果の最大化との整合にも留意する。 経費の合理化・効率化の観点から、幌延深地層研究計画に係る研究坑道の整備等においては、引き続き民間活力の導入を継続する。	上) 幌延深地層研究計画に関わる研究坑道の整備等について、PFI事業を継続した。公益法人等への会費支出については、大幅に減縮した見直し後の支出水準を維持するとともに、機構公開ホームページにて公表した。以上、中長期計画を着実に達成しており、本項目の自己評価を「B」とした。		確保という観点では不安が残る。 ○研究開発の特殊性を考慮した競争性のない随意契約について、考え方を明確にし、活用することで、外部での技術継承や人材育成、基盤の構築につながるのではないか。  <審議会及び部会からの意見> 【文部科学省国立研究開発法人審議会・日本原子力研究開発機構部会の意見】 ○経費の合理化については、量子科学技術研究開発機構への業務移管による影響額・影響割合が不明のため、中長期目標の達成状況については適切に評価できない。ただ、移管後の推移を見る限り、一般管理費については着実に削減されてきている。事業費については中長期目標期間末に向けて一層の効率化を図ってほしい。 ○一般管理費、その他事業費など、平成27年度に比べて大きく減少し、目標値も超えている。 ○いずれの項目も、中期計画に沿って、適正に取り組みがなされていると言える。 ○人件費についてもラスパイレス指数、民間業者との比較指標の両方で適正化に努めている。 ○外部有識者を交えた契約監視委員会による点検が継続的に行われており、また平成30年度には関係法人に該当する法人がゼロになるなど、契約の適正化に向けた取組を適切に行っていると言える。 ○可能な限り競争入札案件を志向し、随意契約の場合も事前に点検・審査がなされていることは評価できる。 ○情報セキュリティ事案の発生を5年連続でゼロに抑えていることは評価できる。 ○情報技術の活用については、民間に比べ、遅れを取っていることを指摘しておきたい。 ○電子決済の導入による効率化や、ペーパーレス会議・TV会議の拡大が努力されている。
(2) 人件費管理の適正化 職員の給与については、引き続き人件費の合理化・効率化を図るとともに、総人件費については政府の方針を踏まえ、厳しく見直すものとする。 給与水準については、国家公務員の給与水準や関連の深い	(2) 人件費管理の適正化 ・人件費の合理化・効率化を進めるとともに、総人件費については政府の方針に基づき適切に見直しているか。  【定性的観点】 ・給与水準の妥当性に対する社会的評価状況（評価指標）	(2) 人件費管理の適正化 人件費の合理化や業務の効率化を推進することにより人件費の抑制を図った。平成27年4月からは、国家公務員における「給与制度の総合的見直し」を踏まえ、本給について50歳台後半層を中心に平均2%（最大4%）の引下げなどの措置を実施した。また、平成27年度から平成30年度までの間において、専門職手当の減額及び職員数の減少等による人件費の合理化・効率化（△8.8億円）、国家公務員の改正退職手当制度に準じた退職金の引下げ（△1.1億円）、人事院勧告を踏まえ給与改定を実施した（+7.0億円）。 その結果、平成30年度のラスパイレス指数（事務・技術職に係る対国家公務員年齢勘案指数）は104.8（今中長期計画の達成目標112.3ポイント）となった。また、原子力の研究開発に関連する「電気業」や「ガス業」、「化学工業」「学術・開発研究機関」といった民間企業のラスパイレス指	(2) 人件費管理の適正化【自己評価「B」】 ○平成27年から平成30年までの間において、人事院勧告に準拠した給与改定を実施するなど給与水準の適正化に努め、その結果、平成30年度のラスパイレス指数（事務・技術職に係る対国家公務員年齢勘案指数）は104.8（達成目標112.3）、民間事業者との比較指数は97.3（達成目標112.3）とな	【経済産業省国立研究開発法人審議会の意見】 ○将来の研究リソース確保の観点からも、人事制度の長期的な指針を示すことが必要である。

<p>業種の民間企業の給与水準等を十分考慮し、役職員給与の在り方について検証した上で、業務の特殊性を踏まえた適正な水準を維持するとともに、検証結果や取組状況を公表するものとする。また、適切な人材の確保のために必要に応じて弾力的な給与を設定できるものとし、その際には、国民に対して納得が得られる説明をする。</p>	<p>ものとする。 給与水準について は、国家公務員の給与水準や関連の深い業種の民間企業の給与水準等を十分考慮し、役職員給与の在り方について検証した上で、業務の特殊性を踏まえた適正な水準を維持するとともに、検証結果や取組状況を公表するものとする。また、適切な人材の確保のために必要に応じて弾力的な給与を設定できるものとし、その際には、国民に対して納得が得られる説明をする。</p>	<p>・給与水準の公表状況（評価指標） 【定量的観点】 ・ラスパイレス指数（評価指標） ・民間事業者との比較指数（評価指標）  (2)の自己評価 ラスパイレス指数については、初公表時（平成 17 年度）の比較指標は 120.3 であり、今回と比較すると 15.5 ポイント減少している。また、原子力の研究開発に関する民間企業の指標と比較してもおおむね均衡していると思われる。なお、役員の報酬等及び職員の給与の水準について、適切に公表しており、今中長期計画の目標を着実に達成していることから、本項目の自己評価を「B」とした。</p>	<p>数※は 97.3（今中長期計画の達成目標 112.3 ポイント）となっている。 なお、独立行政法人改革等に関する基本的な方針（平成 25 年 12 月 24 日閣議決定）を踏まえ、役員の報酬等及び職員の給与の水準については、機構公開ホームページにおいて各年度適切に公表している。 ※電気業、ガス業、化学工業、学術・開発研究機関（企業規模 1,000 人以上）の給与水準を 100 とした場合の機構の給与水準で景気や企業の業績によって大きく変動する賞与を除いた給与額で比較した指数は 94.9 であった。</p>	<p>り、原子力の研究開発を行う関連企業と比較しても概ね均衡している。</p>
<p>(3) 契約の適正化 国立研究開発法人及び原子力を扱う機関としての特殊性を踏まえ、研究開発等に係る物品、役務契約等については、安全を最優先としつつ、「独立行政法人における調達等合理化の取組の推進について」（平成 27 年 5 月 25 日総務大臣決定）に基づき、合理性、競争性、透明性及び公平性の確保による契約の適正化を着実に実施したか。</p>	<p>(3) 契約の適正化 「独立行政法人における調達等合理化の取組の推進について」（平成 27 年 5 月 25 日総務大臣決定）に基づき、「国立研究開発法人日本原子力研究開発機構調達等合理化計画」を策定するに当たり、調達等合理化検討会による審議及び契約監視委員会による点検を受け、当該計画を策定・公表するとともに、文部科学大臣へ報告した（平成 27 年度から 30 年度まで）。当該計画に定めた評価指標を達成するため、以下の取組を実施することにより契約の合理性、競争性、透明性及び公正性の確保に努めた。</p>	<p>【評価軸（相当）】 ・調達等合理化計画に基づき、合理性、競争性、透明性及び公平性の確保による契約の適正化を着実に実施したか。</p> <p>【定性的観点】 ・調達等合理化計画に基づく取組の達成状況（評価指標） ・研究開発業務を考慮した合理的な契約方式による契約手続の実施状況</p> <p>1)適正な調達手段の確保 ○研究開発業務を考慮した随意契約も含めた合理的な契約手続として、「独立行政法人改革等に関する基本的な方針（平成 25 年 12 月閣議決定）」において「一般競争入札等を原則としつつも、事務・事業の特性を踏まえ、随意契約によることができる事由を会計規程等において明確化し、公正性・透明性を確保しつつ合理的な調達を実施すること」との方針が示されたことに基づき、総務省が示す競争性のない随意契約によることができる具体的なケースを参考に、平成 26 年度末に改正した随意契約における「特命クライテリア」を適用した随意契約を実施した（平</p>	<p>(3) 契約の適正化【自己評価「B」】 ○調達等合理化計画に基づき、合理性、競争性、透明性及び公平性の確保による契約の適正化を着実に実施した。 ○研究開発業務の特殊性を理由とした競争性のない随意契約を慎重かつ着実に実施した（件数割合：平成 27 年度 1.1%、平成 28 年度 1.5%、平成 29 年度 1.8%、平成 30 年度 2.8%）。 ○調達等合理化計画に定める合理的な契約手続を推進すべく、一括応札が継続している契約案件の一部を確認</p>	

<p>行う。また、一般競争入札等により契約を締結する際には、更なる競争性、透明性及び公平性を確保するための改善を図り、適正価格での契約を進める。</p> <p>(4) 情報技術の活用等</p> <p>情報技術の活用による業務の効率化を継続する。また、政府機関の情報セキュリティ対策のための一基準群（情報セキュリティ政策会議）を含む政府機関における情報セキュリティ対策を踏まえ、情報セキュリティ対策を講じ、情報技術基盤を維持、強化する。</p>	<p>契約によることができる事由を会計規程等において明確化し、透明性及び公平性を確保する。</p> <p>また、一般競争入札等により契約を締結する際には、過度な入札条件を見直すなど応札者に分かりやすい仕様書の作成に努め、公告期間の十分な確保等を行う。</p> <p>これらの取組を通じて適正価格での契約に資する。</p> <p>また、一般競争入札において複数者が応札している契約案件のうち落札率が100パーセントなど高落札率となっている契約案件について原因の分析・検討を行うことにより、契約の更なる適正化を図る。</p> <p>調達等合理化計画の実施状況を含む入札及び契約の適正な実施については、契約監視委員会の点検等を受け、その結果を機構ホームページにて公表する。</p> <p>さらに、同様の内容の調達案件については、一括調達を行うなど契約事務の効率化のための取組を継</p>	<p>（評価指標）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・一般競争入札等について過度な入札条件を見直すなど応札者に分かりやすい仕様書の作成、公告期間の十分な確保等を行うなど応札者に分かりやすい仕様書の作成に努め、公告期間の十分な確保等を行う。</li> </ul> <p>（評価指標）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・高落札率の契約案件にかかる実質的な競争性の確保の状況（評価指標）</li> </ul>	<p>成27年度47件（1.1%）、平成28年度60件（1.5%）、平成29年度76件（1.8%）、平成30年度132件（2.8%）。あわせて、一般競争により一者応札が継続している契約のうち、製造元やその代理店以外による契約履行が実質的に困難な案件については、確認公募による競争性のある契約に順次移行した（平成27年度14件、平成28年度20件、平成29年度27件、平成30年度14件）。</p> <p>○少額随意契約基準額を超える全ての案件について、専門的知見を有する技術系職員を含む機構職員及び外部有識者（平成28年11月から2名登用）を委員として構成する契約審査委員会（委員長は契約部長）により、会計規程における「随意契約によることができる事由」との整合性や、より競争性のある調達手続の実施の可否の観点から判断を行った。</p> <p>○一般競争入札における応札者を拡大し、更なる競争性の確保を図ることを目的とし、次の取組を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・最低公告期間の十分な確保（平成28年3月から最低価格落札方式は原則20日以上に延長）</li> <li>・応札者に分かりやすい仕様書の作成・仕様書及び発注単位の点検（平成28年2月から点検表を作成し、契約案件ごとに請求元と契約部でそれぞれ点検を実施）</li> <li>・入札条件等の点検（平成28年8月から点検表を作成し、契約案件ごとに請求元と契約部でそれぞれ点検を実施）</li> <li>・電子入札の活用（平成28年1月から業務請負契約を対象に加えたことにより、全契約種別を網羅）</li> <li>・過去の契約案件の情報整理（平成28年8月から過去3年分の応札者実績リストの作成及び機構内への周知）</li> <li>・年間発注計画の作成及び機構公開ホームページ掲載（平成28年8月から一般競争入札予定案件並びに年間常駐役務契約及び労働者派遣契約の一般競争入札予定案件を掲載）</li> <li>・応札しなかった企業へのアンケート調査・分析（平成28年6月からアンケート調査を実施）</li> <li>・人件費及び物件費データベースの充実（人件費については、平成28年9月～12月に労務費単価調査を実施し、平成29年度以降の年間常駐役務契約の予定価格積算に反映。物件費については、適正価格での契約に資するべく、文部科学省所管の研究開発8法人で連携し、「納入実績データベース」の情報共有を継続）</li> <li>・工事契約における地域要件の見直し（平成28年8月から原則地域要件を撤廃）</li> <li>・コスト分析等に資する履行実績調査の実施（平成28年10月から12月にかけて施設維持管理費削減のため、年間常駐役務契約等の業務内容等</li> </ul>	<p>公募による競争性のある契約に移行した（平成27年度14件、平成28年度20件、平成29年度27件、平成30年度14件）。</p> <p>○契約監視委員会の取組として、関係法人との契約の適正化、契約手続のチェック体制の強化、競争性の更なる向上のための各種取組を実施した。さらに、核物質防護警備契約に競争性のある契約を導入するとともに、これらの措置状況等について点検を受け、機構ホームページに公表した。結果、平成30年度以降、関係法人に該当する法人は0となっている。これらの取組が他の法人等の契約改革に際し参考となる効果的な取組として評価され、『官公庁契約法精義二〇一八』に国立研究開発法人の契約制度改革の良好事例として掲載された。</p>
---	--	---	---	---

