

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
令和 3 年度業務実績等報告書

(令和 3 年 4 月 1 日～令和 4 年 3 月 31 日)

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

目次

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構の概要	1
年度評価 総合評定	7
年度評価 項目別評定総括表	10
年度評価 項目別自己評価書	12
1. 安全確保及び核セキュリティ等に関する事項	12
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	27
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	47
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	71
5. 原子力の基礎基盤研究と人材育成	85
6. 高速炉・新型炉の研究開発	116
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	134
8. 敦賀地区の原子力施設の廃止措置実証のための活動	168
9. 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	178
10. 業務の合理化・効率化	199
11. 予算（人件費の見積りを含む。）、収支計画及び資金計画等	208
12. 効果的、効率的なマネジメント体制の確立等	237

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構の概要

1. 業務内容

(1) 目的(国立研究開発法人日本原子力研究開発機構法第4条)

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構(以下「機構」という。)は、原子力基本法第2条に規定する基本方針に基づき、原子力に関する基礎的研究及び応用の研究並びに核燃料サイクルを確立するための高速増殖炉及びこれに必要な核燃料物質の開発並びに核燃料物質の再処理に関する技術及び高レベル放射性廃棄物の処分等に関する技術の開発を総合的、計画的かつ効率的に行うとともに、これらの成果の普及等を行い、もって人類社会の福祉及び国民生活の水準向上に資する原子力の研究、開発及び利用の促進に寄与することを目的とする。

(2) 業務の範囲(国立研究開発法人日本原子力研究開発機構法第17条)

機構は、第4条の目的を達成するため、次の業務(第1号及び第2号に掲げる業務にあっては、国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構法(平成11年法律第176号)第16条第1号に掲げる業務に属するものを除く。)を行う。

- 1 原子力に関する基礎的研究を行うこと。
- 2 原子力に関する応用の研究を行うこと。
- 3 核燃料サイクルを技術的に確立するために必要な業務で次に掲げるものを行うこと。
イ 高速増殖炉の開発(実証炉を建設することにより行うものを除く。)及びこれに必要な研究
ロ イに掲げる業務に必要な核燃料物質の開発及びこれに必要な研究
ハ 核燃料物質の再処理に関する技術の開発及びこれに必要な研究
ニ ハに掲げる業務に伴い発生する高レベル放射性廃棄物の処理及び処分に関する技術の開発及びこれに必要な研究
- 4 前3号に掲げる業務に係る成果を普及し、及びその活用を促進すること。
- 5 放射性廃棄物の処分に関する業務で次に掲げるもの(特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律(平成12年法律第117号)第56条第1項及び第2項に規定する原子力発電環境整備機構の業務に属するものを除く。)を行うこと。
イ 機構の業務に伴い発生した放射性廃棄物(附則第2条第1項及び第3条第1項の規定により機構が承継した放射性廃棄物(以下「承継放射性廃棄物」という。)を含む。)及び機構以外の者から処分の委託を受けた放射性廃棄物(実用発電用原子炉(核燃料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律(昭和32年法律第166号)第43条の4第1項に規定する実用発電用原子炉をいう。第28条第1項第4号ロにおいて同じ。)及びその附属施設並びに原子力発電と密接な関連を有する施設で政令で定めるものから発生したものを除く。)の埋設の方法による最終的な処分(以下「埋設処分」という。)
ロ 埋設処分を行うための施設(以下「埋設施設」という。)の建設及び改良、維持その他の管理並びに埋設処分を終了した後の埋設施設の閉鎖及び閉鎖後の埋設施設が所

在した区域の管理

- 6 機構の施設及び設備を科学技術に関する研究及び開発並びに原子力の開発及び利用を行う者の利用に供すること。
 - 7 原子力に関する研究者及び技術者を養成し、及びその資質の向上を図ること。
 - 8 原子力に関する情報を収集し、整理し、及び提供すること。
 - 9 第1号から第3号までに掲げる業務として行うもののほか、関係行政機関又は地方公共団体の長が必要と認めて依頼した場合に、原子力に関する試験及び研究、調査、分析又は鑑定を行うこと。
 - 10 前各号の業務に附帯する業務を行うこと。
- 2 機構は、前項の業務のほか、特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律(平成6年法律第78号)第5条第2項に規定する業務を行う。
 - 3 機構は、前2項の業務のほか、前2項の業務の遂行に支障のない範囲内で、国、地方公共団体その他政令で定める者の委託を受けて、これらの者の核原料物質(原子力基本法第3条第3号に規定する核原料物質をいう。)、核燃料物質又は放射性廃棄物を貯蔵し、又は処理する業務を行うことができる。

2. 事務所等の所在地

(1) 事務所

本部

〒319-1184 茨城県那珂郡東海村大字舟石川765番地1 TEL : 029-282-1122

東京事務所

〒100-8577 東京都千代田区内幸町2丁目2番2号 富国生命ビル19階
TEL : 03-3592-2111

(2) 研究開発拠点等

(茨城拠点)

原子力科学研究所

〒319-1195 茨城県那珂郡東海村大字白方2番地4 TEL : 029-282-5100

核燃料サイクル工学研究所

〒319-1194 茨城県那珂郡東海村大字村松4番地33 TEL : 029-282-1111

J-PARCセンター

〒319-1195 茨城県那珂郡東海村大字白方2番地4 TEL : 029-282-5100

大洗研究所

〒311-1393 茨城県東茨城郡大洗町成田町4002番地 TEL : 029-267-4141

原子力緊急時支援・研修センター

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

(敦賀拠点)

敦賀事業本部

〒914-8585 福井県敦賀市木崎65号20番地 TEL : 0770-23-3021
 高速増殖原型炉もんじゅ
 〒919-1279 福井県敦賀市白木2丁目1番地 TEL : 0770-39-1031
 新型転換炉原型炉ふげん
 〒914-8510 福井県敦賀市明神町3番地 TEL : 0770-26-1221
 原子力緊急時支援・研修センター 福井支所
 〒914-0833 福井県敦賀市縄間54号大西平6番2 TEL : 0770-20-0050

(幌延拠点)

幌延深地層研究センター

〒098-3224 北海道天塩郡幌延町字北進432番地2 TEL : 01632-5-2022

(東濃拠点)

東濃地科学センター

〒509-5102 岐阜県土岐市泉町定林寺959番地の31 TEL : 0572-53-0211

(人形峠拠点)

人形峠環境技術センター

〒708-0698 岡山県苫田郡鏡野町上齋原1550番地 TEL : 0868-44-2211

(青森拠点)

青森研究開発センター

〒035-0022 青森県むつ市大字関根字北関根400番地 TEL : 0175-25-3311

(福島拠点)

福島事務所

〒960-8031 福島県福島市栄町6-6 NBFユニックスビル7階 TEL : 024-524-1060

いわき事務所

〒970-8026 福島県いわき市平字大町7番地1 平セントラルビル8階
 TEL : 0246-35-7650

廃炉環境国際共同研究センター (富岡)

〒979-1151 福島県双葉郡富岡町大字本岡字王塚790-1 TEL : 0240-21-3530

廃炉環境国際共同研究センター (三春)

〒963-7700 福島県田村郡三春町深作10-2 TEL : 0247-61-2910

廃炉環境国際共同研究センター (南相馬)

〒975-0036 福島県南相馬市原町区萱浜字巢掛場45-169 TEL : 0244-25-2072

楢葉遠隔技術開発センター

〒979-0513 福島県双葉郡楢葉町大字山田岡字仲丸1-22 TEL : 0240-26-1040

大熊分析・研究センター

〒979-1301 福島県双葉郡大熊町大字夫沢字北原5番地 TEL : 0246-35-7650

(播磨拠点)

播磨放射光RIラボラトリー

〒679-5148 兵庫県佐用郡佐用町光都1丁目1番地1号 TEL : 0791-58-0822

(3) 海外事務所

ワシントン事務所

1201 Pennsylvania Avenue, NW, Suite 240, Washington, D.C. 20004, U.S.A.
 TEL : +1-202-338-3770

パリ事務所

28, rue de Berri, 75008 Paris, FRANCE TEL : +33-1-4260-3101

ウィーン事務所

Leonard Bernsteinstrasse 8/2/34/7, A-1220, Wien, AUSTRIA
 TEL : +43-1-955-4012

3. 資本金の状況

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構の資本金は、令和3年度末現在で819,957百万円となっている。

(資本金内訳)

(単位：千円)

	令和3年度末	備考
政府出資金	803,671,931	
民間出資金	16,285,787	
計	819,957,719	

*単位未満切り捨て

4. 役員状況

定数(国立研究開発法人日本原子力研究開発機構法第10条)

機構に、役員として、その長である理事長及び監事2人を置く。機構に、役員として、副理事長1人及び理事6人以内を置くことができる。

(令和3年4月1日～令和4年3月31日)

役名	氏名	任期	主要経歴
理事長	児玉 敏雄	平成27年4月1日 ～ 平成31年3月31日	昭和49年 3月 名古屋大学工学部機械工学科卒業 昭和51年 3月 名古屋大学大学院工学研究科機械工学専攻修了 昭和51年 4月 三菱重工業株式会社 技術本部 高砂研究所 平成17年 1月 同社 技術本部高砂研究所長 平成19年 4月 同社 技術本部 副本部長 兼 広島研究所長 平成21年 4月 同社 執行役員 技術本部副本部長 平成25年 6月 同社 取締役 常務執行役員技術統括本部長 平成27年 2月 同社 取締役 副社長執行役員技術統括本部長 (平成27年3月 辞職) 平成27年 4月 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 理事長
		平成31年4月1日 ～ 令和4年3月31日	昭和57年 3月 東京大学工学部原子力工学科卒業 昭和57年 4月 科学技術庁入庁 平成13年 1月 文部科学省 高等教育局私学部参事官 平成15年 7月 経済産業省 原子力安全・保安院 放射性廃棄物規制課長 平成19年 7月 文部科学省 研究振興局振興企画課長 平成22年 7月 同省 大臣官房審議官(生涯学習政策局担当) 平成24年 1月 独立行政法人日本原子力研究開発機構 理事
副理事長	伊藤 洋一	平成31年4月1日 ～ 令和3年3月31日 令和3年4月1日 ～ 令和4年3月31日	昭和55年 3月 神戸商船大学商船学部原子動力学科卒業 昭和55年 4月 日本原子力発電株式会社入社 平成 9年 7月 同社 開発計画本部開発業務部課長 平成22年 7月 同社 廃止措置プロジェクト推進室室長代理(部長) 平成24年 6月 同社 理事 敦賀地区本部副本部長 兼 敦賀建設準備事務所長

役名	氏名	任期	主要経歴
			平成27年 8月 文部科学省 大臣官房総括審議官 平成28年 1月 同省 科学技術・学術政策局長 平成29年 7月 同省 文部科学審議官(平成30年7月 退官) 平成31年 4月 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 副理事長
理事	須藤 憲司	平成31年4月1日 ～ 令和3年3月31日 令和3年4月1日 ～ 令和4年3月31日	昭和62年 3月 早稲田大学法学部卒業 平成元年 3月 早稲田大学大学院修士課程修了 平成元年 4月 科学技術庁入庁 平成21年 7月 内閣府 参事官(資源配分担当)(政策統括官(科学技術政策・イノベーション担当)付) 平成24年 8月 独立行政法人宇宙航空研究開発機構 研究開発本部 研究推進部次長 平成26年 4月 国立大学法人東京農工大学 教授 平成28年 4月 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構 総務部長 平成30年 1月 内閣府 宇宙開発戦略推進事務局参事官 平成31年 4月 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 理事
理事	吉田 邦弘	令和2年7月1日 ～ 令和3年3月31日 令和3年4月1日 ～ 令和4年3月31日	昭和55年 3月 神戸商船大学商船学部原子動力学科卒業 昭和55年 4月 日本原子力発電株式会社入社 平成 9年 7月 同社 開発計画本部開発業務部課長 平成22年 7月 同社 廃止措置プロジェクト推進室室長代理(部長) 平成24年 6月 同社 理事 敦賀地区本部副本部長 兼 敦賀建設準備事務所長

役名	氏名	任期	主要経歴
			<p>平成26年 6月 同社 執行役員 敦賀地区本部副本部長 兼 敦賀建設準備事務所長</p> <p>平成27年 6月 同社 常務執行役員 敦賀地区本部長代理 兼 地域共生部長</p> <p>平成28年 6月 同社 常務執行役員 敦賀事業本部副事業本部長 兼 立地・地域共生部長</p> <p>令和元年 6月 同社 常務執行役員 敦賀事業本部副事業本部長</p> <p>令和 2年 7月 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 理事</p>
理事	三浦 信之	令和3年4月1日 ～ 令和4年3月31日	<p>昭和56年 3月 北海道大学工学部原子工学科卒業</p> <p>昭和58年 3月 北海道大学大学院原子工学専攻修士課程修了</p> <p>平成18年 7月 独立行政法人日本原子力研究開発機構 核燃料サイクル技術開発部門 技術主席</p> <p>平成23年 5月 同機構 東海研究開発センター 核燃料サイクル工学研究所 再処理技術開発センター ガラス固化技術開発部長</p> <p>平成26年 4月 同機構 バックエンド研究開発部門 核燃料サイクル工学研究所 再処理技術開発センター 技術部長</p> <p>平成27年 4月 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 バックエンド研究開発部門 核燃料サイクル工学研究所 再処理技術開発センター長</p> <p>平成29年 4月 同機構 バックエンド研究開発部門 核燃料サイクル工学研究所長</p> <p>平成30年 4月 同機構 核燃料・バックエンド研究開発部門 副部門長</p>

役名	氏名	任期	主要経歴
			<p>令和元年 5月 同機構 バックエンド統括本部長代理</p> <p>令和 3年 4月 同機構 理事</p>
理事	大島 宏之	令和3年4月1日 ～ 令和4年3月31日	<p>昭和59年 3月 東京大学工学部原子力工学科卒業</p> <p>昭和61年 3月 東京大学大学院工学研究科原子工学科修士課程修了</p> <p>平成22年 7月 独立行政法人日本原子力研究開発機構 次世代原子力システム研究開発部門 研究主席</p> <p>平成23年 7月 同機構 次世代原子力システム研究開発部門 炉システム開発計画室長代理</p> <p>平成26年 4月 同機構 高速炉研究開発部門 次世代高速炉サイクル研究開発センター 高速炉計算工学技術開発部長</p> <p>平成27年 4月 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 高速炉研究開発部門 次世代高速炉サイクル研究開発センター 高速炉計算工学技術開発部長</p> <p>平成30年 4月 同機構 高速炉・新型炉研究開発部門 大洗研究所副所長 兼 高速炉サイクル研究開発センター長</p> <p>令和 3年 4月 同機構 理事</p>
理事	大井川 宏之	令和3年4月1日 ～ 令和4年3月31日	<p>昭和60年 3月 京都大学工学部原子核工学科卒業</p> <p>昭和62年 3月 京都大学大学院工学研究科原子核工学専攻修士課程修了</p> <p>平成13年 5月 京都大学博士（工学）取得</p> <p>平成22年 7月 独立行政法人日本原子力研究開発機構 原子力基礎工学研究部門 研究主席</p> <p>平成22年10月 同機構 原子力基礎工学研究部門 研究推進室長</p>

役名	氏名	任期	主要経歴
			平成26年 4月 同機構 戦略企画室 次長 平成27年 4月 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 事業計画統括部 研究主席・部長 平成28年 4月 同機構 事業計画統括部長 平成31年 4月 同機構 原子力科学研究部門 副部門長 兼 原子力科学研究所長 令和 3年 4月 同機構 理事
理事	舟木 健太郎	令和3年4月1日 ～ 令和4年3月31日	平成 3年 3月 東京大学工学部原子力工学科 卒業 平成 3年 4月 通商産業省入省 平成22年 7月 資源エネルギー庁 長官官房 総合政策課 企画官 (原子力政策担当) 平成24年 8月 同庁 電力・ガス事業部 原子力政策課 原子力発電所事故収束対応室長 平成25年 8月 技術研究組合国際廃炉研究開発機構 研究企画部長 平成26年 8月 原子力損害賠償・廃炉等支援機構 執行役員 平成28年 7月 OECD・NEA 上級原子力安全専門官 令和元年 7月 資源エネルギー庁 長官官房 国際原子力技術特別研究官 令和 3年 4月 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 理事
監事	田中 輝彦	令和元年9月1日 ～ 令和3事業年度 財務諸表承認日	昭和55年 3月 上智大学経済学部経営学科 卒業 昭和54年10月 新和監査法人 (現あずさ監査法人) 入社 昭和58年 3月 公認会計士登録 平成 7年 5月 同法人社員就任 平成14年 5月 同法人代表社員就任 平成30年 7月 田中輝彦公認会計士事務所 代表

役名	氏名	任期	主要経歴
			令和元年 9月 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 監事
監事 (非常勤)	天野 玲子	令和元年9月1日 ～ 令和3事業年度 財務諸表承認日	昭和53年 3月 東京大学工学部反応化学科 卒業 昭和55年 3月 東京大学工学部土木工学科 卒業 平成11年 3月 東京大学工学博士取得 昭和55年 4月 鹿島建設株式会社入社 平成17年 4月 同社 土木管理本部土木技術部担当部長 平成23年 4月 同社 知的財産部長 平成26年 2月 同社 知的財産部専任役 平成26年10月 国立研究開発法人防災科学技術研究所 レジリエント防災・減災研究推進センター 審議役 令和元年 9月 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 監事

5. 職員(任期の定めのない者)の状況

3,109 人(令和4年3月31日現在)

6. 設立の根拠となる法律名

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構法(平成16年法律第155号)

7. 主務大臣

文部科学大臣、経済産業大臣及び原子力規制委員会

8. 沿革

昭和31年 6月	日本原子力研究所発足
昭和31年 8月	原子燃料公社発足
昭和42年10月	原子燃料公社を改組し、動力炉・核燃料開発事業団発足
昭和60年 3月	日本原子力研究所、日本原子力船研究開発事業団（昭和38年8月設立）を統合
平成10年10月	動力炉・核燃料開発事業団を改組し、核燃料サイクル開発機構発足
平成17年10月	日本原子力研究所と核燃料サイクル開発機構を統合し、独立行政法人日本原子力研究開発機構発足
平成27年 4月	国立研究開発法人日本原子力研究開発機構へ改称
平成28年 4月	核融合研究開発及び量子ビーム応用研究の一部を国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構に移管

1. 全体の評定								
評定 (S、A、B、C、D)	A: 当該国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、当該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。	H27 年度	H28 年度	H29 年度	H30 年度	H31 年度/ R 元年度	R2 年度	R3 年度
		B	B	A	A	A	A	A
評定に至った理由	年度計画等に基づき、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」に向けて取り組んだ結果、研究開発分野においては科学的に意義が高く、機構内外のニーズや課題解決に貢献する顕著な成果の創出がなされ、将来的な成果の創出の期待等が認められることから、これらを総合的に勘案し評定した。							

2. 法人全体に対する評価

令和3年度は、機構においては、第3期中長期目標期間の最終年度に当たり、施設の保安や安全管理など安全を最優先に、「研究開発成果の最大化」と「適正、効果的かつ効率的な業務運営」との両立を念頭にしつつ、前年度来の新型コロナウイルス感染症の拡大の影響を踏まえ、テレワークなどの新しい働き方を継続して取り入れながら研究を進めた。東京電力福島第一原子力発電所(以下「1F」という。)事故の対処では、廃止措置等に向けた中長期ロードマップに従い、放射線測定システムを福島第一原子力発電所のサイト内での調査に適用し、放射線濃度の高い箇所を3次元マップで“見える化”する研究や、燃料デブリの分析に向けた準備などを進めた。新型炉開発では、高温ガス炉である高温工学試験研究炉 HTTR の運転を再開したほか、高速炉開発で、米国エネルギー省の支援の下、日米企業との間で高速炉技術に関する覚書を締結し、カーボンニュートラル実現に向けた日米協力を進めた。廃止措置の分野では、「もんじゅ」については、炉外燃料貯蔵槽から燃料池に燃料体 146 体を移送する作業などを前倒しで完了し、ナトリウムの搬出準備作業を進めたほか、「ふげん」については、原子炉周辺設備の本格解体や使用済燃料の搬出準備作業を進めた。また、東海再処理施設の廃止措置計画を進めるとともに、地層処分技術に関する研究開発の分野では、瑞浪の地下施設の埋戻し、幌延の深度 500 m 延伸の地元確認などを行った。原子力科学研究の分野では、研究用原子炉 JRR-3 や大強度陽子加速器施設 J-PARC を始めとする施設や設備における中性子や放射光を用いた物性評価や材料開発などに関する研究を進めた。さらに、原子力機構でしか持ち得ない大型施設や設備、一般機器を含めた利用促進を図るために、総合窓口をワンストップ化したオープンファシリティプラットフォームの運用を開始するとともに、原子力機構発のベンチャーを認定したほか、イノベーション活動を推進するための組織「JAEA イノベーションハブ」を設置するなど、イノベーション創出に向けた取組を進めた。それぞれの評価項目における主な業務実績は以下のとおりである。

○安全確保及び核セキュリティ等に関する事項

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、原子力規制検査において保安規定違反 0 件(令和元年度以降継続)、追加対応を要する指摘 0 件(令和2年度:0 件)及び労働基準監督署の臨検における是正勧告 0 件(令和2年度:0 件)を達成した。新規制基準対応等の許認可対応については、HTTR の運転再開に向けて、必要な安全対策工事を完了し、定期事業者検査の合格(令和3年7月26日)をもって運転を再開、100%出力にて行う原子炉の性能を確認するための定期事業者検査の終了をもって新規制基準の対応が完了した。核セキュリティについては、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、核物質防護規程違反及び計量管理規定違反 0 件を7年連続で達成した。また、核物質管理情報漏えいに対するリスク対策を確実に講じたこと、IAEA に協力して保障措置の円滑実施に貢献したこと、高い核セキュリティ意識を組織として達成したこと等は、核セキュリティ等における潜在的リスクを低減し、施設の安全性を高めるなど、所期の目標を上回る顕著な成果として挙げられる。以上のことから、自己評価を「A」とした。

○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

廃止措置等に向けた研究開発では、東京電力 HD 及び政府による 1F 廃止措置の戦略検討、各廃炉プロジェクトの実行等に大きく貢献し、1F への現場実装、機構内外の研究者等への 1F 廃炉ニーズの理解促進、廃炉等技術に関する地元企業等と連携を通して地域復興に貢献するなど、特に顕著な成果を挙げた。環境回復に係る研究開発では、環境動態研究及び環境モニタリング・マッピング技術開発に関する研究成果が国や地方自治体の復興に係る政策や復興計画の策定に活用されるなど、顕著な成果を挙げた。研究開発基盤の構築では、研究拠点施設を最大限活用して、廃止措置の現場や多様な研究機関のニーズに対応するとともに、地域の復興や人材育成に資する取組を進めた。また、新型コロナウイルス感染症禍であっても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拡大するとともに、成果の社会実装を進めるといった顕著な成果を挙げた。以上のことから、自己評価を「A」とした。

○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

機構が運営機関である経済協力開発機構/原子力機関(以下「OECD/NEA」という。)国際共同研究プロジェクト「福島第一原子力発電所の原子炉建屋および格納容器内情報の分析(ARC-F)」に関して、1F 事故シナリオやプラント内核種移行挙動の検討等を行うことで国際的な 1F 事故分析に貢献するとともに令和3年度に当該プロジェクトを成功裏に完遂したほか、80 報の査読付論文(学術誌論文 49 報、国際会議論文 31 報)を公表するなど、顕著な成果を挙げた。また、機構が開発した解析コードについて、官公庁、大学、燃料メーカー等への 25 件の外部提供を行ったほか、研究成果が国際的に高い水準にあることを客観的に示すものとして、4 件の国内外の学会表彰(うち 1 件は英文誌論文に対する受賞)、4 件の招待講演依頼(うち 1 件は国際会議)や 10 件の国際会議の組織委員に対応するとともに、研究成果を米国機械学会に提供するなど、顕著な成果を挙げた。さらに、原子力防災体制の強化、機構の緊急時支援体制の強化、人材育成等の支援業務を多様化することにより、全ての定量的指標を上回り、最高で 2.2 倍という高いレベルで達成した(機構内専門家を対象とした研修・訓練 47 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 77 回、原子力防災訓練等への参加回数 6 回、緊急時モニタリングセンター活動訓練への参加回数 7 回)。以上のことから、自己評価を「A」とした。

○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

核分裂生成物化学挙動データベース「ECUME」を組み込んだシビアアクシデント解析コード「SAMPSON」による解析結果を、1F 事故の解析を通じたソースターム評価手法の高度化を目的とした OECD/NEA ARC-F プロジェクトへ共有し、プロジェクトの推進に寄与して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など年度計画を超えた研究開発成果を得た。また、実際の安全対策等に結び付けていくための取組を続け、共同研究の増加や、論文発表の継続及び学会賞受賞、開発した成果を事業者に提供するなど活用を進めた。さらに、IAEA 等の国際機関や各国の核不拡散・核セキュリティ分野における技術開発、我が国の核物質の管理と利用、アジアを中心とした諸国に対する国際貢献を目指して「研究開発成果の最大化」に取り組み、年度計画を大きく超える成果を挙げるとともに、日本核物質管理学会年次大会において最優秀論文賞 1 件、優秀論文賞 2 件全てを独占受賞するなど特に顕著な成果を創出した。加えて、関係行政機関や民間からのニーズに適合した研究開発で原子力の安全性向上と核不拡散・核セキュリティの強化に貢献するなど、特に顕著な成果を数多く創出し、国際的にも非常に高い評価を得た。以上のことから、自己評価を「S」とした。

○原子力の基礎基盤研究と人材育成

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、科学的意義の高い特に顕著な研究成果や、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挙げた。特定先端大型研究施設の共用の促進に関しては、令和 2 年度に引き続き新型コロナウイルス感染症の影響で利用者が来所できなくなった課題を代行した効果を含め、利用実験課題数は達成目標を大幅に超える 398 課題に達した。また、ビームパワーを 600 kW から 700 kW へ増強し、世界最大強度のパルス中性子を極めて安定に供給したことは、共用施設としての特に顕著な成果である。原子力人材の育成と共用施設の利用促進においては、新型コロナウイルス感染症禍が続く中においても適切な対策によって学生や規制庁若手職員の受入れを継続し人材育成に貢献した。また、約 10 年間停止していた JRR-3 を大きなトラブルなく運転し、放射性同位元素製造や中性子利用実験を行った。以上、我が国の原子力の基盤強化に対して、特に顕著な貢献を行ったといえることから、自己評価を「S」とした。

○高速炉・新型炉の研究開発

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では、高速実験炉「常陽」の安全審査対応と利用ニーズ開拓、第 4 世代原子力システム国際フォーラム(GIF)議長国としての国際的合意形成の取組、戦略ロードマップに沿った技術基盤整備(ARKADIA 開発)、構造材料規格基準類の標準化の取組、原子力イノベーションへの貢献の取組等において顕著な成果を創出した。高温ガス炉とこれによる熱利用技術の研究開発等では、HTTR の運転再開及び安全性実証試験として、炉心冷却喪失試験を実施し、高温ガス炉の高い固有の安全性を確認するなど特に顕著な成果を挙げた。また、HTTR-熱利用試験施設の安全設計方針案を完成するなど、高温ガス炉の実用化に向けて顕著な成果を創出した。以上のことから、自己評価を「A」とした。

○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

放射性廃棄物の減容化・有害度低減の研究開発では、マイナーアクチノイド含有燃料技術に関して高アメリシウム含有二酸化ウラン燃料の物性データを世界で初めて取得し、物性モデルに反映するなどの顕著な成果を創出した。高レベル放射性廃棄物の処分技術等に関する研究開発では、処分事業における処分場の設計や安全評価における信頼性向上のほか、他分野への学術的・技術的貢献が期待できる顕著な研究成果を創出した。使用済燃料の再処理等では、ガラス固化処理について、令和 3 年度に運転を再開し 13 本のガラス固化体を製造するとともに、主電極間補正抵抗の低下に係る原因調査及び対策の実施で得られた技術情報等について日本原燃株式会社へ情報共有を図り、核燃料サイクル事業施設の安定操業の更なる基盤強化に貢献した。原子力施設の廃止措置等の技術開発に関しては、施設中長期計画に基づき年度計画を着実に進めるとともに、全ての浅地中処分対象廃棄物の安全規制制度整備へ貢献及び自主的な廃棄体の受入基準の取りまとめを行い、廃棄物発生者が廃棄体処理及び処分に向けた取組を推進できる成果を得た。以上の成果を総合的に判断し、自己評価を「A」とした。

○敦賀地区の原子力施設の廃止措置実証のための活動

「もんじゅ」廃止措置では、燃料体取出し作業に関し、リスク評価等の事前準備を確実に実施した上で、146 体の燃料体の処理作業(第 3 キャンペーン)を計画工程より前倒して事故・トラブルなく安全に完了した。また、燃料体取出し作業と並行して、ナトリウムの搬出先及び搬出計画を決定し、ナトリウムを保有するリスクの早期低減、ナトリウム機器の早期解体着手の実現に寄与する成果を挙げるとともに、地元自治体との信頼関係強化にも多大な貢献をするなど、燃料体取出しの完遂及び廃止措置第 2 段階の円滑な推進に向けて顕著な成果を挙げた。「ふげん」廃止措置では、原子炉周辺設備の解体作業や解体撤去物のクリアランス運用、炉内試料採取技術及びレーザ切断技術の開発を進め、クリアランス物を再利用するため、福井県内で初めてクリアランス金属から金属材料への加工を進めるなど、クリアランス制度の定着の促進に貢献する成果を挙げた。また、使用済燃料搬出に関し、輸送容器やサイトの搬出設備の整備と並行して、関係機関との協議・調整により課題を解決し、使用済燃料の輸送・再処理等の枠組を定めた基本枠組合意(GFA)を締結するなど、廃止措置にとって重要な高い安全性と効率性を確保して着実に進めつつ、国家プロジェクトとして進めているクリアランス制度の定着及び地元自治体との信頼関係の強化に大きく貢献する顕著な成果を挙げた。以上のことから、自己評価を「A」とした。

○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

イノベーション創出に向けた取組では、「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、新たな本部組織「JAEA イノベーションハブ」を設置し外部人材を招へいしてイノベーション創出に向けた体制を強化するなど着実な成果を創出した。民間の原子力事業者の核燃料サイクル事業への支援では、電力会社及びメーカからの受託研究・共同研究を通じて、民間の原子力事業者の核燃料サイクル事業への支援を着実に実施した。国際協力の推進では、米国(INL)、英国(NNL、NDA)との対話の枠組みの構築や仏国原子力・代替エネルギー庁との協力分野の拡大等、第 4 期中長期計画期間中の国際連携の強化・拡大につながる顕著な成果の創出とともに、イノベーションの創出につながる国際拠点化の一層の促進に向けた方策を同定するなど顕著な成果を創出した。また、輸出管理を確実に実施するとともに(法令違反件数 0 件)、内部監査、輸出管理の重要性に関する機構内の意識の浸透を図る取組の拡大と強化、政府による「みなし輸出」管理の明確化に応じて、我が国の安全保障に影響を与える可能性のある資材や技術の流出のリスクを大幅に低減するなど顕著な成果を創出した。社会や立地地域の信頼の確保に向けた取組では、機構における広報の位置付けと機構広報の現在の課題を検討し、機構全体で戦略的な広報活動を行うための目標を達成するために「機構広報戦略」を定め、これに基づいた広報活動を精力的に展開するなど顕著な成果を創出した。以上のことから、自己評価を「A」とした。

○業務の合理化・効率化

経費の合理化・効率化では、Web 調達システムの整備、RPA(ロボットによる定型業務の自動化)の取組、QR コードによる物品管理システムの整備、電子決裁システムの改修等を通じて、様々な経費の合理化・効率化に

努めて年度計画を上回る成果を挙げた。人件費管理の適正化では、若年層の採用強化による人員構成の若返り、テレワーク導入等に伴う超過勤務時間の削減より、人件費の削減を図るとともに、役員の報酬及び職員の給与の水準について適切に公表するなど着実に年度計画を達成した。契約の適正化では、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ほか、令和3年4月からWeb調達システムの運用を開始し、調達に際しての研究者の負担軽減を図った結果、導入時の見込みを上回る発注件数(約29,000件)により年度計画を上回る成果を挙げた。情報技術の活用等では、8年連続で機構内における情報セキュリティインシデントの発生を0件に抑えるとともに、「決算支援システム」を整備し、決算業務の効率化(約1,200時間/年の業務時間削減)を図るなど年度計画を上回る成果を挙げた。以上のことから、自己評価を「B」とした。

○予算、収支計画及び資金計画等

財務内容の改善に関する目標を達成するため、予算執行調整及び自己収入の確保に向けた取組を令和2年度以上に強化するとともに、新型コロナウイルス感染症拡大に伴う分散勤務への対応を適切に実施しながら決算報告書を適切に取りまとめた。加えて、QRコードを用いた物品等の棚卸の導入により物品の管理方法を改善し、資産の適正かつ効率的な運用を可能にするるとともに、年度計画において定めのない重要財産を処分し、所期の目標を上回る成果を得た。また不要財産の処分及び中長期目標の期間を超える債務負担についても年度計画に基づき適切に業務を遂行した。以上のことから、自己評価を「B」とした。

○効果的、効率的なマネジメント体制の確立等

機構外ニーズと機構内シーズのマッチング機能等を強化するためのJAEAイノベーションハブと、機構が一体となって軽水炉研究を加速するための軽水炉研究推進室を新たに設置した。また、機構におけるあらゆる経営課題の解決を図るため、理事長の改革への強い意思・リーダーシップを具体的な活動に反映し推進する司令塔である構造改革推進室を中心に業務改革活動を推進し、RPAの導入・展開による業務の合理化、機構内手続の更なる電子化、会議運営の合理化、テレワーク制度の最適化検討等、多くの定量的な活動成果を挙げた。さらに、研究技術系職員の新たなキャリアパス制度として「JAEAフェロー制度」を新たに創設し、専門分野のスペシャリストとして認定することで研究技術者の専門能力の最大化に貢献した。加えて、卓越研究員の獲得、メンター制度の活用及び男性の育児休暇の取得を積極的に進めた。以上のことから、自己評価を「A」とした。

3. 項目別評価の主な課題、改善事項等

- ・環境回復に係る研究開発の今後の展開については、福島県環境創造センターで制定された環境創造センター中長期取組方針のフェーズ3が令和4年度から開始することを踏まえ、その事業方針に基づき、福島県環境創造センター、国立環境研究所との連携を一層強化し、モニタリング、調査研究、情報収集・発信及び教育・研修・交流の4事業を推進し、福島の復興・再生のさらなる推進と福島県民が地域に愛着を持ち、安全で安心して暮らせる生活環境の実現を目指す。その一環として、モニタリングデータ分析技術・被ばく評価手法の高度化により、避難指示解除への貢献及び放射性物質挙動の把握と将来にわたる影響評価・予測の社会への分かりやすい提示を実施する。なお、第4期中長期目標期間中である令和6年度に、当初の取組期間である10年間に経過することから、総括を行いその後の方向性について検討を行う。
- ・規制支援のためのさらなる研究成果の最大化及び業務の効率化を図るため、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、横串機能強化のための研究体制の拡充、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に引き続き取り組む。
- ・原子力施設の継続的な安全性・信頼性向上に資するため、産業界等からのニーズを的確に把握して開発計画に反映させ、重要課題について外部資金や共同研究等を活用して技術開発を実施するとともに、開発技術の社会実装を推進・加速させる必要がある。
- ・核鑑識及び核検知測定技術開発の国内外の関係機関との連携強化と成果展開を図るため、技術シンポジウム等を開催し、関係省庁、大学、産業界等との成果の共有、連携を深め、また、国際的な連携・協力の一層の充実、国内外の核不拡散動向の収集・分析等を行い、核セキュリティ強化に向けた計画策定や取組に貢献していく。
- ・運転が再開したJRR-3での成果創出のため、J-PARC物質・生命科学実験施設との連携強化や、利用相談の拡充、情報発信によって利用促進を図る。

年度評価 項目別評定総括表

中長期目標（中長期計画）	評価項目	年度評価						項目別 調査No.	備考
		H27年度	H28年度	H29年度	H30年度	R元年度	R2年度		
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									
1. 安全確保に関する事項	安全確保及び核セキュリティ等に関する事項	C	C	B	B	B	A	A	No. 1
2. 核セキュリティ等に関する事項									
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									
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	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	S	A	A	S	S	A	No. 2
(1) 廃止措置等に向けた研究開発									
(2) 環境回復に係る研究開発									
(3) 研究開発基盤の構築									
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	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	S	A	A	A	No. 3
(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									
(2) 原子力防災等に対する技術的支援									
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	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	S	S	A	S	A	S	No. 4
(1) 原子力の安全性向上のための研究開発等									
(2) 核不拡散・核セキュリティに資する活動									
4. 原子力の基礎基盤研究と人材育成	原子力の基礎基盤研究と人材育成	B	A	S	S	S	S	S	No. 5
(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									
(2) 特定先端大型研究施設の共用の促進									
(3) 原子力人材の育成と供用施設の利用促進									
5. 高速炉・新型炉の研究開発	高速炉・新型炉の研究開発	C	C	A	A	A	A	A	No. 6
(1) 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									
(2) 高温ガス炉とこれによる熟利用技術の研究開発等									
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	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	B	A	A	No. 7
(1) 使用済燃料の再処理、燃料製造に関する技術開発									
(2) 放射性廃棄物の減容化・有害度低減の研究開発									
(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									
(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									
7. 敦賀地区の原子力施設の廃止措置実証のための活動	敦賀地区の原子力施設の廃止措置実証のための活動	-	-	-	-	A	A	A	No. 8
(1) 「もんじゅ」の廃止措置									
(2) 「ふげん」の廃止措置									

中長期目標（中長期計画）	評価項目	年度評価						項目別 調書No.	備考
		H27年度	H28年度	H29年度	H30年度	R元年度	R2年度		
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	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	A	A	A	A	A	No. 9
(1) イノベーション創出に向けた取組									
(2) 民間の原子力事業者の核燃料サイクル事業への支援									
(3) 国際協力の推進									
(4) 社会や立地地域の信頼の確保に向けた取組									
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	業務の合理化・効率化	B	B	B	B	B	A	B	No. 10
(1) 経費の合理化・効率化									
(2) 人件費管理の適正化									
(3) 契約の適正化									
(4) 情報技術の活用等									
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. 予算（人件費の見積りを含む。）、収支計画及び資金計画	予算（人件費の見積りを含む。）、収支計画及び資金計画等	B	B	B	B	B	A	B	No. 11
(1) 予算									
(2) 収支計画									
(3) 資金計画									
2. 短期借入金の限度額									
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									
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									
5. 剰余金の使途									
V. その他業務運営に関する重要事項									
5. 中長期目標の期間を超える債務負担									
6. 積立金の使途									
V. その他業務運営に関する重要事項									
1. 効果的、効率的なマネジメント体制の確立	効果的、効率的なマネジメント体制の確立等	B	B	B	B	B	A	A	No. 12
(1) 効果的、効率的な組織運営									
(2) 内部統制の強化									
(3) 研究組織間の連携、研究開発評価等による研究開発成果の最大化									
(4) 業務改革の推進									
2. 施設・設備に関する計画									
3. 国際約束の誠実な履行に関する事項									
4. 人事に関する計画									

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

2. 主要な経年データ

主な参考指標情報									
	参考値 (前中期目標期間 間平均値等)	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	令和 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（令和 2 年度以降、原子力規制検査（規制検査）、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	保安規定違反 ; 0 件 保安規定違反 (監視); 0 件	保安規定違反 ; 0 件(監視含む) 規制検査指摘 ^{※5} ; 0 件	保安規定違反 ; 0 件(監視含む) 規制検査指摘 ^{※5} ; 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	是正勧告; 1 件	是正勧告; 0 件	是正勧告; 0 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、平成 26 年度と同程度と評価	意識調査等の結果、平成 27 年度から若干改善と評価	意識調査等の結果、平成 28 年度から若干改善と評価	JANSI による意識調査(アンケート)を実施	JANSI アンケート結果の分析 ^{※4}	意識調査等未実施。拠点の取組を確認	JANSI による意識調査(アンケート)を実施	
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	法令報告; 1 件	法令報告; 0 件	法令報告; 0 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	火災; 1 件 ・坑道内火災	火災; 4 件 ・建設現場火災 ・分電盤火災 2 件 ・スプレー缶	火災; 1 件 ・コンセントの焦げ跡	
	休業災害 ^{※1} ; 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 (延べ 590 日)	休業災害; 4 件 (延べ 240 日)	休業災害; 4 件 (延べ 103 日)	休業災害; 8 件 (延べ 87 日)	休業災害; 3 件 (延べ 34 日)	
核物質防護検査での指摘内容	PP 規定 ^{※2} 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	PP 規定違反 ; 0 件	PP 規定違反 ; 0 件 規制検査指摘 ^{※5} ; 0 件	PP 規定違反 ; 0 件 規制検査指摘 ^{※5} ; 0 件	
保障措置検査での指摘内容	重大な指摘 ^{※3} ; 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	重大な指摘 ; 0 件	重大な指摘 ; 0 件	重大な指摘 ; 0 件*	* 査察活動中の封印毀損発見を法令に基づき報告 1 件 (IAEA 封印に異常なし)
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%	核セキュリティ意識; 約 99%	核セキュリティ意識; 約 99%	核セキュリティ意識; 約 99%	

※1: 休業災害については、休業 1 日以上を対象とする。 ※2: 核物質防護規定 ※3: 国際原子力機関 (IAEA) からの改善指示等

※4: 平成 30 年度に実施した原子力安全推進協会 (JANSI) のアンケートは、アンケートの設問及び分析方法が異なるため平成 29 年度との比較ができなかった。 ※5: 追加対応を要する指摘の件数

中長期目標	中長期計画
<p>Ⅲ. 安全を最優先とした業務運営に関する事項</p> <p>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全てに優先させることを大前提に業務運営に取り組むことが必要である。そのため、機構は、「改革の基本的方向」を踏まえ、安全を最優先とした業務運営を行うとともに、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。</p> <p>また、機構は、原子力安全及び核セキュリティの向上に不断に取り組み、所有する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。</p> <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、不断に見直しを行う。</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。特に、平成 29 年度に発生した大洗研究所の燃料研究棟における汚染・被ばく事故等、これまでに発生させた事故・トラブルに係る再発防止対策を確実に実施する。</p> <p>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。</p> <p>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>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</p> <p>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断に取り組み、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。</p> <p>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>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、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。特に、平成 29 年度に発生した大洗研究所の燃料研究棟における汚染・被ばく事故等、汚染及び労働安全に係る事故・トラブルの再発防止対策を確実に実施する。</p> <p>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"> ・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。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。 ・職員一人一人が機構のミッションとし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、問いかける心を持って、安全文化の醸成に不断に取り組み、職員の安全意識向上を図る活動を不断に継続し、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。 ・事故・トラブルはもとより安全性向上に資する情報に関し、迅速かつ組織的に情報共有を図り、効果的・効率的な改善につなげる現場レベルでの仕組みを速やかに整備し、不断に見直しを進めるとともに、定期的に定着状況等を検証し必要な見直しを行う。また、現場における保守管理、緊急時対応等の仕組みや手順を実効性の観点から継続的に整備し改善する。機構内外の事故・トラブル情報や良好事例を収集し、必要に応じ機構全体として整合性を図りつつ迅速かつ的確に展開するとともに、新規制基準対応を計画的かつ適切に進める。また、過去の事故・トラブルを踏まえた再発防止対策等について、定期的に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。 ・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

<p>2. 核セキュリティ等に関する事項</p> <p>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。また、プルトニウムの平和利用に係る透明性を高めるため、「我が国におけるプルトニウム利用の基本的考え方」（平成30年7月31日原子力委員会決定）を踏まえ、その利用又は処分等の在り方について検討するとともに、プルトニウムの利用計画を改めて策定した上で、公表していく。加えて、核燃料物質の輸送に係る業務を適切に実施する。</p>	<p>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"> ・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。 <p>2. 核セキュリティ等に関する事項</p> <p>多くの核物質・放射性核種を扱う機関として、核セキュリティに関する国際条約、保障措置協定等の国際約束及び関連国内法を遵守し、原子力施設や核物質等について適切な管理を行う。また、プルトニウムの平和利用に係る透明性を高めるため、「我が国におけるプルトニウム利用の基本的考え方」（平成30年7月31日原子力委員会決定）を踏まえ、その利用又は処分等の在り方について検討するとともに、プルトニウムの利用計画を改めて策定した上で、公表していく。加えて、核セキュリ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>また、核燃料物質の輸送に係る業務を適切に実施する。</p>
--	--

令和3年度計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	業務実績等
<p>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</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、法令遵守はもとより、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、廃止措置に移行した「もんじゅ」・東海再処理施設をはじめとした施設及び事業に関わる原子力安全確保を徹底する。平成29年度に発生した大洗研究開発センターの燃料研究棟における汚染・被ばく事故等、汚染及び労働安全に係る再発防止対策を確実に実施する。</p> <p>上記方針にのっとり、以下の取組を実施する。</p>	<p>『主な評価軸（相当）と指標等』</p>	<p>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</p> <p>令和2年度に引き続き、新型コロナウイルス感染症防止対策を考慮して業務を遂行した。感染者発生時においても安全確保及び核セキュリティに係る業務を維持できるよう、居室の分散、代替要員のリスト化、原子力施設の中央制御室等の入域制限、交替勤務者との接触回避、来訪者に対する行動履歴・健康確認等の対策を実施した。その結果、安全確保及び核セキュリティ等に係る業務への影響はなかった。</p> <p>1. 安全確保に関する事項</p> <p>平成30年度に発生した核燃料サイクル工学研究所（以下「核サ研」という。）プルトニウム燃料第二開発室（以下「Pu-2」という。）の管理区域内における汚染（以下「核サ研 Pu-2 汚染事故」という。）により発出された文部科学大臣指示に基づく取組について、有効性評価を行い、理事長マネジメントレビュー（以下「理事長MR」という。）で有効である旨報告した。文部科学大臣指示対応としては、一区切りとするが、安全活動の監視・評価を行い、継続的な改善を図ることとする。</p> <p>なお、新型転換炉原型炉ふげん（以下「『ふげん』」という。）において、ヒューマンエラーに起因する事故・トラブルが連続して発生したことから、ふげんを「特別安全強化事業所」に指定して対策を進めているところである。</p> <p>○ 文部科学大臣指示事項への対応</p> <p>平成31年4月、文部科学省から「原子力機構核燃料サイクル工学研究所管理区域内汚染を踏まえた事故・トラブルの再発防止に向けた今後の対応について（大臣指示）」を受領した。これに対して、機構は、過去の事故等の教訓を活かし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について検討を行うとともに、外部委員から第三者の視点で検証を受けた。検討結果については、文部科学省の特命チーム会合（第14回；令和元年7月31日）において、「原子力機構における事故・トラブル防止に向けた対応報告書」として提出した。</p> <p>文部科学大臣指示に基づき機構が策定した以下の13項目の対策について、各拠点では、令和元年度に必要な要領等の改訂を完了し、令和2年度から本格的な運用段階に移行している。この間、運用に当たっての課題等については、拠点長会議、担当部長会議、担当課長会議等の機会に情報を共有し、階層別にフォローするとともに、今後も継続して取り組むに当たっての課題を抽出し、改善を図った。令和3年度においては、各拠点で全ての対策の実施が完了したことから、当初の計画どおり、本対応の最終年度と位置づけて取り組んだ。</p> <p>【文部科学大臣指示に基づき機構が策定した13項目の対策】</p> <p>対策①：品質保証活動の見直し改善、拠点の自律性の強化 対策②：現場密着型の作業監視・評価の実施 対策③：保安教育・訓練に関する仕組みの改善 対策④：安核部と各拠点保安管理部門の連携したマネジメントの強化 対策⑤：安全に係る専門分野の人材活用と補強 対策⑥：是正処置プログラム（以下「CAP」という。）活動の導入と推進 対策⑦：作業責任者制度の導入と推進 対策⑧：安全主任者制度の導入と推進 対策⑨：請負作業に関する契約の見直しと必要な資源の確保 対策⑩：請負企業に対する品質保証活動の強化 対策⑪：請負企業との協働による安全活動の実施 対策⑫：小集団活動「元気向上プロジェクト」の推進 対策⑬：無駄な作業の排除や、業務のスリム化の推進</p> <p>これらについては、有効性を評価するため、新たに導入した安全ピアレビューの仕組みを活用し、各拠点において各対策の実施状況を確認するとともに、拠点内の各部長・各課長を含む管理職を対象に、各対策について、期待した効果が現れているか、取組が有効であったか等の観点でアンケートによる意識調査を実施した。</p> <p>なお、安全・核セキュリティ統括部（以下「安核部」という。）は、シニアアドバイザー（企業経営リスク、施設安全及び原子力安全を専門とする外部有識者。以下「SA」という。）と共に、安全ピアレビューにより第三者の視点で、文部科学大臣指示に基づき機構が策定した対策に関する拠点の対応状況を確認した。</p> <p>その結果、文科大臣指示対応として機構が策定した対策について、以下の点が確認でき、当初期待した効果が現れていることから、取組が有効であったと判断した。</p>

<p>① 理事長が定める原子力安全に係る品質方針（安全文化の育成及び維持並びに法令等の遵守に係る活動方針を含む。）、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、上級管理者の積極的な関与の下で活動するとともに、理事長によるマネジメントレビュー等を通じて、その継続的改善を図る</p>	<p>【評価軸（相当）】</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。 <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 品質保証活動、安全文化醸成活動等の実施状況（評価指標） 理事長マネジメントレビューの実施状況（評価指標） <p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 保安検査、労基署臨検等での指摘内容（モニタリング指標） 	<ul style="list-style-type: none"> 要領等で作業責任者制度等の仕組みが構築され各拠点の実情を踏まえた対応が図られたこと。 安全ピアレビューの仕組みを構築し、安全ピアレビューを実施することで活動状況を監視・評価し、継続的な改善を図ることができることが確認できたこと。 アンケートによる意識調査の結果、一部の対策については、改善の余地があるものの、全体的に効果があったという認識であったこと。 <p>上記の評価を踏まえ、文部科学大臣指示対応としては、一区切りとするが、今後も新たに導入した管理者等による現場密着型の作業監視（マネジメントオブザベーション（以下「MO」という。））や安全ピアレビュー等の活動を継続して、安全活動の状況の監視・評価を行い、継続的な改善を図る。</p> <p>これまでの各拠点の対応状況及び評価結果については、理事長 MR において確認した（年度中期の理事長 MR；令和3年11月10日、年度末の理事長 MR；令和4年3月3日）。</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>令和2年度定期（年度末）理事長 MR において「原子力安全に係る品質方針」及び「安全衛生管理基本方針」を見直す必要がないことが決定したため、安全確保を最優先とする決意の下、令和2年度と同様の以下の方針を定め、これらを踏まえた活動施策、機構活動計画等に基づき安全確保に係る活動を推進した。</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子力安全に係る品質方針 安全衛生管理基本方針 環境基本方針 <p>各拠点においては、原子力安全に係る品質方針、理事長 MR における改善指示事項等を踏まえ、品質目標、実施計画等を作成して達成すべき活動のレベルを定め、品質マネジメント活動を展開した。また、拠点幹部と現場職員との意見交換、安全に関する体感教育等、令和2年度の実績を踏まえ、安全に関する気付きのレベルを上げるなどの拠点の弱みに応じた活動に重点化して展開し、活動状況を令和3年度中期・同年度末の理事長 MR において理事長に報告した。</p> <p>○ 理事長 MR</p> <p>機構の原子力施設に係る15の保安規定に基づく保安活動として、原子力安全に係る品質方針に基づき、各拠点において品質目標等を定めて活動した。その状況や結果を理事長 MR 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た。</p> <ul style="list-style-type: none"> 年度中期の理事長 MR（令和3年11月） <p>中期の理事長 MR では、令和2年度末の理事長 MR の改善指示事項であるトラブルゼロを目指した活動、文部科学大臣指示に基づく対策に係る改善活動、高経年化対策の優先順位を付けた処置、新検査制度の定着に向けた改善活動等を確認した。また、各拠点における保安上の問題・課題への対応及び中期的な問題・課題並びにその他の計画及び実施結果の評価・改善に関する重要事項（安全文化の育成及び維持等に係る活動の評価、資源の妥当性を含む。）を確認し、年度末に向けた改善を指示した。主な改善指示事項は以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> 各拠点の管理責任者は、令和2年度末の理事長 MR での改善指示事項を継続することとし、「トラブルゼロ」を目指した活動に取り組むこと。 本部（監査プロセスを除く。）及び各拠点の管理責任者は、特に、令和元年度に発出された文部科学大臣指示に基づく対応について、3か年計画の最終年度と位置づけ、取組に係る有効性を評価し、期待していた効果の実現性を確認すること。 各拠点の管理責任者は、高経年化対策に関連して、自動火災報知設備の維持管理について、安全・核セキュリティ統括部からの提言（感知器のデータベースの構築、設置環境を踏まえた改善、高経年化対策リストへの計上）を踏まえて、優先順位の高いものから合理的に対策を実施し、非火災報の低減に努めること。 監査プロセス、本部（監査プロセスを除く。）及び各拠点の管理責任者は、検査制度等の定着について、引き続き必要な改善に努めること。 各拠点の管理責任者は、安全で安定した原子力施設の運転や核燃料物質の使用又は適切な廃止措置に向けて、施設・設備が健全かを含めて施設管理の有効性を評価し、必要に応じて点検や巡視の実施頻度を見直すなど、原子力施設全体の保全について継続的な改善に努めること。 安全・核セキュリティ統括部長は、保安及び核セキュリティ活動に係るガバナンスの強化と組織機能の維持・向上を目的に、令和4年4月1日に施行を予定している安全・核セキュリティ統括部の組織改正を確実に実施すること。
---	--	--

<p>② 新検査制度の施行を踏まえ、原子力安全監査を適切に実施し、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図る。</p> <p>③ 安全文化の育成及び維持活動に当たっては、職員一人一人が、安全について常に学ぶ心、改善する心、問いかける心を持って、安全文化の育成及び維持に不断に取り組み、潜在的なリスクの感受性を高めるなどの職員の安全意識向上を図る活動を継続し、安全文化の定着を目指す。その際、原子力に関する研究開発機関として、多様な施設や拠点の特徴を踏まえた活動となるように努める。令和2年度後</p>	<p>【評価軸（相当）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 役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。また、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 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 年度末の理事長 MR（令和4年3月） <p>年度末の理事長 MR では、令和2年度及び令和3年度中期の理事長からの改善指示事項を踏まえた品質目標等の取組、原子力安全監査（内部監査）結果（詳細は後述）、原子力規制検査結果（指摘事項及び保安規定違反なし）、文部科学大臣指示に基づく対策に係る有効性評価、安全文化の育成、維持等に関する拠点の活動状況、年度内に発生した事故・トラブル等の分析結果等、機構横断的な課題を抽出して活動を評価した。その結果、各拠点では各種の活動を実施計画等に基づき的確に実施し、品質目標等がおおむね達成したことを確認できた。また、令和元年度から令和3年度までの3年間にわたって実施してきた文部科学大臣指示に基づく対策については、一定の成果が得られるとともに、その間に社会的影響が大きな事故・トラブルは発生しておらず、ここ数年で発生件数は減少傾向にあることから、有効な活動であったことを確認できた。一方で、令和3年10月以来、「ふげん」において、事故・トラブルが連続し、「ふげん」を特別安全強化事業所として指定したことを踏まえ、「ふげん」の事象を自らの業務に置き換えて改善活動に取り組む観点から、各拠点に対して以下の内容について改善を指示した。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 各拠点の管理責任者は、昨年度に引き続き、全従業員が一丸となって「トラブルゼロ」を目指した活動に取り組むこと。 - 敦賀廃止措置実証部門の管理責任者は、「ふげん」の「特別安全強化事業所」としての改善活動を踏まえ、協力企業とも連携を図りながら、リスクに対する感受性の向上と安全意識の浸透に、継続的に取り組むこと。 - 本部（監査プロセスを除く。）の管理責任者は、安全に係る新しい本部体制の下で強力なガバナンスを発揮し、基本動作の徹底に向け、「ふげん」に対して効果的な指導・支援を行うこと。 - 各拠点の管理責任者は、他拠点の安全情報に対し「自部署でも起こるかもしれない」という視点に立ち、現場巡視や CAP 活動などを通じて、「基本動作の徹底」の意識付けを行うこと。 <p>令和4年度の品質方針については、現状の品質方針及び解説を基本的に継続しつつ、以下のとおり見直すこととなった。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 品質方針の前文について、文部科学大臣指示に基づく対策において一定の成果が得られたことを踏まえ、安全活動の更なる定着を図るとともに、事故・トラブルを防止するための行動を継続する記載に見直す。 - 品質方針は、施設管理に関する方針とすることについて、本文にて明確にする。 - 安全・核セキュリティ統括部の組織改正に伴い、解説における記載の適正化を図る。 <p>(2) 原子力安全監査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</p> <p>SA からのコメント等も踏まえ、原子力安全監査を規定する文書や仕組みの見直しを行うとともに、理事長によるマネジメントレビューのアウトプットも踏まえ、品質管理基準規則の施行による新たな要求事項（「安全文化の育成・維持」、CAP 及び「独立検査」）に係る定着状況及び施設・設備の保守管理（施設管理）（高経年化対策を含む。）を重点事項とした監査プログラム（理事長承認）に従い、15の保安規定に基づく原子力安全監査を計画どおり実施した。</p> <p>監査の結果、全体で、法令違反又は保安規定違反に相当するような「重大案件」はなかったが、要求事項に対する適合性について是正処置（不適合の原因の除去）が必要な「指摘事項」が1件、改善が必要な「自主改善」が6件、改善することによって有効性が向上する「推奨」が43件、他の被監査部門の模範となる「良好事例」が19件検出された。</p> <p>主な検出内容は、「安全文化の育成・維持」に係る各管理者の自己評価の在り方、CAPの実効性を有した運用の在り方、「独立検査」における検査組織の責任・権限に基づく運用の在り方や検査での力量に関すること、施設管理における文書・記録の位置づけやPDCAサイクルの実効性、並びに品質目標における各管理者の目標設定等についてであった。</p> <p>「指摘事項」については、被監査部門で不適合の除去及びその原因の除去を行うとともに監査組織においてもこの処置状況を確認し、処置の結果を理事長に報告予定である。また、「自主改善」や「推奨」については、現在、被監査部門において改善を図っており、被監査部門における対応状況等を被監査部門から適時徴収し、最終的には次回監査において現地に於いて監査員によるエビデンスも含めた確認を行うこととなる。</p> <p>(3) 安全文化の育成及び維持に係る取組</p> <p>安全文化の育成及び維持に係る活動は、「原子力安全に係る品質方針」及び「安全衛生管理基本方針」に基づき、安全に関する気付きのレベルを上げる等、各拠点が自拠点の特徴や弱みを踏まえた計画を策定し、活動を展開した。各拠点では、おおむね計画どおりに活動が実施され、事故・トラブルの発生状況が機構全体として減少傾向にあり、実施している活動は有効に機能しており、継続した取組が必要と評価した。</p> <p>役員による安全巡視及び職員等との意見交換については、「請負作業も含めた作業管理（作業責任者等認定制度及び安全主任者等制度）に関して、認定を受けた者に対するフォローアップの方法」、「拠点の安全活動に対する問題意識と拠点の自主的活動」等をテーマに拠点幹部及び現場の第一線で働く職員及び請負作業の総括責任者と意見交換を実施した。その結果、相互理解が進むとともに、現場の安全活動に対する意識付けが図られ、トップマネジメントによる活動への取組強化や安全文化の育成及び維</p>
---	--	---

<p>半に連続した火災、負傷事象等の発生を踏まえ、事故・トラブルを防止するための実行性及び有効性のある取組を継続する。</p> <p>④ 機構における安全文化の育成及び維持に係る取組状況を把握するため、安全文化に関する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>直しているか。</p> <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 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） <p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 安全文化のモニタリング結果（モニタリング指標） 	<p>持に有効であった。令和4年度以降も役員巡視による拠点の従業員との意見交換を継続する。</p> <p>関係法令等の遵守状況については、新検査制度における原子力規制検査において保安規定違反（監視を含む。）が0件という結果から、保安規定に基づく保安活動が適切に行われたと考えられる。しかし、消防からの指導等が2件あり、大洗研究所（以下「大洗研」という。）及び「もんじゅ」において指導等に基づく改善を実施した。</p> <p>大洗研においては、一般施設（2建屋）で火災感知器の点検漏れ・記載漏れが5か所確認され、大洗町消防本部からの指導を受けた（令和3年9月30日受領）。機構は、5か所の火災感知器について交換等を実施し、大洗町消防本部からの指導書を踏まえた事象防止改善策等をまとめた報告書を令和3年11月30日に大洗町消防本部へ提出した。</p> <p>「もんじゅ」においては、令和3年12月23日及び24日に実施された敦賀美方消防組合消防本部による立入検査において、部屋の一部をパーテーションで区画して女子更衣室を設置したことにより、自動火災報知設備の未警戒区域となっていることが指摘された。また、消防法に基づく危険物の指定数量の倍数が10を超える危険物を取り扱う構築物の周囲5m以内に植樹され、保有空地が確保されていないことが確認された。2件の事案を踏まえ、当該女子更衣室を撤去し、自動火災報知設備の未警戒区域を解消するとともに、構築物の5m以内の樹木を伐採することで保有空地を確保し、これらの改修結果を敦賀美方消防組合消防本部に報告した（令和4年1月31日）。</p> <p>全拠点を対象に、個人の危険感受性を高める体感型の安全教育として、ヴァーチャルリアリティ（以下「VR」という。）を用いた体感研修を実施した（東海本部開催（109名参加）：令和3年7月14日から7月16日まで実施。東京事務所開催（19名参加）：令和3年9月16日及び9月17日実施。機構全体で128名参加）。</p> <p>VRを用いた体感型の安全教育では、一般産業界で事故の発生原因として多い以下のコンテンツを用意した。</p> <p>①移動ハンゴからの墜落 ②溶接作業での火災 ③電動工具での感電 ④高所からの工具落下 ⑤フォークリフトの転覆 ⑥積載作業での挟まれ ⑦タンク内での窒息 ⑧道路舗装作業での車両との衝突 ⑨階段での転倒</p> <p>受講者からの教育内容に関する評価は、5点満点中で平均点4.5点と高い評価であり、理解しやすく非常に有効な教育であったと評価できる。受講者からは、「リアリティがあり、事故の怖さについて身をもって感じる事ができた。」「臨場感があった。また、楽しみながら学ぶことができ、勉強になった。」といった意見が挙げられた。本研修は、受講者の危険感受性を高め、労働災害を防止するための効果的な研修であることから、安核部は、機構における事故・トラブルの発生原因を踏まえたカリキュラムを検討し、今後も継続して実施していく。</p> <p>令和2年度後半に火災事象等が連続したことを受けて実施した令和2年度の安全活動特別キャンペーンの一環として、火災事象等の傾向分析を行い、その報告の中で次の3点を提言した。</p> <ul style="list-style-type: none"> 人為的ミスを抑制するために教育・訓練を行うこと 電気設備の経年劣化の兆候を掴むこと 専門家による検証及び対策の検討を行い、各拠点の施設運営管理（点検、更新）に反映すること <p>安核部では、令和3年8月の「令和3年度電気使用安全月間に伴うキャンペーン」において、上述した提言を踏まえた拠点の取組状況を確認し、各拠点において提言を踏まえた対応を実施していることを確認するとともに、検討に時間を要する拠点については、予防保全の具体例を伝えるなどの助言を行った。</p> <p>このほか、7月の全国労働安全週間、12月から1月までの年末年始無災害運動に合わせて理事長メッセージを發出し、安全意識の向上を図った。</p> <p>原子力規制庁や自治体に通報連絡を行った事故・トラブル等は、合計25件（平成30年度：43件、令和元年度：29件、令和2年度：29件）であり、減少傾向を維持している。令和3年度は、令和2年度と比較して作業員の負傷等を伴うトラブルが増加しているものの、休業災害の発生件数は、令和2年度の8件から3件に、休業日数は87日から34日に減少している。また、法令に基づく報告が必要となる事故・トラブルは、令和2年度に引き続き発生していない。この傾向は、これまで実施してきた安全活動や安全主任者等の制度及び作業責任者等認定制度の導入、安全体感研修並びに安全声掛け運動が効果的だったと考えられるため、令和4年度も継続して実施する。</p> <p>(4) 安全文化に関するモニタリングの実施</p> <p>前述した「文部科学大臣指示事項への対応」として、機構全体で「対策②：現場密着型の作業監視・評価の実施」の仕組みとして、管理者等がM0手法を活用し、現場密着型の作業監視による不安全行為等を抽出する仕組みや、他部署等の第三者の視点で保安活動の定着状況等の確認・評価を行う安全ピアレビューの仕組みを導入している。本仕組みを活用し、拠点が実施する安全ピアレビューに安核部とSAが参画し、文部科学大臣指示に基づく対策への取組状況を確認するとともに、M0の実施状況について確認し、現場における改善活動を直接確認して指導・助言を実施した（人形峠（7月12、13日）、青森（9月28、29日）、幌延（10月13、14日）、福島（11月26日）、東濃（12月9日）、もんじゅ（12月15日）、ふげん（12月16日））。</p> <p>その結果、拠点におけるM0及び安全ピアレビューの活動は適切に運用できており、良好事例や軽微な問題点等を抽出し、拠点</p>
--	--	--

<p>⑤ 現場における安全向上に資する情報に関し、迅速かつ組織的に情報共有を図り、効果的な改善につなげる現場レベルでの仕組みを継続的に改善する。また、現場における保守管理、緊急時対応等の仕組みや手順を実効性の観点から継続的に改善する。また、令和2年4月から運用が開始された原子力規制検査の定着に向け、引き続き対応する。</p>	<p>【評価軸（相当）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 事故・トラブルの未然防止に努めると 	<p>の自律的な改善活動につながっていることから、本仕組みを活用したモニタリングは有効に機能していると評価できる。今後も安全ピアレビューの仕組みを活用し、拠点で自律的に活動の監視・評価を行い、安核部も一部の安全ピアレビューに抜き取りで参画し、現場における改善活動を直接モニタリングすることで、指導・助言を行っていく。</p> <p>原子力機構の全組織の職員等を対象とした JANSI による安全文化アンケートを実施したところ、回答率 100%を達成した（対象者数：3,926 人）。アンケート結果については、令和 4 年度に JANSI 側より提示される予定であり、結果が届き次第、各拠点での報告会を実施するとともに、弱みの原因やそれを解決するための活動を展開する予定である。</p> <p>核サ研で JANSI 等の外部専門家のピアレビューによる現場等の安全診断を実施した(3月7日から9日まで)。本結果は、令和4年度に JANSI から結果報告を受ける予定である。安核部は、改善を要する事項や有益事例について各拠点に共有する予定である。</p> <p>(5) 現場レベルでの仕組みの継続的な改善</p> <p>○ CAP 活動の導入</p> <p>新検査制度の導入に伴い、令和 2 年度から本格運用を開始した CAP 活動を継続しており、現場での気付きやヒヤリ・ハットなどのリスク要因に関する情報を職員や請負作業員から広く収集し、拠点等の CAP 連絡会議等において情報を共有し、必要な改善を行っている。本 CAP 活動を実施することにより、改善プロセスの強化やモチベーションの向上を図ることができている。安核部においては、CAP 情報連絡会を週 1 回の頻度で実施し、54 件の CAP 情報を取り扱い、不適合の除去、是正処置、水平展開及び情報共有することで改善活動を行った。また、令和 2 年度から継続して、機構イントラホームページに、各拠点の CAP 情報を掲載することで、機構全体で情報を共有した。</p> <p>一方、原子力安全監査において、収集対象となる情報として、その所掌する要領やガイド等の運用上の気付き事項等が CAP 情報として充実していないとの所見を受けたことから、令和 4 年度以降は、要領やガイド等の文書レビューを実施する際に、運用上の気付きについて CAP 情報として取扱うことの必要性判断を追加して、CAP 情報をより充実させる。</p> <p>○ 検査制度の定着に向けた活動</p> <p>令和 2 年 4 月から開始された検査制度（原子力規制検査、使用前事業者検査等）の定着に向けて以下の対応及び必要な改善を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 検査制度の運用状況について、各拠点に対して適時、情報共有するとともに、品質保証担当課長会議（令和 3 年 6 月 25 日、9 月 30 日及び 12 月 24 日）において、各拠点における検査制度の運用状況を確認し、運用上の課題や問題点がないことを確認した。 ・ 原子力規制庁面談(令和 3 年 6 月 28 日)において、各施設の設備保全整理表の保全方式に不整合があるとのコメントを受け、各拠点へ保全方式の選定方法について再確認を指示するとともに、各施設の定期事業者検査の開始報告書を提出する前に、安核部による設備保全整理表の再チェックを実施することとした。また、安核部が策定した「保全文書ガイド」に沿った保全方式の設定について、各拠点の関係者に対して説明会（令和 3 年 7 月 7 日）を行った。さらに、安核部は、新検査制度の検討チーム会合（令和 3 年 9 月 16 日）にて、「保全文書ガイド」に「保全文書策定要領(保全文書の作成の考え方や様式を反映した文書)」のひな形を追加する改訂を提案し、各拠点の了承を得た（令和 3 年 12 月 21 日改訂、令和 4 年 1 月 1 日施行）。 ・ 原子力安全監査の所見より、独立検査組織として委員会制度を採用している拠点（青森及び人形峠）において、以下のとおり、制度運用上の課題等が指摘され、改善活動に取り組んでいる。これらの拠点に対しては、引き続きフォローアップを行い、必要な指導・支援を行う。 <ul style="list-style-type: none"> - 検査委員会の審議実績がない（青森） - 検査委員会委員長の独立性に不明確さがある（人形峠） ・ 今後とも各拠点の検査制度の運用状況を把握し、課題や問題がある場合は、各拠点へ展開して機構横断的に課題や問題の解決に当たる方針である。 <p>原子力規制検査においては、原子力規制検査官のフリーアクセスによる日常的検査及び原子力規制庁本庁によるチーム検査が行われ、品質マネジメントシステム（以下「QMS」という。）活動、施設管理・運転管理活動等について確認を受けた。全ての拠点において、検査での指摘事項はなく、各拠点における原子力規制検査への対応は適切に実施された。この結果、保安規定違反は、令和元年度以降、3 年連続で 0 件、規制検査での追加対応を要する指摘は、令和 2 年度に引き続き 0 件であった。</p>
<p>⑥ 機構内外の事故・トラブル情報や良好事例を収集し、実効的な水平展開により、事故・トラブルの再発防止を図る。また、過去の事</p>	<p>【評価軸（相当）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 事故・トラブルの未然防止に努めると 	<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>安全に関する水平展開実施要領に基づき、事故・故障等の未然防止を図るため、機構内外の事故・トラブル等の原因と再発防止対策について、各拠点に水平展開（情報提供 28 件、自主改善 1 件、調査・検討指示 1 件、改善指示 2 件）した。</p>

<p>故・トラブルを踏まえた再発防止対策等について、定期的にその効果を検証し必要な見直しを行う。</p> <p>⑦ 新規制基準対応の状況及び課題を把握するとともに、課題の解決、審査等を円滑に進める。</p> <p>⑧ 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・設備の安全確保上の優先度を踏まえ、高経年化対策を進める。また、緊急に必要となる安全対策について、機動的な資源配分を行う。</p>	<p>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。</p> <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・事故・トラブルの未然防止活動等の実施状況（評価指標） ・事故・トラブル情報等の公表状況（評価指標） <p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・事故・トラブルの発生件数（モニタリング指標） 	<p>保安規定に基づくCAP活動の実施に伴い、機構内外で発生したトラブル等の情報を安核部から各拠点にCAP情報として提供し、安全・核セキュリティ統括部が事細かに拠点へ指示するやり方から、拠点の判断で、拠点が責任と裁量を持って改善活動を展開することができるよう水平展開の運用方法を変更し、改善を図っているところである。</p> <p>令和3年6月8日に核サ研で発生したエレベータ点検作業時における負傷事象に対して、再発防止策として「ベルト付き回転機器の防護カバーの処置」や発生事象の再現ビデオを作成し、問題点を理解した上で、自らの職場に置き換えて事例研究を行い、従業員の危険に対する感受性や安全意識を高める活動を実施した。今後もより有効な水平展開となるように改善を実施していく。</p> <p>○ 「ふげん」における特別安全強化事業所の活動</p> <p>「ふげん」においては、令和3年10月以降、前述した労働災害を含む事故・トラブルが連続して5件発生したことを踏まえ、令和4年1月24日の理事長による指示を受け、「特別安全強化事業所」に指定し、事故・トラブルの撲滅に向けた活動を進めている。安核部は、SAからの助言を踏まえ、敦賀廃止措置実証本部と連携して、「ふげん」の発生事象の共通要因の分析及び安全活動計画を立案し、必要な改善を図ることとしている。</p> <p>(7) 新規制基準対応の円滑な実施</p> <p>高温工学試験研究炉（以下「HTTR」という。）は、新規制基準への適合のために必要な安全対策工事を完了し（令和3年6月10日）、使用前事業者検査の合格（令和3年7月2日）、原子炉起動までに実施すべき定期事業者検査の合格（令和3年7月26日）をもって運転を再開した（令和3年7月30日）。その後、100%出力にて行う原子炉の性能を確認するための定期事業者検査の終了（令和3年9月22日）をもって新規制基準の対応が完了した。そして、国際共同試験（炉心冷却喪失試験）を実施（令和4年1月28日）した（項目6におけるHTTR再稼働と重複）。</p> <p>高速実験炉「常陽」は、原子炉設置変更許可申請書の一部補正を行い（令和3年12月2日）、令和2年8月に編成された原子力規制庁内の「常陽」審査チームによるヒアリング対応を継続中である（項目6における「常陽」の取組と重複）。</p> <p>原子力科学研究所（以下「原科研」という。）は、原子炉設置変更許可申請書（放射性廃棄物の廃棄施設等の変更）を申請し（令和3年12月10日）、審査対応を継続中である。</p> <p>設計及び工事の方法の認可（以下「設工認」という。）の申請については、研究用原子炉「JRR-3」1件、定常臨界実験装置（以下「STACY」という。）2件、HTTR 1件、原子炉安全性研究炉（以下「NSRR」という。）1件、放射性廃棄物処理場2件及び大洗廃棄物管理施設2件の認可を取得した。</p> <p>東海再処理施設安全監視チーム会合等及びヒアリング対応、各施設の審査進捗管理等の支援の結果、以下の許認可取得に貢献した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・廃止措置計画認可；高速臨界実験装置（以下「FCA」という。）1件 ・廃止措置計画変更認可；研究用原子炉（JRR-2、JRR-4）各1件、過渡臨界実験装置（以下「TRACY」という。）1件、重水臨界実験装置（以下「DCA」という。）1件、東海再処理施設（以下「TRP」という。）4件、新型転換炉原型炉「ふげん」1件 ・核燃料物質使用変更許可；7件 ・保安規定変更認可；28件 <p>また、審査項目に係る工程表を作成し、原子力規制庁と共有することで、審査を円滑に進めた。</p> <p>安全審査対応連絡会を定期的に開催し（4回）、審査状況及び原子力規制庁の指摘・コメントについて情報共有を行い、許認可手続を適切かつ合理的に対応するための取組を継続した。</p> <p>原子力規制庁研究炉等審査部門の安全規制管理官との面談を毎月1回以上（おおむね隔週ごと）実施し（18回）、審査の課題に対して、部門や拠点と業務連携を図り、必要に応じて経営層の判断を仰ぎつつ、機構全体の許認可審査案件の優先順位や個別課題について拠点の意見を集約し、規制庁と協議・調整を行い、課題解決を促進した。</p> <p>(8) 施設の高経年化対策の推進</p> <p>令和2年度に引き続き、各拠点においては、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・保守における劣化兆候の把握等を行った。また、機構内の設備の専門家（評価チーム）が拠点（原科研、核サ研及び大洗研）を訪問し、高経年化設備の保守管理状況確認及び保守担当者等との意見交換の活動を実施した。</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、共通の評価指標を用いた評価結果を考慮して対応すべき案件を抽出し、計画的に設備の更新等の対策を進めた。当初予算及び期中での追加予算措置により、75案件に対して機動的な資源配分を行い、安全確保へ向けた対策を実施した。なお、対策の進捗状況については、四半期ごとに施設マネジメント推進会議において確認した。</p>
--	--	--