続する。	<p>の点検及び仕様の見直し等を実施)</p> <p>○高落札率となっている契約案件のうち、落札率 100 パーセントの契約案件は、応札者拡大や競争性確保の取組を継続的に実施し、平成 27 年度実績 354 件(11.4%)に比べて減少させた(平成 28 年度 123 件(4.6%)、平成 29 年度 140 件 (4.8%)、平成 30 年 265 件 (8.4%))。</p> <p>2)契約監視委員会の活用</p> <p>○外部有識者及び監事から構成される契約監視委員会において、競争性のない随意契約の特命理由の妥当性、2 か年連続して一者応札・応募となった契約、落札率が 100 パーセントなど高落札率となっている契約及び関係法人との契約について点検を受け、点検結果を機構ホームページに公表した。</p> <p>○関係法人との契約の適正化を図るべく、契約監視委員会の下に「契約方法等の改善に関する分科会」を設置(平成 28 年 4 月)し、当面の改善策として示された「契約方法等の改善に関する中間取りまとめ」(平成 28 年 7 月 5 日公表)に基づき、関係法人との契約の適正化、競争性の更なる向上のための各種取組、契約手続のチェック体制の強化及び業務の必要性の再検証のための履行実績確認など様々な方策を実施した。さらに核物質防護警備契約に競争性のある契約を導入するとともに、これらの措置状況等を機構ホームページに公表した。結果、平成 30 年 4 月以降、関係法人に該当する法人は 0 となっている。</p> <p>なお、当該取組が他の法人等の契約改革に際し参考となる効果的な取組として評価され、『官公庁契約法精義二〇一八』に国立研究開発法人の契約制度改革の良好事例として掲載された。</p> <p>3)一括調達・単価契約の推進</p> <p>○環境負荷の少ない物品等の調達を実施するとともに、更なる契約事務効率化及び経費節減を図るため、機構内における単価契約を含む一括調達について以下の取組を継続実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・類似の事業類型に対応した一括調達の実施については、環境負荷の少ない物品(コピー用紙、事務用品等)について、茨城地区の 4 抱点分を取りまとめた上で、一般競争入札を実施し、経費削減や業務の効率化を図った。(前中長期期間から実施)</li> <li>・機構内で幅広く使用されている Microsoft Office 製品について、調達の合理化及びソフトウェアライセンス管理の適正化の観点から、年 2 回全抱点分を取りまとめた上で、一括調達を実施し契約業務の効率化を図った。(平成 29 年度から実施)</li> <li>・電力需給契約については、機構全体として単独で契約していた小規模施</li> </ul>		
------	--	--	--

		<p>設（宿舎等）を拠点内で一括調達を実施し、競争性の確保を図った。（平成 29 年度から実施）</p> <p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・競争性のない随意契約の件数及び金額の割合（モニタリング指標）</li> </ul> <p>4) 競争性のない随意契約及び一者応札の状況</p> <p>○競争性のない随意契約は、契約審査委員会により会計規程における「随意契約によることができる事由」との整合性や、より競争性のある調達手続の実施可否の観点から厳正な審査を継続的に実施しており、全体件数割合としては、平成 27 年度（8.8%）水準を維持しつつ、研究開発業務の特殊性を理由とした「特命クライテリア」適用案件を増加させた（平成 27 年度 47 件（1.1%）、平成 28 年度 60 件（1.5%）、平成 29 年度 76 件（1.8%）、平成 30 年度 132 件（2.8%））。</p> <p>〔表 1 調達全体像〕</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>平成 27 年度</th> <th>平成 28 年度</th> <th>平成 29 年度</th> <th>平成 30 年度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">競争性のある契約</td><td>件数</td><td>3,965 件 (91.2%)</td><td>3,793 件 (91.9%)</td><td>3,989 件 (92.0%)</td><td>4,305 件 (91.0%)</td></tr> <tr> <td>金額</td><td>840 億円 (76.5%)</td><td>813 億円 (86.5%)</td><td>1,031 億円 (84.0%)</td><td>825 億円 (71.2%)</td></tr> <tr> <td rowspan="2">競争性のない随意契約</td><td>件数</td><td>381 件 (8.8%)</td><td>333 件 (8.1%)</td><td>347 件 (8.0%)</td><td>426 件 (9.0%)</td></tr> <tr> <td>金額</td><td>258 億円 (23.5%)</td><td>127 億円 (13.5%)</td><td>196 億円 (16.0%)</td><td>334 億円 (28.8%)</td></tr> </tbody> </table> <p>注 1) 件数、金額は、少額随意契約基準額超の契約</p> <p>注 2) 競争性のある契約は、競争入札等、企画競争、公募をいう。</p> <p>・一者応札の件数及び金額の割合（モニタリング指標）</p> <p>○一般競争における一者応札については、競争性の更なる向上のための各種取組を継続実施してきたものの、件数割合は平成 27 年度と比較して 7 ポイント増加した（平成 27 年度 59%、平成 28 年度 63%、平成 29 年度 61%、平成 30 年度 66%）。一者応札の主な要因としては、応札を控えた企業へのアンケート調査の結果、研究開発分野で継続性のある解析業務などは応札者が限られること、既設の設備点検・保守において互換性の観点から製造メーカー等以外による応札が難しいこと、過去の実績から見て利幅が少額であると見込んでいることなど、経費削減の観点から応札を控える傾向にあることなどが挙げられる。</p> <p>〔〔表 2 一般競争入札における一者応札状況〕〕</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>平成 27 年度</th> <th>平成 28 年度</th> <th>平成 29 年度</th> <th>平成 30 年度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>件</td> <td>1,818 件</td> <td>1,685 件</td> <td>1,782 件</td> <td>2,079 件</td> </tr> </tbody> </table>			平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	競争性のある契約	件数	3,965 件 (91.2%)	3,793 件 (91.9%)	3,989 件 (92.0%)	4,305 件 (91.0%)	金額	840 億円 (76.5%)	813 億円 (86.5%)	1,031 億円 (84.0%)	825 億円 (71.2%)	競争性のない随意契約	件数	381 件 (8.8%)	333 件 (8.1%)	347 件 (8.0%)	426 件 (9.0%)	金額	258 億円 (23.5%)	127 億円 (13.5%)	196 億円 (16.0%)	334 億円 (28.8%)		平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	件	1,818 件	1,685 件	1,782 件	2,079 件	
		平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度																																				
競争性のある契約	件数	3,965 件 (91.2%)	3,793 件 (91.9%)	3,989 件 (92.0%)	4,305 件 (91.0%)																																				
	金額	840 億円 (76.5%)	813 億円 (86.5%)	1,031 億円 (84.0%)	825 億円 (71.2%)																																				
競争性のない随意契約	件数	381 件 (8.8%)	333 件 (8.1%)	347 件 (8.0%)	426 件 (9.0%)																																				
	金額	258 億円 (23.5%)	127 億円 (13.5%)	196 億円 (16.0%)	334 億円 (28.8%)																																				
	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度																																					
件	1,818 件	1,685 件	1,782 件	2,079 件																																					

数	(59%)	(63%)	(61%)	(66%)
金額	311 億円 (55%)	305 億円 (50%)	336 億円 (55%)	295 億円 (55%)

注)・件数、金額は、少額随意契約基準額超の契約

### (3)の自己評価

- ・調達等合理化計画に基づき、合理性、競争性、透明性及び公平性の確保による契約の適正化を着実に実施した。
- ・調達等合理化計画に定める合理的な契約手続を推進すべく、一者応札が継続している契約案件の一部を確認公募による競争性のある契約に移行した（平成 27 年度 14 件、平成 28 年度 20 件、平成 29 年度 27 件、平成 30 年度 14 件）。
- ・研究開発業務の特殊性を理由とした競争性のない随意契約を慎重かつ着実に実施した（件数割合：平成 27 年度 1.1%、平成 28 年度 1.5%、平成 29 年度 1.8%、平成 30 年度 2.8%）。
- ・契約監視委員会の取組として、各種契約案件の点検を受け、点検結果を機構ホームページに公表した。さらに「契約方法等の改善に関する中間取りまとめ」（平成 28 年 7 月 5 日公表）に基づき、関係法人との契約の適正化、契約手続のチェック体制の強化、競争性の更なる向上のための各種取組を実施し、核物質防護警備契約に競争性のある契約を導入するとともに、これらの措置状況等を機構ホームページに公表した。結果として、平成 30 年度以降、関係法人に該当する法人は 0 となり、これらの取組が他の法人等の契約改革に際し参考となる効果的な取組として評価され、『官公庁契約法精義二〇一八』に国立研究開発法人の契約制度改革の良好事例として掲載された。

以上のことから、中間とりまとめの提言を踏まえ、更なる契約の合理性、競争性、透明性及び公平性を図るための抜本的取組を順次立案、実施していることから、本項目の自己評価を「B」とした。

(4) 情報技術の活用等  
情報技術の活用による業務の効率化を継続して進めているか。

また、政府機関の情報セキュリティ対策のための統一基準群（情報セキュリティ政策会議）を含む政

#### 【評価軸（相当）】

- ・情報技術の活用等による業務の効率化を継続して進めているか。

#### 【定性的観点】

- ・各種システムの活用・改善等による業務効率化の取組状況（評価指標）

#### (4) 情報技術の活用等

##### 【業務の合理化について】

- ペーパーレス会議・TV 会議の推進

- ・タブレット PC 等の OA 機器、会議用ソフトウェア、既存の PC・プロジェクター及び共有サーバを活用した事例を全拠点に共有し、ペーパーレス会議の促進を図る（平成 30 年度時点で約 4 割の会議に導入）とともに、文書決裁システムによる電子決裁の適切な運用により資料管理の効率化等、時間の有効活用に貢献した。
- ・旅費の削減に向けた取組の一つとして、TV 会議システムの積極的な活用を推進した。

#### (4) 情報技術の活用等【自己評価「A」】

- タブレット PC 等を活用した事例の共有及び文書決裁システムによる電子決裁の適切な運用による紙処理の削減により業務効率化を推進し、資料管理の効率化等、時間の有効活用に貢献した。
- 情報セキュリティについて

	<p>府機関における情報セキュリティ対策を踏まえ、機構における適切な対策を講じ、情報技術基盤の維持、強化に努める。</p> <p><b>【評価軸（相当）】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・政府機関における情報セキュリティ対策を踏まえ、情報セキュリティ管理のための体制を整備、維持しているか。</li> </ul> <p><b>【定性的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・情報セキュリティ管理規程類の整備状況（評価指標）</li> <li>・</li> </ul> <p><b>【定量的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・情報セキュリティ教育受講率（モニタリング指標）</li> </ul>	<p>○内線電話網の更新</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・構内交換機（PBX）システム老朽化対策として、機構職員の約半分に相当する約1,600台のFMC携帯電話（固定通信と携帯電話を融合したサービス）を計画的に導入し、運用を開始させた（平成29年度）。これにより、簡便、スピーディーな情報共有が可能となり業務効率が向上した。</li> </ul> <p><b>【情報セキュリティについて】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・情報セキュリティについては、政府機関における情報セキュリティ対策を規定する統一基準群の改正や最近の事案・動向を踏まえ、機構における情報セキュリティ管理規程類を改正するとともに、文科省等の傘下15機関による情報セキュリティ強化のための情報共有の枠組み構築を主導し、情報セキュリティ管理のための体制を強化した。また、メール認証強化（平成27年度）、内部サーバ対策強化（平成28年度）、ウェブサイト防御多重化（平成29年度）、電子メール利用における安全性向上対策（平成30年度）等の多様な対策を講じた。情報セキュリティ教育も毎年度実施し、8年連続して受講率100%を達成した（当該期間を含め8年連続）。これらの対策を講じたことで、政府機関としてふさわしい情報セキュリティレベルを維持、当該期間中情報セキュリティ事案の発生を0件に抑えた。</li> <li>・情報技術基盤の維持、強化については、スーパーコンピュータ及び財務・契約系情報システムの安定運用を推進（両システムとも当該期間中稼働率99%以上を達成）するとともに、財務・契約系情報システムについて更新に向けた新システムの開発を完了し、新たに財務契約関連業務の効率化を図るための機能（電子決裁等）を実装した（平成30年度）。</li> </ul> <p><b>(4)の自己評価</b></p> <p>タブレットPC等のOA機器、会議用ソフトウェア、既存のPC・プロジェクター及び共有サーバを活用した事例を全拠点に共有し、ペーパーレス会議の推進及び文書決裁システムによる電子決裁の適切な運用により、紙処理の削減を図り、業務の効率化を推進し、資料管理の効率化等、時間の有効活用に貢献した。</p> <p>情報セキュリティについては、メール認証強化（平成27年度）、内部サーバ対策強化（平成28年度）、ウェブサイト防御多重化（平成29年度）、電子メール利用における安全性向上対策（平成30年度）のほか、政府機関における情報セキュリティ対策を踏まえつつ情報セキュリティ管理のための体制を整備、維持し、スーパーコンピュータ及び財務・契約系情報システムについても安定運用した。</p> <p>以上のように、情報セキュリティに関して、情報セキュリティ教育の受講率100%を8年連続して達成するとともに、5年続けて情報セキュリテ</p>	<p>は、メール認証強化（平成27年度）、内部サーバ対策強化（平成28年度）、ウェブサイト防御多重化（平成29年度）、電子メール利用における安全性向上対策（平成30年度）等の多様な対策を講じるとともに、情報セキュリティ委員会を開催して、最近の事案・動向を踏まえた対策推進計画等を審議し、審議結果に沿って情報セキュリティ管理規程類の改正や情報セキュリティ教育を実施した。当該期間中連続して受講率100%を達成した（当該期間を含め8年連続）。これらの対策を講じたことで、政府機関としてふさわしい情報セキュリティレベルを維持、当該期間中情報セキュリティ事案の発生を0件に抑えた。</p> <p><b>&lt;総括&gt;</b></p> <p>経費の合理化・効率化、人件費管理の適正化、情報技術の活用等の業務の合理化・効率化に関する業務について、中長期計画に従い着実に進めていることから自己評価を「B」とした。</p> <p><b>【課題と対応】</b></p> <p>近年増大する情報セキュリティリスクに着実に対応するため、最新の事案・動向や政府機関における情報セキュリティ対策を踏まえた対策の見</p>
--	--	--	--

		<p>【適正、効果的かつ効率的な業務運営の確保に向けた取組】</p> <p>『理事長のマネジメントに係る指摘事項等への対応状況』</p> <p>【理事長ヒアリング】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「理事長ヒアリング」における検討事項について適切な対応を行ったか。</li> </ul>	<p>イ事案の発生を 0 件に抑えたことから、本項目の自己評価を「A」とした。</p> <p>【適正、効果的かつ効率的な業務運営の確保に向けた取組】</p> <p>『理事長のマネジメントに係る指摘事項等への対応状況』</p> <p>○より適正な人件費単価設定となるよう平成 29 年度及び平成 30 年度において、機構との取引のある企業や市場の賃金情勢を反映した刊行物を踏まえ、単価見直しを実施した。</p> <p>○業務運営の管理に当たり、計画の作成、実施、評価及び反映を的確に行うため、理事長ヒアリングを通じて的確な PDCA サイクルを実行するとともに継続的に自らの業務運営の改善に努めた。以下に主な指摘事項等への対応状況を示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・福島研究開発部門の活動拠点は福島県内に分散しており、全体マネジメントが困難と考えられるので対策を検討することとの指摘に対し、平成 29 年 4 月に部門内各センターを統括する「福島研究開発拠点」を設置し、福島県内に分散する多様な研究拠点の保安管理を一元化するとともに、施設間の連携を強化し、人材の流動化を図りつつ、長期にわたり運営していく仕組みや組織を目指していくこととした。</li> <li>・海外事務所の在り方を抜本的に見直すこととの指摘に対し、海外事務所自身による情報の発信力及び収集力の強化のため、海外事務所主催のシンポジウム等を開催することとした。ワシントン事務所は文部科学省や外務省（駐米大使館を含む。）、米国エネルギー省との調整を行い、平成 29 年度第 1 四半期にシンポジウムを開催した。</li> <li>・機構における安全問題を明らかにし、きちんと拠点に伝え、横断的な機構の安全問題の解決を目指すことのコメントを受けた。</li> </ul> <p>このため、平成 28 年度の方針及び活動施策の検討のため、品質保証、安全文化醸成等に関する拠点の活動状況、安全文化に関する意識調査結果等を分析し、機構横断的な課題を抽出して方針及び活動施策に反映した。</p> <p>・事故・トラブルについて、事前予防に重点を置いた対策を行うことのコメントを受けた。</p> <p>このため、水平展開による事故情報の共有、要因分析に基づく対策提言、高経年化対策の推進等を実施した。なお、平成 27 年度末において、ルールの徹底が不十分なことによるトラブルが散見されたことから、継続的にコンプライアンス意識の向上及び教育の徹底・充実に向けて対応する。</p>	<p>直し等により、情報セキュリティ管理のための体制強化に引き続き努めていく。</p>	
--	--	---	--	---	--

#### 4. その他参考情報

特になし。

国立研究開発法人 中長期目標期間中間評価 項目別評定調書（業務運営の効率化に関する事項、財務内容の改善に関する事項及びその他業務運営に関する重要事項）

1. 当事務及び事業に関する基本情報									
No. 10	予算（人件費の見積りを含む。）、収支計画及び資金計画等								
当該項目の重要度、難易度				関連する政策評価・行政事業レビュー	令和元年度行政事業レビューシート番号 <文部科学省> 0287				
2. 主要な経年データ									
評価対象となる指標	基準値等 (前中長期目標期間最終年度値等)	H27年度	H28年度	H29年度	H30年度	R1年度	R2年度	R3年度	(参考情報) 当該年度までの累積値等、必要な情報
運営費交付金債務の未執行率	(第2期中長期目標期間の平均値(ただし最終年度を除く)) 一般 約 5.1% 特会 約 3.4% 合計 約 4.0% 一般 約 7.2% 特会 約 9.6% 合計 約 8.8%	一般 約 5.1% 特会 約 6.8% 合計 約 7.1%	一般 約 7.6% 特会 約 12.5% 合計 約 12.5%	一般 約 12.4% 特会 約 7.4% 合計 約 9.4%	一般 約 14.1% 特会 約 9.4%				
自己収入の総額（百万円）	一般 12,889 (8,603) * 特会 9,050 合計 22,932	一般 13,882 特会 9,889 合計 22,778 (18,492) *	一般 9,156 特会 9,877 合計 19,033	一般 8,517 特会 11,384 合計 19,901	一般 8,518 特会 10,693 合計 19,211				
短期借入金額（百万円）	なし	なし	なし	なし	なし				
国庫納付する不要財産の種類及び納付額（百万円）	保有資産の検証と通則法に則った適正な処分	譲渡収入(土地 ・建物等) 491	譲渡収入(土地 ・建物等) 108	なし	なし				
剰余金の使用額（百万円）	—	なし	なし	なし	なし				
中長期目標の期間を超える債務負担額（百万円）	—	—	—	—	—				核燃料物質の海外処理に係る費用について、H29～R4 総額 \$ 81,841,144 を予定
前中期目標期間繰越積立金の取崩額（百万円）	—	一般 1,041	一般 336	一般 283	一般 117				

\*自己収入の総額、平成27年度の欄の括弧内の数字は、量子科学技術研究開発機構への移管組織分の実績を除いた金額である。

3. 中長期目標、中長期計画、主な評価軸、業務実績等、中期目標期間評価に係る自己評価及び主務大臣による評価					
中長期目標	中長期計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績・自己評価		主務大臣による評価 中長期目標期間中間評価
			主な業務実績等	自己評価	
VI. 財務内容の改善に関する事項	IV. 財務内容の改善に関する目標を達成するためにとるべき措置	『主な評価軸（相当）と指標等』  【評価軸（相当）】 <ul style="list-style-type: none"><li>・予算は適切かつ効率的に執行されたか。</li></ul> 【定量的観点】 <ul style="list-style-type: none"><li>・運営費交付金債務の未執行率（モニタリング指標）</li></ul> 【評価軸（相当）】 <ul style="list-style-type: none"><li>・自己収入の確保に努めたか。</li></ul>	IV. 財務内容の改善に関する目標を達成するためにとるべき措置  ○予算の計画的執行について <ul style="list-style-type: none"><li>・第3期中長期計画期間において、予算配賦に当たっては経営資源配分の重点化を図るとともに、機構全体の財政状況等を勘案しつつ、当期の状況に対応するため、毎月末の予算執行済額を経営層及び研究開発部門等へ情報提供を行い、事業計画統括部と財務部が連携して期中に予算執行状況を把握し、状況に応じた重点項目への再配分を行う等、適切な予算執行を行った。</li></ul> ○運営費交付金債務残高について 【平成27年度】 <ul style="list-style-type: none"><li>・一般勘定における運営費交付金債務の未執行率は約5.1%である。運営費交付金債務の当期末残高は、2,629百万円であり、このうち、310百万円は、既締結済みかつ平成27年度末時点で履行期限が到来していない契約に基づく前払金等であり、当該契約の履行期限到来とともに債務残高は減少する。残りの、2,320百万円については、原子力安全工学研究棟の建設の複数年契約等の契約済繰越しが発生したこと、また施設の耐震対策等のために留保した財源を未契約繰越しとしたことによる。</li><li>・電源利用勘定における運営費交付金債務の未執行率は約3.4%である。運営費交付金債務の当期末残高は、3,151百万円であり、このうち、451百万円は、既締結済みかつ平成27年度末時点で履行期限が到来していない契約に基づく前払金等であり、当該契約の履行期限到来とともに債務残高は減少する。残りの2,700百万円については、新規制基準に対応した更新工事の複数年契約等の契約済繰越しが発生したことによる。</li></ul> 【平成28年度】 <ul style="list-style-type: none"><li>・一般勘定における運営費交付金債務の未執行率は約7.6%である。運営費交付金債務の当期末残高は、3,095百万円であり、大洗研究開発センター照射試験炉センターにおいて、タンクヤード廃液配管及び廃液タンク等の製作等により契約済繰越しが発生したこと、また施設の安全確保対策等のために留保した財源を未契約繰越ししたこと等による。</li><li>・電源利用勘定における運営費交付金債務の未執行率は約6.8%である。運営費交付金債務の当期末残高は、6,444百万円であり、高速実験炉「常</li></ul>	<評定の根拠> 評定：B  IV. 財務内容の改善に関する目標を達成するためとるべき措置 ①毎月末の予算執行状況について、経営層及び研究開発部門等へ情報提供を行うとともに、事業計画統括部と財務部が連携し機構全体の財政状況等を勘案しつつ、当期の状況に対応するため、政策経費等による柔軟な予算の再配分等適切な予算執行調整を行った。 ②自己収入の確保について、外部機関の研究ニーズを把握し、収入を伴う共同研究契約の締結や競争的研究資金の積極的応募により新規獲得に努める等の取組を行っており、着実な業務運営がなされている。 ○不要財産として認可を受けた物件の譲渡手続を進め、前中期計画期間中に処分認可を受けた物件を含め18物件を譲渡した。そして、譲渡により得られた収入について、国庫に納付するとともに、民間出資者に払戻す等、着実な業務運営がなされている。 ○茨城県の国道245号線拡幅整備事業に協力するため、原子力科学研究所用地の一部について、売買契約に基づく引渡しを平成29年8月に行い、同年10月の入金をもって完了したこと等、着実な業務運営がなされている。  <今後の課題・指摘事項> ○中長期目標期間終了時まで、引き続き共同研究収入、競争的研究資金、受託収入、施設利用料収入等の事故収入の増加等に努め、より健全な財務内容の実現を図るとともに、財務情報を国民に対してよりわかりやすく開示するよう努めるべき。 ○自己収入については、予決算差額が大きくなっている。これは複数年にわたる受託研究など収入が確実に見込めるもの以外は予算に含めていないためと思わ	評定 B  <評定に至った理由> 以下に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められ、着実な業務運営がなされているため。  <評価すべき実績> ○中間期間を通して、自己収入の確保について、外部機関の研究ニーズを把握し、収入を伴う共同研究契約の締結や競争的研究資金の積極的応募により新規獲得に努める等の取組を行っており、着実な業務運営がなされている。 ○不要財産として認可を受けた物件の譲渡手続を進め、前中期計画期間中に処分認可を受けた物件を含め18物件を譲渡した。そして、譲渡により得られた収入について、国庫に納付するとともに、民間出資者に払戻す等、着実な業務運営がなされている。 ○茨城県の国道245号線拡幅整備事業に協力するため、原子力科学研究所用地の一部について、売買契約に基づく引渡しを平成29年8月に行い、同年10月の入金をもって完了したこと等、着実な業務運営がなされている。  <今後の課題・指摘事項> ○中長期目標期間終了時まで、引き続き共同研究収入、競争的研究資金、受託収入、施設利用料収入等の事故収入の増加等に努め、より健全な財務内容の実現を図るとともに、財務情報を国民に対してよりわかりやすく開示するよう努めるべき。 ○自己収入については、予決算差額が大きくなっている。これは複数年にわたる受託研究など収入が確実に見込めるもの以外は予算に含めていないためと思わ