<p>⑨ 事故・トラブル時の緊急時対応を的確に行うため、TV 会議システム等による機構内の情報共有機能及び機構外への情報提供機能を適切に維持するとともに、必要に応じた改善を行う。また、複合事象を想定した防災訓練等により、事故・トラブル対応能力の向上を図るとともに、情報共有・提供機能の実効性を検証する。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継続的に見直し、迅速かつ分かりやすい情報発信に努める。</p> <p>⑩ 上記の取組状況を踏まえ、機構内の安全を統括する各部署の機能を定期的に評価し、継続的に強化を図る。</p>		<p>令和 4 年度予算措置対象案件の検討に資するため、安核部にて 3 拠点（人形峠環境技術センター、「ふげん」及び東濃地科学センター）を訪問し、設備の高経年化状況の確認を行った。</p> <p>評価チームによる分析/評価、現地確認結果、拠点内優先順位等を踏まえ、機構全体を見据えた予算措置により、高経年化の要因による不具合発生を抑制することに貢献している。</p> <p>(9) 事故・トラブル時の緊急時対応</p> <p>機構内の情報共有に使用する緊急時対応用設備（機構 TV 会議システム、書画装置、一斉同報 FAX、緊急呼出装置等）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。また、緊急時対応における通信障害等を回避し確実な情報共有を図るため、専用回線を用いた機構 TV 会議システムの整備を行い、令和 3 年 9 月までに原子力施設を有する拠点とそれらに関連する対応が必要となる拠点について整備を完了した。</p> <p>総合防災訓練においては、2 施設同時被災や複数の事象発生、通信設備の不具合の発生が複合するシナリオを設定し、令和 2 年度よりも厳しい条件のもとで訓練して対応能力の向上が図られたことを確認した。</p> <p>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、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た。</p> <p>○ 自動火災報知設備の誤警報（非火災報）の低減</p> <p>自動火災報知設備の誤警報（非火災報）の低減のため、機構全体の自動火災報知設備の設置台数及び設置年数並びに非火災報の発生状況及びその傾向分析について調査した。その結果、機構全体で約 34,000 台の感知器が設置されており、そのうち 7 割以上が設置から 20 年以上経過してメーカー推奨更新期間を超えていることが分かった。一方、非火災報の発生原因のうち、設置環境の影響による誤作動が約 6 割を占め、高経年化による誤作動は約 2 割であった。これらの結果を踏まえて、非火災報の低減に向けた対策として、以下に示す提言をとりまとめ、令和 3 年 9 月 6 日に経営層へ報告した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 感知器の運用データベースの構築 ・ 設置環境を踏まえた改善 ・ 優先順位の高い高経年化設備の高経年化対策案件リストへの計上 <p>自動火災報知設備の適切な管理と非火災報低減に向けて、業務連絡書発信（令和 3 年 10 月 13 日）により、これらの提言を各拠点に展開し、継続的に活動するとともに、令和 4 年 2 月末までに、自動火災報知設備の設置状況、感知器交換状況及び更新計画についての報告を得た。今後、安核部は、各拠点における非火災報低減活動の実施状況を確認し、必要に応じて指導を行う。また、高経年化対策案件リストに計上された案件については、緊急性・重要性の高いものを選定し、高経年化対策を進めていく。</p> <p>(10) 機構内の安全を統括する各部署の機能強化</p> <p>保安管理組織の統括機能強化のため、キャリアパス（安核部及び拠点における保安管理組織と現場の課長、主査クラスとの人事交流）としての人事異動を令和 3 年 4 月に実施した。さらに、安核部において、機構の保安管理・放射線管理関係の人材を把握し、核サ研、大洗研を中心に拠点幹部と、令和 4 年 4 月の人事異動に向けて調整を実施した。また、保安管理組織の機能強化にとって重要な人材育成について、保安管理・放射線管理に係る専門分野別人材育成計画に基づき、令和 3 年度採用職員から、個人別の人材育成計画を作成して計画的な人材育成に努めた。</p> <p>「文部科学大臣指示事項への対応」として機構が策定した対策「対策⑧安全主任者制度の導入と推進」にもあるとおり、労働災害やヒューマンエラー等に起因するトラブルの発生防止を目的に、安全管理者及び安全主任者を拠点に配置し、拠点長や部長の安全スタッフとして安全活動の指導、助言等を行う制度を導入し、安全管理体制の強化を図ってきた。令和 2 年度に設置を決めた「首席安全管理者」は、安核部長を補佐し、各拠点の安全管理者を支援するとともに、拠点において労災等が発生した場合には、当該拠点に出向いて拠点の安全管理者等とともに現場の状況を確認し、対策の検討を支援する等、機動力のある活動を行うものであり、機構の安全衛生管理規程で責任・権限等を具体化し、令和 4 年 1 月 1 日から運用を開始した。ふげん特別安全強化事業所の活動に際し、共通要因及び対策の検討において必要な指導、助言を行った。また、令和 4 年度に対策の実施状況等を確認する。</p> <p>首席安全管理者の運用が開始されて以降の主な活動を以下に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 令和 4 年 1 月 20 日に発生した階段からの転落に伴う負傷事象の現地確認を実施するとともに、作業要領等の確認及び協力企業等の関係者へのヒアリングを行い、作業安全に係る指導・助言を行った（令和 4 年 1 月 24 日）。
--	--	---

<p>2. 核セキュリティ等に関する事項</p> <p>① 核物質防護規定遵守状況の自主的かつ重点的な調査の実施に加えて、個人の信頼性確認制度対応（審査と評価改善）、監視所の設置（～令和4年6月末）及び原子力規制検査への対応等、核セキュリティに係る業務を確実に実行し、核セキュリティの強化を図る。加えて、e-ラーニング等の機会を通じて核セキュリティ文化醸成活動を行いつつ、アンケート調査を通じて定着状況を把握して核セキュリティ文化醸成活動の継続的改善を行う。</p> <p>保障措置・計量管理業務の適切な実施において、適正な計量管理報告業務及び確実な保障措置協定等に基づく対応を行うとともに、内部監査等を通じて、業務の水準及び品質の維持・向上を図る。また、核物質の管理に係る原子力委員会、国会等からの情報提供要請に対応する。</p> <p>e-ラーニング等の機会を通じて核セキュリティ文化醸成活動を行いつつ、アンケート調査を通じて定着状況を把握して核セキュリティ文化醸成活動の継続的改善を行う。</p> <p>これら核セキュリティ及び保障措置・計量管理業務における持続的な適切性確保に向けて、組織全体の管理機能強化への取組に着手</p>	<p>【評価軸（相当）】</p> <ul style="list-style-type: none"> 核物質等の適切な管理を徹底しているか。 <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 核物質防護活動等の実施状況（評価指標） 計量管理の実施状況（評価指標） <p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 核物質防護検査での指摘内容（モニタリング指標） 保障措置検査での指摘内容（モニタリング指標） 	<ul style="list-style-type: none"> 令和4年1月31日に発生した作業中の電動丸鋸による右膝上切傷の現地確認を実施するとともに、作業要領等の確認及び関係者へのヒアリングを行い、作業安全に係る指導・助言を行った（令和4年1月31日）。 特別安全強化事業所としての対応状況についてSAへ説明し、SAから、今後の改善活動を進める上での助言を頂いた（令和4年2月17日、3月1日及び3月15日）。 拠点における現場パトロールを実施した（核サ研：令和4年1月26日及び3月30日、大洗研：令和4年3月25日）。 <p>○ 安全・核セキュリティ統括部の組織改編</p> <p>機構の安全管理、核セキュリティ等のガバナンスの強化（拠点に対する指示・命令を含む指導・支援機能の強化）、業務管理スパンの最適化等を図るため、関係者の意見を聞きつつ、安核部の在り方について検討を行った。検討の結果、安核部に求められる機構全体の安全管理体制を組織的に強化し、併せて3S（安全、核セキュリティ、保障措置）も強化するため、以下のとおり、本部長を理事とする安全・核セキュリティ統括本部を置き、その下に安全管理部と核セキュリティ管理部を配置する体制とすることとした。</p> <p>安全・核セキュリティ統括本部</p> <ul style="list-style-type: none"> ト 統括管理室 <ul style="list-style-type: none"> ｜ ・安全・核セキュリティ統括本部の計画管理、対外対応を所掌する。 ト 安全管理部（安全・品質保証課、施設保安管理課、危機管理課） <ul style="list-style-type: none"> ｜ ・機構の安全管理（品質保証、許認可、危機管理・防災管理）の統括的業務を担い、各拠点を指導・支援する。 └ 核セキュリティ管理部（核セキュリティ課、保障措置課） <ul style="list-style-type: none"> ｜ ・機構の核セキュリティ、保障措置等の統括的業務を担い、各拠点を指導・支援する。 <p>安全・核セキュリティ統括本部を令和4年4月に発足するため、各拠点の保安規定、核物質防護規定等の許認可に係る手続を進めるとともに、関連文書の改正等を実施した。</p> <p>2. 核セキュリティ等に関する事項</p> <p>(1) 核セキュリティ及び保障措置・計量管理</p> <p>○ 核セキュリティに係る取組</p> <p><核物質防護活動の実施状況></p> <p>令和2年度の検査で受けた指摘事項の迅速な共有と再発防止、アセスメントの実施による是正及び改善の推進、核物質防護管理者の関与のもと実施したウォークダウン（現場巡視）による自ら定めたルールと原子力規制委員会規則との適合性確認、原子力規制庁対応の調整等、防護措置をより実効的にし、核セキュリティリスクの低減につなげるための施策や取組を機構全体で実施した。その結果、検査において、核セキュリティが適切に維持されていることが確認され、指摘事項ゼロを達成し、機構業務の計画的かつ円滑な推進に貢献した。</p> <p>規則改正に伴う監視所の設置については、令和4年6月の運用開始に向けて計画的に準備を進め、監視所設置に係る核物質防護規定の変更認可申請及び監視所の施工を完了させた。また、核セキュリティリスク低減のための施策として実施したアセスメントでは、令和2年度の検査において軽微の指導、検査気付き事項として受けた情報管理や出入り管理について、特に現場確認に重点を置いた確認を実施した。その結果、機構全体で19件の改善事項、15件の良好事例のほか、気付き事項74件を抽出し、核物質防護は正処置プログラム（以下「PPCAP」という。）のインプット情報として防護措置の自主的改善を図った。一方、他事業者で発生した核セキュリティ事案を背景に、検査における検査官の判断基準が厳しくなったことなどにより、検査における軽微の件数は16件と、昨年度より増加する結果となった（令和2年度6件）。これらについては、令和4年度のアセスメントにおいて、要求事項と自ら定める要領等との整合及び要領等と実運用の整合について、現場に重点をおいた確認を実施し、核セキュリティリスクの低減を図る予定である。アセスメントは、自主的な取組として実施しているものであり、原子力規制庁より内部統制の仕組みとして効果的な防護措置の改善につながっていると、良い評価を受けている。</p> <p>機構においては全役職員の99%が核セキュリティは重要と回答しており、高い意識が定着していることを確認した。また、他事業者による不適切事案、大規模イベントの実施等対外情勢が変化中、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。その結果、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大な核セキュリティ事案が発生することはなく、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大きく貢献した。</p> <p>PPCAPについては、機構全体で680件余りの気付きが挙げられ、核セキュリティに対する潜在的リスクを下げるための是正及び</p>
--	---	---

<p>する。</p>	<p>改善活動につなげた。PPCAP 活動を活発化させる取組として、各拠点の良好事例をまとめたガイドンスを発行し、関係拠点へ共有したほか、自らの気付きからの改善を推進するための活動として、令和 2 年度の検査における検査気付き事項を題材とした事例研究を関係拠点において実施した。事例研究については、原子力規制検査において検査官より、気付きの感性を高める模範的な取組として高く評価された。</p> <p>保障措置との調和に関して、国際原子力機関（以下「IAEA」という。）の新しい査察用封印の防護区域内使用について、機構から原子力規制庁へ提案した運用ルールが認められ、さらには、他事業者に対して模範となるルールであるとして高く評価された。</p> <p><内部脅威に対する対策></p> <p>内部脅威対策では、個人の信頼性確認制度の運用について、課題を抽出して運用上のリスクを評価し、より実効的な制度とするため、21 項目について改善（平成 30 年度より毎年、評価・改善を実施）に取り組むなど、内部脅威者（従業員等）による妨害破壊行為等のリスクを大幅に低減することに貢献した。また、規制改正に伴い設置した防護区域内の監視カメラの運用については、内部脅威者の検知に対する実効性を高めるため、運用上のリスクを評価（アセスメント）し、13 項目について改善を図った。監視カメラは、個人の信頼性確認を補完する重要な防護措置であり、妨害破壊行為により周辺公衆に影響を与える可能性がある重要設備に対する犯罪抑止の観点で、核セキュリティリスクの低減に大きく貢献した。</p> <p>○ 保障措置・計量管理業務</p> <p><保障措置対応・計量管理の実施状況></p> <p>原子力規制庁及び IAEA による保障措置（査察）へ適切に対応した結果、機構施設における保障措置が滞りなく実施された。一方で、人形峠環境技術センターにおいて、査察中に原子力規制委員会が設置した封印の毀損が発見され、法令に基づき原子力規制委員会へ報告を行った。IAEA が同じ場所に設置した封印に異常はなく、IAEA の保障措置活動に影響はなかった。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、法令違反はなかった（計量管理規定違反ゼロを 7 年以上達成している。）。これにより、機構における核物質管理が適正に行われたと評価する。</p> <p>保障措置・計量管理業務を適切に実施するため、機構における保障措置・計量管理に係る不適合案件について関係者へ情報共有及び水平展開を速やかに行い、他拠点における同事象の発生防止を確実に図った。手続上、誤りが許容されない計量管理の業務品質の維持・向上を図るため、定期的な教育及び力量管理の着実な実施のほか、アセスメントを全関係拠点に対して行い、業務品質が適正に維持されていたことを確認し、必要に応じて改善指示を行った。また、機構の核物質等のデータが集約されている全社核物質管理システムの設備更新のため、約 1,000 万件の核物質情報が格納されたデータベースの移行作業を完了させ、設備の老朽化によるデータの破損や消失のリスクを低減した。</p> <p>保障措置については、特殊な知識及び経験が必要であることから業務が属人的傾向にあり、特定の人材に依存するという課題があった。この課題を解決するために、安核部及び拠点が連携し技術伝承に必要な資料（要領やマニュアル等）の整備（標準化）に着手し、補完的なアクセス対応手順及び施設設計情報質問書の管理手順の整備を全拠点で完了させた。また、保障措置会合等の対応に関するガイドラインを策定し、対外的な対応の業務品質を向上させた。特に補完的なアクセスについては、IAEA への情報提供の仕組みを新たに構築する等、改善を完遂した。この機構の対応については、保障措置の適切性の維持に資する取組であるとして、IAEA から評価された。</p> <p>保障措置に係る教育に関する機構の統一的指針（教育基本計画）を定め、保障措置に係る力量認定制度を含めた教育体制を構築して運用を開始し、保障措置対応業務品質の維持・向上を図った。また、保障措置の重要性認識向上のための醸成活動として、①規制庁から講師を招いた講演会(1回)、②役職員を対象とした e-ラーニング(1回)、③担当役員による巡視及び拠点関係者との意見交換会(1回)、④機構内トレーニングコース資料の策定を実施した。</p> <p>封印の毀損の発見については、迅速に機構全体に対して事案を共有し、原因究明と再発防止を図るとともに、令和 4 年 3 月 22 日までに機構に設置されている全ての封印に異常がないことを確認した。なお、事象発見後の規制庁による人形峠環境技術センターに設置されている封印の状況確認の際に封印には注意喚起表示を掲示しており、良好事例であるとして良い評価を受けた。令和 4 年度は、機構全体に対して再発防止対策の水平展開を実施する予定である。</p> <p><保障措置事案に係る協議・協力></p> <p>施設固有の保障措置課題等について議論する日・IAEA 保障措置会合に積極的に参画し（令和 3 年度は現地開催及び新型コロナウイルス感染症感染防止への対応としてテレビ会議の併用で開催）、廃止措置の状況等、施設情報を適時・適切に提供した。また、保障措置実施に係る課題を整理し、課題への対応を計画的に協議し、保障措置実施上の課題解決につなげる等、IAEA による円滑な保障措置活動の実施に貢献した。機構は、TRP の廃止措置に係る保障措置専門家として、原子力規制庁より指名を受け、我が国の代表として設計情報質問書及び廃止措置中の保障措置ガイドライン構築に係る専門家会合へ参画し、国際的に活用可能な</p>
------------	--

<p>② 原子力委員会のプルトニウム利用の考え方に基づき、その利用又は処分等の在り方について検討に資するため、諸外国との協力関係を構築するとともに、プルトニウムの平和利用に係る透明性を高めるため、プルトニウムの利用計画を公表する。</p> <p>③ 試験研究炉用燃料の調達及び使用済燃料の米国への輸送について、米国エネルギー省（DOE）等との調整を行う。許認可等、核物質の輸送に係る業務を適切に実施する。</p>	<p>【評価軸（相当）】</p> <ul style="list-style-type: none"> 核セキュリティ文化の定着に努めているか。 <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 核セキュリティ文化醸成活動の実施状況（評価指標） <p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 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） eラーニングの受講率（モニタリング指標） 	<p>ガイドライン作成に大きく貢献した。そのほか、原子力規制庁より機構の原子力全体の知見や長年の計量管理実績等が認められたことにより、講師派遣（講義資料作成を含む。）の依頼を受けて対応し、実務的な観点から対外ニーズに大きく貢献した。これらの活動を通じて、機構の外部貢献における存在感を示した。</p> <p>核物質管理に係る外部からの情報請求要請が3件あり、情報請求要請者の示す希望期限までに情報を開示するとともに、機構の分離プルトニウムの管理状況についても、原子力委員会の我が国のプルトニウム管理状況の公開に合わせて公開ホームページに掲載し、機構の核物質利用の透明性の確保に努めた。</p> <p>○ 核セキュリティ文化醸成活動</p> <p>法令等の遵守及び核セキュリティ文化醸成活動は、年度当初の計画に従い、機構全体で計画どおり活動を実施した。核セキュリティに係る講演会を、原科研及び人形峠（双方とも令和3年12月に開催）において実施した。当該講演会では、機構内の講師を安核部及び核不拡散・核セキュリティ総合支援センターから、外部講師を原科研では茨城県警察本部から、人形峠では岡山県警察本部から招いた。講演会のアンケート結果から、脅威の存在や核セキュリティに対する重要性について、聴講者の理解は十分得られていることが確認された。</p> <p>経営層による核セキュリティへの取組姿勢を明確に示すために、核セキュリティに関する理事長から全従業員に向けたメッセージの発信や、担当理事による巡視及び関係者との意見交換会を開催する6拠点（原科研、核サ研、大洗研、もんじゅ、ふげん及び人形峠）で実施した。これらの活動を経て、経営層に対して現場の核セキュリティに対する取組姿勢の確認や課題の情報共有が図られたことは非常に意義がある。また、理事長メッセージについては、原子力規制検査において検査官より、経営層の核セキュリティに対する取組姿勢を示す模範的な活動として高く評価された。</p> <p>核セキュリティ文化の定着状況を把握するために、全役職員を対象にeラーニングシステムを活用した核セキュリティ教育及び意識調査を実施した（令和3年7月、受講率100%）。「核セキュリティは重要だと思うか」との設問に対し「そう思う」、「どちらかといえばそう思う」を含めた肯定的な回答が約99%と、令和2年度と同様に高い水準を維持しており、核セキュリティ意識は着実に浸透してきていることを確認した。本活動は継続的な対応が重要であることから、着実にPDCAサイクルによる業務の改善を行い、令和4年度も効果的な活動を継続していく。</p> <p>○ 管理機能強化への取組</p> <p>核セキュリティ及び保障措置・計量管理業務の適切性確保を持続的に図るため、組織全体の管理機能強化への取組として、①管理体制の確保、②内部統制の仕組みの整備に着手した。具体的には、業務に対する要員数評価、新人採用強化及び人材交流ルール、キャリアパスの制定、情報共有システムの整備、業務実施に係る規程の制定等について、ワーキンググループを設置し、改善内容の検討を計画的に実施した。令和4年度においては、①管理体制の確保を最優先事項として、継続的に検討を進める予定である。</p> <p>(2) プルトニウムの利用計画の検討</p> <p>機構が保有するプルトニウムの平和利用に係る透明性を高めるとともに、原子力委員会の要求に速やかに対応するため、令和4年度研究開発用プルトニウム利用計画を令和4年2月18日に公表した。また、本計画を同年2月22日の原子力委員会定例会に報告し、同年の3月1日の原子力委員会定例会において、妥当性の確認を受けた。</p> <p>(3) 核燃料物質の輸送</p> <p>使用済燃料対米返還計画に基づき、試験研究炉（DCA、JMTR、JRR-3及びJRR-4）使用済燃料の輸送に係る準備及び全体調整を実施した。当該輸送は、東京大学弥生炉燃料との共積みによる輸送の上、原科研と大洗研の2つの拠点にまたがることから、拠点間で齟齬が生じないように全体調整を図るとともに、申請書（原子力規制庁、国土交通省）及び届出書（海上保安庁、茨城県警察、地方自治体）の作成支援並びに発送前検査、積み付け検査等の立会い検査の助勢を行い、予定どおりで安全な輸送に貢献した。</p> <p>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した。経年変化の評価に係る原子力規制庁のコメントの展開や拠点ごとに齟齬が生じないように輸送に係るQMSの見直しを行うなどして全体調整を図るとともに、各拠点の計画する輸送について支援・指導を行い輸送計画の遂行に貢献した。</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』

【理事長ヒアリング】

- ・ 「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。

【理事長マネジメントレビュー】

- ・ 「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。

『外部からの各種指摘等への対応状況』

【令和2年度主務大臣評価結果】

- ・ 大きな事故につながらなかったものの、火災誤警報が多かったこと及び火災が相次いで発生したことは早急な対応が必要であり、火災を発生させない体制、万が一発生した場合に早期発見、早期対処ができる安全管理体制（ハード及びソフト）の整備をするべきである。

- ・ 引き続き、人材不足による専門性の低下を防ぐよう、技術を伝承できるマニュアル化や教育研修、人材育成に係る取組を進めるべきである。

『理事長のマネジメントに係る指摘事項等への対応状況』

【理事長ヒアリング】

- ・ 理事長ヒアリングで火災報知器の誤報についてコメントがなされたことを受け、各拠点の自動火災報知設備の感知器数や設置時期、設置環境、誤報の発生状況等の調査を行い、誤報の削減に向けた提言をとりまとめた。提言を踏まえ、各拠点においては、自動火災報知設備のデータベースを整理するとともに、不適切な環境の改善や高経年化した設備の更新を計画的に実施する。その他、請負企業に対するガバナンスの強化、職員の資格取得推奨に関するコメントがなされ、継続して取り組むこととしている。

【理事長マネジメントレビュー】

- ・ 令和2年度末の理事長 MR においては、各拠点において「トラブルゼロ」を目指し活動に取り組むこと、文科大臣指示に基づく対策の有効性評価と継続的な改善に取り組むこと、電気火災防止を含む高経年化対策に取り組むこと等の指示がなされ、各拠点において、品質目標等に反映して取り組んだ。また、安核部の在り方について意見を聞き、議論し、その上で現場の安全活動のパフォーマンスを上げるための取組を行うこととの指示を受け、拠点に寄り添い、拠点の取組をさらに支援できる組織の検討を行った。検討結果を踏まえ、令和4年4月に安核部を「安全・核セキュリティ統括本部」に改組する。

『外部からの各種指摘等への対応状況』

【令和2年度主務大臣評価結果】

- ・ 火報の誤警報については、機構全体の火災報知器の実態調査を行い、誤警報低減のための提言「自動火災報知設備の誤警報（非火災報）に関する調査報告書」を取りまとめた。提言の内容を各拠点に展開し、対策を講じている。また、火災等が連続したことを踏まえ、令和2年度中に「安全活動特別キャンペーン」を展開し、基本動作、基本ルールの徹底を図るとともに、電気火災に着目して火災の傾向と対策を検討した。令和3年度においても、各拠点において人為的ミスを抑制するために基本動作、基本ルールの徹底を継続するとともに、電気火災の発生防止に向け対策の検討状況を確認し、必要に応じて指導・助言を行った。

- ・ 技術継承及び人材育成について、採用活動の強化、新入職員時代から管理職昇進までを見据えたキャリアパスの提示と個人別人材育成計画を活用して計画的な人材育成を図っていく。また、各種業務のマニュアル化や教育研修、資格取得の奨励、技術開発業務の取組等を通じて、技術継承を図っていく。

自己評価	評定	A
------	----	---

【評定の根拠】

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

1. 安全確保に関する事項【自己評価「A」】

理事長 MR 等の安全確保に関する取組を計画に基づき適切に実施するとともに、令和元年度に実施した核サ研 Pu-2 汚染事故に係る水平展開及び文部科学大臣指示への対応等に基づく取組を継続し、その有効性評価を行った。

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 MR 等を通じて継続的な改善を進め、原子力規制検査において保安規定違反 0 件（令和元年度以降継続）、追加対応を要する指摘 0 件（令和 2 年度：0 件）、労働基準監督署の臨検における是正勧告も 0 件（令和 2 年度：0 件）を達成した。

安全文化の育成・維持活動について、安全主任者等の制度及び作業責任者等認定制度、安全体感研修、安全声掛け運動等の取組を継続的に実施し、通報された事故・トラブルは 25 件（平成 30 年度：40 件、令和元年度：29 件、令和 2 年度 29 件）と、平成 30 年度からの減少傾向を維持するとともに、法令報告事象の発生は令和 2 年度に引き続きなかった。休業災害は 3 件（令和 2 年度：8 件）、休業日数は 34 日（令和 2 年度：87 日）でどちらも前年度より減少した。令和 3 年 10 月以降、「ふげん」において、作業員の手首汚染や負傷災害（骨折、切傷）が連続して発生したことから、「ふげん」を「特別安全強化事業所」に指定し、共通要因の分析を行い、再発防止を図ることとしている。

新規制基準対応等の許認可対応については、HTTR の運転再開に向けて、必要な安全対策工事を完了し、定期事業者検査の合格（令和 3 年 7 月 26 日）をもって運転を再開、100%出力にて行う原子炉の性能を確認するための定期事業者検査の終了をもって新規制基準の対応が完了した（項目 6 における HTTR 再稼働と重複）。また、安全審査対応連絡会等を活用して、許認可関連の情報共有を確実に行うとともに、原子力規制庁研究炉等審査部門の安全規制管理官との定期的な面談を通じて、機構全体の許認可について協議・調整を行い、課題解決を促進した。

令和 2 年 4 月から本格運用となった新検査制度（原子力規制検査）については、各拠点での原子力規制検査官のフリーアクセスによる日常的検査等において、QMS 活動、施設管理・運転管理活動等について確認を受けるなど引き続き適切に対応している。高経年化対策について、機構全体を見据えた予算措置により、高経年化の要因による不具合発生を抑制することに貢献している。

このように、安全確保に関する事項については、核サ研 Pu-2 汚染事故及び文部科学大臣指示対応等により、令和元年度に構築した様々な制度、仕組みの多くが定着しつつあり、有効性評価を行った結果、当初期待した効果が現れていることから、取組が有効であったと判断した。事故・トラブルの件数も減少傾向を維持するとともに、令和 2 年度に引き続き、法令報告事象の発生はなく、保安規定違反や原子力規制検査での指摘、労基署による是正勧告も 0 件を維持していることから、引き続き自己評価を「A」とした。

2. 核セキュリティ等に関する事項【自己評価「A」】

核物質防護、保障措置・計量管理、核物質輸送に係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 件を 7 年連続で達成した。保障措置検査における重大な指摘には該当しない封印毀損が 1 件発生したが、IAEA が実施する保障措置活動への影響はなかった。

核セキュリティについては、個人の信頼性確認制度、PPCAP の運用、内部アクセスの実施、事例研究の取組等により、核セキュリティに係る潜在的リスク低減に大きく貢献した。また、理事長メッセージを発信し、従業員に対し、経営層による核セキュリティへの取組姿勢を明確に示した。事例研究及び理事長メッセージについては、原子力規制庁から模範的な取組として、高く評価された。保障措置との調和に関して、IAEA の査察用封印の防護区域内使用について、機構が提案した運用ルールが、他事業者に対して模範となるものであるとして規制庁より高く評価された。

保障措置・計量管理については、日・IAEA 保障措置会合等を通じて、保障措置実施に係る課題について計画的に協議を進め、課題解決を促進し、IAEA による円滑な保障措置活動の実施に貢献した。また、内部アクセスの実施、補完的なアクセスに係る IAEA への情報提供の仕組みの構築、保障措置会合等の対応に関するガイドラインの策定等により、対外的な対応の業務品質を向上させた。情報提供の仕組みの構築については、保障措置の適切性維持に資するとして、IAEA から評価された。さらに、規制庁からの要請を受け、国際的に活用可能な廃止措置中の保障措置ガイドライン作成や、規制庁職員に対する講義を行い、機構のプレゼンスを国内外に示すとともに、実務的な観点から対外ニーズに大きく貢献した。

核セキュリティに係る法令遵守や文化醸成の活動を実効的に展開した結果、核セキュリティは重要であるとの認識を高水準で維持し（令和 3 年度：99%、令和 2 年度：99%）、機構全体としての高い核セキュリティ意識の達成につながった。この結果は、テロ等の脅威に対し、十分な抑止効果になるものと評価できる。

核セキュリティ等は一度大きな問題が生じると、核物質の利用に対し国内外で大きく信用を失う性質の業務である。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 7 年連続で達成したこと、核物質管理情報漏えいに対するリスク対策を確実に講じたこと、IAEA に協力して保障措置の円滑実施に貢献したこと、高い核セキュリティ意識を組織として達成したこと等は、核セキュリティ等における潜在的リスクを低減し、施設の安全性を高める等、所期の目標を上回る顕著な成果であることから、令和 2 年度に引き続き、自己評価を「A」とした。

1. の安全確保については、文部科学大臣指示に基づく取組等が各現場で定着し、有効性評価においても一定の評価が得られたことから「A」と判断した。また、2. の核セキュリティ等については、法令報告事象が発生したものの保障措置の実施結果に問題が生じておらず、長年にわたる継続的な潜在的リスクの低減、施設の安全性向上を維持していることから「A」と判断した。以上を総合的に判断し、全体としても自己評価を「A」とした。

【課題と対応】

「ふげん」の特別安全強化事業所に係る取組及び人形峠における封印毀損の対応を早期に終了させるとともに、必要な事項を機構全体に展開する。また、令和 4 年度には、安核部を改編し「安全・核セキュリティ統括本部」となる。このため、新たな体制で各拠点とより一層の連携を図り、機構全体の安全確保及び核セキュリティ等に関する活動に継続的に取り組む。

4. その他参考情報
特になし。

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
当該事業実施に係る根拠（個別法条文など）	国立研究開発法人日本原子力研究開発機構法 第17条

2. 主要な経年データ

① 主な参考指標情報								
	参考値 (前中期目標期間平均値等)	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度
人的災害、事故・トラブル等発生件数	0件	1件	0件	2件	1件	1件	1件	0件
特許等知財	0件	0件	0件	0件	4件	5件	4件	1件
外部発表件数	217件(平成26年度)	257件	279件	304件	334件	392件	298件	337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）								
	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度	
予算額（千円）	21,142,033	25,252,153	24,275,315	15,177,015	19,445,480	21,293,216	56,795,133	
決算額（千円）	21,931,391	24,737,709	*1 27,744,991	*1 19,859,124	19,037,719	*1 24,366,621	*2 23,730,775	
経常費用(千円)	18,377,804	17,231,312	15,790,239	15,951,838	16,698,158	16,907,231	17,303,301	
経常利益(千円)	△451,380	△52,999	31,472	10,404	56,386	22,713	△260,123	
行政コスト（千円）	—	—	—	—	24,282,802	18,030,192	18,386,358	
行政サービス実施コスト(千円)	24,050,172	13,184,571	14,781,995	16,758,404	—	—	—	
従事人員数	297	305	335	315	308	318	333	

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、前年度よりの繰越等による増である。

*2 差額の主因は、次年度への繰越等による減である。

3. 中長期目標、中長期計画、年度計画、主な評価軸、業務実績等、年度評価に係る自己評価

中長期目標	中長期計画
<p>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</p> <p>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。</p> <p>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・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、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>(1) 廃止措置等に向けた研究開発</p> <p>「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 月廃炉・汚染水対策関係閣僚等会議。以下「廃止措置等に向けた中長期ロ</p>	<p>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</p> <p>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。</p> <p>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。その際は、原子力関係事業者等との連携・協働を目的としたプラットフォームに積極的に参画し、科学的知見や知識の収集・体系化・共有化を図る。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>東京電力福島第一原子力発電所事故により、同発電所の廃炉、汚染水対策、環境回復等、世界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・中止等について随時見直していく。</p> <p>なお、実施に当たっては外部資金の獲得に努める。</p> <p>(1) 廃止措置等に向けた研究開発</p> <p>東京電力福島第一原子力発電所の廃止措置及び廃棄物の処理処分に向け、政府の定める「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 月廃炉・汚染</p>

ードマップ」という。)や、NDF が策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の研究開発に取り組む。

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円滑な実施に貢献する基礎基盤的な研究開発を本格化する。また、NDF 等における廃炉戦略の策定及び研究開発の企画・推進等に対し、専門的知見及び技術情報の提供等により支援する。さらに、東京電力福島第一原子力発電所の廃止措置等に係る研究開発を通じ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。

(2) 環境回復に係る研究開発

「福島復興再生基本方針」(平成 29 年 6 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を活動拠点として、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壌の減容等に係る基盤技術の開発を進め、その成果について、目標期間半ばを目途に、民間移転も含めた技術提供を行う。

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。

(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る。

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途に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

水対策関係閣僚等会議。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。

※ 組織改編により、廃炉国際共同研究センターと福島環境安全センターを統合するため、令和 2 年 4 月 1 日以降、「廃炉国際共同研究センター」の名称を「廃炉環境国際共同研究センター」と変更する。

(2) 環境回復に係る研究開発

「福島復興再生基本方針」(平成 29 年 6 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開発を確実に実施する。

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。

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、除去土壌等の管理に係る負担低減に貢献する。

研究開発の実施に当たっては、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・協力をを行いながら、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。

(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 年夏頃の一部運用を開始し、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

<p>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。</p> <p>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開発を加速させる。</p>	<p>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、技術開発を行いながら整備する。</p> <p>「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、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>
--	---

令和3年度計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	業務実績等
<p>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</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>東京電力ホールディングス(株)福島第一原子力発電所(以下「東京電力福島第一原子力発電所」という。)の廃炉、汚染水対策、環境回復等課題の解決に取り組む。課題の解決に当たっては、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や「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」、「福島復興再生基本方針」等の国の方針、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。</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、各事業部門等の組織・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。</p> <p>これらによる成果については、個々の研究開発ごとに東京電力福島第一原子力発電所の廃止措置及び放射性物質で汚染された福島県の環境回復等の取組へ受け渡していく。また、関係機関と連携して進めるとともに、研究開発の重点化・中止等について随時見直していく。</p> <p>なお、実施に当たっては外部資金の獲得に努める。</p>	<p>『主な評価軸と指標等』</p> <p>【評価軸】</p> <p>① 安全を最優先とした取組を行っているか。</p> <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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） ・ 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） 	<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>① 安全を最優先とした取組を行っているか。</p> <p>○ 人的災害、事故・トラブル等の未然防止の取組状況</p> <p>拠点内作業に当たっては、福島研究開発拠点達「リスクアセスメント及びKY活動・TBMの実施について」に基づき、作業計画時のリスクアセスメントにおいてリスクを洗い出し、リスク低減対策を実施した上で計画を立案している。また、作業開始前には、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活動（危険予知）・TBM（ツールボックスミーティング）を実施している。なお、これら対応については、拠点長等による安全ピアレビューや課室長等によるマネジメントオブザベーション、安全主任者による巡視等によって確認するとともに、安全管理課長が定期的の実施状況を集計・把握し、評価をフィードバックすることで、安全意識の向上を図っている。</p> <p>また、安全体感教育を継続して企画することで、危機管理意識の維持向上を図っている。安全ピアレビューにおいては、文部科学大臣指示に基づく対策の実施状況についても確認され、シニアアドバイザー等を含めたレビューチームから適切に実施しているとの評価を受けた。</p> <p>さらに、安全推進協議会による活動を積極的に推進し、受注会社と連携した安全情報の共有及び職場の安全巡視等を通じて双方向の視点による安全維持活動を継続している。</p> <p>○ 安全文化醸成活動、法令等の遵守活動等の実施状況</p> <p>従業員の安全意識及び危機管理意識の高揚・維持を図るため、令和3年度は、上級管理者による安全講話（演題「プルトニウム汚染事例から学ぶこと」等）を4回開催した。また、各センターそれぞれの安全上の特色（複合事象の対応、管理区域想定でのトラブル対応等）に焦点を当てた防災訓練を実施し、各人の役割や他拠点での通報の遅れを教訓とした重要情報の迅速な報告について確認した。</p> <p>さらに、規則類の見直し作業を継続して実施し、令和3年度は、安全管理者の設置（安全衛生管理規則の改正）や社会的影響が想定される事象の発生時における通報連絡や対応体制の変更（事故対策規則の改正）をすることで、請負作業も含めた安全管理、危機管理体制を拡充している。これら規則類の改正後には、その都度改正内容の教育を実施することで、職員等に改正内容を定着させた。加えて、令和元年度に導入したe-ラーニングを活用した安全作業に係る遵守事項等の教育を継続して実施した。</p> <p>○ 人的災害、事故・トラブル等発生件数及びトラブル発生時の復旧までの対応状況</p> <p>令和3年度は、休業を伴う人的災害及び施設・設備の故障等による事故・トラブルともに発生していない。</p> <p>○ 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</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 令和3年度は、福島研究開発部門成果報告会を富岡町文化交流センター学びの森において開催し（令和3年12月7日）、福島第一原子力発電所（以下「1F」という。）の廃止措置等に係る研究開発成果の発表やパンフレット等の配布をすることで、安全に廃止措置等を進める上で必要な研究開発成果を情報提供した。本成果報告会により、1F事故対応及び現在の状況に対する理解の促進に大きく貢献した。

<p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 人的災害、事故・トラブル等発生件数(モニタリング指標) <p>【評価軸】</p> <p>② 人材育成のための取組が十分であるか。</p> <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 技術伝承等人材育成の取組状況(評価指標) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 楡葉遠隔技術開発センターでは、令和3年度は地元地域の小・中学生、高校生の来訪を始め県内外の高校や大学などから105件、1,702名の視察・見学者が訪れ、1F廃止措置等の事業への理解促進に大きく貢献した。 ・ 令和元年度に新設したロボット操作実習プログラムについては、令和3年度においても福島工業高校、相馬高校、平工業高校等を福島イノベーション・コースト構想推進機構と連携し受け入れるなど、地元高校を中心に20件の利用を獲得しており、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係る学習・活動の場として地域に貢献した。 ・ 楡葉町が主催する「ならSUNフェス」(令和3年10月30日実施)への出展・展示を行った。また、楡葉町教育委員会が実施する「ならはっ子こども教室」(令和4年1月7日実施)に協力し、小学生向け体験活動として、VR体験・ロボット操作体験等を実施し、地域住民に対し廃止措置等の作業への理解醸成及び情報発信の場として貢献した。 ・ 廃炉環境国際共同研究センター(以下「CLADS」という。)では、令和3年度に約15件、約80名の視察・見学者が訪れた。視察者には、地元自治体、東京電力ホールディングス株式会社(以下「東京電力HD」という。)、政府・廃止措置等の関係者、大学生・高校生・専門家が含まれ、地元への廃止措置等の理解の促進、廃止措置等の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。また、富岡町の中学生を対象とした理科教室(令和3年7月15日実施)での講義を継続し、地域の活性化に貢献した。 ・ 研究開発成果等に関する報道発表を5件行った。 <p>○ 人的災害、事故・トラブル等発生件数</p> <p>令和3年度は、休業を伴う人的災害及び施設・設備の故障等による事故・トラブルともに発生していない。</p> <p>② 人材育成のための取組が十分であるか。</p> <p>○ 機構内人材の育成</p> <p>【職場内訓練(以下「OJT」という。)の実施】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 放射性核種の分析技術開発を通じた分析技術者の育成のためのOJTをCLADS国際共同研究棟で実施した。 ・ 福島研究開発部門では、放射性物質分析・研究施設の運転に必要な技術取得のための人事異動を伴うOJTを原子力科学研究所及び大洗研究所の2拠点で実施した。各拠点における参加人数は以下のとおりである。 <ul style="list-style-type: none"> - 原子力科学研究所 : 3名 - 大洗研究所 : 1名 <p>【若手研究者・技術者の育成】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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て以下の取組を奨励し、研究能力やコミュニケーション能力の向上を図った。 <ul style="list-style-type: none"> - 世界で最大規模の国際会議への参加 - 筆頭著者として国際学会誌への論文投稿 - 博士号取得のための社会人博士課程への入学 - 第1種放射線取扱主任者等の業務遂行に有用な資格の取得 - 各種イベントにおける事業内容や研究成果の説明 - 1Fタスクフォースへの参画を通じた専門性の高い知識の習得 <p>【機構内研究者間の連携の促進】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 1F廃止措置に係る喫緊の課題について機構全体として組織横断的に取り組む会議体として、平成25年度から「1F廃炉対策タスクフォース」を設置しており、機構内の研究シーズが1Fの廃止措置等に向けた課題の解決につながるよう、研究者間の連携
--	---

を促進することに努めた。また、燃料デブリ、放射性廃棄物に関する2つの作業部会を通じて、若手研究者を積極的にメンバーとして登用して次世代の人材育成を進めるとともに、将来に向けた戦略的な研究開発課題の特定やその解決のためのプロセスの検討などを実施した。

【機構内関係者による人材育成に係る議論】

- ・ 1F 廃止措置に伴い発生する放射性廃棄物に対する分析能力を継続的に確保するため、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ことを目的とし、機構内の分析関係部署の協力の下、「放射性廃棄物分析検討委員会」を設置しており、機構における分析技術者の中長期ニーズに基づく人材育成についても議論したことを受けて、令和3年度に具体的な方策の議論を関係者で行った。

【人材交流】

- ・ 国際機関である国際原子力機関（以下「IAEA」という。）や経済協力開発機構／原子力機関（以下「OECD/NEA」という。）に加え、フィンランド、スウェーデン、ドイツ、チェコ、アメリカ、フランス、ウクライナ、イギリスなどの研究機関との国際協力を通じ、機構内外の研究者間のネットワーク構築やグローバル人材の育成に貢献した。
- ・ 機構の若手職員5名を1Fへ順次派遣した。1Fにおける工務、放射線管理に係る業務及びこれに関連する保安管理等の実務を体験することにより、東京電力HDの各業務及び安全管理の考え方とその方法を、OJTを通じて理解・習得することを主な目的とする人材交流を実施し、機構-東京電力HD間の人材交流を加速させている。

○ 外部人材の育成

【文部科学省補助事業の実施】

- ・ 補助事業「英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業（以下「英知事業」という。）^{*1}」を実施した。令和3年度は新規に課題解決型廃炉研究プログラムとして8件、国際協力型廃炉研究プログラム（日英共同研究）として2件、国際協力型研究プログラム（日露共同研究）として2件採択し、継続案件と併せて合計39件の研究開発を参加機関・大学等が連携しながら進め、研究を通じた人材育成に貢献した。

*1：平成30年度より運用体制が文部科学省からの直接委託から、機構が事務局として委託する体制へ移行したものの。

【人材交流】

- ・ 英知事業を除く「廃炉基盤研究プラットフォーム^{*2}」活動の中で、CLADSが事務局となり、国内の研究機関、研究者が参加し、1F廃炉に関する議論や人材育成を行った。具体的には、「企画検討会」（令和3年9月22日及び令和4年3月1日、5機関）、「1F廃炉研究に係る研究人材育成検討会」（令和3年9月30日、10機関）、廃炉創造ロボコン（令和3年12月10日、12機関（13チーム））、研究関連分科会（特殊環境下の腐食現象の解明について検討する分科会（令和3年11月12日及び令和4年2月24日、10機関）、画期的なアプローチによる放射線計測技術に関する分科会（令和4年2月17日、6機関）、事故炉廃止措置のためのリスク管理技術研究会（令和4年2月24日、12機関）、1F事故進展基盤研究に関わる分科会（令和4年3月2日、14機関））を実施することにより延べ69機関の国内アカデミアとの連携を図った。

*2：CLADSと文部科学省人材育成公募採択事業者の共同運営による、1F廃炉に向けた基礎・基盤研究の推進協議体

- ・ 「福島リサーチカンファレンス（以下「FRC」という。）^{*3}」をオンラインで計4回開催した（日-露間の廃炉研究課題の共有と共同研究基盤の構築、1F廃炉現場ニーズと技術シーズのマッチング、OECD/NEAの国際プロジェクトの成果の総括及び日-英間の廃炉研究課題の共有と共同研究基盤の構築等をテーマとし、令和3年6月28日、11月8日、12月14日から15日まで及び令和4年1月18日から19日まで）。廃炉関連分野における第一線の研究者が世界中から集まるFRCに広く学生、若手研究者の参加を促すことで、廃炉人材の交流の機会を設けた。

*3：原子力損害賠償・廃炉等支援機構（以下「NDF」という。）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世界の専門家の英知を結集する場。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や人材

		<p>育成に向けた取組を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 東京電力 HD 社員の放射線管理、放射線測定等の技術習得を目的とした受入れを行い、機構-東京電力 HD 間の人材交流を加速させている。 <p>【産業界及び高等教育機関等との連携取組】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ クロスアポイントメント制度等を積極的に活用した人材流動化と、幅広い分野から人材を求め大学や民間企業と緊密に連携することを目的に設置した産学官連携ラボラトリーにおいて、クロスアポイント、博士研究員及び特別研究生について令和3年度新たに以下の受入れを行い、研究者の育成に貢献した。 <ul style="list-style-type: none"> - クロスアポイントメント：2名 - 博士研究員：1名 - 特別研究生：4名 ・ 原子力人材育成センターが設置する特別研究生制度を利用し、募集したテーマに応募した学生を以下のとおり受け入れた。 <ul style="list-style-type: none"> - 誘導結合プラズマ質量分析法による放射性ナノ粒子の分析法の開発 令和3年4月1日から令和4年3月31日まで（1名：福島大学） - 誘導結合プラズマ質量分析法を用いた核種分析法の基礎的検討 令和3年4月1日から令和4年3月31日まで（1名：福島大学） - 相分離現象に基づく濃縮法を利用したナノ・マイクロ微粒子の液中観察手法の開発 令和3年4月1日から令和4年3月31日まで（1名：福島大学） ・ 原子力人材育成センターが設置する夏期休暇実習生制度を利用し、募集したテーマに応募した学生を以下のとおり受け入れた。 <ul style="list-style-type: none"> - 原子力における水素安全のための水の放射線分解に関する実習 令和3年8月23日から9月3日まで（2名：長岡技術科学大学） - 福島地区における放射性セシウムの環境動態研究 令和3年7月26日から8月6日まで（1名：明治大学） 令和3年7月26日から8月27日まで（1名：東京大学） 令和3年7月26日から8月15日まで（2名：筑波大学） 令和3年8月2日から8月10日まで（1名：大阪大学） 令和3年8月2日から8月6日まで（4名：東京都市大学(1名)、埼玉大学(1名)、筑波大学(2名)） 令和3年9月6日から9月17日まで（1名：京都大学） - 1Fの廃止措置及び原子力災害対応に係る遠隔技術 令和3年8月30日から9月3日まで（2名：富山県立大学、福井大学） 令和3年9月6日から9月10日まで（1名：豊橋技術科学大学） 令和3年9月27日から10月1日まで（1名：茨城大学） ・ 原子力人材育成センターと連携し、高等専門学校生（4年次以上）及び大学生を対象とする通年の短期インターンシップ制度及び1day学生研修を令和2年度に引き続き設置し、実習生受入れを実施した。令和3年度の実績は以下のとおりである。 <ul style="list-style-type: none"> - マニプレータ、グローブボックス及び分析装置に関する実習 令和3年7月19日（1名：岐阜大学） 令和3年12月8日（3名：福井大学、筑波大学、埼玉大学） - 線量測定実習、分析に関する実習 令和3年12月9日（1名：福井大学） ・ 福島県、福島イノベーション・コースト構想推進機構及び福島相双復興推進機構の後援と経済産業省、国際廃炉研究開発機構（以下「IRID」という。）、東京電力HD、電力中央研究所等の協力の下、1F廃炉に携わる人材を育成することを目的に、廃炉人
--	--	---

<p>(1) 廃止措置等に向けた研究開発</p> <p>燃料デブリの性状把握のための分析・推定技術の開発として、東京電力福島第一原子力発電所の格納容器内から得られた堆積物等の分析を実施し、「燃料デブリ性状推定」を高度化する。また、燃料デブ</p>	<p>【評価軸】</p> <p>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</p>	<p>材育成研修のカリキュラムの立案とテキストの作成を行った。当該研修は、地元企業やメーカーの技術者等を対象にオンラインで開催した。</p> <ul style="list-style-type: none"> - ライブ配信 : 令和4年1月19日から1月21日まで - オンデマンド配信 : 令和4年2月7日から3月31日まで <p>・ 「福島イノベーション・コースト構想^{*4}」における人材育成指定校を対象に檜葉遠隔技術開発センター（以下「NARREC」という。）に開設したバーチャルリアリティ（以下「VR」という。）・陸海空のロボット操作・シミュレータ等の体験と講義を組み合わせたロボット操作実習プログラムを実施することで、同構想における人材育成に貢献した。詳細は以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 郡山北工業高校 : 令和3年6月18日及び7月12日 - 相馬高校 : 令和3年7月15日 - 勿来工業高校 : 令和3年9月8日、15日及び12月15日 - 福島工業高校 : 令和3年11月11日 - 喜多方桐桜高校 : 令和3年11月18日 - 平工業高校 : 令和3年12月16日 - テクノアカデミー郡山 : 令和4年1月28日及び2月25日 <p>^{*4}: 平成23年に発生した東日本大震災及び原子力災害によって失われた浜通り地域等の産業を回復するために、新たな産業基盤の構築を目指す国家プロジェクト</p> <p>・ 外部からの要請に応じ、以下のとおり講師等を派遣し、実習又は講義を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 放射線に関するご質問に答える会への参加人数 <ul style="list-style-type: none"> 磐城森林管理署(いわき市) (令和3年4月12日) : 4名 磐城森林管理署(白河市) (令和3年4月12日) : 3名 二本松第三中学校 (令和3年9月14日) : 74名 郡山第六中学校 (令和3年11月24日) : 189名 <p>・ 福島大学との連携協力協定に基づき、以下の取組を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 共同研究「環境試料中放射性核種の迅速分析手法の高度化に関する研究」(CLADS) - 共同研究「浮遊物に伴う農作物への放射性セシウム移行の解明に関する研究」(CLADS) - 共同研究「沿岸域における放射性物質の量的収支に関する研究」(CLADS) - 共同研究「機械学習を適用した放射線計測手法に関する研究」(CLADS) <p>・ 福島工業高等専門学校との連携協力の覚書に基づき、以下のとおり様々な活動を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 共同研究「紫外線による樹脂硬化特性を利用した液体漏洩防止技術の開発」(福島研究開発拠点) - 共同研究「ハロゲン元素の使用量を低減した廃棄物溶解手法の開発」(大熊分析・研究センター) - リクルート用大熊分析・研究センター職員紹介動画及びPRパンフレットの共同作成 - 高等専門学校OBによる講演会(令和4年1月19日) <p>・ 機構と廃止措置人材育成高専等連携協議会の共催により、第6回廃炉創造ロボコンを、新型コロナウイルス感染症対策を徹底した上で、NARRECにて開催した(令和3年12月11日)。全国から12高専13チームが参加した。例年どおり、技術賞(機構理事賞等)を設け、1F廃炉と遠隔操作機器に係る技術開発に関して学生に深く考えさせる契機とした。</p> <p>・ 長岡技術科学大学の学生15名、教員2名によるNARREC及びCLADSの視察に対応した(令和3年11月15日)。</p> <p>(1) 廃止措置等に向けた研究開発</p> <p>① 燃料デブリの取り出しに向けた研究開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 燃料デブリの性状把握・分析技術の開発に向けて、令和3年度は2号機の4サンプル(2号機の格納容器貫通部、排気ダクト劣化部、点検口表面部から採取した付着物、堆積物)の分析により、放射性物質の同定、移行挙動を推定し、事故進展時の状況を評価した。
---	--	--

<p>リの加工に伴う放射性飛散粒子の生成、移行挙動に関する試験、解析を実施し、燃料デブリ微粒子挙動の推定結果等を取りまとめる。</p> <p>燃料デブリの経年変化等を解明するため、化学的・生物学的メカニズムの解明を通じて、燃料デブリ成分の溶出機構を検討する。また、燃料デブリの取り出しに向けて、燃料デブリと放射性廃棄物とを仕分けるため、核物質の評価技術と計量管理の方策の構築を目指した非破壊測定技術を検討する。併せて、格納容器内の線源・崩壊熱・線量率分布の予測技術を取りまとめる。</p> <p>事故進展シナリオの解明については、東京電力福島第一原子力発電所 2、3 号機における炉心物質の原子炉圧力容器下部への移行に関する解析結果に対して妥当性評価を実施する。また、炉内状況の把握について、2、3 号機の事故固有の環境下での燃料デブリ移行・堆積に係る炉内状況把握の高度化を進める。併せて、燃料デブリの取り出しに向けた、核分裂生成物の炉内分布推定に資するためのセシウムと鋼材の化学吸着挙動及び冷却水への溶出に係る挙動の解析、気液界面近傍の酸素濃度上昇や流動液膜部における腐食速度と抑制方法を検討する。</p> <p>放射性廃棄物の処理処分に向け、分析を継続して廃棄物性状の把握を進める。分析技術の高度化としてマイクロ化学チップ法等を検討するとともに、廃棄物インベントリ評価精度の向上、分析計画について検討する。また、低温での処理法や固化体からの水素発生、処分安全に影響を与える物質等の検討を進める。</p> <p>東京電力福島第一原子力発電所の廃止措置に資するものとして、廃炉作業へのデジタル技術の適用に向け、関連技術開発の検討を行う。</p> <p>作業員の被ばく管理に資する α 線分布計測技術の開発については、α 線検出器の試作機の改良及び実証試験を実施する。γ 線分布計測技術の開発では、放射性物質の分布を 3 次元的に可視化する統合型イメージングシステムの実用化を進める。また、レーザー誘起ブレイクダウン分光 (LIBS) 装置については、高線量率放射線環境下での燃料デブリ取り出しへの対応を考慮した技術開発を実施する。</p> <p>「国際共同研究棟」を中核拠点とする廃炉環境国際共同研究センターが中核となって、国内外の大学</p>	<p>ップで期待されている成果や取組が創出・実施されたか。</p> <p>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> <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・中長期ロードマップ等への対応状況（評価指標） ・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） ・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） ・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） ・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） ・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） ・現場や行政への成果の反映事例（モニタリング指標） ・研究資源の維持・増強の状況（評価指標） 	<ul style="list-style-type: none"> ・燃料デブリの分析精度の向上及び熱挙動の推定に係る技術開発（廃炉・汚染水対策事業）について、「核種・元素量」の標準化の手法を物差しとして、残りの分析試料の形態、相状態・分布、密度・空孔分布の標準化に関する具体的実施方策を策定し、模擬燃料デブリの調製と相状態・分布を評価する手法の高度化を行った。 ・燃料デブリ微粒子挙動の推定技術の開発について、令和 2 年度に実施した 1F を模擬したウラン (U) 含有燃料デブリを用いた、機械的な切断試験や加熱試験で得た微粒子の分析を継続的に実施した。 ・燃料デブリ経年変化メカニズム等解明に関する研究については、金属系燃料デブリ要素成分の生成メカニズムを明らかにし、燃料デブリ性状のより詳細な推定に貢献し、成果を論文に取りまとめて投稿した。また、熔融燃料とコンクリートとの相互作用 (MCCI) 生成物中の U の化学状態やジルコンの溶解挙動から、多相系の燃料デブリの長期水中における経年変化の評価に貢献し、成果を論文に取りまとめて投稿した。さらに、微生物存在下における模擬試料の劣化(溶解・再沈殿)促進の把握並びに 1F 周辺環境中の微生物叢の分子生物学的手法及び培養法による特徴付けを行い、微生物が経年変化に及ぼす影響の評価に向けた基盤整備を図り、成果を論文に取りまとめて投稿した。加えて、1F 由来の不溶性セシウム粒子の性状や生成条件を推定し、当該粒子の発生メカニズムの考察を行い、号機ごとに想定される粒子の特徴を把握することで、環境への被ばく線量評価の現状把握に貢献した。 ・燃料デブリ保管・管理技術の研究開発について、水素分子 (H₂) 発生・腐食等に係る放射線効果の解明・開発に関し、高 LET (線エネルギー付与) 放射線照射実験の拡張、海水の塩効果の再確認、放射線分解反応モデルの構築及び計算の実施等の先駆的研究を進めた。また、水素挙動解析・低減化対策等の安全管理技術の確立に向けて、水素挙動の基礎的な究明及び解析コードの確立、新規のリスク抑制・低減化技術として二元触媒の製造法及び材料の開発を進めた。 ・特殊環境下での腐食現象の解明について、液膜厚さやベータ線による腐食影響研究データを取得するとともに、新規防錆剤の開発と特許取得、さらに腐食データベースのプレス発表を行った。これら研究進捗状況について 1F 関係者に提示した。 ・燃料デブリの取り出し技術開発については、東京電力 HD が急遽実施することとなった 2 号機原子炉上部の線量率の高い空間 (原子炉ウェル) 内調査実施に当たり、線量率シミュレーション結果を東京電力 HD に提示し、線量率分布に基づいた作業計画を立案することで、作業時の安全確保等に大きく寄与した。また、これら現場ニーズに迅速に対応し、英知事業(東北大・機構)で開発した高線量用線量計の活用など測定手法の提案しその有効性が認められ採用された。本手法を用いて、東京電力 HD と連携して現場で実装し、当初懸念された線量率よりも 2 桁低いことを確認した。この結果は廃炉・汚染水・処理水対策チーム会合/事務局会議や原子力規制庁 (以下「規制庁」という。) に報告され、極めて重要なデータとして、関係機関に共有された。さらに、本調査時に採取された配管内付着物等の分析に、レーザー誘起ブレイクダウン分光法 (以下「LIBS」という。) を現場での分析に初めて適用し、試料中に海水塩成分、鉄、一部でセシウム成分が含まれていることを明らかにするとともに、現場環境に持込み、簡便に使用できること、レーザーの照射により発生した微粒子 (ヒューム) による汚染拡散の影響がないことを確認したことで、今後の測定の有効性を実証した。可搬型光ファイバー LIBS 分析装置を地元企業と共同で開発し、廃炉現場に実装し、現場での分析技術としての有効性を確認したことで、廃棄物等の分析作業の効率的な実施に貢献できるものと期待される。また、本調査における連携を通じ、地元企業の技術力の実証につながった。 <p>本技術は、英知事業成果の廃炉現場への実装に加え、令和 3 年度より「廃炉・汚染水対策事業」にも採択されることで、基礎基盤研究を応用研究に実装する道筋ができた。</p> <p>2 号機原子炉ウェル内調査について、線量計及び LIBS 分析装置の開発といった CLADS の研究成果を統合し、迅速に東京電力 HD に提案したことは今後の廃炉作業の効率性に大きく寄与した。</p> <p>② 事故進展シナリオの解明に向けた研究開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・事故進展シナリオの解明に向けた研究開発については、前年度までの炉内推定の妥当性を確認するとともに、デブリの移行挙動、温度分布の推定・評価についてプラントデータと整合するデブリ熱応答評価により、様々な材料間の反応挙動やその反応によって形成される物質に応じた物性を踏まえて、炉心破損やデブリ形成・移行・堆積状態の評価を行う基盤となる初めての最確評価を提示した。また、FP の熱力学的な特性評価プロジェクト (Thermodynamic Characterization of Fuel Debris and Fission Products Based on Scenario Analysis of Severe Accident Progression at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station : TCOFF (以下「TCOFF」という。))、燃料デブリ分析予備的考察(Preparatory Study on Analysis of Fuel Debris :
--	---	--

等と連携して国内外の英知を結集し、廃炉に係る研究開発・人材育成等を進めていく。その一環として、「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、大学との「連携ラボ」を展開する。また、廃炉基盤研究プラットフォームを通じた基盤研究を推進し、東京電力福島第一原子力発電所の廃炉の基礎・基盤研究の全体マップを適時更新していく。さらに、福島リサーチカンファレンスの開催等により国内外の研究者が集結する場を設ける等、研究開発と人材育成に一体的に取り組む。

これらの研究開発成果を国内外に積極的に発信し、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及び原子力施設の安全性向上に資すると共に、必要に応じて地元企業にも情報提供を行うなど福島県浜通り地域の産業活性化にも貢献する。

PreADES（以下「PreADES」という。）等の OECD/NEA プロジェクト、日米 CNWG 等での国際協力に加え、これまでの成果を積極的に論文や「炉内状況推定図、核分裂生成物（以下「FP」という。）・線量分布図」としてとりまとめ、廃炉プロジェクトで活用された。これらの知見を東京電力 HD と議論を重ねた上で廃炉基盤データベース（以下「debrisWiki」という。）として体系的に整備し、WEB 上で国内外の専門家に共有した。

- ・ 事故進展最確シナリオの途中過程ごとに炉内破損状況を図示し、最新シナリオに基づく過酷事故解析コード（MAAP : Modular Accident Analysis Program）を用いて、東京電力 HD からの受託研究を開始した。その結果、事故進展に係る 1F 特有の大きな不確かさの課題を解決し、プラントデータに整合する事故進展とデブリ形成・移行・堆積過程を評価し「炉内状況把握」の精度向上を達成した。また、事故原因究明に向けて、現状評価における 1、2、3 号機の事故進展最確シナリオを東京電力 HD 等に提示するとともに、debrisWiki や様々な成果発表を通じて一般に公開した。これにより、機構外の研究者を含めた廃炉作業に携わる技術者等に、炉心破損やデブリ形成・移行・堆積状態の進展に関する重要な知見を提供した。
- ・ デブリ熱解析について、温度評価モデルの改良のための検証試験と解析を実施した。さらに、解析の高速化、再注水などの異なる状況への対応のための改良を実施した。その結果、デブリの性状（形状、気孔率）をパラメータとした試験により、熱流動データベースを構築し、再注水時などの複雑な状況に対応するための手法を改良し、デブリ空冷時の温度分布を評価できるようにした。今後、1F の汚染水削減のための注水停止に大きく貢献することが期待される。
- ・ 燃料破損・熔融解析手法の高度化については、高度化した数値シミュレーションコード（JAEA Utility Program for Interdisciplinary Thermal-hydraulics Engineering and Research : 以下「JUPITER」という。）において、事故初期の燃料棒破損過程を推定するために必要となるモデルを導入し、実験結果との比較による妥当性を確認した。これにより、燃料デブリ分布に影響を及ぼす事故初期の条件下での解析が可能となった。
- ・ 事故時熱水力解析手法の高度化について、事故時の熱水力挙動を効率的に解析するため、独自開発した簡易沸騰モデルを JUPITER に実装し、集合体体系での解析を行い、さらに、熱水力挙動解析手法をデブリ熱解析に適用した。熱流動解析手法の妥当性確認と改良により、燃料デブリのような多孔質体内の流動・温度分布を評価できることを確認した。改良した解析手法は、デブリ熱解析に提供され、2 号機を対象とした空冷時温度分布評価に活用された。
- ・ 原子炉圧力容器（以下「RPV」という。）下部ヘッド破損挙動予測手法の高度化について、融点近傍までの超高温下で適用可能なクリープ破損評価技術の開発と妥当性確認を実施した。
- ・ FP ふるまい解析について、PCV などの低温領域におけるセシウムふるまいの評価に向けて、セシウム化学データベースを拡充し、シビアアクシデント（以下「SA」という。）解析コードへの組み込みを完了した。この結果、「FP の炉内状況推定図」の逐次更新において、セシウム化学吸着性状を評価するためのツールを整備し、シールドプラグ残留セシウムの性状（固着度合い、易動度合い等）把握に向けて、ツールの基本形を確立した。
- ・ デブリ形成挙動解析については、大型模擬試験の試験体を詳細分析し、金属デブリの形成メカニズムの検討を行い、1F 現場情報や事故最確シナリオに基づいたデブリ形成条件やモデル構築について英知事業として取り組み、現場情報や事故シナリオに基づく大型模擬試験の詳細分析により、金属デブリ形成メカニズムという 1F 固有のデブリ形成メカニズムを提示するといった成果を挙げ、炉内状況把握の高度化に大きく貢献した。
- ・ メカニズム的な燃料破損・熔融解析手法の高度化について、総合型の SA 解析コードと、機構論的な本解析手法を併用することで、安全対策の有効性の予備的評価ツールとして東京電力 HD に活用可能な作業手法を開発した。今後、炉内状況推定図の精緻化を進め、原子力安全研究の高度化に向けて、プラントメーカーなどのユーザーとの意見交換を通じて、ユーザーの課題に対する詳細解析に取り組む。
- ・ 革新的試験技術の開発と応用について、SA の炉心熔融挙動を把握するための試験装置（Large-scale Equipment for Investigation of Severe Accidents in Nuclear reactors : LEISAN）の外部利用、そして安全研究への応用に向けた国内外の研究機関等との情報交換を継続した。これにより、金属デブリの特性や、RPV 局所破損ふるまいに基づく逆問題解析（Backward analysis）のための模擬試験環境、そして外部ニーズによる新型被覆管模擬材の高温腐食試験を提供する。
- ・ 国内外協力について、OECD/NEA の 1F 廃炉関連プロジェクト（Fukushima Daiichi Nuclear Power Station Accident Information Collection and Evaluation : FACE）及び 1F 事故解析結果を参考にした燃料デブリと TCOFF 知見の応用プロジェクト（TCOFF2）の立上げを検討するとともに、日米民生用原子力研究開発ワーキンググループでの情報交換を継続した。なお、FRC を行い、TCOFF プロジェクトの成果について国内外の研究者への共有を図った。

③ 放射性廃棄物の処理・処分に向けた研究開発

- ・ 廃棄物の分析、データの蓄積と公開について、分析のサプライチェーン（サンプリング、保管、輸送、分析、データベース）を維持し、分析データを着実に蓄積した。また、放射性核種の汚染挙動（メカニズム）について、空気と水を経由した機構に大別して検討を進め、令和4年度以降に取り組む研究開発課題を抽出した。
- ・ これまでに開発した汚染水除染の吸着材について、東京電力HDへの更なる選択肢を提供するために工学合成の手順を決定し、サプライチェーンを検討した。
- ・ 汚染水処理に伴う二次廃棄物の処理について、固化体の長期保管時における性能変化に係るデータの整備を進めた。また、固化の可能性を見出す検査手法について、固化材の組合せにより減衰材の効果は大きく異なること、検査手法の適用性を確認し、本検査手法の改良に向けたデータ等を蓄積した。
- ・ 放射性廃棄物の処理処分に向けた研究開発については、難測定核種の分析手法や水処理二次廃棄物の前処理法を開発し、滞留水スラッジ、除染装置スラッジ、多核種除去設備(Advanced Liquid Processing System:ALPS(以下「ALPS」という。))スラリー、ゼオライト土嚢等の分析データを求め、データベースに蓄積し、それらを公開した。分析データは東京電力HDの廃炉作業に利用された。分析法とデータは、中長期ロードマップのマイルストーン「処理・処分方策とその安全性に関する技術的見通し」の裏付けとなった。難測定核種の分析手法や水処理二次廃棄物の前処理法の開発、様々な廃棄物の核種分析・評価データの積み上げにより、中長期ロードマップのマイルストーン「処理・処分の技術的見通し」に不可欠な重要データを提供するという、顕著な成果を挙げた。
- ・ 分析手法の開発(マイクロチップ)について、一般的なカラムサイズの約1/5,000まで微小化し、操作時間を2~13倍速くすることにより、二次廃液量の減量(1/100~1/800)を可能とした。また、放射性核種の汚染挙動(コンクリートへの α 核種吸着)について、建屋構造材ごとに α 核種の分配比を求めた。汚染水とコンクリートが長期にわたり接触する浸漬試験を開始した。
- ・ 大熊分析・研究センターの分析手法の開発について、セレン-79の効率的な分析法(元素分析法の一つである「誘導結合プラズマ質量分析法(以下「ICP-MS/MS」という。))による実現性を確認した。また、カドミウム-113mの硝酸系(非塩酸系)での分析法を開発した。
- ・ 汚染水中の微生物について、2例目の汚染水のDNA分析を実施し、高放射性の汚染水中に微生物が存在するという最初の観察を裏付けた。
- ・ 放射エネルギー(インベントリ)の推定について、廃棄物管理(保管、処理及び処分)の検討に必要なインベントリ推算の不確実性を低減する手法として、元素と廃棄物の分類を定量的に判断する手法を開発した。また、分析計画法の開発として、データ品質目標(Data Duality Objective:DQO)プロセスとベイズ統計を組み合わせた手法について、多様な分析目的に対応するために試行事例を積み重ねた。また、中長期的分析計画の検討における分析目的と分析点数を算出する計算手法を検討した。
- ・ 新しい固化技術(ジオポリマー、アパタイト)開発を行うため、アパタイト固化とアルカリ活性化材料(Alkali-activated materials:AAM)について水素生成のデータを蓄積した。新しい固化技術(陰イオンの固定化)について、ハイドロタルサイト様吸着材からのヨウ素の浸出抑制、リン酸型ジオポリマーの強度特性を、AAMについてpH3.0~6.5(弱酸性領域)の範囲が最適であることを確認した。
- ・ ジオポリマー固化体の放射線分解による水素生成の評価手法について、ジオポリマーの水素発生データを取得して発生量評価モデルの改良を進めた。
- ・ 化学物質が核種移行に与える影響の評価について、1F廃棄物の処分に係る安全評価の精緻化に貢献するデータを拡充・整備した。また、複合的廃棄物対策のオプションを構築する手法について、1F廃棄物の処分の実施に向け、異分野間や異なるステークホルダー間での合意形成や知識共有・創出などの方策を検討し、合意形成を目指したコミュニケーションモデルに基づく対話プログラム案を構築した。

④ 遠隔操作技術等に係る研究開発

- ・ α β 汚染計測の検出器については、1Fでの実証試験を行った。これにより、作業現場での α 線を放出する粒子の大きさの迅速

<p>(2) 環境回復に係る研究開発</p> <p>「環境創造センター中長期取組方針【フェーズ2】」（環境創造センター運営戦略会議決定）を踏まえ、環境回復に係る研究開発を確実に実施する。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の公表及び自治体への技術提供を通じて住民の帰還や産業の復旧・復興の促進、住民生活の安全・安心の確保に貢献する。また、フェーズ2の最終年度であることから、3機関の事業成果を評価し、フェーズ3の事業方針を検討する。</p> <p>環境動態研究については、関係機関と連携して、森林内での放射性セシウムの移行について、放射性セシウムの分布状況、経時変化に係る調査・解析、林産物のセシウム移行メカニズム及び溶存態セシウム生成メカニズム解明を進める。また、環境試料の採取、分析を通じて、生態系へ移行しやすい溶存態核種濃度の評価を行い、表土・河川水・海水中の核種移行現象の解明を進める。併せて、放射性セシウムの農林水産物への移行モデル化、空間線量率の経時変化の予測を通じて、環境中の放射性セシウムの移行挙動や将来予測に必要な現地調査とシミュレーションによる解析技術の整備を行う。これらの調査・解析で得られた知見を包括的評価システムに</p>	<p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・特許等知財（モニタリング指標） ・外部発表件数（モニタリング指標） <p>【評価軸】</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>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・中長期取組方針等に基づく対応状況（評価指標） ・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） ・環境動態研究、環境モニタリング・マッピング技術、除染等で発生する廃棄物の再利用・減容技術に係る研究成果の創出と発信（評 	<p>な評価が可能となり、廃止措置等の現場における作業員の被ばく線量の低減や除染計画の立案に大きく貢献することが期待される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・小型かつ軽量のコンプトンカメラを開発するとともに、3D-LiDAR（3D Light Detection and Ranging）と光学画像を組み合わせ、3次元での汚染源の特定を可能とする統合型放射線イメージングシステム（integrated Radiation Imaging System：iRIS（以下「iRIS」という。））を開発した。本システムを1/2号機排気筒付近の測定に適用し、汚染箇所付近に近づくことなく5分未満のわずかな測定時間で、1/2号機排気筒付近の汚染分布や歩行ルート上の線量率分布を可視化したマップ描画を実証した。また、本システムは連携した東海村企業により放射能汚染可視化ソフトウェアとして製品化された。以上の成果をまとめた「統合型放射線イメージングシステム『iRIS』の開発と実証」は、令和3年度理事長表彰の研究開発功績賞を獲得した。また、「廃炉現場の汚染分布を3次元マップで“見える化”—見えない汚染を仮想空間で把握し、作業員の被ばくを低減—」としてプレス発表（令和3年5月14日）を行った。上記は東京電力HD受託事業により行った成果である。 <ul style="list-style-type: none"> ・特許出願件数（出願済：1件（特願2021-043875）） ・外部発表件数（247件） <p>(2) 環境回復に係る研究開発</p> <p>① 環境動態研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・森林内での放射性セシウムについて、生態系移行評価に向け、森林からの溶存態溶出モデル、ICP-MSを用いた核種分析技術等の開発を進めた。 ・陸から海へのセシウム及びトリチウム水流出量の評価、セシウムの動態による空間線量率の経時変化の予測成果の取りまとめに関して、システム計算科学センターと連携し、陸域から河川を通じた海洋へのトリチウムの流出量の定量評価を実施した。 ・動態解明に向けた分析技術開発として、開発した有機結合型トリチウムの迅速分析法を海産物に適用して濃度測定を行い、公定法と比較して開発した分析法の正確性を確認するとともに、測定結果の情報を地元自治体や漁協に提供した。 ・環境試料中微量放射性物質の分析技術開発に関して、福島大学との共同研究で、テクネチウム-99及びヨウ素-129の分析技術の高度化を実施し、これまでの分析法では同じ質量をもつ競合元素の存在により分析が困難であった環境水中の極微量のテクネチウム-99を分析することのできる新しいICP-MS法による自動分析システムを開発した。本成果は、アメリカ化学会「American Chemical Society (ACS) Omega」誌への掲載及び同誌の表紙（令和3年7月16日）に選ばれ、世界から高い評価を得た。 ・河川水系解析ツールの開発により、平水時及び降雨直後における環境中の放射性セシウムの挙動を迅速かつ正確に把握できるとともに、河川水が流入する田畑の再汚染状況の将来予測や河川水系中の淡水魚の生態汚染の将来予測が可能となり、その予測結果を地元自治体や漁業関係者に提供した。 ・環境研究で得られた知見を社会に分かりやすく還元する包括的評価システムとして、根拠情報Q&Aサイト及びこれまでに蓄積された膨大な環境モニタリングデータをまとめた福島総合環境情報サイト（Fukushima Comprehensive Environmental Information Site: JAEA FaCE!S（以下「FaCE!S」という。）の英語版の整備や廃炉に関する技術開発の情報を追加する改良を実施した。本サイトは、令和3年度には南相馬市のホームページにリンクが設定されるなど科学的知見に基づく住民の不安解消や自治体の施策立案の支援に活用されている。 <p>② 環境モニタリング・マッピング技術開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・高精度化されたモニタリング測定結果や帰還後の行動パターンを考慮した被ばく評価結果を地元自治体に提供することで、令
--	--	--