		<p>「陽」放射性廃液配管の更新等により契約済繰越しが発生したこと、また、設備の老朽化対策、安全確保対策、新規制基準対応等のために留保した財源を未契約繰越しとしたこと等による。</p> <p><b>【平成 29 年度】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・一般勘定における運営費交付金債務の未執行率は約 12.4%である。運営費交付金債務の当期末残高は、5,458 百万円であり、主な内訳は、「核燃料物質の海外処理に係る費用 (2,219 百万円)」につき検収が終了しないこと、また、福島研究開発拠点廃炉国際共同研究センターにおける「二次イオン質量分析装置の購入 (354 百万円)」により契約済繰越しが発生したこと、さらに、事業の遅延により大洗研究開発センター照射試験炉センターにおける「タンクヤード廃液配管及び廃液タンク等の製作等 (536 百万円)」及び原子力科学研究所における「JRR-3 燃料要素 (454 百万円)」等の契約済繰越しが発生したこと等による。</li> <li>・電源利用勘定における運営費交付金債務の未執行率は約 12.5%である。運営費交付金債務の当期末残高は、12,187 百万円であり、主な内訳は、平成 29 年度に発生したトラブルの影響等によりもんじゅにおける「1 次冷却系等設備点検等 (2,295 百万円)」の契約済繰越しが発生したこと、事業の遅延により核燃料サイクル工学研究所における「高放射性廃液貯蔵場の新規制基準を踏まえた安全評価・対策詳細設計 (721 百万円)」等の契約済繰越しが発生したこと、また、設備の老朽化対策、安全確保対策等のために留保した財源を未契約繰越しとしたこと等による。</li> </ul> <p><b>【平成 30 年度】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・一般勘定における運営費交付金債務の未執行率は約 14.1%である。運営費交付金債務の当期末残高は、6,316 百万円であり、主な内訳は、「核燃料物質の海外処理に係る費用 (3,573 百万円)」につき検収が終了しないこと、事業の遅延により大洗研究開発センター照射試験炉センターにおける「タンクヤード廃液配管及び廃液タンク等の製作 (536 百万円)」の契約済繰越しが発生したこと、原子力施設の廃止措置について安全確保を最優先とし着実かつ計画的な実施と費用削減及び作業期間短縮のため複数年契約により「ホットラボの廃止措置に係るウランマグノックス用鉛セル No.1~4 の解体 (122 百万円)」の契約済繰越しが発生したこと等による。</li> <li>・電源利用勘定における運営費交付金債務の未執行率は約 7.4%である。運営費交付金債務の当期末残高は、7,519 百万円であり、主な内訳は、保安規定を遵守した仕様の見直しと作業工程の延長によりふげんにおける「放射線監視設備 (プロセスマニタ) の更新 (418 百万円)」の契約済繰越しが発生したこと、燃料取出し作業の遅延によりもんじゅ全体工程に変更が生じたことにより「もんじゅ原子炉冷却材非常用予熱電源供給設備等直流制御電源設備 (285 百万円)」の契約済繰越しが発生したこと等による。</li> </ul>	<p>れるが、多くの研究者が在籍し、研究設備があり、その研究費の財源の多くを受託研究に依存するのに、受託研究収入をどれだけ確保するかという目標が予算として示されていないことに違和感がある。少なくとも経営管理上は、自己収入も含めた予決算管理が必要であり、その中では、国民負担となる政府系の機関からの受託と、民間からの自己収入など、性質によっても分けて目標管理することが有意義ではないか。</p> <p>&lt;審議会及び部会からの意見&gt;</p> <p><b>【文部科学省国立研究開発法人審議会・日本原子力研究開発機構部会の意見】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○中間期間を通じて、着実に業務を実施してきている。また、より分かりやすい開示を目指して財務諸表の注記を充実させたり、「財務諸表の概要」の作成を試行するなど、改善の努力を続けていることが認められる。</li> <li>○予算の執行は適切に行われまた自己収入の確保も積極的に行っていると言える。</li> <li>○不要財産の譲渡を進めることができたことは評価する。</li> <li>○財産、剩余金処理などについても適切に行っていると言える。</li> <li>○予算の執行・管理は適切になされていると判断される。</li> <li>○不要財産の洗い出しが行われ、一部処分が困難な案件を除き、早期の処分がなされている。</li> </ul> <p><b>【経済産業省国立研究開発法人審議会の意見】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○予算の執行・管理が適切になされており、不要財産の早期処分もなされている。</li> </ul>
--	--	---	---

		<p><b>【定性的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・自己収入の確保に向けた取組状況(評価指標)</li> </ul> <p><b>【定量的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・自己収入の総額(モニタリング指標)</li> </ul>	<p>○自己収入について</p> <p>外部機関の研究ニーズを把握し、収入を伴う共同研究契約の締結や競争的研究資金への積極的応募により新規獲得に努める等、自己収入の確保に向けた取組みを行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・共同研究収入については、研究開発ニーズについて外部機関との協議を行い、収入を伴う共同研究契約の締結に努めた。その結果、共同研究収入は平成 27 年度 58 百万円、平成 28 年度 142 百万円、平成 29 年度 162 百万円、平成 30 年度 225 百万円であった。</li> <li>・競争的研究資金については、福島支援等の課題、放射性廃棄物減容・有害度低減技術研究開発、原子力安全規制研究戦略的推進事業、原子力技術・人材育成推進事業等への積極的な応募により新規獲得に努めた。競争的研究資金（科学研究費補助金以外）の獲得額は平成 27 年度 1,252 百万円、平成 28 年度 1,141 百万円、平成 29 年度 769 百万円、平成 30 年度 628 百万円であった。</li> <li>・受託収入については、国及び外部機関との間で研究開発ニーズに対応して受託を実施した。受託収入の獲得額は平成 27 年度 13,672 百万円、平成 28 年度 14,272 百万円、平成 29 年度 14,883 百万円、平成 30 年度 13,906 百万円であった。</li> <li>・東日本大震災の影響等によって運転を停止している施設(JRR-3 及び常陽)及び排気筒の取替えに伴い停止している施設(ホットラボ施設)を除く施設を施設供用制度に基づき、外部利用に供した。その結果、施設利用収入は平成 27 年度 140 百万円、平成 28 年度 80 百万円、平成 29 年度 78 百万円、平成 30 年度 411 百万円であった。</li> <li>・科学研究費補助金等については、応募の奨励のため機構内応募要領説明会の開催及び応募に関する情報のインターネットへの掲載を行い、積極的な取組を促した。その結果、科学研究費補助金の間接経費獲得額は平成 27 年度 153 百万円、平成 28 年度 92 百万円、平成 29 年度 85 百万円、平成 30 年度 94 百万円であった。</li> <li>・研修事業については、日本原子力学会メーリングリストを利用するなど情報提供の拡大を図った。法定資格取得のための登録講習、国家試験受験準備に関する各研修、原子力規制庁等からの要請に基づく随時研修等を実施した。その結果、研修授業料収入は平成 27 年度 46 百万円、平成 28 年度 34 百万円、平成 29 年度 28 百万円、平成 30 年度 24 百万円であった。</li> <li>・寄附金については、事業報告会（平成 30 年度は寄付者懇談会）及び施設見学会を開催し理解促進を図った。その結果、寄附金は、平成 27 年度 76 百万円、平成 28 年度 77 百万円、平成 29 年度 143 百万円、平成 30 年度 85 百万円であった。</li> <li>・上記獲得額に加え、事業外収入等を合わせた自己収入の総額は平成 27</li> </ul>	
--	--	---	---	--

		<p>年度 22,778 百万円、平成 28 年度 19,033 百万円、平成 29 年度 19,901 百万円、平成 30 年度 19,211 百万円であった。</p> <p>1. 予算（人件費の見積りを含む。）、収支計画及び資金計画</p> <p>詳細については、「次項 4. 中長期計画、年度計画及び業務実績の詳細」を参照。</p>	<p>1. 予算（人件費の見積りを含む。）、収支計画及び資金計画【自己評価「B」】</p> <p>①独立行政法人通則法第 38 条に規定された財務諸表等を作成し、同法第 39 条に規定された監事及び会計監査人の監査を受け、当機構の財政状態等を適正に表示しているものと認める旨意見を得た。</p> <p>②平成 27 年度～平成 30 年度の決算報告書について、年度計画に示す事業項目ごとに適切に決算額を取りまとめた。</p>
--	--	---	--

		<p>等の財源に充てなければならないものであり、目的積立金の申請は必要ない。</p> <p><b>【平成 29 年度】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・一般勘定で 795 百万円の当期総利益が計上されているが、この大部分は自己収入により取得した固定資産の未償却残高（残存簿価）及び前中長期目標期間繰越積立金取崩額である。 当該利益は主として現金の伴わない、会計処理から生じる見かけ上の利益であるため、目的積立金の申請は行わない。</li> <li>・電源利用勘定で 4,825 百万円の当期総損失が計上されているが、この大部分は「もんじゅ」の廃止措置計画に伴い減損を認識したことによるものであり、独立行政法人会計基準上、欠損金が生じる仕組みとなっているため、業務運営上の問題が生じているものではない。</li> <li>・埋設処分業務勘定で 1,848 百万円の当期総利益が計上されているが、これは、機構法第 21 条第 4 項に基づき、翌事業年度以降の埋設処分業務等の財源に充てなければならないものであり、目的積立金の申請は必要ない。</li> </ul> <p><b>【平成 30 年度】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・一般勘定で 100 百万円の当期総損失が計上されているが、主な要因は自己収入財源で過年度に取得した資産の減価償却費等である。 当該損失は主として現金の伴わない、会計処理から生じた損失であり、積立金を取崩して処理する予定である。</li> <li>・電源利用勘定で 107 百万円の当期総損失が計上されているが、主な要因は承継した流動資産を除却したことによるものであり、独立行政法人会計基準上、欠損金が生じる仕組みとなっているため、業務運営上の問題が生じているものではない。</li> <li>・埋設処分業務勘定で 2,209 百万円の当期総利益が計上されているが、これは、機構法第 21 条第 4 項に基づき、翌事業年度以降の埋設処分業務等の財源に充てなければならないものであり、目的積立金の申請は必要ない。</li> </ul> <p>○セグメント情報の開示について 「独立行政法人会計基準」に基づき、財務諸表附属明細書に「開示すべきセグメント情報」を掲載し、業務内容に応じたセグメント情報の開示を行った。</p> <p>○財務情報の開示について 財務諸表等の開示に際しては、平成 30 年度より新たに概要版を作成し、機構ホームページに掲載するなど、より国民が理解しやすい情報開示に努めた。</p>	
--	--	---	--

		<p>○ 金融資産の保有状況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・金融資産の名称と内容及び規模</li> </ul> <p>金融資産の主なものは、現金及び預金であり、平成 27 年度末 99,242 百万円、平成 28 年度末 118,791 百万円、平成 29 年度末 116,975 百万円、平成 30 年度末 123,513 百万円となっている。また、金融資産として有価証券平成 27 年度末 88,886 百万円、平成 28 年度末 62,579 百万円、平成 29 年度末 62,574 百万円、平成 30 年度末 61,642 百万円を保有しており、日本国債の他、廃棄物処理処分負担金については一部政府保証債を保有している。</p> <p>①廃棄物処理処分負担金(平成 27 年度 38,444 百万円、平成 28 年度 38,440 百万円、平成 29 年度 38,436 百万円、平成 30 年度 38,432 百万円) 低レベル放射性廃棄物の処理・保管管理・輸送・処分を機構が実施することに関して、その費用の一部を電気事業者から受け入れる負担金の運用</p> <p>②埋設処分業務積立金（平成 27 年度 15,099 百万円、平成 28 年度 15,097 百万円、平成 29 年度 15,095 百万円、平成 30 年度 15,093 百万円） 研究施設等で発生する放射性廃棄物の埋設処分業務に必要な費用については、機構法に基づき、省令・告示で定めるところにより算定した額を毎年度積立てることにより、埋設処分業務に係る費用を確実に確保していくことを目的とした積立金の運用</p> <p>③日本原電廃棄物処理等収入（平成 27 年度 1,239 百万円、平成 28 年度 928 百万円、平成 29 年度 928 百万円、平成 30 年度 0 百万円） 日本原電から処理を受託した放射性廃棄物の処理処分費用による運用を行い、平成 30 年度中に全額償還済（928 百万円）</p> <p>④放射性物質研究拠点施設等整備事業資金（平成 27 年度 34,103 百万円、平成 28 年度 8,113 百万円、平成 29 年度 8,115 百万円、平成 30 年度 8,116 百万円） 東京電力㈱福島第一原子力発電所事故対応に必要となる研究拠点施設等の整備資金の運用</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・保有の必要性(事業目的を遂行する手段としての有用性・有効性)</li> </ul> <p>現金及び預金については、未払金等のために保有しているものである。有価証券については、上記①～④の事業に係る費用に運用益を充當するため保有しているものである。</p> <p>○資金運用の基本的方針（具体的な投資行動の意志決定主体、運用に係る主務大臣・法人・運用委託先間の責任分担の考え方、運用体制、運用実績評価の基準、責任の分析状況等）の有無とその内容</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・資金運用については、資金等取扱規則及び関連通達において、運用の方法、運用候補先の選定等に関する基本的方針を定めている。</li> <li>・長期運用が可能な①廃棄物処理処分負担金、②埋設処分業務積立金、③日本原電廃棄物処理等収入及び④放射性物質研究拠点施設等整備事業</li> </ul>	
--	--	--	--

		<p>資金の資金運用に関しては、外部有識者を交えた資金運用委員会を設置し、安全性・流動性の確保等、運用の基本的考え方や資金運用計画の具体案について審議した上で、資金運用計画を策定している。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>当該委員会において審議を行うことにより、資金運用に係る客観性、信頼性及び透明性を確保。また、運用実績についても報告を行い、了承を得ている。</li> </ul> <p>○資金運用の実績 機構の資金運用計画に基づき日本国債、政府保証債及び大口定期預金により資金運用を行い、以下のとおり利息収入を獲得した。</p> <p>①廃棄物処分処分負担金 平成 27 年度 358 百万円、平成 28 年度 357 百万円、平成 29 年度 356 百万円、平成 30 年度 357 百万円</p> <p>②埋設処分業務積立金 平成 27 年度 146 百万円、平成 28 年度 134 百万円、平成 29 年度 133 百万円、平成 30 年度 133 百万円</p> <p>③日本原電廃棄物処理等収入 平成 27 年度 4 百万円、平成 28 年度 3 百万円、平成 29 年度 3 百万円、平成 30 年度 1 百万円</p> <p>④放射性物質研究拠点施設等整備事業資金 平成 27 年度 80 百万円、平成 28 年度 20 百万円、平成 29 年度 11 百万円、平成 30 年度 11 百万円</p> <p>○貸付金・未収金等の債権と回収の実績 平成 26 年度末～平成 28 年度末の未収金は、全額回収している。 平成 29 年度末の未収金として 14,708 百万円計上した内、平成 29 年 6 月に発生した大洗研究開発センター燃料研究棟における被ばく事故に伴う量子科学技術研究開発機構放射線医学総合研究所からの請負契約分（7 百万円）が未収となっている。本件は、当該研究所への診療報酬が労災認定の遅延により未払状態が継続していることに伴うものである。</p> <p>○回収計画の有無とその内容 平成 29 年度末の未収金については、労災保険により補償された後に支払われる予定である。</p> <p>○回収計画の実施状況 現在、厚生労働省において被ばく事故への労災適用事例がないことから認定判断に時間を要している状況である。</p> <p>○貸付の審査及び回収率の向上に向けた取組</p>	
--	--	---	--

		<p>厚生労働省における労災認定判断状況を定期的に確認する。</p> <p>○貸倒懸念債権・破産更生債権等の金額／貸付金等残高に占める割合 該当なし</p> <p>○回収計画の見直しの必要性等の検討の有無とその内容 該当なし</p> <p>1. の自己評価 平成 27 年度～平成 30 年度決算を適切に取りまとめ、独立行政法人通則法第 38 条に規定された財務諸表、決算報告書を作成するとともに、同法第 39 条に定められた監事及び会計監査人の監査において適正意見を得て、期限内に主務大臣に提出した。 以上、年度計画に基づき適切に業務を遂行したことから B 評価とする。</p> <p>2. 短期借入金の限度額 短期借入金の限度額は、350 億円とする。 短期借入金が想定される事態としては、運営費交付金の受入れに遅延等が生じた場合である。</p> <p>【評価軸（相当）】 ・短期借入金に係る手当は適切か。</p> <p>【定性的観点】 ・短期借入金の状況（評価指標）</p> <p>【定量的観点】 ・短期借入金額（モニタリング指標）</p> <p>3. 不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産がある場合には、当該財産の処分に関する計画 保有財産について、将来にわたり業務を確実に実施する上で必要か否かについて検証を実施し、必要性がなくなったと認められる場合は、独</p>	
		<p>2. 短期借入金の限度額【自己評価「-」】 該当なし</p> <p>3. 不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産がある場合には、当該財産の処分に関する計画【自己評価「B」】 ①不要財産見込調査を実施し、不動産利活用検討会議の場で不動産の処分及び利活用について検証を行った結果、将来にわたり業務を実施する上で必要がなくなったと認められた物件について、不要財産に係る処分</p>	

	<p>立行政法人通則法の手続にのっとり処分する。</p> <p>財産の有無についての検証状況（評価指標）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・処分時の鑑定評価の実施状況（評価指標）</li> <li>・認可取得手続きの実施状況（評価指標）</li> </ul> <p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・国庫納付する不要財産の種類及び納付額（モニタリング指標）</li> </ul> <p>4. 前号に規定する財産以外の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 茨城県が実施する国道 245 号線の拡幅整</p>	<p>による譲渡手続を実施する。これにより「独立行政法人整理合理化計画」（平成 19 年 12 月 24 日閣議決定）及び「独立行政法人の職員宿舎の見直し計画」に基づき廃止した宿舎について、対外的調整を残した物件を除き、処分認可申請を完了する。</p> <p>・譲渡により得られた収入のうち、599 百万円を国庫に納付するとともに、31 百万円を民間出資者に払戻した。</p> <p>・平成 30 年度に譲渡し得られた収入について、国庫納付及び民間出資者への払戻に係る準備を進めた（国庫納付予定：236 百万円、民間出資者払戻予定：5 百万円）。</p> <p>3. の自己評価</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・不要財産見込調査を実施し、不動産利活用検討会議において不動産の利活用を検討し、その結果、必要がなくなったと認められる物件の不要財産に係る処分認可申請を行い、認可を受けた。</li> <li>・不要財産として認可を受けた物件の譲渡手続を進め、前中期計画期間中に処分認可を受けた物件を含め 18 物件を譲渡した。譲渡により得られた収入について、国庫に納付するとともに、民間出資者に払戻した。（ただし、平成 30 年度に譲渡し得られた収入については、令和元年度に国庫納付及び民間出資者へ払戻予定）</li> <li>・その他、「独立行政法人の職員宿舎の見直し計画」（平成 24 年 12 月 14 日行政改革担当大臣決定）等により廃止した宿舎等 6 物件について処分認可申請に向けた準備を実施した。認可を受け次第、一般競争入札等による譲渡手続を実施する。これにより「独立行政法人整理合理化計画」（平成 19 年 12 月 24 日閣議決定）及び「独立行政法人の職員宿舎の見直し計画」に基づき廃止した宿舎について、対外的調整を残した物件を除き、処分認可申請を完了する。</li> </ul> <p>【評価軸（相当）】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・自治体の計画を踏まえ、適切に譲渡手続を進めているか。</li> </ul> <p>【定性的観点】</p>	<p>認可申請を行い、認可を受けた。</p> <p>②不要財産として認可を受けた物件の譲渡手続を進め、前中期計画期間中に処分認可を受けた物件を含め 18 物件を譲渡した。譲渡により得られた収入について、国庫に納付するとともに、民間出資者に払戻した。（ただし、平成 30 年度に譲渡し得られた収入については、令和元年度に国庫納付及び民間出資者へ払戻予定）</p> <p>③その他、「独立行政法人の職員宿舎の見直し計画」（平成 24 年 12 月 14 日行政改革担当大臣決定）等により廃止した宿舎等 6 物件について処分認可申請に向けた準備を実施した。認可を受け次第、一般競争入札等による譲渡手続を実施する。これにより「独立行政法人整理合理化計画」（平成 19 年 12 月 24 日閣議決定）及び「独立行政法人の職員宿舎の見直し計画」に基づき廃止した宿舎について、対外的調整を残した物件を除き、処分認可申請を完了する。</p> <p>4. 前号に規定する財産以外の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 茨城県が実施する国道 245 号線の拡幅整備事業に協力し、平成 27 年 12 月に原子力科学研究所用地の一部に係る売買契約を締結した。その後、引渡しに向けてフェンス等移設工事を進め、平成 29 年 8 月に工事を完了し、同年 10 月の県からの入金をもって譲渡手続を完了した。</p>
--	--	---	--

	<p>備事業に伴い、茨城県那珂郡東海村の宅地、山林及び雑種地の一部について、茨城県に売却する。</p> <p>5. 剰余金の使途 機構の決算において剰余金が発生したときは、 ・以下の業務への充当 ① 原子力施設の安全確保対策 ② 原子力施設の廃止措置及び放射性廃棄物の処理に必要な費用 ・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途に充てる。</p> <p>V. その他業務運営に関する重要事項</p> <p>5. 中長期目標の期間を超える債務負担について適切に行っているか。</p> <p>中長期目標期間を超える債務負担については、研究開発を行う施設・設備の整備等が中長期目標期間を超える場合で、当該債務負担行為の必要性及び資金計画への影響を勘案し合理的と判断されるものについて行う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>重要財産処分の手続状況（評価指標）           <ul style="list-style-type: none"> <li>4. の自己評価               <ul style="list-style-type: none"> <li>茨城県の道路整備事業に協力するため事業所用地の一部の引渡しを完了したことから B 評価とする。</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> <p><b>【評価軸（相当）】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>剰余金が発生した時は、必要とされる業務に適切に充当しているか。</li> </ul> <p><b>【定性的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>剰余金の発生時の充当状況（評価指標）</li> </ul> <p><b>【定量的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>剰余金の使用額（モニタリング指標）</li> </ul> <p>5. 剰余金の使途 ○平成 30 年度決算における一般勘定では、前中長期目標期間繰越積立金 1,665 百万円に、積立金 1,263 百万円及び今年度自己収入により取得した固定資産の未償却残高（残存簿価）等による 100 百万円の当期総損失を加え、2,829 百万円の利益剰余金が計上されている。これは収益と費用の計上時期の差によるものであり、主に現金を伴う利益ではないため、中長期計画に定める剰余金の使途に充てることができない。 ○平成 30 年度決算における埋設処分業務勘定では、機構法第 21 条第 4 項積立金 28,225 百万円に、2,209 百万円の当期総利益を加え、30,435 百万円の利益剰余金が計上されているが、これは、機構法第 21 条第 4 項に基づき、翌事業年度以降の埋設処分業務等の財源に充てなければならないものであるため、中長期計画に定める剰余金の使途に充てことができない。</p> <p>5. の自己評価 該当がないため、評価対象外とする。</p> <p><b>【評価軸（相当）】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>中長期目標の期間を超える債務負担</li> </ul> <p><b>【定性的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>中長期目標期間を超える債務負担の対応状況（評価指標）</li> </ul> <p><b>【定量的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>債務負担額（モニタリング指標）</li> </ul> <p>V. その他業務運営に関する重要事項</p> <p>5. 中長期目標の期間を超える債務負担 平成 26 年、第 3 回核セキュリティ・サミットにおいて日米両首脳は、高速炉臨界実験装置（FCA）から高濃縮ウラン（HEU）及び分離プルトニウムを全量撤去し、処分することを共同声明として発表した。共同声明の履行に向け、平成 27 年度に HEU とプルトニウム燃料の処理に関する契約を米国エネルギー省（DOE）と締結し、平成 28 年度に HEU とプルトニウム燃料を米国へ輸送した。平成 29 年度以降、日米首脳合意事項を達成するためプルトニウム処理を着実に実施する必要があり、処理に 6 年間かかるため、その費用として、平成 29 年度より令和 4 年度まで総額 81,841,144 ドルの支払が生じる予定。平成 30 年度は、この契約に基づく第 2 回目の支払及び令和元年度に必要な費用の概算要求を行い、予算計上了。</p> <p>また、研究開発を行う施設・設備の整備等が中長期目標期間を超える場合で、当該債務負担行為の必要性及び資金計画への影響を勘案して合理的に実施する必要があり、処理</p>	<p>事業所用地の一部の譲渡手続を完了した。</p> <p>5. 剰余金の使途【自己評価「-」】 該当なし</p> <p>V. その他業務運営に関する重要事項</p> <p>5. 中長期目標の期間を超える債務負担【自己評価「B」】 第 3 回核セキュリティ・サミット（平成 26 年）での日米両首脳による共同声明を受け平成 27 年度に「高濃縮ウランとプルトニウム燃料の処理」に関する契約を締結し、平成 28 年度に高濃縮ウランとプルトニウム燃料を米国へ輸送した。平成 29 年度以降、日米首脳合意事項を達成するためプルトニウム処理を着実に実施する必要があり、処理</p>
--	---	---	--

		<p>と判断されるものについて、その内容を平成 31 年 3 月 27 日に機構部会委員へ書面で報告した。</p> <p><b>5. の自己評価</b></p> <p>平成 29 年度から令和元年度の支払に必要な費用の概算要求を行い、予算を計上したことから B 評価とする。(平成 29~令和 4 年度 総額 \$ 81,841,144)</p> <p><b>6. 積立金の使途</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○中長期目標の期間の最終事業年度における積立金残高のうち、主務大臣の承認を受けた事項はない。</li> </ul> <p><b>6. の自己評価</b></p> <p>該当が無いため、評価対象外とする。</p> <p><b>【評価軸（相当）】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・積立金の使途について適切に対応しているか。</li> </ul> <p><b>【定性的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・積立金の使途に関する対応状況（評価指標）</li> </ul> <p><b>【定量的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・前中期目標期間 繰越積立金の取崩額（モニタリング指標）</li> </ul> <p><b>【適正、効果的かつ効率的な業務運営の確保に向けた取組】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○毎月末の予算執行状況について、経営層及び研究開発部門等へ情報提供を行うとともに、財務部と事業計画統括部が連携し機構全体の財政状況等を勘案しつつ、当期の状況に対応するため、政策経費等による柔軟な予算の再配分等適切な予算執行調整を行つた。</li> <li>○寄附金の募集方法について、事業報告会（平成 30 年度は寄附者懇談会）及び施設見学会等を開催し理解促進を図るとともに、部門等と積極的に情報共有を図りながら連携を強化し、寄附金獲得につなげた。</li> <li>○機構の保有する資産については、物品及び不動産等検査時に資産の利用状況や管理状況を確認した。また、不要財産見込調査及び減損調査を実施し、資産の適正かつ効率的な運用を図るとともに、減損会計を適用した会計処理を適切に行つた。</li> </ul>	<p>に 6 年間かかるため、その費用として、平成 29 年度より令和 4 年度まで総額 81,841,144 ドルの支払が生じる予定。</p> <p><b>6. 積立金の使途【自己評価「-」】</b></p> <p>該当なし</p> <p><b>【課題と対応】</b></p> <p>今後とも、独立行政法人通則法及び独立行政法人会計基準等の会計法規等に基づいた決算を実施し、当機構に負託された経営資源に関する財務情報を負託主体である国民に対して開示する。また、引き続き不要財産の処分に向けた取組を行う。</p>
--	--	---	--