<p>反映する。</p> <p>環境モニタリング・マッピング技術開発として、ICP-MS を用いた環境試料中の微量放射性物質の分析技術開発と分析手法の適用性確認を実施する。また、上空、地上及び水中における遠隔測定技術の環境動態研究等の現場での運用を通じて高精度化を図り、民間等への技術移転を進める。さらに、特定復興再生拠点区域において、無人ヘリ、歩行サーベイ及びダストサンプリングによる複合的なモニタリングと被ばく評価を実施し、線量低減措置効果の検証を行うなど、国等の取組を支援する。</p> <p>さらに、廃炉にも活用可能な分析手法開発や人材育成に取り組むとともに、ネットワーク型共同研究拠点の研究課題等に関する分析・解析に適切に協力する。</p> <p>(3) 研究開発基盤の構築</p> <p>櫛葉遠隔技術開発センターについては、利用促進計画に基づく活動により施設利用の拡大を図る。</p> <p>また、施設利用の高度化に資するため、原子力災害対応用ロボットの標準試験法及びロボットシミュレータの開発・整備を進める。標準試験法の開発として、遠隔操作機器による試料等のハンドリング・回収・搬送作業に関する性能を対象とした試験法について設計・開発を行い、これまで開発を行ってきた試験法について手順書としてまとめる。その一環として、インフラ点検分野等への適用を目指し、小型無人航空機の非 GPS 飛行性能を評価するための試験法の開発を行う。ロボットシミュレータの開発として、操作試行時の各種データを記録・蓄積し、試行後に呼び出し・提示する機能について開発・実装し、開発機能のマニュアルの整備も行う。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の原子炉建屋内等のデータを整備する。</p> <p>放射性物質の分析・研究施設については、施設管理棟において今後の分析計画・手順の検討を実施するとともに、第1棟運転開始に向けた準備を行う。また、同分析・研究施設の第1棟について、建設工事を進める。第2棟について、認可取得へ向けた対応及びその準備工事を進める。さらに、国際共同研究棟も活用しつつ、分析手法の合理化・迅速化に係</p>	<p>価指標)</p> <ul style="list-style-type: none"> 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) 現場や行政への成果の反映事例 (モニタリング指標) <p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 特許等知財 (モニタリング指標) 外部発表件数 (モニタリング指標) <p>【評価軸】</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、適切な運用を行うことができた。</p> <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 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) 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) 	<p>和4年6月以降に予定されている特定復興再生拠点 (双葉町、大熊町及び葛尾村) の避難指示解除の判断に基礎情報として活用された。</p> <ul style="list-style-type: none"> 機構が開発した有機結合型トリチウムの迅速分析法をヒラメに適用し、濃度を測定した。また、放射性セシウム及びストロンチウム濃度を測定し、公定法による分析結果との比較も行った。本研究成果を漁業関係者の方々に、現在の放射性物質の濃度レベルに関する情報として提供した。 <ul style="list-style-type: none"> 外部発表件数 (90 件) <p>(3) 研究開発基盤の構築</p> <p>① 櫛葉遠隔技術開発センター (遠隔操作機器・装置の開発実証施設)</p> <ul style="list-style-type: none"> 施設利用拡大に向け、新規・リピーター利用者を獲得するための広報活動を促進した。新型コロナウイルス感染症の影響による制約がある中、各種イベント・展示会等への出展、企業・大学等への利用の働きかけを進めるなど、利用促進活動を継続して展開した。 新型コロナウイルス感染症の影響により一部利用にキャンセルが生じたものの、各種感染対策等を実施して施設利用の受入れを実施し、令和3年度の施設利用実績は過去最高となる84件に達した。 VR、様々なロボットの操作、シミュレータ等の体験と講義を組み合わせたロボット操作実習プログラムを継続的に提供し、福島イノベーション・コースト構想推進機構等を通じて、地元福島の高校を中心に20件のプログラムを実施した。 実規模試験として、IRIDによる2号機の燃料デブリの試験的取り出しに向けたアーム型アクセス装置モックアップ試験に引き続き利用されているほか、1号機燃料プール内ガレキ撤去作業訓練、2号機原子炉炉オペレーティングフロアの除染に関する作業性検証及び習熟訓練等、1F廃止措置に関する事業者利用され、利用に係る支援を通じて1F廃止措置推進に貢献した。 廃炉作業での事例を参考に、原子力災害時に対応するロボットに要求される作業についてアーム搭載ロボットを対象に分析し、その作業に対する性能について標準的な(誰でも共通した条件で容易に実施可能な)試験法を開発した。また、令和2年度までに開発してきた試験法も含めて、原子力災害対応ロボットを整備運用する組織である櫛葉遠隔技術開発センター遠隔機材整備運用課、日本原子力発電株式会社美浜原子力緊急事態支援センター(以下「M-NEACE」という。)にて試験を実施し、有効性を検証するとともに関連分野の人々の意見を取り入れ試験法の改善を実施した。これらの試験法について、誰もが容易に実施できるように手順書を作成・公開し、標準的な試験法として整備した。 ロボットシミュレータの実用に向けて、起動から模擬機能の設定、訓練体験の開始、条件変更等に関わる操作を容易に行うための入力を支援するユーザーインタフェースを開発し実装した。また、M-NEACEと遠隔操作シミュレータに係る共同研究を行い、ロボットの遠隔操作訓練のためのシミュレータを開発した。 仮想空間訓練システムについては、3号機の原子炉格納容器内、原子炉建屋等の3次元コンピュータ支援設計(以下「3D-CAD」という。)データ等の製作を行い、廃止措置等の作業の検討に資するデータを整備した。 廃炉・汚染水対策事業として、原子炉建屋内の環境改善のための技術の開発(被ばく低減のための環境・線量分布のデジタル技術の開発)が令和3年6月から令和4年度末までの予定で採択され、技術開発を進めた。
---	--	--

る研究開発を進めるとともに、分析技術者育成を継続する。

- ・ 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（主催：福島県廃炉・災害対応ロボット研究会、出店 22 社、来場者 416 名）の開催への協力を通じ、1F の廃炉・除染に携わる事業者、災害対応分野においてロボット技術等を必要としている事業者との技術マッチングに貢献した。

② 大熊分析・研究センター（放射性物質分析・研究施設）

- ・ 帰還困難区域内の 1F 隣接地という特殊環境において施設整備を進めた。平成 29 年度から運用を開始した施設管理棟について、引き続き第 1 棟及び第 2 棟の施設整備の拠点とし、また 1F サイト内での取り扱い条件等について、1F 関係者と密に協議する場とした。
- ・ 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、分析装置関連設備等を活用し、マニプレータによる遠隔操作に習熟するための作業者の訓練や、作業者が装置の原理等の理解を深めるための教育や操作方法の訓練等を行った。
- ・ 低中線量放射性廃棄物の試料の分析を担う第 1 棟は建設中であるが、令和 3 年 8 月 24 日の ALPS 処理水の処分に関する基本方針の着実な実行に向けた関係閣僚等会議での整理を受けて第 1 棟における ALPS 処理水第三者分析の実施に向けた対応を検討した。その対応も考慮して、令和 4 年 6 月の運用開始を目指すよう整備計画の見直しを行った。この見直し計画に基づいて調整設計を行い、令和 4 年 2 月 1 日に東京電力 HD を通じて 1F 特定原子力施設に係る実施計画の変更認可申請書を提出し、3 月には補正申請を行った。これらと並行して、総合機能試験を進めた。
- ・ 燃料デブリ等の高線量試料の分析を担う第 2 棟については、令和 2 年 5 月 20 日に東京電力 HD を通じた 1F 特定原子力施設に係る実施計画の変更認可申請書を提出したのち、規制庁との面談を重ねた。特に、令和 2 年 2 月 13 日の福島県沖地震を踏まえ、原子力規制委員会より 1F に係る耐震設計についての新たな考え方が示されたため、その対応を進めた。こうした状況について、自治体における事前了解手続の一環として自治体の主催する検討会対応等を実施した。また、建屋工事契約不調に伴う整備スケジュールの見直しを進め、契約手続を進めた。
- ・ 研究開発を進め、一部核種の分析において、腐食対応が必要となる塩酸の使用を大幅低減するとともに放射線標準物質を用いなくて定量する方法の考え方を整理し、第 1 棟の分析マニュアルに反映するなどの成果を得た。
- ・ 関係部門/拠点の協力の下、工務技術者及び放射線管理技術者並びに施設整備・分析に係る技術者の研修を既存ホット施設で実施し、要員を育成した。また、人材交流を目的とした 1F への若手職員派遣(3 か月間)について、工務及び放射線管理を対象に実施した。
- ・ 帰還困難区域(1F 隣接地)に立地する施設管理棟には、運用開始後従業員が駐在、徐々に人数を増加し令和 3 年度時点で約 100 人となっており、勤務地である大熊町と生活拠点である富岡町の活性化に貢献した。

③ CLADS（国際共同研究棟）

- ・ 廃炉の全体戦略（プロセスの全体最適、リスク管理、経済合理性）として機構が策定した「基礎・基盤研究の全体マップ」（以下「全体マップ」という。）を活用することにより、重点的に実施すべき現場ニーズを明らかにすることで、英知事業による公募事業への参画を促し、廃炉研究の推進に大きく寄与する顕著な成果を挙げた。また、全体マップをWEB公開することにより、機構外の研究者を含めた廃炉作業に携わる専門家に対して、廃炉ニーズの理解促進に大きく貢献するとともに、研究開発成果が現場ニーズに即したものとなった。
- ・ 英知事業は、平成30年度から令和3年度までの4年間で、国内外のアカデミア・研究機関・企業から39研究代表、再委託含め81研究機関と連携することにより、CLADSを通じた研究者間のハブ機能としての役割を果たした。また、新規に課題解決型廃炉研究プログラムとして8件、国際協力型廃炉研究プログラムとして4件採択し、継続案件と併せて合計39件の研究開発を参加機関・大学等が連携しながら進めた。
- ・ 英知事業成果の技術「アルファダストの検出を目指した超高位置分解能イメージング装置の開発」の原子炉ウエル内調査への利用及び「1F 現場適用可能な高耐放射線性を備えた遠隔・その場・迅速簡易分析 LIBS システムの開発とそのスクリーニング分析への適用」の 1F 構内における 2 号機採取試料の分析への適用や、機構成果の iRIS による作業環境における放射線源像の 3 次元での可視化への適用など、これら機構の成果が廃炉現場に実装された。

	<p>【研究開発課題に対する外部評価結果、意見内容等】</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 廃止措置等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 をオンラインで開催し、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。令和3年度は合計4回開催し（第1回：第1回英知事業ワークショップ～日露共同研究の公募に向けて～、第2回：第2回英知事業ワークショップ～ニーズとシーズの対話～、第3回：OECD/NEA TCOFFプロジェクト最終ワークショップ、第4回：第3回英知事業ワークショップ～日英共同研究の推進に向けて～）、合計約430名の参加を得た。また、FRC は研究者の情報交流の場のみならず、第一線の研究者との貴重な議論の場でもあるため、若手研究者の参加を奨励して積極的に研究成果を発信させ、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育成に貢献した。 ・ 国際機関との連携として、OECD/NEA の TCOFF、PreADES 等の国際プロジェクトの会議や IAEA の研究取決め「燃料デブリの特性把握」、IAEA の調整研究計画（CRP 会合：損傷した使用済燃料とコリウムの管理に関する会合）等の海外専門家による各種会議を開催し、廃炉研究に関する国際的な英知の結集に貢献した。TCOFF 及び PreADES については、次期プロジェクトについても議論し、1F 燃料デブリを用いた新たな国際共同研究のフレームワーク（共同解析及び共同分析）を実施していく。 ・ 1F の廃止措置等に向けた中長期的な課題解決に必要な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し、産学官による研究開発と人材育成を一体的に進める体制を構築した。国内外アカデミア等と連携を図る英知事業により、基礎・基盤研究の拡充と研究人材の育成を行い、本英知事業成果の一部が廃炉現場に実装され、育成された研究人材は廃炉企業や廃炉研究を担う職場への就職につながった。 <p>【研究開発課題に対する外部評価結果、意見内容等】</p> <p>外部有識者で構成される「福島研究開発・評価委員会」を開催（令和4年1月25日）し、廃止措置及び環境回復に関する研究開発の実施状況について報告するとともに、令和3年度における研究開発の評価等に関する御意見を頂いた。</p> <p>(1)燃料デブリ取出し技術開発に関する研究 A 評価：8名</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 燃料デブリの取り出しに向けて、性状把握・分析を進め、事故後の放射性物質の挙動についての新しい知見も得るなど、事故原因究明と廃炉に関する研究開発を適切に進めていることを高く評価する。また、研究過程での人材育成や、地域企業との連携にも取り組んでいることは高く評価できる。 ・ 燃料デブリの取り出し技術には、分析、非破壊測定、プラント内の線量分布の把握、水素発生や放射線照射下の腐食など多岐にわたる。本事業では令和3年度においても、特に国内メーカや大学との共同研究を着実に進め、研究開発成果の最大化に向けて、顕著な成果を挙げている。 ・ プラント内線源・線量率分布評価技術の開発においては、時間的・空間的に断片的かつ限定的な 1F 内部調査による実測データの情報と、事故進展解析、燃焼・放射化計算、放射線輸送計算等の理論計算を組み合わせ、将来の連続的な PCV 内の線量率分布を予測可能としたことは高く評価できる。また、今後 NDF、東京電力 HD、IRID、規制庁等の 1F 廃炉実務関係者及び国内外の研究者に最新知見の情報提供と提言を継続的に行うことで、1F 廃炉の加速に貢献することが期待される。 <p>(2)事故進展挙動評価・炉内状況把握に係る研究開発 S 評価：7名、A 評価：1名</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 東京電力 HD との協働を積極的に行い、前年度までの炉内推定の妥当性を確認するとともに、デブリの移行挙動、温度分布の推定・評価について特に顕著な成果を挙げている。また、分析データの品質管理、関連する知見の積み上げなどが着実になされていることは評価できる。また、国際的な連携も進めるとともに、これまでの成果を積極的に論文として公表をしているなど研究成果の最大化に向けて将来的な成果の創出が期待できる取組も行っている。 <p>(3)廃棄物処理・処分に係る研究開発 A 評価：8名</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 1F 廃止措置に向けて、廃棄物の性状把握・保管・処理・処分に向けた取組を積極的に推進している。特に、将来導入される水処理二次廃棄物の安定化（固化）処理技術の選定、処理・保管時の具体的安全対策及び合理的な処分概念の構築並びに水処理二次廃棄物の長期保管時における性能変化に係るデータの整備を進めてきたことは、高く評価する。 ・ 科学技術開発に関する国の方針に従って、1F に存在する廃棄物について、そのインベントリの推定手法の開発や固化の検討、
--	---------------------------------	---

		<p>処分に資する研究を着実に進め、当該年度における 1F への実装を念頭に、多岐にわたる顕著な成果を着実に挙げている。</p> <p>(4)遠隔技術に係る研究開発 S 評価：7 名、A 評価：1 名</p> <ul style="list-style-type: none"> コンプトンカメラと 3D 映像で、炉内の立体的な可視化に成功したことは、今後の廃炉作業における作業検討の促進や廃炉作業者の放射線リスクの低減に大きく貢献する成果として、高く評価する。既に製品化も進めているとのことで、成果の社会での活用にも今後貢献すると考えられ、このような積極的な取組を期待する。 遠隔技術において、3D 放射線分布測定による汚染源情報解析は、今後の廃炉における作業検討の迅速化や廃炉作業者の放射線リスクの低減に大きく貢献する。また、α β 汚染計測や炉内レーザーモニタリング・内部観察技術の開発、ロボットの標準的な性能試験方法の開発など、若手研究者の育成にも十分配慮しながら、令和 3 年度においても現場に適用可能な卓越した成果を挙げている。 <p>(5)環境回復に係る研究開発 S 評価：5 名、A 評価：3 名</p> <ul style="list-style-type: none"> 帰還困難区域の避難指示解除に向けて貢献すべく、無人ヘリによるモニタリングとその解析手法の開発など、課題を先取りした研究開発の取組を高く評価する。 本研究開発の特徴は、単に学術誌への成果の公表に留めず、住民の方々、自治体、また事業者へ分かりやすく成果を伝えることにある。これは、機構職員と機構外のステークホルダー間の信頼関係のもとに維持されており、本課題に取り組む機構職員の地道な努力が社会的受容性を育んでいるといえる。
<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>○ 「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。</p> <ul style="list-style-type: none"> 人材育成について、国内の人材育成と海外の人材育成にレベル分けして考えるとよいかと思う。東電の人材育成に貢献しているというのは非常に大きな得点になるので、それも意識すること。 <p>『外部からの指摘事項等への対応状況』</p> <p>【令和 2 年度主務大臣評価結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> 東京電力や原子力損害賠償・廃炉等支援機構等の関係機関と一層密に連携し、当初計画された研究テーマに取り組むだけでなく、廃炉現場において生じる様々なニーズに機動的に対応するため、新たなテーマを提案していくことも必要である。 環境回復に係る研究開発については、地元自治体の意向を汲んだうえで、除染のモデル事業等も含めた帰還困難区域における特定復興再生拠点の設定を支援するための取組に一層貢献すべきである。 研究成果の情報発信について、発信件数は良好であるものの、研究者目線 		<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"> 国内の人材育成においては、学生を対象とした実習や教室(ロボット操作実習プログラム、理科教室等)、1F 廃止措置に関心のある企業を対象とした研修(廃炉人材育成研修)、1F 廃止措置に関する研究を行っている研究者を対象とした会議(廃炉研究開発連携会議)など、対象のレベルに応じた人材育成活動及びそれらに関する情報交換の場の提供を継続的に行っている。また、東京電力 HD の人材育成活動への貢献として、放射線管理、放射線計測に関する技術習得を目的とした東京電力 HD 社員の受入れも行っている。国外の人材育成については、原子力分野の若手研究者育成プロジェクト(OECD/NEA NEST)への参加や廃止措置や環境回復に関する研究を行っている諸外国の研究者が情報を交換する場(FRC)の提供などの活動も行っている。 <p>『外部からの指摘事項等への対応状況』</p> <p>【令和 2 年度主務大臣評価結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> 東京電力 HD からの廃炉現場において生じ得る様々なニーズに機構の技術を用いて即座に対応するため、英知事業採択課題の「アルファダストの検出を目指した超高位置分解能イメージング装置の開発」の成果を原子炉ウェル内調査へ利用したほか「1F 現場適用可能な高放射線性を備えた遠隔・その場・迅速簡易分析 LIBS システムの開発とそのスクリーニング分析への適用」の成果を 1F 構内における 2 号機採取試料の分析に適用した。この際、英知事業における委託研究契約の変更や、東京電力 HD との共同研究契約の早期締結など、機動的に対応した。 環境回復研究では、地元との意見交換等を通じて得たニーズに基づき、例えば帰還困難区域の山間部においてセシウム挙動予測モデルを使って効果的な線量低減策を提案しており、引き続き地域や地元自治体からのニーズの把握を継続した。また、科学的知見に基づいて、自治体の興味事項に沿って個別に丁寧な情報提供を行うことにより、自治体による調査や水産業、林業、里山回復などの施策立案にも寄与した。 研究成果の発信については、従来からの専門家の視点に加えて一般の方々の目線を意識し、関心事項について広報誌の発行や

だけでなく、一般の方にもわかりやすい形での情報発信により一層取り組むべきである。

- ・ 大熊分析・研究センターについては、全体工程に影響が出ないとしているものの、給排気設備風量不足に係る問題対応や建屋工事契約不調のため、第1棟・第2棟の整備スケジュールに遅れが出ており、早急な改善を図るとともに、今後同様の案件が生じないように留意すべきである。

Twitterにより、タイムリーに分かりやすく発信した。また、機構の「福島総合環境情報サイト(FaCE!S)」については、廃炉関連技術QAも加えるなど情報の拡充を行うとともに、地元自治体のHPにもリンク情報を掲載していただき、より多くの方々に御利用いただけるよう取り組んだ。

- ・ 大熊分析・研究センター第1棟及び第2棟の整備スケジュールの遅れについては、可能な限り早期の施設運用開始に向けて、原因の抽出を進め、解決に向けて関係省庁、東京電力HDとの協議をしながら対応を進めている。また、今後同様の案件が発生しないよう留意し機構全体での共有も行った。

自己評価	評価	A
【評価の根拠】		
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		
(1) 廃止措置等に向けた研究開発【自己評価「S」】		
<ul style="list-style-type: none"> 現場ニーズに迅速に対応し、機構が提案した測定手法（英知事業（東北大・機構）で開発した高線量用線量計の活用等）を東京電力HDとともに現場で実装したことで、2号機原子炉ウエル内の線量率が当初懸念されたよりも低いことが確認でき、測定結果は廃炉・汚染水・処理水対策チーム会合/事務局会議や規制庁に報告され、極めて重要なデータとして関係機関に共有された。 可搬型光ファイバーLIBS分析装置を地元企業と共同で開発し、廃炉現場に実装し、現場での分析技術としての有効性を確認したことで、廃棄物等の分析作業の効率的な実施に貢献できるものと期待される。また、本調査における連携を通じ、地元企業の技術力の実証につながった。本技術は、英知事業成果の廃炉現場への実装に加え、令和3年度より「廃炉・汚染水対策事業」にも採択されることで、基礎基盤研究を応用研究に実装する道筋ができた。2号機原子炉ウエル内調査について、線量計及びLIBS分析装置の開発といったCLADSの研究成果を統合し、迅速に東京電力HDに提案したことは今後の廃炉作業の効率性に大きく寄与した。 前年度までの炉内推定の妥当性を確認するとともに、デブリの移行挙動、温度分布の推定・評価についてプラントデータと整合するデブリ熱応答評価により、様々な材料間の反応挙動やその反応によって形成される物質に応じた物性を踏まえて、炉心破損やデブリ形成・移行・堆積状態の評価を行う基盤となる初めての最確評価を提示した。また、TCOFF、PreADES等のOECD/NEAプロジェクト、日米CNWG等での国際協力に加え、これまでの成果を積極的に論文や「炉内状況推定図、FP・線量分布図」として取りまとめて廃炉プロジェクトで活用された。これらの知見を東京電力HDと議論を重ねた上でdebrisWikiとして体系的に整備し、WEB上で国内外の専門家が共有するとともに、広く一般に公開した。 難測定核種の分析手法や水処理二次廃棄物の前処理法の開発、様々な廃棄物の核種分析・評価データの積み上げにより、中長期ロードマップのマイルストーン「処理・処分の技術的見通し」に不可欠な重要データを提供した。 コンプトンカメラ、3D-LiDAR及び光学画像を組み合わせた統合型放射線イメージングシステムを開発し、廃炉現場に実装した。従来数日を要した1/2号機排気筒付近の高線量汚染測定を、5分未満という短時間で、被ばくを抑えて実施することを可能とした。本研究成果は、連携した東海村企業が放射能汚染可視化ソフトウェアとして製品化につなげた。 <p>現場ニーズに迅速に対応し、英知事業成果の一部を1F廃炉現場に実装することで、当初懸念されたよりも2号機原子炉ウエル内部の空間線量率が低いことを東京電力HDとともに確認し、結果は規制庁等に報告され、極めて重要なデータとして関係機関に共有され、また、LIBSを用いた調査における連携を通じ、地元企業の技術力の実証につながった。さらに、iRISによる研究成果を連携した東海村企業が、放射能汚染可視化ソフトウェアとして製品化につなげた。これらにより、研究成果の現場適用・活用に加え、地元企業との連携等の波及効果といった特に顕著な成果が得られた。以上から、東京電力HD及び政府による1F廃止措置の戦略検討、各廃炉プロジェクトの実行等に大きく貢献し、1Fへの現場実装、機構内外の研究者等への1F廃炉ニーズの理解促進、廃炉等技術に関する地元企業等と連携を通じ、地域復興に貢献するなど、特に顕著な成果を挙げたことから、自己評価を「S」とした。</p>		
(2) 環境回復に係る研究開発【自己評価「A」】		
<ul style="list-style-type: none"> 河川水系解析ツールの開発により、河川水が流入する田畑の再汚染状況の将来予測や河川水系中の淡水魚の生態汚染の将来予測が可能となり、その予測結果を地元自治体や漁業関係者に提供した。 高精度化されたモニタリング測定結果や帰還後の行動パターンを考慮した被ばく評価結果を地元自治体に提供することで、令和4年6月以降に予定されている特定復興再生拠点（双葉町、大熊町及び葛尾村）の避難指示解除の判断に基礎情報として活用された。 <p>河川水系中のセシウムの将来予測が可能となり、その結果を地元自治体や漁業関係者に提供したほか、帰還後の行動パターンを考慮した被ばく評価は、特定復興再生拠点の避難指示解除の判断の基礎情報として活用された。これらにより、本成果の現場活用、新たな計画策定への提案といった顕著な成果を挙げた。以上から、環境動態研究及び環境モニタリング・マッピング技術開発に関する研究成果が国や地方自治体の復興に係る政策や復興計画の策定に活用されるなど、顕著な成果を挙げたことから、自己評価を「A」とした。</p>		
(3) 研究開発基盤の構築【自己評価「A」】		
<ul style="list-style-type: none"> 楢葉遠隔技術開発センターについては、継続的に1F廃止措置に関係する事業者等への施設利用の働きかけを行い、令和3年度の利用実績は過去最高となる84件を獲得した。特に、IRIDによるアーム型アクセス装置モックアップ試験や、1号機燃料プール内ガレキ撤去作業訓練、2号機原子炉建屋オペレーティングフロアの除染に関する作業性検証及び習熟訓練等の施設利用に係る支援を通じて、1F廃止措置に必要な遠隔技術の研究開発推進に貢献した。また、3号機の原子炉建屋等の3D-CADデータ等の製作を行い、廃炉作業の検討に資するデータを整備した。本データを1F廃止措置に関係する企業・研究機関等に貸与し、廃炉に係る研究開発推進に貢献した。ロボット操作・シミュレータ等の体験と講義を組み合わせたロボット操作実習プログラムを提供し、福島イノベーション・コースト構想推進機構と連携し地元の高校を中心に20件のプログラムを実施するなど、長期にわたる1F廃炉を担う次世代の人材育成に貢献した。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（主催：福島県廃炉・災害対応ロボット研究会）の開催への協力を通じ、1Fの廃炉・除染に携わる事業者、災害対応分野においてロボット技術等を必要としている事業者との技術マッチングに貢献した。 大熊分析・研究センターについては、帰還困難区域内の1F隣接地という特殊環境において、放射性物質分析・研究施設の整備を進めた。施設管理棟を拠点とし、マニュアル等の整備や、東京電力HDとの各種会議体による試料や廃棄物の受払、水、電気等ユーティリティ供給に係る各種条件の調整等、分析開始に向けた体制構築を進めた。東京電力HDと連携しつつ、第1棟の建設及び第2棟の地元自治体によ 		

る事前了解及び実施計画変更に係る手続を進めた。第1棟については令和2年度末に確認された換排気設備風量不足に係る問題対応を進め、令和4年度6月運用開始の見通しをつけた。第2棟は建屋工事契約不調のため、それぞれ整備スケジュールの遅れが発生した。一方、研究開発においては、第1棟を想定した分析技術として、塩酸使用量を大幅に低減した定量方法の考え方をまとめるなどの成果を得た。また、要員育成を目的とした関係部門/拠点の協力の下での若手技術者の既存ホット施設における研修、人材交流を目的とした1Fへの若手技術者派遣を継続し、要員育成及び人材交流を進展させた。

- CLADSにおいては、廃止措置等に向けた中長期ロードマップの研究開発を合理的に進めるために、1F廃止措置等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」を整備している。全体マップの英語版を公開するとともに、これに時間軸及び東京電力HDの現場レビューを取り入れた改良等を行うことで、廃炉作業のいつの段階で必要となる研究か、どのようなニーズがあるのかを更に明確化され、機構や外部機関が実施する基礎基盤研究と廃止措置等におけるニーズとのマッチング性が向上した。廃棄物の処理・処分概念に応じた処分技術の検討、安定状態維持のための燃料状態の把握、炉内状況把握に向けた知見の集約、ダスト研究の重要性、燃料デブリと放射性廃棄物の仕分け等の新しい課題の発見や重要性を再認識し、本マップの改定により1F廃止措置等の研究の効率的な推進に大きく寄与する顕著な成果が得られた。国内外アカデミア等と連携を図る英知事業により、基礎基盤研究の拡充と研究人材の育成を行った。英知事業成果の一部は、1F廃炉現場に実装され、育成された研究人材は廃炉関連企業や廃炉研究を担う職場への就職につなげた。特に、英知事業の採択課題「アルファダストの検出を目指した超高位置分解能イメージング装置の開発」の成果を原子炉炉内調査へ利用し、「1F現場適用可能な高耐放射線性を備えた遠隔・その場・迅速簡易分析LIBSシステムの開発とそのスクリーニング分析への適用」の成果を1F構内における2号機採取試料の分析に適用した。また、iRISによる作業環境における線源像の3次元での可視化など、本成果が2号機調査や廃炉・汚染水対策事業に採択され、実装された。廃止措置等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をオンラインで開催し、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。また、FRCは研究者の情報交流の場のみならず、第一線の研究者との貴重な議論の場でもあるため、若手研究者の参加を奨励して積極的に研究成果を発信させ、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。1Fの廃止措置等に向けた中長期的な課題解決に必要な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し、産学官による研究開発と人材育成を一体的に進める体制を構築した。

研究拠点施設を最大限活用して、廃止措置の現場や多様な研究機関のニーズに対応するとともに、地域の復興や人材育成に資する取組を進めた。放射性物質分析・研究施設の建設スケジュールの遅れを踏まえ、1F廃止措置等の全体工程に影響を与えないような方策を講じ、分析体制構築の推進に貢献した。また、コロナ禍であっても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拡大するとともに、成果の社会実装を進めるといった顕著な成果を挙げた。以上から、いずれの項目においても、令和3年度の年度計画を全て達成するとともに、1F廃止措置等の研究の推進、人材育成、地域活性化と各種取組を通じた福島復興に顕著な貢献をしたことから、自己評価を「A」とした。

評価項目2全体については、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。

【課題と対応】

- 令和3年度で第3期中長期目標期間が終了し、次年度から第4期中長期目標期間に移行する。第4期中長期目標期間では、燃料デブリの試験的取り出しや取り出し規模の段階的な拡大が実施される計画となっており、これに対応していくことが必要である。安全かつ合理的な燃料デブリ取り出しから長期保管に至るまでの工程に貢献することができる品質の高い燃料デブリ性状情報を提供可能な分析技術と体制を確立するとともに、取り出し規模の拡大に対応できるように分析手法の多様化を図る。さらに、取り出された燃料デブリについて、燃料デブリ取り出し及び保管時の安全を確保し、処分概念の技術候補を提示する。また、放射性廃棄物管理について、第1棟を中心とした廃棄物試料の分析の継続、分析方法の効率化を目指した改良、分析データに基づく廃棄物の放射エネルギー（インベントリ）の推定手法の不確実性の低減を実施する。
- 環境回復に係る研究開発の今後の展開については、福島県環境創造センターで制定された環境創造センター中長期取組方針のフェーズ3が令和4年度から開始することを踏まえ、その事業方針に基づき、福島県環境創造センター、国立環境研究所との連携を一層強化し、モニタリング、調査研究、情報収集・発信及び教育・研修・交流の4事業を推進し、福島の復興・再生の更なる推進と福島県民が地域に愛着を持ち、安全に安心して暮らせる生活環境の実現を目指す。その一環として、モニタリングデータ分析技術・被ばく評価手法の高度化により、避難指示解除への貢献及び放射性物質挙動の把握と将来にわたる影響評価・予測の社会への分かりやすい提示を実施する。なお、第4期中長期目標期間中である令和6年度に、当初の取組期間である10年間が経過することから、総括を行いその後の方向性について検討を行う。
- 大熊分析・研究センターにおける放射性物質分析・研究施設については、第1棟において、令和4年度内にALPS処理水の分析に着手する。第2棟については、実施計画変更認可を得るとともに、内装設備整備・建屋工事の主要な契約を締結し工事等に着手する。

4. その他参考情報

特になし。

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
当該事業実施に係る根拠（個別法条文など）	国立研究開発法人日本原子力研究開発機構法 第17条

2. 主要な経年データ

①主な参考指標情報								
	達成目標	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和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	30件	27件	20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) ※1	58回 (855人) ※1	51回 (859人) ※1	161回 (1,011人) ※1	165回 (930人) ※1	60回 (919人) ※1	47回 (1,051人) ※1
	参考値 (前中期目標期間平均値等)	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和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	0件	0件	0件
発表論文数（査読付論文数） 〔査読付学術誌論文数(J), 査読付国際会議論文数(P), その他査読付書籍(B)〕	(1)のみ 49.4報 (37.6報) [J:25.8, P:10.8, B:1]	75報 (65報) [J:34, P:30, B:1]	87報 (75報) [J:46, P:29, B:0]	94報 (75報) [J:35, P:38, B:2]	97報 (83報) [J:37, P:45, B:1]	96報 (78報) [J:38, P:40, B:0]	94報 (83報) [J:49, P:32, B:2]	94報 (80報) [J:49, P:31, B:0]
報告書数(1)のみ	12.4件	6件	12件	7件	8件	5件	13件	12件
表彰数	3.2件	6件	2件	6件	5件	8件	5件	3件
招待講演数	—	26件	22件	13件	15件	15件	11件	4件
貢献した基準類の数	15件	18件	14件	7件	16件	12件	8件	5件
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	36人回	34人回	58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) ※1	32回 (1,514人) ※1	38回 (1,654人) ※1	47回 (1,512人) ※1	90回 (2,042人) ※1	63回 (2,092人) ※1	77回 (3,195人) ※1
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	12回	12回	13回

※1：研修、訓練への参加人数

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）							
	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	令和 3 年度
予算額（千円）	3,382,917	3,677,824	4,292,328	4,225,685	5,808,442	5,796,124	6,097,453
決算額（千円）	* 7,769,536	* 8,272,526	* 9,562,696	* 8,549,503	* 7,725,557	* 7,461,884	* 7,448,640
経常費用（千円）	7,343,934	7,386,890	8,970,579	8,985,046	7,426,974	6,969,982	7,758,658
経常利益（千円）	△225,488	112,809	△300,838	△45,041	△150,285	1,243	16,424
行政コスト（千円）	—	—	—	—	9,910,068	7,199,990	7,959,909
行政サービス実施コスト（千円）	3,650,532	1,512,637	3,927,442	4,458,578	—	—	—
従事人員数	84	93	100	104	106	110	110

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、受託事業等の増である。

3. 中長期目標、中長期計画、年度計画、主な評価軸、業務実績等、年度評価に係る自己評価

中長期目標	中長期計画
<p>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</p> <p>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。</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</p> <p>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。</p> <p>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、原子力の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を含む。）について安全研究を行うとともに、同委員会の規制基準類の整備等を支援する。</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>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</p> <p>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区分するとともに、研究資源の継続的な維持・増強に努め、同組織の技術的能力を向上させる。また、機構内に設置した外部有識者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。</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</p> <p>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等に貢献する。</p> <p>実施に当たっては外部資金の獲得に努める。</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、これらや大型非定常試験装置（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する。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的な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を向上し、事象の進展を精度良く評価できるようにする。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・</p>

<p>(2) 原子力防災等に対する技術的支援</p> <p>災害対策基本法（昭和三十六年法律第二百二十三号）、武力攻撃事態等における我が国の平和と独立並びに国及び国民の安全の確保に関する法律（平成十五年法律第七十九号）に基づく指定公共機関として、関係行政機関や地方公共団体の要請に応じて、原子力災害時等における人的・技術的支援を行う。</p> <p>また、関係行政機関及び地方公共団体の原子力災害対策等の強化に貢献する。</p>	<p>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、公衆や作業員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>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>2) 関係行政機関等への協力</p> <p>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関して、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・故障に関する情報はじめとする規制情報の収集・分析を行う。</p> <p>(2) 原子力防災等に対する技術的支援</p> <p>災害対策基本法（昭和三十六年法律第二百二十三号）、武力攻撃事態等における我が国の平和と独立並びに国及び国民の安全の確保に関する法律（平成十五年法律第七十九号）に基づく指定公共機関として、関係行政機関や地方公共団体の要請に応じて、原子力災害時等における人的・技術的支援を行う。</p> <p>東京電力福島第一原子力発電所事故の教訓を活かした人材育成プログラムや訓練、アンケート等による効果の検証を通し、機構内専門家のみならず、原子力規制委員会及び原子力施設立地道府県以外を含めた国内全域にわたる原子力防災関係要員の人材育成を支援する。また、原子力防災対応における指定公共機関としての活動について、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。</p> <p>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。</p> <p>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>
--	--

令和3年度計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	業務実績等
<p>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</p> <p>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区分するとともに、研究資源の継続的な維持・増強に努め、同組織の技術的能力を向上させる。また、機構内に設置した外部有識者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。</p>	<p>『主な評価軸と指標等』</p> <p>【評価軸】</p> <p>① 組織を区分し、中立性、透明性を確保した業務ができています。</p> <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 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（評価指標） 研究資源の維持・増強の状況（評価指標） <p>【評価軸】</p> <p>② 安全を最優先とした取組を行っているか。</p>	<p>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</p> <p>① 組織を区分し、中立性、透明性を確保した業務ができています。</p> <p>○ 規制支援業務の実施体制</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。 11月に監事監査を受け、安全研究・防災部門における業務の遂行状況、内部統制の整備・運用状況及び予算の執行状況について確認を受けた。「他部門と連携して国民に役立つ研究を行い、成果を発信してほしい。」「自治体の防災計画の作成等に協力するなど、原子力発電所の再稼働に向けた活動をサポートしてほしい。」「受託研究で整備した装置等を当該受託研究終了後にも機構で有効活用できるように委託元と調整してほしい。」等のコメントを受け、これらのコメントに対する現状や対応方針を回答した。 <p>○ 規制支援審議会における審議状況、答申の業務への反映状況</p> <ul style="list-style-type: none"> コンプライアンス等の分野に精通した外部有識者6名から構成される規制支援審議会（以下「審議会」という。）を令和4年2月に開催し、前回の審議会（令和3年3月開催）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。審議会からの答申の概要を以下に示す。 <ul style="list-style-type: none"> 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—中立性・透明性の確保について—（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。 安全研究に係る予算配算の考え方や収支の開示について審議を受け、機構全体としての概算要求資料を提示すること及び原子力規制委員会 第14回機構部会（令和3年7月開催）において収支等を開示したことで了承され、今後も収支等の開示を継続することが要請された。 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の具体的な状況について審議を受け、決裁権限の一部を理事長に変更する理事長達を制定して施行していること等により、現状の運用で中立性は担保されていることが確認された。また、部門長が被規制側の部門長を兼務している点については、それがより効率的・効果的な研究につながる面もあることを説明することも重要であるとの指摘があった。 <p>○ 研究資源の維持・増強の状況</p> <ul style="list-style-type: none"> 令和3年に開催された審議会の答申を踏まえ、安全研究や規制支援に係る研究資源を強化するため、定年制職員3名（令和2年度は4名）を採用した。また、受託事業による外部資金により、定常臨界実験装置（以下「STACY」という。）の更新を進めるとともに、原子炉安全性研究炉（以下「NSRR」という。）、大型非定常試験装置（以下「LSTF」という。）、大型格納容器実験装置（以下「CIGMA」という。）及び高圧熱流動ループ（以下「HIDRA」という。）を用い、運転・維持管理費を確保した上で試験を実施したほか、機構内への研究設備の整備を伴う原子力規制庁との共同研究を実施するなど、大型試験装置を含む施設基盤の維持を図った。 <p>② 安全を最優先とした取組を行っているか。</p> <p>○ 人的災害、事故・トラブル等の未然防止の取組状況</p> <ul style="list-style-type: none"> 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のほか、安全主任者及び安全主任者代理による作業計画書やリスクアセスメントの確認及び月例の職場巡視等を通じて、安全確保に努めた。 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、重要リスクを選定し、部門内で共有するこ

	<p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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） <p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 人的災害、事故・トラブル等発生件数（モニタリング指標） <p>【評価軸】</p> <p>③ 人材育成のための取組が十分であるか。</p> <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 技術伝承等人材育成の取組状況（評価指標） ・ 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） 	<p>とで、リスクの顕在化防止に努めた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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、事故の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、安全確保及び情報共有の強化に努めた。 ・ 原子力規制庁との共同研究において機構施設に原子力規制庁予算で整備した研究設備に関して、令和2年度と同様に、当該研究設備の安全管理及び保守管理を安全研究センターが原子力規制庁から請け負うことにより、安全管理の徹底を図った。 <p>○ 安全文化醸成活動等の実施状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 安全文化の醸成及び法令等の遵守について、毎月の課室・グループの安全衛生会議等において教育・周知を行った。また、幹部職員が課室・グループの安全衛生会議に出席して安全文化の醸成と維持に関する対話を行うとともに、当該テーマに関するアンケートの実施を通じて安全意識の向上に努めた。 ・ 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で、リスク管理等に対する意識の維持・向上に努めた。 <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"> ・ 人的災害、事故・トラブル等の未然防止の取組により、法令報告等に係る事案は発生しなかった。 ・ 事故・トラブル発生時に適切に対応できるよう、機構内で発生したトラブル事例への対応や再発防止策の情報をセンター及び課室・グループ単位での定期的な安全衛生会議の場で周知し、事故・トラブル対応能力の向上に努めた。 <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</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 若手職員による国際学会等における口頭発表の実施（19人回）、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安全研究センターと原子力規制庁との合同報告会（合同報告会として初めて開催）や安全研究セミナーの企画立案・運営、安全研究センターのホームページ改訂作業等を通じた情報発信能力の育成、再雇用職員（9名）の採用による技術伝承の促進及び安全研究センター会議における報告等を通じた安全研究の意義等の理解促進により、原子力安全に貢献できる人材の育成に努めた。 ・ 海外研究機関（国際原子力機関（以下「IAEA」という。）及び英国公衆衛生庁）への派遣（2名）、IAEA主催国際緊急時対応訓練への参加（16名）、原子力規制庁への研究員派遣（3名）を行ったほか、後述する国立大学法人等との国内共同研究や学協会における規格基準等の検討会への参画を通じて、社会からの多様なニーズに対応可能な人材の育成に努めた。 ・ 共同研究を通じた人材交流・人材育成に係る連携強化及び安全研究の総合力強化や学位取得の促進等を目的に令和2年度に東京大学へ設置された国立研究開発法人連携講座「原子力安全マネージメント学講座」に関して、担当教員（リスク情報活用推進室の職員2名）より学内中間評価委員会（令和4年1月27日）において活動報告がなされ、共同研究の実施や大学院生の機構への派遣等の活動はおおむね順調と評価された。また、令和4年3月9日に開催された当該講座及び東京大学原子力規制人材育成事業合同ワークショップにおいて、上記の職員等が原子力リスクマネジメントの知識基盤構築に関する討論への参加や事故耐性燃料（以下「ATF」という。）の導入に向けた米国原子力規制委員会の活動に関する発表を行った。 <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"> ・ 原子力規制庁職員の人材育成等を目的に、原子力規制庁の研究者を協力研究員（5名）及び任期付職員（2名）として受け入れた（令和2年度の受入数も同じ）。また、軽水炉燃料、原子力施設の耐震評価、シビアアクシデント（以下「SA」という。）時のソースターム（環境に放出される放射性物質の種類、物質質量、物理的・化学的形態、放出時期といった情報の総称）評価、東京電力福島第一原子力発電所（以下「1F」という。）事故起源の放射性核種分析等に関する6件の原子力規制庁との共同研究を、機構内への研究設備の整備と併せて実施した。 ・ 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を40人回派遣し、原子力分野における教育活動に貢献した。
--	--	---

(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、「今後推進すべき安全研究の分野及びその実施方針」（令和元年7月原子力規制委員会）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、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、リスク情報を活用した原子力施設の安全性確認に係る合理的な意思決定等に貢献する。

実施に当たっては外部資金の獲得に努める。

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。

1) 安全研究

事故時の原子炉及び格納容器における熱水力挙動及び熱・物質移行に関するデータを取得し、炉心熱伝達、格納容器冷却、エアロゾル挙動等の評価手法を高度化し、実験データとの比較により有効性を確認する。熱水力実験に用いる先進的な二相流計測技術の性能向上を図る。

- ・ 国や地方公共団体、原子力防災に関わる機構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。

(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

科学的に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」（令和元年7月3日原子力規制委員会）等に沿って、1F事故の教訓や最新の技術的知見を踏まえた多様な原子力施設のSA対応等に必要的安全研究を実施し、年度計画を予定どおり達成した。主な成果を以下に示す。

1) 安全研究

○ 原子炉施設における事故時等熱水力・燃料挙動評価

- ・ 炉心損傷前の原子炉熱水力に関する研究では、加圧水型原子炉（以下「PWR」という。）総合効果試験装置であるLSTFを用いて蒸気発生器伝熱管破損シナリオの多重故障条件のパラメータを拡充するとともに、非常用炉心冷却装置の再循環機能喪失を想定し代替再循環による炉心冷却の有効性を確認するための新たな実験を実施し、データを取得した。また、沸騰水型原子炉（以下「BWR」という。）における沸騰遷移後の炉心熱伝達の機構論的モデル開発及び検証のために、それぞれの目的に応じて整備したHIDRAの4×4バンドル試験部^{*1}、高圧単管試験装置及び先行冷却可視化実験装置を用いた個別効果試験を実施し、被覆管表面における液膜・液滴の挙動の可視化や画像処理による詳細な液滴挙動の追跡に成功した。一連の実験結果に基づいて当該炉心熱伝達現象を支配する液滴や液膜の挙動を予測する機構論的モデルの開発を進めた。本成果は、「原子炉停止機能喪失事象における液膜ドライアウト・リウエット」のモデル高度化への活用が見込まれ、これを通して将来的な規制の高度化に寄与するものである。

^{*1}: 実機燃料棒と同サイズの電気ヒーターにより、実機燃料集合体の幾何形状を縮小して模擬した炉心熱伝達特性を調査するための試験部。模擬燃料棒を実機と同じ間隔で4×4の正方格子状に配列。

- ・ 炉心損傷後の格納容器熱水力に関する研究では、CIGMA等を用いて高温浮力噴流による格納容器の過温破損実験、外面冷却やスプレイ^{*2}によるアクシデントマネジメント^{*3}に関する実験及び壁面凝縮モデル開発のための詳細計測実験を行い、格納容器冷却挙動に影響する自然循環や浮力混合、蒸気拡散に関する知見を得た。エアロゾル^{*4}移行に関する研究では、プールスクラビング^{*5}について除染係数（以下「DF」という。）に及ぼすプール水温の影響調査を継続するとともに、従来知見が少ないジェット状に注入する条件での注入領域のDFを計測した。本成果は、SPARC90等のプールスクラビング評価コードの検証及び高度化への活用が見込まれる。また、スプレイスクラビング^{*6}については単位時間当たりの粒子除去率の向上が見込まれる液滴と

<p>ペレット入り照射済燃料の冷却材喪失事故を模擬する試験、NSRR による事故条件下での燃料破損の限界及び挙動並びに炉心冷却性に関する試験等を実施するとともに、燃料挙動解析コードを検証する。</p>		<p>粒子が対向流となる条件での DF を計測し、放水砲による除染効果の評価に資するデータベースを拡張した。</p> <p>*²：格納容器内壁にリング状に取り付けられたノズルからの散水による格納容器内部の冷却措置</p> <p>*³：設計基準を超える事態に対して講じる一連の措置をいい、SA の発生防止措置、SA に拡大した時の影響緩和措置、安全状態の安定的かつ長期的な確保のための措置から成る。</p> <p>*⁴：固体又は液体のマイクロメートルオーダー以下の微細粒子が気体中に分散した状態</p> <p>*⁵：放射性物質を含む固体粒子や気体をプール水と接触させて放射性物質を液相に移行させて除去する措置</p> <p>*⁶：放射性物質を含む固体粒子や気体を散布水の液滴と接触させて放射性物質を液滴に捕獲させて除去する措置</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 上記の原子炉熱水力及び格納容器熱水力に関する実験結果に基づいて、最適評価コードや数値流体力学（以下「CFD」という。）手法の高度化に必要な、炉心熱伝達や格納容器自然循環、壁面凝縮、水素移行、エアロゾル除去等に関する物理モデルの開発を進め、特にプールスクラビングの除染評価で広く採用される集中定数系モデルによる従来評価手法に対して、その適用限界や非保守性を明らかにした。 ・ 沸騰遷移後熱伝達やプールスクラビングに関連する気液二相流評価モデルを高度化するため、液膜計測やボイド率計測等の先進的な二相流計測技術の開発を継続し、電気インピーダンスを用いたボイド率計測の高精度化及び高解像度化に関する知見を学術誌論文として公表した。 ・ CFD 解析技術を高度化する新たな取組として令和 2 年度に開始したデータ同化手法を不確かさ解析にも応用し、関連する経済協力開発機構／原子力機関（以下「OECD/NEA」という。）の ATRIUM (Application Tests for Realization of Inverse Uncertainty quantification and validation Methodologies in thermal-hydraulics) プロジェクトでのベンチマーク解析を対象に検討を開始した。 ・ 原子炉圧力容器（以下「RPV」という。）を対象とした加圧熱衝撃現象に関する欧州委員会のベンチマーク解析プロジェクト（APAL）に参加し、最適評価コードを用いた PWR 事故時熱水力挙動解析等の研究協力を進めた。また、事故時の炉心淡水注入に関する再臨界リスクに関して、既往文献を用いた情報整理や事前解析に着手した。 ・ 欧州持続可能な原子力技術プラットフォーム（以下「SNETP」という。）の枠組みで実施されているプールスクラビングに関するプロジェクト「IPRESCA」や CFD 解析の原子力安全問題への適用に関するプロジェクト「CFD4NRS」で実施されているベンチマークに参加し、得られた成果をプロジェクト参加者との共著として国際会議論文や最終報告書としてまとめ、公表した。また、OECD/NEA の事故時熱水力安全に係る試験研究プロジェクトである「ETHARINUS」及び「ATLAS-3」に参加し、両プロジェクトに LSTF 装置で得られた実験データを相互参照実験のために提供してスケーリング効果等のコードの妥当性検証に活用された。 ・ 燃料の安全性に関する研究として、冷却材喪失事故（以下「LOCA」という。）に関連して、LOCA を模擬した温度変化条件下で高燃焼度ウラン・プルトニウム混合酸化物（以下「MOX」という。）燃料ペレットの加熱試験を実施し、燃料ペレットの細片化発生が顕著となる温度条件等、細片化リスクの評価に資する知見を得るとともに、高燃焼度燃料ペレットの微細組織状態と微細化度合いの相関等、高燃焼度燃料を含む炉心の LOCA 時の安全性に係る規制基準の見直し要否の判断に資する知見を得た。これらの成果を取りまとめて国際会議論文として発表した。また、令和 2 年度に整備を完了した LOCA 模擬試験装置を用いて最初の試験を成功裏に実施し、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で重要となる燃料ペレット入り高燃焼度燃料棒データ取得ができることを確認するとともに、膨れ・破裂等挙動に関する知見を得た。 ・ 燃料の LOCA 後の長期冷却性を評価する観点から、高燃焼度を模擬するために水素を添加した燃料被覆管を用いて LOCA 模擬試験を実施し、当該試験後の燃料被覆管を地震等外力作用時を想定した繰り返し荷重下の四点曲げ試験に供して曲げ強度を評価した。単一方向の荷重を付加する条件に対して、曲げ強度低下を示すデータが一部で得られ、地震時の繰り返し荷重下では従来の知見よりも低い水準の荷重で破断が生じる可能性も示唆された。 ・ 反応度事故（以下「RIA」という。）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、被覆管の破損形態に及ぼす二軸応力条件及び水素吸収の影響を定量的に評価した。平成 22 年以降に取得した製造条件の異なる被覆管試料等の機械特性試験データの系統的な分析・評価により、新たに塑性域の応力/歪み構成式を導出し、当該構成式を用いた炉外破壊試験の有限要素解析により破壊力学指標に基づく被覆管破損限界を評価した。得られた成果は、反応度事故時の燃料破損予測モデルの精
--	--	--

<p>原子炉圧力容器の照射脆化に関する材料劣化予測手法及び原子炉機器の確率論的破壊力学等による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に関する評価要領及び事例をまとめる。</p>		<p>度向上に活用できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 過年度に NSRR で実施した RIA 模擬試験に供した高燃焼度の BWR 燃料及び高燃焼度の PWR MOX 燃料等を対象に、燃料ペレットの金相観察や微細組織観察等の照射後試験を燃料試験施設（以下「RFEF」という。）で実施し、破損部開口部付近での燃料ペレットの顕著な粒界分離を確認するなど、近年の RIA 模擬試験で確認された添加物燃料での破損限界低下や MOX 燃料での破損モード変化等発生の原因究明を進め、添加物燃料導入や燃料利用高度化における現行の破損しきい値の適用性の判断に資する知見を得た。これらの成果を取りまとめ、国際会議論文 2 報として発表した。 濃縮度 2%未満の二酸化ウラン (UO₂) 燃料を対象として NSRR を用いたパルス照射実験を実施して実験時の発熱量を評価し、核計算モデルに基づく現行発熱量評価手法の信頼性を検証した。同手法に基づく評価結果は改良合金被覆燃料の現行基準への適合性判断に影響し、米国の RIA 基準改訂でも考慮されているなど、手法の精度確認の重要性が認識され、検証が求められていた。現行手法による評価結果は実測値と不確かさの範囲内で一致することが確認された。 原子力規制庁との共同研究において、被覆管微細組織の性状変化が通常運転時及び事故時の被覆管挙動に及ぼす影響を評価するために令和元年度に整備したナノインデンテーション装置^{*7}を用いた試験を継続し、試験条件の試行錯誤を重ね、高温条件での機械特性（ヤング率）評価に成功するとともに、高温酸化時に酸素とともに吸収された水素が被覆管の延性低下に及ぼす影響に関するデータを取得した。 *7：試料に微小荷重で圧子を押し付け、荷重と押し込み変位の関係から微小領域の硬さ等の機械的特性を評価する装置 燃料解析評価ツールの整備については、MOX 燃料等が持つ不均質性を取り扱い可能な核分裂生成物（以下「FP」という。）ガス移行モデルの開発と検証について論文発表した。また、事故時燃料挙動解析コード「RANNS」のモデル改良を進め、NSRR や RFEF を用いた実験研究で蓄積してきたデータにより体系的な検証を行い、反応度事故解析に関する総合性能を評価した。 令和元年に公開した通常運転時の燃料挙動解析コード「FEMAXI-8」について、原子力機構プログラム等検索システム（以下「PRODAS」という。）を通じて大学、電力事業者等 4 件の利用申込みがあり、これに対応して FEMAXI-8 を提供し、ATF の挙動研究や機構外への知識普及に貢献した。 ATF 被覆管候補材料として検討されている FeCrAl-ODS 鋼被覆管を対象とした LOCA 模擬実験を原子力基礎工学研究センターと連携して実施し、膨れ破裂や酸化等の LOCA 時挙動データを取得した。現行基準を超える 1,300 °C 程度までの極めて高い耐酸化性能等、安全評価上重要な特性を明らかにした。 ノルウェー・ハルデン炉で照射成長試験に供した後に令和元年度に燃料試験施設へ輸送した試験片について、追加取得した水素吸収量等照射後試験データを用いて、照射成長データの系統的な分析評価を実施し、照射成長に及ぼす水素吸収の影響、改良合金における照射成長抑制機構等、改良合金導入時の安全評価に資する知見を取得した。同成果は学術誌論文として発表した。 令和 3 年 3 月に開始した OECD/NEA 照射試験フレームワーク（以下「FIDES」という。）について、同プロジェクト下で実施される合同試験プログラム「JEEP」の一つである RIA 模擬実験（以下「HERA」という。）へ実施機関として参加し、NSRR を用いた RIA 模擬試験の実施に向け試験条件の検討や調整を進めた。また、同じく JEEP の一つである高出カランプ実験（以下「P2M」という。）プロジェクト下のベンチマーク解析に FEMAXI-8 で参加、解析結果を提供し、燃料溶融挙動に係るモデリング方針の議論へ貢献した。 <p>○ 材料劣化・構造健全性評価</p> <ul style="list-style-type: none"> 安全上最も重要な機器である RPV に対する日本電気協会電気技術規程「原子炉構造材の監視試験方法」（JEAC4201-2007）に基づく脆化予測手法に関して、三次元アトムプローブ分析及び最新のベイズ統計を適用することにより、銅、ニッケルに加えて、現行規格では考慮されていなかったケイ素も脆化に影響することを明らかにした。以上の成果を 2 報の学術誌論文として発表した。この成果は、日本溶接協会の原子炉圧力容器の中性子照射脆化予測法検討小委員会の活動報告書に引用され、現在改定が進められている JEAC4201 の技術的根拠として活用される見込みである。 RPV の構造健全性評価手法に関する研究として、破壊靱性試験片で評価される破壊靱性値の温度依存性を示す曲線（破壊靱性遷移曲線）が保守的に設定されていることを確認するため、現行の脆性破壊防止に対する健全性評価法で想定される亀裂（仮
--	--	--

<p>高レベル濃縮廃液蒸発乾固事故に関して、揮発性ルテニウムの移行挙動データ取得及び事象進展評価のためのモデル化を行う。また、火災事故に関して、可燃性物質燃焼時の高性能エアフィルタ目詰まり挙動メカニズムの検討及びグローブボックスパネル材燃焼現象のモデル化を行う。これらを踏まえシビアアクシデント進展評価の精度向上を図る。臨界事故防止への活用を目的とした解析コードに関して、未臨界度評価手法の性能向上を図り、実験データとの比較により有効性を確認する。</p>		<p>想欠陥)を模擬した曲げ試験を行い、試験結果が破壊靱性遷移曲線を上回ることを確認した。さらに、当該試験に関する有限要素解析を行い、仮想欠陥の場合には破壊靱性試験片に導入される深い亀裂に比べて同じ外力に対する亀裂前方の応力が小さくなり、破壊靱性が見かけ上高くなることから、破壊靱性試験片で評価される破壊靱性遷移曲線が仮想欠陥の評価に対して保守性を有する事を示した。これらの研究成果を取りまとめて学術誌論文として発表した。これらの研究成果は今後の原子力規制庁による学協会規格の技術評価の技術根拠として活用可能なものである。</p> <ul style="list-style-type: none"> 平成11年から平成13年までハルデン炉で行われた材料照射試験(PLIMプロジェクト)における照射温度の計測において、熱電対の出力に明文化されていない調整があった件に関して、原子力規制庁からの依頼に対応して照射温度の補正と健全性評価手法の開発に用いられた試験データへの影響を評価し、第50回技術情報検討会(令和3年10月14日)で結果を報告した。報告結果により、温度補正が健全性評価等に与える影響は非常に小さいと判断されるなど、規制判断の根拠となる技術的知見の提供を通じて規制活動を支援した。 RPVに対する確率論的破壊力学(以下「PFM」という。)に基づく健全性評価手法の実用性向上を目的に、PFM解析コード「PASCAL4」を対象に国内のRPVに係る解析機能の整備や材料劣化予測手法の高度化を実施した。また、これまでの成果を反映し、RPVに対する破損頻度計算に係る標準的解析要領を充実させた。さらに、産業界や大学等の9機関で構成されるPASCAL信頼性検討会を継続的に主催し、PASCAL4に対する検証を進めた。以上を踏まえ、国内RPVを対象とした評価事例を整備し、経年化したRPVの健全性評価を可能とした。成果の一部は3報の学術誌論文として発表した。 原子炉配管を対象としたPFMに基づく健全性評価手法の実用性向上を目的に、PFM解析コード「PASCAL-SP2」について、米国のPFM解析コード「xLPR」とのベンチマーク解析を進めるとともに、OECD/NEAのベンチマークプロジェクトに参画し、検証を進めた。また、減肉等を有するPWRの蒸気発生器伝熱管を対象に、破壊評価手法を提案するとともに、破壊強度等の影響因子の不確実さを考慮した破損確率解析を可能にし、検査で確認された減肉等の寸法が破損確率に及ぼす影響を明らかにした。成果の一部をまとめ、4報の学術誌論文として発表した。 3次元詳細解析モデルを用いた原子炉建屋の地震応答解析手法の妥当性を確認するため、原子力規制庁との共同研究の一環として整備した大規模観測システムにより自然地震及び人工波の観測記録から振動特性の分析を進めた。また、分析結果から得られた建屋全体及び局所の振動特性を建屋の3次元詳細解析モデルに反映し、当該解析モデルを用いた地震応答解析手法を精緻化した。さらに、観測記録との比較により地震応答解析手法の妥当性確認を進めた。得られた成果は、原子炉建屋の耐震評価等に資する重要な技術的知見として活用可能である。 <p>○ 再処理施設等SA時の核分裂生成物挙動評価</p> <ul style="list-style-type: none"> 高レベル濃縮廃液蒸発乾固事故研究では、揮発性ルテニウム(以下「Ru」という。)等の放射性物質の放出・移行・閉じ込め挙動を把握するため、ガス状RuO₄の凝縮水への吸収試験を行い、RuO₄の物質移動係数を導出するとともに凝縮水中の亜硝酸の存在により化学吸収が促進されることを確認した。Ru化合物の放出挙動に影響を与える廃液の放射線分解による亜硝酸生成挙動を把握するため、コバルト-60照射装置を用いた照射試験を実施し、亜硝酸生成が硝酸濃度のみならず金属イオン濃度の増加によっても促進されることを確認した。模擬乾固物からのセシウム(以下「Cs」という。)の放出挙動把握試験を開始し、ルテニウム(テクネチウムの代替物質)の共存により放出開始温度が低下することを確認した。蒸発乾固事故の事象進展評価のための乾固物温度解析モデルの整備を進めた。 RuO₄の凝縮水への吸収効果に係る研究成果を技術報告書として公表した。また、RuO₄の気相中での熱分解挙動評価に係る論文が日本原子力学会英文論文誌「The Journal of Nuclear Science and Technology Most Popular Article Award 2021」を受賞した。 火災事故研究では、再処理有機溶媒の燃焼後期に高性能粒子(以下「HEPA」という。)フィルタの差圧が急上昇する現象について実証的に確認した結果を取りまとめ、学術誌論文として発表した。MOX粉末等の閉じ込め機能を担うグローブボックス(以下「GB」という。)パネル構成材の燃焼特性データを整理し、煤煙負荷によるHEPAフィルタの目詰まり進行を評価する新たなモデルを導出した研究結果を取りまとめ、学術誌論文として発表した。GBパネル材料から発生する熱分解ガスの着火試験装置を整備するとともに、当該装置を用いた燃焼実験により代表的なパネル材であるアクリルの熱分解ガス(メタクリル酸メチル)
--	--	---

<p>東京電力福島第一原子力発電所の廃止措置時の臨界安全評価のため、燃料デブリの基礎臨界特性データベースの整備を完了するとともに、臨界リスク評価手法を高度化する。これらのデータ・手法の検証実験を STACY 更新炉で行うための炉心設計を継続する。臨界管理の観点から燃料デブリの分析手法を提案する。</p> <p>シビアアクシデント時のソースターム及び格納容器内熔融炉心冷却性に係る実験データを取得するとともに、ソースターム評価、熔融炉心冷却性評価及び動的リスク評価に関する手法を取りまとめる。</p>		<p>の可燃領域に係るデータを得るなど、燃料加工施設の安全性を評価する上で重要な火災事故時の閉じ込め機能喪失影響評価手法の構築に資する有用な知見を得た。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 臨界事故研究では、新たな視点から開発を進めている未臨界評価手法について、動特性コードで作成したデータと実験結果に適用して手法の基本的性能を確認した。 ・ フランス放射線防護・原子力安全研究所及び原子力規制庁との GB 火災及び蒸発乾固事故研究に関する情報交換会合において、GB パネル材熱分解ガスの燃焼性試験結果や RuO₄ の熱分解挙動試験結果等の研究成果を報告した。また、OECD/NEA の燃料サイクルの安全性に係るワーキンググループ (CSNI/WGFC) 会合や IAEA SSG-43 (燃料サイクル R&D 施設の安全指針) の改定に関する専門家会合へ参画した。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活動に参画し、国内機関と連携することで核燃料サイクル施設における SA 評価に関する検討を行った。 <p>○ 1F燃料デブリの臨界管理</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 燃料デブリを模擬した物質の臨界特性に関する解析評価においては、ウラン (以下「U」という。) 燃料と MOX 燃料が混在して装荷されている状態で核燃料が熔融して混合した状況をモデル化し、MOX 燃料を含む均質燃料デブリの場合でもガドリニウム (以下「Gd」という。) の負の反応度効果が燃料デブリの臨界特性に大きな影響を与えることと核分裂性 U 及びプルトニウム (以下「Pu」という。) に対する Gd の原子個数比 $^{155+157}\text{Gd}/(^{235}\text{U}+^{239+241}\text{Pu})$ でデブリの臨界性が整理できる可能性を示した。また、1F 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、その結果をデータベース化した燃料デブリの臨界マップデータベースを完成させて、原子力規制庁に提供した。 ・ モンテカルロ臨界計算ソルバー「Solomon」へ異なる燃焼度の燃料デブリが乱雑に混合した状態を入力する方法を整備するとともに、当該方法を臨界リスク評価手法の整備に適用して、燃料デブリの乱雑組成分布の様子と臨界に至った際の核分裂規模の分布の関係を明らかにした。1/f^β のパワースペクトルで表される乱雑さをもつデブリについて、乱雑さの指標である β ごとに核分裂数の分布を求めて整理するとともに、考慮する β の範囲を拡張して中性子増倍率、反応度温度係数及び核分裂数の分布の β 依存性とその分布を取りまとめるなど、使用済燃料プールにおける SA に付随する臨界事象の確率論的な評価を実現した。 ・ STACY 更新炉での臨界実験に向け、反応度値が測定可能な炉心構成を異なる水対燃料比を与える 2 つの格子板を使用して策定するとともに、構造材模擬材を用いた計算コードの検証用の炉心構成案も策定した。STACY の許認可や実験上の制約を満足しながら最も効率的にデータを取得することが可能なデブリ模擬体を使用した炉心構成を提示し、実験計画に反映させた。 ・ 燃料デブリ分析手法の検討では、デブリ模擬試料の段階加熱方式によるアルカリ融解試験を実施し、分析に影響しない程度に十分少ない融解剤量で試料が全溶解することを確認した。また、U 及び Gd から成る模擬水溶液試料の化学分離試験を実施して、考案した化学分離手法の妥当性を確認した。 <p>○ SA時のソースターム及び環境影響評価</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ソースターム評価手法の今後の改良に必要な知見の取得として、一旦沈着したヨウ素及び Cs の再放出挙動へのモリブデンの影響に係るデータを原子力基礎工学研究センターの FP 移行挙動再現装置により取得するとともに、FP 化学モデルを導入した FP 移行挙動解析コード「ART」により種々の FP 再移行モデルの重要度分析を実施し、再移行現象の特徴を踏まえたモデル改良の優先度を特定した。原子炉冷却系及び格納容器内の FP 化学挙動モデルを導入した SA 総合解析コード「THALES2」により複数のプラント型式に対して代表事故シナリオのソースターム解析を行い、実機評価に活用するためのソースタームデータベースの整備を進め、化学モデルを持たない他の SA 解析コードでこのデータベースを活用するための手法を提案した。 ・ 原子力規制庁との共同研究において、高温 FP 化学挙動基礎データ取得に向けた装置整備を完了するとともに、気相-液相間ガス状 FP 移行データの取得を進め、結果を取りまとめた。 ・ 格納容器内熔融炉心冷却性評価に関して、筑波大学との共同研究による熔融炉心冷却性に関する実験データを拡充するとともに、米国の SA 解析コード「MELCOR」と機構の熔融炉心/冷却材相互作用解析コード「JASMINE」を連携させて熔融炉心冷却成功確率を評価する手法を整備し、事故条件ごとの熔融物組成に応じた熱物性値を考慮した試解析を実施した。事業者による熔融炉心冷却対策の有効性確認への本手法の活用が見込まれる。また、複雑体系や大規模系に向けて、粒子法による熔融炉心挙
--	--	--

<p>また、確率論的事故影響評価コード（OSCAAR）の被ばく及び健康影響評価モデルを改良し、事故時影響評価手法を高度化するとともに、ソースターム評価手法（THALES2等）との連携解析を実施する。さらに、避難及び屋内退避モデルを改良し、原子力災害対策の最適化に向けた防護措置解析を実施する。</p> <p>原子力発電所等の廃止措置及び運転に伴い発生する炉内等廃棄物処分の安全評価手法を整備するとともに、ボーリング孔等の閉鎖確認のための技術的知見を拡充する。原子力施設の廃止措置終了確認に必要な残留放射能評価及び被ばく線量評価の手法整備を継続し、一連の評価手順として整理する。</p>		<p>動解析手法の開発を進め、同手法で取り扱うことができる現象の範囲を拡張した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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確率論的リスク評価ツール「RAPID」に並列処理機能を追加するとともに、精度を確保しつつ計算コストを低減するため、機械学習を利用した多忠実度シミュレーション（計算条件に応じて高精度/低精度モデルを使い分ける手法）と組み合わせる手法を開発した。また、この手法をBWR電源喪失事故に適用し、計算量の増大を抑制しつつシナリオ抽出の網羅性の向上を実現できることを確認した。 ・ OECD/NEAプロジェクト「福島第一原子力発電所の原子炉建屋及び格納容器内情報の分析（ARC-F）」の運営機関として、会合の開催やプロジェクト報告書の取りまとめ等を行い、プロジェクトを完遂した。また、1F採取試料に係る公開情報を調査し、情報をデータベースとして取りまとめた。さらに、1F採取試料の放射性核種分析、1号機及び2号機の非常用ガス処理系配管内の流動解析及びエアロゾル沈着解析、水素以外の可燃性ガス生成の可能性を検討するための格納容器内有機材料の熱分解試験を実施した。 ・ OSCAARの健康影響モデルを改良するため原爆被ばく者の疫学調査に関する最新の知見を整理した。また、令和2年3月のOSCAAR公開以降、PRODASを通じてメーカー・事業者・大学等より15件の利用申込みがあり、これに対応してOSCAARを提供して、機構外への知識普及に貢献した。さらに、将来的に社会的な要請（例、新規立地等）に応えるために必要な機能の追加等について、これらのユーザーからのフィードバックを受けてOSCAARの改善点の明確化につながった。 ・ 国際放射線防護委員会の2007年勧告の国内の放射線規制への取り入れに対応するために開発した内部被ばく線量評価コード（Internal Dose Calculation Code: IDCC）をPRODASに登録するとともに、コードの管理体制及び公開体制を検討した。本コードは、令和4年度中にRIST原子力コードセンターを通じて提供を開始する予定である。 ・ 外部被ばく線量評価モデルに関して、IAEA/MODARIAプロジェクトの成果を取りまとめ、海外の評価モデルとの比較を行い、主著者として学術誌論文を発表した。 ・ 防災業務関係者の被ばく評価手法を開発し、1F事故時の関係者の被ばく評価を実施するとともに、その結果を基に防災業務関係者を適切に防護するための措置を検討して、国際会議論文として発表した。1F事故時の被ばく評価結果は、内閣府の「オフサイトの防災業務関係者の安全確保に関する検討会」において活用された。 ・ 地表面沈着量を基に原子力事故時のソースタームを適宜的に評価する手法を開発し、福島事故時のソースターム評価を実施した。この成果は、学術誌論文として発表するとともに、OECD/NEAのARC-Fプロジェクトでも活用された。 ・ ソースターム評価とOSCAAR解析を連携して運用上の判断基準を基に意思決定を行うための資料を作成するために、OSCAARの出力機能を改良して1時間ごとの空間線量率を評価できるようにした。また、国内サイトを対象として、複数のソースタームに対し、1時間ごとの空間線量率を改良版のOSCAARを用いて試解析を実施した。 ・ 福島県での汚染家屋の実測データ及び日本家屋を模擬したラボ実験の結果を基に、屋内退避による被ばく評価パラメータを取りまとめるとともに、学術誌論文として2報発表した。この結果は、屋内退避施設の整備に資する内閣府の技術資料の改訂に活用された。 ・ 避難シミュレーションについて日本と米国の既存コードやその利用状況を整理分析して、今後の導入と研究シーズを技術報告書として発表した。 <p>○ 炉内等廃棄物の処分及び原子力施設の廃止措置</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 炉内等廃棄物の中深度処分を対象とした地形変化評価手法の整備のために、過年度までの山地が広がる地域とは異なる特徴を持つ海成段丘が広く分布する地域を対象に考慮すべき地形変遷事象を整理するとともに、実測データに基づく地形変化評価コードの検証事例を踏まえ考慮すべきモデルを整理した。また、対象地域において河床縦断形解析を実施し、サイトに適した河川侵食モデル・パラメータを推定した。 ・ トレンチ処分の最終覆土の侵食評価では、多層構造の覆土設計の留意点と侵食対策を調査し、吸出し、パイピング、液状化及び地すべりによる侵食現象に着目する必要があることを明らかにした。また、ピット処分の海成段丘の侵食評価では、開析谷や段丘崖の千年オーダーの侵食回数と侵食量を調査し、将来の侵食を評価するためには緩慢な侵食に加えて豪雨や地震を起因としたイベント性崩壊を考慮する重要性を明らかにした。
--	--	--

<p>IAEA ネットワークラボとして保障措置環境試料の分析及び分析技術の高度化のための開発調査を行うとともに、微弱ラマン散乱光測定時のバックグラウンドを低減し、化学状態ラマン分光測定技術の</p>		<ul style="list-style-type: none"> ・ 埋戻し材-支保工-岩盤境界部の変質現象の理解に資するため、幌延深地層で採取された当該境界部のコア試料を用いた組成分析等を行い、鉱物同定に係る基礎データを取得した。また、初期条件（含水比、乾燥密度等）が異なる模擬埋戻し材に対する透水試験を実施し、初期条件が透水性に与える影響を把握するとともに、その影響を考慮した透水係数評価のモデル化の検討を進めた。 ・ 生活環境中の核種移行・被ばく線量評価では、1F 事故後の環境動態研究で蓄積されてきた知見を調査し、処分你的生活環境における核種移行・被ばく線量に影響を与える可能性のある現象のうち特に重要なものとして、有機/無機の懸濁粒子への放射性Csの収着・固定化、その懸濁粒子の河川敷や湖沼への沈降・堆積といった現象を抽出した。 ・ 中深度処分地の廃棄物埋設地におけるボーリング孔の閉鎖確認方法の整備のため、特徴的な水理地質構造（①亀裂が卓越、②帯水層が粘土層で隔離、③断層が存在）に対するボーリング孔閉鎖に係る考え方を整理するとともに、これら地質構造に種々の条件で埋め戻されたボーリング孔が存在した場合における地下水流動解析を行った。得られた結果から孔及びその周辺部が優先的な移行経路にならないための埋戻し条件を整理するなど、ボーリング孔の閉鎖設計に関する国の妥当性判断のための技術的根拠となり得る有用な知見を得た。 ・ 原子炉施設の廃止措置段階でのリスク評価を行うため、廃止措置段階及びそれに類する定期検査における事象発生や事象進展の例を調査し、起因事象及びその進展の確率設定の考え方を整理するとともに、火災等の起因事象に対してその事象進展の緩和策を考慮に入れたイベントツリーを作成した。また、廃止措置安全評価コード「DecAssess」に対し、イベントツリーに応じた様々な事象進展に対する被ばく線量と当該事象進展の確率からリスクを評価可能とする改良を行った。 ・ 廃止措置終了確認のために開発を進めてきた地球統計学手法を用いた敷地表面の放射能分布評価手法の取りまとめを行うとともに、将来の降雨に伴って発生する地表流によって変化する汚染分布を評価する核種移行評価手法を整備し、一連の評価手順として整理した。 ・ 原子炉施設における地下汚染に対して、国内外の原子炉施設における地下汚染事例の文献調査から、評価対象及びリスクに関する情報を整理した。また、地下汚染分布評価手法を実際の地下汚染事例に適用し、複数の汚染物質に対して大規模な漏えい時期や多点数の測定濃度を良く再現でき、開発した手法の適用可能性を確認するなど、今後、国が整備する廃止措置終了確認に関するガイドラインの技術的根拠となり得る有用な成果を得た。 ・ 廃止措置作業工程の最適化手法の整備では、IAEA 安全要件（GSR Part 6）が求めている廃棄物発生量と作業員被ばく線量の両者を抑制した解体工法が選定されていることの妥当性確認を目的として、放射能レベル区分ごとの廃棄物の収納容器の種類とその収納効率をパラメータに、廃水タンク室を例とした複数の作業シナリオを評価し、収納容器数、作業員人数及び線量の結果に基づく費用便益分析を行い、その結果から最適な解体作業条件を選定できた。これにより、解体工法の選定の妥当性を確認できる見通しが得られた。 ・ 長半減期放射性核種等の分析における信頼性確保の研究では、がれき試料における難溶性元素の放射能濃度分析のため、マイクロ波加熱分解装置の環境整備を進め、標準試料を用いて酸分解を実施して難溶性ジルコニウムや Pu の定量値に与える前処理方法の影響を評価した。これにより、様々な手法を用いた分析値が報告される中、その精度や信頼性を評価する際の留意点が抽出された。また、Cs 含有粒子を含む環境試料の前処理・分析手法の整備のため、Cs 含有粒子の過酸化水素水を用いた単離手法及び集束イオンビームによるマーキングにより、同試料の Cs 同位体情報を飛行時間型二次イオン質量分析で取得可能な手法を確立した。この成果により、マイクロサイズの微小試料に対して Cs 同位体比情報を精度よく取得できる見通しを得た。 ・ これまでの研究成果の公表を通して、「地下水流動を考慮した地球統計学的手法による汚染濃度分布の推定」により日本情報地質学会 2021 年度日本情報地質学会奨励賞を、「放射性廃棄物に含まれる難測定核種の分析法開発」により日本分析化学会・関東支部 2021 年度新世紀賞をそれぞれ受賞した。 <p>○ 保障措置環境試料分析</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 国際原子力機関（以下「IAEA」という。）のネットワークラボの一員として、保障措置環境試料の分析及び分析技術の高度化のための開発調査を行うとともに、今年度に受け入れた 59 試料全ての保障措置環境試料分析結果を報告することで、IAEA 保障措置の強化に寄与した。また、保障措置環境試料への応用を想定したフィッシュントラック^{※7}—表面電離質量分析（以下「TIMS」
---	--	--

高感度化を図る。

東京電力福島第一原子力発電所事故の教訓等を踏まえ、原子力施設に脅威をもたらす可能性のある地震等の外部事象に関して、リスク評価に資するフラジリティ評価の技術的基盤の強化を進める。また、飛翔体衝突による建造物の破損限界に係る試験データを取得し、衝突影響評価手法を整備する。

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及び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。

研究の実施に当たっては、原子力規制庁等との共同研究及び OECD/NEA や二国間協力の枠組みを利用して、協力研究や情報交換を行う。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・ホット施設等を活用するとともに、原子力

という。)法及びアルファトラック^{*8}-TIMS法によるU及びPu微小粒子の同位体組成分析技術を開発するとともに、IAEAに対して依頼分析に適用可能な能力であることを実証した。この分析能力増強の開発成果に対して、IAEA 保障措置局局長から感謝状が授与(令和4年3月3日)されるとともに、プレス発表(令和4年3月30日)を行った。

*7:多数の粒子からUを含む粒子だけを視覚的に判別する方法。試験試料の粒子を薄いフィルムの中に閉じ込めた後、その上に検出材を密着させた状態で研究用原子炉の中性子を照射する。粒子に含まれるU-235と原子炉の中性子が原子核反応を起こして生成した高エネルギーの原子核が検出材内に放射状の傷を作る。この傷の中心をたどることでUを含む粒子の位置を特定することができる。

*8:多数の粒子からPuを含む粒子だけを視覚的に判別する方法。試験試料の粒子を薄いフィルムの中に閉じ込めた後、その上に検出材を密着させた状態を10日間程度保つ。粒子に含まれるPuの放射性崩壊によってPuから放出されたアルファ粒子が検出材内に放射状の傷を作る。この傷の中心をたどることでPuを含む粒子の位置を特定することができる。

- ・保障措置環境試料中の微小U酸化物粒子の化学状態の違いを区別するレーザーラマン分光法において、微弱ラマン散乱光測定時に検出器の冷却温度を下げることで、バックグラウンドを約1/5(最大1/10)に低減させることに成功し、これまで検出困難であったサブミクロンサイズのU粒子からのラマン散乱光を高感度に検出する測定技術を実現した。

○ 地震リスク評価に資するフラジリティ評価の技術的基盤の強化

- ・3次元詳細解析モデルを用いた原子炉建屋の地震応答解析手法の標準化に向けて、令和2年度までに確認した重要因子の影響に加え、建屋と地盤の相互作用において重要な建屋基礎浮上りを考慮した既往試験の再現解析を大規模非線形構造解析システム「FINAS/STAR」等の3つの解析コードにより実施し、地震応答解析手法の妥当性を確認した。得られた知見を踏まえて、原子炉建屋を対象とした地震応答解析に用いられる3次元詳細解析モデルの作成及び解析に当たって必要となる解析手法や考え方、技術的根拠等を取りまとめた国内初の標準的解析要領を整備し、外部専門家の確認も経て公開(JAEA-Research 2021-017)し、プレス発表(令和4年3月)を行った。
- ・経年配管に関する地震フラジリティ評価について、PFM解析手法に基づく地震フラジリティ評価が可能な解析コードPASCAL-SP2及びフラジリティ評価に係る評価要領を整備した。
- ・飛翔体衝突による原子力施設への影響評価について、建屋局部損傷評価解析手法の妥当性を確認するとともに、飛翔体の柔性や衝突角度を影響パラメータとした衝突解析により、衝突条件と裏面剥離限界の関係等の局部損傷評価に資する技術知見を拡充した。また、飛翔体衝突による建屋及び建屋内包機器への影響評価に着目し、建屋外壁及び内包機器を模擬した箱型建造物の衝突試験を実施し、試験体における応力波伝播及び建屋内包機器の衝撃応答に係るデータ取得及び解析手法の整備を進めた。得られた成果は、飛翔体衝突による原子力施設の構造健全性評価に資する技術的知見として活用可能である。成果の一部をまとめ、1報の学術誌論文として発表した。

○ 科学的に合理的な規制基準類の整備等

前述した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、科学的に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、22件(令和2年度は32件)の国内共同研究を行うとともに、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て51件(令和2年度は60件)の国際協力を推進した。平成30年度に機構が運営機関となって開始したOECD/NEAの「福島第一原子力発電所の原子炉建屋及び格納容器内情報の分析(ARC-Fプロジェクト)」について、令和4年1月に最終会合を開催し、当該プロジェクトを成功裏に完遂した。

<p>規制庁からの研究職職員の受け入れや、東京大学の国立研究開発法人連携講座における講義や共同研究を通じて人材の育成に貢献する。</p> <p>【評価軸】</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>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 国際水準に照らした安全研究成果の創出状況（評価指標） 国内外への成果の発信状況（評価指標） <p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 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） 	<ul style="list-style-type: none"> 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。 原子力規制庁より令和2年度と同数の7名の協力研究員等を受け入れる（うち、6名は原子力規制庁との共同研究に従事）とともに、軽水炉燃料、原子力施設の耐震評価、SA時ソースタム評価、1F事故起源放射性核種分析等に関する6件の原子力規制庁との共同研究を、機構内への研究設備の整備と併せて実施するなど、新たな規制判断に必要な人材の育成に貢献した。 <p>○ 国際水準に照らした安全研究成果の創出状況</p> <ul style="list-style-type: none"> OECD/NEAのARC-Fプロジェクトでは、1F事故シナリオやプラント内核種移行挙動の検討、原子炉建屋内調査から得られた情報の収集・整理等を行い、国際的な1F事故分析に貢献し当該プロジェクトを成功裏に完遂するとともに、次期プロジェクト（福島第一原子力発電所事故情報の収集及び評価：FACE）の立ち上げに貢献した。令和3年3月に開始したOECD/NEA FIDESプロジェクト下で実施されるJEEPプログラムの一つである高出力ランプ実験のベンチマーク解析に参加し、FEMAXI-8による燃料挙動解析結果を提供して燃料溶融挙動に係るモデリング方針の議論へ貢献した。 燃料被覆管表面における液膜・液滴の挙動の可視化や画像処理による詳細な液滴挙動の追跡に成功し、原子炉停止機能喪失事象の厳しい条件に適用可能な炉心熱伝達評価モデルの開発を進めた。欧州SNETPの枠組みで実施されているIPRESCAプロジェクトやOECD/NEAのCFD4NRSプロジェクトで実施されているベンチマークに参加し、得られた成果をプロジェクト参加者との共著として国際会議論文（NURETH-19）や最終報告書としてまとめ、公表した。 原子炉建屋を対象とした地震応答解析に用いられる3次元詳細解析モデルの作成及び解析に当たって必要となる解析手法や考え方、技術的根拠等を取りまとめた国内初の標準的解析要領を整備し、外部専門家の確認も経て公開した。FT-TIMSによる保障措置環境試料中の超極微量PuとUの同位体組成分析技術について、IAEAによる分析能力認証試験に合格し、同装置による分析が認証された。 公表した査読付論文数80報（学術誌論文49報、国際会議論文31報）のうち72報が、Scientific Reports誌（Internet）、Journal of Nuclear Materials誌等の英文誌に掲載された論文であるとともに、国際会合において1件の招待講演を行った。また、亀裂を有する構造物の健全性評価手法に関する成果を米国機械学会（以下「ASME」という。）に提供し、ボイラ及び圧力容器基準「Boiler and Pressure Vessel Code Section XI」への反映に向けて議論を進めている。さらに、学会等からの3件の表彰（詳細は下記「国内外への成果の発信状況」を参照）のうち1件は英文誌論文に対するものである。このように、国際水準に照らして価値の高い成果を公表することができた。 <p>○ 国内外への成果の発信状況</p> <ul style="list-style-type: none"> 国内協力として、国立大学法人（茨城大学、京都大学、筑波大学、東京大学、東京工業大学、東北大学及び福井大学）等との共同研究22件（うち、新規3件）及び委託研究5件（うち、新規3件）を行った。 研究成果の公表については、発表論文数は94報（うち、査読付論文数80報（学術誌論文49報、国際会議論文31報）（令和2年度94報（うち、査読付論文数83報（学術誌論文49報、国際会議論文32報、その他書籍2報））、技術報告書は12件（令和2年度13件）、口頭発表数は70件（令和2年度70件）であった。 原子力施設の耐震安全性評価に関するプレス発表を行い（令和4年3月25日）、日刊工業新聞及び電気新聞（いずれも令和4年3月29日）に記事が掲載された。 超極微量PuとUの同位体組成分析技術の開発に係るプレス発表を行い（令和4年3月30日）、電気新聞（令和4年4月1日）及び日刊工業新聞（令和4年4月14日）に記事が掲載された。 機構が開発したFEMAXI-8、OSCAAR、燃焼計算コード「SWAT4.0」等の解析コードについて、大学、燃料メーカー等への25件（令和2年度25件）の外部提供を行った。 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、国際会合1件の講演依頼を含む4件（令和2年度11件）の招待講演を行うとともに、国際会議の組織委員、運営委員等で10件（令和2年度11件）の貢献を行った。 研究業績の発信に対する客観的評価として、以下のとおり学会等から3件（令和2年度5件）の表彰を受けた。
---	---

<p>2) 関係行政機関等への協力</p> <p>規制基準類に関し、科学的データの提供等を行い、整備等にご貢献する。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関して、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、規制情報の収集・分析を行う。</p> <p>【評価軸】</p> <p>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、原子力の安全の確保にご貢献しているか</p> <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 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（評価指標） 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（評価指標） <p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 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（評価指標） 貢献した基準類の数（モニタリング指標） 		<ul style="list-style-type: none"> Decomposition behavior of gaseous ruthenium tetroxide under atmospheric conditions assuming evaporation to dryness accident of high-level liquid waste に対して日本原子力学会英文論文誌 Most Popular Article Award 2021（令和4年3月） 地下水流動を考慮した地球統計学的手法による汚染物質濃度分布の推定に対して日本情報地質学会 奨励賞（令和3年6月） 放射性廃棄物に含まれる難測定核種の分析法開発に対して日本分析化学会・関東支部 新世紀賞（令和4年1月） <p>2) 関係行政機関等への協力</p> <p>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、原子力規制委員会における規制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。また、原子力規制委員会の技術情報検討会に参加し、個々の海外事例からの教訓等の分析を行った。さらに、将来的に発電炉も含む原子力規制への適切なグレーデッドアプローチの適用に資するため、研究用原子炉 JRR-3 や NSRR を対象とし、設計基準を超える事故の解析や放射線業務従事者の被ばく評価等を行うとともに、評価内容の規制への活用方法を検討した。</p> <p>○ 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</p> <ul style="list-style-type: none"> 規制行政機関が必要とする研究ニーズを踏まえ、令和3年度から開始した「地震時に低接地率状態となる建屋の応答挙動に関する検討事業」、「内部被ばく線量評価コードの運用・普及促進」、「PHITS コードに係る解検証及び統計指標確認機能の開発事業」等の6件の新規受託を含む、原子力規制庁及び内閣府からの21件の受託事業を原子力科学研究所（原子力基礎工学研究センター、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及び工務技術部）及びシステム計算科学センターと連携し実施した。受託事業で得た実験データや解析コード等を用いた評価結果を取りまとめて事業報告書（20件）として原子力規制庁等へ提出した。 ハルデン炉で行われた材料照射試験（PLIM プロジェクト）における照射温度の計測において、熱電対の出力に明文化されていない調整があった件に関して、原子力規制委員会からの依頼に対応して照射温度の補正と試験データへの影響を評価し、第50回技術情報検討会（令和3年10月14日）で結果を報告した。報告結果により、温度補正が健全性評価等に与える影響は非常に小さいと判断された。 <p>○ 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</p> <ul style="list-style-type: none"> 屋内退避による被ばく低減効果に関する研究成果を内閣府に提供し、内閣府の屋内退避に関する技術資料「原子力災害発生時の防護措置—放射線防護対策が講じられた施設等への屋内退避—について」（令和3年12月15日公開）の改定に活用された。 RPV の照射脆化評価に関する統計分析と監視試験片の微細組織分析の最新の成果を日本溶接協会 原子炉压力容器の中性子照射脆化予測法検討小委員会に提供し、日本溶接協会「原子炉压力容器の中性子照射脆化予測法（IET）検討小委員会」活動報告書（令和4年1月28日公開）に反映された。当該報告書は、現在改定が進められている JEAC4201 の技術的根拠として活用される見込みである。また、後述のように構造健全性評価に関する研究成果が ASME の規格基準の検討において活用されるなど、4件の基準類の整備等にご貢献した。 国の規制基準類整備のための「中深度処分対象廃棄物の放射能濃度決定方法に係る日本原子力学会標準の技術評価に関する検討チーム（原子力規制委員会）」、「東京電力福島第一原子力発電所における事故の分析に係る検討会（原子力規制委員会）」、「緊急時の甲状腺被ばく線量モニタリングに関する検討チーム（原子力規制委員会）」等に専門家が延べ77人回参加した。また、学協会における規格基準等の検討会に専門家が延べ267人回参加することにより、1件の国内規格の整備のため、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。 ASME の規格基準に関するワーキンググループへの参加では、亀裂を有する構造物の健全性評価に関する研究成果を提供するとともに、ボイラ及び压力容器基準「Boiler & Pressure Vessel Code, Section XI, RULES FOR INSERVICE INSPECTION OF NUCLEAR POWER PLANT COMPONENTS」の検討において、「アスペクト比が大きい亀裂の応力拡大係数解」及び「負の応力比にお
--	--	---

<p>(2) 原子力防災等に対する技術的支援</p> <p>災害対策基本法等に基づく指定公共機関として、原子力災害時等（武力攻撃事態等含む。）には緊急時モニタリング等の人的・技術的支援を行い、国、地方公共団体による住民防護活動に貢献する。</p> <p>東京電力福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえた研修プログラムを継続的に改善するとともに、国、地方公共団体及び学生を含む原子力防災関係者並びに機構内専門家に対して研修・訓練を実施し、原子力防災に係る人材育成を図る。また、国、地方公共団体が実施する原子力防災訓練への支援や地域防災計画等への助言を行うことにより、原子力防災体制の基盤強化を支援する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 国際機関や国際協力研究への人的・技術的貢献（人数・回数）（モニタリング指標） 	<p>けるフェライト鋼の疲労亀裂進展速度評価手法」の2件を提案するなど、研究成果の国際標準化に積極的に取り組んだ。</p> <ul style="list-style-type: none"> IAEA 及び OECD/NEA の委員会へ専門家それぞれ 15 人回及び 43 人回参加したほか、IAEA から依頼された 59 試料の分析結果を報告し IAEA の保障措置強化に貢献するなど、国際機関の活動に対する人的・技術的貢献を行った。 <p>(2)原子力防災等に対する技術的支援</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（茨城及び福井支所）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、年度計画を全て達成した。主な成果を以下に示す。</p> <p>○ 原子力防災に係る人材育成と基盤強化の支援</p> <ul style="list-style-type: none"> 人事異動等で定期的に担当者が入れ替わる国・地方公共団体職員等の原子力防災関係者を対象に、原子力災害対応等の知識・技能習得を目的とした実習を含む研修プログラムを整備して研修を実施し（77 回、e-ラーニングも含め受講者数：3,195 人（令和2年度は 63 回、受講者数：2,092 人））、消防、警察を含む我が国の緊急時対応力の向上に寄与した。新型コロナウイルス感染症が拡大する中でも、Web 機能による遠隔研修や e-ラーニング等を活用するとともに、感染防止対策を徹底の上、資機材を使用した実習も継続して実施することにより、受講生の理解増進に努めた。 上記研修のうち、特に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人材 833 人（原子力災害対策本部（官邸及び緊急時対応センター）及び原子力災害現地対策本部等で活動する要員並びに住民避難等で指揮を執る要員）を対象とした研修及び図上演習では、緊急事態下における各機能班の活動内容の確認や各緊急事態区分における意思決定能力や判断能力を育成し、原子力災害対応体制の基盤強化に貢献した。 特に、国の原子力災害対策で中核的役割を担う経験 2 年以上の機能班長（代理を含む。）の育成を支援するため、令和2年度に試作した一問一答形式で災害現場における応用的対応力を確認できる我が国独自のブライント型研修プログラムを改良して研修で運用した。 新たな演習プログラムとして、住民の放射線被ばくに係る防護措置である一時移転の基準となる OIL2（Operational Intervention Level 2：地上 1 m における空間線量率が $20 \mu\text{Sv/h}$）を超過する区域を技術的に判断する能力を育成するため、放射性物質の大気拡散シミュレーション解析に基づく時間的・空間的な放射線モニタリング情報を活用した我が国独自の演習プログラムを開発した。演習プログラムは、機能班長及びより上位職者を対象として試行的に運用し、原子力災害対策本部で活動する幹部要員の意思決定能力の育成に貢献した。 研修を通しての意見交換、研修後のアンケート調査、学識経験者を含む評価委員による評価等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随時改善した。また、次年度に向けた研修課題（研修テーマの拡充、演習内容の多様化の検討等）を明確化した。 新型コロナウイルス感染症が拡大する中においても人材育成を継続可能とするため、これまでに開発、運用してきた原子力防災の基礎及び原子力災害対策要員に必要となる規則等（法令、指針、マニュアル等）に関する e-ラーニング研修に加えて、新たに中核人材を主な対象とした「原子力緊急事態における防護措置」、「原子力緊急事態と健康影響」等、専門性の高い e-ラーニング研修プログラムを開発した。また、e-ラーニング研修に参加した国及び地方公共団体の職員 1,926 人の受講状況と理解度を管理することにより、中核人材のみならず原子力災害対応に当たるすべての関係者に活動の基盤となる知識を付与することに貢献した。 原子力緊急時に活動する機構職員の育成を目的として、機構各拠点の専門家及び原子力緊急時支援・研修センター（以下「NEAT」という。）職員を対象に、令和2年度に引き続き研修・訓練を実施し（専任者・指名専門家研修、原子力総合防災訓練参加、地方公共団体等の原子力防災訓練参加、緊急時通報訓練、緊急時モニタリング活動訓練参加、避難退域時検査要員研修、防災支援システム操作習熟訓練等。47 回、受講者数：1,051 人（令和2年度は 60 回、受講者数：919 人））、緊急時モニタリングセンターや避難退域時検査場での対応を含む緊急時対応力の向上及び危機管理体制の維持に努めた。
--	--	--

原子力防災に関する調査・研究を行い、原子力災害時等の防護措置や防護活動の実効性向上等に貢献するとともに、航空機モニタリングによるバックグラウンド測定、東京電力福島第一原子力発電所事故の影響による放射性物質分布の調査を実施する。

また、国際原子力機関（IAEA）等の専門家会合への参加を通じて、人材育成支援も含め、国内外の原子力防災対応体制の強化に資する。

- 令和元年度に開始した常葉大学との研究協力「東京電力福島第一原子力発電所事故の災害対応経験者ヒアリング記録の教材化に関する研究」を継続し、原子力発電所事故に対応した多くの経験談を分析するとともに、研修プログラムへ反映させるための方法論の検討・開発を進めた。
- 国の原子力総合防災訓練（東北電力女川原子力発電所での事故を想定）については、その準備に企画段階から参画し、準備的な訓練から原子力災害対策本部や現地に出向き、研修に反映すべき情報等を収集した。本訓練については現地に12名、東京に6名を派遣して支援活動を行った。NEATに関しては新型コロナウイルス感染症対策に係るまん延防止等重点措置を考慮した最小限の対応として10名が訓練に参画し、通信連絡等に当たった。
- 地方公共団体等の原子力防災訓練7回（茨城県ひたちなか・東海広域事務組合消防本部、東海村、北海道、福井県、福島県、富山県及び佐賀県）の企画及び訓練に参画し、緊急時モニタリングセンター、広域的な住民避難及び避難退域時検査の運営方法への助言（静岡県）並びに訓練に参加した住民の理解促進のための広報活動を行うことにより、実効性のある原子力防災対応体制の構築に貢献した。この貢献に対し、訓練実施道県の知事等から8件の礼状を受領した。
- 緊急時モニタリングセンター要員の対応能力の向上を目的とした訓練7回（福井県、福島県、鹿児島県、佐賀県、新潟県（WEB）、北海道（WEB）及び茨城県）に専門家を派遣し、指定公共機関として緊急時モニタリング体制の強化に貢献した。また、訓練評価委員の立場からも専門家を派遣して、訓練の内容、運営、効果等について意見具申を行うことにより、訓練の改善に貢献した。

○ 原子力防災に関する調査・研究

- 屋内退避による被ばく低減効果等に関する研究を、安全研究センター リスク評価・防災研究グループと NEAT 緊急時対応研究グループが共同で継続するとともに、屋内退避後の避難時における車両内に沈着した放射性物質の再浮遊等による被ばく評価に資するため、文献調査を行い、衣類及び床等からの再浮遊割合等の情報を取りまとめた。
- 原子力災害時に効率的な避難退域時検査を実施するために使用することが想定される車両ゲート型放射線モニターについて、株式会社千代田テクノと共同研究を行い、車両の指定箇所検査での対象であるワイパー・タイヤ部の同時汚染検査を迅速に行う方法等、実効性のある避難退域時検査方法の確立に向け、測定評価手法の開発を進めた。
- 緊急時モニタリングセンターにおける緊急時活動訓練の高度化を目的として、各発電用原子炉の特性、施設周辺の地形、多様な事故起因事象、異なる気象条件等を考慮した、仮想的な放射性物質放出事故時の空間放射線量率モニタリングデータを整備する手法を開発するとともに、仮想的なモニタリングデータを活用した、より実効的な訓練方法を提案した。原子力規制庁職員等を対象に平成30年度から令和3年度まで年2回の試行訓練を継続的に実施し、実用化に向けた課題を抽出した。
- 原子力施設の緊急時における航空機モニタリングの実動を可能とするため、令和3年度は関西電力大飯及び高浜原子力発電所周辺80km圏内を対象として、バックグラウンド空間放射線量率の測定を実施し、事故由来の放射性物質の実質的な把握を可能とした。全国の原子力施設周辺のバックグラウンド測定を完遂した。
- 放射線モニタリングに関する調査・研究として、1F事故後の空間放射線量率の分布状況の経時変化を調査するために、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、最新の結果が原子力規制庁のホームページで公開された。
- 1F事故後の空間放射線量率及び放射性物質の土壌沈着量の分布状況の変動調査を継続し、最新の結果が原子力規制庁のホームページで公開された。また、廃炉環境国際共同研究センターと共同で、異なる手法による空間放射線量率モニタリング結果の統合化手法の開発及びモニタリング地点の最適化手法の開発等を進め、モニタリングの実効性向上に資する技術情報として原子力規制庁へ提供した。
- 廃炉環境国際共同研究センターと共同で、帰還困難区域における個人線量や実効線量等被ばく線量の実測・評価に関する調査を実施し、避難指示区域の見直しが想定される地域等における生活行動パターンごとの積算線量の算出結果を用いて当該自治体や当該住民に向けた説明資料を作成した。
- 原子力防災に係る国際的な活動として、以下の会議に参加し、日本の最新状況の提供並びに諸外国の最新情報の収集及び分析を行うとともに、原子力防災に係る安全指針文書の策定や国内外の原子力防災対応体制の強化に貢献した。
 - 原子力防災に係る基準委員会（EPRc）（令和3年6月及び12月）
 - 68th UNSCEAR（令和3年6月）、69th UNSCEAR（令和3年11月）

<p>海外で発生した原子力災害については、IAEA 主催の緊急時対応援助ネットワーク (RANET) を通じ、国や国内関係機関と一体となって技術的支援を行う。</p> <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>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子力災害時等における人的・技術的支援状況 (評価指標) 我が国の原子力防災体制基盤強化の支援状況 (評価指標) 原子力防災分野における国際貢献状況 (評価指標) 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) <p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 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) 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) 	<ul style="list-style-type: none"> US-Japan EMWG Technical Workshop (令和3年9月) OECD/NEA が主催する原子力緊急事態関連事項作業部会 (WPNEM) (令和3年11月) 農地の環境修復に関する IAEA Coordinated Research Project “Monitoring and Predicting Radionuclide Uptake and Dynamics for Optimizing Remediation of Radioactive Contamination in Agriculture” に関するオンライン会議 (令和3年10月、令和4年1月) <p>○ 国際的な緊急時対応に向けた活動</p> <ul style="list-style-type: none"> IAEA 主催の国際緊急時対応訓練 ConvEx-3b (令和3年10月) に参加し、支援要請内容を踏まえた支援チームのメンバー選定、登録等一連の対応を原子力規制庁と連携して確認した。 <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"> 東北電力女川原子力発電所が所在する石巻市が震度5強に至った令和3年5月1日10時27分頃に発生した宮城県沖を震源とする地震、東芝原子力技術研究所が所在する神奈川県川崎市川崎区川崎が震度5弱に至った令和3年10月7日22時41分頃に千葉県で発生した地震について、NEAT はそれぞれ情報収集事態に対応した。 令和3年7月14日13時37分に発生した東大阪市の原子力施設のトラブルで、原子力規制委員会/内閣府原子力事故合同警戒本部が設置されたとの緊急FAX を原子力規制庁緊急事態対策室から受信したため、NEAT は警戒事態として緊急時対応を開始した。加えて、第2報で近畿大学原子力研究所において落雷による停電があり「制御室での監視機能喪失のおそれがある」という事象であることが判明したため、初期対応要員に加えて専任者の一部を招集して支援体制を立ち上げた。その後、原子力規制庁から緊急時モニタリング要員派遣準備を要請する緊急電話があったことから、派遣要員のリストアップ、指名専門家全員への待機指示、緊急時支援組織への移行の準備を28名の態勢で進めた。 東北電力女川原子力発電所、東京電力福島第一原子力発電所及び同福島第二発電所が震度6弱で警戒事態となった令和4年3月16日23時36頃に発生した福島県沖を震源とする地震では、要員派遣準備等の対応を25名の態勢で行った。 <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"> 機構内専門家を対象とした研修、訓練等の実施 (47回、受講者数: 1,051人)、国や地方公共団体等の原子力防災訓練等への支援 (事前の準備的な訓練等を含め6回及び緊急時モニタリングセンター活動訓練等への支援7回) を通じて原子力災害時等における人的・技術的支援能力の維持に努めた。また、国内全域にわたる中核人材を含む原子力防災関係者を対象とした研修、訓練等の実施 (77回、受講者数3,195人) により我が国の原子力防災体制基盤強化へ貢献した。このように、以降に示す定量的指標、機構内専門家を対象とした研修、訓練等の実施44回 (達成目標)、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56回 (前中期目標期間の年平均実施回数)、地方公共団体等の原子力防災訓練等への参加5.8回 (前中期目標期間の年平均実施回数) を上回る研修、訓練等を実施した。 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、地域防災計画の改訂 (静岡県、茨城県、宮城県、青森県及び島根県) 及び茨城県避難退域時検査マニュアルの策定に対して技術的助言等を行い、国及び地方公共団体の原子力防災体制の強化に向けた取組に貢献した。 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、原子力防災関係機関全体会議) に出席するとともに、緊急時モニタリング要員育成事業検討会及び原子力施設等における消防活動対策マニュアル改訂に関する検討会に継続的に出席し技術的助言を行った。 <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"> IAEA、OECD/NEA、RANET 等への協力を通じて、国際的な原子力防災の体制整備や実効性向上に貢献した。 IAEA の農地の環境修復に関する国際会議に技術情報を提供した。
--	--

<p>・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)</p> <p>【研究開発課題に対する外部評価結果、意見内容等】</p>	<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"> ・限られた人員と予算を最大限に活用するため、他部門からの兼務者や定年退職者の活用を含む柔軟な人員配置とアウトソーシングを行い、拡大する国や地方公共団体からのニーズに円滑かつ迅速に対応し、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。 ・国や地方公共団体が推進する原子力災害対策に係る多様なニーズに対応するため、NEAT と安全研究センターとの部門内連携はもとより、廃炉環境国際共同研究センター、システム計算科学センター、原子力基礎工学研究センター、茨城地区における各拠点の放射線管理部、安全・核セキュリティ統括部及び研究炉加速器技術部との連携を推進した。 ・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実動、機構内専門家及びNEAT 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た。 ・原子力緊急時に活動するNEAT の運営要員約50名及び機構内の専門家約130名を引き続き緊急時活動要員として指名登録しておくことにより、緊急時に迅速な対応ができるよう体制を整備した。 ・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、非常用発電設備等緊急時対応設備の経年化対策、危機管理施設・設備の保守点検及び規程・マニュアル類の策定・改定を行い、緊急時支援機能を維持した。 <p>【研究開発課題に対する外部評価結果、意見内容等】</p> <p>○ 安全研究・評価委員会における評価結果</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、令和3年度業務実績に対する評価を受けた。研究全般に対する総評として、「着実に成果を上げるとともに、今後の展望もよく練られている。」「令和3年度研究計画の目標が達成されており、学術的にも規制現場への適用にも顕著な功績が認められる。」「研究成果の一部は既に活用段階にあり、それらを含め、成果の最大化に向けた将来的な成果の創出が期待される。」等、高く評価されるとともに、「SABCD」の5段階評価で全委員(7名)から「A」評定を受けた。</p> <p>安全研究・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、「社会科学分野の研究に係る取組は道半ばであり、今後の研究活動に期待する。」「関係機関との協働により得られた成果等も容易に分かるようにすることなども必要。」「当初計画を上回る成果の外部発表がなされた旨の記述が散見されるが、そうであれば外部発表の当初計画が資料に明示されていることが好ましい。」等が挙げられた。これらの意見を受けて、引き続き、海外を含む機構内外との連携を強化するとともに、それにより得られた研究成果の活用に努める。また、次年度の当該評価委員会では、頂いたコメントを踏まえて、外部発表の達成度合いが明確となるような資料作成に努める。</p> <p>○ 令和3年度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令和4年3月8日にオンラインで開催した。熱水力安全、燃料安全、リスク評価・原子力防災、材料・構造健全性、核燃料サイクル安全、廃棄物処分、臨界安全及び保障措置に関する研究に対し、以下に示すとおり、多くの高い評価を受けた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・熱水力安全に関する研究では、LSTF、HIDRA、CIGMA 等を用いてAM 有効性等に係る実験研究を進め、熱水解析手法の高度化に反映している。 ・燃料安全に関する研究では、事故時燃料挙動に係る研究を実験及び解析の両面から取り組み、国の安全審査に必要なデータを提供するなどの成果を挙げている。 ・リスク評価・原子力防災に関する研究では、原子力防災に必要な知見を取得し、またその成果の公開も進められており、適切に研究が進捗している。 ・材料・構造健全性に関する研究では、実験及び解析手法の開発において優れた成果を挙げており、また多数の成果の公開及び規格基準への反映も進んでいることは高く評価できる。 ・廃棄物処分に関する研究では、廃止措置を含めた幅広い研究が実施されており、その成果の公開も進んでいる。
--	---

		<ul style="list-style-type: none"> 保障措置分析に関する研究では、分析ネットワークの一員として IAEA より高く評価されており、これは地道な国際貢献の価値を高めるものである。 安全研究センターの活動全般に関しては、国の原子力安全規制行政の技術的な支援に当たり、堅実かつ明確に成果を挙げている。大学との連携や原子力規制庁研究職員の受入等を積極的に進め、人材育成と技術力の維持を図っており、原子力安全を担う中心的な研究組織としての役割を果たしている。 <p>また、以下に示す期待と要望を受けた。</p> <ul style="list-style-type: none"> 実効的な安全研究の遂行と成果活用に向けては、福島研究開発部門、原子力科学研究部門等の機構内の他部門との協力は重要であり、引き続き連携の強化を望みたい。 国際的な視点での安全研究成果の活用や安全研究レベルの維持も重要であり、引き続き多国間及び2国間協定による国際協力の積極的な推進を望みたい。 <p>○ 外部評価結果、意見の反映状況</p> <p>令和2年度に開催した安全研究委員会で頂いた意見（全般的初見）に対して、令和3年度は以下のように対応した。</p> <table border="1" data-bbox="862 564 2172 1011"> <thead> <tr> <th data-bbox="862 564 1518 600">御意見等</th> <th data-bbox="1518 564 2172 600">対応</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="862 600 1518 767">原子力規制庁や大学間の人材交流を通じた人材育成活動は順調に軌道に乗ってきた感があり、組織の活性化や若返り等に非常に有効と思われるので、さらなる拡充が望まれる。</td> <td data-bbox="1518 600 2172 767">原子力規制庁の若手研究職員の受け入れ、東京大学に設置された国立研究開発法人連携講座の活動を通じた若手研究者の学位取得の推進に加え、安全研究センター報告会を原子力規制庁との合同報告会として初めて開催するなど、原子力安全に係る人材育成を進めた。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="862 767 1518 906">JAEA 全体を見た運用面では、福島研究開発部門、原子力緊急時支援・研修センター等の現場に密着して安全研究を進めている部門との協力は重要であり、これら関連する他部門とのできるだけ効果的な協力体制の構築と運用を望みたい。</td> <td data-bbox="1518 767 2172 906">NEAT に加えて、福島研究開発部門や原子力基礎工学研究センターと連携して放射線防護研究や 1F 事故分析に係る研究等を遂行するなど、限られた資源でより効果的・効率的に成果を創出できるように他部門組織との連携強化に努めた。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="862 906 1518 1011">世界的な視点での安全研究成果の活用や安全研究レベルの維持にとって国際協力は不可欠であり、引き続き多国間及び2国間協定による国際協力の積極的な推進を望みたい。</td> <td data-bbox="1518 906 2172 1011">OECD/NEA の FIDES/HERA 計画や機構主導の ARC-F プロジェクト、米国 NRC や仏 IRSN との協定等、国際協力を積極的に進めた。</td> </tr> </tbody> </table>	御意見等	対応	原子力規制庁や大学間の人材交流を通じた人材育成活動は順調に軌道に乗ってきた感があり、組織の活性化や若返り等に非常に有効と思われるので、さらなる拡充が望まれる。	原子力規制庁の若手研究職員の受け入れ、東京大学に設置された国立研究開発法人連携講座の活動を通じた若手研究者の学位取得の推進に加え、安全研究センター報告会を原子力規制庁との合同報告会として初めて開催するなど、原子力安全に係る人材育成を進めた。	JAEA 全体を見た運用面では、福島研究開発部門、原子力緊急時支援・研修センター等の現場に密着して安全研究を進めている部門との協力は重要であり、これら関連する他部門とのできるだけ効果的な協力体制の構築と運用を望みたい。	NEAT に加えて、福島研究開発部門や原子力基礎工学研究センターと連携して放射線防護研究や 1F 事故分析に係る研究等を遂行するなど、限られた資源でより効果的・効率的に成果を創出できるように他部門組織との連携強化に努めた。	世界的な視点での安全研究成果の活用や安全研究レベルの維持にとって国際協力は不可欠であり、引き続き多国間及び2国間協定による国際協力の積極的な推進を望みたい。	OECD/NEA の FIDES/HERA 計画や機構主導の ARC-F プロジェクト、米国 NRC や仏 IRSN との協定等、国際協力を積極的に進めた。
御意見等	対応									
原子力規制庁や大学間の人材交流を通じた人材育成活動は順調に軌道に乗ってきた感があり、組織の活性化や若返り等に非常に有効と思われるので、さらなる拡充が望まれる。	原子力規制庁の若手研究職員の受け入れ、東京大学に設置された国立研究開発法人連携講座の活動を通じた若手研究者の学位取得の推進に加え、安全研究センター報告会を原子力規制庁との合同報告会として初めて開催するなど、原子力安全に係る人材育成を進めた。									
JAEA 全体を見た運用面では、福島研究開発部門、原子力緊急時支援・研修センター等の現場に密着して安全研究を進めている部門との協力は重要であり、これら関連する他部門とのできるだけ効果的な協力体制の構築と運用を望みたい。	NEAT に加えて、福島研究開発部門や原子力基礎工学研究センターと連携して放射線防護研究や 1F 事故分析に係る研究等を遂行するなど、限られた資源でより効果的・効率的に成果を創出できるように他部門組織との連携強化に努めた。									
世界的な視点での安全研究成果の活用や安全研究レベルの維持にとって国際協力は不可欠であり、引き続き多国間及び2国間協定による国際協力の積極的な推進を望みたい。	OECD/NEA の FIDES/HERA 計画や機構主導の ARC-F プロジェクト、米国 NRC や仏 IRSN との協定等、国際協力を積極的に進めた。									

<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>○ 「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。</p> <ul style="list-style-type: none"> 機構内連携をもっと実施すべきである。機構内の他部署とどのような連携をしているのか、リストアップして示してほしい。 廃棄物関係の研究において、地層処分の今後の規制に備えて幌延と連携した活動を行うとともに、来年度以降の年度計画や年度実施計画で読めるように記載すること。 JAEA-Review「安全研究・防災支援部門が実施する今後の安全研究の方向性」について、研究開発・評価委員会だけでなく、外回りする際に使って説明してはどうか。 	<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"> 福島研究開発部門や原子力基礎工学研究センターと連携して行っている放射線防護研究や 1F 事故分析に係る研究等、機構内の他部署との連携を一覧に整理し、機構内で共有した。 ボーリング孔や処分坑道の閉鎖確認に必要な科学的・技術的知見を整備するための研究を幌延深地層研究センターと連携して実施しており、当該センターの研究施設を用いた試験について令和4年度の年度実施計画に記載した。 資源エネルギー庁や電力中央研究所との意見交換等の場で、当該報告書の概要を説明した。今後も、機構外へ積極的に当該報告書に示す研究の方向性を提示し、頂いた意見等を踏まえて定期的に見直し・改訂を行っていく。
--	---

『外部からの指摘事項等への対応状況』

【令和2年度主務大臣評価結果】

- ・ 社会や国民へ幅広く還元するという意識の下、安全につながる規制のニーズを先取りし、ニーズに応じた研究のほか、機構の技術や知見といった強みを生かした提案型の研究等、機構としてのビジョンや戦略を明確にして、研究成果を規制に反映できるような効率的な研究体制を検討すべきである。
- ・ 安全研究の中で多くの論文を発表しており、学会誌への投稿も増えてきているが、研究従事人数との比較において十分とは言えず、引き続き取組の継続が必要である。
- ・ 安全研究・防災支援部門の研究資源の維持増強については、引き続き人員及び予算・決算の収支に係る情報を提示するとともに、予算配分の考え方についても説明責任を果たす必要がある。
- ・ STACY について、様々な研究が参画できるように取組を進めるべきところ、許認可の取得に時間がかかっている問題点を解消し、必要な許認可の取得に係る遅れを取り戻すようにしっかりと取組を進めるべきである。

『外部からの指摘事項等への対応状況』

【令和2年度主務大臣評価結果】

- ・ 原子力の安全な利用に貢献し、社会から信頼される組織を目指すといったビジョンの下、原子力安全に関わる情勢を踏まえた課題対応型研究と、今後の規制動向や新技術の導入を見据えて新たな提案に結び付く先進・先導的研究の双方を効率的かつ効果的に展開した。また、リスク情報等を活用した合理性の高い原子力安全規制のための方策を積極的に提案するなど、社会実装を目指した質の高い研究成果を創出するとともに、成果を効率的に規制に反映できるように努めた。
- ・ 研究の質を高める活動の一環として、研究グループリーダー等による学会誌への論文投稿に向けた指導を充実させるとともに、学会誌論文及び国際会議論文発表数の年度目標・達成状況を安全研究センター運営会議（2回/月）で管理し、引き続き査読付学会誌論文の投稿数の増加に努めた。
- ・ 引き続き、原子力規制委員会国立研究開発法人審議会の機構部会において、原子力安全規制行政等への技術的支援や、そのための安全研究に係る人員及び予算・決算の収支に係る情報を提示し、予算配分の考え方や決算について説明責任を果たしていく。
- ・ STACY 更新炉については、令和4年度中の完成を目指して、機構全体として炉心設計検討や改造作業を継続する。

自己評価	評定	A
【評定の根拠】		
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		
<ul style="list-style-type: none"> 規制支援に直結する受託研究等の実施体制・状況について規制支援審議会で確認を受けるとともに、定年制職員の採用、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着実に実施した。 人身災害等の未然防止に努め、安全文化醸成活動やリスク管理を継続的に進める等、安全を最優先とした取組を着実に実施した。 部門内の若手職員の海外研究機関への派遣、研究員の原子力規制庁への派遣、大学への講師派遣等、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、原子力規制庁から協力研究員等を受け入れて原子力規制庁との共同研究を実施した。また、職員2名が担当教員となっている東京大学 国立研究開発法人連携講座では、若手研究者の効率的な学位取得に向けて共同研究を開始するなど、機構内外における原子力分野の人材育成において顕著な成果を挙げた。 		
(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」】		
<ul style="list-style-type: none"> 原子力規制委員会等のニーズを踏まえ、6件の新規事業を含む21件の受託事業による外部資金を獲得しつつ、NSRR、CIGMA、HIDRA等の大型試験装置を用いた実験によりデータを取得し、多様な原子力施設のSA対応等に必要となる安全研究を実施したほか、原子力規制庁から協力研究員等を受け入れて原子力規制庁との6件の共同研究を実施するなど、年度計画を達成した上で以下に示す顕著な成果を挙げた。 51件の国際協力や27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。例えば、機構が運営機関となっているOECD/NEA ARC-Fプロジェクトに関して、1F事故シナリオやプラント内核種移行挙動の検討等を行うことで国際的な1F事故分析に貢献するとともに令和3年度に当該プロジェクトを成功裏に完遂したほか、80報の査読付論文(学術誌論文49報、国際会議論文31報)(令和2年度83報(学術誌論文49報、国際会議論文32報、その他書籍2報))を公表するなど、顕著な成果を挙げた。また、機構が開発した解析コードについて、官公庁、大学、燃料メーカー等への25件(令和2年度25件)の外部提供を行ったほか、研究成果が国際的に高い水準にあることを客観的に示すものとして、3件(令和2年度5件)の国内外の学会表彰(うち1件は英文誌論文に対する受賞)、4件の招待講演依頼(うち1件は国際会議)や10件の国際会議の組織委員に対応するとともに、研究成果をASMEに提供するなど、年度計画を上回る顕著な成果を挙げた。 研究成果の提供並びに原子力規制委員会等の検討会に77人回及び学協会の検討会に267人回の専門家参加を通じて、国の規制基準類整備や国内外の学協会規格等、5件の基準整備等に貢献した。例えば、屋内退避による被ばく低減効果に関する研究成果を内閣府に提供し、内閣府の屋内退避に関する技術資料の改定に活用された。RPVの照射脆化評価に関する統計分析等の最新の成果を日本溶接協会原子炉圧力容器の中性子照射脆化予測法検討小委員会に提供し、日本溶接協会活動報告書の作成に貢献した。ハルデン炉で行われた材料照射試験において、熱電対の出力に明文化されていない調整があった件に関して、原子力規制委員会からの依頼に対応して実施した照射温度の補正と試験データへの影響の評価結果を第50回技術情報検討会で報告した。さらに、保障措置環境試料の分析手法の高度化を図るとともに、IAEAから依頼された59試料の分析結果を報告してIAEAの保障措置強化に貢献するなど、顕著な成果を挙げた。 外部有識者から成る安全研究委員会において、「事故時燃料挙動に係る研究を実験及び解析の両面から取り組み、国の安全審査に必要なデータを提供するなど成果を挙げている。」、「原子力防災に必要な知見を取得し、またその成果の公開も進められており、適切に研究が進捗している。」、「多数の成果の公開及び規格基準への反映も進んでいることは高く評価できる。」、「分析ネットワークの一員としてIAEAより高く評価されている。」、「人材育成と技術力の維持を図っており、原子力安全を担う中心的な研究組織としての役割を果たしている。」等、高い評価を示す意見を得た。 		
<p>以上のとおり、年度計画を全て達成したことに加え、国立研究開発法人連携講座における活動等を通じた機構外における原子力分野の専門家育成への尽力、機構が運営機関となり完遂したOECD/NEA ARC-Fプロジェクト等を通じた国際的な1F事故分析への貢献、RPVの照射脆化評価に関する日本溶接協会活動報告書の作成への貢献及び内閣府の屋内退避に関する技術資料の改定への貢献等、計画を上回る業績や創出された研究成果は、原子力安全規制行政を技術的に支援する上で顕著な成果であると判断し、自己評価を「A」とした。</p>		
(2) 原子力防災等に対する技術的支援【自己評価「A」】		
<ul style="list-style-type: none"> 原子力防災体制の強化、機構の緊急時支援体制の強化、人材育成等の支援業務を多様化することにより、全ての定量的指標を上回り、最高で2.2倍という高いレベルで達成した(機構内専門家を対象とした研修・訓練47回(達成目標44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77回(前中期目標期間の年平均実施回数56回)、原子力防災訓練等への参加回数6回に加えて緊急時モニタリングセンター活動訓練への参加回数7回の計13回(前中期目標期間の年平均実施回数5.8回))。特に顕著な業績は以下のとおり。 1F事故の教訓を踏まえた我が国独自の多様な研修プログラム、特に一問一答式のブラインド型研修やOIL2超過区域の技術的判断の演習を開発するとともに、新型コロナウイルス感染症が拡大する中でもe-ラーニングプログラム等を展開し、その結果が消防、警察等実務要員の育成だけでなく、原子力災害対策本部で意思決定を担う中核人材に求められる判断能力の育成に活用されるなどの特に顕著な業績をもって、国と地方公共団体が進める原子力災害対応体制の強化に貢献した。 原子力発電所立地自治体による地域防災計画の作成を後押しする内閣府のニーズを踏まえて、原子力緊急事態における屋内退避の被ばく低減効果、原子力災害時の避難退域時検査等に車両ゲート型放射線モニターを用いた場合のワイパー部・タイヤ部同時汚染検出性能、避難車両内における放射性核種の挙動等に係る研究成果をタイムリーに国等へ提供した。これらは、原子力防災に貢献する成果の蓄 		

積に留まらず、原子力発電所再稼働への準備として国と地方公共団体が推進している地域防災計画や避難計画の作成における防護対策等の定量的な判断指標となるものであり、我が国の原子力災害対策の基盤整備に不可欠な技術的よりどころを与えた顕著な成果に値する。

- ・ 原子力規制委員会のニーズに応えるため、不足する専門家を組織横断的なガバナンスをもって補うことにより、1F事故後の空間線量率等の調査、事故対応訓練用データの整備等6件のプロジェクトを推進し、国のモニタリング計画の実効性向上、1F事故に係る避難区域解除の説明、緊急時モニタリング活動要員の育成、IAEA CRP への情報提供等に活用される顕著な成果を創出した。

以上の成果は、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、また、対策の強化に貢献しているか。」における全ての目標を高いレベルで達成し、1F事故を経験した我が国において政策的に重要な原子力防災を大きく推進させた顕著な成果であると判断し、自己評価を「A」とした。

以上のとおり、研究資源の増強、国内外の研究協力の推進、規制ニーズを踏まえた受託事業の遂行及びそれらの成果の活用等、研究開発成果の最大化に取り組み、国際水準の顕著な安全研究成果を創出するとともに、原子力防災に対する支援を拡大し、原子力安全規制行政等への実効的かつ顕著な技術的・人的支援を行ったことを総合的に判断し、自己評価「A」とした。

【課題と対応】

- ・ 規制支援のためのさらなる研究成果の最大化及び業務の効率化を図るため、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、横串機能強化のための研究体制の拡充、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に引き続き取り組む。
- ・ 緊急時対応の実効性向上に必要な人材の育成と体制強化を図るため、原子力防災に係る人材育成、調査・研究等を進め、より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。

4. その他参考情報

特になし。

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
当該事業実施に係る根拠（個別法条文など）	国立研究開発法人日本原子力研究開発機構法 第17条

2. 主要な経年データ

① 主な参考指標情報								
	参考値 (前中期目標期間 間平均値等)	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	令和 3 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	0 件	0 件	0 件
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	共同研究 14 件 受託研究 3 件 外部発表 81 件	共同研究 12 件 受託研究 3 件 外部発表 55 件	共同研究 15 件 受託研究 6 件 外部発表 44 件
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	17 回/414 名	10 回/285 名	14 回/375 名
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	98 回	80 回	89 回
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	3 回/340 名	3 回/390 名	2 回/269 名

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）								
	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	令和 3 年度	
予算額（千円）	1,345,923	2,131,422	2,182,025	2,056,260	1,684,817	2,549,969	2,007,575	
決算額（千円）	*1 2,819,893	*1 2,603,980	*1 2,701,500	*1 2,565,885	*1 1,987,209	*2 2,174,351	*3 2,771,743	
経常費用（千円）	1,480,045	2,599,836	2,777,180	2,615,244	2,074,944	2,034,946	2,422,768	
経常利益（千円）	△177,951	△12,464	△12,389	△4,790	△109,650	△2,883	△36,258	
行政コスト（千円）	—	—	—	—	3,193,126	2,097,689	2,462,629	
行政サービス実施コスト（千円）	1,366,697	932,993	2,098,758	2,056,755	—	—	—	
従事人員数	39	38	40	37	38	41	41	

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、受託事業等の増である。
- *2 差額の主因は、次年度への繰越等による減である。
- *3 差額の主因は、前年度よりの繰越等による増である。

3. 中長期目標、中長期計画、年度計画、主な評価軸、業務実績等、年度評価に係る自己評価

中長期目標	中長期計画
<p>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</p> <p>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ているとおり、原子力利用に当たっては世界最高水準の安全性を不断に追求していく必要があるとともに我が国は原子力利用先進国として原子力安全及び核不拡散・核セキュリティ分野における貢献が期待されているところである。これらを踏まえ、機構は、以下に示すとおり、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、原子力の平和利用を支える。</p> <p>(1) 原子力の安全性向上のための研究開発等</p> <p>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。</p> <p>(2) 核不拡散・核セキュリティに資する活動</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>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</p> <p>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断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。</p> <p>(1) 原子力の安全性向上のための研究開発等</p> <p>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り安全な廃止措置技術の開発に必要な基盤的な研究開発を進める。具体的には、事故耐性燃料用被覆管候補材料の酸化・溶融特性評価手法や、使用済燃料・構造材料等の核種組成・放射化量をはじめとする特性評価手法等を開発する。さらに、開発した技術の適用性検証を進め、原子力事業者の軽水炉等及び自らが開発する原子力システムの安全性向上に資する。</p> <p>また、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における事故進展シナリオの解明等を進めるとともに、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。</p> <p>研究開発の実施に当たっては外部資金の獲得に努め、課題ごとに達成目標・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> <p>(2) 核不拡散・核セキュリティに資する活動</p> <p>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。</p> <p>1) 技術開発</p> <p>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ィ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>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>

3) 能力構築支援

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に努め、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。

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

原子力の平和利用と核不拡散を推進する国の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。

5) 理解増進・国際貢献のための取組

機構ホームページ等を利用して積極的な情報発信を行うとともに、国際フォーラム等を年1回開催して原子力平和利用を進める上で不可欠な核不拡散・核セキュリティについての理解促進に努める。

核不拡散・核セキュリティに係る国際的議論の場への参画やIAEAとの研究協力を通じて、国際的な核不拡散・核セキュリティ体制の強化に取り組む。

令和3年度計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	業務実績等
<p>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</p>	<p>『主な評価軸と指標等』</p> <p>【評価軸】</p> <p>① 安全を最優先とした取組を行っているか。</p> <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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） <p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 人的災害、事故・トラブル等発生件数（モニタリング指標） <p>【評価軸】</p> <p>② 人材育成のための取組が十分であるか。</p> <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 技術伝承等人材育成の取組状況（評価指標） 	<p>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</p> <p>① 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"> ・ 原子力基礎工学研究センターでは、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2名配置し、また、合理的安全管理を目的とした原子力科学研究所（以下「原科研」という。）の「工事・作業の安全管理基準」及び関連3要領に関して、センター内の教育を実施した。プルトニウム研究1棟から核燃料物質を搬出することにより、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律施行令第41条非該当施設への移行措置を完遂した。 ・ 核不拡散・核セキュリティ総合支援センター（以下「ISCN」という。）においては、毎週開催される幹部によるセンターのマネジメントミーティングや各室の情報共有会議等において、理事長から安全確保に係るメッセージの浸透、安全に関する情報の周知を行うとともに、衛生管理活動を実施した。また、作業責任者等の教育、他拠点での発生事案を踏まえた水平展開活動を実施した。これらの取組により、人的災害、事故・トラブルの発生は0件である。 <p>② 人材育成のための取組が十分であるか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 原子力基礎工学研究センターにおける人材育成プログラムとして、新卒職員、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、セミナーや発表会等により、各層に必要な俯瞰力や情報発信能力を向上させる体系的な教育の充実を図った。一方、加圧水型原子炉（以下「PWR」という。）の設計に関する研修講義を開催しPWRのプラント概要、炉心設計、熱水力設計、系統設計及び安全評価の研修講義を実施して原子力基礎工学研究センターから約36名が参加した。また、燃料研究棟の実験済核燃料物質の安定化処理に関するセミナーを開催した。 ・ ISCNにおいては、国際的な人材育成のため、国際原子力機関（以下「IAEA」という。）保障措置局や核セキュリティ部、CTBT準備委員会等への派遣について、機構の国際部とも連携しつつ、文部科学省、外務省及び原子力規制庁との窓口となり、派遣促進に向けた活動を展開した。外務省とIAEAが共催したリクルートミッションにおいては模擬面接に2名の職員が参加し、人事部及び国際部と調整を行い、令和3年度においてはIAEA保障措置局に正規職員1名の派遣を実現している。 ・ CTBTOへ令和3年4月から新規に特別予算枠等で加盟国の支援を受けて派遣するコストフリーエキスパート（以下「CFE」という。）を1名派遣した。 ・ IAEA（保障措置局、核セキュリティ部）、CTBTOへは合計7名を派遣している。 ・ 米国エネルギー省 国家核安全保障庁（以下「DOE/NNSA」という。）によるオンライン机上演習講師養成コースを開催し ISCN核セキュリティ講師のスキル向上に努めた。 ・ 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、機構内専門家をワークショップ等に講師・講演者として参加させ、開催したワークショップ等に機構内からも参加者を得る等、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。

<p>(1) 原子力の安全性向上のための研究開発等</p> <p>軽水炉を含めた原子力施設の継続的な安全性・信頼性の向上に資するため、以下を実施する。軽水炉等過酷事故時の原子炉内外の核分裂生成物沈着挙動評価・ソースターム評価技術高度化のために、格納容器等のより低温領域における化学挙動データを取得して公開済みの核分裂生成物化学挙動データベースを更新する。フィルタードベント機器の除染性能評価手法に関して、実機相当の条件での解析に適用して性能評価を行う。事故耐性燃料被覆管候補材料の事故時高温条件での挙動評価及び通常運転時の健全性に関わるデータの取得を完了する。</p> <p>東京電力福島第一原子力発電所 2, 3 号機における炉心物質の原子炉圧力容器下部への移行に関する解析結果に対して妥当性評価を実施し、現実的な炉心物質移行挙動に関する情報を東京電力ホールディングス（株）に提供する。また、炉内状況の把握について、2, 3 号機の事故固有の環境下での燃料デブリ移行・堆積に係る炉内状況把握の高度化を進め、燃料デブリ取出しに向けた有用な知見を提供する。併せて、燃料デブリの取出しに向けた、核分裂生成物の炉内分布推定に資するためのセシウムと鋼材の化学吸着挙動及び冷却水への溶出に係る挙動の解析、気液界面近傍の酸素濃度上昇や流動液膜部における腐食速度と抑制方法の検討を行い、炉内のセシウム分布推定やセシウムの性状に関する知見、特殊環境下の腐食現象に関する知見を提供する。(再掲)</p>	<p>【評価軸】</p> <p>③ 成果や取組が関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> <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 国内・国際動向等を踏まえた安全性向上の研究開発の取組状況（評価指標） 研究成果の機構や原子力事業者等への提案・活用事例（モニタリング指標） <p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 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（モニタリング指標） 	<p>(1) 原子力の安全性向上のための研究開発等</p> <p>○ 「事故の発生防止」につながる研究開発</p> <ul style="list-style-type: none"> 事故耐性燃料の既存軽水炉導入に向けての開発に貢献するため、被覆管候補材料である改良ステンレス鋼（FeCrAl-ODS 鋼：酸化物分散強化フェライト鋼）について、酸化挙動の詳細を評価し明らかにした。また LOCA 時破損データの取得を完了した。さらにコーティング被覆管の基礎データの取得を完了し、重大事故（以下「SA」という。）解析コードによる解析を実施し、その結果コーティングによる事故時炉内での水素発生量の抑制効果が確認できた。 軽水炉燃料体系内の大規模詳細解析について、ベーン付きの模擬 PWR 燃料集合体の気液二相流解析を実施し、ベーン形状が気泡挙動に及ぼす影響について調査した。 これまでなされていなかった大規模二相流解析手法向けの沸騰モデルのプロトタイプが完成した。本モデルを流れのある沸騰に適用し、気泡通過時間について実験データと詳細な比較を行い、妥当性を確認した。 <p>○ 「事故の拡大防止」につながる研究開発</p> <ul style="list-style-type: none"> SA 時の原子炉内外の核分裂生成物（以下「FP」という。）沈着挙動評価及びソースターム評価技術高度化のために、格納容器等の低温領域におけるセシウムと鋼材表面との化学吸着生成物の化学形態や水溶性データを取得して、FP 化学挙動データベース（以下「ECUME」という。）を更新した。また、ECUME を SA 解析コード SAMPSON に組み込むことにより、SA 時のセシウム沈着量やソースターム評価を科学的な根拠に基づき合理的に予測する手法として整備した。さらに、令和 3 年度の計画を超えた成果として、圧力容器条件を模擬したセシウム挙動再現実験で ECUME を組み込んだ SAMPSON による解析の妥当性を確認することで、東京電力ホールディングス株式会社福島第一原子力発電所（以下「1F」という。）圧力容器内セシウム分布の高精度化・精緻化に貢献した。1F 事故の解析を通じたソースターム評価手法の高度化を目的とした経済協力開発機構／原子力機関（以下「OECD/NEA」という。）国際共同研究プロジェクト「福島第一原子力発電所の原子炉建屋および格納容器内情報の分析（ARC-F）」において、改良した SAMPSON による解析結果を共有することで、ARC-F プロジェクトの推進に寄与した。 フィルタードベント機器であるベンチュリスクラバの実機相当体系や飛散微粒子除去技術（特願 2019-162820）に対して微粒子除染性能評価解析を実施した。ベンチュリスクラバに対してこれまでの試験では計測が困難であった粒子の捕集挙動を明らかにするとともに、飛散微粒子除去技術が従来技術よりも高い捕集性能を有することを確認した。 令和 3 年度の計画を超えた成果として、詳細多相流解析手法による界面挙動評価の予測精度を確認するため、妥当性確認用非定常詳細 3 次元可視化計測手法を開発し、非定常 3 次元界面挙動の検証データが取得可能となった。これにより、詳細多相流解析手法の妥当性確認が促進され、文部科学省と経済産業省の連携による原子力イノベーション促進イニシアチブ（以下「NEXIP 事業」という。）でも詳細多相流解析による新型炉のスペーサ効果の評価に本技術を活用中である。 <p>○ 「廃止措置の適切な実施」につながる研究開発</p> <ul style="list-style-type: none"> 使用済燃料・構造材料等の核種組成・放射化量評価手法を計画よりも前倒して開発完了し、成果（評価ツール）を民間事業者に提供した。 <p>○ 上記の研究成果の機構内外への活用の試みとその事例として以下が挙げられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 新型コロナウイルス感染症の影響下で対面での打合せが難しい状況ではあったが、オンライン会議も活用し、産業界と意見交換（16 回）を行い、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を聴取し基盤研究を新規で立ち上げ、研究を加速した。 事業者によるソースターム評価手法の高度化に役立てるため、一般財団法人エネルギー総合工学研究所との共同研究により、ECUME の組み込みによる SAMPSON の改良・高度化を継続的に進めた。また、ARC-F において、共同研究により改良した SAMPSON を用いた解析結果を共有することで、ARC-F プロジェクトの推進に寄与した。放射化量評価手法は民間事業者において自社ツールの確認解析等に使用された。 原子力委員会提唱の知識基盤共有化プログラムにおいて、産官学の機関に SA 及び燃料に関する情報共有の場（SA プラットフ
--	--	--

<p>(2) 核不拡散・核セキュリティに資する活動</p> <p>1) 技術開発</p> <p>米国及び欧州の関係研究機関との協力のもと、核鑑識に係る革新的な技術の開発及び核セキュリティ事象発生後の核鑑識技術開発を実施する。また、将来の核鑑識運用に向けデータベースの拡充を継続する。これらの成果は国内外の会議や学会で報告する。</p> <p>国内や欧州・米国の研究機関と連携し、外部中性子源を利用したアクティブ中性子非破壊測定技術等核物質の測定・検知技術に関する技術開発、大規模イベント等における広域かつ迅速な核・放射性物質検知技術開発を実施し、成果は国内外の会議や学会で報告する。</p> <p>機構と DOE、欧州委員会/共同研究センター等海外機関との協力を継続するとともに研究協力を拡充する。</p> <p>米国と共同で実施する核セキュリティに係る核物質魅力度評価に関する研究を継続して実施する。</p> <p>関係機関との意見交換会等を通じて連携を強化する。</p>	<p>【評価軸】</p> <p>④ 成果や取組が、国内外の核不拡散・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。</p> <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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） ・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） ・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） ・放射性核種に係る検証技術開発並びに放射性核種監視による CTBT 検証体制への貢献状況（評価指標） ・取組状況の国民への情報発信の状況（評価指標） <p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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） ・技術開発成果・政策研究に係る情報発信数 	<p>フォーム、燃料プラットフォーム）を運用し、知識基盤整備の観点から軽水炉全般に関わる技術資料「SA アーカイブズ」について公開準備を進めた。さらに、燃料に関する科学技術的知見収集・分析・体系化による知識基盤共有化を進め産業界の立場から重要度が高い課題を整理した。</p> <p>(2) 核不拡散・核セキュリティに資する活動</p> <p>1) 技術開発</p> <p>○ 核鑑識技術開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・米国エネルギー省（以下「DOE」という。）との核鑑識粒子画像解析に関わる共同研究について、電子顕微鏡試料調整を含めた解析手法の妥当性及び信頼性を検証し、新規課題を抽出し共同研究を継続した。成果を米国に本部を置く核物質管理学会 欧州保障措置研究開発協会（以下「INMM/ESARDA」という。）合同年次大会、IAEA 技術会合及び MARC (Methods and Applications of Radioanalytical Chemistry) 国際会議に投稿した。 ・元素分布パターンを対象とした AI プログラムの開発と、画像解析プログラムの機能向上としてこれまで手作業で行っていた電子顕微鏡画像中粒子の分離を自動で行うプログラムを開発した。欧州委員会共同研究センター（以下「EC-JRC」という。）主催の核鑑識への AI 技術の応用に関するワークショップ及び原子力学会春の年会において AI による表面形状パターン解析技術の成果を共有した。 ・DOE との新しい共同研究として、ウラン鉱石及びウラン精鉱の核鑑識シグネチャ並びにその分析手法に関する研究を開始し、人形峠環境技術センターと協力し技術会合を開催した。 ・核・放射線テロ発生後の核鑑識技術開発については、これまでに開発した初動対応に寄与する小型かつ安価な複数の検出器を組み合わせたハイブリッド型放射線検出器を東京ビッグサイトで開催されたテロ対策特殊装備展 (SEECAT) に出展して社会実装を進める取組を行うとともに、ハイブリッド検出器技術開発の成果を取りまとめた。また、商品化を希望する企業との協議を開始した。 ・α スペクトロメトリによるウラン年代測定に関する金沢大学との共同研究を締結し、キックオフ会合、勉強会を開催するなど共同試料分析プロジェクトを開始した。 ・核鑑識国際技術ワーキンググループ (ITWG) 主催の国際共同試料分析 (CMX-7) に参加した。24 時間経過時点での分析結果報告書、1 週間経過時点での分析結果報告書及び最終報告書を提出した。 <p>○ 核物質の測定・検知技術開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アクティブ中性子非破壊測定技術開発では、フェーズ 2 の取りまとめとして、EC/JRC と共同でワークショップを開催した。欧米諸国及び IAEA の研究者からレビューを受けた。 ・これまで進めていた、単体の DT 中性子発生管*¹を用い、ダイアウエイ時間差分析法*²（以下「DDA」という。）、即発ガンマ線分析法*³（以下「PGA」という。）及び中性子共鳴濃度分析法*⁴（以下「NRTA」という。）を行うことができる統合装置（以下「Mark-III」という。）を完成させた。1 台の装置で得られる 3 種類の異なる分析情報を用いることによって、非破壊で試料の内容を詳細に調べることができる。 ・レーザー駆動中性子源（以下「LDNS」という。）を用いた NRTA 技術の開発では、令和 2 年度に製作した検出器の基礎的試験を大阪大学、京都大学との共同研究にて実施した（最終年度）。開発した検出器の特許出願（特願 2021-214537）を行い、外国特許についても出願手続を行った。日本核物質管理学会年次大会にて、レーザー駆動中性子源を用いた中性子共鳴透過分析システムに関する発表が優秀論文賞に選ばれた。 ・遅発ガンマ線分析（以下「DGA」という。）技術開発は、EC/JRC との共同研究で進めている。新型コロナウイルス感染症の影響により EC/JRC の Ispra 研（イタリア）での実験は実施できなかったが、EC/JRC の Geel 研（ベルギー）には、検出器を送りリモートで検出器の試験を実施、性能評価に必要なデータを取得できた。日本では D-D 中性子源を用いた装置の小型化開発を中心に進めた。INMM/ESARDA 合同年次大会にて、DGA 技術開発に関する発表が Best Poster Award に選ばれた。 <p>*1：重水素と三重水素の核融合反応によって中性子を発生する装置</p>
---	--	---

<p>(モニタリング指標)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国際フォーラムの開催数・参加人数等(モニタリング指標) <p>2) 政策研究</p> <p>国際動向等を踏まえ、技術的知見に基づき、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政策研究を継続する。なお、実施内容については外部有識者から構成される委員会等で議論しつつ進める。</p> <p>国内外の核不拡散・核セキュリティに関する情報、特に米国の政策に係る情報を収集及び整理するとともに、情報集「核不拡散動向」を半期毎に改定</p>	<p>(モニタリング指標)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国際フォーラムの開催数・参加人数等(モニタリング指標) 	<ul style="list-style-type: none"> *2: 核分裂性物質を定量する技術 *3: 窒素やボロン等の含有物質を検知・分析する技術 *4: 核物質の核種ごとに定量する技術 <p>○ 広域かつ迅速な核・放射性物質検知技術開発</p> <p>核セキュリティ対策技術を高度化し、放射線・核テロへの抑止力の向上を目的に、大規模イベント時における放射性・核物質の迅速な探索を広い領域で行う技術開発を進めている。本技術開発では、悪意を持って置かれた核・放射性物質の存在を検知し位置を特定するための、マッピングによる広域探索技術や、放射線源の位置を特定するための検出器の開発などを行っている。屋外ではドローン等に搭載した放射線検出器による広域検知試験のデータ解析技術開発を進めた。一方、GPS が届かない屋内での放射性物質検知技術として、低価格な測位センサーを使用した 2 次元 SLAM 技術と放射線検出器を組み合わせた線量率マッピング装置を開発し、デモ試験によりその有効性を確認した。また、核物質からの高速中性子を検出してその線源方向を特定するための検出器の開発し、検出器の特性試験等を進めた。研究成果については、核物質管理学会や日本原子力学会等国内外での発表(6 件)を行った。</p> <p>○ 海外機関との研究協力</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 欧州原子力共同体との運営会議を開催し、共同研究の進捗状況を確認した。これまでの共同研究の成果に鑑み、新たな分野での協力を含め取決めを 5 年間延長した。 ・ DOE との調整会合については、対面が可能となつてから実施することになったが、技術会合(8 回)を開催すること等により 3 件の新規協力を開始するなど着実に協力を進めた。 ・ 技術開発における成果公開の一環として、IAEA の共同研究プロジェクトに参加する手続を進めた。 <p>○ 核物質魅力度評価研究及び核拡散抵抗性評価手法に関する国際的な貢献</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ DOE と共同で実施している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)評価に関する研究について、オンライン会合を毎月、不定期で個別テーマ会合を開催し、盗取に加えて妨害破壊行為に関する評価手法の検討や評価指標の分析、魅力度を削減するための概念及び技術検討等を行った。成果については、IAEA 技術会合で報告を行った。 ・ 令和 2 年度に実施した中国化薬株式会社吉井工場で核物質の魅力度評価のための爆破実験について、模擬燃料ビン及び模擬燃料集合体を用いた爆発実験による燃料の化学爆薬による飛散挙動分析データ及びチャンバーを用いた模擬燃料の爆発実験によるエアロゾル発生データの一次評価を実施し、シミュレーション結果との違い等について確認した。 ・ 核拡散抵抗性技術に関して、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、高温ガス炉に関する白書作成を通じ、新型炉設計への核不拡散・核セキュリティの取り込み方策に関して国際的に貢献した。 <p>2) 政策研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 平成 30 年度から開始した「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」において、これまでに調査研究を実施した南アフリカ、リビア、北朝鮮等の 9 か国に関して、核兵器開発又は取得・非核化の動機、非核化の方法、非核化の検証方法・検証者・対価(インセンティブ)等の観点で分析を行い、この結果を機構の研究開発報告書類の JAEA-Review に取りまとめ、幅広く成果の公知化を進めた。一方、技術的プロセスについて、非核化を確実に達成するために必要と考えられる、対象施設の凍結・監視、無能力化、廃棄及びその検証手順等の関係整理及び手法の検討を実施した。 ・ なお、これら政策研究の実施に当たり、外部有識者から構成される核不拡散政策研究委員会を 3 回(令和 3 年 9 月 2 日、12 月 20 日及び令和 4 年 3 月 11 日)開催して、本研究に反映した。 ・ 核不拡散・核セキュリティに係る国際動向の調査・分析を行い、得られた成果を ISCN ニュースレターで 45 件報告し、関係者
---	--	--

<p>し、関係行政機関へ情報提供を継続する。</p> <p>3) 能力構築支援</p> <p>アジア等の原子力新興国及び国内を対象に原子力の平和利用推進の観点から、核不拡散・核セキュリティに係る能力構築に資するため、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、実務者の知見とスキルの向上を支援する。</p> <p>オンライントレーニングを含むトレーニングカリキュラムや教材を充実させるため、参加者や共同主催者のニーズやフィードバックを適切に得ていく。講師の質的向上を図りながら着実に事業を実施する。核不拡散（保障措置）分野では、非破壊測定に関するトレーニングカリキュラムや少量核物質議定書国向けトレーニング開発、また核セキュリティ分野では核セキュリティ文化自己評価、核鑑識、輸送セキュリティ、サイバーセキュリティ等、引き続き最新の動向を踏まえたテーマを取り入れて行く。</p> <p>また、令和2年度の活動のレビュー結果をカリキュラム開発に反映する。事業実施に当たっては機構内及び国内関係機関との連携を密にするとともに、IAEA等の国際機関、米国、欧州等との国際的な協力を積極的に推進する。</p>		<p>と情報を共有した。世界の原子力発電計画とそれを担保する二国間原子力協力協定等の動向、米国の政策に係る情報及び北朝鮮の核問題等を取りまとめた「核不拡散動向」を2回改訂し（令和3年9月30日及び令和4年1月18日）、機構のホームページで公開した。これまでの核不拡散政策研究の成果として、日本核物質管理学会及び日本安全保障貿易学会等で発表し(10件)、専門家との議論を行った。また、関係行政機関からの要請に基づき、核不拡散・核セキュリティに係る情報を分析するとともに、その分析結果を提供（20回）した。なお、日本核物質管理学会より、「核兵器用核分裂性物質生産禁止条約(FMCT)で規定されるべき核分裂性物質とは何か」の論文に対して、最優秀論文賞を受賞した。</p> <ul style="list-style-type: none"> 東京大学大学院工学系研究科原子力国際専攻へ客員教員の派遣を継続するとともに、同研究科原子力専攻（専門職大学院）、東京工業大学大学院原子核工学専攻等への講師派遣を通じて、核不拡散・核セキュリティに係る大学との教育・連携を推進した。また、外務省及び経済産業省の調査員(非常勤)として、専門家の観点から助言を行った。 <p>3) 能力構築支援</p> <p>○ 核不拡散・核セキュリティ確保の重要性の啓蒙、実務者の知見及びスキル向上の支援</p> <ul style="list-style-type: none"> 新型コロナウイルス感染症による影響のため、海外向けの対面型トレーニングは実施できない状況が継続しているが、令和2年度から取り組んでいるオンライン化トレーニング開発の知見・経験、IAEA等との連携協力を拡大・深化させている。本分野でのオンライントレーニングについては依然として最先端を走っており、令和3年度は対面と合わせて前年度より4回増の14回開催し、参加者も375人と前年度より90人増加した。新型コロナウイルス感染症の影響下であっても人材育成支援を継続し、参加者アンケート結果から99%（回答率93%）という極めて高い参加者平均満足度を得た。ISCN設立以来、高品質のトレーニング提供に努めた結果、このような高い評価につながり、その取組の結果、令和3年度としてはIAEA協働センター指定、日本政府によるIAEA保障措置支援プログラム(JASPAS)の新規タスク1件、ASEANエネルギーセンター(ACE)との覚書締結という成果を得た。 国内向けトレーニングについては適切な感染防止策を講じた実施に加え、その方法を参加機関等に伝えること、茨城県に緊急事態宣言が発令された際にはオンライントレーニング実施で培った知見を基にハイブリッド開催に切り替える等臨機応変に対応したことで参加者増につながった。 核物質防護地域トレーニング及び国内計量管理制度(SSAC)地域トレーニングも各々オンライン開催2回目となり、DOE/NNSAやIAEAとの拡大・深化した連携協力の下、新たな模擬補完的アクセス(Mock-CA)教材ビデオをIAEAと共同で制作し活用した他IAEAからも提供の要請があった。JRR-4、原科研保安管理部核物質管理課（以下「核管課」という。）と連携してSSACトレーニングにおける設計情報報告書作成演習を継続して実施した。 海外の専門家・講師を招いた国内実務者向けの世界核セキュリティ協会(WINS)との共催ワークショップ、アジア原子力協力フォーラム(FNCA)核セキュリティ・核不拡散プロジェクトワークショップもオンラインで各々2回目の開催となり、より効果的な開催方法を追求し改善した。 これらの取組は、核物質管理学会米国本部/欧州保障措置研究開発協会(INMM/EWARD)合同年次大会において5件の論文発表、1件の展示、日本核物質管理学会年次大会においても5件の論文を発表し、うち1件が優秀論文賞を受賞した。原子力学会秋の大会ダイバーシティ推進委員会主催ポスターセッションにおける優秀賞や機構内においては理事長表彰創意工夫功労賞を受賞した。 非破壊測定(NDA)トレーニングの東海での開催のためのカリキュラム開発を実施し、JRR-3やIAEA、原科研核管課と連携した測定演習を開発した。また、JRR-3のバーチャルツアー制作に際しては技術移転を積極的に行って支援した。 電力事業者向け及び機構内核セキュリティ文化講演会については対面/オンラインの様々なハイブリッド形態を相手組織の状況やニーズに応じて提案し、新型コロナウイルス感染症影響下にあっても効果のある人材育成支援を継続した。 <p>○ 国際協力の積極的推進</p> <ul style="list-style-type: none"> 当初計画していたASEAN+3の2つのオンライン会合(SOME(高級事務レベル会合)、ESF(エネルギーセキュリティフォーラム))に参加してASEANへの貢献と将来の地域協力について提案を行った(2回)。結果、ASEANエネルギーセンター(ACE)と
---	--	---