#### 4. 中長期計画および業務実績の詳細

##### (1) 予算

平成 27 年度～平成 33 年度予算

###### 【一般勘定】

単位:百万円

区分	一般勘定									
	東京電力福島第一原子力発電所事故の対処に係る研究開発	原子力安全規制行政等への技術的支援及びそのための安全研究	原子力の安全性向上のための研究開発等及び核不拡散・核セキュリティに資する活動	原子力の基礎基盤研究と人材育成	高速炉の研究開発	核燃料サイクルに係る再処理、燃料製造及び放射性廃棄物の処理処分に関する研究開発等	核融合研究開発	産学官との連携強化と社会からの信頼の確保のための活動	法人共通	合計
収入										
運営費交付金	44,452	15,292	3,099	126,645	54,636	5,853	8,751	39,616	298,344	
施設整備費補助金	1,250			476					1,726	
核融合研究開発施設整備費補助金						2,338			2,338	
国際熱核融合実験炉研究開発費補助金						16,522			16,522	
先進的核融合研究開発費補助金						2,767			2,767	
特定先端大型研究施設運営費等補助金				74,163					74,163	
核セキュリティ強化等推進事業費補助金			3,832						3,832	
核変換技術研究開発費補助金					1,870				1,870	
核燃料物質輸送事業費補助金						10,740			10,740	
受託等収入	1,250	2,288	42	435	5	28	5	510	4,054	
その他の収入	221	143	50	1,427	646	10,043	96		13,136	
前期よりの繰越金(廃棄物処理事業経費繰越)					72				72	
計	47,173	17,723	7,023	213,888	57,229	37,550	8,852	40,126	429,564	
支出										
一般管理費								33,194	33,194	
(公租公課を除く一般管理費)								18,804	18,804	
うち、人件費(管理系)								13,316	13,316	
うち、物件費								5,488	5,488	
うち、公租公課								14,389	14,389	
事業費	44,673	15,435	3,148	128,073	55,292	5,915	8,847	6,932	268,315	
うち、人件費(事業系)	18,665	8,528	2,044	62,061	13,052	3,062	5,039	301	112,751	
うち、埋設処分業務勘定へ繰入					423				423	
うち、物件費	26,008	6,907	1,105	66,012	42,239	2,854	3,808	6,631	155,564	
うち、埋設処分業務勘定へ繰入					7,507				7,507	
施設整備費補助金経費	1,250			476					1,726	
核融合研究開発施設整備費補助金経費						2,338			2,338	
国際熱核融合実験炉研究開発費補助金経費						26,502			26,502	
先進的核融合研究開発費補助金経費						2,767			2,767	
特定先端大型研究施設運営費等補助金経費				74,163					74,163	
核セキュリティ強化等推進事業費補助金経費		3,832							3,832	
核変換技術研究開発費補助金経費					1,870				1,870	
核燃料物質輸送事業費補助金経費						10,740			10,740	
受託等経費	1,250	2,288	42	435	5	28	5		4,054	
次期への廃棄物処理事業経費繰越					63				63	
計	47,173	17,723	7,023	213,888	57,229	37,550	8,852	40,126	429,564	

### 【電源利用勘定】

単位:百万円

区分	電源利用勘定									
	東京電力福島第一原子力発電所事故の対処に係る研究開発	原子力安全規制行政等への技術的支援及びそのための安全研究	原子力の安全性向上のための研究開発等及び核不拡散・核セキュリティに資する活動	原子力の基礎基盤研究と人材育成	高速炉の研究開発	核燃料サイクルに係る再処理、燃料製造及び放射性廃棄物の処理処分に関する研究開発等	核融合研究開発	産学官との連携強化と社会からの信頼の確保のための活動	法人共通	合計
収入										
運営費交付金	64,443	4,235	2,180	10,053	241,042	378,725		12,401	60,989	774,069
施設整備費補助金	10	208	463	449	623	7,681		115		8,304
受託等収入	41	3	2	14	2,771	1,003		46	161	5,019
その他の収入					220	11,888				12,377
廃棄物処理処分負担金						65,800				65,800
前期よりの繰越金(廃棄物処理処分負担金繰越)						38,812				38,812
前期よりの繰越金(廃棄物処理事業経費繰越)						67				67
計	64,495	4,446	2,645	10,516	244,656	503,977		12,562	61,151	904,447
支出										
一般管理費										
(公租公課を除く一般管理費)										
うち、人件費(管理系)										
うち、物件費										
うち、公租公課										
事業費										
うち、人件費(事業系)	64,485	4,238	2,182	10,067	241,262	415,807		12,447	7,207	757,695
うち、埋設処分業務勘定へ繰入	11,362	1,519	878	5,927	44,582	80,973		5,418	386	151,046
うち、物件費						1,036				1,036
うち、埋設処分業務勘定へ繰入	53,123	2,719	1,304	4,140	196,680	334,834		7,029	6,822	606,650
施設整備費補助金経費						16,886				16,886
受託等収入	10	208	463	449	2,771	7,681		115		8,304
次期への廃棄物処理処分負担金繰越						1,003				5,019
次期への廃棄物処理事業経費繰越						79,349				79,349
計	64,495	4,446	2,645	10,516	244,656	503,977	0	12,562	61,151	904,447

### 【埋設処分業務勘定】

単位:百万円

区分	埋設処分業務勘定									
	東京電力福島第一原子力発電所事故の対処に係る研究開発	原子力安全規制行政等への技術的支援及びそのための安全研究	原子力の安全性向上のための研究開発等及び核不拡散・核セキュリティに資する活動	原子力の基礎基盤研究と人材育成	高速炉の研究開発	核燃料サイクルに係る再処理、燃料製造及び放射性廃棄物の処理処分に関する研究開発等	核融合研究開発	産学官との連携強化と社会からの信頼の確保のための活動	法人共通	合計
収入										
他勘定から受入れ						25,852				25,852
受託等収入						24				24
その他の収入						2,168				2,168
前期よりの繰越金(埋設処分積立金)						22,546				22,546
計						50,589				50,589
支出										
事業費						26,783				26,783
うち、人件費						1,460				1,460
うち、埋設処分業務経費						25,324				25,324
次期への埋設処分積立金繰越						23,806				23,806
計						50,589				50,589

[注 1] 上記予算額は運営費交付金の算定ルールに基づき、一定の仮定の下に試算されたもの。なお、「もんじゅ」に係る後年度必要経費は、今後原子力規制委員会の検討状況等により変動するものであるため、上記予算額以外に必要な経費が発生する。各事業年度の予算については、事業の進展により必要経費が大幅に変わること等を勘案し、各事業年度の予算編成過程において、再計算の上決定される。一般管理費のうち公租公課については、所用見込額を試算しているが、具体的な額は各事業年度の予算編成過程において再計算の上決定される。

[注 2] 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。

[注 3] 受託等経費には国からの受託経費を含む。

[注 4]

・「廃棄物処分負担金」の使途の種類は、電気事業者との再処理役務契約（昭和 52 年契約から平成 6 年契約）に係る低レベル放射性廃棄物の処理、保管管理、輸送、処分に関する業務に限る。

・当中長期目標期間における使用計画は、以下のとおりとする。

平成 27～33 年度の使用予定額：全体業務総費用 53,751 百万円のうち、25,263 百万円

①廃棄物処理費：

　使用予定額：27～33 年度；合計 2,657 百万円

②廃棄物保管管理費：

　使用予定額：27～33 年度；合計 10,238 百万円

③廃棄物処分費：

　使用予定額：27～33 年度；合計 12,367 百万円

・廃棄物処分負担金は次期中長期目標期間に繰り越す。

[注 5]

・一般勘定及び電源利用勘定の「その他の収入」には、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構法（以下「機構法」という。）第 17 条第 1 項に基づく受託研究、共同研究等契約で発生した放射性廃棄物の処理、貯蔵及び処分のための費用が含まれる。

・当該費用のうち処理及び貯蔵のための費用の一部は、平成 34 年度以降に使用するため、次期中長期目標期間に繰り越す。

#### 【人件費相当額の見積り】

中長期目標期間中、総額 297,687 百万円を支出する。（国からの委託費、補助金、競争的研究資金及び民間資金の獲得状況等により増減があり得る。）

#### 【運営費交付金の算定方法】

ルール方式を採用する。毎事業年度に交付する運営費交付金(A)については、以下の数式により決定する。

$$A(y) = \{(C(y) \cdot P_c(y) \cdot T(y)) \times \alpha_1(\text{係数}) + P_c(y) + T(y)\} + \{(R(y) \cdot P_r(y) \cdot \zeta(y)) \times \alpha_2(\text{係数}) + P_r(y) + \zeta(y)\} + \varepsilon(y) - B(y) \times \lambda(\text{係数})$$

$$C(y) = P_c(y) + E_c(y) + T(y)$$

$$B(y) = B(y-1) \times \delta(\text{係数})$$

$$R(y) = P_r(y) + E_r(y)$$

$$P(y) = \{P_c(y) + P_r(y)\} = \{P_c(y-1) + P_r(y-1)\} \times \sigma(\text{係数})$$

$$E_c(y) = E_c(y-1) \times \beta(\text{係数})$$

$$E_r(y) = E_r(y-1) \times \beta(\text{係数}) \times Y(\text{係数})$$

各経費及び各係数値については、以下のとおり。

B(y) : 当該事業年度における自己収入(定的に見込まれる自己収入に限り、増加見込額及び臨時に発生する寄付金、受託収入、知財収入などその額が予見できない性質のものを除く。)の見積り。B(y-1)は直前の事業年度における

B(y)

C(y) : 当該事業年度における一般管理費。

Ec(y) : 当該事業年度における一般管理費中の物件費。Ec(y-1)は直前の事業年度における Ec(y)。

Er(y) : 当該事業年度における事業費中の物件費。Er(y-1)は直前の事業年度における Er(y)。

P(y) : 当該事業年度における人件費(退職手当を含む)。

Pc(y) : 当該事業年度における一般管理費中の人件費。Pc(y-1)は直前の事業年度における Pc(y)。

Pr(y) : 当該事業年度における事業費中の人件費。Pr(y-1)は直前の事業年度における Pr(y)。

R(y) : 当該事業年度における事業費。

T(y) : 当該事業年度における公租公課。

$\varepsilon(y)$  : 当該事業年度における特殊経費。重点施策の実施、原子力安全規制制度の変更、事故の発生、退職者の人数の増減等の事由により当該年度に限り又は時限的に発生する経費であって、運営費交付金算定ルールに影響を与える規模の経費。これらについては、各事業年度の予算編成過程において、具体的に決定。

$\zeta(y)$  : 各種法令の定め等により発生する義務的経費、外部資金で実施する事業費等。

$\alpha_1$  : 一般管理効率化係数。中長期目標に記載されている一般管理費に関する削減目標を踏まえ、各事業年度の予算編成過程において、当該事業年度における具体的な係数値を決定。

$\alpha_2$  : 事業効率化係数。中長期目標に記載されている削減目標を踏まえ、各事業年度の予算編成過程において、当該事業年度における具体的な係数値を決定。

$\beta$  : 消費者物価指数。各事業年度の予算編成過程において、当該事業年度における具体的な係数値を決定。

$\gamma$  : 業務政策係数。各事業年度の予算編成過程において、当該事業年度における具体的な係数値を決定。

$\delta$  : 自己収入政策係数。過去の実績を勘案し、各事業年度の予算編成過程において、当該事業年度における具体的な係数値を決定。

$\lambda$  : 収入調整係数。過去の実績における自己収入に対する収益の割合を勘案し、各事業年度の予算編成過程において、当該事業年度における具体的な係数値を決定。

$\sigma$  : 人件費調整係数。各事業年度の予算編成過程において、給与昇給率等を勘案し、当該事業年度における具体的な係数値を決定。

#### 【中長期計画予算の見積りに際し使用した具体的係数及びその設定根拠等】

上記算定ルール等に基づき、以下の仮定の下に試算している。

・運営費交付金の見積りについては、 $\varepsilon$  (特殊経費) は勘案せず、 $\alpha_1$  (一般管理効率化係数) は平成 26 年度予算額を基準に中長期目標期間中に 21% の縮減、 $\alpha_2$  (事業効率化係数) は平成 26 年度予算額を基準に中長期目標期間中に 7% の縮減とし、 $\lambda$  (収入調整係数) を一律 1 として試算。

・事業経費中の物件費については、 $\beta$  (消費者物価指数) は変動がないもの( $\pm 0\%$ )とし、 $\gamma$  (業務政策係数) は一律 1 として試算。

・人件費の見積りについては、 $\sigma$  (人件費調整係数) は変動がないもの( $\pm 0\%$ )とし、退職者の人数の増減等がないものとして試算。

・自己収入の見積りについては、 $\delta$  (自己収入政策係数) は変動がないもの( $\pm 0\%$ )として試算。

・補助金の見積りについては、補助金毎に想定される資金需要を積み上げにて試算。

## (2) 収支計画

## 平成 27 年度～平成 33 年度収支計画

(単位:百万円)

区別	東京電力福島第一原子力発電所事故の対処に係る研究開発	原子力安全規制行政等への技術的支援及びそのための安全研究	原子力の安全性向上のための研究開発等及び核不拡散・核セキュリティに資する活動	原子力の基礎基盤研究と人材育成	高速炉の研究開発	核燃料サイクルに係る再処理、燃料製造及び放射性廃棄物の処理処分に関する研究開発等	一般勘定				計
							核融合研究開発	産学官との連携強化と社会からの信頼の確保のための活動	法人共通	計	
費用の部	47,760	16,929	7,427	227,855	0	53,726	35,388	8,370	40,279	437,735	
経常費用	47,760	16,929	7,427	227,855	0	53,726	35,388	8,370	40,279	437,735	
事業費	40,583	14,028	6,696	201,325	0	52,135	34,646	8,042	25,104	382,558	
うち埋設処分業務勘定へ繰入	0	0	0	0	0	7,930	0	0	0	7,930	
一般管理費	0	0	0	0	0	0	0	0	11,378	11,378	
受託等経費	1,250	2,288	42	435	0	5	28	5	0	4,054	
減価償却費	5,927	612	689	26,095	0	1,587	714	323	3,798	39,745	
財務費用	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
臨時損失	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
収益の部	47,760	16,929	7,427	227,855	0	53,726	35,388	8,370	40,279	437,735	
運営費交付金収益	40,362	13,885	2,813	114,994	0	49,610	5,314	7,946	35,971	270,896	
補助金収益	0	0	3,832	84,903	0	1,870	19,289	0	0	109,895	
受託等収入	1,250	2,288	42	435	0	5	28	5	0	4,054	
その他の収入	221	143	50	1,427	0	655	10,043	96	510	13,144	
資産見返負債戻入	5,927	612	689	26,095	0	1,587	714	323	3,798	39,745	
臨時利益	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
純利益	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
前中期目標期間繰越積立金取崩額	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
総利益	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

(単位:百万円)