		<p>協力覚書締結へとつなげることができた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 当初計画にはなかったがこれまでの ISCN の活動への高評価から、以下の国際的なワークショップ等への招へいを受けて会合への参加等を通じて貢献して（計 13 回）機構のプレゼンスの向上ができた。 <ol style="list-style-type: none"> ① アジアに対する人材育成支援事業への高い評価から、シンガポールのナンヤン大学から「アジア太平洋における核セキュリティガバナンスー協力への道筋ー」と題する書籍への執筆協力依頼を受けて協力、関連オンラインセミナーにパネリストとして参加した（1 回）。 ② 内閣府からの要請で日米緊急時対応作業部会（EMWG）会合及び技術会合（3 回）に参加においてオンライントレーニング実施の知見の共有を実施し、貴重な知見情報の共有に謝意が述べられた。 ③ ISCN の核セキュリティ専門家の高い能力が認められ IAEA 国際核セキュリティ諮問サービス（INNServ）ワークショップに招請されて参加（1 回）、同ミッション専門家指名を受けた。 ④ IAEA 核セキュリティ事案に対する専門家支援、サイバーズドルフ核セキュリティ支援センター導入機器並びに核セキュリティ協働センター及び核セキュリティトレーニングセンター設立運用に関する IAEA 技術文書の専門家会合に参加して貢献した（4 回）。 ⑤ 輸送セキュリティアジア地域会合（ARTSS）シリーズを DOE/NNSA と共催した他、関連会合にパネリスト参加し貢献した（4 回）。 ・ IAEA 核セキュリティトレーニングセンター国際ネットワーク（以下「NSSC」という。）下の作業部会 A 副座長として関連オンライン会合に参加した（3 回）。作業部会 B 及び C のメンバーとしてオンライン会合に参加し、令和 2 年度から令和 3 年度までの活動計画策定に貢献した（2 回）。 ・ DOE/NNSA よりオンライン国内計量管理制度地域トレーニングに 1 名（ローレンスリバモア研究所）、非破壊測定（NDA）コースに 1 名（ロスアラモス研究所）の支援を受けることで DOE/NNSA との人材育成支援協力を保障措置分野に拡大できた。 ・ DOE/NNSA との共催イベント 2 件（机上演習講師育成、ワシントンワークショップ）、ISCN イベントへの講師派遣協力（IAEA 20 名、DOE/NNSA 9 名、INSA 1 名、スウェーデン 1 名、アルゼンチン 1 名）、DOE/NNSA コースへの ISCN 講師派遣等を通じて、限られた人材の有効活用を各協力機関との間で行うことによって効率的に事業を実施した。 <p>○ 国内関係機関との連携</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 核物質防護に関するトレーニングに関して参加者満足度は 99.6%（回答数 117 人、回答率 100%）と極めて高かった。 ・ 電力会社等の事業者等からの要請に応じて、核セキュリティ文化講演会（オンライン、対面）を 10 回実施し、638 名の参加を得た。核セキュリティ文化醸成講演会は ISCN のトレーニングの機会にオンラインを活用したハイブリッド形式も含めて提案することで参加者組織からの依頼を増加させることができた（令和 2 年度よりも 1 社、4 施設、3 回、251 名、それぞれ増加した。）。 ・ 規制庁との意見交換を通じた協力強化の要請を受けて核物質防護（PP）検査官のトレーニングを拡大したほか、意見交換を定期化することによりさらに新たなトレーニング実施の道筋をつけた。 ・ 大学との連携強化に努め、令和 3 年度は大学からの要請に基づき、新たに 1 大学 1 講義を実施した。夏期休暇実習の機会を活用した「夏の学校 2021」を新たに開始し、さらに国際フォーラム学生セッションと関連づけることにより、大学における同分野の教育を支援するとともに本分野への学生の関心を喚起した。 <p>○ トレーニング施設の充実</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ バーチャルリアリティ（VR）システムの描画投影用サーバ更新に伴うコンテンツの再構築を完了、新たに燃料製造施設コンテンツを制作した。 ・ 核物質防護実習フィールドにて監視カメラ設備（ITV）サーバを更新、ツインレーザーセンサー及び天井センサーを新たに設置した。 ・ 当初の計画になかったが「女性従業員のための環境改善」として屋外トイレを設置し、研修環境を改善した。
--	--	---

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

CTBT 国際監視制度施設 (高崎、沖縄、東海) の暫定運用を着実に実施するとともに、CTBT 機関 (CTBTO) に運用報告を行いレビューを受ける。また、放射性核種に係る検証技術開発では、国内データセンター (NDC) の暫定運用を通して得られる科学的知見に基づき、核実験監視解析プログラムの改良及び高度化を継続し、成果を報告書にまとめる。核実験の実施あるいは疑わしい事象の検知に際しては、NDC の解析評価結果を国等へ適時に報告する。また、CTBTO との共同希ガス観測を北海道幌延町及び青森県むつ市で継続するとともに、他地点での同様の観測を支援する。これら成果について国内外の会議や学会で報告する。

5) 理解増進・国際貢献のための取組

核不拡散・核セキュリティ分野の国内外への情報発信を促進するため、機構ホームページやメールマガジン等による情報発信を継続するとともに、国際フォーラムを開催し、その結果を機構ホームページ等で発信する。開催に当たっては、オンライン開催の利点を活かした参加者層の拡大を検討する。また、有識者からなる核不拡散科学技術フォーラム

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

以下の活動を通して、CTBT 検証技術開発及び検証体制に寄与することで、核兵器のない世界の実現に向けた国の施策に貢献した。

○ CTBT 国際監視制度施設の暫定運用

- CTBT 国際監視制度施設 (高崎、沖縄及び東海) の安定的な暫定運用を継続し、CTBTO に令和 3 年の運用実績 (高崎・沖縄：月次及び年次 (9 月)、東海：四半期ごと) を報告した。
- 沖縄観測所の粒子観測装置及び高崎観測所の希ガス観測装置のデータ取得率は約 99% で安定的な観測を行うことができた。高崎の粒子観測装置でのデータ取得率はゲルマニウム半導体検出器の経年劣化による故障のため目標の 95% に届かなかったが、新型コロナウイルス感染症の影響でメーカー技術者の来日による保守作業が実施できない中、CTBTO と協力して機構の観測所運用者が検出器を交換した。その後は欠測無く観測することができた。
- 東海公認実験施設は、25 件の依頼分析を行い CTBTO へ報告した。また、全 16 実験施設対象の国際技能試験 (PTE2021) で、CTBTO より最高位の A 評価を得た。

○ 放射性核種に係る検証技術開発

- CTBT 国内運用体制に参画し国内データセンター (以下「NDC」という。) を暫定運用するとともに、統合運用試験を 3 回実施して核実験検証能力及び緊急時対応能力の維持・向上に努めた。また、中国の台山原子力発電所の燃料棒破損の報道に関して、周辺の CTBT 放射性核種監視観測所のデータを解析し、外務省へ報告した。
- NDC で使用しているシステムの老朽化及びリース契約の終了に伴い、より高度な検証技術の開発に資するため、多くの計算資源を要する精密な大気拡散モデルを導入可能なシステムに更新した。新システムに最適化していない段階での試算で、旧システムより 2-3 倍高速であることを確認した。
- 幌延、高崎観測所の解析結果を比較検討した結果や、高崎/沖縄放射性核種監視観測所の運用等について日本地球惑星科学連合 2021 大会で 2 件発表した。また、CTBTO の要請により、The CTBT Science and Technology 2021 Conference にて、コロナ禍での放射性核種監視観測所の運用について 1 件発表した。

○ CTBTO との共同希ガス観測

- CTBTO との放射性希ガス共同観測プロジェクトは、平成 30 年から開始した幌延町及びむつ市での観測を継続して実施した。
- むつ市では順調に観測を継続した。幌延町ではプロセスオープン故障により令和 3 年 10 月から欠測が続いているが、CTBTO 及びメーカーと協力して不具合個所の調査を行い、幌延町のまん延防止重点措置の解除後に修理を行う。
- 人形峠及び福岡への移動型観測装置の設置について、適宜情報交換を行い、助言等を行った。
- CTBTO から幌延町・むつ市における観測期間延長の検討依頼があり、機構関係部署と協力して地元の詳細を得るとともに、むつ市の移動型希ガス観測装置の輸出期間延長について税関と丁寧に調整を行い延長が認められた。また機構と CTBTO との運用契約を更新した。これら延長に向けた一連の活動により、核実験検知能力の向上に向けた国の政策実現に貢献するとともに CTBTO に対しても貢献することができた。

5) 理解増進・国際貢献のための取組

○ 原子力平和利用を進める上で不可欠な核不拡散・核セキュリティについての理解促進に努めるとともに、国際的な核不拡散・核セキュリティ体制の強化のため、以下の取組を進めた。

- 核不拡散・核セキュリティに関する理解増進のための資料を作成・配布するとともに、最新の核不拡散・核セキュリティに係る動向を分析し解説したメールマガジン「ISCN ニュースレター」を月 1 回発信した。
- 「ISCN ニュースレター」の掲載記事数は、月平均 7 件、配信先数は約 710 名であった。国際的な動向等を収集し、調査・分析した成果のほか、国際ワークショップ出席等の ISCN メンバーの活動報告、核不拡散・核セキュリティに関して ISCN で実施している技術開発の紹介等を掲載した。

<p>(会議)を開催し助言を得て活動に反映する。</p> <p>核不拡散・核セキュリティに係る国際的議論(「日米核セキュリティ作業グループ(NSWG)」、「核テロリズムに対抗するためのグローバル・イニシアティブ(GICNT)」、「核軍縮検証国際パートナーシップ(IPNDV)」、「欧州保障措置研究開発協会(ESARDA)」等)への参画や、IAEA 専門家会合への参加や研究協力を実施する。また、国からの要請に基づき、核軍縮に関わる我が国の取組に技術的な支援を行う。</p> <p>「日本における IAEA 保障措置技術支援(JASPAS)」の取組を継続する。</p> <p>核不拡散機微技術の管理について必要な情報を共有の上、管理状況を確認し、従業員の教育を行い、核不拡散機微技術の管理に努める。</p>	<p>【研究開発課題に対する外部評価結果、意見内容等】</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 12月に「核不拡散及び核セキュリティに係る国際フォーラム」を開催し、「ポストコロナ時代の核不拡散・核セキュリティ」をテーマに、新型コロナウイルスのパンデミック下でどのような課題に直面しどう対処してきたのかを整理し、再びこのような事態を迎えたときにも、レジリエントで安全・安心な社会を構築できるよう、良好事例を共有し我々は何をしていくべきかについて議論するとともに、このような活動を支える人材の育成についても併せて議論を行った(オンライン開催、参加者約210名)。 ・ 上記フォーラムの前夜祭として学生セッションを開催し、原子力工学を学ぶ日本の大学生5名がパネリストとして、2年にわたるコロナ禍によりどんな影響を受け、その中で学びを続けながらポストコロナ時代に向けた核不拡散・核セキュリティのアカデミアにおける教育の在り方について議論し、その結果を国際フォーラムで提言した(オンライン開催、参加者59名)。 ・ ホームページについて、スマホ等からも閲覧しやすいようリニューアルを行った。 <p>○ 国際貢献として、国際的議論への参画、IAEA等との研究協力及び技術支援(以下「JASPAS」という。)を行うこととし、以下の活動を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ IAEA が主催する核セキュリティトレーニングセンター設立、規制外放射性物質、国際核セキュリティ諮問サービス及び廃棄物処理施設のSafeguards by DesignにかかるIAEA 専門家会合に参加し、IAEA の活動への専門家としての貢献を行った。 ・ NSSC 年次会合に参加し、作業部会Aの副議長として急遽不参加となった議長の代理を務め部会の2021-2022活動計画をまとめた。作業部会B、Cにも参加し、新規タスク4件でリードすることとなった。 ・ IAEA との JASPAS 関連協力会合を開催した。 ・ IPNDV テクニカルトラック会合、年次会合等に参加し、メンバーとして貢献した。 ・ 米国のシンクタンクNTI が主催する改正核物質防護条約に係るワークショップにパネリストとして参加した。 ・ Asia Pacific Safeguard Network (APSN)ワークショップにパネリストとして参加した。 ・ FNCA 核セキュリティ・保障措置プロジェクトの日本のリーダーをISCNの職員が務め、ワークショップをISCNが中心となりオンライン開催した。 <p>【研究開発課題に対する外部評価結果、意見内容等】</p> <p>○ 原子力基礎工学研究センター</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・評価委員会において審議を受け、S評定を受けた。総評として、「令和3年度実績はいずれも技術的あるいは学術的意義の高いものである。」及び「多くの成果(学術論文、プレスリリース等)を創出するとともに、計画外の副次的な成果も多く得られていることから、『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。」と評された。また、「デジタルツイン手法や解析コード開発が精力的に行われているが、開発自体が自己目的化しないよう、プロジェクトの目的や社会ニーズと両輪となって開発が進むことを期待する。」との意見を受けた。本意見を受けて、引き続き、開発自体が自己目的化しないよう原子力の基礎基盤研究を推進するとともに、最終評価に向けて資料の構成等について検討を行う。</p> <p>○ 核不拡散・核セキュリティ総合支援センター</p> <p>ISCNの活動に対する専門的及び幅広い視点からの経営的知見、国内外の関連した機関や研究所との連携・協力を得ることを目的として、理事長の諮問委員会として核不拡散科学技術フォーラムを設置している。令和3年度においては、ISCNの広報活動、CTBTに関する原子力機構の役割と最近の活動状況、第3期中長期計画実施期間における成果と第4期中長期計画に向けて意見を頂いた。</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』

【理事長ヒアリング】

- 「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。
(令和2年度下期理事長ヒアリング)
 - ・ 機構も軽水炉の安全性向上研究の成果を出しているということを、世の中にもっと発信していくべき。

(令和3年度上期理事長ヒアリング)

- ・ ISCN の強みは、インターナショナルな活動ができている日本で唯一の機関であるが、弱みは国際機関ポストが獲得できないこと。国際部と連携して、ポスト獲得に向け戦術を描くこと。
- ・ 核物質防護については、安全・核セキュリティ統括部との連携をしっかりと行うこと。

『外部からの指摘事項等への対応状況』

【令和2年度主務大臣評価結果】

- ・ JAEA において実用的なコードが開発されていることは評価できるが、JAEA の開発したコードは学術的な研究用途にしか使われないことが課題であり、産業界にも広く使ってもらえるような取組が必要である。
- ・ 原子力の安全性向上のための研究成果についてはいずれも過去の研究の改良と見受けられるため、安全研究のニーズを整理した新たなテーマでの研究にも挑戦すべきである。
- ・ 安全性向上のための研究については優れた成果が挙げられているため、この成果により安全性がどれだけ向上したかも合わせて評価していくことが望ましい。

『理事長のマネジメントに係る指摘事項等への対応状況』

【理事長ヒアリング】

(令和2年度下期理事長ヒアリング)

- ・ 令和3年度当初よりステークホルダとの意見交換を進め、その場において産業界のニーズ・課題意識の把握のみならず軽水炉安全性向上に関するシーズの発信も行った。また、令和4年1月付けで運営管理組織下に軽水炉研究推進室を設置し、軽水炉の安全性向上研究従事者も当該室のキーメンバーとして参画しており、当該室と連携して公開のワークショップを開催し、軽水炉安全性向上研究の成果についてアピールも行った。今後とも、当該室と密接に連携して産業界等ステークホルダに対する意見発信を積極的に行っていくとともに、ワークショップやプレス発表等の場も活用し、世間に対し情報を発信していく。

(令和3年度上期理事長ヒアリング)

- ・ IAEA 保障措置局に正規職員1名、CTBTO 国際データセンター局に CFE1 名を新規に派遣した。人事部と連携し機構内公募の国際機関派遣候補の仕様の見直しを行い、応募・合格者を得た。国際機関での勤務に関する機構内説明会に際しては国際部と連携し「実践講座」を実施して国際機関応募意欲の向上と同時に機構内公募の理解促進を図った。
- ・ 安全・核セキュリティ統括部に対して積極的に連携協力を提案し、夏期休暇実習支援、核セキュリティ枠新入職員研修等を実施し、双方の強みを生かした新たな連携の機会を創出した。

『外部から与えられた指摘事項等への対応状況』

【令和2年度主務大臣評価結果への対応】

- ・ 研究開発成果の産業界への展開を積極的に推進し、ユーザからの具体的な意見・要望・ニーズ等を研究開発にフィードバックさせていくことにより、産業界ニーズに合致した広く使ってもらえるようなコードを作り上げていく。
- ・ 原子力基礎工学センター（及び機構内他部門）の原子力/軽水炉安全性向上に関連する研究開発実績・能力を整理した上で、電力会社やメーカーと意見交換を行い、産業界の課題や開発ニーズの把握を進めている。今後、研究開発能力、研究開発リソース、聴取したニーズ等を考慮して、第4期中長期計画に反映した。
- ・ 引き続き研究成果の社会実装を目指して活動するとともに、機構内及び産業界とも連携を取って確率論的リスク評価等の活用による具体的な安全性向上の評価を行っていく。

【評定の根拠】

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

(1) 原子力の安全性向上のための研究開発等【自己評価「A」】

以下のとおり、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年度計画を全て達成し、中長期計画達成に向けて十分な進捗が得られた。

- SA 時の原子炉内外の FP 沈着挙動評価及びソースターム評価技術高度化のために、セシウムと鋼材表面との化学吸着生成物の化学形態や水溶性データを取得して、データベース ECUME を更新した。また、ECUME を SA 解析コード SAMPSON に組み込むことにより、SA 時のセシウム沈着量やソースタームを科学的な根拠に基づき合理的に予測する手法として整備した。さらに、SAMPSON による解析結果を、国際共同研究プロジェクト ARC-F へ提供し、プロジェクトの推進に寄与した。
 - PWR 燃料集合体のスペーサ効果に対する気液二相流解析を実施した。また、従来技術よりも高い捕集性能を有するベンチュリスクラバによる飛散微粒子除去技術を開発した。
- さらに、年度計画を超えて、以下の顕著な成果を創出した。
- 圧力容器条件を模擬したセシウム挙動再現実験で ECUME を組み込んだ SAMPSON による解析の妥当性を確認することで、1F 圧力容器内セシウム分布の高精度化・精緻化に貢献した。
 - 詳細多相流解析手法の妥当性確認の促進を目的とした非定常詳細 3 次元可視化計測手法を開発した。本成果は NEXIP 事業で活用中である。また、大規模二相流解析手法向けの沸騰モデルのプロトタイプが完成し、妥当性を確認した。
 - 新型コロナウイルス感染症の影響下で対面での打合せが厳しい状況であったが、オンライン会議等も活用し、産業界等との個別の意見交換（計 16 回実施）によるニーズの把握を進めるとともに、15 件の共同研究（新規 2 件、継続 13 件：令和 2 年度 12 件）及び 6 件の受託研究（新規 3 件：令和 2 年度 3 件）を実施し、シミュレーション・コードの講習会の実施やデータベースの適用、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。
 - 成果の発信に努め、12 件の論文発表（外部発表を含めると 44 件。令和 2 年度 19 件の論文発表、外部発表を含めると 55 件）、3 件の学会賞（日本原子力学会賞論文賞、日本原子力学会熱流動部会優秀講演賞及び日本原子力学会水化学部会講演賞）を受賞した。
 - 原子力基礎工学研究センターの取りまとめにより、電気事業連合会・日本電気工業会（3 プラントメカを含む。）・民間研究機関（電力中央研究所、エネルギー総合工学研究所、原子力安全システム研究所）・機構（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）から成る体制による SA に関する情報共有の場（SA プラットフォーム）を運用し、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」の公開準備をした。

以上のように、ECUME を組み込んだ SAMPSON による解析結果を、福島第一原子力発電所事故の解析を通じたソースターム評価手法の高度化を目的とした OECD/NEA 国際共同研究プロジェクト「福島第一原子力発電所の原子炉建屋および格納容器内情報の分析（ARC-F）」へ共有し、プロジェクトの推進に寄与して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など年度計画を超えた研究開発成果を得た。また、新型コロナウイルス感染症の影響下ではあったものの、実際の安全対策等に結び付けていくための取組を続け、共同研究の増加や、論文発表の継続及び学会賞受賞、開発した成果の事業者への提供など活用が進んでいることなどを総合的に勘案し、顕著な成果を創出したと判断し、自己評価を「A」とした。

(2) 核不拡散・核セキュリティに資する活動【自己評価「S」】

1) 技術開発

- 核鑑識技術開発では、小型かつ安価な複数の検出器を組み合わせたハイブリッド検出器を開発し、核・放射線テロ発生後の初動対応機器の小型化・低コスト化に寄与したこと、その装置をテロ対策特殊装備展（SEECAT）に出展し、商品化を希望する企業との協議を開始したなど関係メカとの連携を深めたことは、社会実装に向けた取組として特に顕著な成果と認められる。
- 核測定技術開発では、アクティブ中性子非破壊測定技術開発において、単体の DT 中性子源で DDA、PGA、NRTA を行うことができる統合装置「Mark-III」を完成させた。DGA 技術開発では、欧州委員会共同研究センター（EC-JRC）と連携し、Geel 研（ベルギー）に装置を送りリモートでの試験を実施し必要なデータを取得、日本では D-D 中性子源を用いた装置の小型化開発を中心に進めた。これらフェーズ 2 の成果を欧米、国際機関等の専門家と共有するために、EC/JRC と共同でワークショップを開催した。また、LDNS を用いた NRTA 技術の開発では、開発した検出器の特許を出願（特願 2021-214537）し、外国特許についても手続を行った。さらに、INMM/ESARDA 合同年次大会で Best Poster Award、日本核物質管理学会にて、優秀論文賞に選ばれるなど、計画を大きく超える、特に顕著な成果を収めた。

2) 政策研究

- 非核化達成のための要因分析及び技術的プロセス検討について、これまでの非核化事例調査の研究成果を JAEA-Review としてまとめるとともに、日本核物質管理学会等で発表した。また、日本核物質管理学会より、「核兵器用核分裂性物質生産禁止条約で規定されるべき核分裂性物質とは何か」の論文に対して、最優秀論文賞を受賞した。さらに、関係行政機関（5 か所）からの要請等に対応し、核不拡散・核セキュリティに係る情報を 20 回提供した。これらは、非核化研究等の成果の最大化に向けた特に顕著な成果と認められる。

3) 能力構築支援

- ・ 新型コロナウイルス感染症による影響が継続する中でも、令和2年度に開始したトレーニング等のオンライン化に引き続き取り組みつつ、新たなIAEA等と連携して新たなコンテンツ開発や多様なハイブリッド形態を開発し、より効率的効果的な人材育成支援事業を展開したことによりトレーニング回数は前年度比4回増の14回、参加者数は90名増の375名、参加者アンケートによる平均満足度は2ポイント増の99%（回答率93%）と極めて高かった。新型コロナウイルス感染症の影響下であっても高品質の人材育成支援を継続して高い評価を得た上に、ポストコロナ時代に向けて、より効果的・効率的なハイブリッド形式トレーニングの見通しを得たことは、特に顕著な成果と考える。
- ・ 永年のIAEAに対する核セキュリティ分野の貢献から、IAEA協働センター指定を受けたほか、ASEANエネルギー協力行動計画（2021-2025）を具体化するためにASEANエネルギーセンター（ACE）との協力覚書を締結し、日本政府によるIAEA保障措置支援プログラムにおいて新規タスク1件を開始したことも特に顕著な成果と考える。
- ・ オンライントレーニング開発について国際会議における論文発表5件、展示1件、国内学会における論文発表5件を実施し、うち1件が優秀論文賞を受賞したほか、理事長表彰創意工夫功労賞を受賞したなど、計画を超える顕著な成果を収めた。

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

- ・ CTBT国際監視制度施設（高崎、沖縄及び東海）の安定的な暫定運用を継続した。またNDCの暫定運用を行うとともに放射性核種に係る検証技術開発の一環としてシステムを更新し、大気拡散モデル計算の高速化を図った。
- ・ 東海公認実験施設は、25件の依頼分析を行いCTBT0へ報告した。また、全16実験施設対象の国際技能試験（PTE2021）で、CTBT0より最高位のA評価を得た。
- ・ 幌延町及びむつ市で継続中のCTBT0との放射性希ガス共同観測プロジェクトは、観測期間を当初予定より2年間延長して令和4年3月まで実施し、これまでの実績が評価され、さらに最大令和6年3月までの延長が決定し核実験検知能力の向上に向けて国の政策実現に大きく貢献するとともにCTBT0に対しても貢献することができた。また、解析結果を日本地球惑星科学連合2021年大会で発表した。

5) 理解促進活動・国際貢献

- ・ 12月に「核不拡散及び核セキュリティに係る国際フォーラム」を開催し、「ポストコロナ時代の核不拡散・核セキュリティ」をテーマに、新型コロナウイルス感染症のパンデミック下でどのような課題に直面しどう対処してきたのかを整理し、再びこのような事態を迎えたときにも、レジリエントで安全・安心な社会を構築できるよう、良好事例を共有し我々は何をしていくべきかについて議論するとともに、このような活動を支える人材の育成についても併せて議論を行った（オンライン開催、参加者約210名）。
- ・ 核不拡散・核セキュリティに係る国際的議論や「核テロリズムに対抗するためのグローバル・イニシアティブ（GICNT）」「核軍縮検証国際パートナーシップ（IPNDV）」「欧州保障措置研究開発協会（ESARDA）」などへの参画や、IAEA専門家会合への参加や研究協力で貢献した。また、人材育成講師が核セキュリティの専門家としてIAEA国際核セキュリティ諮問サービスのミッション専門家に選ばれ、今後同ミッションを通じて国際的な核セキュリティ強化により直接的な貢献を行うこととなった。

以上のように、IAEA等の国際機関や各国の核不拡散・核セキュリティ分野における技術開発、我が国の核物質の管理と利用、アジアを中心とした諸国に対する国際貢献を目指し、「研究開発成果の最大化」に取り組んだ。その結果、年度計画を大きく超える成果を挙げるとともに、日本核物質管理学会年次大会において最優秀論文賞1件、優秀論文賞2件全てを独占受賞するなど特に顕著な成果を創出した。以上を総合的に勘案し、自己評価を「S」とした。

評価項目4については、全体を通じて年度計画を達成するとともに、関係行政機関や民間からのニーズに適合した研究開発で原子力の安全性向上と核不拡散・核セキュリティの強化に貢献するなど、特に顕著な成果を数多く創出した。また、国際的にも非常に高い評価を得た。以上を総合的に勘案し、自己評価を「S」とした。

【課題と対応】

原子力施設の継続的な安全性・信頼性向上に資するため、産業界等からのニーズを的確に把握して開発計画に反映させ、重要課題について外部資金や共同研究等を活用して技術開発を実施するとともに、開発技術の社会実装を推進・加速させる必要がある。核鑑識及び核検知測定技術開発の国内外の関係機関との連携強化と成果展開を図るため、技術シンポジウム等を開催し、関係省庁、大学、産業界等との成果の共有、連携を深め、また、国際的な連携・協力の一層の充実、国内外の核不拡散動向の収集・分析等を行い、核セキュリティ強化に向けた計画策定や取組に貢献していく。人材育成支援については実習施設の経年劣化対応、特に核物質防護実習フィールド建家の更新及びポストコロナ時代に向けた講師人材の育成が急務である。

4. その他参考情報

特になし。

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
当該事業実施に係る根拠 (個別法条文など)	国立研究開発法人日本原子力研究開発機構法 第17条

2. 主要な経年データ

① 主な参考指標情報								
	達成目標	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	令和 3 年度
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	421 課題	362 課題	398 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%	95%	92%	96%
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	95 点	96 点	94 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	7 施設	7 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	137 件	116 件	469 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	146 課題	108 課題	480 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	1,863 人日	1,920 人日	9,111 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	162 件	115 件	143 件
	参考値 (前中期目標期間平均値等)	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	令和 3 年度
人的災害、事故・トラブル等発生件数	4.6 件	4 件	4 件	2 件	3 件	1 件	4 件	0 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	0 件	0 件	0 件
発表論文数	507 報(平成 26 年度)* (708 報(平成 26 年度))	443 報* (764 報)	468 報	510 報	470 報** (503 報)	465 報	474 報	471 報
被引用数 Top10%論文数	17 報(平成 26 年度)* (26 報(平成 26 年度))	30 報* (40 報)	34 報	22 報	21 報	12 報	16 報	9 報
特許等知財	13 件* (60 件)	23 件* (46 件)	10 件	19 件	15 件	28 件	27 件	27 件
学会賞等受賞	18 件* (24 件)	16 件* (24 件)	20 件	27 件	17 件	20 件	18 件	23 件
J-PARC での大学・産業界における活用状況	19% (平成 26 年度)	18%	25%	21%	20%	27%	20%	24%

海外ポスドクを含む学生等の受入数	361名(平成26年度)* (403名)	346名* (491名)	401名	381名	449名	461名	219名	337名
海外ポスドクを含む研修等受講者数	1,330名(平成26年度)* (1,332名)	1,468名* (1,471名)	1,217名	1,110名	1,482名	1,252名	1,371名	1191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	33件	28件	28件
施設供用特許などの知財	0件(平成26年度)* (1件(平成26年度))	0件* (3件)	1件	0件	0件	0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	155件	105件	144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年度以降は移管組織分の実績は含まれていない。

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。

**平成30年度の括弧内の数字は、令和元年度から評価項目5から評価項目6に移行した「(2) 高温ガス炉とこれによる熱利用技術の研究開発等」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）								
	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度	
予算額（千円）	37,327,437	30,141,459	34,337,906	35,219,068	32,557,089	28,087,604	28,959,566	
決算額（千円）	39,109,021	31,841,868	33,768,713	35,724,525	33,424,594	* 33,020,061	30,518,426	
経常費用(千円)	42,530,626	32,860,723	32,548,470	32,212,834	29,387,965	30,240,424	29,659,791	
経常利益(千円)	△454,465	△74,080	603,342	△218,447	△283,124	△171,715	△79,747	
行政コスト（千円）	—	—	—	—	43,035,176	40,253,782	31,240,941	
行政サービス実施コスト(千円)	47,778,013	26,083,019	34,917,846	32,613,119	—	—	—	
従事人員数	768	569	557	559	508	502	489	

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ある。

3. 中長期目標、中長期計画、年度計画、主な評価軸、業務実績等、年度評価に係る自己評価

中長期目標	中長期計画
<p>4. 原子力の基礎基盤研究と人材育成</p> <p>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。</p> <p>また、これらの研究開発等を円滑に進めるため、新規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>(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</p> <p>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・材料科学等に関わる研究を推進する。</p> <p>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・核化学を中心としたアクチ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。</p> <p>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術の向上や共通知的財産・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>4. 原子力の基礎基盤研究と人材育成</p> <p>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。</p> <p>これらの研究開発等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>(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</p> <p>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・材料科学等に関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>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。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る。</p> <p>2) 先端原子力科学研究</p> <p>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</p>

<p>(2) 特定先端大型研究施設の共用の促進</p> <p>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。</p> <p>これにより、研究等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>ける国際的 COE としての役割を果たす。</p> <p>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に取り組む。なお、国内外の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</p> <p>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。また、それら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發展させ、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壌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に取り組み、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、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>(2) 特定先端大型研究施設の共用の促進</p> <p>J-PARC に設置された中性子線施設に関して、世界最強のパルスビームを、年間を通じて 90%以上の高い稼働率で供給運転することを目指す。具体的には、目標期間半ばまでにビーム出力 1MW 相当で安定な利用運転を実現する。さらに、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。）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。</p> <p>また、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。</p>
---	--

<p>(3) 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。</p> <p>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>(3) 原子力人材の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、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行う。</p> <p>原子力人材の育成と科学技術分野における研究開発成果の創出に資するために、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については、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> <p>1) 研究開発人材の確保と育成</p> <p>機構が有する特徴ある施設や研究活動の場を活用した人材育成プログラムの強化に取り組み、国の政策に沿った原子力開発プロジェクトや原子力産業を支える様々な基盤分野の研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>2) 原子力人材の育成</p> <p>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</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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>
--	--

令和3年度計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	業務実績等
4. 原子力の基礎基盤研究と人材育成	<p>『主な評価軸と指標等』</p> <p>【評価軸】</p> <p>① 安全を最優先とした取組を行っているか。</p> <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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） <p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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） 	<p>4. 原子力の基礎基盤研究と人材育成</p> <p>○ 安全を最優先とした取組を行っているか。</p> <p>年度計画の遂行に当たり、原子力科学研究所（以下「原科研」という。）、原子力基礎工学研究センター、先端基礎研究センター、物質科学研究センター及び J-PARC センターにおいて、定期的に安全パトロールを実施するなどトラブル等の未然防止の取組、安全文化の育成、法令等の遵守活動などの安全を最優先とした取組を実施した。現場、現物、現実という「3つの現」を重視する3現主義によるリスクアセスメント、危険予知・ツールボックスミーティング（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により、人的災害、事故・トラブル等の未然防止に努めた。具体的な取組事例、トラブル発生時の復旧までの対応状況及びトラブル等の発生件数を以下に示す。また、新型コロナウイルス感染症対策として、現場の実情に応じた対策を実施した。</p> <p>○ 人的災害、事故・トラブル等の未然防止の取組状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 原科研では、安全を最優先とした前述の取組に加えて以下を実施した。 <ul style="list-style-type: none"> - 協力会社を含む全従業員（以下「全従業員等」という。）が一丸となってトラブルゼロを目指した活動に積極的に取り組むため、作業に関係のない人でも危険な行動・状態を見かけたら作業者に注意し、注意を受けた者は注意した人に感謝の意を示す「おせっかい運動」を積極的に行うとともに、事故・トラブル事例を分かりやすく解説した「安全情報かわら版」を展開して、不安全行為の未然防止を図った。 - 参加希望者を対象とした安全体感研修やリスクアセスメント実施の中心となる作業責任者等を対象としたリスクアセスメント研修を実施し、それぞれ145名、44名の受講があり、安全に対するリスクの感受性の向上に努めた。 - FNS 棟火災・負傷事象を教訓として作業における基本動作の徹底を図るため、全従業員等に対して、e-ラーニング等を活用し、安全作業ハンドブックによる基本動作の徹底、基準及び要領等のルール遵守、過去の事故・トラブル事例の再発防止等に係る教育を継続的に実施し、作業安全の再徹底を図った。 - 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、非常事態総合訓練（令和3年7月15日及び令和4年3月8日）、自主防災訓練（令和3年11月5日）、時間外通報訓練（令和3年4月27日、7月12日、10月8日及び令和4年1月20日）等を実施し、事故・トラブル発生時の対応能力の向上及び危機管理意識の醸成に努めた。 - 平成30年度に核燃料サイクル工学研究所で発生した汚染事象等を踏まえ、定期的な作業の観察・評価により得られた結果（良好事例、不安全行為等）を、是正措置プログラム（CAP）等を通じて共有し現場作業の改善に反映させるとともに、安全主任者による指導・助言、協力会社との協働による安全活動などを実施し、作業安全管理の強化を進めた。運転を再開した研究用原子炉 JRR-3（以下「JRR-3」という。）においては、供用利用の安全管理体制を要領に定め運用を開始した。 ・ 原子力基礎工学研究センターでは、安全を最優先とした前述の取組に加えて以下を実施した。 <ul style="list-style-type: none"> - 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2名配置した。また、令和2年度に改正された合理的安全管理を目的とした原科研の「工事・作業の安全管理基準」及び関連3要領に関して、センター内の教育を実施した。 - プルトニウム研究1棟から核燃料物質を搬出することにより、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律施行令第41条非該当施設（令第41条に掲げる核燃料物質を使用しない施設）への移行措置を完遂した。 ・ 先端基礎研究センターでは、安全を最優先とした前述の取組に加えて以下を実施した。 <ul style="list-style-type: none"> - 保安管理部が実施する講習会等へ適宜参加するとともに、センター会議等にてセンター内全員を対象とした安全に関する教育を行った。 - 新型コロナウイルス感染症の感染拡大による研究者の研究モチベーションの低下を未然に防ぐため、先端基礎研究センターコロキウム（ASRCコロキウム）、Young Researchers Forum 2021及びセンター長との面談をオンラインで行うことで、

		<p>若手研究員を中心に研究活動の維持を図った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 物質科学研究センターでは、安全を最優先とした前述の取組に加えて以下を実施した。 <ul style="list-style-type: none"> - TV 会議システムを活用して原科研及び播磨放射光 RI ラボラトリーの間で合同安全衛生会議を毎月開催し、安全衛生関連事項、安全情報等の共有徹底を図った。 - 研究炉加速器技術部、先端基礎研究センターと連携し、JRR-3 における核燃料試料に係る定例会議を開催することにより、核燃料試料を用いた中性子ビーム利用実験を安全に実施するための課題を抽出し、その解決に努めた。 - 研究炉加速器技術部、JRR-3 に装置を設置している大学等と連携して JRR-3 のビームラインごとの定例ミーティングを開催し、安全で効率的なビーム利用実験を実施する上での課題や潜在的なリスクを共有し、解決するための機会とした。 ・ J-PARC センターでは、安全を最優先とした前述の取組に加えて以下を実施した。 <ul style="list-style-type: none"> - 安全活動の重点項目として「リスクを意識する。共有する。」を掲げ、作業前のリスク評価、安全確認等の手順・手続を見直して厳格化するとともに、センター長メッセージの発信や意見交換などによりセンター全体で意識の向上を図り、適切な運用に努めた。 - コンプライアンス意識を浸透させ、その徹底を図るため、センター職員全体を対象とするコンプライアンス教育を実施した。その中で、各セクションにおける小集団活動として、「作業標準実施要領」をテーマに話し合いを行いコンプライアンスに係る理解を深めた。 <p>○ 品質保証活動、安全文化育成活動、法令等の遵守活動等の実施状況</p> <p>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、安全文化育成活動、法令等の遵守活動等を実施した。これに加え、以下の取組を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 原科研では、品質保証活動として、品質保証推進委員会（7 回）と不適合管理専門部会（24 回）を開催し、理事長マネジメントレビュー（2 回）を受けた。また、不適合管理 19 件の是正措置及び未然防止処置 9 件を行い、業務の品質改善を進めた。加えて、所長による現場巡視を定期的に実施し、現場の課題等の情報共有及び相互理解を進め安全文化育成のモチベーション向上を図った。研究開発や外部ユーザーによる供用利用における安全管理について検討し、「工事・作業の安全管理基準」及び関連要領を改定・施行することにより、合理的な安全管理を進めた。加えて、多発している自動火災報知設備の非火災報を低減するための活動として、機器交換や非火災発生記録等のとりまとめを実施した。 ・ J-PARC センターでは、平成 25 年 5 月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 センターを築く決意を新たにすため、平成 29 年度から事故発生日（5 月 23 日）前後に「安全の日」を設定している。令和 3 年度は、新型コロナウイルス感染症の感染拡大の状況を踏まえ、5 月 28 日にリモートライブ形式でオンライン開催した（実施した内容の詳細については「(2) 特定先端大型研究施設の共用の促進」を参照）。また、J-PARC センターでは安全活動に取り組む文化を育成するため、毎月開催される J-PARC センター会議で安全についての発表及び議論を行った。 <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"> ・ 原科研では、人的災害、事故・トラブル等は発生していない。 <p>○ 人的災害、事故・トラブル等発生件数</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 人的災害：0 件、事故・トラブル：0 件 <p>○ 保安検査等における指摘件数</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 4 件（ただし、全て原子力規制委員会の原子力規制検査報告の対象外の指摘） <p>当該事案は、リレーの経年劣化による排風機停止を起因とした廃棄物安全試験施設「過負荷排風機異常」（副警報盤）の警報発報、放射線作業連絡票作成の未実施、NSRR セミホットセル内火災感知器の点検未実施、吊り荷引込み時の不安全作業（高</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</p> <p>1) 原子力基礎基盤研究 原子力科学技術基盤の根幹をなす核工学・炉工学、</p>	<p>【評価軸】</p> <p>② 人材育成のための取組が十分であるか。</p> <p>【定性的観点】</p> <p>・ 技術伝承等人材育成の取組状況（評価指標）</p> <p>【評価軸】</p> <p>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</p>	<p>所からの単管パイプ落下) の4件であり、要領の改定や教育を実施するなど、適切に是正処置を図った。</p> <p>○ 人材育成のための取組状況</p> <p>年度計画の遂行に当たり、安全確保、技術伝承等の観点から行った主な取組は以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 原科研では、入所5年以内の技術系若手職員を主たる対象とした安全入門講座、品質保証入門講座、文書作成講座、原科研の各部に在籍する若手職員による相互交流等を企画・開催し、基本的な知識及び技術の向上を図った。 ・ 原子力基礎工学研究センターでは、人材育成プログラムとして、新卒職員、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、セミナーや発表会等により、各層に必要な俯瞰力や情報発信力を向上させる体系的な教育の充実を図った。軽水炉研究開発の活性化に向けた若手研究者・技術者の連携強化として5つのテーマを設定し安全研究・防災支援部門（以下「安防部門」という。）との連携を構築するとともに、加圧水型原子炉のプラント概要、炉心設計、熱水力設計、系統設計、安全評価の研修講義を実施し、原子力基礎工学研究センターから36名、安防部門から18名が参加した。また、燃料研究棟の実験済核燃料物質の安定化処理に関するセミナーを開催した。 ・ 先端基礎研究センターでは、「機構の優位性を活かした世界最先端の原子力科学研究の実施とそのための人材育成」をセンタービジョンの1つとして掲げ、研究者の活力維持及び研究環境の活性化を目的として、研究員全員とのセンター長個別面談による業績審査を実施した。審査の結果、優れた業績を挙げた4名の研究員にセンター長賞を授与し、副賞として国際会議への参加費用を助成した。 ・ 物質科学研究センターでは、機構の原子力留学制度を活用して独国カールスルーエ工科大学に職員を1名、日本学術振興会の国際共同研究加速基金（国際共同研究強化(B)）を活用して米国ノースウェスタン大学に職員を1名それぞれ派遣し、研究開発・技術交流を進めた。また、定期的にセミナー「物質科学コロキウム」を開催し、若手職員に自身の研究紹介の機会を与え、決められた時間でわかりやすく説明する能力を育成するとともに、研究系や技術系職員が持つ優れた技術をセンター内で共有、伝承するための機会とした。さらに、センターの運営に係る情報共有や議論の場として課長相当職以上を対象とした拡大ディビジョン会議を開催し、センター全体のマネジメント能力の底上げを図った。加えて、研究炉加速器技術部利用施設管理課で実施する保安業務（5S活動等）に技術職員が参加し、実務を通して施設保全技術の伝承及び施設の安全確保に取り組んだ。 ・ J-PARCセンターでは、令和2年度に引き続き「先進計算環境関連研究会」をオンラインで開催した（6月18日）。主として中堅職員が参加し、中性子利用実験において分子動力学シミュレーションや機械学習、スパースモデリング等の計算科学的手法を活用する技能の向上を図った。また、施設の安全確保に関わる取組として、一般作業における危険に対する感受性の向上や安全意識の高揚を図ることを目的に、外部の専門業者が行う「体感型安全教育」に職員等17名が参加した。 <p>○ 技術伝承等人材育成の取組状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 原科研では、技術継承を確実に進め要員の力量を確保するため映像等を活用した教育資料の拡充を図った。また、JRR-3の利用施設のうち照射業務については、震災後約10年の間に経験者の定年退職や異動により現在の職員がほぼ未経験者となったが、嘱託職員や材料試験炉（JMTR）からの異動職員により照射に関する技術継承を図った。 ・ J-PARCセンターでは、物質・生命科学実験施設（以下「MLF」という。）の実験装置及び関連デバイス・機器が運転開始後10年を経過したことを受けて、装置建設を経験した世代と経験のない若手が一同に会し、「あなたの装置、10年後どうしますか」をキーワードに、過去の振り返りと現状認識を踏まえて、2030年にあるべき実験装置の将来像を議論した（MLF2030）。その後、若手のみによる議論も継続して行われ、将来を担うべき若手から将来への提言がなされた。 <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</p> <p>1) 原子力基礎基盤研究</p> <p>○ 核工学・炉工学研究では、以下の主な成果を得た。</p>
---	--	---

<p>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の研究を実施する。</p> <p>核工学・炉工学研究では、原子炉や加速器施設の放射化量評価等の原子力バックエンドを含む多様なニーズに資する汎用データファイル JENDL-5 を完成させる。先進的核熱結合コードシステムのプロトタイプを用いて、燃料集合体体系に対する定常シミュレーションを実施し、核熱連成解析手法の適用性を確認する。核燃料物質等の非破壊測定技術開発として、核燃料物質検知装置の低コスト化のために令和2年度に製作した原理実証装置を用いて核燃料物質検知の試験を行い、実装置に対する基本性能を確認する。</p> <p>燃料・材料工学研究では、原子力構造材料の劣化挙動予測モデル開発について、低温熱時効の影響を考慮した機構論的応力腐食割れ発生モデルを構築する。また、腐食挙動データ取得及び腐食影響因子解析と実験データとの比較に基づいた腐食量評価モデルを完成させる。窒化物燃料製造に関する基盤研究として、フード設置型のゾルゲル法による粒子作製装置を製作する。</p> <p>原子力化学研究では、放射性物質の環境中移行挙動解析のためのコロイド生成等に関連する固液界面反応データ解析と固相の化学状態の同定により、固液反応機構モデルを構築する。新規に合成した溶媒抽出分離試薬による抽出分離錯体の構造を解明し、分離性能を評価する。これまでに開発した分離機構に基づく分析前処理法を適用した、長寿命核種の効率的な定量分析技術を確立する。</p> <p>環境・放射線科学研究では、環境中核種分布・移行評価技術高度化のために、高分解能大気拡散モデルの実用的な計算法、大気放出・拡散過程の再構築手法を完成させることにより、放射性物質の海洋放出の迅速予測及び原子力施設敷地内や都市域での放出事象に対する詳細な影響評価に資する環境中分布・移行評価技術を確立する。令和2年度までに開発した人体への影響を表す防護量と環境・個人モニタリングで用いる防護量の近似値である実用量との関係を与えるデータベースを活用し、体格を考慮した従来よりも精緻な公衆の外部被ばく線量評価を可能とするシステムを完成させる。</p> <p>計算科学技術研究では、シビアアクシデント時の炉内複雑現象解析用に開発したメソ・マクロスケール解</p>	<p>果・取組の科学的意義は十分に大きなものであるか。</p> <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 獨創性・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） ・ 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（評価指標） <p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 発表論文数、被引用件数等（モニタリング指標） ・ 特許等知財（モニタリング指標） ・ 学会賞等受賞（モニタリング指標） <p>【評価軸】</p> <p>④ 基礎基盤研究及び中性子利用研究等の成果や取組は機構内外のニーズに適合し、また、それらの課題解決に貢献するものであるか。</p> <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 国のプロジェクトや機構内・学会・産業界からのニーズや課題解決に貢献する研究成果の創出状況（評価指標） ・ 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 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 原子炉や加速器施設の放射化量評価等の原子力バックエンドを含む多様なニーズに資するために、中性子共鳴領域を含む核データを系統的に評価して信頼性の向上を図るとともに、これまでに整備した特殊目的ファイルも統合して汎用評価済核データファイルを更新（JENDL-5）し、公開した（令和3年12月27日プレス発表、電気新聞（令和3年12月28日）、日刊工業新聞（令和3年12月29日）に掲載）。JENDL-5は、国外の主要な最新の核データライブラリと比較して収録核種及びガンマ線データは約1.4倍、放射化データは2倍以上のデータを収録している。今後、原子力安全の追求、廃炉・廃止措置、廃棄物の処理処分、デコミッショニング改革など従来の原子力の課題解決とともに、人体や半導体への放射線影響評価など、医療や宇宙を含め放射線が関わるより幅広い分野での研究開発への貢献が期待される。 ・ 熱流動コードに対し、核コードとのデータ連成のための入出力機能を改良・改造するとともに、核熱連成解析手法について、時間解像度、空間解像度及び統計平均の効果を把握するためのサーベイを行い、定常状態の連成解析に対する適用性を確認した。 ・ 核燃料物質等の非破壊測定技術開発として、港湾施設等での核物質検査を想定し、中性子束の変化で核物質を検知する手法を開発した。また、本手法を用いた低コスト・可搬型非破壊核物質検知装置の原理実証に成功した（令和3年6月4日プレス発表、時事通信（令和3年6月4日）、日刊工業新聞（令和3年6月7日）、電気新聞（令和3年6月8日）、日経産業新聞（令和3年6月23日）、日刊警察新聞（令和3年6月23日）に掲載）。この原理実証試験の成功により、装置の低コスト化や小型化（＝可搬性向上）が可能となり、今後、運輸関連施設等における検査だけでなく、大規模イベントにおける不審物検査等での活用も期待される。 ・ J-PARC 中性子核反応測定装置 ANNRI（BL04）において、即発ガンマ線分析と中性子共鳴捕獲分析という2つの分析技術を組み合わせた飛行時間型即発ガンマ線分析法により、高レベル放射性廃棄物中の長寿命核種の一つで難測定核種であるパラジウム-107の分析に成功した。これは化学分析が不要な簡便な分析法で、複雑な組成を持つ試料中のパラジウム-107の正確な分析を可能とする成果である（令和3年8月5日プレス発表、共同通信（令和3年8月5日）、電気新聞（令和3年8月6日）、日刊工業新聞（令和3年8月10日）、電気総合誌オーム（令和3年9月5日）に掲載）。この分析技術は、パラジウム-107と同様の性質を持つテクネチウム-99などの難測定核種にも適用でき、前処理が不要で溶解が困難な試料にも対応できるため、貴重な考古学試料、隕石・小惑星試料、先端半導体材料の分析など、原子力分野だけでなく学術分野や産業界などでの広い応用も期待される。 ・ 論文「純国産次世代核データ処理システム FRENDAYI における中性子多群断面積作成機能の開発」が第54回（2021年度）日本原子力学会賞特賞・技術賞を受賞した（令和4年3月）。 ・ 論文「JENDL/DEU-2020: deuteron nuclear data library for design study of accelerator-based neutron sources」が第54回（2021年度）日本原子力学会賞論文賞を受賞した（令和4年3月）。 ・ 論文「Np-237 の中性子捕獲断面積の測定」が若手を対象とした第54回（2021年度）日本原子力学会賞奨励賞を受賞した（令和4年3月）。 ・ 論文「Measurements of thermal-neutron capture cross-section of Cesium-135 by applying mass spectrometry」が JNST Most Popular Article Award 2021 を受賞した（令和4年3月）。 <p>核工学・炉工学研究に関する主な成果のまとめ</p> <p>核工学・炉工学分野では、年度計画を達成した。特に、原子力安全の追求、廃炉・廃止措置、廃棄物の処理処分、デコミッショニング改革など従来の原子力の課題解決とともに、人体や半導体への放射線影響評価など、医療や宇宙を含め放射線が関わるより幅広い分野での研究開発への貢献が期待される評価済み核データライブラリ「JENDL-5」の公開、低コスト・可搬型非破壊核物質検知装置の原理実証に成功するといった特に顕著な研究成果を創出した。また、日本原子力学会賞学術特賞をはじめ3件の学会表彰など高い評価を得た。</p> <p>○ 燃料・材料工学研究では、以下の主な成果を得た。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 原子力構造材料の劣化挙動予測モデル開発として、応力腐食割れ発生挙動に及ぼす低温熱時効の影響に関する陽電子消滅等のデータを取得して妥当性を検証し、劣化挙動予測モデルを構築した。原子力施設の経年劣化対策への貢献が期待される。
---	---	--

<p>析モデルを制御棒内部構造の溶融移行解析に適用し、有効性を評価する。また、エクサスケール流体解析用に開発した省メモリ計算手法、アンサンブル計算手法及び省通信型反復行列解法を複雑流体解析に適用し、異なる特徴を有する複数のスパコンを用いて有効性を評価する。</p> <p>研究開発の実施に当たっては、機構内での連携を強化するとともに、産業界や大学との連携、国際協力の推進に取り組む。複数のシミュレーション技術を統合して、原子力機器内や環境動態等を詳細に解析する革新的原子力デジタルツイン技術の開発に着手する。</p>	<p>価指標)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ すき間部や放射線環境下における腐食挙動データ取得及びラジオリシス解析等を用いた腐食影響因子解析を行い、実験データとの比較により妥当性検証した腐食量評価モデルを開発した。原子炉構造材や再処理機器の腐食量評価への貢献が期待される。 ・ 窒化物燃料製造に関する基盤研究として、燃料模擬物質やウランを用いた粒子作製試験を行うため、ゾルゲル法による粒子作製装置を作成し、窒化物燃料の製造技術開発を加速させる見通しを得た。 ・ 東京電力ホールディングス株式会社福島第一原子力発電所（以下「1F」という。）廃止措置特有の放射線環境下での腐食トラブルの発生可能性、腐食対策等を検討する上で有用な情報である、海水混入系での水の放射線分解（ラジオリシス）データ及び放射線照射下での腐食試験データをデータベース化した。また、1F 廃炉工程における潜在的腐食影響に関して検討した結果を腐食調査票データベースとして整理し、水の放射線分解データ、腐食試験データとあわせて「放射線環境下での腐食データベース」として取りまとめ、令和 3 年 6 月 26 日に公開した（令和 3 年 10 月 7 日プレス発表、日刊工業新聞（令和 3 年 10 月 8 日）、電気新聞（令和 3 年 10 月 11 日）に掲載）。本成果は、長期にわたる 1F 廃止措置をより安全に遂行するための足掛かりとして、保全対策の根拠や安全対策立案へつながることが期待される。 ・ 論文「再処理施設におけるジルコニウムの応力腐食割れ評価に関する考察」が保全学会 2021 年度論文賞を受賞した（令和 3 年 6 月）。 <p>燃料・材料工学研究に関する主な成果のまとめ</p> <p>燃料・材料工学分野では、年度計画を達成した。特に、1F 廃止措置特有の放射線環境下での腐食トラブルの発生可能性、腐食対策等を検討する上で有用な情報となる「放射線環境下での腐食データベース」を公開するといった特に顕著な研究成果を創出した。応力腐食割れに関する研究において 1 件の学会表彰など高い評価を得た。</p> <p>○ 原子力化学研究では、以下の主な成果を得た。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 放射性物質の環境中移行挙動解析のためのコロイド生成等に関連する固液界面反応データ解析と固相の化学状態の同定により、中性領域でのコロイド生成反応モデルの構築に成功するとともに、放射線環境下におけるウラン酸化物の溶解・再沈殿反応モデルの構築に成功した。1F 廃止措置の安全着実な推進のための、燃料デブリの取出・保管・管理への貢献が期待される。また、直接処分環境下におけるウラン酸化物の溶解メカニズムを解明した。直接処分における環境中でのウランの溶解・沈殿による核種溶出・移行評価への貢献が期待される。 ・ MA 分離メカニズムに基づく抽出錯体の構造解析に成功し、これを基にシミュレーション技術を駆使し、新規分離試薬の分子設計と分離性能の評価に成功した。本手法は、化学挙動のシミュレーション技術に基づく新規分離試薬開発の標準的手法として、開発に係る時間・コストの大幅な削減と高効率な分離試薬開発への応用が期待される。 ・ 分離機構に基づいた分析前処理法の中で分離操作に要する時間を短縮するため、難分析長寿命核種であるジルコニウム-93 の最適な分離材料と分離方法を見いだした。分離材料として用いた樹脂にジルコニウムを吸着させ、これをレーザーアブレーションすることで試料を直接質量分析装置（ICP-MS）で測定する簡易定量分析法の開発に成功した。放射性廃棄物インベントリ評価への貢献が期待される。 <p>原子力化学研究に関する主な成果のまとめ</p> <p>原子力化学分野では、年度計画を達成した。特に、1F の廃炉に資する成果として放射線環境下におけるウラン酸化物の溶解・再沈殿反応モデルの構築に成功するなど、顕著な研究成果を創出した。</p> <p>○ 環境・放射線科学研究では、以下の主な成果を得た。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 環境中核種分布・移行評価技術高度化のために、高分解能大気拡散モデルで事前に構築した平均・乱流風速データベースと 3 次元風速場観測データとの融合により、リアルタイムで現実の拡散状況を詳細に再現可能な実用的拡散計算手法を開発し、簡易拡散実験との比較により有効性を実証した。原子力施設敷地内や都市域での放出事象を対象とした詳細な影響評価への利用が期待される。 ・ 令和 2 年度に整備した人体への影響を表す防護量と環境・個人モニタリングで用いる防護量の近似値である実用量との関係
--	-------------	---

		<p>を与えるデータベースを活用し、体格を考慮した公衆の受ける外部被ばく線量を詳細かつ迅速に評価するシステムを完成させた。</p> <ul style="list-style-type: none"> 森林内の放射性物質の動態及び濃度を予測するために、従来モデルで考慮されていないプロセスを厳密に計算することにより詳細な予測を可能とする計算モデル「SOLVEG-R」を開発した（令和4年1月6日プレス発表、日刊工業新聞（令和4年1月10日）、電気新聞（令和4年1月11日）、科学新聞（令和4年1月21日）に掲載）。福島県内の森林樹木を対象とした計算を行い、樹木に付着した放射性セシウムが葉や樹皮から吸収され、樹木内を循環して木部の汚染を引き起こすメカニズムを解明し、木部の濃度は今後、1年に3%の割合で減少することを明らかにした。SOLVEG-Rは、林床の落葉層の放射性セシウムの動きや樹木の成長も考慮でき、除染作業や森林再生による木部の濃度の低減効果の評価にも活用が期待される。 個々の建物の影響を受けた風の流れを考慮した高分解能大気拡散計算（LOHDIM-LES）と建物の遮蔽効果を考慮した線量率評価（SIBYL）及び都市大気拡散の高速計算が可能な計算コード（CityLBM）を統合した局所域高分解能大気拡散・線量評価システム「LHADDAS」を開発し、無償公開した（令和4年3月5日プレス発表、日刊工業新聞（令和4年3月8日）、電気新聞（令和4年3月8日）、科学新聞（令和4年1月21日）に掲載）。本解析システムは、原子力施設の安全審査における風洞実験に代わる現実的な評価、原子力事故時の施設内外作業員の被ばく線量評価、都市域での放射性物質拡散テロ対応など、幅広い活用が期待され、現在、電力会社等での利用が検討されている。 太陽放射線被ばく警報システム WASAVIES（令和元年度開発）より推定した太陽放射線被ばく線量率の4次元空間時系列データ及び過去2,000年間に発生した太陽フレアの頻度と強度を解析し、太陽放射線被ばくによる航空機運航計画変更に伴う経済的損失リスクの定量化に世界で初めて成功した（令和3年9月3日プレス発表、日刊工業新聞（令和3年9月6日）、電気新聞（令和3年9月7日）、科学新聞（令和3年9月17日）、日本経済新聞（令和3年9月26日）に掲載）。この結果、太陽放射線被ばくによる航空機運航計画変更に伴う経済的損失リスクは、火山噴火など他の航空リスクと比べてそれほど大きくなく、太陽フレアによる被ばくの脅威から合理的に航空機搭乗者を護ることができることを示唆した。また、将来、航路上の積算被ばく線量をリアルタイムで推定可能となれば、そのリスクは更に1/3程度まで低減できることも明らかにした。これらの成果は、太陽フレア時の最適な航空機運用対策指針の決定やリスク対策に役立つと期待される。 放射線の複雑な動きが物質中の電子との衝突で決まることに注目し、従来は原子サイズの1,000倍以上の粗さでしか予測できなかった、あらゆる物質中での放射線の動きを、原子サイズで予測できる計算コード「ITSART」を世界で初めて開発した。電子線がDNA損傷を誘発する様子の再現に成功し、計算コードの性能を実証した（令和3年12月21日プレス発表、日刊工業新聞（令和3年12月23日）に掲載）。ITSARTは汎用放射線挙動解析コードPHITSに組み込まれ、放射線生物影響の基礎となるDNA損傷の原理解明や、それを応用した放射線医学、電子機器中の半導体デバイスが放射線によって起こす誤作動の予測などへの応用が期待される。 論文「Atmospheric-dispersion database system that can immediately provide calculation results for various source term and meteorological conditions」がJNST Most Popular Article Award 2021を受賞した（令和4年3月）。 論文「Study of radiation dose reduction of buildings of different sizes and materials」がJNST Most Cited Article Award 2021を受賞した（令和4年3月）。 論文「Measurement of displacement cross-sections of copper and iron for proton with kinetic energies in the range 0.4 - 3 GeV」がJNST Most Popular Article Award 2021を受賞した（令和4年3月）。 <p>環境・放射線科学研究に関する主な成果のまとめ</p> <p>環境・放射線科学分野では、年度計画を達成した。特に、森林樹木内部や落葉層の放射性セシウムの動きを詳細に予測可能とする計算モデル「SOLVEG-R」の開発、あらゆる物質中での放射線の動きを原子サイズで予測できる計算コード「ITSART」の開発といった特に顕著な研究成果を複数創出した。また、2件の学会表彰など高い評価を得た。</p> <p>○ 計算科学技術研究では、以下の主な成果を得た。</p> <ul style="list-style-type: none"> シビアアクシデント時の炉内複雑現象解析の実現に向けて以下の成果を得た。 <ul style="list-style-type: none"> 制御棒の熔融移行解析について、マイクロ・メゾスケールモデル解析により炭化ホウ素（B₄C）と鉄被覆管溶融体の界面特性
--	--	--

		<p>を解明し、その結果をマクロ解析に取り入れることで既往解析手法では再現できなかった制御棒溶融実験の結果を再現可能とし、手法の妥当性と有効性を実証した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ エクサ（10の18乗）スケール流体解析の実現に向けて以下の成果を得た。 <ul style="list-style-type: none"> - 多相多成分熱流動解析コード「JUPITER」の行列解法において、理化学研究所に設置されている世界最高性能（令和3年11月時点）のスーパーコンピュータ「富岳」向けの混合精度前処理アルゴリズムを開発した。約1,000億格子の大規模問題を「富岳」8,000ノードで処理し、従来のアルゴリズムに対して最大約2倍の高速化を達成した。本成果により、「富岳」を活用した全炉心規模の過酷事故解析の見通しが得られた（科研費（基盤C）採択、学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点課題採択）。 - 汚染物質拡散解析コード「CityLBM」を局所域高分解能大気拡散・線量評価システム「LAHDDAS」の大気拡散モジュールとして整備し、コードを公開した。これにより、「CityLBM」によるm（メートル）スケール解像度の詳細乱流解析を実問題に適用することが可能となった（日本原子力学会計算科学技術部会賞部会奨励賞（令和4年3月16日）、部会CG賞受賞、科研費（若手）採択）。 - 第3期中長期計画において開発してきた行列解法、可視化技術を「富岳」を含む複数のスーパーコンピュータ向けに整備し、反復解法ライブラリ「PARCEL」、可視化ソフトウェア「PBVR」として公開した。米国エネルギー省で開発された世界標準となっている反復解法ライブラリ「PETSc」、可視化ソフトウェア「ParaView」と比べて、メモリ使用量や処理コストを「PARCEL」では約半分、「PBVR」では1/10以下に削減することに成功した。 ・ 計算科学技術を軸として機構内他部門及び他機関と連携し、連携先の研究進展を加速させた一方、自らの計算科学技術研究開発へのフィードバックを図る取組の一環として、機械学習技術や原子・分子シミュレーション技術等の活用を進め、計45件の連携研究（機構内：21件、他組織：24件）を展開した。以下に、代表的成果を示す。 <ul style="list-style-type: none"> - 福島研究開発部門及び国立科学博物館と連携し、地衣類がセシウムを長期間吸着する機構を新たに開発した量子化学計算手法を用いて解明した（令和3年6月7日プレス発表、電気新聞（令和3年6月8日）、日刊工業新聞（令和3年6月10日）、日経産業新聞（令和3年6月16日）、電気新聞（令和3年7月2日）、科学新聞（令和3年7月2日）、福島民報（令和3年6月8日）、福島民友（令和3年6月8日）に掲載）。本成果はScientific Reports誌（IF=4.379）に掲載された（令和3年4月）。さらに開発した手法をキノコの色素がセシウムを吸着するメカニズムの解明にも応用し、色素の違いによる吸着の有無を説明可能とした。 - 原子炉材料の脆化に係る研究開発においては、機構内連携により加速器駆動システム（ADS）で問題となる液体金属脆化機構解明に向け、原子・分子シミュレーション技術を適用し、様々な液体金属に関する脆化実験の結果を初めて説明可能とするモデルを構築した。 <p>計算科学技術研究に関する主な成果のまとめ</p> <p>計算科学技術研究では、炉内複雑現象解析に向けた2つの年度計画（シビアアクシデント時の制御棒溶融のメゾ・マクロレベルの解析実現とエクサスケール流体解析の実現）を達成した。前者については、計算科学技術を軸として機構内他部門及び他機関と連携し、連携先の研究進展を加速させた。また、外部資金13件の獲得といった成果に結びついた。特に、福島部門との連携研究において原子・分子シミュレーション手法を応用し地衣類のセシウム吸着機構を解明した成果はScientific Reports誌において発表するとともに、プレス発表が新聞7紙に掲載された。</p> <p>後者については、開発技術の有効性を過酷事故解析において実証するとともに、「富岳」を含む複数のスーパーコンピュータ向けに整備・公開した計算基盤技術が世界標準のソフトウェアに対して高い優位性を示すといった特に顕著な成果を挙げた。また、「富岳」成果創出加速プログラムやJHPCN課題による計算資源3件の獲得や、外部資金8件の獲得といった顕著な成果に結びついた。</p> <p>○ 研究開発の実施に当たっての連携強化及び国際協力</p> <p>研究開発の実施に当たって、原子力基礎工学研究センターでは、機構内の研究センター間との連携強化や、大学や公益財団法人等との連携により国際協力を推進した。以下に代表的な成果を示す。</p>
--	--	--

<p>2) 先端原子力科学研究</p> <p>アクチノイド先端基礎科学の分野では、人工元素アインスタイニウムを用いた重元素核科学研究により可能となった重元素アクチノイド原子核の核分裂収率を測定し、核分裂構造に関する研究を進展させるとともに、高精度質量分析器による新同位体の探索を行う。J-PARC を利用してエキゾチック原子核の探索実験を実施する。環境中でのアクチノイド元素の挙動を解明するため、有機物・無機物複合界面での重元素の化学挙動研究に取り組む。分野横断的な先端理論物理研究を推進する。</p> <p>原子力先端材料科学分野では、アクチノイド化合物の新奇物性機能の探索を目指して、JRR-3 における中性子利用も含めてウラン系材料の物性研究に取り組む。また、エネルギー変換材料の開発に向けて、理論物理研究の協力を強化し、力学回転と核スピンの相互作用の研究に取り組む。ナノ構造材料の研究では、物</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 原科研臨界ホット試験技術部と共同で、原科研において 1F 燃料デブリサンプルを分析するための体制と一連の分析スキームを構築した。 ・ 福島研究開発部門と連携し、1F の燃料デブリの溶解試験や分析技術の開発を行った。 ・ 核燃料サイクル研究所の再処理施設廃止措置に伴うクリプトン-85 の管理放出に対して世界版緊急時環境線量情報予測計算システム「WSPEEDI-DB」による大気拡散状況の事前評価と放出時の予測情報の提供を行った。 ・ 警察庁科学警察研究所及び京都大学と連携し、低コストで可搬性に優れた核物質検知装置の原理実証実験に成功した。 ・ 早稲田大学と連携し、最も分析困難な放射性核種の一つであるパラジウム-107 の簡便な分析に成功した。 ・ 安全研究センター、廃炉環境国際共同研究センター、量子科学技術研究開発機構、大阪府立大学、東北大学及び東京大学と連携し、「放射線環境下での腐食データベース」を取りまとめ、公開した。 ・ 京都大学、あいおいニッセイ同和損保及び海上・港湾・航空技術研究所と連携し、太陽放射線被ばくによる航空機運航計画変更に伴う経済的損失リスクの定量化に世界で初めて成功した。 <p>○ 第 4 期中長期計画に向けての研究開発（革新的原子力デジタルツイン技術の開発）</p> <p>革新的原子力デジタルツイン技術の開発の一環として、集合体系・定常状態を対象とした複数のシミュレーション技術を統合したプロトタイプ核熱連成シミュレーションシステムを開発した。今後、ユーザーと連携してニーズ把握に努め、ニーズに基づき全炉心体系や過渡事象を対象とした改良等を推進する。また、環境動態シミュレーションについては、大気、海洋及び陸域の個別計算コードの開発を完了した。今後、これらを結合した計算コード開発を推進する。</p> <p>○ 外部人材の育成について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 原子力分野の研究開発人材の育成及び放射線利用など幅広い原子力科学分野で活躍する外部人材の育成に貢献するため、原子力基礎工学研究センターでは原子力基礎基盤研究に相当する分野において学生 32 名（特別研究生 2 名、学生実習生 3 名、夏期休暇実習生 27 名）を受け入れ、システム計算科学センターにおいては夏期休暇実習生 8 名を受け入れた。 ・ 令和 3 年度中に PHITS のオンライン講習会を 5 回開催（参加者総計 1,099 名）し、PHITS の普及に努めるとともに人材育成に貢献した。 <p>2) 先端原子力科学研究</p> <p>○ アクチノイド先端基礎科学分野では、以下の主な成果を得た。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 「重元素アクチノイド原子核の核分裂収率を測定し、核分裂構造に関する研究を進展させる」に対しては以下の成果を得た。 <ul style="list-style-type: none"> - 原子力機構が主体となり行った「究極の原子核を作るには一超重元素の「安定の島」に向けて前進」と題する成果で、原子核反応のひとつである「多核子移行反応」において、反応直後の原子核に与えられる角運動量を核分裂片の放出角度ごとに異なる収率を測定することで実験的に決定することに成功した。原子核を生成する量子力学的確率を大きく支配する角運動量を詳細に決定した成果であり、新たな超重元素同位体を開拓するための重要な知見となる（令和 4 年 2 月 16 日プレス発表、日刊工業新聞（令和 4 年 2 月 17 日）、科学新聞（令和 4 年 2 月 25 日）に掲載）。本成果は Physical Review C 誌 (Letter) (IF=3.296) に掲載された（令和 4 年 2 月）。 ・ 「J-PARC を利用してエキゾチック原子核の探索実験を実施する」に対しては以下の成果を得た。 <ul style="list-style-type: none"> - 「最先端超伝導検出器で探るミュオン原子形成過程の全貌―負ミュオン・電子・原子核の織り成すフェムト秒ダイナミクス―」と題する成果で、超高精度な「温度計」と例えられる「超伝導転移端マイクロカロリメータ」を用いて、「ミュオン原子」から放出される「電子特性 X 線」のエネルギースペクトルを精密に測定し、ミュオン原子形成過程のダイナミクスを明らかにした。負ミュオン・電子・原子核という新たなエキゾチック量子少数多体系のダイナミクス研究分野の開拓につながると期待される（令和 3 年 7 月 26 日プレス発表、科学新聞（令和 3 年 8 月 27 日）に掲載）。本成果は Physical Review Letters 誌 (IF=9.161) に掲載され、Editors' Suggestion に選出された（令和 3 年 7 月）。 - 原子力機構が主体となり行った「大強度加速器×超高精度“温度計”で原子核を作る力に迫る―風変わりな原子からの X
--	---

質制御・創成、及び水素同位体科学を推進するとともに、超低速ミュオンや陽電子を含む解析手法により表面・界面研究に取り組む。

黎明研究制度を活用し、先端原子力科学研究の国際協力を強力に推進するとともに、研究者間の交流を促し、新規な先端的テーマを発掘する。

線の測定精度を飛躍的に向上一」と題する成果で J-PARC で供給される世界最高強度の K 中間子ビームと「超伝導転移端マイクロカロリメータ」を用いて、K 中間子に働く「強い相互作用」の測定精度を従来の 10 倍と飛躍的に高めることに成功した。現在全く未知である高密度領域まで含めた「強い相互作用」の解明につながると期待される（令和 4 年 3 月 28 日プレス発表、日刊工業新聞（令和 4 年 4 月 6 日）に掲載）。本成果は Physical Review Letters 誌に掲載された（令和 4 年 3 月）。

- 「J-PARC ハドロン実験施設で奇妙な粒子と陽子の散乱現象を精密に測定 原子核を作る力の解明に大きな前進」と題する成果で、ストレンジクォークを含む「奇妙な粒子」と呼ばれるシグマ粒子と陽子の直接散乱現象の精密測定に世界で初めて成功した。粒子間にはたらく「拡張された核力」を解明する手法を新たに確立した成果で、核力の解明が大きく進むことが期待される（令和 3 年 11 月 8 日プレス発表、科学新聞（令和 3 年 12 月 10 日）に掲載）。本成果は Physical Review C 誌に掲載された（令和 3 年 10 月）。
- ・ 「有機物・無機物複合界面での重元素の化学挙動研究に取り組み、環境中でのアクチノイド元素の挙動を解明する」研究は実用化に大きい進展をみせ、下記の社会実装を実現させた。
 - 新規溶媒抽出技術「エマルジョンフロー」をコア技術とした株式会社エマルジョンフローテクノロジーズ（EFT 社）を令和 3 年 4 月 5 日に設立し、同年 6 月 3 日には原子力機構発ベンチャー企業として認定した。

さらに以下の顕著な成果を挙げるとともに、外部からの受賞を得た。

- ・ 「単一原子を対象とした重アクチノイド原子構造研究」で令和 3 年度科学技術分野の文部科学大臣表彰を単名受賞（令和 3 年 4 月 6 日）したタンデム加速器で実施された重アクチノイド（ローレンシウムなど）の表面電離法によるイオン化ポテンシャル測定の一連の成果が評価された。
- ・ 原子力機構が主体となり行った「元素周期表の極限の分子にみつけた周期律のほころび—超アクチノイド元素ドブニウム化合物の分子の結合に変化が—」と題する成果で、タンデム加速器の実験により 105 番元素ドブニウムの化学結合が周期表の系統的な予想からずれがあることを見いだした。ドブニウム発見以来 50 年間ほとんど調べられていなかった極限領域の元素を調べることにより、周期表全体の理解へつながると期待される（令和 3 年 7 月 7 日プレス発表、ITMedia、科学新聞（令和 3 年 7 月 16 日）、日刊工業新聞（令和 3 年 7 月 9 日）に掲載）。本成果は Angewandte Chemie 誌（IF=15.336）に掲載され、同誌同号の裏表紙に選出された（令和 3 年 7 月）。
- ・ 「 $^{176}\text{Yb}(d, x)^{177}\text{Lu}$ 反応を用いて放射性核種の高純度 ^{177}Lu を生成するための濃縮 ^{176}Yb 中のイッテルビウム Yb の推定された同位体組成」で Journal of the Physical Society Japan 誌注目論文（JPSJ Editors' Choice）に選出された（令和 4 年 3 月 14 日）。