区別	東京電力福島第一原子力発電所事故の対処に係る研究開発	原子力安全規制行政等への技術的支援及びそのための安全研究	原子力の安全性向上のための研究開発等及び核不拡散・核セキュリティに資する活動	原子力の基礎基盤研究と人材育成	高速炉の研究開発	核燃料サイクルに係る再処理、燃料製造及び放射性廃棄物の処理処分に関する研究開発等	電源利用勘定				計
							核融合研究開発	産学官との連携強化と社会からの信頼の確保のための活動	法人共通	計	
費用の部	57,934	4,158	2,361	9,301	220,348	380,286	0	11,243	58,284	743,914	
経常費用	57,934	4,158	2,361	9,301	220,348	380,286	0	11,243	58,284	743,914	
事業費	55,978	3,679	1,894	8,740	209,444	365,815	0	10,810	34,959	691,321	
うち埋設処分業務勘定へ繰入	0	0	0	0	0	17,922	0	0	0	17,922	
一般管理費	0	0	0	0	0	0	0	0	18,141	18,141	
受託等経費	10	208	463	449	2,771	1,003	0	115	0	5,019	
減価償却費	1,946	271	3	112	8,133	13,469	0	318	5,184	29,434	
財務費用	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
臨時損失	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
収益の部	57,934	4,158	2,361	9,301	220,348	380,286	0	11,243	58,284	743,914	
運営費交付金収益	55,937	3,676	1,892	8,726	209,224	328,734	0	10,764	52,939	671,892	
受託等収入	10	208	463	449	2,771	1,003	0	115	0	5,019	
廃棄物処理処分負担金収益	0	0	0	0	0	25,263	0	0	0	25,263	
その他の収入	41	3	2	14	220	11,819	0	46	161	12,307	
資産見返負債戻入	1,946	271	3	112	8,133	13,469	0	318	5,184	29,434	
臨時利益	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
純利益	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
前中期目標期間繰越積立金取崩額	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
総利益	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

(単位:百万円)

区分	埋設処分業務勘定									
	東京電力福島第一原子力発電所事故の対処に係る研究開発	原子力安全規制行政等への技術的支援及びそのための安全研究	原子力の安全性向上のための研究開発等及び核不拡散・核セキュリティに資する活動	原子力の基礎基盤研究と人材育成	高速炉の研究開発	核燃料サイクルに係る再処理、燃料製造及び放射性廃棄物の処理処分に関する研究開発等	核融合研究開発	産学官との連携強化と社会からの信頼の確保のための活動	法人共通	合計
費用の部						11,734 11,734 11,676 0 58 0 0			11,734 11,734 11,676 0 58 0 0	
経常費用										
事業費										
一般管理費										
減価償却費										
財務費用										
臨時損失										
収益の部						26,404 24,154 24 58 2,168 0			26,404 24,154 24 58 2,168 0	
他勘定より受入										
研究施設等廃棄物処分収入										
資産見返負債戻入										
その他の収入										
臨時利益										
純利益						14,670 0 14,670			14,670 0 14,670	
日本原子力研究開発機構法第21条積立金取崩額										
総利益										

[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。

[注2]

- 「廃棄物処分負担金」の使途の種類は、電気事業者との再処理役務契約（昭和52年契約から平成6年契約）に係る低レベル放射性廃棄物の処理、保管管理、輸送、処分に関する業務に限る。
- 当中期目標期間における使用計画は、以下のとおりとする。

平成27～33年度の使用予定額：全体業務総費用53,751百万円のうち、25,263百万円

①廃棄物処理費：

使用予定額：27～33年度；合計2,657百万円

②廃棄物保管管理費：

使用予定額：27～33年度；合計10,238百万円

③廃棄物処分費：

使用予定額：27～33年度；合計12,367百万円

- 廃棄物処分負担金は次期中長期目標期間に繰り越す。

[注3]

- 一般勘定及び電源利用勘定の「その他の収入」には、機構法第17条第1項に基づく受託研究、共同研究等契約で発生した放射性廃棄物の処理、貯蔵及び処分のための費用が含まれる。
- 当該費用のうち処理及び貯蔵のための費用の一部は、平成34年度以降に使用するため、次期中長期目標期間に繰り越す。

## (3) 資金計画

## 平成 27 年度～平成 33 年度資金計画

(単位:百万円)

区分	一般勘定									
	東京電力福島第一原子力発電所事故の対処に係る研究開発	原子力安全規制行政等への技術的支援及びそのための安全研究	原子力の安全性向上のための研究開発等及び核不拡散・核セキュリティに資する活動	原子力の基礎基盤研究と人材育成	高速炉の研究開発	核燃料サイクルに係る再処理、燃料製造及び放射性廃棄物の処理処分に関する研究開発等	核融合研究開発	産学官との連携強化と社会からの信頼の確保のための活動	法人共通	計
資金支出	47,173	17,723	7,023	213,888	0	57,229	37,550	8,852	40,126	429,564
業務活動による支出	41,833	16,316	6,738	201,760	0	52,139	34,674	8,047	36,481	397,990
うち埋設処分業務勘定へ繰入	0	0	0	0	0	7,930	0	0	0	7,930
投資活動による支出	5,340	1,407	285	12,128	0	5,027	2,876	805	3,645	31,512
財務活動による支出	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
次期中期目標の期間への繰越金	0	0	0	0	0	63	0	0	0	63
資金収入	47,173	17,723	7,023	213,888	0	57,229	37,550	8,852	40,126	429,564
業務活動による収入	45,923	17,723	7,023	213,411	0	57,157	35,213	8,852	40,126	425,429
運営費交付金による収入	44,452	15,292	3,099	126,645	0	54,636	5,853	8,751	39,616	298,344
補助金収入	0	0	3,832	84,903	0	1,870	19,289	0	0	109,895
受託等収入	1,250	2,288	42	435	0	5	28	5	0	4,054
その他の収入	221	143	50	1,427	0	646	10,043	96	510	13,136
投資活動による収入	1,250	0	0	476	0	0	2,338	0	0	4,064
施設整備費による収入	1,250	0	0	476	0	0	2,338	0	0	4,064
財務活動による収入	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
前期中期目標期間よりの繰越金	0	0	0	0	0	72	0	0	0	72

(単位:百万円)

区分	電源利用勘定									
	東京電力福島第一原子力発電所事故の対処に係る研究開発	原子力安全規制行政等への技術的支援及びそのための安全研究	原子力の安全性向上のための研究開発等及び核不拡散・核セキュリティに資する活動	原子力の基礎基盤研究と人材育成	高速炉の研究開発	核燃料サイクルに係る再処理、燃料製造及び放射性廃棄物の処理処分に関する研究開発等	核融合研究開発	産学官との連携強化と社会からの信頼の確保のための活動	法人共通	計
資金支出	64,495	4,446	2,645	10,516	244,656	503,977	0	12,562	61,151	904,447
業務活動による支出	55,988	3,887	2,358	9,189	212,215	366,818	0	10,925	53,100	714,480
うち埋設処分業務勘定へ繰入	0	0	0	0	0	17,922	0	0	0	17,922
投資活動による支出	8,507	559	288	1,327	32,440	57,673	0	1,637	8,051	110,481
財務活動による支出	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
次期中期目標の期間への繰越金	0	0	0	0	0	79,486	0	0	0	79,486
資金収入	64,495	4,446	2,645	10,516	244,656	503,977	0	12,562	61,151	904,447
業務活動による収入	64,495	4,446	2,645	10,516	244,033	457,417	0	12,562	61,151	857,264
運営費交付金による収入	64,443	4,235	2,180	10,053	241,042	378,725	0	12,401	60,989	774,069
受託等収入	10	208	463	449	2,771	1,003	0	115	0	5,019
廃棄物処理処分負担金による収入	0	0	0	0	0	65,800	0	0	0	65,800
その他の収入	41	3	2	14	220	11,888	0	46	161	12,377
投資活動による収入	0	0	0	0	623	7,681	0	0	0	8,304
施設整備費による収入	0	0	0	0	623	7,681	0	0	0	8,304
財務活動による収入	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
前期中期目標期間よりの繰越金	0	0	0	0	0	38,879	0	0	0	38,879

(単位:百万円)

区分	埋設処分業務勘定									
	東京電力福島第一原子力発電所事故の対処に係る研究開発	原子力安全規制行政等への技術的支援及びそのための安全研究	原子力の安全性向上のための研究開発等及び核不拡散・核セキュリティに資する活動	原子力の基礎基盤研究と人材育成	高速炉の研究開発	核燃料サイクルに係る再処理、燃料製造及び放射性廃棄物の処理処分に関する研究開発等	核融合研究開発	産学官との連携強化と社会からの信頼の確保のための活動	法人共通	計
資金支出						41,453 11,676 29,777 0 0				41,453 11,676 29,777 0 0
資金収入						41,453 28,044 25,852 24 2,168 13,409 0 0				41,453 28,044 25,852 24 2,168 13,409 0 0

[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。

[注 2]

- ・「廃棄物処分負担金」の使途の種類は、電気事業者との再処理役務契約（昭和 52 年契約から平成 6 年契約）に係る低レベル放射性廃棄物の処理、保管管理、輸送、処分に関する業務に限る。
- ・当中長期目標期間における使用計画は、以下のとおりとする。

平成 27～33 年度の使用予定額：全体業務総費用 53,751 百万円のうち、25,263 百万円

①廃棄物処理費：

使用予定額：27～33 年度； 合計 2,657 百万円

②廃棄物保管管理費：

使用予定額：27～33 年度； 合計 10,238 百万円

③廃棄物処分費：

使用予定額：27～33 年度； 合計 12,367 百万円

- ・廃棄物処分負担金は次期中長期目標期間に繰り越す。

[注 3]

- ・一般勘定及び電源利用勘定の「その他の収入」には、機構法第 17 条第 1 項に基づく受託研究、共同研究等契約で発生した放射性廃棄物の処理、貯蔵及び処分のための費用が含まれる。
- ・当該費用のうち処理及び貯蔵のための費用の一部は、平成 34 年度以降に使用するため、次期中長期目標期間に繰り越す。

## 平成 27 年度業務実績の詳細

## (1) 予算

(単位:円)

法人全体				東京電力福島第一原子力発電所事故の対応に係る研究開発			原子力安全規制行政等への技術的支援及びそのための安全研究			原子力の安全性向上のための研究開発等及び核不拡散・核セキュリティに資する活動			原子力の基礎基盤研究と人材育成			核燃料サイクルに係る処理、燃料製造及び放射性廃棄物の処理処分に関する研究開発等			核融合研究開発			産学官との連携強化と社会からの信頼の確保のための活動			法人共通						
				予算額①	決算額②	差額①-②	備考	予算額①	決算額②	差額①-②	予算額①	決算額②	差額①-②	予算額①	決算額②	差額①-②	予算額①	決算額②	差額①-②	予算額①	決算額②	差額①-②	予算額①	決算額②	差額①-②	予算額①	決算額②	差額①-②			
<b>(一般勘定)</b>																															
区分	予算額①	決算額②	差額①-②	備考	予算額①	決算額②	差額①-②	予算額①	決算額②	差額①-②	予算額①	決算額②	差額①-②	予算額①	決算額②	差額①-②	予算額①	決算額②	差額①-②	予算額①	決算額②	差額①-②	予算額①	決算額②	差額①-②	予算額①	決算額②	差額①-②			
収入																															
運営費交付金	52,059	52,059	0		7,882	7,875	7	2,373	2,315	58	496	532	△ 36	22,904	23,149	△ 245	5,101	5,164	△ 62	6,350	6,646	△ 296	1,503	1,524	△ 21	5,449	4,854	595			
施設整備費補助金	751	150	601 * 1		650	49	601	0	0	0	0	0	0	101	101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
核融合研究開発施設整備費補助金	3,974	3,046	928 * 1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,974	3,046	928	0	0	0	0	0	0		
設備整備費補助金	869	499	370 * 1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	499	△ 499	165	0	0	0	0	704	0	704	0	0	0	0	0	0	0	
国際熱核融合実験炉研究開発費補助金	16,522	16,985	△ 463		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16,522	16,985	△ 463	0	0	0	0	0	0		
先進的核融合研究開発費補助金	2,754	2,741	13		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,754	2,741	13	0	0	0	0	0	0			
防災対策等推進先進的核融合研究開発費補助金	13	13	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	13	0	0	0	0	0	0	0	0		
特定先端大型研究施設運営費等補助金	9,700	9,781	△ 81		0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,700	9,781	△ 81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
核セキュリティ強化等推進事業費補助金	540	442	99 * 1		0	0	0	0	0	0	0	0	540	442	99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
核変換技術研究開発費補助金	267	201	66 * 1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	267	201	66	0	0	0	0	0	0	0		
核燃料物質輸送事業費補助金	1,980	1,501	479 * 1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,980	1,501	479	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
放射性物質研究拠点施設等運営事業費補助金	0	457	△ 457 * 2		0	457	△ 457	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
その他の補助金	0	1,223	△ 1,223 * 3		0	1,194	△ 1,194	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	△ 29	0	0	0	0	0	0	0	0		
受託等収入	665	10,066	△ 9,400 * 4		190	875	△ 685	348	4,270	△ 3,922	6	80	△ 74	91	2,365	△ 2,274	1	18	△ 17	28	2,353	△ 2,326	1	104	△ 103	0	0	0	0	0	
その他の収入	10,520	11,803	△ 1,283 * 5		29	157	△ 128	21	96	△ 75	8	58	△ 51	261	562	△ 300	45	130	△ 85	10,043	10,321	△ 278	18	174	△ 156	96	305	△ 209	0		
計	100,615	110,966	△ 10,350		8,751	10,607	△ 1,856	2,741	6,681	△ 3,939	1,051	1,612	△ 561	35,203	37,488	△ 2,285	5,414	5,512	△ 98	40,388	42,105	△ 1,717	1,523	1,802	△ 280	5,545	5,159	386	0		
前年度よりの繰越金(廃棄物処理事業費経費繰越)	2,252	2,285	△ 32		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
前年度よりの繰越金(放射性物質研究拠点施設等整備事業費経費繰越)	80,513	80,518	△ 4		80,513	80,518	△ 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
支出																															
一般管理費	5,545	4,488	1,057 * 6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,545	4,488	
(公租公課を除く一般管理費)	5,455	4,402	1,054		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,455	4,402	
うち、人件費(管理系)	2,510	2,283	227		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,510	2,283
うち、物件費	2,945	2,119	826 * 7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,945	2,119
うち、公租公課	89	86	3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	89	86
事業費	52,473	52,146	326		13,030	12,331	700	2,393	2,206	187	504	591	△ 87	23,166	22,980	186	5,445	5,541	△ 96	6,413	6,800	△ 387	1,522	1							

(単位:円)

法人全体					東京電力福島第一原子力発電所事故の対処に係る研究開発			原子力安全規制行政等への技術的支援及びそのための安全研究			原子力の安全性向上のための研究開発等及び核不拡散・核セキュリティに資する活動			原子力の基礎基盤研究と人材育成			高速炉の研究開発			核燃料サイクルに係る再処理、燃料製造及び放射性廃棄物の処理処分に関する研究開発等			産学官との連携強化と社会からの信頼の確保のための活動			法人共通					
(資源利用勘定)				区分	予算額 ①	決算額 ②	差額 ①-②	備考	予算額 ①	決算額 ②	差額 ①-②	予算額 ①	決算額 ②	差額 ①-②	予算額 ①	決算額 ②	差額 ①-②	予算額 ①	決算額 ②	差額 ①-②	予算額 ①	決算額 ②	差額 ①-②	予算額 ①	決算額 ②	差額 ①-②	予算額 ①	決算額 ②	差額 ①-②		
収入																															
運営費交付金	91,635	91,635	0		7,264	7,026	238	611	953	△ 341	229	328	△ 99	2,058	1,821	237	36,651	35,743	908	38,270	37,655	615	1,688	1,938	△ 250	4,864	6,171	△ 1,308			
施設整備費補助金	1,585	1,482	103		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,585	1,482	103	0	0	0	0	0	0			
その他の補助金	0	97	△ 97 * 1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	97	△ 97	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
受託等収入	717	8,478	△ 7,761 * 2		1	0	1	30	344	△ 314	66	886	△ 820	64	729	△ 665	396	4,812	△ 4,416	143	1,546	△ 1,403	16	162	△ 145	0	0	0			
その他の収入	1,768	1,469	299 * 3		6	18	△ 12	0	7	△ 6	0	71	△ 71	2	4	△ 2	31	215	△ 184	1,698	622	1,076	7	20	△ 14	23	512	△ 489			
廃棄物処理処分負担金	9,400	9,754	△ 354		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,400	9,754	△ 354	0	0	0	0	0	0			
計	105,105	112,915	△ 7,810		7,271	7,045	227	641	1,303	△ 662	295	1,285	△ 990	2,124	2,553	△ 429	37,078	40,867	△ 3,789	51,097	51,058	38	1,711	2,120	△ 409	4,887	6,683	△ 1,797			
前年度よりの繰越金(廃棄物処理処分負担金繰越)	42,371	42,118	253		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42,371	42,118	253	0	0	0	0	0	0			
前年度よりの繰越金(廃棄物処理事業経費繰越)	131	152	△ 22		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	131	152	△ 22	0	0	0	0	0	0			
支出																															
一般管理費	4,887	5,042	△ 155 * 4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,887	5,042	△ 155	
(公租公課を除く一般管理費)	4,799	5,010	△ 211		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,799	5,010	△ 211	
うち、人件費(管理系)	2,502	2,386	116		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,502	2,386	116	
うち、物件費	2,297	2,624	△ 326 * 5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,297	2,624	△ 326	
うち、公租公課	88	32	55 * 6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	88	32	55
事業費	92,145	89,206	2,940		7,270	7,031	239	612	959	△ 347	229	399	△ 170	2,060	1,824	236	36,682	34,950	1,732	43,598	42,084	1,514	1,695	1,959	△ 264	0	0	0			
うち、人件費(事業系)	20,790	20,195	595		1,622	1,699	△ 76	269	278	△ 10	150	155	△ 4	768	634	134	5,973	5,795	178	11,217	10,890	327	790	744	46	0	0	0	0	0	0
うち、埋設処分業務勘定へ繰入	114	45	70 * 7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	114	45	70	0	0	0	0	0	0	0	0	
うち、物件費	71,356	69,011	2,345		5,648	5,332	315	343	681	△ 338	79	244	△ 166	1,292	1,190	101	30,709	29,154	1,554	32,381	31,194	1,187	905	1,215	△ 310	0	0	0	0	0	0
うち、埋設処分業務勘定へ繰入	1,263	1,272	△ 10		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,263	1,272	△ 10	0	0	0	0	0	0	0	0	
施設整備費補助金経費	1,585	1,462	122		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,585	1,462	122	0	0	0	0	0	0	0	0	
その他の補助金経費	0	97	△ 97 * 1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	97	△ 97	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
受託等経費	717	8,475	△ 7,758 * 2		1	0	1	30	344	△ 314	66	886	△ 820	64	729	△ 665	396	4,812	△ 4,416	143	1,543	△ 1,400	16	161	△ 145	0	0	0	0	0	0
計	99,334	104,282	△ 4,949		7,271	7,031	240	641	1,303	△ 662	295	1,285	△ 990	2,124	2,553	△ 430	37,078	39,858	△ 2,780	45,326	45,089	236	1,711	2,120	△ 409	4,887	5,042	△ 155			
廃棄物処理処分負担金繰越	48,115	47,855	260 * 8		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48,115	47,855	260	0	0	0	0	0	0	0	0	
廃棄物処理事業経費繰越	157	145	13 * 9		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	157	145	13	0	0	0	0	0	0	0	0	

\* 1 差額の要因は、革新的実用原子力技術開発費補助金の獲得による増です。&lt;/div

(単位:百万円)

法人全体					セグメント 核燃料サイクルに 係る再処理、燃料製造及び 放射性廃棄物の処理処分に 関する研究開発等		
(埋設処分業務勘定)							
区分	予算額 ①	決算額 ②	差額 ①-②	備考	予算額 ①	決算額 ②	差額 ①-②
収入							
他勘定より受入	2,038	1,954	84	* 1、* 2	2,038	1,954	84
受託等収入	3	1	2	* 3	3	1	2
その他の収入	362	143	219	* 4	362	143	219
計	2,404	2,098	305		2,404	2,098	305
前年度よりの繰越金(埋設処分積立金)	22,546	22,509	36		22,546	22,509	36
支出							
事業費	418	227	191		418	227	191
うち、人件費	161	63	98	* 2	161	63	98
うち、埋設処分業務経費	257	164	92	* 5	257	164	92
計	418	227	191		418	227	191
埋設処分積立金繰越	24,531	24,381	151	* 6	24,531	24,381	151

\* 1 一般勘定及び電源利用勘定よりの繰入金額です。

\* 2 差額の主因は、人員数の減です。

\* 3 差額の主因は、受託事業等が少なかったことによる減です。

\* 4 差額の主因は、運用利率が低かったことによる減です。

\* 5 差額の主因は、経費の節減による業務経費の減です。

\* 6 決算額欄記載金額は、次年度以降の埋設処分業務の財源に充当するための積立金として、次年度以降に繰り越します。

## (2) 収支計画

(単位：百万円)

区別	一般勘定		
	計画額	実績額	差額
費用の部	100,268	82,202	18,066
経常費用	100,268	81,937	18,331
事業費	89,364	62,680	26,684
うち、埋設処分業務勘定へ繰入	661	637	24
一般管理費	1,721	1,978	△ 257
受託等経費	665	7,217	△ 6,552
減価償却費	8,517	10,034	△ 1,517
財務費用	—	18	△ 18
雑損	—	10	△ 10
臨時損失	—	265	△ 265
収益の部	100,268	81,543	18,725
運営費交付金収益	48,227	47,370	857
施設費収益	24	1	23
補助金収益	31,977	15,617	16,360
受託等収入	665	7,593	△ 6,928
その他の収入	10,858	374	10,484
資産見返負債戻入	8,517	9,316	△ 799
臨時利益	—	251	△ 251
税引前当期純利益 又は (△税引前当期純損失)	—	△ 660	660
法人税、住民税及び事業税	—	40	△ 40
当期純利益 又は (△当期純損失)	—	△ 699	699
前中長期目標期間繰越積立金取崩額	—	1,041	△ 1,041
当期総利益 又は (△当期総損失)	—	341	△ 341

(単位：百万円)

区別	電源利用勘定		
	計画額	実績額	差額
費用の部	90,408	103,047	△ 12,638
経常費用	90,408	102,083	△ 11,675
事業費	82,504	85,790	△ 3,286
うち、埋設処分業務勘定へ繰入	1,377	1,317	60
一般管理費	1,532	2,031	△ 499
受託等経費	717	8,262	△ 7,545
減価償却費	5,655	5,703	△ 48
財務費用	—	27	△ 27
雑損	—	270	△ 270
臨時損失	—	964	△ 964
収益の部	90,408	101,825	△ 11,417
運営費交付金収益	78,618	82,683	△ 4,065
受託等収入	717	8,305	△ 7,588
その他の収入	1,762	726	1,036
廃棄物処理処分負担金収益	3,656	3,667	△ 11
資産見返負債戻入	5,655	5,274	381
臨時利益	—	367	△ 367
税引前当期純利益 又は (△税引前当期純損失)	—	△ 1,205	1,205
法人税、住民税及び事業税	—	27	△ 27
当期純利益 又は (△当期純損失)	—	△ 1,249	1,249
当期総利益 又は (△当期総損失)	—	△ 1,249	1,249

(単位：百万円)

区別	埋設処分業務勘定		
	計画額	実績額	差額
費用の部	426	235	191
経常費用	426	235	191
事業費	418	225	193
減価償却費	8	10	△ 2
臨時損失	0	0	△ 0
収益の部	2,412	2,104	308
他勘定より受入	2,038	1,952	86
研究施設等廃棄物処分収入	3	1	2
その他の収入	362	141	221
資産見返負債戻入	8	10	△ 2
臨時利益	0	0	△ 0
税引前当期純利益 又は (△税引前当期純損失)	-	1,869	△ 1,869
当期純利益 又は (△当期純損失)	1,986	1,869	117
機構法第21条第4項積立金取崩額	0	0	△ 0
当期総利益 又は (△当期総損失)	1,986	1,869	117

## (3) 資金計画

(単位：百万円)

区別	一般勘定		
	計画額	実績額	差額
資金支出	183,381	456,751	△ 273,370
業務活動による支出	96,808	95,329	1,479
うち、埋設処分業務勘定へ繰入	661	637	24
投資活動による支出	9,226	299,035	△ 289,809
財務活動による支出	0	566	△ 566
次年度への繰越金	77,348	61,822	15,526
資金収入	183,381	456,751	△ 273,370
業務活動による収入	95,021	107,182	△ 12,161
運営費交付金による収入	52,059	52,059	0
補助金収入	31,777	33,914	△ 2,137
受託等収入	665	19,775	△ 19,110
その他の収入	10,520	1,354	9,166
投資活動による収入	5,594	270,670	△ 265,076
施設整備費による収入	5,594	3,196	2,398
その他の収入	0	267,474	△ 267,474
財務活動による収入	0	0	0
前年度よりの繰越金	82,766	78,899	3,867

(単位：百万円)

区別	電源利用勘定		
	計画額	実績額	差額
資金支出	147,606	150,674	△3,068
業務活動による支出	84,732	91,775	△ 7,043
うち、埋設処分業務勘定へ繰入	1,377	1,317	60
投資活動による支出	14,602	28,972	△ 14,370
財務活動による支出	0	1,831	△ 1,831
次年度への繰越金	48,272	28,097	20,175
資金収入	147,606	150,674	△3,068
業務活動による収入	103,520	110,471	△ 6,951
運営費交付金による収入	91,635	91,635	0
補助金収入	0	0	0
受託等収入	717	8,182	△ 7,465
その他の収入	1,768	1,253	515
廃棄物処理処分負担金	9,400	9,400	0
投資活動による収入	1,585	18,601	△ 17,016
施設整備費による収入	1,585	1,482	103
その他の収入	0	17,120	△ 17,120
財務活動による収入	0	0	0
前年度よりの繰越金	42,501	21,602	20,899

(単位：百万円)

区 別	埋設処分業務勘定		
	計画額	実績額	差額
資金支出	2,404	52,739	△ 50,336
業務活動による支出	418	188	230
投資活動による支出	1,986	43,228	△ 41,242
財務活動による支出	0	0	0
次年度への繰越金	0	9,324	△ 9,324
資金収入	2,404	52,739	△ 50,336
業務活動による収入	2,404	2,099	305
他勘定より受入	2,038	1,954	84
研究施設等廃棄物処分収入	3	1	2
その他の収入	362	144	218
投資活動による収入	0	43,226	△ 43,226
財務活動による収入	0	0	0
前年度よりの繰越金	0	7,415	△ 7,415