○ 原子力先端材料科学分野では、以下の主な成果を得た。

- ・ 「アクチノイド化合物の新奇物性機能の探索を目指して、ウラン系材料の物性研究に取り組む」では以下の成果を得た。
 - Journal of the Physical Society Japan 誌にて「2020 年に最も引用された論文 10 本（The Most Cited Articles in 2020 Top10, JPSJ）」に論文が 3 件選出された。そのうち 2 件は原子力機構が主体となって行った研究であり、論文名はそれぞれ「トリリウム格子における反強磁性体 EuPtSi のユニークならせん構造秩序と磁気誘起層相関」（原子力機構主体）、「重い電子系超伝導体 UTe_2 における単結晶に関する ^{125}Te -NMR 研究」（原子力機構主体）及び「 ^{125}Te 核磁気共鳴により明らかにされた重い電子系 Ute_2 の超伝導特性」（京都大学主体）である（令和 3 年 5 月 12 日）。
 - 原子力機構が主体となり行った「磁石を使った絶対零度近くへの冷やし方—量子的に揺れる微小磁石が実現する極低温冷却材『イッテルビウム磁性体』—」と題する成果で、量子効果の強いイッテルビウム磁性体が絶対零度近くの極低温に到達可能な優れた磁気冷却材であることを示した。安価なイッテルビウムの利用により現在主流のヘリウム冷凍機に代わる高性能冷却材として期待される成果である（令和 3 年 4 月 12 日プレス発表、時事通信（令和 3 年 4 月 12 日）、日経産業新聞（令和 3 年 4 月 26 日）、日刊工業新聞（令和 3 年 4 月 13 日）に掲載）。本成果は Communications Materials 誌に掲載された（令和 3 年 4 月）。

		<ul style="list-style-type: none"> ・ 「エネルギー変換材料の開発に向けて、理論物理研究の協力を強化し、力学回転と核スピンの相互作用の研究に取り組む」では以下の成果を得た。 <ul style="list-style-type: none"> - 「電気で操る磁石の研究で新発見～電子スピンで「沈黙の磁石」に GHz のモーター回転～」と題する成果で、内部のカイラルスピン構造が無磁場中で恒常的に回転する新現象を発見した。極めて小さな電流で誘起可能であり、新機能・高効率スピントロニクス素子の実現につながると期待される（令和3年5月14日プレス発表、日本経済新聞（令和3年5月14日）、科学新聞（令和3年6月4日）に掲載）。本成果は Nature Materials 誌 (IF=48.386) に掲載された（令和3年5月）。 - 原子力機構が主体となり行った「スピントロニクスの大幅な省電力化につながる新原理を発見-『電氣的な磁気制御』を可能にする物質開発に新たなアプローチ-」と題する成果で、磁性体の磁気を制御する新たな原理を発見した。電子状態が持つ構造「トポロジー」を活用することにより、電気抵抗による発熱に伴うエネルギー損失を大幅に減少することが可能となり、磁気メモリ等の一層の省電力化に貢献することが期待される（令和3年12月24日プレス発表、日刊工業新聞掲載（令和3年12月28日））。本成果は Physical Review Letters 誌に掲載された（令和3年12月）。 - 原子力機構が主体となり行った「磁気ワイル半金属における電氣的に誘起されたスピントルクの微視的理論」で Journal of the Physical Society Japan 誌注目論文（JPSJ Editors' Choice）に選出された（令和3年7月6日注目論文）。 - 齋藤英治客員グループリーダー（東京大学大学院教授）が「スピン流物理学の先駆的研究」の研究題目で日本学士院賞を受賞した。（令和4年3月14日） ・ 「ナノ構造材料の研究では、物質制御・創成、及び水素同位体科学を推進するとともに、超低速ミュオンや陽電子を含む解析手法により表面・界面研究に取り組む」では以下の成果を得た。 <ul style="list-style-type: none"> - 原子力機構が主体となり行った「その場テラヘルツ・赤外分光法を用いた分子の振動・核スピンドYNAMIKSの研究」により第16回日本物理学会賞若手奨励賞（領域9）を受賞した（令和4年3月19日）。 <p>さらに以下の顕著な成果を挙げるとともに、外部からの受賞を得た。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 「伝導電子と局在スピン・軌道が織りなす悪魔の調律～多極子の衣をまとった電子『多極子ポーラロン』を発見～」と題する成果で、「悪魔の階段」として知られる相転移において、伝導電子が多極子と呼ばれる状態で強く相互作用することで現れる準粒子「多極子ポーラロン」を発見した。磁気メモリなどの動作原理としても機能する可能性があり、磁性材料設計へ新たな展開が期待できる（令和4年2月11日プレス発表、日本経済新聞（令和4年2月11日）に掲載）。本成果は Nature Materials 誌に掲載された（令和4年2月）。 ・ 「スピンの響き、超音波で奏でて中性子で聴く～超音波と中性子を組み合わせた新手法でスピンによる発電の効率因子を特定～」と題する成果で、工業用磁性材料として広く用いられるイットリウム鉄ガーネットにおいて、スピン・格子結合が100ケルビン以上の温度で抑制されることを超音波と中性子を組み合わせた新実験手法により明らかにした。物質中のスピンを使って発電する原理「スピンゼーベック効果」の発電効率を室温で大きく上昇させる開発への貢献が期待される（令和4年3月29日プレス発表、オプトロニクスオンライン（令和4年3月30日）に掲載）。本成果は Physical Review Research 誌に掲載された（令和4年3月）。 <p>○ 黎明研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 「黎明研究制度を活用し、先端原子力科学研究の国際協力を強力に推進するとともに、研究者間の交流を促し、新規な先端的テーマを発掘する」では、4件の新規テーマ及び2件の継続テーマを採択し、国際共同研究を推進した。マインツ大学（ドイツ）とは J-PARC と類似の加速器である FAIR を用いた2つのストレンジクォークを含むハドロン原子核の実験分野の研究を、延世（ヨンセ）大学（韓国）とは原子核内の高密度状態の鍵となる ϕ（ファイ）中間子と呼ばれる素粒子に関する理論研究を、ラウエ・ランジュバン研究所（フランス）とは量子ビームを用いたスピントロニクスの研究をそれぞれ実施した。その他日本国内においても東京大学（理論物理、開放系）、北海道大学（界面物理化学、界面の光学観察）、九州大学（原子核実験、超重原子核）とも研究協力をを行い、萌芽的な研究を実施した。それぞれ新型コロナウイルス感染症の影響下において人員の交流は困難であったが、オンライン会議・ワークショップによるコミュニケーションを最大限に活用して研究を推
--	--	--

<p>3) 中性子利用研究等</p> <p>J-PARC の性能向上として、高出力水銀標的の耐久性向上に不可欠な微小気泡注入技術の高度化を進め、実機的设计に反映する。また、加速器の高強度・安定化に関する開発を進め、これまでの進捗を取りまとめる。機器の開発や高度化に不可欠な中性子検出器等の開発において、中性子実験装置への実装に向けて中性子検出器の検出部の大型化を行う。中性子実験装置を有効に活用した高性能機能性材料、高機能構造材料等の先導的応用研究を実施し、これまでの取組を取りまとめる。</p> <p>JRR-3 を活用した研究成果の最大化に資する核偏極技術の開発や、新たな中性子検出手法の評価など中性子利用技術の高度化を推進する。強相関系物質における構造や外場と機能の相関の解明や、機能性材料における環境応答メカニズムの解明、構造材料における特殊環境下の変形特性発現機構の解明を継続し取りまとめる。</p> <p>アクチノイド基礎科学研究では、アメリカシウム革新的分離法である短パルスレーザーアシスト分離法の高度化を推進するとともに、新奇なアクチノイド系物質の電子状態研究を推進する。廃炉・廃棄物処理における安全性向上に貢献するために、ガラス固化体の</p>		<p>進した。</p> <p>○ 外部人材の育成について</p> <ul style="list-style-type: none"> 「機構の優位性を活かした世界最先端の原子力科学研究の実施とそのための人材育成」をセンタービジョンの1つとして掲げ、原子力分野の人材育成に貢献するため、25名の学生を受け入れ（特別研究生8名、学生研究生1名、学生実習生6名、夏期休暇実習生10名）、連携大学院に6名（9件）の非常勤講師を派遣した。 <p>○ 先端原子力科学研究に関する主な成果等のまとめ</p> <p>アクチノイド先端基礎科学分野では、タンデム加速器を用いた研究の成果として、105番元素ドブニウムの化学結合が周期表の系統的な予想からずれがあることを見いだした。これは元素周期表の周期律が超重元素（104番元素以上の元素）では破られることを示した例であり、掲載誌の裏表紙に掲載されたようにこの分野へ大きなインパクトを与えた成果である。タンデム加速器における超重元素実験は令和3年度科学技術分野の文部科学大臣表彰の受賞につながっている。また、今回開発に成功したJ-PARCにおけるX線測定装置「超伝導転移端型マイクロカロリメータ」は、今回のK中間子の成果のみならず、今後のハドロン原子核分野における「強い相互作用」の解明に向けて大きな進展につながる装置であると期待できる。</p> <p>原子力先端材料科学研究分野では、スピントロニクスにおける理論研究を電子状態を持つ構造「トポロジー」の観点から行い、大幅な省電力化につながる新原理を発見した。その他、スピンの流れの継続的な研究が評価され、客員グループリーダーが日本学士院賞を受賞した。また、分子の振動・核スピンドYNAMICSをその場テラヘルツ・赤外分光法を用いた研究が評価され、第16回日本物理学会賞若手奨励賞（領域9）を受賞した。</p> <p>3) 中性子利用研究等</p> <p>○ J-PARCの施設性能向上では、以下の主な成果を得た。</p> <ul style="list-style-type: none"> 高出力での安定運転の鍵となる水銀標的中の圧力波による損傷低減技術の開発において、水銀標的内で高い圧力が発生する領域への気泡注入密度を高める課題に対して、機械学習を活用し、旋回流型気泡注入器の標的内の位置、旋回流を発生するベーンや羽根の角度等の最適化設計を進めた結果、気泡注入密度を従来よりも3倍以上増加できるという令和2年度に得た見直しを実現できる構造を決定した。この最適化の結果を反映した標的容器を製作することにより、1MW相当のビームパワーで年間最大運転時間である5,000時間の運転に対して標的が格段の耐久性を持つ性能向上が期待できる。 新しく開発した高周波加速空洞1台をビームラインに設置し実際にビームを加速した結果、より安定した加速が行え、さらに消費電力を従来の820kWから487kWまで約40%も低減できることを確かめた。運転時における消費電力を削減することは、現在の加速器開発において最も重要な課題の一つであり、今回の成果はこれに直接応える成果である。今後、12台全てを入れ替えていく計画である。 J-PARCにおける3GeVシンクロトロン（RCS）の開発に関する論文が、Journal of Nuclear Science and Technology誌（IF=1.599）に掲載された（令和4年2月）。 高効率・低ガンマ線感度を有する中性子シンチレータ（蛍光物質）検出器の開発を進め、実用規模の25cm×25cmの面積の大型の中性子シンチレータ検出素子を試作し、中性子検出効率の評価を行った結果、グリッド表面を改良し集光性能を向上させたことによって実機での検出効率が約20%改善する見込みを得た。この開発成果は、1MWで得られる中性子線を実効的に1.2MW相当に増加させたことに匹敵する大きな効果を与えるものである。 <p>○ 中性子等利用技術の高度化及び中性子等を用いた応用研究では、以下の主な成果を得た。</p> <ul style="list-style-type: none"> 「中性子実験装置を有効に活用した高性能機能性材料、高機能構造材料等の先導的応用研究」では、原子力機構が主体となり、以下の成果を得た。 <ul style="list-style-type: none"> 表面・界面の構造解析手法である中性子反射率法において、ノイズの特徴をディープラーニングによって学習し、統計ノイズの大幅な低減に成功した。解析精度を損なわずに測定時間を従来の1/10以下に大幅に短縮するとともに、今後、ト
---	--	---

健全性評価手法の開発、高速 XAFS 測定法の開発及び模擬デブリ等の複雑系物質の解析を推進する。

実施に当たっては、科学的意義や出口を意識した社会的ニーズの高い研究開発に取り組み、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、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。

- モグラフィによる空間分解計測への展開のほか、X線や光を用いた様々な実験手法にも展開が可能となった（令和3年12月8日プレス発表、日刊工業新聞（令和3年12月10日）、化学工業日報（令和3年12月10日）に掲載）。本成果はScientific Reports誌に掲載された（令和3年11月）。
- スピングラス（磁性体の電子スピンの乱雑なまま固まった物質）において、構造ガラスと同様な局在状態である磁気ボン励起の存在を世界で初めて示した。本成果はScientific Reports誌に掲載された（令和3年6月）。
 - 燃料電池の発電性能の向上の鍵となる、触媒担持カーボン表面を被覆するナフィオン薄膜中の水のダイナミクスを、中性子準弾性散乱実験によって明らかにした。触媒層中には運動性の異なる3種類の水が存在することを突き止めるとともに、このうちジャンプ拡散水が233 Kの低温下においても存在することを明らかにし、燃料電池の低温始動性能改善につながると期待される。本成果はJournal of Physical Chemistry C誌（IF=4.126）に掲載された（令和3年9月）。
 - 「JRR-3を活用した研究成果の最大化に資する核偏極技術の開発や、新たな中性子検出手法の評価など中性子利用技術の高度化を推進」では、以下の成果を得た。
 - 液体ヘリウムを使用せずに10 Tの強磁場、0.3 Kの極低温を実現し、さらに10 GPaの超高压とも組合せ可能な、国内唯一の中性子散乱実験用の特殊試料環境機器を原子力機構が主体となって開発し、運転再開したJRR-3に導入した。本成果は、研究開発に大きな支障を与えている液体ヘリウムの世界的な供給不足を解決する非常に重要な成果である。
 - 核偏極技術の開発において、粉末結晶の水素核偏極度に応じて各回折ピークの強度が各々変化することが確認された結果、結晶試料中における水素の位置情報、具体的には水素原子の集合と分散状態を表現する水素同士の相関関数及び水素原子の捕捉状態を表現する水素と他元素の相関関数を抽出することに成功した（令和3年4月1日プレス発表）。
 - 植物中の放射性同位元素の動態を可視化するため、シンチレータに蛍光体粉末（ZnS:Ag）を用いたオートラジオグラフィ技術を原子力機構が主体となって開発し、ダイズ植物中におけるセシウム-137の動きの画像化に成功した。本技術開発により、植物体にシンチレータを押し付けることのない完全非接触で、かつ通常の生育状態同様の明るい環境下でのセシウム動態の撮像が可能となった。本成果はJapanese Journal of Applied Physics誌に掲載された（令和3年11月）。
 - 「強相関系物質における構造や外場と機能の相関の解明」では、以下の成果を得た。
 - 空間反転対称性を持つユーロピウム-アルミニウム金属間化合物（EuAl₄）において、遍歴電子が関与すると考えられる新しいタイプの複数の磁気スキルミオン格子を発見し、複数のトポロジカル秩序相を制御するための有望なプラットフォームになり得ることを示した。（令和4年3月29日プレス発表）。また、本成果はNature Communications誌（IF=14.919）に掲載された（令和4年3月）。
 - 「機能性材料における環境応答メカニズムの解明」では、以下の成果を得た。
 - 食品や生体系における機能性高分子の機能発現に対する階層構造や分子ダイナミクスの役割を解明するため、中性子準弾性散乱法や中性子小角散乱法と計算科学との融合解析等により、異なる空間スケールにおける分子の揺らぎの連動性を解明することに成功した。本成果はBiophysical Journal誌（IF=4.033）に掲載された（令和3年8月）。また、乳製品の品質に関わるミルク蛋白質の解離会合に伴うダイナミクスや水和状態の変化を、中性子準弾性散乱で捉えることに成功した成果がBiophysical Journal誌に掲載された（令和3年10月）。原子力機構が主体となり創出したこれらの成果は分子ダイナミクスの重要性を初めて実証したものであり、食品物性研究に新たな視点を与える極めて重要な成果である。
 - 原子力機構が主体となり蛋白質表面の水素水和構造の解析を行い、JRR-3等の回折装置で決定されてきた蛋白質結晶の水和構造の妥当性を示した成果がFrontier in Chemistry誌（IF=5.221）に掲載された（令和3年10月）。また、中性子散乱、テラヘルツ分光、誘電分光等の方法により、水と生体分子の相互作用を捉えることに成功した成果がBiophysics and Physicobiology誌に掲載された（令和3年11月）。本成果は、細胞周囲の水の凍結現象や、生体試料の凍結保護物質の作用機序の解明につながるものであり、生物物理、低温生物学や食品科学など様々な分野の水の研究を加速させる重要な成果である。
 - 「構造材料における特殊環境下の変形特性発現機構の解明」では、以下の成果を得た。
 - 高性能な鉄鋼材料の開発を進めるため、パルス中性子イメージングによる微視組織の観察技術を開発し、鉄鋼材料の微視組織を非破壊観察することに成功した成果が、Applied Sciences誌（IF=2.679）に掲載された（令和3年6月）。また、

		<p>プラズマ焼結法を用いてバルクのセメントタイトを作製し、その材料の水素透過性を評価することに成功した成果が ISIJ International 誌 (IF=1.739) に掲載された (令和3年8月)。さらに、後方散乱電子回折及び中性子回折を併用して、鉄鋼材料の代表的なマイクロ組織の一つであるパーライト組織の形成メカニズムを解明することに成功した成果が ISIJ International 誌に掲載された (令和4年2月)。これらの成果は、鉄筋コンクリート等の構造材料評価に対する JRR-3 や J-PARC MLF における中性子利用技術の有用性を示したものであり、ゼネコン等の企業ユーザーの拡大に貢献する非常に意義ある成果である。</p> <ul style="list-style-type: none"> - プレス打ち抜きした試験片の切断面から内部に至る応力分布を高エネルギーX線回折法により明らかにし、有限要素法 (FEM) による計算の検証、応用に貢献した。本成果により、これまで実施してきた疲労試験を行わず FEM のみでモーター回転子の疲労寿命を定量的に予測することを可能にした。本手法を活用した自動車メーカー (SPRING-8 JAEA ビームラインユーザー) の成果は「自動車技術会賞・第71回論文賞」を受賞するに至った (令和3年5月)。 • 「アクチノイド基礎科学」に関連する研究では、以下の成果を得た。 <ul style="list-style-type: none"> - 先端デバイスの重要な材料である希土類の分離生成は難易度が高く、効率の良い分離剤の開発が望まれている。原子力機構が主体となり、独自開発したフェナントロリン化合物 (PTA) の量子化学計算、溶媒抽出実験、放射光 X 線分析により、世界トップの分離性能を有することを実証した。本成果は、レアアースの中でもハイテク部品に必要なネオジム、テルビウムの選択的分離技術に活用されるものであり、レアアースの安定供給や都市鉱山からのリサイクル技術に直結するものである。本成果は Inorganic Chemistry 誌 (IF=5.165) に掲載された (令和3年8月)。 • 「新奇なアクチノイド系物質の電子状態研究」では、以下の成果を得た。 <ul style="list-style-type: none"> - 原子力機構が主体となり新たに開発した3次元角度分解光電子分光法を適用し、物性物理学における35年来の謎である隠れた秩序転移を示す重い電子系ウラン化合物 (URu_2Si_2) のウラン 5f 電子の構造を明らかにした。本成果は、従来は重視されていなかった電子構造の3次元性が重要であることを初めて明らかにしたものであり、開発した手法は今後ウラン化合物以外にも様々な物質の電子状態解明に有用であると期待できる。本成果は Electronic Structure 誌の特集号 Focus on Electronic Structure of 4f and 5f Systems に掲載された (令和3年6月)。 • 「高速 XAFS 測定法の開発」では、以下の成果を得た。 <ul style="list-style-type: none"> - 放射光で広く利用されている EXAFS 解析において、スパースモデリングとベイズ推定を組み合わせることにより、解析困難なノイズの大きいデータからマイクロ構造を解析する新手法を開発した。本解析法によってノイズ耐性が向上し、X線吸収強度が弱くこれまで困難であった薄膜試料や希薄試料のマイクロ構造の解析が可能となるため、機能性薄膜材料を始めとする様々な物質のマイクロ構造解明への応用が期待される。本成果は AIP Advances 誌 (IF=1.548) に掲載された (令和3年12月11日プレス発表、科学新聞 (令和4年1月14日) に掲載)。 - 原子力機構が主体となり、SPRING-8 JAEA 専用ビームライン (BL22XU) に整備した KB ミラー*を駆使してマイクロ X 線吸収微細構造 (XAFS) 分析を行い、模擬デブリやガラス固化試料の分析に効果を発揮することを確認した。これにより極めて高空間分解能を有する電子状態解析が可能となり、今後燃料デブリ等の複雑系物質の研究に加速度的な進展をもたらすことが期待できる。本成果は、XAFS 討論会、放射光学会及び廃棄物固化体討論会で紹介するとともに、技術的内容を JAEA-Technology として公開した (令和4年2月)。 *KB (Kirkpatrick-Baez) ミラーとは、垂直方向と水平方向の2枚の楕円円筒ミラーを用いた2次元集光ミラーである。 • 「模擬デブリ等の複雑系物質の解析」では、以下の成果を得た。 <ul style="list-style-type: none"> - ウラン-ランタノイド酸化物 ($\text{UO}_2\text{-Ln}_2\text{O}_7$) 系固溶体 (Ln=ガドリニウム及びエルビウム) のウランリッチ組成領域試料の XAFS 分析を行い、$\text{Gd}_2\text{O}_3/\text{Er}_2\text{O}_3$ の増加に伴いウラン-酸素間及びランタノイド-酸素間距離が短くなること、その際にウランの原子価が4よりも大きな値へと変化してウランの酸化がより進んでいることを明らかにした。この知見は、燃料挙動の把握に加えて、燃料デブリ中のウランの性質の理解につながるため、安全なデブリ取り出し工法を検討する上で極めて重要である。本成果は Journal of Nuclear Materials 誌 (IF=2.936) に掲載された (令和3年12月)。 <p>さらに以下の顕著な成果を挙げるとともに、外部からの受賞を得た。</p>
--	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> ・ ガラス固化に用いるホウケイ酸ガラス中に含まれる添加剤（ナトリウム、リチウム、カルシウム、亜鉛）が原子レベルからミリメートルスケールにわたるガラスの階層構造に与える影響を原子力機構が主体となり明らかにした。階層構造とガラス固化体の力学的・化学的安定性の関係を知ることで製作技術の高度化に寄与する成果であり、Journal of Non-Crystalline Solids 誌 (IF=3.531) に掲載された (令和4年2月)。本成果は、機構内では物質科学研究センターと再処理廃止措置技術開発センター、機構外では京都大学とオークリッジ国立研究所 (ORNL) との連携協力を強力に推進し、JRR-3 と J-PARC MLF を相補活用した結果得られたものであり、高レベル放射性廃液の処分という原子力エネルギー利用の上で重要な課題の解決に貢献する重要な成果である。 ・ 水溶液を凍らせた時に発現する氷と溶質の相分離構造を利用して、2 トンの荷重でも壊れない高強度なセルロースナノファイバゲルを簡易に得る手法を原子力機構が主体となり開発した成果により、日本化学会年会優秀講演賞 (産業) を受賞した (令和3年4月)。 ・ 電荷転移を示すフェリ磁性酸化物 ($\text{BiCu}_3\text{Cr}_4\text{O}_{12}$) が磁場と圧力の2つの異なる外場でマルチ熱量効果を示すことを見だし、効率的な廃熱利用の可能性を広げた。今回発見した材料では、磁場と圧力という複数の (マルチな) 手法により熱を効率的に制御できるため、磁場と圧力を協同的に加えることにより広範囲な熱特性の制御も可能となり、また新規な高効率冷却技術の発展にもつながる極めて重要な成果である。本成果は Scientific Reports 誌に掲載された (令和3年6月18日にプレス発表、朝日新聞デジタル (令和3年6月21日)、日刊工業新聞 (令和3年6月22日)、科学新聞 (令和3年6月24日)、電気新聞 (令和3年6月25日) に掲載)。 ・ セラミックス産業の主要材料である強誘電体チタン酸バリウム (BaTiO_3) のナノキューブのサイズを制御できる新しい作製法を開発し、高性能な電子材料の作成の実現に貢献した。これからのセラミックス開発の基盤粒子になる潜在能力を秘める BaTiO_3 ナノキューブの粒径を自由自在に制御する技術を確立することができれば、飛躍的な誘電率の向上が期待できる。本成果は令和3年11月に ACS Omega 誌 (IF=3.512) に掲載された (令和3年11月25日にプレス発表、日刊工業新聞 (令和3年11月25日)、科学新聞 (令和3年12月17日) に掲載)。 ・ 水素貯蔵材料として重要な立方体形状パラジウムナノ粒子の水素吸収と拡散メカニズムを X 線光電子分光と理論計算を用いて調べ、低水素圧での水素吸着のメカニズムを解明した。これは水素貯蔵材料開発を加速する重要な研究開発である。本成果は Applied Surface Science 誌 (IF=6.707) に掲載された (令和4年2月)。 ・ 酸化チタンの劣化原因である表面の酸素欠損を超音速酸素分子線によって修復できることを放射光軟 X 線光電子分光により発見した。ここで見いだされた現象は、光触媒や紫外デバイスなど多種多様な機能性酸化物の酸素欠損の問題を解決する糸口になるものとして重要である。本成果は Langmuir 誌 (IF=3.882) に掲載され (令和3年10月)、掲載号の表紙に選出された。 ・ 超集積回路の微細化、高性能化にとって重要な絶縁物質であるハフニウム酸化物の初期酸化反応メカニズムを超音速酸素分子線と放射光光電子分光分析によって調べた。本研究は、半導体ナノデバイスによるイノベーション創出、材料表面の酸化反応、腐食などの基礎としても重要である。本成果は Langmuir 誌に掲載された (令和4年2月)。 ・ 放射光高エネルギー X 線回折を用いた局所構造解析によって、非鉛系の誘電体開発に重要な指針を与える、非鉛強誘電体チタン酸化物 ($\text{Bi}_{0.5}\text{Na}_{0.5}\text{TiO}_3$) の高温相において巨大化する分極発現メカニズムを原子力機構が主体となり明らかにした。本成果は Japanese Journal of Applied Physics 誌 (IF=1.480) に掲載された (令和3年11月)。 ・ 強磁性体か非磁性体かで論争が続いていた二次元原子層薄膜二セレン化バナジウム (VSe_2) に対して放射光軟 X 線磁気円二色性測定を行い、原子レベルの薄膜試料から明瞭な二色性シグナルの検出に成功し、単層 VSe_2 が強磁性転移傍の常磁性体であることを原子力機構が主体となり実験的に明らかにした。本成果は、単層薄膜の磁性現象のメカニズムの理解に一つの決定的な転換点をもたらす重要な成果であり、Physical Review Materials 誌 (IF=3.989) に掲載された (令和4年1月)。 <p>○ 科学的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は以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ J-PARC センターでは、以下の取組を行った。
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> - 国の公募事業である国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）「燃料電池等利用の飛躍的拡大に向けた共通課題解決型産学官連携研究開発事業」における「共通課題解決型基盤技術開発／プラットフォーム材料の解析及び解析技術の高度化の技術開発」の活動に参画しており、「エネルギー分析型中性子イメージング装置」での実験に用いる機器等の準備を進め、令和4年3月に実験を行った。 - 株式会社豊田中央研究所と材料開発技術の研究に関わる共同研究を継続的に実施した。上記の燃料電池の触媒担持カーボン表面を被覆するナフィオン薄膜中の水のダイナミクスを明らかにした成果は、この取組の一環である。 - 水銀標的の耐久性の向上に関しては、茨城大学との共同研究「旋回流型気泡生成器の性能最適化に関する研究」を令和3年度に開始し、気泡生成器における流れ場の理解を深め、性能向上に資するための連携を図った。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 物質科学研究センターでは、以下の取組を行った。 <ul style="list-style-type: none"> - 国の公募事業である文科省「マテリアル先端リサーチインフラ事業」に参画しており、データをアップロードする際に必要なデータ構造化ツールとして放射光 XAFS 測定用のソフトウェアモジュールを自主開発した。これは、今後の当該事業において放射光 XAFS に関するデータ利活用システムを構築するための土台を成す重要な開発である。 - 東京大学物性研究所、東北大学金属材料研究所、東京大学原子力専攻（大学開放研）等と JRR-3 の中性子利用に関して、課題申請システム（RING システム）の構築や、新たに立ち上げた合同装置担当者会議等を通じたユーザーへの安全教育の充実に向けた議論、各種運営委員会等に相互に委員を出しての情報共有と共通課題の抽出等、JRR-3 ユーザーの利便性向上や成果の最大化に向けた様々な取組を行った。 ・ JRR-3 の運転再開に合わせて中性子線のより一層の利用振興を図るため、J-PARC センターと物質科学研究センターでは研究炉加速器技術部等と連携し、JRR-3 の定常中性子と J-PARC のパルス中性子・ミュオンの利用相談・課題申請の一元的窓口となる「中性子・ミュオン利用ポータルサイト（J-JOIN）」を開設し、茨城県、総合科学研究機構（CROSS）等の外部機関も加わった利用相談体制を構築し、運用を開始した。 <p>○ 中性子利用研究等に関する主な成果等のまとめ</p> <p>中性子利用研究等では年度計画の達成に当たり、計算科学的手法を導入し、MLF 中性子源や中性子等利用技術の高度化、中性子等を用いた先導的応用研究を推進した。代表的成果として、MLF 中性子源の水銀標的容器への気泡注入密度向上に機械学習を活用し、1 MW 相当のビームパワーで 5,000 時間の運転に対する耐久性を高める開発を進めた。また、中性子等利用技術の高度化において、ディープラーニングを活用したノイズ低減技術を実現し、測定時間を従来の 1/10 以下に大幅に短縮するとともに、X 線や光を用いた様々な実験手法にも展開できる可能性を見いだした。さらに、中性子散乱と全原子シミュレーションを統合した蛋白質-水界面の水素結合ネットワーク構造の解析によって食品の保存性に関わる水和の熱力学的状態を解明するなど、物質・生命・材料科学に関する多数の成果を創出した。同時に、外部機関やセンター間との連携や、外部利用者の利便性向上、外部・内部の人材育成に関する取組を継続し、中性子や放射光利用者コミュニティの発展に貢献した。</p> <p>○ 外部人材の育成について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ J-PARC センターでは、以下の取組を行った。 <ul style="list-style-type: none"> - 日本中性子科学会、総合科学研究機構（CROSS）の共催による中性子実験技術基礎講習会（令和3年10月21日、参加者64名）に講師を1名派遣し、講義を行った。 - 令和2年度は新型コロナウイルス感染症拡大の影響で中止した「中性子・ミュオンスクール」について、令和3年12月6日から9日までオンライン形式で開催した。94名が講義に参加し、このうち選抜された30名は実習も行った。 - 特別研究生11名、学生実習生5名、夏期休暇実習生8名を受け入れて、加速器、中性子源、中性子利用に関わる人材育成に貢献した。 - 産業界の中性子利用研究者の育成、裾野の拡大を目的に、令和3年度 J-PARC MLF 産業利用成果報告会を CROSS、茨城県、中性子産業利用協議会と合同で7月15日、16日にオンライン開催した（参加者352名）。特に、中性子で何が分かるのか、どう使えるのかについて産業界の「見たいもの」とのマッチングを図る構成とした。
--	--	---

<p>(2) 特定先端大型研究施設の共用の促進</p> <p>安定したビーム供給を第一に考え、安定性に関わる関連設備・機器の改良を継続し、適切なビームパワーによる利用運転を行う。施設を安全に運転しつつ90%以上の稼働率を目指すとともに、1MW相当の運転による施設性能確認のためのデータ取得を継続する。</p> <p>登録施設利用促進機関、高エネルギー加速器研究機構等と連携協力を深めながら、利用者への便宜供与を図る。また、利用者の課題申請・利用登録・成果管理を一元化したシステムの運用を本格化する。さらに、内外の幅広い研究分野の研究者間の相互交流を継続的に促進し、新たな先導的研究の芽だしや開発研究の実施に活用する。物質・生命科学実験施設から発生する放射化物に関しては、安全管理を徹底し、保管施設への運搬及び適切な保管管理を継続する。また、安全管理マネジメントの強化を継続する。</p>	<p>【評価軸】</p> <p>⑤ J-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>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ビーム出力1MW相当での運転状況（モニタリング指標） ・中性子科学研究の世界的拠点の形成状況（評価指標） ・利用者ニーズへの対応状況（評価指標） ・産業振興への寄与（評価指標） <p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・利用実験実施課題数（評価指標） ・安全かつ安定な施設の稼働率（評価指標） ・発表論文数等（モニタリング指標） ・特許などの知財（モニタリング指標） ・大学・産業界における活用状況（モニタリング指標） 	<ul style="list-style-type: none"> ・物質科学研究センターでは、以下の取組を行った。 <ul style="list-style-type: none"> - 神戸大学大学院連携講座や京都産業大学、東北大学での集中講義、SPring-8 夏の学校並びに秋の学校での実習を実施し放射光を利用する若手研究者の育成に努めた。 - 文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム事業微細構造解析プラットフォーム令和3年度放射光利用講習会並びに地域セミナー、PDF解析講習会及び応力・ひずみ講習会を通じ、民間を含め幅広く放射光利用の促進に努めた。 - 文部科学省ナノプラットフォーム事業学生研修生1名を受け入れ、外部人材の育成に貢献した。また、株式会社トヤマから出向してきている特定課題推進員を文部科学省ナノプラットフォーム事業技術者交流のため九州大学に派遣した。 - 特別研究生2名、夏期休暇実習生3名を受け入れて、放射光利用及び中性子利用に関わる人材育成に貢献した。 <p>(2) 特定先端大型研究施設の共用の促進</p> <p>○ 安定したビーム供給と1MW相当の運転実施等については、以下の主な成果を得た。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ビームパワーを前年度の600kWから700kWに増強し、発生する大強度の中性子線を利用者へ安定に供給した。ビームパワー700kWで発生するパルス中性子の強度は、同種の施設において世界最大である（米国Spallation Neutron Source (SNS)の2.1倍）。 ・安定した高出力運転の実現の鍵となる標的容器における圧力波起因の損傷低減を目的として、J-PARCで先駆的に開発した微小気泡注入を安定的に継続した。夏季メンテナンス時に使用後の標的容器の損傷度を計測した結果、激しい損傷が予測される部位（厚さ5mm）での損傷の最大深さが0.85mm程度と、前年度600kW運転を行った容器で観測された損傷深さ0.4mmよりも増加したが、想定された範囲にあり、更なる出力上昇ができる見通しを得た。 ・一方で、高出力運転にともなう標的容器等の保守作業において、放射線リスクの高い作業を並行して行わない安全確保に配慮した工程に見直したため、計画した7.2サイクル（159日）を調整して6.9サイクル（151.5日）の運転を行った。運転期間中においては、この世界最高水準の性能を発揮すべく、各機器の状態を常に把握し、適切に調整や交換等を行うことにより、96%と極めて高い稼働率を達成した。運転日数の調整を加味しても年間の稼働率は91%と目標値を超えた。 ・年1回の標的容器の交換によって運転期間に対して90%を超える稼働率が継続的に達成されており、米国SNSで同種の標的容器を年3回交換して92%の稼働率を得ていることに比べ、コストや効率性を加味すれば、極めて高い値を達成したといえる。 ・令和2年度に明らかとなった、高温多湿下の大強度運転時のRCSの冷却能力不足に関し、主原因は冷却水設備の効率の低下であることを見出した。保守期間にその対策を講じ、熱交換効率が回復したことを確認した。これによって、高温多湿下においても大強度運転を安定に継続できる見通しを得た。 ・加速器の高強度・安定化に関しては、1MW相当のビーム条件での運転を行い、荷電変換フォイル形状、上流リニアックからのビーム形状を検討することで、RCSのビームロスを従来の0.2%からさらに0.15%まで低減できることを確認し、将来の1MWでの安定運転につながる運転条件を見いだした。 <p>○ KEK等と連携協力の深化、中性子線利用に係わる技術供与及び新たな先導的研究の萌芽となる、幅広い研究分野の研究者間の相互交流の促進等については、以下の主な成果を得た。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・中性子科学研究の世界的拠点の形成状況 <ul style="list-style-type: none"> - 米国でSNSを運営するORNLと「高出力核破砕中性子科学及び関連技術分野における研究開発の協力の促進を目的としたプロジェクト取決め」に基づき連携し、標的容器材料(SUS316L)における表面硬化処理の有り・無しそれぞれの場合についての疲労特性試験を、原子力機構で高サイクル試験(約300Hzで10⁹回)、SNSで低サイクル試験(60又は100Hzで高サイクルと同等の回数)を分担して各々実施している。 - 現在建設中の欧州中性子施設(ESS)とJ-PARCによる、先進的な大強度加速器技術、中性子発生装置及び利用技術に関する協力に関する取決めを活用し、原子力機構において先進的陽子ビームモニターの開発を継続的に実施しており、ESS側で準備した試験装置を用いた実験を量子科学技術研究開発機構(QST)のイオン照射施設(TIARA)で行った。
---	---	--

		<ul style="list-style-type: none"> - 豪州原子力科学技術機構 (ANSTO) との「中性子散乱科学分野の研究開発に関する協力取決め」に基づき、原子力機構は KEK 等と連携し、中性子利用研究、試料環境機器開発等に関して 10 月から 12 月にかけて 10 テーマで研究会を開催し、中性子による物質中の水素の観測に有効な重水素化試料作製技術や偏極中性子を用いた科学の促進等で協力を進めることを確認した。 • 利用者ニーズへの対応状況 <ul style="list-style-type: none"> - 利用者の課題申請・利用登録・成果管理を一元的に扱うシステムの運用開始に向け、原子力機構は各システムにおける改修作業、MLF スタッフによる検証運用とそこで得られた意見のシステムへのフィードバックによって、ユーザーにとって利便性の高いシステムとなるよう便宜を図った。 - デジタルトランスフォーメーション (リモート化・スマート化) の導入による中性子利用実験の効率化の取組として、原子力機構は実験に用いる遠隔制御真空排気装置、試料交換器及びラジアルコリメータについて自動化し、前年度に官民研究開発投資拡大プログラム (PRISM) で措置した機器と合わせて 9 機器を自動化対応とした。また、CROSS と連携し、遠隔化を適切に実施するために、「遠隔実験に関するガイドライン」としてチェックシート等の準備を行い、段階的な運用を開始した。自動化により、試料の交換作業や真空排気装置等の運転条件調整等に要していた時間が削減され、装置担当者による夜間の機器調整作業への対応頻度が週 3 回程度から週 1 回程度に減少する省力化効果が得られている。 • 利用実験課題数に関する達成目標 263 課題を大幅に超える、398 課題を実施した。令和 3 年度も、新型コロナウイルス感染症の影響で来所できなくなった外国人利用者を中心に 123 課題 (令和 2 年度は 116 課題) に対して施設側が試料を受け取り、実験を支援したことが、目標達成の一因となった。 • 共用施設利用による査読付論文数は 204 報であり (令和 2 年度は 189 報)、以下に代表される多数の顕著な成果が創出された。 <ul style="list-style-type: none"> - 自動車や食器、半導体等の工業材料の表面コーティングにも利用されるセラミックス前駆体無機高分子である PHPS について、樹脂 (ポリプロピレン) 試料内部に埋め込まれた PHPS 由来シリカガラス膜の構造解析に成功した。人工シリカガラス膜の高い接合性の起源がシリカガラスと樹脂が混合した特別な層の形成に起因することを明らかにした (令和 3 年 9 月 21 日プレス発表、日刊工業新聞 (令和 3 年 9 月 23 日)、科学新聞 (令和 3 年 10 月 15 日) に掲載)。本成果は Polymers 誌 (IF=4.207) に掲載され、Editor's Choice Articles として選出された (令和 3 年 8 月)。 - 近年希少元素化合物において発見されてきたトポロジカル絶縁体について、地球上に豊富に存在する鉄シリコン化合物 (FeSi) において、新しいトポロジカル表面状態を発見し、J-PARC 偏極中性子反射率計「写楽」(BL17) を用いて、FeSi 表面における強磁性スピン状態を直接観測した。本発見によって、希少元素化合物において開拓されてきたトポロジカル物性やスピン操作機能を、資源の制約や環境負荷を抑えつつ、電子デバイスの省電力化や高機能化を大きく進展させる可能性を示した。(令和 3 年 11 月 18 日プレス発表、燦 (サン) (令和 3 年 12 月 10 日)、日刊工業新聞 (令和 3 年 11 月 18 日) に掲載)。本成果は Science Advance 誌 (IF=14.39) に掲載された (令和 3 年 11 月)。 - 北海道大学と東京大学の研究グループは、流動性をもつハイドロゲルを医療材料に応用するため、DNA の二重らせん構造で架橋したハイドロゲルを合成し、J-PARC 中性子小角散乱装置「大観」(BL15) によって、DNA 二重らせん構造の解離時間と幅広い時間領域で一致することを明らかにした。本成果は、生体に近い流動性をもつ細胞培養培地や注射可能なゲル材料、さらにはソフトロボティクスなど、医療分野への応用が期待される (令和 4 年 2 月 17 日プレス発表、日刊工業新聞 (令和 4 年 2 月 21 日) に掲載)。本成果は Advanced Materials 誌 (IF=30.849) に掲載された (令和 4 年 2 月)。 • 産業振興への寄与として、利用実験課題数のうち 24% は産業界の利用によるものであった (令和 2 年度は 20%)。 • 特許出願に関しては、令和 3 年度の登録は 4 件であった (令和 2 年度は 3 件)。 <p>○ 一般広報・アウトリーチ活動</p> <p>J-PARC センターでは、一般広報・アウトリーチ活動として以下の取組を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 国立科学博物館にて、企画展「加速器—とてつもなく大きな実験施設で宇宙と物質と生命の謎に挑んでみた—」を開催した (開催期間: 7 月 13 日から 10 月 3 日まで)。新型コロナウイルス感染症禍にも関わらず、78,272 名が来場した。来場者アン
--	--	--

	<p>【評価軸】</p> <p>⑥ J-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</p>	<p>ケートの結果、9割から「わかりやすい」という回答を得た。</p> <ul style="list-style-type: none"> • J-PARC オンライン施設公開 2021「今年もオンラインで潜入～ふだんみられないところをのぞいてみよう～」を11月13日に開催した。MLF 実験ホール、核変換研究施設、MR 加速器、ハドロン実験施設及びニュートリノモニター棟からの中継や研究者トーク、通常の見学では見られない加速器の内部映像などをライブ配信した。また、市川温子東北大学教授による特別講演、高専生・高校生からオンライン質問受付を行ったこともあり、当日は、YouTube は 915 回、ニコニコ生放送では 11,310 名の来場者を得た。 • 一般の方が研究者と身近に語り合える交流の場としてサイエンスカフェ、J-PARC ハローサイエンスを毎月最終金曜日に実施した（12 回開催）。新型コロナウイルス感染症の状況により、オンラインのみやハイブリット（参加人数の制限を設け、オンサイトとオンライン）とし、後日、動画をホームページで公開した。 • 地元の教育委員会からの依頼により、夏休み期間中に小学生を対象としたエンジョイサマースクールを行った（3 回）。8 月 2 日、6 日は対面で実施し、8 月 24 日は茨城県に緊急事態宣言が発出されたため、申込み者に工作キットを送付し、オンラインで行った。今年度のアウトリーチは可能な限りオンラインを活用し、中止を回避した。 • 各種団体主催のイベントに協力し、参加者との双方向コミュニケーションを図ることにより J-PARC の研究内容の理解と信頼感の育成に努めた。11 月 8 日から 11 日まで幕張メッセにて開催した、最先端科学・分析システム&ソリューション展（JASIS2021）では、3 日間で約 730 名がブースに来場した。 • J-PARC ニュースを毎月発行し、J-PARC の現状を理解して頂けるよう継続的に情報発信を行った（通算 203 号）。7 月には、号外として、J-PARC で行った小惑星リュウグウのサンプル分析について紹介した。 • J-PARC の研究内容への理解促進と科学リテラシーの向上を目的として「季刊誌 J-PARC」を発行した（1 回発行、通算 17 号）。 • SNS としては、J-PARC チャンネル（YouTube）を 7 月に開設し、中高生を対象として開催した J-PARC 講演会や子供向けの工作動画等 50 本を掲載した。チャンネル登録者数は 320 名（令和 4 年 3 月 31 日現在）である。また、Twitter は平成 21 年に開設し、フォロワー数は 4,960（令和 4 年 3 月 31 日現在）である。なお、情報は随時発信している。 <p>J-PARC センターでは、報道関係の活動として以下を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> • プレス発表を 28 件実施した。内 1 回は、小惑星リュウグウ試料分析開始に当たり、オンライン記者会見・見学会（6 月 25 日）を行い、記事掲載へつなげた。 • 報道機関関係者向けに Zoom により、以下のプレス勉強会を 2 回実施し、記者の理解促進に努めた。 <ul style="list-style-type: none"> - 4 月 22 日 「標準理論を超える新物理発見なるか!? ミュオン g-2 実験の最新情報を徹底解説」 - 2 月 8 日 「超低速ミュオンの夢が花開くとき～二刀流をめざすミュオン新ビームライン始動～」 <p>J-PARC で得られた実験の成果についてのメディアからの取材に協力し、NHK の科学番組で紹介された。初回は、8 月に放映され、好評につき、再放送（1 月）及び総集編内でも一部放送（3 月）された。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 以上の取組の結果として、中性子科学実験に関する顕著な成果や産業利用に関する研究について、科学・工業系新聞等に掲載されたほか、施設・実験解説記事などに関する記事が一般紙を含め、計 64 件掲載された。 <p>○ 物質・生命科学実験施設から発生する放射化物に関する保管管理を継続した。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 令和 3 年 7 月 7 日から物質・生命科学実験施設で使用した中性子標的容器を RAM 棟へ輸送するための準備作業を開始し、7 月 29 日に 100 トントレーラーを用いた輸送作業並びに RAM 棟の地下ピットへの保管作業を完了した。中性子標的容器は専用の遮蔽容器に収納し、管理している。 <p>○ 安全管理マネジメントの強化を継続した。</p> <ul style="list-style-type: none"> • J-PARC センターでは、平成 25 年 5 月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 センターを築く決意を新たにすため、平成 29 年度から事故発生日（5 月 23 日）前後に「安全の日」を設定している。令和 3 年度は、新型コロナウイルス感染症拡大の状況を踏まえ、5 月 28 日にオンライン形式にて令和 2 年
--	---	---

<p>(3) 原子力人材の育成と供用施設の利用促進</p> <p>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について、機構において施設の安定的な運転及び性能の維持・強化を図る。JRR-3 及び NSRR は、運転を継続する。STACY は早期運転再開に向け、更新工事を進める。</p> <p>我が国の原子力の基盤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継続する。</p> <p>1) 研究開発人材の確保と育成</p> <p>人材育成に関連する機構の諸制度の強化と連携を目的として体系化した育成プログラムに基づき、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を進める。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育成テーマとして、被育成者の受入れを継続する。</p>	<p>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"> 施設点検、運転要領書等の整備の取組状況（評価指標） <p>【評価軸】</p> <p>⑦ 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ているか、研究環境整備への取組が行われているか、我が国の原子力の基盤強化に貢献しているか。</p> <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 研究開発人材育成プログラム実施状況（評価指標） 人材育成ネットワークの活動状況（評価指標） 試験研究炉の運転再開に向けた取組状況（評価指標） 	<p>度の安全に対する良好事例の表彰、全日本空輸株式会社整備センター鍋島哲氏による「ANA グループ整備部門の安全を支えるアサーション文化について」の講演及び「記録映像 J-PARC 放射性物質漏えい事故—科学的側面を中心に—（2021 版）」の映像上映を行い、J-PARC として安全に取り組むことを最優先とする組織文化の育成に努めた。</p> <ul style="list-style-type: none"> 事故対策活動要領、通報基準及び運転手引を改正し、事故・トラブル発生時における情報共有体制を強化した。 J-PARC センター安全監査が、安全文化・組織文化及び放射線安全を専門とする外部監査員 2 名により令和 3 年 12 月 20 日に実施された。監査では、令和 2 年度の監査員からの提言への取組状況、設備保守管理体制の強化、意識改革への取組、情報共有体制の強化などについて報告され、監査員による聴き取りが行われた。また、物質・生命科学実験施設の現場視察も行われた。監査員からは、「重要な改善がなされた」と評価されるとともに、設備保守計画の精度向上と振り返りの重要性、中長期的な技術伝承、装置の老朽化とアップグレードへの対応などを踏まえ、さらに改善を進めていくよう提言があった。この提言を受け、令和 4 年度以降の改善に向け検討を開始した。 <p>○ 特定先端大型研究施設の共用の促進に関する主な成果等のまとめ</p> <p>700 kW のビームパワーにより発生される世界最大強度の安定したパルス中性子線を、計画した 7.2 サイクル（159 日）に対して、6.9 サイクル（151 日）を利用者に供給した。運転期間中、目標の 90% を遙かに超える高い稼働率 96% を達成した。安定した運転に加えて、新型コロナウイルス感染症拡大の影響により利用者が来所できなくなった 123 課題に対して施設側が試料を受け取り代行した事例も含めて、達成目標 263 課題を超える 398 課題を実施した。また、1 MW 相当のビーム条件での運転を行い、RCS のビームロスを従来の 0.2% から 0.15% まで低減できる運転条件を見いだした。これは、今後のより安定した 1 MW 運転につながる成果である。これらの安定な共用の結果、「ハイドロゲルの流動性を DNA で予測・制御する—細胞培地や注入型ゲル薬剤など医療への応用に期待—」、「鉄シリコン化合物における新しいトポロジカル表面状態」に代表される多数の顕著な成果が得られた。</p> <p>(3) 原子力人材の育成と供用施設の利用促進</p> <p>約 10 年間停止していた JRR-3 を大きなトラブルなく運転し、予定した 4 サイクルの供用運転を完遂した。NSRR は安全研究センターの計画した照射試験を実施した。STACY は令和 3 年度中の初臨界が不可能となったが、令和 4 年度中の完成を目指して炉心設計検討や改造作業を進めた。タンデム加速器等のその他の供用施設は、安定に運転している。</p> <p>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、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>1) 研究開発人材の確保と育成</p> <p>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行っている。機構全体として、夏期休暇実習生 213 名（令和 2 年度 172 名）、特別研究生 44 名（令和 2 年度 38 名）を受け入れた。新型コロナウイルス感染症の影響下においても、受入れ前の抗原検査実施などにより受入中止を回避し、前年度を大幅に上回る学生受入れを果たした。また、ポストドクターを対象とした博士研究員制度により、一定のポストドクターの受入れを継続した。なお、流動化が進んだため在籍者数は若干減少した。さらに、規制庁の若手職員を任期付職員として受入れる取組を継続し、規制庁若手職員の人材育成に貢献した。このように、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機構全体の受入数及び博士研究員、規制庁から受け入れた任期付職員の機構全体の採用者数の実績は下表のとおりである。</p>
---	---	---

<p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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） ・供用施設数、利用件数、採択課題数、利用人数（評価指標） ・利用者への安全・保安教育実施件数（評価指標） ・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） ・施設供用による発表論文数（モニタリング指標） ・施設供用特許などの知財（モニタリング指標） ・利用希望者からの相談への対応件数（モニタリング指標） 	特別研究生、夏期休暇実習生による機構全体の学生受入数及び 博士研究員、規制庁から受入れた任期付職員の機構全体の採用者数（単位：名）							
		平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	令和 3 年度
	夏期休暇実習生	147	168	180	211	216	172	213
	特別研究生	19	17	27	38	30	38	44
	博士研究員(採用者数)	24	23	15	22	13	14	16**
	参考)博士研究員(在籍者数)	59	46*	43	44	42	37	32
	規制庁から受け入れた 任期付職員	—	—	—	—	5	2	0***
<p>*：量子科学技術研究開発機構との移管統合により、在籍者数について、平成 28 年度に減少している。</p> <p>**：採用したものの新型コロナウイルス感染症拡大の影響で未入国となっている者 3 名を含む。</p> <p>***：令和 4 年 3 月 31 日現在の在籍者は 7 名である。</p> <p>原子力科学研究部門、人事部及び原子力人材育成センターで構成する人材育成タスクフォースによる活動を継続し、幅広い人材の確保、研究開発人材の育成等を目指して、以下の活動を実施した。なお、本活動における研修・講習等の参加者の実績は下表のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・令和元年度までは、機構の研究活動紹介、若手・中堅職員による懇談及び原科研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し実施した。令和 2 年度及び令和 3 年度は、新型コロナウイルス感染症の影響により施設見学を取りやめたが、オンラインにより、機構の研究活動紹介、若手・中堅職員の研究開発活動紹介及びビデオ動画による施設紹介を行った。 ・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（以下「JNEN」という。）を活用して、機構の研究活動を紹介する講義を実施した。JNEN 活動に参加している各大学からの受講者は 99 名（令和 2 年度 29 名）であった。 ・令和元年度までは、機構の研究内容や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 講義を、単位認定科目などとして茨城大学、福井大学及び金沢大学で実施した。令和 2 年度から、JNEN 後期共通講座「原子力工学基礎（Ⅱ）；原子力工学及び原子力科学研究」（全 15 講義）のうち、原子力科学研究として 7 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。受講者総数は 66 名（内訳；金沢大学 8 名、東京工業大学 10 名、福井大学 8 名、茨城大学 24 名、岡山大学 7 名、大阪大 1 名及び名古屋大 8 名）（令和 2 年度 40 名）、単位認定者数は 51 名である。以上のように幅広い人材を確保する取組の強化と実践に努めた。 ・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を継続して進めた。具体的には、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、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を受け入れ、研究活動の現場において機構の研究者と研究活動を行うことによって研究開発人材としての育成を行った。 ・夏期休暇実習生 24 名、学生研究生 0 名、特別研究生 8 名及び博士研究員 3 名（令和 2 年度：夏期休暇実習生 23 名、学生研究生 1 名、特別研究生 9 名及び博士研究員 4 名）を人材育成特別グループに受け入れた。 ・人材育成特別グループに受け入れた特別研究生及び博士研究員の進路は、特別研究生では、機構への就職 3 名、民間企業・他機関等への就職 2 名、進学等 2 名、令和 4 年度継続 1 名等であり、博士研究員では、機構への就職 1 名、民間企業・他機関等への就職 1 名、令和 4 年度継続 1 名となっている。研究開発現場への人材の提供に着実に寄与している。 								

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)

	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	令和 3 年度
機構紹介懇談会参加者数	63	78	62	47*	52	-***	13
JNEN 受講者数	30	88	92	43**	66	29	99
専門(共通)講座単位認定者数	—	—	11	7	14	35****	51
人材育成特別 Gr 被育成者数	—	37	44	48	51	37	35

*: 大学の 4 学期制の導入に伴う、夏期休暇実習生の受入れ期間の実質的な短縮を踏まえて、平成 30 年度から、機構紹介懇談会の開催回数を 3 回から 2 回に減らした。開催回数の減少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と思われる。

*** : 新型コロナウイルス感染症の影響により施設見学を取りやめた。オンラインにより、機構の研究活動紹介、若手・中堅職員の研究開発活動紹介及びビデオ動画による施設紹介を行った。

**** : 令和 2 年度より、専門講座から JNEN 後期共通講座に移行した。この結果、単位認定者数が増えている。

2) 原子力人材の育成

国内研修では、原子力エネルギー技術者養成コース、RI 放射線技術者養成コース、国家試験受験準備コース等に関する研修を実施するとともに、外部からのニーズに対応して、随時研修を実施する。国際研修では、行政機関からの要請に応じて、アジア諸国等を対象とした国際研修事業を推進する。大学連携協力については、大学連携ネットワーク活動として遠隔教育システム等を活用した連携教育カリキュラムを実施するとともに、東京大学大学院原子力専攻、連携協定締結大学等に対する客員教員等の派遣及び大学等からの学生の受入れを実施する。原子力人材育成関係機関における情報共有や相互協力の推進に向けて、産官学連携の原子力人材育成ネットワーク活動を推進するとともに IAEA 等との国際協力を推進する。以上の研修事業や連携協力を推進することにより、国内外の原子力分野の人材育成に貢献する。

2) 原子力人材の育成

現場での研究開発を通して行う人材育成、並びに原子力人材育成センターで実施した人材育成についての成果を以下に挙げる。

- 国内研修では、新型コロナウイルス感染症の拡大にも関わらず、オンライン講義を活用しつつ対面での実施が必要な実習は感染防止対策を実施することで、計画した 20 講座のうち 18 講座を実施し、386 名の参加者を得た(令和 2 年度実績 274 名)。受講者への研修有効度アンケート調査結果は全講座平均で 94 点であり(達成目標 80 点以上)、研修が有効であるとの評価を得た。なお、茨城県の緊急事態宣言発令により、2 講座は中止とした。
 - 随時研修についてもオンラインを活用し、日本原子力発電株式会社からの原子炉主任技術者受験講習特別講座(15 名参加)を受託し、電気事業者における原子炉主任技術者の養成に貢献した。
 - 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した。各講座等への参加・派遣人数は下記の通りである。なお、括弧内は令和 2 年度実績を示す。
 - 共通講座前期 175 名(149 名)、共通講座後期 66 名(40 名)、福井大集中講座 10 名(11 名)、核燃料サイクル実習 9 名
 - 東京大学大学院原子力専攻において以下を実施した。
 - 客員教員派遣 3 名(3 名)、東大専門職学生受入 13 名(15 名)
 - 連携協定締結大学等において以下を実施した。
 - 客員教員派遣 51 名(51 名)
- 大学等からは、以下のとおり 318 名の学生を受け入れた。
- 特別研究生 44 名(38 名)、学生研究生 1 名(1 名)(東大専門職は除く)、学生実習生 60 名(37 名)、夏期休暇実習生 213 名(172 名)
- なお、夏期休暇実習生は、新型コロナウイルス感染症の感染拡大の影響を最小限に抑えるべく、全体の受入期間の延長などの対策を講じた結果、令和 2 年度を大きく上回る 284 名の応募があった(令和 2 年度応募数 216 名)。その内 71 名が新型コロナウイルス感染症関連の理由により参加を辞退したが、受入日程の調整や受入れ前の抗原検査実施により受入中止を回避するなど、これら一連の努力により、令和 2 年度を上回る受入れにつなげた。
- 新型コロナウイルス感染症の影響により、例年 100 名程度受け入れている茨城大学の実習は中止となった。
- 文部科学省からの受託事業として実施しているアジア諸国を対象とした講師育成事業では、例年アジア諸国から研修生を 80 名程度招へいして研修を行っていたが、令和 2 年度に続き、令和 3 年度も新型コロナウイルス感染症の拡大により研修生を日本に招へいできなかった。このため、10 コースの研修を全てオンラインにて実施した。この内 3 コースは、令和 3 年度から開始したより高度で専門的な知識の習得を目的とする新規コースであり、アジア各国の実情に合わせて、適切な人材育成を行うべく実施内容の改善を行っている。一方、研修をオンラインで実施することにより招へい費用の制限がなくなったこ

<p>3) 供用施設の利用促進</p> <p>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。また、供用施設のうち、震災の影響により運転を停止しているものを除き、定期的な利用課題募集、随時の利用受付により供用の促進を図る。JRR-3の利用再開後は、J-PARCとの連携による中性子プラットフォームを通じて、外部ユーザーのための支援機能を充実する。</p> <p>大学及び産業界からの供用施設の利用を促進するため、外部の学識経験者を交えた施設利用協議会及び各専門部会を開催し、利用ニーズを把握する。供用施設の利用時間の配分、利用課題の選定・採択等に際しては、施設利用協議会等の意見・助言を反映することで、施設利用に係る透明性と公平性を確保する。</p> <p>外部の利用に幅広く対応するため、外部利用者向けサービスの充実、トライアルユース等の利用制度の運用を継続する。さらに、ホームページ等を通じて供用施設の情報発信を行うとともに、外部での説明会等アウトリーチ活動を実施する。利用者に対しては、安全・保安に関する教育や利用者からの相談対応等の利用者支援を行う。大型実験施設と共に一般分析機器等も含めた機構の施設・設備・機器の利用促進を図るためのオープンファシリティプラットフォーム（OFF）を構築し運用する。</p>		<p>とで参加定員を増やすことができ、招へい時の定員（78名）を上回る133名の受講を得た。また、アジア諸国で開催する研修にオンライン講義等の支援を49名が行った。これらの活動により、アジア諸国の人材育成に貢献した。各コース受講者への研修有効度アンケート調査では、平均94点との高評価を得た（達成目標80点以上）。</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子力人材育成ネットワークの重要な活動の一つである Japan-IAEA 原子力エネルギーマネジメントスクールは、新型コロナウイルス感染症拡大により令和2年度は中止としたが、令和3年度は講義やグループワークなどオンラインで対応可能な部分と施設見学などの対面実施が必要な部分を分離し、前者をオンラインで実施した（参加者21名）。施設見学については、令和4年度内の開催を検討している。国内人材の国際化研修は、全てのプログラムをオンラインに切り替えて実施した（参加者14名）。また、将来IAEA等の国際機関で活躍する人材を増やすことを目的としたオンラインセミナーを開催する（参加者146名）など、国内外の人材育成に貢献した。 海外ポストドクターを含む学生等の受入数は337名（令和2年度は219名）、研修等受講者数は1,119名（令和2年度は1,371名）であった。 原子力人材の育成については、上記の他に福島研究開発部門での「英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業」や、安全研究・防災支援部門での「原子力防災等に対する人材育成等の支援」のように、各研究開発部門等が専門性や特色を活かした活動を行っており、詳細はそれぞれの該当評価書に記載している。 <p>3) 供用施設の利用促進</p> <ul style="list-style-type: none"> 機構が保有する供用施設のうち7施設（JRR-3、タンデム加速器、放射線標準施設、放射光科学研究施設、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ンング技術実証拠点施設）について、新型コロナウイルス感染症対策を実施しながら、大学、公的研究機関及び民間企業による利用に供した（達成目標:6施設）。JRR-3については、令和3年2月に運転を再開し、7月から供用運転を再開した。なお、ペレトロン年代測定装置はマシントラブルにより供用運転を停止しているが、令和4年度夏頃に復旧する見込みである。高速実験炉「常陽」（炉施設）については、東日本大震災の影響により停止し、新規基準に対応中である。 供用施設の利用者に対しては、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って安全・円滑な利用を支援するとともに、施設の状態に応じた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144件であった（令和2年度105件）。 利用課題の定期公募は、令和2年5月及び11月（JRR-3利用課題を含む。）の2回実施した。成果の公開を課する成果非占有課題の審査に当たっては、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年13回開催し、課題の採否、利用時間の配分等を審議し、決定した。 利用件数は469件（達成目標:116件）、利用人数は9,111人日（達成目標:1,920人日）、供用施設利用者への安全・保安教育実施件数は143件（達成目標115件）であった。 採択課題数は480件（達成目標40課題）であった。採択された課題に対し適正なマシントimeを割り振り、利用者のニーズに応えることができた。その結果、施設供用による論文発表数は28報であり（令和2年度28報）、特許出願は0件（令和2年度0件）であった。 産業界等の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、各種イベントの機会に、供用施設の特長、利用分野及び利用成果を分かりやすく説明し、また、個別企業との産業利用に係る意見交換を行う等、アウトリーチ活動（延べ167回、令和2年度157回）を行った。施設利用収入は96,644千円であった（令和2年度16,106千円）。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）を引き続き機構ホームページで公開した。利用ニーズの多様化に対応するため、既存の装置・機器の性能向上を適宜行った。 特に、供用運転を再開したJRR-3については、ユーザーズオフィス体制を強化し、オンラインでの利用相談を随時受け付ける等のサービスを充実させた。また、業務効率化とユーザー利便性向上のため、保安教育訓練はオンラインにて実施した。JRR-3課題申請システム（RING）については、実装後の問題点を洗い出し、改良を進めた。
---	--	---

	<p>【研究開発課題に対する外部評価結果、意見内容等】</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ JRR-3 と J-PARC の共同運営による利用案内ポータルウェブサイト「中性子・ミュオン利用ポータルサイト」については、中性子ユーザーの入口として利用相談を随時受け付け、的確なアドバイスにより適切な施設の利用へ結びつけた。また、中性子利用チャートを同サイト内に掲載し、中性子利用が初めてのユーザーであっても目的に適した装置を容易に選定できるよう、利便性の向上を図った。 ・ 中性子産業利用協議会と連携して JRR-3 のユーザー拡大に向けた利用案内セミナーを開催し、ユーザー数の増加を図った。 ・ 原子力機構が保有する施設・設備の利用を外部ユーザーへ開放し共創の場を目指す枠組みであるオープンファシリティプラットフォーム（以下「OFP」という。）の施設・分析機器の利用相談窓口を令和3年度から一本化した。その結果、分析機器については、ホット施設における ICP-MS の外部利用 1 件の実績があった。 <p>【研究開発課題に対する外部評価結果、意見内容等】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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・評価委員会において、「令和3年度実績はいずれも技術的あるいは学術的意義の高いものであり、多くの成果（学術論文、プレスリリース等）を創出するとともに、計画外の副次的な成果も多く得られていることから、『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。」として A 評価を受けた。また、「デジタルツイン手法や解析コード開発が精力的に行われているが、開発自体が自己目的化しないよう、プロジェクトの目的や社会ニーズと両輪となって開発が進むことを期待する。」との意見を受けた。本意見を踏まえて、引き続き、開発自体が自己目的化しないよう原子力の基礎基盤研究を推進していく。 ・ 研究開発課題「計算科学技術研究」について、外部有識者で構成される計算科学技術研究・評価委員会（令和2年度に新設）において、「JAEA 内において大規模高速計算を先導すべきシステム計算科学センターとして、顕著な研究成果を挙げていると評価できる。福島除染に貢献していることも、顕著な成果と言える。」として A 評価を受けた。また、「開発技術の論文化、プレス発表、受賞に加え、コミュニティへの還元としてオープンソースソフトウェアとしての提供など活動は高く評価できる。」「目的・目標・計画等に照らし、研究成果、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研究開発運営の下で、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。」「第3中長期計画の最後の年において、各研究開発課題が目的・目標・計画に照らし、優れた研究成果が挙がっており、高いレベルで達成された。」等の意見を受けた。 ・ 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・評価委員会において、「引き続き次期中長期目標期間においても、先端原子力科学研究を進めることを提言する。」として S 評価を受けた。特に「プレス発表、Editors' Choice、表彰」といった顕著な活動に加えて卓越研究員など若手・中堅研究者の研究活動の評価や、Top10%論文や文部科学大臣表彰などの分野を牽引する成果を例示され、機構発ベンチャー企業設立を果たすなど、基礎研究に留まらない活動を評価された。研究マネジメントとしてはコロナ禍の制限の厳しい状況の中、黎明研究を元にした国際的共同研究活動を展開していると評価された。人事マネジメントとしては卓越研究員の獲得を「テニュアトラック制度を利用した定年制職員への多くの登用」の観点から高く評価された。卓越のようなテニュアトラック制度を利用した定年制職員への多くの登用は研究拠点として極めて望ましい状況であり、今後もこのような魅力的な研究機関として活動してもらいたい、との意見を受けた。 ・ 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・評価委員会において、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、「基礎科学から産業利用に渡る重要な物質科学研究を実施し、産業利用では、MLF に駐在している企業の外来研究員が装置担当者と緊密な議論のもと実験を行い、その研究成果が学会で表彰されるなど特筆すべき成果も挙げている。また、コロナ禍において、利用運転を継続するとともに、中性子ミュオンスクールによるオンライン講義及び実習を行った。さらに、ANSTO/J-PARC 間の 10 回にも及ぶオンラインワークショップの開催、JRR-3 との連携である J-JOIN 活動の加速化など多角的な取り組みを行っており、今後も継続的な活動を期待したい。」として S 評価、物質科学研究センターにおける中性子利用研究開発に関しても、「運転再開した JRR-3 装置の性能を最大限に引き出すために精力的な活動がなされた。」として S 評価を受けた。加えて、物質科学研
--	---------------------------------	---

		<p>究センターの放射光利用研究開発に関しては、A 評価を受けた。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。</p> <ul style="list-style-type: none"> 研究開発課題「J-PARC 研究開発」について、外部有識者で構成される J-PARC 研究開発・評価委員会において、加速器については「イオン源寿命が 3,651 時間というのは驚異的であり、素晴らしい成果である。」等として S 評価を受けた。また、中性子源については、「水銀標的の 700 kW での運転後の損傷が極めて軽微であることが確認され、今後のビームパワーアップに向けてのポテンシャルは注目に値する。」等として A 評価を受けた。さらに、中性子実験装置については、「新たな成果、共同研究、教育など、あらゆる分野で顕著な成果が得られている。」「コロナ禍における遠隔実験・解析の推進、分析装置類の改善・進展の取組が着実かつ効果的に実施された。」として S 評価を受けた。さらに、加速器・中性子源に対し、1 MW での利用運転達成を急ぐのではなく、「800 kW 以上での定常運転を維持することを期待する。」や、「JRR-3 との共同プログラムの確立などが望まれる。」との意見を受けた。この意見を受けて、中性子線の安定供給を第一に施設運転を行うとともに、複数の施設にまたがる課題の遂行や申請に対して、必要な研究基盤及び利用推進体制の整備の検討を進める。
<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』 【理事長ヒアリング】</p> <p>○ 「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。</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子力人材育成センターの活動について、オンライン講習になったことにより参加者が増えたとのことだが、クオリティーについては今後どのように測っていくか検討してほしい。 <p>『外部からの指摘事項等への対応状況』 【令和 2 年度主務大臣評価結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> 基礎研究として独創的な取組や応用まで結びつく例が出ていることは評価できるが、社会実装までつなげられているテーマは数少ないため、基礎研究から応用研究につなげ、社会実装まで道筋を立てられる体制を構築する必要がある。 JRR-3 の運転再開後の利用成果が挙げられるよう、今後の取組に期待する。 		<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』 【理事長ヒアリング】</p> <ul style="list-style-type: none"> オンラインで実施する講習も含めて各講習のクオリティーは、その講習の受講者アンケートによる有効性評価で測っていく。さらに受講者アンケートではオンライン講座に関する具体的な意見を求め、クオリティーの向上に役立てていく。これまで、オンライン化した各講習の有効性評価結果は、対面で開催していた時と比べてほぼ同じレベルであった。アンケートでは、オンライン講習での受講者側のメリットによりオンライン化への好意的な意見が少なからずあったが、講義方法に関する改善意見もあり、今後のオンライン講習に反映させていく。 <p>『外部からの指摘事項等への対応状況』 【令和 2 年度主務大臣評価結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> 令和 2 年度に解析コードの開発と軽水炉の安全性向上技術を開発しているグループを同じグループに編成するなど、ニーズの詳細を踏まえた技術開発とその社会実装に向けた取組を強化している。引き続き、体制の見直しを図りつつ、外部とのコミュニケーションを密にして社会実装に向けた活動を強化する。 原子力エネルギーに関しては、電力やメーカーとの共同研究等による連携を強化して、ニーズを踏まえた研究開発を実施することにより、成果の社会実装を加速する。 放射線挙動解析コードが医療分野や宇宙分野などで活用されるなど、既に社会実装事例がある異分野融合研究の取組については、中性子等利用研究も含めてプロモーションビデオの作成を進めるなど、引き続き活動を強化する。 原子力由来の技術を他分野に展開するスピノフ研究開発についても、令和 2 年度にイノベーション推進室を設置して独創的スピノフ技術の把握ができるようになり、以前よりも研究開発現場に密着して社会実装を支援する活動を開始した。引き続き、機構全体でのイノベーション創出活動と連携を図りながら社会実装に向けた活動を強化する。 JRR-3 の安定運転、中性子ビーム実験装置・照射利用設備の整備に尽力し、機構独自の研究を推進するとともに、OFP・中性子利用プラットフォームを活用した J-PARC をはじめとする施設間連携や供用活性化を進めることにより、機構内外の多様な研究テーマと研究者が集う共創の場としてイノベーション創出に貢献し、利用成果の最大化に取り組んでいく。

自己評価	評定	S
<p>【評定の根拠】</p> <p>【安全を最優先とした取組を行っているか】</p> <p>協会会社等を含む全従業員が一丸となってトラブルゼロを目指した活動に積極的に取り組むため「おせっかい運動」を積極的に行うとともに、事故・トラブル事象例を分かりやすく解説した「安全情報かわら版」を展開して、不安全行為の未然防止を図った。また、FNS 棟火災・負傷事象を教訓として作業における基本動作の徹底を図るため、全従業員に対してe-ラーニング等を活用し、安全作業ハンドブックによる基本動作の徹底、基準及び要領等のルール遵守、過去の事故・トラブル事例の再発防止等に係る教育を継続的に実施し、作業安全の再徹底を図った。</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」】</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、年度計画を全て達成し、さらに年度計画の想定を大きく上回る、以下の特に顕著な成果を挙げた。</p> <p>機構が主体となって研究し、かつ科学的意義が大きな成果として、以下の成果を挙げた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ タンデム加速器での実験によって 105 番元素ドブニウムの化学結合が周期表の系統的な予想からずれがあることを見だし、相対論効果に基づく理論予測を実証した。 ・ 電子状態が持つ構造「トポロジー」を活用して、電気抵抗による発熱に伴うエネルギー損失の大幅な低減を可能とする、磁性体の磁気を制御する新たな原理を発見した。 ・ 中性子準弾性散乱、中性子回折、全原子シミュレーションなどを駆使して蛋白質-水界面の水素結合ネットワーク構造を解析し、食品の保存性に関わる水和の熱力学的状態を解明した。 ・ 中性子反射率法においてノイズの特徴をディープラーニングによって学習することで測定時間を従来の 1/10 以下に短縮し、同手法を X 線や光を用いた様々な実験手法にも展開できる可能性を見いだした。 <p>IF 廃止措置や放射線リスクへの対処等、社会的課題の解決に貢献する成果として、以下の成果を挙げた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 福島第一原子力発電所廃止措置をより安全に遂行するために有用な、放射線照射下での腐食試験データをデータベース化して公開した。 ・ エクサスケール流体解析用の行列計算ライブラリ・可視化ソフトウェアを「富岳」を含む複数のスーパーコンピュータ向けに整備・公開し、メモリ使用量や処理コストを大幅に削減することに成功した。 ・ 従来のアクティブ装置で用いられるものと比べ大幅に低コストで可搬性に優れた核物質検知装置原理実証機を製作し、従来の装置と同等の検知性能を持つことを実験で確認した。 ・ 原子炉や加速器施設の放射化量評価等の原子力バックエンドを含む多様なニーズに資するために、汎用評価済核データファイル (JENDL-5) を作成し、公開した。 <p>J-PARC の施設性能向上では、以下の主な成果が得られた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 水銀標的中の圧力波による損傷低減技術の開発において、機械学習を活用した最適化設計を進めた結果、気泡注入密度を従来よりも 3 倍以上増加できる構造を決定した。 ・ 新しく開発した高周波加速空洞によって、より安定した加速が行え、さらに消費電力を従来の 820 kW から 487 kW まで約 40% も低減できることが確かめられた。 <p>論文に関しても、著名な学術誌への掲載を含め (IF\geq5 が 79 報)、査読付き論文総数は 440 報に達し、令和 2 年度と同等の科学的意義の大きな成果を挙げた (令和 2 年度 414 報)。特許に関しては、令和 3 年度は 27 件の出願を行った (令和 2 年度 27 件)。これらの優れた研究成果に対し、日本学士院賞をはじめとする 23 件の学協会賞等を受賞した (令和 2 年度 18 件)。研究成果の外部への発信についても、31 件のプレス発表 (令和 2 年度 31 件) を行うとともに、多数の取材対応を行った。</p> <p>本評価項目に対応する研究開発課題である「原子力基礎工学研究」、「計算科学技術研究」、「先端原子力研究」、「中性子及び放射光利用研究開発」及び「J-PARC 研究開発課題」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、以下のように、高い評価を受けた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 原子力基礎工学研究・評価委員会：『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。」として A 評価を受けた。 ・ 計算科学技術研究・評価委員会：「JAEA 内において大規模高速計算を先導すべきシステム計算科学センターとして、顕著な研究成果を挙げていると評価できる。福島除染に貢献していることも、顕著な成果と言える。」として A 評価を受けた。 ・ 先端基礎研究・評価委員会：「引き続き次期中長期目標期間においても、先端原子力科学研究を進めることを提言する。」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：「基礎科学から産業利用に渡る重要な物質科学研究を実施し、特筆すべき成果もあげている。」等として S 評価を受けた。 ・ J-PARC 研究開発・評価委員会：「コロナ禍における遠隔実験・解析の推進、分析装置類の改善・進展の取組が着実かつ効果的に実施された。」等として S 評価を受けた。 <p>以上を総合的に勘案し、自己評価を「S」とした。</p>		

(2) 特定先端大型研究施設の共用の促進【自己評価「S」】

標的容器等の保守作業を安全確保に配慮した工程に見直し、計画した 159 日の運転を調整して 151.5 日の運転を行った。令和 2 年度の 600 kW を上回る 700 kW 以上のビームパワーで、過去最高の稼働率 96% を達成した（目標 90%）。安定した運転に加え、新型コロナウイルス感染症拡大の影響により利用者が来所できなくなった課題を代行した効果も含めて、達成目標 263 課題を超える 398 課題を実施した。1 MW 相当のビーム条件で加速器運転を行い、RCS のビームロス従来よりもさらに低減できる運転条件を見だし、今後のより安定した 1 MW 運転につながる成果を得た。これらの安定な共用の結果、多数の顕著な成果が得られた。また、国立科学博物館にて開催した企画展や J-PARC オンライン施設公開等、一般広報・アウトリーチ活動を行い J-PARC で実施している研究内容への理解促進を図った。

以上を総合的に勘案し、自己評価を「S」とした。

(3) 原子力人材の育成と共用施設の利用促進【自己評価「S」】

研究開発人材の確保と育成に向け、機構の人材育成制度の下、従来から学生やポストドクターを受け入れている。新型コロナウイルス感染症の影響下においても、感染防止対策によって受入中止を回避し、前年度を大幅に上回る学生受入れを果たした。また、規制庁の若手職員を任期付職員として受け入れ、人材育成に貢献した。研修受講者に対する有効度アンケートでは、全講座平均で 94 点であり（達成目標 80 点以上）、研修が有効であるとの評価を得た。機構が保有する共用施設のうち 7 施設について、新型コロナウイルス感染症対策を実施しながら、大学、公的研究機関及び民間企業による利用に供した（達成目標：6 施設）。JRR-3 は約 10 年ぶりに共用運転を再開し、予定した 4 サイクル運転を大きなトラブルなく完遂したことにより、共用施設利用件数は令和 2 年度の 116 件から 469 件に飛躍的に増加した。また、金-198 で国内供給率の約 50%、イリジウム-192 で約 100% の医療用 RI を製造した。JRR-3 と J-PARC の共同運営による利用案内ポータルウェブサイトを更新し、中性子ユーザーの入口機能として利用相談を随時受付、的確なアドバイスにより適切な施設の利用へ結びつけた。さらに、新規溶媒抽出技術「エマルションフロー」を基幹技術とした EFT 社を令和 3 年 4 月 5 日に設立し、同年 6 月 3 日には同社を原子力機構発ベンチャー企業として認定した。

以上を総合的に勘案し、自己評価を「S」とした。

評価項目 5 全体については、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。

【「S 評価」の根拠（「A 評価」との違い）】

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、「S」評価を得た昨年度と同等以上の論文発表及び特許出願を行い、科学的意義の高い特に顕著な研究成果、社会的課題の解決に貢献する特に顕著な研究成果を挙げた。特定先端大型研究施設の共用の促進に関しては、昨年度に引き続き新型コロナウイルス感染症の影響で利用者が来所できなくなった課題を代行した効果を含め、利用実験課題数は達成目標を大幅に超える 398 課題に達した。また、ビームパワーを 600 kW から 700 kW へ増強し、世界最大強度のパルス中性子を極めて安定に供給したことは、共用施設としての特に顕著な成果である。原子力人材の育成と共用施設の利用促進においては、新型コロナウイルス感染症禍が続く中においても適切な対策によって学生や規制庁若手職員の受入れを継続し人材育成に貢献した。また、約 10 年間停止していた大型実験施設である JRR-3 を大きなトラブルなく運転し、医療用 RI 製造や中性子利用実験を行った。JRR-3 の共用再開とユーザーの利便性向上を図った効果を合わせ、共用施設利用件数は飛躍的に増大した。以上、我が国の原子力の基盤強化に対して、特に顕著な貢献を行ったといえる。

以上を総合的に勘案し、自己評価を「S」とした。

【課題と対応】

課題：運転が再開した JRR-3 での成果創出 → 対応：J-PARC 物質・生命科学実験施設との連携強化や、利用相談の拡充、情報発信によって利用促進を図る。

課題：基礎研究や技術開発で得られた知見と技術の社会実装までの道筋の構築 → 対応：外部との連携を強化し、機構における研究・開発で得られた知見・技術の社会実装を推進する。

4. その他参考情報

1. 当事務及び事業に関する基本情報	
No. 6	高速炉・新型炉の研究開発
当該事業実施に係る根拠（個別法条文など）	国立研究開発法人日本原子力研究開発機構法 第17条 エネルギー基本計画、もんじゅ研究計画

2. 主要な経年データ

① 主な参考指標情報								
	達成目標	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度
安全基準作成の達成度	14.3%	14.3% (14.3%) ^{*1}	14.3% (28.6%) ^{*1}	21.4% (50.0%) ^{*1}	14.3% (64.3%) ^{*1}	21.4% (85.7%) ^{*1}	14.3% (100.0%) ^{*1}	令和2年度達成済
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%) ^{*2}	14.3% (28.6%) ^{*2}	24.3% (52.9%) ^{*2}	24.3% (77.2%) ^{*2}	24.3% (101.5%) ^{*2}	24.3% (125.8%) ^{*2}	24.3% (150.0%) ^{*2}
	参考値 (前中期目標期間平均値等)	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度
人的災害、事故・トラブル等発生件数 *1	0件	1件	1件	0件	1件	0件	1件	0件
保安検査等における指摘件数 *1	3件	6件	1件	0件	0件	0件	0件	0件
外部発表件数(1)のみ *2	242件(平成26年度)	201件	206件	196件	182件	168件	154件	201件
国際会議への戦略的関与の件数 *3	77件	97件	85件	82件	84件	61件	74件	70件

*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

*1：平成27年度から平成30年度までは、令和元年度より評価項目8に移行した「もんじゅ」での人的災害、事故・トラブル等発生件数及び保安検査等における指摘件数を含む。

*2：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。

*3：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。

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）								
	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度	
予算額（千円）	37,078,003	34,078,414	33,541,973	30,256,854	12,188,631	12,105,919	16,643,163	
決算額（千円）	39,858,434	* 38,582,828	34,752,581	* 39,318,793	* 15,823,142	* 15,987,564	18,005,170	
経常費用（千円）	40,499,675	38,002,212	35,026,452	37,432,899	15,908,132	15,652,575	17,534,957	
経常利益（千円）	△217,476	△34,346	△5,746	△1,085	13,810	△1,846	△855,435	
行政コスト（千円）	—	—	—	—	22,820,653	16,188,657	18,238,833	
行政サービス実施コスト（千円）	41,250,663	30,708,802	89,693,443	33,103,070	—	—	—	
従事人員数	409	405	383	362	217	220	237	

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、受託事業等の増である。

3. 中長期目標、中長期計画、年度計画、主な評価軸、業務実績等、年度評価に係る自己評価

中長期目標	中長期計画
<p>5. 高速炉・新型炉の研究開発</p> <p>エネルギー基本計画並びに「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）及び当該方針に基づく「戦略ロードマップ」（平成 30 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・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。</p> <p>また、エネルギー基本計画において、準国産エネルギーに位置付けられる原子力は、安全性・信頼性・効率性の一層の向上に加え、再生可能エネルギーとの共存、水素製造や熱利用といった多様な社会的要請の高まりも見据えた原子力関連技術のイノベーションを促進するという観点が重要であり、水素製造を含めた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等の技術開発を国際協力の下で推進することとされている。さらに、原子力利用の安全性・信頼性・効率性を抜本的に高める新技術等の開発を進めるため、国は長期的なビジョンを掲げ、民間は創意工夫や知恵を活かしながら、多様な技術間競争と国内外の市場による選択を行うなど、戦略的柔軟性を確保して進めるとされている。</p> <p>このような政策の方向性の下、機構においては、社会環境の変化に応じて、これまで蓄積してきた高速炉開発及び高温ガス炉開発を中心とする知見について、広く民間との共有を図るという視点の下、民間が取り組む多様な技術開発に対応できるニーズ対応型の研究基盤を維持していくことが必要である。</p> <p>このため、機構は高速炉の実証技術の確立に向けた研究開発及び高温ガス炉技術の高度化に貢献する新型炉研究開発等の推進により、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と原子力関連技術のイノベーションに貢献する。</p> <p>(1) 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>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慮し、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</p>	<p>5. 高速炉・新型炉の研究開発</p> <p>エネルギー基本計画並びに「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）及び当該方針に基づく「戦略ロードマップ」（平成 30 年 12 月原子力関係閣僚会議決定）等においては、高速炉は従来のウラン資源の有効利用のみならず、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。</p> <p>また、エネルギー基本計画において、準国産エネルギーに位置付けられる原子力は、安全性・信頼性・効率性の一層の向上に加え、再生可能エネルギーとの共存、水素製造や熱利用といった多様な社会的要請の高まりも見据えた原子力関連技術のイノベーションを促進するという観点が重要であり、水素製造を含めた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等の技術開発を国際協力の下で推進することとされている。さらに、原子力利用の安全性・信頼性・効率性を抜本的に高める新技術等の開発を進めるため、国は長期的なビジョンを掲げ、民間は創意工夫や知恵を活かしながら、多様な技術間競争と国内外の市場による選択を行うなど、戦略的柔軟性を確保して進めるとされている。</p> <p>このような政策の方向性の下、機構においては、社会環境の変化に応じて、これまで蓄積してきた高速炉開発及び高温ガス炉開発を中心とする知見について、広く民間との共有を図るという視点の下、民間が取り組む多様な技術開発に対応できるニーズ対応型の研究基盤を維持していくことが必要である。</p> <p>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及び高温ガス炉技術の高度化に貢献する新型炉研究開発等を実施し、社会的要請に応える原子力関連技術のイノベーションへの挑戦及び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。</p> <p>(1) 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て、「もんじゅ」の研究開発で得られる機器・システム設計技術等の成果や、燃料・材料の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。</p> <p>「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令和 2 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>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プラントシミュレーションシステムの開発、それに必要な試験技術と試験データベースの構築等の安全性強化を支える基盤技術の開発を進める。</p>

<p>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>(2) 高温ガス炉とこれによる熱利用技術の研究開発等</p> <p>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よる熱利用技術の研究開発等を行うことにより、原子力利用の更なる多様化・高度化の可能性を追求する。</p> <p>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同時に、「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</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、我が国の高速炉技術の国際競争力の向上に貢献する。</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</p> <p>1) 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へて、安全で効率的な高速炉研究開発の成果の最大化につながるため、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る。</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合意しながら、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>(2) 高温ガス炉とこれによる熱利用技術の研究開発等</p> <p>エネルギー基本計画を受けて、発電、水素製造など多様な産業利用が見込まれ、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等を通じて、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、国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等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て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、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</p>
--	---

<p>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>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圧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国際協力を進める。</p>
--	---

令和3年度計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	業務実績等
5. 高速炉・新型炉の研究開発	<p>『主な評価軸と指標等』</p> <p>【評価軸】</p> <p>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。</p> <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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） ・ トラブル発生時の復旧までの対応状況（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） ・ 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） 	<p>5. 高速炉・新型炉の研究開発</p> <p>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。</p> <p>○ 人的災害、事故・トラブル等の未然防止の取組状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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し、各施設の安全確保に努めた。具体的な取組として、令和2年度までの事故・負傷事象を踏まえ、安全パトロールの強化（特に外注業者への指導）、作業責任者認定制度の改正、声かけ運動の継続を通して安全対策を行うとともに、グリーンハウス設置訓練及び身体除染訓練を継続した。また昨年度に引き続き、危険感受性の向上を目的としたバーチャルリアリティー（VR）安全体感研修を行うとともに、新たに作業責任者の能力向上を目的とした作業責任者スキルアップ研修を行った。 ・ 災害やトラブル等への対応について、計画的に訓練（通報・招集連絡訓練、地震を起点とした2施設での原子力災害対策特別措置法事象の発災を想定した防災訓練、火災を想定した総合訓練、救急救命訓練、核物質防護訓練等）を実施した。 <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"> ・ 令和3年12月8日、HTTR地下3階K-101室前廊下（管理区域内）で作業に使用していた仮設分電盤において、発煙、異臭及び焦げ跡が確認された。大洗町消防本部の現場確認の結果、「非火災」と判断された。原因調査を行った結果、ケーブルの端子部より素線が飛び出していたことによるものと特定されたため、部品品質保証要領書を改訂し、ケーブル接続前に短絡を引き起こす要因がないことを確認することとした。 <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</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 文部科学大臣指示に基づく水平展開として策定した実施計画に従い取組を進めてきた。当該指示に対する対策において抽出した課題とその改善のための取組状況の有効性は、品質保証推進委員会（令和3年6月30日）でレビューするとともに、大洗研究所のレビューチームにより安全ピアレビューを実施（令和4年1月6日）した。 レビューの結果、文部科学大臣指示の対応として（安全・核セキュリティ統括部指示項目①から③のうち、拠点が取り組む8項目を以下に抜粋）、①水平展開の未然防止処置の仕組みの導入、②現場密着型の作業監視、ピアレビューの実施、③管理者の力量評価、保安教育訓練の妥当性確認等の仕組みの見直し、安全体感教育の実施、⑥CAP活動の導入、⑦作業責任者制度の導入、⑧安全主任者制度の導入、⑩請負企業に対する受注者監査の実施、⑪請負企業との協働による安全活動の実施が定着していること、抽出した課題の全てが改善されていることを確認した（改善率100%）。また、行動変化調査アンケートの結果から意識改善率が安全・核セキュリティ統括部が設定した目標値であるKPI（5点満点中3点以上）を達成していることを確認した。これらの結果から、期待された効果が得られていることが確認できた。 ・ 令和3年度は、「マネジメントオブザペーシジョンの手法を活用した作業観察」、「声かけ運動の推進」、「関係法令及び規則・要領等の遵守意識の醸成教育」等、重点活動項目を中心に安全活動を展開するとともに、「作業責任者スキルアップ研修」、「VR体感研修」、「労働災害防止研修」等、作業安全に係る各種所内教育・研修の充実を図った。 これらの活動を展開することにより、現場力の強化、力量の向上を図り、従業員一人ひとりが安全を意識した活動が実施できた。 なお、安全文化に関する状態の評価及び改善活動を進め、弱み（改善すべき事項、強化すべき事項を含む。）を明らかにするため、課長等による自己評価のアンケートを令和4年1月に実施し、結果を取りまとめた。取りまとめ結果は、次年度の大洗研究所の活動計画に反映した。 ・ 検査制度等の定着に向けた具体的な改善活動として、原子力施設検査室で使用前事業者検査等（溶接検査を含む。）及び定期事業者検査の要領を策定する際に、あらかじめ各部から実績等を踏まえた検査情報の提示を受け、その検査情報を精査することにより申請者と整合の取れた検査要領を合理的に策定した。また、検査を通じて必要な改善点を洗い出す活動を継続的に展

<p>(1) 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、令和3年度は、「戦略ロードマップ」</p>	<p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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) <p>【評価軸】</p> <p>② 人材育成のための取組が十分であるか。</p> <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 人材育成の取組状況(評価指標) <p>【評価軸】</p> <p>③ 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</p>	<p>開した。</p> <p>○ 運転・保守管理技術の蓄積及び伝承状況</p> <p>各部署は教育訓練の実施計画を策定し、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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 「常陽」においては、シミュレータによる小集団訓練や、燃料取扱設備等のサーベイランス運転、ナトリウムサンプリング作業等の職場内訓練 (OJT) を実施した。また、従来から蓄積している運転技術に係るノウハウ事項の追加／更新を実施した。 ・ プラント過渡応答試験装置 (PLANDTL) 炉内冷却試験及び 熔融燃料挙動試験装置 (MELT) 熔融炉心物質ナトリウム中分散挙動試験等を通じ、ナトリウム試験装置の運転・保守管理技術の蓄積・伝承を進めた。 ・ HTTR においては、HTTR の運転を通して熟練運転員から若手運転員へ運転技術の継承を図った。 ・ 連続水素製造試験及び開放点検等を通じ、連続水素製造試験装置の運転・保守管理技術の蓄積・伝承を進めた。 <p>○ 人的災害、事故・トラブル等発生件数 (モニタリング指標)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 大洗研究所：0 件 (休業災害の発生はなく、令和4年3月31日現在で、連続無災害 1,378 日間を達成した。) <p>○ 保安検査等における指摘件数 (モニタリング指標)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 大洗研究所：0 件 <p>② 人材育成のための取組が十分であるか。</p> <p>○ 人材育成の取組状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 第4世代原子カシステム国際フォーラム (以下「GIF」という。) の委員として若手及び中堅職員を任命するとともに、令和2年11月から GIF 高速炉分野の技術秘書として OECD/NEA への派遣駐在を継続、令和3年4月から国際科学技術センター (ISTC) への派遣駐在も実施するなど、国際交渉力のある人材の確保・育成を行った。 ・ 「常陽」においては、新規規制基準適合性審査への対応作業を通じて設計・評価技術、規制への対応技術等の技術伝承を図った。また、教育訓練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や燃料取扱設備等のサーベイランス運転、ナトリウムサンプリング作業等の OJT を実施した。さらに、高経年設備の更新作業、定期的な機器の分解点検及びナトリウム洗浄作業等を通じて、若手従業員への許認可手続や保守技術の伝承を図った。 ・ 大洗研究所高速炉基盤技術開発部のナトリウムを用いた試験研究の現場では、ベテランを講師としたナトリウム取扱技術に関する訓練を実施するとともに、これまでに得たナトリウム機器技術・知見を報告書 (JAEA-Technology:1 件) にまとめ、技術伝承を進めた。 ・ ナトリウム工学研究施設では、若手研究者に対しベテラン技術者・研究者がマンツーマンで実験等の指導を行い、ナトリウム取扱技術の技術継承を進めた。 ・ 高温ガス炉研究開発センターでは、HTTR の運転再開により、HTTR の運転を通して熟練運転員から若手運転員へ運転技術の継承を図るとともに若手運転員の育成に努めた。 <p>(1) 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>の方針を踏まえ、高速炉の実用化を図るための技術基盤の確立を図ること、民間ニーズに対応できる研究開発基盤を整備すること、及び安全基準等の国際標準化に向けた取組を進めることを考慮して、以下の研究開発等を実施し、第3期中長期計画を終了する。</p> <p>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た研究開発の実施に当たっては、「もんじゅ」、高速実験炉「常陽」（以下「常陽」という。）等の研究開発の成果を活用するとともに、日仏協力や具体化が進む米国多目的試験炉（VTR）構想への協力検討を含めた日米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効率的に進める。</p> <p>「常陽」については、新規制基準への適合性確認対応として、試験炉設置許可基準規則の適用条文への適合性に係る審査対応を着実に進める。また、プラントの安全確保を最優先として年間保守計画に基づく保全活動を実施するとともに、定期事業者検査を行う。</p> <p>混合酸化物（MOX）燃料の供給については、プルトニウム燃料第三開発室の新規制基準への適合に向け、所要の対応等を行う。</p> <p>これまでに「もんじゅ」から得られた設計・建設・試運転、ナトリウム取扱及び保全・運用等に係る知見・経験については、今後の利活用に向けた取りまとめを継続して進める。</p> <p>日仏協力では、「ナトリウム高速炉開発計画の協力に関する実施取決め」（令和元年12月締結）に従い、高速炉技術についての日仏共同研究開発としてシビアアクシデント、燃料技術等を含む11分野において技術開発や試験計画検討等を実施する。また、本技術開発の成果を用いて実用化のための技術基盤の確立を進める。</p> <p>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においては、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とともに、米国 VTR に関する技術協力では協力実施に向けた準備を進める。</p> <p>高速炉研究開発の国際的な戦略立案に資するため、GIF や上記の国際協力に係る活動を通じて、国</p>	<p>術の確立に貢献するものか。</p> <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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） ・「常陽」の運転再開に向けた取組状況（評価指標） ・「常陽」を用いた照射試験の実施状況（評価指標） ・日仏 ASTRID 協力の実施状況（評価指標） - 仏国 ASTRID 炉設計への我が国戦略の反映に係る状況 - 設計及び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 ・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） ・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の状況（評価指標） ・放射性廃棄物の減容化や有害度低減といった高速炉研究開発の意義を国民に分かりやすく説明するた 	<p>1) 高速炉の実証技術の確立に向けた研究開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 高速炉の実証技術の確立に向けた研究開発については、「もんじゅ」、「常陽」等のこれまでの研究開発の成果を活用するとともに、日仏共同研究開発、日米民生用原子力研究開発ワーキンググループ（以下「CNWG」という。）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、設計や研究開発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。 ○ 「常陽」については、新規制基準への適合性審査を継続した。主要議題（炉心の変更、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故、多量の放射性物質を放出する事故（BDBA）、大規模損壊及び内部火災）について、中間取りまとめを実施し、令和3年5月に原子力規制委員会で報告・議論された。この結果、審査要求事項（BDBA コードの妥当性確認、BDBA 対策の有効性評価結果確認、BDBA 設備・手順確認、大規模損壊事象（大規模 Na 火災事象）への対応他）が明示された。審査会合には約1回/月の頻度で対応しており、審査要求事項への回答とともに、原子炉停止系統、反応度制御系統、保安電源設備や通信連絡設備等に係る一連の説明を完了した。 ○ 令和4年2月の原子力規制委員会では、BDBA 対策の有効性評価に適用する解析コード群の妥当性について報告され、了承された。ただし、損傷炉心評価を行う解析コード「SIMMER コード」については、原子力規制庁が実施する「要素評価」を受けて判断するとされた。また、地震・津波に関わる案件として、地盤安定性評価に係る審査に着手し、主冷却機建物の所定の地盤安定性を確保するための措置として、抑止杭工法に代わり周辺地盤改良工法を採用することで確定した。震源を特定しない地震動の標準応答スペクトルの導入に係る補正申請を期限内の令和3年12月に実施し、その後、審査対応を進めた。 ○ 日仏高速炉協力に基づき、「常陽」での照射試験計画の検討を進め、検討結果を報告書として提出した。また、高速中性子照射場としての外部利用の拡大に向けた活動を展開し、新たなニーズとして「常陽」での医療用ラジオアイソトープ（RI）製造の研究計画を具体化し、外部資金を獲得（文部科学省の原子力システム研究開発事業（以下「原シス事業」という。）の一部を東京都市大学から受託）して Mo-99、Ac-225 製造に係る検討に着手するとともに、関係機関との協力体制を構築した。 ○ 長期施設管理方針に基づく高経年化対策として、主送風機電動機の絶縁診断、主排気筒塗装及びタラップ等の更新を実施するとともに、令和3年度分の定期事業者検査に合格した。 ○ プルトニウム燃料第三開発室については、再稼働に向け、他加工事業者の新規制基準適合性に係る審査会合資料から、設計及び工事の計画の認可（耐震（建築・構築物、機器・配管系）、外部衝撃による損傷の防止等）、使用前事業者検査の実施方針等の情報を取得した。 ○ 「もんじゅ」成果の取りまとめについては、成果情報収集を継続するとともに、利活用に向けて、平成30年度に導入した知財サーバへの登録を進め、機構内関係者向けのポータルサイトの試運用を継続した。また、性能試験データに基づく設計解析ツール検証用のベンチマークデータの整備を進めた。 ○ 日仏共同研究開発では、令和2年1月より新しい高速炉研究開発協力を定めた実施取決めに基づき11分野32タスクについてタスクシートに基づいた協力を計画どおり進めた。核設計評価手法開発、機器開発及び新型構造のタスクにおいて具体的な協議が進み、核設計評価手法開発では共同ベンチマーク、機器開発では仏国における遮蔽プラグの運転経験と日本側試験情報との交換及び蒸気発生器の安全アプローチの共通化、新型構造では小型炉の共同設計を含む革新技術の情報交換など当初予測範囲を超える協力事項にも新たに合意したタスクシートを改定した。日仏協力の成果を反映した概念である仕様共通化タンク型炉について基準炉心設計、崩壊熱除去系構成設計、熱過渡評価、概念具体化、物量評価等を計画どおり進めた。 ○ 仕様共通化タンク型炉の技術として開発を行っている3次元免震技術については、現在流通している建物免震用ダンパの約2倍以上の許容速度をもつ世界一の高性能オイルダンパを開発した成果を令和3年9月6日にプレス発表し、電気新聞（9月14
---	---	---

<p>際会議の議長を担うなど会議を主導できる人材の育成を進める。</p> <p>研究開発基盤の一環として、高速炉開発に係る知識ベースと解析技術を統合した評価手法(統合評価手法: ARKADIA)の整備等に取り組む。令和3年度は、令和元年度に策定したARKADIAの整備に係る全体計画に基づいて、ARKADIA全体のプラットフォーム整備に着手するとともに、設計最適化支援(炉心、炉構造、保全)や安全・PRA評価について評価モジュール等の機能整備を継続する。また、各分野でのAI技術の導入に着手する。知識ベース管理システムについては、技術情報の集約・電子化を継続し、ポータルサイトを介して提供する技術情報の適用範囲拡大を進める。また、評価手法と連携する知識ベース構築を進める。さらに、令和2年度までに得られた長時間材料試験データ及び炉内・炉外試験の知見等に基づき、構造健全性評価手法の高度化に向けた検討及び安全評価手法の整備・検証を実施する。</p> <p>高速炉の知識ベースの拡充に資するため、シビアアクシデント対策試験として、炉心部の冷却条件等をパラメータとした炉心冷却性能確認試験を実施するとともに、試験データに基づき、系統側との連携を含む炉心冷却特性評価に適用可能な安全評価手法を整備し、ARKADIAへの組み込みに関わる検討を行う。また、冷却系機器開発試験施設(AtheNa)については、既往知見及び試験データ等を参照して、日仏協力等、国際協力の枠組みの活用及び国内の開発動向を考慮したナトリウム試験の検討を進めるとともに、施設を活用した試験に不可欠となるナトリウム加熱器の整備を進める。</p> <p>さらにカザフスタン共和国国立原子力センターとのEAGLE-3試験については、炉外・炉内試験を継続し、炉心損傷時の挙動分析に必要なデータを取得する。</p> <p>高速炉のソースターム評価手法の高度化に資するため、ヨウ素に係る熱分析や熱力学計算を継続し、ガス状ヨウ素の生成挙動解明に必要なデータを取得する。</p> <p>高速炉用構造材料に対する高温長時間材料特性データの取得試験等を継続する。また、ナトリウム工学研究施設等を用いて、ナトリウム機器の検査技術及びナトリウム管理技術の高度化等に関する基</p>	<p>めに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> <ul style="list-style-type: none"> 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) <p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 外部発表件数(モニタリング指標) <p>④ 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>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 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) 「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) これまでの研究成果や蓄積された技術の戦略立案への反映状況(モニタリング指標) 我が国として保有すべき枢要技術を獲得 	<p>日)、日刊工業新聞(9月8日)、原子力産業新聞(9月7日)、建設通信新聞(9月9日)に記事掲載された。</p> <ul style="list-style-type: none"> SIMMERコードの開発を日仏共同で実施し、炉心の各領域を並行して解析するモデル及び中空燃料ピンの破損を模擬するモデルを日本側主導で開発し、より複雑な炉心の評価を実施可能とした。 CNWG協力においては、新型炉関係のプロジェクトアレンジメント(PA)の更新に関して米国側と協議し、PA更新案を作成した。また、役務取引許可(輸出許可)の延長・変更手続書類を作成し、経済産業省安全保障貿易審査課の事前了承を得た。 CNWGの枠組みを活用し、アルゴンヌ国立研究所(ANL)と「もんじゅ」及び米国高速実験炉「EBR-II」の熱過渡試験を対象とした共同ベンチマーク解析を実施することで、プラント動特性解析と原子炉容器内熱流動解析との連成解析技術の構築を進め、「EBR-II」を対象とした解析手法構築に係る成果をまとめ、”Development of 1D-CFD Coupling Method Through Benchmark Analyses of SHRT tests in EBR-II”のタイトルで国際会議(NURETH-19)で発表した(令和4年3月11日、主著:機構、共著:ANL)。また、ANLとの協力では、事故時燃料破損挙動を扱うSAS4Aコードによるベンチマーク解析、ソースターム解析コードの高度化・モデル開発を実施するとともに、CNWG専門家会合により情報交換を行った。 サンディア国立研究所(SNL)への研究員の再派遣については、新型コロナウイルス感染症禍の影響で、令和4年度以降に持ち越すこととしたが、ナトリウム燃焼実験に関するベンチマーク解析において、日本側の知見を踏まえ、米国側コードにおけるモデル化方法を共同で検討し、高度化した。これにより温度評価の精度が大きく向上することを確認し、その成果を共著でSNLレポート“Sodium Fire Collaborative Study Progress-CNWG Fiscal Year 2021”にまとめるとともに、国際会議に投稿した。このような協力を通じて日米間の信頼関係がより深まり、次年度以降の研究展開案が米国より提示され、更なる協力を要請されるに至った。さらに、ソースターム評価に関するベンチマーク解析を行い、日米双方の結果を比較検討した。徳島大学と共同で、ヨウ化ナトリウムの熱分解特性に関する基礎データを取得し、経済産業省成果報告書にまとめた。 上述のPA更新においては、「常陽」及び「EBR-II」の使用済燃料PIEデータの交換により、燃焼による燃料の核種組成変化や崩壊熱、γ線スキニングデータを相互に補完し、解析精度の向上を図る新たな協力を開始することで合意した。 米国多目的試験炉(以下「VTR」という。)の協力については、米国内の事情により民間による先進的原子炉設計の実証プログラム(ARDP)の方が加速しており、テラパワー社のナトリウム冷却高速炉「Natrium」に対する協力の議論を先行して進めた。テラパワー社との協力については令和4年1月に覚書を締結して今後の協力内容具体化のための枠組みを構築した。国全体の高速炉開発に関する人材育成、技術維持・伝承及び産業基盤維持に向けて効果が期待される枠組みができた。また、本件については国内外のプレスでも取り上げられ、今後の協力を利用した高速炉開発に期待が寄せられた。 これまでの3年間のGIF議長としての活動成果をまとめるとともに、今後につなげるようGIFを運営した。国連気候変動枠組条約第26回締約国会議(COP26)開催に際し、GIF議長からCOP26議長に対して、原子力エネルギー利用の可能性と期待に関する公開書簡を送り、World Nuclear Newsにも取り上げられた(令和3年10月29日)。GIFの活動について、Clean Energy MinisterialのNICE Future InitiativeのBookletへの寄稿、米国National Academy of Science委員会での講演、原子力学会海外情報連絡会、新型炉部会、機械学会関西支部での講演等、GIFの対外的存在感及び次世代炉開発の重要性に関する国際的な認識を高めた。また、GIF国内ホームページを運営・活用し、日本語コンテンツを充実させることで、国内でのGIF情報発信力を高めた。 GIFと国際原子力機関(IAEA)との連携においては、IAEAの第4世代炉を含むSMRの安全基準策定に参画し協働している。また、GIFにおいては、日本が主導して整備したナトリウム冷却高速炉の安全設計要件・ガイドラインをGIFの成果として発行し、中露印等の開発国が準拠を示すなど、GIFを通じた日本の技術の国際標準化を図った。 統合評価手法(以下「ARKADIA」という。)に関しては、評価支援・応用システム(EAS)、仮想プラントライフシステム(VLS)、ナレッジマネジメントシステム(KMS)の統合制御を行う共通プラットフォームの予備設計を実施した。人工知能(AI)技術の導入を進めるため、機構内専門部署(システム計算科学センター)との協力体制を構築し、協力項目の具体化に向けた技術協議を行うとともに、国内外でのAI関連プロジェクト及び適用事例等について幅広く調査研究を行った。ARKADIAの知識ベース整備に関しては、情報の集約及び共有に係る主要なハード及びソフトウェア環境を構築し、ポータルサイトの試運用を開始し、KMSの基盤整備を進めた。 ARKADIAの設計評価分野では、設計最適化プロセスについて、炉心設計ではベイズ最適化法の適用性の見通しを得て適用範囲
--	---	---

<p>礎的な試験を実施する。</p> <p>リスク情報を活用した設計を支える「規格基準類の整備」のため、関連する学協会に対して、リスク情報活用手法に係る技術的な検討資料を提示する。</p> <p>高速炉開発を実施する民間事業者のニーズを踏まえた研究開発、支援活動を実施し、原子力イノベーションに貢献する。</p>	<p>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）</p> <ul style="list-style-type: none"> 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） <p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 国際会議への戦略的関与の件数（モニタリング指標） 	<p>を拡張し、炉構造評価では評価手順を具体化し、コアとなる動特性解析結果から応力評価を実施する過程に必要な評価手法等を構築した。また、保守に関連した点検工程自動構築モジュールのプロトタイプを整備した。さらに、これまでの設計検討及び安全評価で考慮されていなかった高速炉の固有安全の一つである炉心変形に伴う反応度フィードバックの評価を可能とし、高速炉の安全性強化につながる、核熱炉心構造連成解析手法を整備した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ ARKADIA の安全性評価分野では、文部科学省公募研究を活用し、シビアアクシデント時炉内・炉外事象の統合解析コードについて、炉心溶融モデルにおける定常照射解析機能等、適用性拡張に必要な個別モデルの基礎を構築した。また、民間利用時のユーザー利便性向上に資するため、品質保証自動化機能を含むユーザーインターフェース（利用者が解析コードシステムを操作したり情報を入力したりする際の操作画面と操作方法）及び AI を用いた設計最適化ツールそれぞれのプロトタイプを完成した。同公募研究に関するステージゲート評価委員会審査において、「産業界へ幅広く提供することを念頭に、プラントシステム全体のリスク評価が可能な解析技術を構築し、更に、多様なナトリウム冷却高速炉への適用性を拡張する」という目標に沿った優れた成果があげられているとして最高の A 評価を受けた。 ○ ARKADIA のナレッジ技術分野では、技術情報の集約・電子化、ポータルサイトを介して提供する技術情報の適用範囲の拡大として、技術資料の電子化、PLANDTL の点群データ拡充及び AtheNa の点群データの新規取得を行った。また、大洗と敦賀の知識ベースシステム統合案を具体化するとともに、大洗側のシステム改修として、バックアップシステムの追加及びポータルサイト更新作業合理化のためのシステム構築を実施した。さらに、評価手法との連携に向けて、複数の設備図面間の接続関係を ARKADIA が認識できるようにするプログラムのプロトタイプを作成した。 ○ ARKADIA 及び ARKADIA を構成する要素技術について多数の外部発表（論文掲載 2 件、論文受理 1 件、国際会議 11 件、国内会議 26 件（うち 2 件が優秀講演表彰受賞）の合計 40 件）を行うとともに、専門的議論を推進した。 ○ 「常陽」の安全審査への対応として、BDBA に係る事象評価並びに計算コードの妥当性確認及び適用性に関する「コード適用性説明書」を完成させた。これは、将来の新型炉安全審査にも活用できることに加え、解析手法開発を行う若手研究者へ妥当性確認や規制適合性の確保の考え方を伝承する技術基盤として高い有効性が期待できる。また、「常陽」安全審査に係る支援業務を通じて獲得した経験及び知見を高速炉メーカーと共有するとともに、高速炉メーカーも参画する設計調整会議の下に、BDBA 評価の在り方等の議論を行う会議体の設置を提案した。これらにより、新型炉の安全審査に係る技術伝承を効率的に行うことを可能とした。 ○ 原子炉容器内自然対流除熱特性水試験（以下「PHEASANT 試験」という。）装置において、浸漬型炉内直接冷却器（DHX）運転時を対象に、模擬炉心領域の損傷状態及び損傷炉心物質の炉容器内分布をパラメータとした可視化試験を実施し、炉内冷却挙動を把握した。プラント過渡応答試験（以下「PLANDTL-2 試験」という。）施設により浸漬型 DHX 起動時の炉内冷却特性についてナトリウム試験データを拡充するとともにデータベース化を進めた。また、燃料集合体及び燃料集合体出口部での熱流動挙動に関する成果を取りまとめた。これらの成果について、外部発表（論文発表 3 件、国内会議 3 件）を行い、成果発信を進めた。 ○ 既往ナトリウム試験（PLANDTL）を対象に、既に整備済みの原子炉容器内多次元熱流動解析手法（RV-CFD）と、プラント動特性解析（1D）との連携解析のためのループ側の 1D モデルの整備を完了し、PLANDTL 試験データを用いた ARKADIA で整備中の連成解析手法の妥当性確認解析が実施可能であることを確認した。また、PLANDTL 試験データベースでの解析システム（コード等）とのデータ連携方法を具体化し、その連携及び AI 関連技術の導入に係る課題を抽出した。 ○ 日仏高速炉協力の枠組みにおいて実施している熱流動解析ツールの不確かさ評価を含む検証と妥当性確認（V&V）に関わる手法検討と妥当性確認用データベースの評価に関するタスクにおいて、令和元年度までに日仏共同研究で取得した PLANDTL-2 試験データを用いたベンチマーク解析のアクションプランを協議の上、策定するとともに、ベンチマーク解析を開始した。 ○ AtheNa の Na 加熱器整備については加熱器本体プレヒート、LPG タンク製作を予定どおり完了した。ナトリウム試験の検討については GIF の枠を利用した国際協力、日仏/日米協力についての利用の候補があるが、日仏協力での利用を想定し、日本側から優先度の高い試験として遮蔽プラグ、蒸気発生器の試験を抽出し、蒸気発生器の試験について試験装置の概念検討を行った。 ○ カザフスタン共和国国立原子力センターとの共同研究として実施している EAGLE-3 試験については、より確実な炉心損傷事故の原子炉容器内終息に向けた設計方策の検討に活用するため、制御棒案内管内部構造が燃料再配置挙動に与える影響を評価す
--	--	---

		<p>るための新たな知見（流路内ナトリウムの蒸発、燃料固化層の発達等の支配現象）を炉外試験にて取得し、炉内試験の準備を進めた。また、2回の炉外試験を実施し、これまでに取得した試験データと合わせて、損傷炉心領域へのナトリウムの再流入が生じて再配置燃料の冷却が促進されることを示すデータベースを世界で初めて整備した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ MELTにおいて、熔融炉心物質のナトリウム中分散挙動に関わる知識ベース拡充を目的に、これまでより大規模かつ高温の融体のナトリウム中分散挙動を可視化するため試験装置を大型化し、運用を開始した。また、SIMMER コードの性能及び信頼性を向上させるため、損傷炉心での制御材 (B₄C) の移行挙動の解明を狙いとして、熔融ステンレス (SS) 鋼中への制御材溶解速度について、温度及び接触時間の依存性を評価するデータを取得した。 ○ ソースターム評価手法の高度化に資するため、ガス状ヨウ素の生成挙動解明に関する試験研究を継続した。ヨウ化ナトリウムを使用した熱分析試験及び試験後サンプル分析、更にはレーザを使用した光学的なリアルタイム計測を実施し、不活性雰囲気におけるヨウ化ナトリウムの熱分解特性を明らかにした。これらの知見を拡充しつつ、ARKADIA の安全性評価手法へ反映することにより、ソースタームに係る合理的な評価が可能となる。 ○ 高速炉用構造材料に対する高温長時間材料特性データの取得試験等については、材料強度基準の長寿命設計 (50万時間) への拡張とその高度化並びに高速炉構造設計基準の合理化及び高度化を狙って、米国・仏国等と共通のニーズのある材料に対する高温長時間試験や構造物試験等を継続した。これらのデータの取得及び解析的検討、次世代炉(免震・タンク型炉)の設計にも適用可能な座屈評価法の検討、高温構造設計手法の高度化の検討を進め、以下の成果を得た。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 日本機械学会 (以下「JSME」という。) の設計・建設規格 第 II 編 高速炉規格の60年設計対応に向けた審議への支援を継続した。一連の JSME の高速炉に関する規格化活動に関する貢献が高く評価され、機構職員が JSME のコードエンジニア賞を受賞した。 ・ 設計範囲を拡張するための設計評価技術として「大型薄肉容器の座屈評価法」、「長期一次応力の代替規定(弾性追従係数の合理化)」、「溶接部強度評価法」及び「設計者による緩和クリープ損傷の詳細評価法」の4件について規格案、解説案、根拠資料の整備を進め、JSME の審議を支援した。 ○ ナトリウム工学研究施設等を用いて、ナトリウム機器の検査技術及びナトリウム管理技術等に関する基礎的な試験を大学等(久留米工業大学、福井大学、福岡大学、北海道大学、富山高等専門学校、舞鶴工業高等専門学校、松江工業高等専門学校)との共同研究(計8件)により実施した。その成果として、原子炉容器等の検査に用いる電磁超音波探傷法のシミュレーションに関する成果を国際会議 (EMF2021) で発表した (令和3年7月7日)。また、プラント運用上重要な不純物分析技術、計測用超音波の伝送や可動機器へのナトリウムの付着に影響する濡れ性制御等に関する研究を進め、その成果を国際会議 (TMS2022) で発表した (令和4年3月14日)。 ○ リスク情報活用手法の開発について、リスクインフォームドデザイン手法 (以下「RID 手法」という。) *の基本的考え方をガイドライン案としてまとめ、JSME の「目標信頼性検討タスク」(RID 手法を規格基準体系に反映するに当たり安全評価及び構造規格関係者の意見を幅広く聴取し、必要な反映を行うために、JSME 発電用設備規格委員会に機構が提案し令和元年度に設置された検討組織) に提示した。また、タスクにおける審議対応を実施し、上位委員会へのガイドライン案の上程について、タスクの合意を得た。 <p style="margin-left: 40px;">*高速炉の安全評価と構造設計に係る従来の決定論的枠組みを、リスク情報を一貫活用する形でシームレス化 (プラントの安全性目標と整合する形で構造信頼性の目標を設定) することにより、炉の安全性と経済性をこれまでにない高レベルで両立させる手法</p> ○ 上記に必要な学協会規格基準類の整備については、日本原子力学会の標準委員会におけるレベル 1PRA (確率論的リスク評価) 分科会 (機構職員が主査) を中心として、リスク専門部会内の内的事象と外的事象に係る PRA 標準整備活動に貢献するとともに、日本電気協会において安全設計指針の整備活動を実施した。また、設計・建設規格 第 II 編 2020 年版の出版に関する公衆審査対応や編集等を支援し、2020 年版の校了に貢献した。さらに、第 II 編 2022 年版の改定・高度化に向けて、4 件の改定提案について機械学会内の審議対応を支援し、技術的な審議を終了した (公衆審査待ち)。 ○ 高速炉の合理的保全を実現するための規格として世界的に例のない「高速炉維持規格 (初版)」及び「ナトリウム冷却型高速炉破断前漏えい評価ガイドライン (初版)」の公衆審査を完了し、出版原稿を整備した。また、規格高度化方針として、炉内構造
--	--	---

<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</p> <p>各国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い、新型コロナウイルス感染症や気候変動対応などで大きく変動する国際情勢を踏まえて、必要に応じて国際協力戦略の見直し、改定を行う。</p> <p>また、戦略ロードマップの具体的な施策に際して必要な貢献を行う。一方、我が国の高速炉技術・人材の維持・発展を図るため、大学や研究機関等と連携して取り組む高速炉の技術基盤を支える研究開発等を通じて人材育成を進める。</p>		<p>物検査の章及び関連ガイドラインの整備を JSME に提案し、承認された。信頼性評価ガイドラインへの容器の座屈評価法の追加について、JSME における技術的審議が完了した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 米国機械学会（以下「ASME」という。）に参画し、既存軽水炉を含むあらゆる炉型に適用可能な維持規格（Sec. XI, Div. 2）の整備を行っている分科会とその傘下の作業会にて、昨年度合意されたナトリウム冷却炉用の個別規定の新規追加の方針に従い、個別規定の素案（JSME ガイドラインをベースとする LBB 評価法を含む。）を提示した。また、米国原子力規制委員会（NRC）が、新型炉（非軽水炉）の導入に向けて、高温設計規格や Sec. XI, Div. 2（機構が提案した目標信頼性の導出手法を含む。）など ASME 規格の技術評価を進めており、いずれの作業も令和 4 年度前半には完了見込みであるなど、国際標準化を進捗させた。 ○ CO₂ ゼロエミッション、エネルギー保障、環境負荷低減等の将来社会の社会ニーズに即した目標を達成するシステムとして、再生可能エネルギーの負荷変動を高温ガス炉が吸収し、高速炉がベースロード電源供給及び燃料増殖による高温ガス炉用燃料の持続的供給を行うシステムの概念を構築した。システムを構築するのに必要な技術のブレークスルー課題 9 つ（①3D プリントによる燃料製造柔軟化、②リスク情報を活用した設備クラス合理化、③浮体式免震技術によるプラント標準化、④高速炉によるガス炉への燃料供給、⑤放射性廃棄物管理期間の一世代化、⑥再エネ調和原子力システム、⑦IoT 運用デジタルツイン、⑧固有安全炉及び⑨AI 活用適応安全性）を抽出し、開発計画を整理した。 ○ 上記した 9 つのブレークスルー課題のうち、③の浮体式免震技術については、民間事業者と共同で特許を出願・公開（特開 2021-188403）するとともに、米国小型モジュール炉 NuScale の炉型を念頭に共同研究提案を具体化した。①3D プリント燃料については、大学、メーカーと共同研究体制を整え、原シス事業「3D 造形革新燃料製造のシミュレーション共通基盤技術」に新たに採択され、研究を開始した。セラミックス光積層造形、スパークプラズマ焼結等による 3D プリント連続プロセスを実証し、世界で初めて燃料製造適用性の見通しを得た。また、④高速炉によるガス炉への燃料供給、⑥再エネ調和原子力システム、⑧固有安全炉等については、原シス事業「脱炭素化・レジリエンス強化に資する分散型小型モジュラー炉を活用したエネルギーシステムの統合シミュレーション手法開発」の一部として採択され開発を進めた。一方、課題のうち③浮体式免震、⑦IoT 運用デジタルツイン（再エネ負荷変動吸収の運用検討）については、Nuclear Energy × Innovation Promotion（以下「NEXIP」という。）に係る経済産業省の補助金事業「社会的要請に応える革新的な原子力技術開発支援事業」の新規事業として円滑に進めた。 <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</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 国際情勢の情報収集・分析活動に基づき、米国及び仏国を中心とした二国間連携、GIF、IAEA 等での多国間連携を推進した。二国間連携の具体的な活動として、米、仏等との協力に係る検討・調整等を実施した。 ○ 多国間協力においては、GIF 議長国 3 年目の方針として、安全基準のリード、市場機会拡大へのチャレンジ、研究開発協力の活性化及び GIF 成果の発信と新型炉の必要性アピールを掲げて活動を推進し、GIF を運営した。また、国際機関（IAEA、世界原子力協会（WNA）等）との連携強化及び国内での GIF 活動の普及を進めた。専門家グループ・政策グループ会合（EG/PG 会合）を 2 回開催した（5 月、10 月）ほか、GIF と他の国際機関（IAEA、WNA 等）の連携を強化する会合、GIF 内部で特定テーマについて意見交換を行う会合（非電力利用に関する活動方針協議等）及び外部に GIF の活動を紹介するイベント（20 周年オンラインセミナー、若手論文コンテスト等）を開催するとともに、これらの活動成果を、国内外に発信した。 ○ 戦略ロードマップの具体的な施策への貢献として、経済産業省が進める原子力イノベーション事業、文部科学省が進める原子力システム研究開発事業や民間ニーズへの技術基盤の提供に対応する以下の取組を進めた。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 原子力イノベーションに向けた取組では、経済産業省の革新的原子力技術及び原子力の安全性向上に関する補助事業に関連して、中間審査と最終審査において技術評価書を作成し、技術アドバイザーとして審査支援を行った。 ・ 高速炉・新型炉研究開発部門の有する知見・技術を活用・発展させる形で令和 3 年度からの新規事業（熱貯蔵及び熱利用を含む原子炉システム安全性評価技術の開発、原子力発電プラントに適用する浮体式免震安全技術の開発、多様な革新的原子力技術に関する安全評価技術開発及び技術戦略）を円滑に遂行した。その中で熔融塩炉に係る基盤技術開発を支援した。 ・ 民間から吸い上げた機構に対するニーズに関し、引き続き民間と今後の協力について協議した。ニーズに応じた技術基盤の提
--	--	--

<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に向けて、GIFにおいて、我が国の主導により、平成30年度までに構築した系統別安全設計ガイドラインの合意案への関連機関のレビュー結果の反映、改訂案の作成を行う。さらに、ナトリウム高速炉に対する安全設計クライテリア及び安全設計ガイドラインの浸透と炉型等の技術に依存しないリスク情報活用アプローチ(以下「RIPB」という。)構築への対応を進めるため、RIPBの実効的な活用の観点で試行的な適用性検討を実施する。これらの活動を通じてIAEA等さらなる多国間での共通理解促進を図る。</p>		<p>供として、機構の解析コード貸与、コンサルティング、解析業務請負及び試験施設活用を含む受託研究を実施した。令和元年度1件、令和2年度4件から令和3年度は8件(技術コンサルを含む受託契約4件(機構全体で7件)、解析コード貸与契約4件)と増加し、JAEAのもつ技術的知見を民間事業に反映することに貢献した。</p> <p>○ 高速炉の研究開発や「もんじゅ」の廃止措置に携わる技術者等を対象に、ナトリウムの性質や取扱い技術の習得を目的としたナトリウム取扱技術研修及び機器・設備等の基礎的な保守技術の習得を目的とした保守技術研修を実施した。また、大学等の学生を対象とした研修を実施した。</p> <p>3) 高速炉安全設計基準の国際標準化の主導</p> <p>○ 高速炉の安全設計基準(安全設計クライテリア(以下「SDC」という。))と安全設計ガイドライン(以下「SDG」という。))により構成)の国際標準化では、「系統別SDG」のGIF案をIAEA及びOECD/NEAの新型炉の安全に関するワークグループによるレビューに供し、各国規制側のコメントを反映した。「系統別SDG」は、SDCをプラント設計に適用する指針として我が国が主導して国際的な安全ガイドを提示するものであり、世界のナトリウム冷却高速炉の安全性向上に寄与する。この活動を通じて開発側と規制側の協議・意思疎通を国際レベルで行うことができ、新型炉の国際的な安全基準構築に貢献できる。</p> <p>○ GIFの成果を足場に次の段階として、さらなる国際的な浸透と炉型横断的な性能を基準とするリスク情報活用アプローチ(以下「RIPB」という。)構築への対応を進めるため、RIPBの実効的な活用の観点で試行的な適用性検討を、日本が主導してJSFR[*]を例として実施し、GIF-RSWGにおいて作成されたRIPBに関するポジションペーパーを反映して、適用ガイドのアウトライン、各プロセスへの適用例についてGIF-RSWGに提示した。</p> <p>[*]機構と日本原子力発電株式会社が平成18年から平成23年にかけて実施した「高速増殖炉サイクル実用化研究開発(FaCTプロジェクト)」の中で構築したループ型ナトリウム冷却高速炉概念</p> <p>○ GIF-RSWGにおける今後の活動の一環としてSDCの多国間での共通理解促進を図るため、IAEAにおけるSMRを対象とした安全基準類の策定に関する活動が活発化してきているタイミングに合わせて、第4世代炉を対象に含むIAEAの会合に参加し、IAEA安全基準類のSMRへの適合性について検討した。IAEAにおける非軽水炉安全基準作りを先導するとともに、GIF-IAEA協力を強化すべくJAEAが中心的役割を果たして積極的な提案をすることにより、GIF-RSWGメンバーの支持も得て今後の展開の道筋をつけることができた。</p> <p>○ 放射性廃棄物の減容化や有害度低減といった高速炉研究開発の意義を国民に分かりやすく説明するために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> <ul style="list-style-type: none"> ・ 社会とのチャンネルのひとつとして部門ホームページを令和3年5月に刷新し、公開するとともに、国際情報やSMRの特集などコンテンツを随時追加・更新した。その結果、月間の新規来訪者数が、当初6~8月の600人台/月に対し、12月以降は3,000~4,000人/月となり、来訪者累計(重複無し)は3月に2万人を超えるなど、公開当初に比べてホームページ来訪者は増加している。また、立地地域との関係深化の試みとして、東京電力福島第一原子力発電所のトリチウム水を事例として、福島工業高等専門学校を学生を対象とした討論フォーラムを、プレス公開のもと開催した(当日の取材:テレビ3社を含む9社)。参加した学生からは、「今回のフォーラムで初めて知ること多かった。このような機会は重要だと思った。」「風評については報道の役割も重要だと思う。」「同級生の意見も聞けて楽しかった。」などの声が聞かれ、報道もおおむね好意的であり、好反応を得た。 ・ 国際関係・安全保障の有識者を中心とした「将来の原子力技術に係る社会環境整備検討委員会」(令和元年7月設置)において、委員以外の外部有識者を招いた研究会を開催し、幅広い観点から新型炉などの原子力新技術の価値に関して社会に喚起すべき論点を共有するとともに、幅広い関係者とのネットワークの形成を進めた。 ・ 既存軽水炉の運転期限の延長や計画的なリプレースによる人材・サプライチェーンを含む建設需要の平準化の可能性とそれに対応した高速炉導入シナリオの分析を行い、原子力学会で発信した。 <p>○ 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)</p>
---	--	---

<p>(2) 高温ガス炉とこれによる熱利用技術の研究開発等</p> <p>1) 高温ガス炉技術研究開発</p> <p>高温工学試験研究炉 (HTTR) については、安全の確保を最優先とした上で安全対策工事、使用前事業者検査及び定期事業者検査を進め、運転再開を果たし、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する。さらに、実用高温ガス炉システムの安全基準の整備に向けて、蒸気供給用高温ガス炉システムの設計・評価により、熱利用施設の一般産業施設化に係る安全要件の適用性を確認する。</p> <p>2) 熱利用技術研究開発</p> <p>熱化学水素製造法である IS プロセスの連続水素製造プラントの自動組成制御に向け、物性データを解析評価へ組み込むとともに、各反応器の制御を連</p>	<p>【評価軸】</p> <p>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>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> HTTR の運転再開に向けた取組状況 (評価指標) 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) HTTR を用いた試験の進捗状況 (評価指標) IS プロセスの連続水素製造試験の進捗状況 (評価指標) 国の方針等への対応状況 (評価指標) 海外の技術開発状況に照らした、安全性確認試験や連続水素 	<ul style="list-style-type: none"> 米国・加国、英国等の高速炉・新型炉開発や原子力政策、SMR の世界的な開発及び規制の動向、国際的な気候変動対策の動向に関する情報を収集し、四半期ごとに分析結果を取りまとめた。分析結果を部門内で報告するとともに、収集情報と分析結果の資料を機構全職員が活用できるように部門イントラホームページを通じて情報共有した。また、収集情報の概要と分析結果の一部は公開ホームページに掲載し、外部へ発信した。さらに、SMR 開発の動向に関するパンフレット「カーボンニュートラルの実現に向けて ～小型モジュール炉 (SMR) 開発の動向～」を作成し、各界との議論に供した。 米国の新型炉・SMR 開発動向について情報収集し、米国エネルギー省の先進的原子炉設計の実証プログラム (ARDP) の下で開発を進めているテラパワー社の「Natrium」との協力が日本の高速炉技術開発に有効と判断し、新たにテラパワー社とナトリウム冷却高速炉技術に関して協力覚書を締結するに至った。 <p>○ 外部発表件数 (モニタリング指標) : 201 件</p> <p>○ 国際会議への戦略的関与の件数 (モニタリング指標) : 70 件</p> <p>(2) 高温ガス炉とこれによる熱利用技術の研究開発等</p> <p>1) 高温ガス炉技術研究開発</p> <p>○ 令和 2 年度に引き続き、安全対策工事、使用前事業者検査 (使用前確認を含む。)、定期事業者検査、保安教育・訓練、自治体対応等について、関連部署を含めた全ての進捗管理・調整を行って、計画的に実施した。安全対策工事を令和 3 年 6 月 10 日に完了し、使用前事業者検査を 7 月 2 日 (原子力規制庁からの使用前確認証受領は 7 月 26 日) に、原子炉起動までに実施すべき全ての定期事業者検査を 7 月 26 日に終了した。また、UPZ (緊急防護措置を準備する区域。HTTR は約 5km) 圏内の全自治体が策定する必要がある避難誘導計画に関して、計画策定、住民説明会対応に協力し、7 月 28 日までに公表された。これらすべての準備が整い、原子炉の運転を伴う定期事業者検査実施のため、7 月 30 日に原子炉を起動し、計画どおり運転再開を果たした。その後、9 月 22 日に定期事業者検査を終了し、新規規制基準対応を完了した。</p> <p>○ 令和 4 年 1 月に、OECD/NEA の国際共同試験である「炉心冷却喪失試験」を実施し、原子炉運転中に制御棒が挿入できず、かつ、冷却機器が全て停止したとしても、出力が物理現象のみで低下するとともに、原子炉が安全な状態に維持されることを世界で初めて実証した。また、本成果について令和 4 年 1 月 31 日にプレス発表し、高温ガス炉の安全性を一般に広報した。なお、令和 4 年 3 月に予定していた原子炉出力 100%での「炉心流量喪失試験」等の異常を模擬した試験は、1 次ヘリウム循環機のフィルタ差圧上昇への予防保全措置として、フィルタ交換等の点検整備を優先するために試験を延期した。</p> <p>○ 熱利用施設の異常時においても原子炉の通常運転に影響を及ぼさない蒸気供給用高温ガス炉システム概念を提示し、熱利用施設の一般産業施設化に係る安全要件の適用性を確認した。</p> <p>○ 熱利用施設の異常時における熱負荷変動のみではなく、通常利用時の熱利用施設の熱負荷変動に対し負荷追従できるシステム概念を完成させるとともに、蒸気供給用高温ガス炉の炉内燃料管理、出力分布安定性の確認 (キセノン振動 (核分裂生成物のキセノンに起因する炉心出力の空間的な振動) が発生しないことの確認) に資する核計装システム概念を確立した。</p> <p>○ 外部有識者で構成する専門委員会 (計 4 回開催) による評価結果を反映した、水素製造施設への高圧ガス保安法適用可能条件案や新規規制基準への適合のための設計方針案から構成される HTTR-熱利用試験施設の安全設計の方針案を完成した。</p> <p>○ 「2050 年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」を踏まえ、令和 4 年度から資源エネルギー庁の「超高温を利用した水素大量製造技術実証事業」を受託し、HTTR による水素製造事業を開始することとなった。</p> <p>2) 熱利用技術研究開発</p> <p>○ IS プロセスで使用する多成分系溶液の物性データから作成した相関式を動特性解析モデルへ組み込み、連続水素製造試験で取得した組成変化データによりモデルの妥当性を確認し、このモデルを用いた組成変動に係る動特性解析の見通しを得た。また、組成変動に対する制御対象及び制御量を決定する制御ロジックを作成し、長期的組成変動制御に係る基盤技術を確立した。</p>
---	--	--

<p>動させた長期的組成変動制御技術を開発し、連続水素製造試験等により検証する。IS プロセス技術の民間移転等を目指した実用水素製造システムの経済性向上に向けて、硫酸分解器に適用する新規耐食合金の耐食性能と機械特性の長時間安定性に係るデータを取得する。</p> <p>3) 人材育成 HTTR を活用した人材育成として、HTTR に研究者等を受け入れ、HTTR の燃焼解析等を実施し、高温ガス炉に関する知識を習得させる。</p> <p>4) 産業界との連携 蒸気供給高温ガス炉システムの設計・評価を行いつつ、国や産業界との協議を継続し、高温ガス炉の実用化、国産技術の海外展開を実現するための戦略を検討し、ポーランド高温ガス炉計画や英国新型モジュール式原子炉計画等への協力体制、スキーム及びビジネスモデル等を具体化する。さらに、既存の二国間協力及び多国間協力を通して、研究開発の効果的な遂行や成果発信に努める。</p>	<p>製造試験の結果の評価（モニタリング指標）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・人材育成への取組（モニタリング指標） <p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・安全基準作成の達成度（評価指標） ・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） 	<ul style="list-style-type: none"> ○ ガラスライニング破損の早期検知技術など関連する要素技術については、機構の第 6 回技術サロンでの民間への技術紹介を通じて社会に情報発信するとともに、大学、研究機関及びメーカと共同で特許取得（2 件）及び審査請求（1 件）した。 ○ IS プロセスの硫酸分解器に適用する令和 2 年度に開発した新規耐食合金に対して、靱性改善を狙った成分改良及び長時間耐食性評価試験を行い、靱性及び耐食性について目標達成を確認するとともに、腐食試験後の表面近傍断面の酸素のカラーマッピングを行い、耐食性のメカニズムを明らかにした。 <p>3) 人材育成</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 夏期休暇実習生 16 名を受け入れて、高温ガス炉技術の知識（高温ガス炉の熱流動シミュレーション、原子炉施設に対する外部事象の影響、高温ガス炉用被覆燃料粒子の評価モデル、硫酸環境下での耐熱耐食材料、被覆燃料粒子に起因する二重不均質性が増倍率に及ぼす影響、メタン直接分解による水素製造、高温ガス炉の各種産業等への利用による CO₂ 排出削減量評価、放射性廃棄物処分に関する分離・変換の導入意義等）を習得させ、若手研究者の育成に努めた。 ○ 夏期休暇実習生等に対し、若手職員を指導員・講師に起用した。また、国内外の研究者・技術者を育成する人材育成活動を通して、高温ガス炉技術の継承・普及を図った。 ○ ポーランド国立原子力研究センター（以下「NCBJ」という。）と共催で、ポーランドの高温ガス炉開発を担う人材育成を目的とした第 4 回高温ガス炉セミナーをオンライン会議形式で開催した。NCBJ から設計に携わっている研究者を中心に 14 人が参加し、高温ガス炉技術に関する理解向上につなげた。 <p>4) 産業界との連携</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 高温ガス炉産学官協議会の第 9 回会合及び海外戦略検討ワーキンググループの第 4 回会合において、ポーランド高温ガス炉計画に対する日本の対応方針の合意を得るとともに、2050 年カーボンニュートラルの実現に向け、高温ガス炉実用化や国際協力の在り方について継続的に議論し、実用化に向けた政策の立案等に貢献していくことを決定した。また、令和 2 年度に引き続き、電力業界、製鉄業界等のステークホルダーとの意見交換を実施した。電力業界及びエネルギー関連企業が高温ガス炉に興味を示し、一部の電力会社とは共同研究を開始した。 ○ NCBJ との研究協力実施取決め（令和元年 9 月）に基づく技術会合や定期的な打合せを実施するとともに、第 4 回高温ガス炉セミナーをオンライン会議形式で開催した（令和 4 年 1 月）。また、NCBJ との研究協力実施取決めに基づいて、技術情報交換のため輸出許可を取得した（令和 3 年 7 月）。 ○ 英国新型モジュール炉（以下「AMR」という。）研究開発・実証プログラムとして高温ガス炉を選定することについての Call for evidence（本計画に対する意見公募）がビジネス・エネルギー・産業戦略省（以下「BEIS」という。）から発出され、英国との協力につなげるべく機構とメーカの連名で高温ガス炉に関する考えを BEIS に送付した（令和 3 年 9 月）。また、同プログラムの内容、スケジュール等に関する資料が BEIS から公開され（令和 4 年 2 月）、英国国立原子力研究所（以下「NNL」という。）、英国企業及び日本国内企業と協力の内容及び体制構築に向けた議論を開始した。さらに、英国原子力規制局（以下「ONR」という。）とは高温ガス炉の安全性に関する情報交換会合を実施した。 ○ ISTC プロジェクトとしてカザフスタン核物理研究所（以下「INP」という。）と SiC 燃料コンパクトの照射特性評価に関する新しい協力を開始（令和 2 年 3 月）し、INP の WWR-K 炉で照射試験を開始した（令和 3 年 10 月）。 ○ OECD/NEA が主導する HTTR を用いて原子炉の冷却ができない状態を模擬した試験（以下「LOFC 試験」という。）を行う国際共同研究プロジェクト（以下「HTTR-LOFC プロジェクト」という。）の運営委員会・技術委員会会合を開催した（令和 3 年 12 月）。さらに、HTTR-LOFC プロジェクト参加国が令和 4 年 1 月以降の LOFC 試験における取得データを用いて事後解析と報告書作成を行うため、3 月末までの HTTR-LOFC プロジェクトの期間を 2 年間延長することに合意した。この他、IAEA や GIF の各種会合に参加して多国間協力を着実に進めた。
--	--	---

	<p>【研究開発課題に対する外部評価結果、意見内容等】</p>	<p>【研究開発課題に対する外部評価結果、意見内容等】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 研究開発課題「高速炉・核燃料サイクル技術の研究開発」について、外部有識者で構成される高速炉・核燃料サイクル研究開発・評価委員会での討議を実施した。その結果、令和3年度計画の達成度（見込）に関して、全委員11人（技術系委員9人、人文・社会科学系委員2人）のうち、9人の委員から「A」評価を、2人の委員から「B」評価を受けた。同委員会からの意見として、『常陽』の運転再開を除けば、第3期中長期計画に示された高速炉・核燃料サイクル技術の研究開発は計画どおり進められ、顕著な成果を創出したと判断する。高速炉の運転再開は分離核変換技術開発の肝である。早急に進めてほしい。』等の意見があった。これらの意見を令和4年度以降の研究開発計画に適切に反映する。 ○ 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・評価委員会での討議を実施した。その結果、全委員12人（技術系委員10人、人文・社会科学系委員2人）のうち、技術系委員10人中、2人の委員から「S」評価を、7人の委員から「A」評価を、1人の委員から「B」評価を受け、総合評価として「A」と評価された。同委員会からの意見として、『HTTRの再稼働が達成できたことは大きな成果である。特に、HTTRが東日本で再稼働を果たした最大出力規模の原子炉であることを踏まえれば、原子力業界全体をけん引しており、今後トラブルなく運転がなされることに期待したい。また、第3期中長期計画に、経済産業省がNEXIPを立ち上げ高温ガス炉が課題として認知されたこと、電力会社の高温ガス炉への興味が醸成される等、高温ガス炉の社会的な価値は格段に向上したと考える。これは機構の地道なアウトリーチ活動によるところが大きいので、今後も推進していただきたい。』との意見があった。これらの意見を令和4年度の研究計画に適切に反映する。
<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"> ○ 「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。（令和2年度下期理事長ヒアリング） ・ 「常陽」については、地盤補強・燃料製造が喫緊の課題と認識している。特に燃料製造については、代替を検討しておくこと。 ・ 高速炉・新型炉研究開発部門は、一番難しい部門。戦略ロードマップでも国は具体的な計画を示していない。22世紀に向けてどのように人と技術をつなげるかよく検討してほしい。 <p>（令和3年度上期理事長ヒアリング）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 核燃料・バックエンド研究開発部門でも竜巻対策が必要で検討している。機構内で連携をとってほしい。 <p>【外部からの指摘事項等への対応状況】</p> <p>【令和2年度主務大臣評価結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ARKADIAの整備は評価できるが、民間・大学を含めて広く関係者がこのシステムを使用できるように努力すべきである。 		<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"> ・ 令和3年11月9日の原子力規制委員会審査会合での議論を踏まえて地盤補強について検討を行った結果、抑止杭工法から周辺地盤改良工法に見直すことを決定し、令和4年1月28日の審査会合で説明した。今後、試験施工を行い、改良体の強度を検証する。 ・ 新燃料供給については、プルトニウム燃料第三開発室の適用を念頭に許可形態（核燃料使用許可、加工事業許可）に係る課題等を整理するとともに、代替策として大洗研究所の照射燃料集合体試験施設（FMF）・照射装置組立検査施設（IRAF）での製造等での可能性、課題についても検討を進めた。 ・ SMRを含めてその時代に必要とされる技術を提示できるよう取組を進める。また、炉型に依存しない安全性向上技術やイノベーション技術を開発して社会実装を図っていくことにより、全体的な技術の維持・発展につなげる戦略を具現化していく。 ・ 廃棄物管理施設の新規制基準対応については、原子力科学研究研の処理場と情報共有しつつ進めた。特に、竜巻については、東海地区がF1クラス竜巻への対策であるのに対し、大洗地区はF2クラス竜巻への対策となることを共有した。対策としては、廃液処理棟にある化学処理装置を廃止することで、竜巻対策のうちの負圧対策（吸い上げ対策）が不要となり、飛来物対策のみとなることで、ドームによる竜巻対策を合理化できる見通しを得た。 <p>【外部からの指摘事項等への対応状況】</p> <p>【令和2年度主務大臣評価結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ARKADIAの整備に係る計画段階から、高速炉メーカーを含む民間企業や大学等の国内外の研究機関を対象としたニーズ調査を行っており、これを踏まえた段階的な取組として令和6年度を目途にユーザーの利便性を考慮したプロトタイプを提供すべく、研究開発を進めている。

<ul style="list-style-type: none"> SMR の開発を進めるに当たっては、酸化燃料と金属燃料の経済性の評価も踏まえる必要がある。 常陽については現在運転停止中であり、早期の運転再開を果たす必要があるため、新規基準への適合性審査に的確に対応する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> SMR も含めて高速炉システムの開発を進めるに当たっては、燃料の違い（酸化物／金属）が安全性や経済性などプラントシステム自体に与える影響のほか、必要となる研究開発の項目・工程も合わせて検討を進めることを第4期中長期計画に盛り込んだ。 原子炉設置変更許可申請（平成29年3月（平成30年10月、令和3年12月補正））後、原子力規制委員会による新規基準への適合性審査に真摯に対応している。ここで、「常陽」にはナトリウム冷却型高速炉として国内で初めて新規基準が適用され、軽水炉と異なる過酷事故における炉心損傷挙動等を踏まえて慎重な審査が進められている。 令和3年4月、5月に設計基準外事故（BDBA）を含めた中間取りまとめを受け、原子力規制委員会での報告・議論により、国際的な安全設計の議論を踏まえ、商用炉も念頭に、「常陽」の特徴を踏まえたBDBA事象選定ロジック（炉容器外事象を含む。）が理解された。 その後、BDBAに係る対策の有効性評価及び適用する解析コード群の妥当性が審査のポイントとされ、詳細な審査に対応した結果、令和4年2月の原子力規制委員会において、解析コード群の妥当性はおおむね了承された。SIMMERコードについては、重要現象の検証解析はおおむね妥当とされたが、解析事象の重要性に鑑み、有効性評価の保守性を原子力規制庁自ら確認する要素評価を実施することとしており、対応を継続する。今後、ナトリウム火災を中心とした審査が進められる予定であり、早期の許可の取得を目指して的確に対応していく。
---	--

自己評価	評定	A
【評定の根拠】		
(1) 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」】		
<ul style="list-style-type: none"> ○ 「常陽」については、新規制基準への適合性審査を継続し、令和3年度に計13回の審査会合に対応した。審査への対応として完成させたBDPA評価に関する「コード適用性説明書」は、将来の新型炉安全審査にも活用できることに加え、解析手法開発を行う若手研究者へ伝承する技術基盤として高い有効性が期待できる。また、日仏高速炉研究開発協力に基づく新たな照射試験計画の報告書をまとめるとともに、高速中性子照射場としての外部利用の拡大に向けた活動を展開し、医療用RI製造の研究計画を具体化して、高い期待と注目を得つつ関係機関との協力体制を構築するなど顕著な成果を挙げた。 ○ 日仏共同研究開発では、令和2年1月より新しい高速炉研究開発協力を定めた実施取決めにに基づき11分野32タスクについてタスクシートに基づいた協力を計画どおり進めた。日仏協力の成果を反映した概念である仕様共通化タンク型炉について設計、評価等を計画どおり進めた。仕様共通化タンク型炉の技術として開発を行っている3次元免震については、現在流通している建物免震用ダンパの約2倍以上の許容速度をもつ世界一の高性能オイルダンパを開発した成果をプレス発表し、新聞に記事掲載されるなど、顕著な成果を挙げた。 ○ これまでの3年間のGIF議長としての活動成果をまとめ、今後につなげるようGIFを運営した。COP26開催に際し、GIF議長からCOP26議長に対して、原子力エネルギー利用の可能性と期待に関する公開書簡を送り、World Nuclear Newsにも取り上げられるなど、GIFの対外的存在感を高めたほか、GIF国内ホームページを運営・活用し、日本語コンテンツを充実させることで、国内でのGIF情報発信力を高めた。また、GIFとしてIAEAの第4世代炉を含むSMRの安全基準策定に参画するとともに、GIFにおいて日本が主導して整備したナトリウム冷却高速炉の安全設計要件・ガイドラインをGIFの成果として発行し、中露印等の開発国が準拠を示す等、GIFを通じた日本の技術の国際標準化が進展するなど顕著な成果を挙げた。 ○ ARKADIAの整備活動においては、システム構成を具体化するとともに、評価支援・応用システム(EAS)、仮想プラントライフシステム(VLS)及びナレッジマネジメントシステム(KMS)の統合制御を行い、ユーザーインターフェースにもなる共通プラットフォームの予備設計を実施して候補仕様を絞り込んだ。また、文部科学省公募研究を活用し、炉内・炉外事象の一貫解析コードの高度化を進め、ステージゲート評価委員会において、最高評価を受けることができた。さらに、ARKADIA及びこれを構成する要素技術について多数の外部発表を行い学会等での専門的議論を推進するなど特に顕著な成果を挙げた。 ○ 高速炉用構造材料に対する高温長時間材料特性データの取得試験等においては、米国・仏国等と共通のニーズのある材料に対する高温長時間試験や構造物試験等を継続した。また、次世代炉(免震・タンク型炉)の設計に適用可能な座屈評価法の検討、弾性追従係数の合理化を始めとする高温構造設計手法に関して、学協会における規格基準の審議を支援した。これらの貢献が高く評価され、機構職員がJSMEのコードエンジニア賞を受賞するなど顕著な成果を挙げた。 ○ 原子力イノベーションへの貢献としては、将来社会のニーズに即した目標を達成するシステムとして、再生可能エネルギーの負荷変動を高温ガス炉が吸収、高速炉がベースロード電源供給及び燃料増殖による高温ガス炉用燃料の持続的供給を行うシステムの概念を構築し、システムを構築するために必要な浮体式免震技術や3Dプリント燃料製造技術などのブレークスルー課題を抽出し、開発計画を整理した。また、浮体式免震技術については特許出願を行うとともに、経済産業省の受託研究として進め、3Dプリント燃料製造技術は、大学、メーカと共同研究体制を整え、文部科学省の原子力システム公募を獲得して提案したセラミックス光積層造形プロセスを実証し、世界で初めて燃料製造適用性の見通しを得るなど顕著な成果を挙げた。 		
<p>以上のとおり、年度計画の達成に加え、「常陽」の安全審査対応と利用ニーズ開拓、GIF議長国としての国際的合意形成の取組、戦略ロードマップに沿った技術基盤整備(ARKADIA開発)、構造材料規格基準類の標準化の取組、原子力イノベーションへの貢献の取組等において顕著な成果を創出した。これらを勘案し、本項目の自己評価を「A」とした。</p>		
(2) 高温ガス炉とこれによる熱利用技術の研究開発等【自己評価「A」】		
<ul style="list-style-type: none"> ○ HTRRにおいては、令和3年7月30日に原子炉を起動し、運転再開を果たした。その後、9月22日に定期事業者検査を終了し、新規制基準対応を完了した。また、令和4年1月に、OECD/NEAの国際共同試験である「炉心冷却喪失試験」を実施し、原子炉運転中に制御棒が挿入できず、かつ、冷却機器が全て停止したとしても、出力が物理現象のみで低下するとともに、原子炉が安全な状態に維持されることを世界で初めて実証した。また、本成果について令和4年1月31日にプレス発表し、高温ガス炉の安全性を一般に広報した。このように、特に顕著な成果を挙げた。 ○ 熱利用施設の異常時においても原子炉の通常運転に影響を及ぼさない蒸気供給用高温ガス炉システム概念を提示し、熱利用施設の一般産業施設化に係る安全要件の適用性を確認した。また、通常利用時の熱利用施設の熱負荷変動に対しても、追従できるシステム概念を完成させた。さらに、蒸気供給用高温ガス炉の炉内燃料管理、出力分布安定性の確認(キセノン振動が発生しないことの確認)に資する核計装システム概念を確立した。このように、顕著な成果を挙げた。 ○ 外部有識者で構成する専門委員会(計4回開催)による評価結果を反映した、水素製造施設への高圧ガス保安法適用可能条件案や新規制基準への適合のための設計方針案から構成されるHTRR-熱利用試験施設の安全設計の方針案を完成し、顕著な成果を挙げた。 ○ 夏期休暇実習生16名を受け入れて、高温ガス炉技術の知識を習得させ、若手研究者の育成に努めた。また、NCBJと共催で、ポーランドの高温ガス炉開発を担う人材育成を目的とした第4回高温ガス炉セミナーをオンライン会議形式で開催した。NCBJから設計に携わっている研究者を中心に14人が参加し、高温ガス炉技術に関する理解向上につなげた。このように、顕著な成果を挙げた。 ○ 高温ガス炉産学官協議会の第9回会合及び海外戦略検討ワーキンググループの第4回会合において、ポーランド高温ガス炉計画に対する日本の対応方針の合意を得るとともに、2050年カーボンニュート 		

ラルの実現に向け、実用化に向けた政策の立案等に貢献していくことを決定した。また、令和2年度に引き続き、電力業界、製鉄業界等のステークホルダーとの意見交換を実施した。電力業界及びエネルギー関連企業が高温ガス炉に興味を示し、一部の電力会社とは共同研究を開始した。このように、顕著な成果を挙げた。

- NCBJ との研究協力実施取決め（令和元年9月）に基づく技術会合や定期的な打合せを実施するとともに、第4回高温ガス炉セミナーをオンライン会議形式で開催した（令和4年1月）。また、NCBJ との研究協力実施取決めに基づいて、技術情報交換のため輸出許可を取得した（令和3年7月）。
- AMR 研究開発・実証プログラムとして高温ガス炉を選定することについての Call for evidence（本計画に対する意見公募）が BEIS から発出され、英国との協力につなげるべく機構とメーカーの連名で高温ガス炉に関する考えを BEIS に送付した（令和3年9月）。また、同プログラムの内容、スケジュール等に関する資料が BEIS から公開され（令和4年2月）、NNL、英国企業及び日本国内企業と協力の内容及び体制構築に向けた議論を開始した。さらに、ONR とは高温ガス炉安全性に関する情報交換会合を実施した。
- ISTR プロジェクトとして INP と SiC 燃料コンパクトの照射特性評価に関する新しい協力を開始し（令和2年3月）、INP の WWR-K 炉で照射試験を開始した（令和3年10月）。また、LOFC 試験を行う HTTR-LOFC プロジェクトの運営委員会・技術委員会会合を開催した（令和3年12月）。このほか、IAEA や GIF の各種会合に参加して多国間協力を着実に進めた。以上の4件で示したように、産業界との連携について、顕著な成果を挙げた。

以上のとおり、年度計画の達成に加え、HTTR の運転再開達成及び安全性実証試験として、炉心冷却喪失試験を実施し、高温ガス炉の高い固有の安全性を確認、外部専門家で構成する専門委員会による評価結果を反映した、HTTR-熱利用試験施設の安全設計方針案を完成するなど、高温ガス炉の実用化に向けて顕著な成果を創出した。これらを総合的に勘案し、自己評価を「A」とした。

(1) と (2) を総合的に勘案し、評定を「A」とした。

【課題と対応】

停止中の原子炉施設「常陽」については、早期の運転再開を果たす必要があるため、「常陽」の新規制基準への適合性審査に的確に対応するとともに、新規制基準に適合するため耐震補強、内外火災対策、BDBA 対策等の設計・工事を進めて、できる限り早期の運転再開を目指す。

4. その他参考情報

特になし。

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
当該事業実施に係る根拠（個別法条文など）	国立研究開発法人日本原子力研究開発機構法 第17条

2. 主要な経年データ

① 主な参考指標情報								
	達成目標	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度
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	ADSターゲット試験施設： 平成27年度終了時25%※1	25%	50%	75%	100%	100%	100%	100%
	核変換物理実験施設： 平成27年度終了時15%※1	15%	30%	45%	60%	60%	60%	60%
	参考値 (前中期目標期間平均値等)	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和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	4件※3	4件	1※4件
保安検査等における指摘件数	0.6件	1件	4件※2	2件	1件	0件	0件	0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※ (流下14本) ※平成27年度未保管4本含む	34本	3本※ ※非放射性のガラスカセットを用いた溶融炉内洗浄	7本	0本	13本
プルトニウム溶液の貯蔵量	640kgPu	90kgPu	3kgPu※ ※希釈したプルトニウム溶液中に含まれる量	3kgPu※ ※希釈したプルトニウム溶液中に含まれる量	3kgPu※ ※希釈したプルトニウム溶液中に含まれる量	3kgPu※ ※希釈したプルトニウム溶液中に含まれる量	3kgPu※ ※希釈したプルトニウム溶液中に含まれる量	3kgPu※ ※希釈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(平成26年度)	15報	18報	28報	68報	38報	31報	35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※ ※作業部会は開催されず	0回※ ※作業部会は開催されず	0回※ ※作業部会は開催されず	0回※ ※作業部会は開催されず	0回※ ※作業部会は開催されず	3回

※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令和3年度は10%）

※2 令和元年度より評価項目8「敦賀地区の原子力施設の廃止措置実証のための活動」に移行した「ふげん」に関する指摘1件を含む。

※3 不休災害1件、盗難1件を含む。

※4 この他、査察活動中の封印毀損発見を法令に基づき報告1件（IAEA封印に異常なし）

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）							
	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	令和 3 年度
予算額（千円）	49,418,016	54,133,130	62,253,662	62,273,197	57,892,816	57,576,215	75,478,361
決算額（千円）	49,120,061	53,182,849	60,785,020	65,281,104	56,694,058	59,864,098	* 62,988,937
経常費用(千円)	50,227,150	52,004,524	54,531,869	66,626,117	47,804,358	53,747,198	49,506,372
経常利益(千円)	1,187,708	1,076,309	2,340,993	2,203,822	1,807,838	417,080	1,515,707
行政コスト（千円）	—	—	—	—	207,027,738	56,971,091	51,059,750
行政サービス実施コスト(千円)	49,523,979	36,492,207	49,356,297	60,404,064	—	—	—
従事人員数	774	763	745	759	709	705	680

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、支出が見込よりも減少したことによる。

中長期目標	中長期計画
<p>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。</p> <p>また、これらの研究開発等を円滑に進めるため、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>(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。</p> <p>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、これらの成果を基に、核燃料サイクル事業に対し、技術面から支援をする。</p> <p>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。</p> <p>さらに、東海再処理施設については、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。</p> <p>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等を、必要な資源を投入しつつ確実に完遂する。技術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>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、我が国は、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、使用済燃料を再処理し、回収される Pu 等を有効利用する核燃料サイクルの推進を基本方針としており、この方針を支える技術の研究開発が必要である。また、原子力利用に伴い確実に発生する放射性廃棄物の処理処分については、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において、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、使用済燃料の再処理及び燃料製造に関する技術開発並びに放射性廃棄物の減容化・有害度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>(1) 使用済燃料の再処理、燃料製造に関する技術開発 再処理技術の高度化や軽水炉 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。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図る上で必要な基盤データ（分離特性、燃料物性等）を拡充する。これらにより将来の再処理及び燃料製造技術体系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に貢献する。</p> <p>東海再処理施設については、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、その廃止措置に向けた準備として、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、廃止措置計画の策定等を計画的に進める。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取り組むとともに、潜在的な危険の低減を進めるために Pu 溶液や高レベル放射性廃液の固化・安定化処理を令和 10 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、必要な資源を投入しつつ確実に完遂する。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）の新型熔融炉の設計・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む。これらの成果を基に、核燃料サイクル事業に対し、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>(2) 放射性廃棄物の減容化・有害度低減の研究開発</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。</p> <p>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、国の方針等を踏まえ、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。</p> <p>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。</p>	<p>2) MOX 燃料製造技術開発</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>3) 東海再処理施設</p> <p>東海再処理施設については、新規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令和 10 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。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。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 (RETF) については、施設の利活用方策を検討する。</p> <p>(2) 放射性廃棄物の減容化・有害度低減の研究開発</p> <p>高速炉や加速器を用いた核変換など、高レベル放射性廃棄物の減容化・有害度の低減に大きなインパクトをもたらす可能性のある技術の研究開発を、国際的なネットワークを活用しつつ推進する。これらの取組により、放射性廃棄物の処理処分に係る安全性、信頼性、効率性等を高め、その幅広い選択肢の確保を図る。</p> <p>研究開発の実施に当たっては、外部委員会による評価を受け、進捗や方向性の妥当性を確認しつつ研究開発を行う。また、長期間にわたる広範囲な科学技術分野の横断的な連携が必要であること、加速器を用いた核変換技術については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。</p> <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>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。</p> <p>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。</p> <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</p>
---	---

<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</p> <p>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。</p> <p>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・安全評価及び国による安全規制上の施策等のための技術基盤を整備、提供する。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>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>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。</p> <p>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開発を加速させる。</p> <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</p> <p>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。</p> <p>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>1) 深地層の研究施設計画</p> <p>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、令和元年度末を目途に、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(令和4年1月)までに埋め戻しができるようにという前提で考え、坑道埋め戻しなどのその後の進め方について決定する。令和2年度以降においては、坑道埋め戻しなどのその後の進め方について定めた「令和2年度以降の超深地層研究所計画」に基づき、土地賃貸借期間の終了までに坑道の埋め戻し及び地上施設の撤去を行う。また、埋め戻し期間中は、埋め戻しに伴う地下水の回復状況を確認するために、実証研究を兼ねてモニタリングシステムの有効性を確認する。</p> <p>幌延深地層研究計画については、実際の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、令和元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。令和2年度以降においては、研究終了までの工程やその後の埋め戻しについて定めた「令和2年度以降の幌延深地層研究計画」に基づき、実際の地質環境における人工</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</p> <p>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。</p> <p>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係る課題解決とコスト削減策を提案する。</p>	<p>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を進める。</p> <p>2) 地質環境の長期安定性に関する研究</p> <p>自然現象に伴う地質環境の変化を予測・評価する技術を、地球年代学に係る最先端の施設・設備も活用しつつ整備する。</p> <p>3) 高レベル放射性廃棄物の地層処分研究開発</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>4) 使用済燃料の直接処分研究開発</p> <p>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>(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</p> <p>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、コスト低減やクリアランスの活用を含む長期の方針を、外部有識者の意見を踏まえ定めた上で、当面の計画を施設中長期計画に具体化し、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> <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、核燃料物質の集約化、内在するリスクレベル等を勘案し具体化した施設中長期計画に沿って、安全確保を大前提に進める。実施に当たっては、当該施設を熟知したシニア職員等の知見を活かしつつ、廃止措置作業が通常の運転管理と異なり、施設の状態が廃止措置の進捗により変化する特徴を踏まえ、施設単位で廃止措置工程に応じたホールドポイントを定め、適切に目標管理を行うこととする。</p> <p>2) 放射性廃棄物の処理処分</p> <p>低レベル放射性廃棄物については、契約によって外部事業者から受入れるものの処理も含め、廃棄物の保管管理、減容及び安定化に係る処理を計画的に行う。なお、固体廃棄物減容処理施設（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。</p> <p>廃棄体処理に関しては、施設の廃止措置計画、及び処分場への廃棄体搬出予定時期を勘案し、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。</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、国の基本方針に基づき、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な取組、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>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>廃止措置・放射性廃棄物の処理処分において必要となる技術開発に関しては、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、施設の状況や廃棄物の特徴を勘案した廃止措置、廃棄物の性状評価、廃</p>
---	---

	棄物の廃棄体化处理、減容処理、核燃料物質安定化处理、除染、廃棄確認用データ取得等に係る先駆的な技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。
--	---

令和3年度計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	業務実績等
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に関する研究開発等	<p>『主な評価軸と指標等』</p> <p>【評価軸】</p> <p>① 安全を最優先とした取組を行っているか。</p> <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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） 	<p>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に関する研究開発等</p> <p>① 安全を最優先とした取組を行っているか。</p> <p>○ 人的災害、事故・トラブル等の未然防止の取組状況</p> <p>各拠点においては、安全作業3原則*1の遵守、危険予知活動、ツール・ボックス・ミーティング、3現主義*2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するとともに、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の情報を共有することで、人的災害、事故・トラブル等の未然防止に努めた。また、防災訓練を計画・実施し、事故・トラブル等への対応能力の向上に努めた。</p> <p>*1：安全作業3原則</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 手を出す前に、作業内容をしっかり理解する。 2. マニュアルを遵守し、基本に忠実に行動する。 3. 通常とは異なる場合は一旦立ち止まり、上司に報告する。 <p>*2：現場、現物、現実という「3つの現」を重視すること。</p> <p>加えて、各拠点の特徴に応じて以下の活動を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 核燃料サイクル工学研究所では、令和3年6月8日に再処理施設で発生したエレベータ点検作業時における作業員の負傷（不慮）災害が発生した。これを踏まえ、緊急の所長メッセージや安全ニュースの発信を通じて研究所内全従業員への注意喚起を促した。また、事例研究やベルト付き回転機器の防護カバーの設置状況を調査し、再発防止対策を実施した。このほか、本事業について再現ビデオを製作し、機構内で広く安全教育等に活用できるようにした。 ・ 人形峠環境技術センターでは、濃縮工学施設の部品検査室（管理区域）におけるプラグ型漏電遮断器の差込口とケーブルタップの可動式プラグの間で焦げ跡による火災（事後聞知火災。令和3年11月29日発生）が発見されたことを踏まえ、所長による安全訓示、保安ニュースを通じた注意喚起、プラグ型漏電遮断器と可動式プラグの使用方法、点検内容等の見直しを進めている。 ・ 青森研究開発センターでは、基本動作の徹底について注意喚起するとともに、安全作業3原則を朝会等において確認し、安全意識の維持・向上を図った。 ・ 幌延深地層研究センターでは、令和元年度に地下坑道内の立坑250m接続部で発生した火災後、上期、下期の事故対応訓練や連絡責任者を対象とした月例時間外通報・連絡訓練の実施により、事故対応能力向上のための取組を継続している。事故対応訓練では、課題の抽出及び改善を行うとともに、現地対策本部構成班の班長からなる班長会議で出されたコメント等について情報共有し、更なる事故対応能力の向上を図った。 ・ 東濃地科学センターでは、事故・トラブル発生時の対応体制について土岐での発災時に瑞浪からの増援をあらかじめ組み込むなどの見直しを実施するとともに、1回の防災訓練を通して緊急時体制の機能確認及び対応スキルの向上を図った。 <p>○ 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</p> <p>各拠点においては、令和3年度原子力安全に係る品質方針（「安全確保を最優先とする」、「法令及びルール（自ら決めたことや社会との約束）を守る」、「情報共有及び相互理解に、不断に取り組む」及び「保安業務（運転管理、施設管理等）の品質目標とその活動を定期的にレビューし、継続的な改善を徹底する」）ののっとり品質保証活動、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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 核燃料サイクル工学研究所では、「サイクル研安全作業3原則」の現場への浸透状況を、定期的な作業の観察・評価（Management Observation）や巡視で観察し、良好事例を抽出してモチベーションを向上させ、要改善事項や指摘事項等を処置して未然防止に努めた。併せて、是正処置プログラム（Corrective Action Program）による気付き等の報告を推進するとともに、事業

	<p>者検査による施設管理の徹底、受注者品質監査による請負企業の技術的能力等の確認に努めるなど、作業方法や作業環境の改善に取り組んだ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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、副所長及び部長）と各課室従業員（協力会社を含む。）との意見交換会を13回実施し、安全に関する意識の共有を図った。 ・ 青森研究開発センターでは、3H（初めて、変更、久しぶり）を踏まえた安全協議（作業担当課長と保安管理課長）を実施し、リスク低減に努めた。また、年間請負業者を含めた職場内コミュニケーションの醸成及び風通しの良い職場環境の向上を図るため、朝会等で業務の進捗状況や健康状態、気付き等を相互に確認し、コミュニケーションノートを活用して気づき等の情報を共有した。さらに、全従業員を対象とした所長との意見交換会（年2回）により、安全に関する意識の共有及び向上を図った。 ・ 幌延深地層研究センターでは、所長パトロール、安全主任者パトロール等の実施により安全確保に努めた。また、職場における円滑なコミュニケーションを図るため、元気向上プロジェクトの活動や所幹部と従業員との意見交換（年1回）を実施した。さらに、協力会社、共同研究機関及びセンターで構成するセンター安全推進協議会の定例会議において、事故・トラブル等共通する情報の共有を通して、安全意識の向上を図った。その結果、幌延深地層研究センターにおいて休業災害や社会的信頼を低下させる事案は発生しなかった。 ・ 東濃地科学センターでは、トラブル防止とトラブル時の対応能力向上に力点を置き、リスクアセスメント運用の見直しを行い、従業員を対象としたリスクアセスメント研修や基本動作の重要性を理解するための外部機関での安全体感研修、職場における円滑なコミュニケーションを確保するための課会等での安全関連の情報共有や所幹部と従業員との意見交換（年1回）、機構・請負業者間での安全意識の共有や緊急時の連携を強化するため、「瑞浪超深地層研究所の坑道埋め戻し等事業」の事業者との安全連絡会や合同でのパトロール、防災訓練を実施した。 <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"> ・ 人形峠技術開発センター <ul style="list-style-type: none"> - 令和3年11月29日に濃縮工学施設の部品検査室において、壁コンセントに設置していたプラグ型漏電遮断器の差込口及びケーブルタップの可動式プラグの間に焦げ跡を発見し、火災（事後聞知火災）が発生した。公設消防の検査機関にてプラグ型漏電遮断器及びケーブルタップの調査を行ったが原因は特定できなかった。再発防止策として、プラグ型漏電遮断器と可動式プラグの使用法、点検内容等の見直しを進めている。 - 令和4年3月17日の査察中の封印の毀損の発見については、迅速に機構全体に対して事案を共有し、原因究明と再発防止を図った。なお、事象発見後の規制庁による人形峠環境技術センターに設置されている封印の状況確認の際に封印には注意喚起表示を掲示しており、良好事例であるとして良い評価を受けた。 <p>○ 人的災害、事故・トラブル等発生件数</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 人形峠環境技術センター：1件（火災：1件、この他、査察活動中の封印毀損発見を法令に基づき報告1件） <ul style="list-style-type: none"> - 令和3年11月29日に濃縮工学施設の部品検査室（管理区域）におけるプラグ型漏電遮断器の差込口とケーブルタップの可動式プラグの間で焦げ跡の発見による火災（事後聞知火災）が発生した。 - 令和4年3月17日に査察中に原子力規制委員会が設置した封印の毀損が発見され、法令に基づき原子力規制委員会へ報告を行った。IAEAが同じ場所に設置した封印に異常はなく、IAEAの保障措置活動に影響はなかった。 <p>○ 保安検査等における指摘件数</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 令和3年度なし <p>【評価軸】</p> <p>② 人材育成のための取組</p> <p>○ 機構内の人材育成の取組</p>	<p>者検査による施設管理の徹底、受注者品質監査による請負企業の技術的能力等の確認に努めるなど、作業方法や作業環境の改善に取り組んだ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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、副所長及び部長）と各課室従業員（協力会社を含む。）との意見交換会を13回実施し、安全に関する意識の共有を図った。 ・ 青森研究開発センターでは、3H（初めて、変更、久しぶり）を踏まえた安全協議（作業担当課長と保安管理課長）を実施し、リスク低減に努めた。また、年間請負業者を含めた職場内コミュニケーションの醸成及び風通しの良い職場環境の向上を図るため、朝会等で業務の進捗状況や健康状態、気付き等を相互に確認し、コミュニケーションノートを活用して気づき等の情報を共有した。さらに、全従業員を対象とした所長との意見交換会（年2回）により、安全に関する意識の共有及び向上を図った。 ・ 幌延深地層研究センターでは、所長パトロール、安全主任者パトロール等の実施により安全確保に努めた。また、職場における円滑なコミュニケーションを図るため、元気向上プロジェクトの活動や所幹部と従業員との意見交換（年1回）を実施した。さらに、協力会社、共同研究機関及びセンターで構成するセンター安全推進協議会の定例会議において、事故・トラブル等共通する情報の共有を通して、安全意識の向上を図った。その結果、幌延深地層研究センターにおいて休業災害や社会的信頼を低下させる事案は発生しなかった。 ・ 東濃地科学センターでは、トラブル防止とトラブル時の対応能力向上に力点を置き、リスクアセスメント運用の見直しを行い、従業員を対象としたリスクアセスメント研修や基本動作の重要性を理解するための外部機関での安全体感研修、職場における円滑なコミュニケーションを確保するための課会等での安全関連の情報共有や所幹部と従業員との意見交換（年1回）、機構・請負業者間での安全意識の共有や緊急時の連携を強化するため、「瑞浪超深地層研究所の坑道埋め戻し等事業」の事業者との安全連絡会や合同でのパトロール、防災訓練を実施した。 <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"> ・ 人形峠技術開発センター <ul style="list-style-type: none"> - 令和3年11月29日に濃縮工学施設の部品検査室において、壁コンセントに設置していたプラグ型漏電遮断器の差込口及びケーブルタップの可動式プラグの間に焦げ跡を発見し、火災（事後聞知火災）が発生した。公設消防の検査機関にてプラグ型漏電遮断器及びケーブルタップの調査を行ったが原因は特定できなかった。再発防止策として、プラグ型漏電遮断器と可動式プラグの使用法、点検内容等の見直しを進めている。 - 令和4年3月17日の査察中の封印の毀損の発見については、迅速に機構全体に対して事案を共有し、原因究明と再発防止を図った。なお、事象発見後の規制庁による人形峠環境技術センターに設置されている封印の状況確認の際に封印には注意喚起表示を掲示しており、良好事例であるとして良い評価を受けた。 <p>○ 人的災害、事故・トラブル等発生件数</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 人形峠環境技術センター：1件（火災：1件、この他、査察活動中の封印毀損発見を法令に基づき報告1件） <ul style="list-style-type: none"> - 令和3年11月29日に濃縮工学施設の部品検査室（管理区域）におけるプラグ型漏電遮断器の差込口とケーブルタップの可動式プラグの間で焦げ跡の発見による火災（事後聞知火災）が発生した。 - 令和4年3月17日に査察中に原子力規制委員会が設置した封印の毀損が発見され、法令に基づき原子力規制委員会へ報告を行った。IAEAが同じ場所に設置した封印に異常はなく、IAEAの保障措置活動に影響はなかった。 <p>○ 保安検査等における指摘件数</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 令和3年度なし <p>【評価軸】</p> <p>② 人材育成のための取組</p> <p>○ 機構内の人材育成の取組</p>
--	--	--

	<p>組が十分であるか。</p> <p>【定性的観点】</p> <p>・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）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・核燃料サイクル工学研究所 <ul style="list-style-type: none"> - 各部署の若手技術者に対し、嘱託職員を含むベテラン技術者から模擬操作訓練や設備の点検・整備に関する職場内訓練（OJT）を実施し、運転員の力量・技量の維持・向上に努めた。 - 平成9年3月11日にアスファルト固化処理施設で発生した火災爆発事故の教訓を風化させないため、同施設に立ち入ったことのない約30名の従業員を対象とした施設見学を実施し、事故当時に在籍していた従業員から当時の様子を説明することで、貴重な経験の継承と情報共有に努め、安全意識の高揚を図った。 - 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、作成した技術全集について、グローブボックス窓板用火災対策シートの開発などの安全性向上に係る新知見を踏まえた拡充及び見直しを進めるとともに各種教育等での活用を図った。また、プルトニウム燃料第三開発室（以下「Pu-3」という。）における新設備の更新作業に当たって、ベテラン職員の下に若手職員を配置し、OJTによるウラン・プルトニウム混合酸化物（MOX）燃料製造設備の更新作業に係る人材育成・技術継承を図った。 - プルトニウム燃料技術開発センターの破壊分析の専門家1名は、国際原子力機関（以下「IAEA」という。）の保障措置分析所（於オーストリア）におけるラボヘッド（課長クラス）に採用されており、保障措置目的で採取された核物質の破壊分析（化学的前処理を必要とする分析手法）及び評価の責任者として継続して従事している（令和2年12月から3年間の予定（延長の場合あり。）。）。 - 入社数年の職員を対象とした「若手職員による研究・技術開発の創出」制度を制定し、研究の芽出しから成果の取りまとめ、発表までを経験させることで若手の育成に努めている。当該制度の成果である「カドミウムの安定化処理方法の検討」及び「イオン電極を用いた高放射性廃液中のNa分析法の検討」について、原子力学会北関東支部若手研究者・技術者発表会において優秀発表賞を受賞した（令和4年1月）。 ・人形峠環境技術センター <ul style="list-style-type: none"> - 核燃料サイクル工学研究所環境技術開発センターと共通するウランの濃縮工学施設に関する廃止措置及び処理技術開発について意見交換を通じて若手の技術能力の育成を図った。また、若手セミナーの実施や令和2年度のセンターにおける研究・技術開発成果の年報を発刊した。 ・幌延深地層研究センター <ul style="list-style-type: none"> - 職員の計画的な外部講習会への参加により、業務遂行に必要な知識や技能の習得に努めている（岩石試料の運搬に必要なフォークリフト運転技能講習会や地下施設での作業に必要な酸素欠乏・硫化水素危険作業主任者技能講習など）。また、OJTを通じてボーリング孔掘削技術等の技術継承や論文作成等の研究指導がなされている。 ・東濃地科学センター <ul style="list-style-type: none"> - 地質環境の長期安定性に関する研究について、研究者ごとに研究内容を紹介するゼミを開催し、部署内及び関係部署間で研究状況を共有して意見を出し合うことで研究内容の研鑽や技術伝承を図った。 ・青森研究開発センター <ul style="list-style-type: none"> - 品質月間に外部講師を招いて講演会「ヒューマンエラーの発生原因と対策」を開催し、危険予知訓練（以下「KYT」という。）、ヒューマンエラーの原因、未然防止が可能な3H、改善の方法等について学び、ルールを守る・守らせる企業風土や未然の対策・改善を実施することが大切であるとの認識を深めた。 ・バックエンド統括本部 <ul style="list-style-type: none"> - 廃止措置業務に新たに従事する職員を対象とした廃止措置講座を構築（カリキュラム編成、講義資料作成）し、12月に講座を開催した。 - 廃止措置関連部署の研究者・技術者を対象とし、各現場の廃止措置状況の報告、各現場共通の課題（管理区域解除方法、知識マネジメントなど）に関する意見交換会を4回開催し、機構の内外の廃止措置に関する情報、状況の共有を図った。また、その結果を機構イントラネットで公開して意見交換会に参加していない関係者への周知も図った。
--	---	---

		<p>○ 機構外の人材育成の取組</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 核燃料サイクル工学研究所 <ul style="list-style-type: none"> - 核燃料サイクル及び廃液処理に関する研究開発、地層処分技術に関する研究開発、廃棄物処理技術に関する研究開発をテーマに、15名の夏期実習生、2名の実務訓練生、3名の特別研究生を受け入れた。また、12名の東大専門職大学院実習及び9名の大学連携ネットワーク核燃料サイクル実習に協力し、人材育成に貢献した。 - 放射性廃棄物の廃棄体化処理に係る技術開発の一環として、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の研究開発「STRAD プロジェクト」（国内8大学、2企業・団体が共同研究者として参画）を展開し、大学との共同研究を通して学生の指導に貢献した。 - 東京電力ホールディングス株式会社（以下「東京電力 HD」という。）より研究員1名を受け入れ、東京電力福島第一原子力発電所（以下「1F」という。）の安全かつ着実な廃炉の推進に資するため、α核種を内部摂取した場合の分析技術の習得、分析に付随した放射線管理及び設備等の維持管理に関わる技術の習得に貢献した。また、内部被ばく線量評価のためのバイオアッセイの開発に係る共同研究契約を令和3年4月末に同社と締結し、研究員1名を6月に受け入れた。共同研究を進め、バイオアッセイの技術開発に貢献した。 - 日本原燃株式会社との技術協力協定の枠組みを通じて、技術者3名に対してプルトニウム燃料第一開発室（以下「Pu-1」という。）、Pu-3及びプルトニウム廃棄物処理開発施設において運転・保守等のOJTを通じたプルトニウム安全取扱技術、分析技術等の習得に係る研修を行い、運転員の育成に貢献した。 - 民間事業者より研究員2名を受け入れ、プルトニウム燃料第二開発室（以下「Pu-2」という。）において、グローブボックス解体作業の安全管理等に係る業務に従事させることにより、α核種包蔵設備の解体に係る安全管理技術等の習得に貢献した。 - 1Fの廃炉推進の一環として、東京電力 HD では燃料デブリの試験的取出し作業を計画している。令和3年度より、この計画中のグローブボックス作業を伴う作業項目について、機構の知見や経験を反映するべく作業手順書のレビューや技術指導を行い、1Fの廃炉推進に貢献した。 - 処分事業実施主体である原子力発電環境整備機構（以下「NUMO」という。）との共同研究の枠組みを活用し、若手技術者8名の受入れを継続し、人材育成に貢献した。 - 原子力環境整備促進・資金管理センターが主催する「令和3年度地層処分に関する人材育成セミナー」に人材育成実習のプログラムや内容の改善のためのモニターとして参加し（モニター2名を派遣）、地層処分事業における人材育成プログラムの改善に貢献した（令和3年10月11日から12日まで）。 - 日本原子力学会バックエンド部会主催の週末基礎講座にて、地層処分研究の概要について講演し、人材育成に貢献した（令和3年11月12日、参加者20名）。 ・ 幌延深地層研究センター <p>以下のとおり、学生実習生の受入れ、オンライン講座、地下施設のオンライン見学などを実施し、人材育成に貢献した。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 夏期実習生5名、学生実習生2名を受け入れ、人材育成に貢献した。 - 原子力環境整備促進・資金管理センターが主催する「令和3年度地層処分に関する人材育成セミナー」に講師として参加し（講師3名を派遣）、地下施設のオンライン見学、講義及び実習を行い、地層処分事業における人材育成プログラムに貢献した（令和3年10月11日から12日まで）。 - 日本原子力学会バックエンド部会主催の週末基礎講座にて地下施設のオンライン見学会を実施した（令和3年11月12日、参加者20名）。 - 文部科学省の国際原子力人材育成イニシアティブ事業の一環として、地下施設等の見学、講義及び実習を実施した（令和3年11月16日、参加者18名）。 - 日本原子力学会北海道支部会員を対象として地下施設のオンライン見学会を実施した（令和3年12月3日、参加者15名） - 筑波大学の学生を対象としてオンライン講座を実施した（令和4年2月25日、参加者3名）。 ・ 東濃地科学センター
--	--	--

<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) 再処理技術開発</p> <p>ガラス固化技術の高度化に係る技術開発として、溶融炉の安定運転に影響を及ぼす白金族元素の炉内への堆積対策及びガラス固化技術開発施設 (TVF) において令和元年7月に発生したガラス流下停止事象の原因調査を踏まえた対策を講じた新型溶融炉の許認可手続を進めるとともに、溶融炉本体の製作を行う。</p> <p>使用済 MOX 燃料の再処理技術開発については、MOX 燃料の硝酸溶解性に係る基礎データを取得するとともに、ウラン・プルトニウムの共抽出技術であるコプロセッシング法に係るプロセス研究として、計算コード等を利用したフローシート検討を行う。また、将来の再処理施設の仕様を検討するため、核燃料サイクルの諸量解析を実施し、実用化に向けた設計条件を整理する。さらに、再処理技術開発の一環として、もんじゅ新ブランケット燃料 (66 体) を含むウランを用いた試験計画の検討を継続して進める。</p> <p>これらの開発を通じて将来的な再処理技術の構築に資する成果のまとめを行う。</p>	<p>【評価軸】</p> <p>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関し、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】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ガラス固化技術開発及び高度化への進捗状況 (評価指標) ・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) ・高速炉用 MOX 燃料製造技術開発成果の創出状況 (評価指標) ・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) ・廃止措置計画の策定・申請状況 (評価指標) ・外部への成果発表状況 (モニタリング指標) 	<ul style="list-style-type: none"> - 年代測定技術開発に関する分野に夏期実習生 8 名、特別研究生 2 名及び学生実習生 1 名を受け入れ、人材育成に貢献した。 ・ 人形峠環境技術センター - 「環境放射能の測定・解析」、「低レベル廃棄物の廃棄体化に関する研究」、「鉱さいたい積場が持つ坑水自然浄化機能の実態調査」及び「旧ウラン鉱山に自生する植物の重金属蓄積に関する研究」の実習テーマで夏期実習生 9 名を受け入れ、人材育成に貢献した。 <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) 再処理技術開発</p> <p>○ ガラス固化技術の高度化に係る研究開発</p> <p>ガラス溶融炉の安定運転を達成するため、溶融炉底部への白金族元素の堆積によるガラス流下性の低下対策として、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 (以下「3号溶融炉」という。)への更新に係る廃止措置計画変更認可を申請・取得した。3号溶融炉の製作として、材料 (耐火レンガ、耐食耐熱超合金等)の手配及び構成部品 (電極、ケーシング等)の加工を完了させ、溶融炉本体の組立に着手しており、計画どおり令和4年度末までに3号溶融炉を完成できる見通しを得た。</p> <p>○ 使用済 MOX 燃料の再処理技術開発</p> <p>軽水炉から発生する使用済 MOX 燃料の再処理技術とともに、高速増殖炉サイクル実証プロセス研究会*3が原子力委員会に提出した「核燃料サイクル分野の今後の展開について【技術的論点整理】」(平成21年7月)において検討の必要性が指摘されているウラン(U)・プルトニウム(Pu)・ネプツニウム(Np)を共回収するための抽出(以下「コプロセッシング法」という。)フローシート及び将来の施設概念について、以下の事項を実施した。これらの成果は経済産業省委託事業の報告書として取りまとめた(令和4年3月)。</p> <p>*3: 文部科学省、経済産業省、電気事業連合会、日本電気工業会及び機構の五者からなる「高速増殖炉サイクル実証プロセスへの円滑移行に関する五者協議会」に学識経験者を加えた研究会</p> <p>軽水炉から発生する使用済 MOX 燃料の再処理技術開発として、軽水炉用未照射 MOX 燃料ペレットを作製し、硝酸溶解試験を実施し、溶解率や不溶解 Pu 量を評価した。この結果、6 時間の溶解時間により 99%以上の Pu 溶解率が得られた。</p> <p>コプロセッシング法の開発では、核拡散抵抗性を向上できる U/Pu/Np 共抽出を実現するため、フローシート検討として分離工程に供給する Np や Pu の価数とともに、工程温度をパラメータにして Np 回収挙動をシミュレーション計算により評価した。その結果、工程温度を上昇させることにより 99%以上の Np を回収できる一方で、過度な加熱は廃液側への Pu の移行量を増加させることがわかった。</p> <p>将来の再処理施設の実用化像の具体化に向けたシナリオ検討では、原子力発電設備容量、高速炉の導入方法、使用済燃料の再処理時期等をパラメータとした核燃料サイクルの諸量解析を実施し、将来の再処理需要、Pu 貯蔵量及び使用済燃料貯蔵量の変動傾向を評価した。また、諸量解析結果を踏まえて経済性向上や将来の原子力発電容量の変動に対応した将来再処理施設の基本仕様案を選定した。</p> <p>もんじゅ新ブランケット燃料を用いた試験計画を具体化するため、ウラン工学試験の実施を念頭にせん断設備や溶解設備等の主要機器を既存のウラン工学試験施設に配置する案を検討し、基本的な配置案の具体化及び課題の抽出を行った。</p> <p>以上の成果は、年度計画を達成するものであるとともに、MOX 燃料の再処理施設において、経済性向上や核拡散抵抗性を高める課題解決に必要な溶解、元素挙動の把握や設備設計技術の進展に貢献した。また、現状の原子力動向を踏まえた核燃料サイクル諸量解析において将来の再処理施設の規模等に係る把握を進めた。これらを通じて、将来的な再処理技術の確立に向け、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。</p> <p>上記のウラン工学試験の実施では、国からの外部資金(経済産業省委託事業)の活用等を図るとともに、高速炉・新型炉研究開発部門 燃料サイクル設計部と核燃料・バックエンド研究開発部門 再処理技術開発試験部の2部門間での緊密な連携による効果的な運営に努めた。なお、上記の核燃料サイクル諸量解析に係る成果については、再処理プロセス研究検討委員会において報告した(令和4年3月)。</p>
---	--	---

<p>2) MOX 燃料製造技術開発</p> <p>高速炉用 MOX 燃料製造技術開発として、乾式リサイクル技術開発等のために、これまで取得した試験データ等に基づき、乾式リサイクル技術の MOX 燃料製造工程への適用性を評価する。また、簡素化ペレット法の要素技術開発のために、ダイ潤滑成型により得られた成型体の焼結試験を実施するとともに、転動造粒粉を用いたダイ潤滑成型に係る一連のプロセスの成立性を評価する。さらに、燃料製造施設の安全な維持管理及び核燃料物質の安定化処理を通じて、自動化した燃料製造設備の信頼性及び保守性の向上に資するデータを継続して取得する。</p>	<p>【評価軸】</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>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 核燃料サイクル事業に対する技術支援状況（評価指標） 外部への成果発表状況（モニタリング指標） <p>【評価軸】</p> <p>⑤ 貯蔵中の使用済燃料や廃棄物を安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"> 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） 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） RETF の利活用に向けた取組の実施状況（評価指標） LWTF の整備状況（評価指標） 	<p>2) MOX 燃料製造技術開発</p> <p>○ 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>乾式リサイクル技術開発として、衝突板式ジェットミル^{*4}を用いた模擬粉末の実規模粉砕試験を実施した。ジェットミルへの粉末投入速度を増加させたところ、粉砕粉末回収率の低下が確認されたため、粉砕粉末回収率の改善が今後の課題として抽出された。また、粉砕粉末の粒度と添加率をパラメータとして作製したペレットについて組織構造を分析し、本結果と過年度に取得したデータを合わせて粒度と添加率が焼結密度に及ぼす影響について評価した結果、密度制御技術の成立性に関する見通しを得た。加えて、本技術開発に利用する予定のもんじゅ新ブランケット燃料について、過年度までに検討した解体方法を踏まえ、搬入及び解体後の移送経路を含む解体設備の概念検討を実施した。第 3 期中長期計画期間に得られた開発成果について報告書として取りまとめた。</p> <p>^{*4}: 衝突板式ジェットミル: 超音速ノズルにより加速された粒子をノズルの出口に設けられた衝突板に直接衝突させることにより粉砕することを原理とする気流式粉砕機</p> <p>○ 簡素化ペレット法に係る要素技術の開発</p> <p>簡素化法の要素技術開発については、過年度までの試験で、転動造粒粉の劣化（微粉の増加）が生じた場合であっても、250 μm 以下の微粉を除去することで良好な成型性が得られることを明らかにした。令和 3 年度は、微粉を除去して成型性を改善した転動造粒粉をダイ潤滑法^{*5}によって成型した成型体について、焼結特性評価試験を実施した。その結果、十分な品質のペレットが得られることが確認できた。これまでに得られた結果と合わせ、転動造粒粉を用いたダイ潤滑成型の製造条件を整理するとともに、実用化に向けた課題を整理した。これらにより、簡素化法の一連のプロセスの成立性を確認することができた。</p> <p>^{*5}: ダイ潤滑法: 成型金型の内壁へ潤滑剤を直接塗布する手法。従来必要であった添加剤混合工程や脱脂工程が不要になるため、ペレット製造工程の簡素化が可能になる。</p> <p>○ 燃料製造設備の信頼性・保守性の向上</p> <p>燃料製造設備の信頼性及び保守性の向上に資するデータの取得については、燃料製造設備の試運転や保管体化作業等を通じて、設備の保守性や故障に係るデータの収集・整理を行った。また、これまで問題となっていたボールミルからの MOX 粉末漏えい、MOX 粉末の噛み込みに起因する開閉弁の動作不良等への対策を反映した粉末秤量・均一化混合設備について Pu-3 への導入を完了させた。反映した対策の妥当性については、コールド性能試験及び保管体化におけるホット運転等により確認した。さらに、得られた成果を技術継承のため設備設計基準に反映した。</p> <p>以上の成果は、年度計画を達成するものであるとともに、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開発につながる成果の創出であり、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、上記の成果については、9 件の外部発表を通して積極的な成果の発信に努めた。</p> <p>これらは、高速炉・新型炉研究開発部門 燃料サイクル設計部の推進の下で、核燃料・バックエンド研究開発部門 プルトニウム燃料技術開発センターと実機スケールでの試験等を進めた 2 部門間の密接な連携により、効果的・効率的に取得した成果である。また、国際会議や多国間枠組み（第 4 世代原子力システムに関する国際フォーラム（GIF））を活用して他国の最新の開発動向に関する情報収集や我が国の開発成果を発信することで、燃料製造技術の開発を促進した。</p>
<p>3) 東海再処理施設</p> <p>東海再処理施設の廃止措置計画に基づき、リスク低減に係る以下の取組を進める。</p> <p>高レベル放射性廃液の貯蔵等に係るリスク低減を図るため、新規制基準を踏まえた安全性向上対策として、高放射性廃液貯蔵場（HAW）及び TVF に係る地</p>		<p>3) 東海再処理施設</p> <p>○ 新規制基準を踏まえた安全性向上対策</p> <p>令和 2 年 5 月の廃止措置計画変更申請の一部補正（7 月認可）において、安全対策の対応方針と変更申請のスケジュールを明確にし、高放射性廃液の貯蔵リスクが集中する高放射性廃液貯蔵場（以下「HAW」という。）及び TVF について最優先で安全対策を進めることとした。</p> <p>上記で明確にした安全対策の基本方針を踏まえ、令和 3 年 6 月に、HAW・TVF の火災・溢水に係る安全対策方針等を追加するため</p>

<p>震・津波対策等を最優先に、施設全体の安全対策に係る詳細設計及び許認可手続を進めるとともに、工事を継続する。</p> <p>TVFにおいて、令和元年7月に発生したガラス流下停止事象の原因調査を踏まえた対策を講じた結合装置の更新を完了し、ガラス固化処理を再開する。高レベル放射性廃液のガラス固化処理については、安全の確保を最優先とした上で、目標数の固化体製造を行う。</p> <p>また、ガラス固化体の保管能力増強に係る取組を継続する。</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・硝酸根分解設備の整備に必要な許認可手続を含めた準備作業を継続する。</p> <p>高放射性固体廃棄物貯蔵庫（HASWS）については、廃棄物の貯蔵管理の改善を図るため、遠隔取出し装置の検討を継続する。</p> <p>リサイクル機器試験施設（RETF）については、施設の利活用方策に係る検討を継続する。</p>	<p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 高レベル放射性廃液の処理割合（評価指標） ブルトニウム溶液の貯蔵量（モニタリング指標） 	<p>の変更認可申請を実施（8月補正、10月認可）し、HAW・TVFにおける火災防護審査基準に基づく対応策及び原子力発電所の内部溢水影響評価ガイドに基づく対応策を示し、対策が困難な箇所は、予備電源ケーブルへの切り替えや可搬型設備等の代替策にて対応することとした。また、HAW・TVF以外の施設についても地震、津波、竜巻等の外部事象に対して、有意に放射性物質を建家外に流出させないことを基本として、現場調査等を踏まえ一部セルへの海水流入量低減対策や設計飛来物対策等を実施することとした。9月にHAW・TVFの耐震・耐津波等の評価結果に基づく必要な安全対策工事の計画として、耐津波補強工事、事故対応設備の保管場所の整備、引き波防護柵の設置工事等について変更認可申請を実施（12月補正）し、認可を受けたものから工事を進めており、東海再処理施設安全監視チームにて報告している令和6年3月までの期限内に安全対策を終了できる見込みである。</p> <p>原子力規制委員会東海再処理施設安全監視チーム会合は令和3年度に8回（平成27年度からの累計64回）開催され、TRPの安全対策の検討状況やTVFのガラス固化処理状況等について報告している。会合を通して廃止措置の進捗に関する外部への情報発信に努めた。</p> <p>これらの取組の結果、令和元年12月の規制庁の指摘を受け、設計の進捗に応じて分割して申請することとした安全対策に係る一連の廃止措置計画変更認可申請を9月30日（12月1日に一部補正）に完了した。</p> <p>○ TVFにおける高放射性廃液のガラス固化処理</p> <ul style="list-style-type: none"> 高放射性廃液の貯蔵リスクの早期低減のため、ガラス固化処理再開に向けて、令和元年度に発生したガラス流下停止事象の対策を講じた結合装置の更新を行った。取付・調整に時間を要し、熱上げ開始が当初予定（5月中旬）から約3か月遅延し、8月17日よりガラス固化処理（令和3年度製造目標本数：60本）を再開した。 9月13日に11本目の流下開始前の溶融炉の主電極間補正抵抗値が溶融炉設備の保護のために定めた管理値（0.10Ω）まで低下したことから、運転要領書に従い停止操作（ドレンアウト＝炉内溶融ガラス全量（3本分）の抜き出し）に移行し、10月4日に固化処理運転を停止した。ガラス固化体製造の目標数60本に対して、実績は13本であった。 主電極間補正抵抗値の低下は予め想定されていたものの、想定よりも早く低下した原因については、前回のガラス固化処理運転（19-1CP）での流下ノズル加熱系統からの漏れ電流の発生（流下停止事象）の際に白金族元素が炉底に堆積しており、今回、この状態から運転を開始したことに起因するものと推定した。 次の運転再開に向けてこれらの残留ガラスの除去作業を令和3年12月から開始し、令和4年7月上旬頃の運転再開を目指す。12.5年計画の内訳は変わるものの、ガラス固化の終了時期は変わらない見通しであり、終了時期を守れるよう引き続き努力する。 ガラス固化処理運転の状況については適宜、原子力規制庁や文部科学省、関係自治体と情報共有を図り、溶融炉の主電極間補正抵抗値が管理指標まで低下した際には、運転要領書に従い溶融炉の運転を停止した旨、プレス対応を含めてタイムリーかつ丁寧に説明した。 本事象の原因調査で得られた白金族元素の挙動や運転管理に係る知見等については、日本原燃株式会社へ適宜情報共有を図っており、今後の商用再処理事業におけるガラス固化技術の成熟化につながるノウハウの蓄積に貢献した。 ガラス固化体保管能力増強については、今回の運転で現在の保管能力（420本）を超えることが見通せる本数（約40本を想定）を製造した段階で速やかに関係箇所と調整を図る。 <p>○ 低放射性廃棄物処理技術開発施設（以下「LWTF」という。）の整備</p> <ul style="list-style-type: none"> 硝酸根（硝酸イオンと亜硝酸イオンの総称）分解設備を導入するに当たり、平成31年3月20日に廃止措置計画変更認可申請を行い審査対応を進めてきたが、当該設備の技術的成立性の検証を行った結果、より確実に安定な運転を実現するために、実証プラント規模試験を行いデータの充足を図ることとした。取得データは当該設備の施工設計に反映することとし、本申請を令和3年8月6日に取り下げた。 令和3年度は、実証プラント規模試験の実施に向け、試験装置の設計を行った。 令和2年度の原子力規制庁との面談でLWTFに対して津波対策を求められ、令和3年度は、津波対策に関する基本設計を行い、津波襲来時における建家内の壁の健全性評価及び出入口扉・壁貫通配管の止水対策の検討を行った。
--	---	---

<p>(2) 放射性廃棄物の減容化・有害度低減の研究開発</p> <p>1) MA の分離変換のための共通基盤技術の研究開発 抽出クロマトグラフィを利用した MA の分離技術開発については、改良吸着材の吸着溶離性能等のプロセスデータを取得し、分離フローシートの検討を</p>	<p>【評価軸】</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>【定性的観点】</p> <p>・ 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</p>	<ul style="list-style-type: none"> セメント混練試験では、セメント材の材料供給メーカーが変更になったことから、リン酸廃液を対象とした実規模混練試験により模擬固化体を5体製作し、材料供給メーカーの変更が固化性能に影響しないことを確認した。 <p>○ 高放射性固体廃棄物貯蔵庫（以下「HASWS」という。）における廃棄物の貯蔵管理の改善</p> <ul style="list-style-type: none"> 昨年度までに英国の廃止措置で使用実績のある水中ROV(水中で遠隔稼働するロボット)について、ハル缶（使用済燃料をせん断/溶解して残ったハル・エンドピースを収納したステンレス製容器）に付属するワイヤの切断やハル缶への吊具取付け等が実施可能であることを確認し、HASWSの廃棄物取出し装置として利用できる見込みを得た。このことから、水中ROVと水中リフタ（海底からの物品の引き上げ・運搬に用いられる治具）を組み合わせた廃棄物取出し方法を令和4年度から機構内モックアップ設備で試験するため、水中ROVの試験機の製作・導入を進めた。 <p>○ リサイクル機器試験施設（以下「RETF」という。）の利活用方策</p> <ul style="list-style-type: none"> ガラス固化体の受入/詰替施設として利活用する利活用方策案について、トータルコストの観点を含めた妥当性を、外部有識者による第三者による評価を受け、結果を令和3年7月に取りまとめた。 <p>○ TRP の廃止措置を着実かつ効率的に進める取組</p> <ul style="list-style-type: none"> TRP の廃止措置を合理的に進めるため、令和4年2月15日に技術検討会議（国内会議）を開催し、国内の有識者に対して、TRP の廃止措置の近況、安全対策の概要、TVF の状況、工程洗浄・LWTF・HASWS の取組状況等について説明した。その上で、今後の廃止措置を進めていくに当たっての助言・提言として、LWTF 硝酸根分解設備実証プラント規模試験の注意点(触媒毒管理、温度制御、詰まり防止)、工程洗浄・系統除染終了判断基準への助言、不具合発生時の要因分析手法等の御意見を頂いた。また、頂いた助言・提言に関して、今後の対応を整理した。 各国で進めている廃止措置プロジェクトについて情報交換するため、令和3年5月11日及び12日にTAG69 会合（OECD/NEA の原子力施設の廃止措置に関する科学技術情報交換のための国際協力計画(CPD)の技術諮問グループ）にオンラインで参加し、東海再処理施設の廃止措置の現状として、「廃止措置に係る近年の状況」及び廃止措置として令和2～3年度に実施した「カスクアダプタ等の解体撤去」、「屋外冷却水設備の解体撤去」及び「水素タンクの解体撤去」について報告した。 <p>(2) 放射性廃棄物の減容化・有害度低減の研究開発</p> <p>放射性廃棄物の減容化・有害度低減のための研究開発として、原子力発電所から発生する使用済燃料を再処理することに伴い発生する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を低減するため、MA の分離変換技術の開発を推進している。MA の分離変換技術として、高速炉を用いた核変換技術と加速器駆動システム（以下「ADS」という。）を用いたシステムを有力な候補とし、両技術の要素技術の基盤研究を進めた。</p> <p>MA 分離変換のための共通基盤技術の研究開発として、MA 分離技術としては抽出クロマトグラフィと溶媒抽出法の2つの技術のプロセスデータを取得し、技術的成立性を確認した。MA 含有燃料としては酸化物と窒化物の基礎物性データの取得、遠隔燃料製造技術に係る基礎試験等を継続した。</p> <p>高速炉を用いた核変換技術の研究開発では、MA 含有酸化物燃料の照射挙動解析技術の開発を進めるとともに、核変換効率の向上に資する酸化物分散強化型鋼（以下「ODS 鋼」という。）等の長寿命炉心材料の材料強度基準の策定に向けて強度データ等を取得し、優れた材料特性を有することを確認した。また、炉心設計手法の開発では統合炉定数の改良版を作成・公開し、機構外利用を開始するとともに、Pu 燃焼炉の性能追求として小型 MOX 燃料炉心の概念を構築した。</p> <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>○ 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</p> <ul style="list-style-type: none"> 抽出クロマトグラフィによる分離技術開発 <ul style="list-style-type: none"> 分離技術開発の研究を取りまとめる高速炉・新型炉研究開発部門と抽出クロマトグラフィによる分離技術開発を進める核
---	---	---

<p>進める。また、改良吸着材を対象に、放射線等による劣化挙動を評価する。これらを通じて MA 分離回収に関する技術的成立性の評価を行う。</p> <p>MA 抽出分離プロセスについて、MA 等の抽出分離試験、フローシートシミュレーション計算及び抽出溶媒の劣化に関する基盤データの取得を行い、MA 分離回収プロセスの技術的成立性を確認する。MA 窒化物燃料の製造に関して、これまでに取得したデータにより実際のプロセスの技術的成立性を確認する。また、燃料ふるまい解析コードの機能拡充に資するため、模擬物質を用いて窒化物燃料の融点の窒素分圧依存性のデータを取得・評価する。</p> <p>放射性廃棄物の減容化・有害度低減に寄与する MA 含有燃料については、以下の研究開発を進める。</p> <ul style="list-style-type: none"> 酸化燃料について、物性測定を通じた基礎特性データベースの整備を継続するとともに、熱伝導率や比熱などの高温での変化のメカニズムを計算科学と実験を組み合わせる。また、これらを様々な燃料組成に対して基礎物性が評価できる機構論的物性モデルとしてまとめる。 MA 含有燃料の製造技術に関して、これまでの試験・検討等を踏まえて技術的成立性について評価する。また、積層造形、マイクロ波焼結等の革新技術について基礎試験を実施し、燃料製造プロセスへの適用性について検討する。 日米協力に関しては、酸化燃料の基礎研究、照射後試験データの解析、挙動モデルの開発等を継続する。 	<p>状況（評価指標）</p> <ul style="list-style-type: none"> MA の分離変換技術の研究開発成果の創出状況（評価指標） 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） 国際ネットワークの構築・運用状況（評価指標） <p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 発表論文数等（モニタリング指標） 国の方針等への対応（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>燃料・バックエンド研究開発部門及び抽出剤の開発を進める原子力科学研究部門との緊密な連携を通じて、外部資金（経済産業省委託事業）を活用した。具体的には、リンを含まない新 MA 抽出剤テトラ 2 エチルヘキシルジグリコールアミド（以下「TEHDGA」という。）とヘキサオクチルニトリロ三酢酸トリアミド（以下「HONTA」という。）をそれぞれ含浸した改良吸着材を対象に、温度や硝酸濃度等が分離性能に及ぼす影響を明らかにした。本結果を踏まえて、これらの吸着材を用いた 2 段階から成る MA 分離フローシート条件を決定した。</p> <ul style="list-style-type: none"> MA 分離技術の安全性向上の観点から、TEHDGA 含浸吸着材及び HONTA 含浸吸着材を対象に、γ 線及び模擬 α 線による劣化挙動を調査し、γ 線は電子励起、α 線は電離が抽出剤の初期反応状態となる放射線劣化メカニズムを推定した。また、吸着材担体の造粒技術開発では、造粒条件の最適化により粒度分布の均一性が向上することを確認し、機器システムの実用性に向けた基盤データを取得した。 新たな MA 分離技術として前段（MA と Ln の一括回収）に溶媒抽出法を、後段（MA と Ln の相互分離）に抽出クロマトグラフィを適用したハイブリッド技術について開発を進めた。溶媒抽出法では高リン酸トリブチル濃度系での分配挙動評価を実施し、抽出クロマトグラフィでは造粒条件と多孔質シリカの細孔表面積の関係評価等を実施して、本プロセスの技術的成立性評価に向けて有用な知見を取得した。 <ul style="list-style-type: none"> 溶媒抽出法による分離技術開発 <ul style="list-style-type: none"> 原子力科学研究部門でこれまで開発を進めてきた 4 段階の元素分離ステップ（U 回収、U+Pu 回収、MA・RE（希土類元素）一括回収及び MA/RE 相互分離）から構成される溶媒抽出法の分離プロセス（SELECT）について、MA 及び RE 等の分離能力の評価のためバッチ抽出試験の結果を溶媒抽出プロセスシミュレーションコード「PARC」に適用した。ADS のための MA 分離目標（抽出器へ供給する MA の 99% を MA 製品として回収し、MA 製品に含まれる RE の割合が 5% 以下）を達成する抽出分離フローを導出し、溶媒抽出法による MA 分離回収プロセスが技術的成立性を持つことを示した。 パルス状の放射線と分析光を組み合わせるパルスラジオリシス法により抽出剤の放射線分解反応を時間分解観測し、分解過程の解明につながる基盤データを得た。これに基づいて抽出剤の放射線分解モデルを構築し、放射線効果の評価手法の確立につながる中間活性種の形成過程のシミュレーション手法を考案した。 新規の抽出剤であるテトラエチルデシルジグリコールアミド（以下「TEDDGA」という。）及びニトリロ酢酸ジアミド（以下「NAADA」という。）について MA 及び RE の抽出に関する基礎特性を評価した。TEDDGA のアメリカウム（Am）抽出に対する分配比計算式を実験データから導出し、PARC コードに組み込んで TEDDGA を適用したプロセスの分離能力を評価した。NAADA は既存の抽出剤である HONTA に比べて Am とネオジウム（Nd）の分離能力が高く、HONTA の課題を改善し MA/RE 相互分離プロセスの改良につながる結果を得た。さらに年度計画を上回る成果として、HONTA 及びアルキルジアミドアミン（ADAAM）の混合溶媒の適用を検討した。1 回のステップでキュリウム（Cm）及び RE から Am を分離する溶媒抽出フローを導出し、原料研 NUCEF でグローブボックス試験を実施して Am の分離の合理化につながる実験結果を得た。 <p>○ MA 窒化物燃料の製造技術開発及び基礎物性データ取得</p> <ul style="list-style-type: none"> 燃料製造技術開発 <ul style="list-style-type: none"> 令和 2 年度に実証した遊星ボールミルと気孔形成材添加による燃料ペレット焼結密度制御技術に関して、より ADS 実燃料に近い TRU 含有率の窒化ジルコニウム母材燃料（$\text{Pu}_{0.4}\text{Zr}_{0.6}\text{N}$）に適用して焼結試験を行った。試験の結果、令和 2 年度に実施した燃料（$\text{Pu}_{0.3}\text{Zr}_{0.7}\text{N}$）と焼結性能に差がないこと、気孔形成材の添加濃度に対して気孔率が直線的に変化すること、ペレット断面組織が緻密で良好であることを明らかにした。これらの結果から、開発した焼結密度制御技術を実燃料製造へ適用可能と判断した。 これまでに開発・実証した窒化物燃料製造の主要技術（外部ゲル化法による窒化物粒子作製、焼結密度制御、窒素-15 分子（$^{15}\text{N}_2$）同位体濃縮プラントの実現性及び燃料製造時の経済的な利用技術）により、ADS 燃料の主概念である窒化ジルコニウム（ZrN）を不活性母材とする実燃料の製造プロセスは技術的に成立すると評価した。一方、副概念である窒化チタン（TiN）を母材とする粒子分散型燃料については、粒子の均質分散性の確保や密度向上等、今後も基礎技術開発を継続する必要がある。
--	---	--

		<ul style="list-style-type: none"> ・ 基礎物性データの取得 <ul style="list-style-type: none"> - 原子力科学研究部門では、ADS 用窒化物燃料の照射時挙動を予測するため、必要となる各種の物性データを継続的に取得した。これまでに開発・改良したレーザー局所加熱による無容器法の融点測定技術を用い、MA を希土類のエルビウム (Er) で模擬した (Er, Zr)N 固溶体試料の液相生成温度の窒素分圧依存性データを取得した。窒素分圧 $5\sim 10^{-4}$ 気圧の範囲において、分圧低下とともに液相生成温度が低下することを確認した。先進的手法であるこの測定技術を MA 含有試料に適用可能な見通しを得た。 ・ MA 含有窒化物燃料の基礎物性データの取得 <p>MA を含有した新しい燃料の実用化を目指すためには、燃料製造技術を確認し、照射中の燃料性能の評価を通して安全性を確認する必要がある。そのためには、燃料の基礎物性を明らかとし、燃料製造における条件の最適化や、照射中の燃料温度解析技術などを開発する必要がある。それを目的として、MA 含有窒化物燃料の基礎物性について研究を実施し、以下の結果を得た。</p> <ul style="list-style-type: none"> - MA 含有窒化物燃料及び高 Pu 含有 MOX 燃料について、MA、Pu 及び希土類元素 (模擬 FP) のそれぞれの含有率をパラメータとして、酸素ポテンシャル、拡散係数及び熱伝導率などを測定し、関係式を導出した。また、定比組成の高 Am 含有二酸化 R (UO_2) 燃料 (Am : 15 重量%) の熱伝導率及び酸素ポテンシャルや、最大 15%Np を含有した MOX の融点などの取得に世界で初めて成功した。取得したデータは、データベースとして拡充するとともに、機構論物性モデルによる熱物性の評価を高 Am 含有領域まで可能とし、照射挙動解析コードへの組み込みを進めた。 - 二酸化プルトニウム (PuO_2) 及び二酸化セリウム (CeO_2) の基礎物性について、物性測定による実験的手法とシステム計算科学センターと協力した計算科学を用いた解析手法を組み合わせた評価を実施した。酸素分圧に依存する欠陥濃度、電気伝導率、酸素拡散係数及び酸素/金属元素の原子数比 (以下「O/M 比」という。) の相互の関係とメカニズムを評価し、機構論モデルの構築へ反映した。 - UO_2 の高温比熱には、異常な上昇と降下からなるブレディック転移が起こることが知られている。MOX の高温比熱は、高速炉燃料の安全性評価に不可欠な特性であるが、温度が $2000^{\circ}C$ 以上の高温での実験が難しく、いまだに明らかになっていない現象である。従来の MOX 燃料の比熱は、UO_2 と PuO_2 の比熱の組成平均 (ノイマンコップ則) から見積もられ、ブレディック転移は考慮されていない。そこで、結晶構造が同じであり、実験が可能な比較的低い温度 ($1000\sim 1400^{\circ}C$) において同様な比熱異常を示す二フッ化カルシウム (CaF_2) 及び二フッ化ストロンチウム (SrF_2) の固溶体について実験及び計算科学 (計算センターとの協力) による評価を進めた。固溶体の比熱は、CaF_2 及び SrF_2 の比熱より低温側から上昇し、低い温度でブレディック転移が観察された。この現象は、機械学習分子動力学のシミュレーションによっても再現することができ、固溶体の比熱が、ノイマンコップ則に従わないことを確認した。MOX 燃料においても同様な変化が起これば、従来の安全性評価に大きく影響することが考えられる。そのため、高温の比熱異常のメカニズムを明らかにし、MOX の比熱評価手法の開発に資するために、CaF_2 について比熱や熱伝導率と深く関係するフォノン (格子振動) を調べることを目的とした単結晶非弾性散乱測定の前準備を行った。計算科学による高温のフォノン分散曲線の評価を実施し、任意の結晶方位で温度に対して大きく変化することが確認できた。さらに、単結晶作成などの実験準備を進めた。 <p>○ MA 含有窒化物燃料の製造技術の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ MA 含有 MOX 燃料製造技術の高度化に向けて、マイクロ波照射時の溶液の突沸防止策、添加剤フリーの乾式造粒技術 (結合剤を添加することなく、粉末を振動等により凝集させて造粒粉を得る技術)、3 次元積層造形技術 (薄い断面を熱や光等を用いた加工により積層して 3 次元の造形体を得る技術)、フィールドアシスト焼結技術 (通電や電磁波による電磁的エネルギーを利用した焼結技術)、AI によるペレット外観検査技術、表面改質による粉末付着防止、自己修復機能を有するグローブに関する革新技術の基礎試験を実施した。 <p>○ 日米協力及び国際協力</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 米国 INL の液体ナトリウム冷却高速実験炉 EBR-II で照射され、米国に保管されていた高燃焼度中空 MOX 燃料ピンを、過渡状態試験炉 (TREAT) で過渡照射試験することについて、日米民生用原子力研究開発ワーキンググループ (以下「CNWG」という。)
--	--	--

<p>2) 高速炉を用いた核変換技術の研究開発</p> <p>高速炉を用いた放射性廃棄物の減容化・有害度低減に向けて、研究開発基盤を維持・強化する観点から、MA 含有 MOX 燃料の照射性能評価、長寿命炉心材料、炉心等に関する以下の研究開発を進める。</p> <ul style="list-style-type: none"> 照射試験用 MA 含有 MOX 燃料の遠隔製造設備の機能確認、X 線 CT 装置を用いて非破壊で照射燃料の組織変化を把握するための解析技術の整備を進める。また、MA 含有燃料の製造、物性測定及び化学分析に関わる研究開発を進める。また、米国 TREAT での照射済 MOX 燃料の過渡照射試験に向け、照射済試験燃料の性状確認（非破壊試験）、試験装置製作・組立等、準備を進める。 MA 含有 MOX 燃料の「常陽」照射試験に向けて、これまで検討してきた機構論的物性モデルの適用性等に係る燃料設計手法の検討を継続する。 長寿命炉心材料の候補である ODS 鋼被覆管及び PNC-FMS ラップ管について、材料強度基準の策定に向けた炉外での高温・長時間強度データ等の取得を継続するとともに、取得データに基づき、暫定的に定めた ODS 鋼被覆管の材料強度基準の見直しを行う。ODS 鋼被覆管照射材・非照射材の超高温での強度データを取得し、組織との相関を解析することで、照射後の ODS 鋼組織解析に基づく照射特性評価手法の成立可能性を評価する。 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、過年度までに整 		<p>協力に新たに加えた。過渡照射試験は、令和 4 年の実施を計画しており、米国 INL とのオンライン会議を通して現地作業の進捗状況を把握し、計画どおりの試験実施に向けた現地検査の調整を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> 3 次元照射挙動解析コードへの MOX 燃料の酸素ポテンシャルや蒸気圧モデルを用いた燃料組織変化モデルの導入（JNM 論文掲載）に引き続き、燃料温度解析に適用する燃料物性に機構論物性モデルを導入することで、照射初期における燃料挙動の精緻なシミュレーションを可能とした。 経済協力開発機構／原子力機関（以下「OECD/NEA」という。）の高速炉の革新燃料に係る国際専門家会合（オンライン開催）において、酸化物燃料の物性データベースの国際標準化に向けて報告書の公開に向けた協議や非定常解析に関する燃料挙動解析コード間でのベンチマーク解析を進めた。また、IAEA の高速炉燃料に関する国際専門家会合（オンライン開催）において、高速炉 MOX 燃料の照射試験データを用いた燃料挙動解析コード間でのベンチマーク解析を進めるとともに、MOX 燃料開発や高速炉開発に関する IAEA の国際専門家会合（オンライン開催）において、国際的開発状況に関する技術図書の見直し（TECDOC）に関する協議を実施した。 <p>2) 高速炉を用いた核変換技術の研究開発</p> <p>○ MA 含有 MOX 燃料の照射挙動解析技術開発</p> <ul style="list-style-type: none"> 燃料組織変化を非破壊試験で把握するための X 線 CT 技術の開発に向けて、高速炉照射燃料ピンの X 線 CT データを拡充するとともに、照射燃料の実組織データ（金相）及び核分裂生成元素の分布データ（γ スキャン）との比較評価を進めた。 照射試験用 MA 含有 MOX 燃料の遠隔製造設備の機能確認を継続するとともに、燃料製造・物性評価のための基礎データの取得を進めた。また、核変換率評価のための化学分析技術として、ホットラボでの取扱性が高い硝酸系での Np 分離条件の最適化のための試験を実施した。 米国 TREAT での過渡照射試験に向け、EBR-II 照射済 MOX 燃料ピンを廃棄物保管施設からホット試験施設に移送し、過渡照射前非破壊試験を完了した。また、照射済 MOX 燃料ピンの寸法・形状に合わせたカプセル等の試験装置の製作を完了した。 <p>○ MA 含有 MOX 燃料の「常陽」照射試験に向けた燃料設計手法の検討</p> <ul style="list-style-type: none"> 機構論物性モデルの燃料設計コードへの導入を進め、「常陽」での計測線付燃料照射試験（INTA）や溶融限界線出力試験（PTM）の結果から、低温から 2,000K を超える高温領域まで燃料温度を再現できる見通しを得た。 <p>○ 長寿命炉心材料開発</p> <ul style="list-style-type: none"> 高速炉の経済性向上の観点から冷却材出口温度の高温化、燃料の高燃焼度化が求められており、被覆管及びラップ管の使用温度はそれぞれ 700℃、580℃、使用時間は 9 年（約 7.8 万時間。はじき出し損傷量が最大 250dpa に相当）が想定されている。 ODS 鋼被覆管の材料強度基準の整備に向けて、長期間を要するクリープ試験（温度：650～1000℃、時間：700℃で 10.1 万時間）及び熱時効試験（温度：400～800℃、時間：最長 8.2 万時間）を継続するとともに、これまでに取得したこれらの強度データに基づき、クリープ強度及び引張強度の評価式を作成した。また、フェライト鋼（以下「PNC-FMS」という。）ラップ管の高温熱時効試験を継続するとともに、熱時効材（6 万時間）の強度特性の評価を実施した。 「常陽」で照射した 14Cr-ODS 鋼（MA957、照射温度：約 500～約 700℃、照射量：約 130dpa～約 160dpa）の透過型電子顕微鏡によるナノ組織評価を行い、優れた耐照射性を示唆するデータを取得した。 ODS 鋼や PNC-FMS の材料強度基準の整備に必要な中性子照射データを効率的に取得するために、ミニチュア試験技術の開発等を継続実施した。令和 2 年度に整備したミニチュア 3 点曲げ J 試験技術を用いて標準試料（炭素鋼）のミニチュア破壊靱性試験データを取得し、標準サイズ試験片データと比較することにより技術の妥当性を検証した。 ODS 鋼の事故時高温環境での限界性能把握のため、ODS 鋼照射材（約 30dpa）及び非照射材の 1,000℃を超える事故模擬加熱試験とその後の強度データを取得した。ODS 鋼照射材・非照射材のナノ組織定量評価データ及び強度データを解析し、ODS 鋼照射材の組織解析に基づく照射特性（照射材強度特性）評価手法の成立性を見通しを得た。
---	--	--

<p>備した実験データベース等を活用した炉心設計手法の検証・妥当性評価、Pu の増殖・燃焼や MA 核変換を行う炉心の設計研究等を実施する。また、国際協力による実験データベースの拡充を進める。</p>		<ul style="list-style-type: none"> ・ ODS 鋼の量産技術開発の一環として整備した大型の高エネルギー・ボールミル「アトライター」による試作・評価試験を継続した。並行して、ODS 鋼の品質安定性を確保するため、離散要素法 (DEM) によるシミュレーションを実施し、アトライターの改良や運転条件の最適化に係る方針を定めた。 <p>なお、上述の研究開発の一部は文部科学省原子力システム研究開発事業「MA 含有低除染燃料による高速炉サイクルの実証研究」及び「次世代原子力システム用事故耐性被覆管の照射特性評価技術の開発」並びに経済産業省委託事業「高速炉に係る共通基盤のための技術開発」の成果であり、外部資金を活用して、外部機関と連携しつつ効果的に成果の創出を図った。</p> <p>○ 核変換に適した炉心概念の検討及びこのための炉心設計手法の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 高次化 Pu・MA の実験データを反映させて炉心設計精度を向上した統合炉定数 ADJ2017 について、核特性間の相関係数を見直した改良版 ADJ2017R を作成して報告書を公開するとともに、データパッケージの機構外利用を開始した。 ・ MA 核変換や燃料の燃焼解析に関する国際協力を計画どおりに進めた。日米 CNWG では、「常陽」と EBR-II の使用済燃料の照射後試験データを交換し、燃料の燃焼や放射能の特性評価を行う新協力の本格開始に向け、プロジェクト・アレンジメント文書の改訂や輸出許可更新に関する作業を実施した。 ・ Pu 燃焼炉の性能追求として、通常運転時の燃料温度を低く設定し、冷却材流量減少など異常時の炉心反応度フィードバックの観点から固有安全性を強化した小型 MOX 燃料炉心の概念を構築し、これまでに開発済みの技術で導入可能な新型炉の一候補として提案した。
<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>計算科学技術を活用した ADS 概念設計として、粒子輸送・熱流動・構造連成解析を用いて炉内構造物の概念を提示するとともに、未臨界監視概念を具体化する。また、鉛ビスマス試験ループについて、実機を模擬した総合的条件下で長時間運転を行い、同ループの運転技術を確立するとともに、これまでに測定した核種生成断面積データを報告書に取りまとめる。腐食抑制技術及び酸化皮膜解析による最適酸素濃度の提案を行うとともに、核破砕中性子模擬照射試験による材料照射挙動データを取得し、ADS 実機ターゲット窓候補材の適用性評価を行う。MA 燃料乾式処理について、模擬物質を用いた小規模試験によって不活性母材含有窒化物燃料からの分離回収に関するデータを取得し、プロセス設計の妥当性を検証する。</p>		<p>3) ADS を用いた核変換技術の研究開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 計算科学技術を活用した ADS 概念設計として、ADS に特徴的な炉内構造物である加速器と未臨界炉を隔てるターゲット窓に対して、粒子輸送・熱流動・構造の連成解析システムを用いた概念設計を行った。鉛ビスマス液体金属からの圧力に対して従来と同等の強度を有し、かつ表面温度を低下させることで高温腐食に対して余裕のある ADS 概念を提示した。 ・ ADS 炉心構築時の未臨界監視概念に対して測定精度等の検討を行い、加速器モード及び中性子検出器の仕様を具体化した。 ・ 流動している鉛ビスマス環境下での材料試験を実施するための実験装置の耐食性向上のために、従来のカバーガス方式に加え酸素ポンプ方式酸素濃度自動制御を行うことで、酸素濃度の揺らぎをこれまでの±20%から±5%へと大きく低減させた。令和 2 年度に開始した酸素濃度制御下における高温鉛ビスマスによる材料腐食試験を継続し、各 2,000 時間に及ぶ第二及び第三キャンペーンを完了した。また、鉛ビスマスループの主要な運転パラメータである流量の計測技術について、令和 2 年度に安定動作を確認した非接液型超音波流量計による 3,000 時間以上の長期間にわたる流量計測に成功した。 ・ ADS 設計における核破砕生成物量の評価に用いる核データ及び計算コードの検証のため、ADS の標的材兼冷却材である鉛やビスマスを含む軽元素～重元素にわたる 0.4～3 GeV 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のデータ処理を進め、軽元素の実験データを中心に報告書として取りまとめた。本実験データの一部は、令和 3 年 12 月に公開された評価済み核データファイル JENDL-5 の陽子反応サブライブラリに格納された断面積データ評価時に参照された。 ・ ADS 開発で重要な 0.4～3 GeV のエネルギー範囲の陽子入射に伴う、鉄等 4 元素の弾出し断面積測定データ (世界初を含む) をまとめた論文 (日本原子力学会賞論文賞を受賞、令和 3 年 3 月) が、日本原子力学会英文誌の Most Popular Article Award 2021 に選ばれた (令和 4 年 3 月)。 ・ ターゲット窓候補材の選定検討に資するため、高精度に酸素濃度を制御した鉛ビスマス中での腐食データの取得・調査によりターゲット窓候補材料の T91 及びステンレス鋼 (SUS316) の腐食予測式を得るとともに、加速器を用いた核破砕中性子模擬照射により照射特性データを拡充し、照射による酸化被膜の形成促進等の新たな知見を得た。 ・ MA 核変換用燃料の乾式処理研究では、不活性母材である ZrN を含む固溶体型窒化物燃料模擬物質 (窒化ジスプロシウム (DyN)-ZrN) を用いた試験によって、処理プロセス中の最大の課題であった不活性母材元素 (Zr) の分離が可能であることを示し、これまでに実施したプロセス設計が妥当であることを明らかにした。

<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</p> <p>1) 深地層の研究施設計画 岐阜県瑞浪市及び北海道幌延町の2つの深地層の研究施設計画については、令和元年度に策定した計画に基づいて進める。 超深地層研究所計画については、「令和2年度以降の超深地層研究所計画」に基づき、土地賃貸借期間の終了(令和4年1月)までに計画された坑道の埋め戻し及び地上施設の撤去を完了する。埋め戻し期間中は、実証研究を兼ねて地下水のモニタリングを行い、モニタリングシステムの有効性を確認する。坑道の埋め戻し後も地下水の環境モニタリング調査を継続する。併せて、これまでの研究成果の取りまとめを完了し、外部発信する。 幌延深地層研究計画については、「令和2年度以降の幌延深地層研究計画」に基づき、実際の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</p>	<p>【評価軸】</p> <p>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>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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) ・ 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) ・ 国内外の専門家によるレビュー(モニタリング指標) ・ 研究開発成果の国民への情報発信の状況(評価指標) 	<p>なお、(2)の成果に関する発表論文数は35報である。</p> <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</p> <p>機構においては、実施主体であるNUMOが行うサイト選定、処分場の設計、安全評価や、国による安全規制上の施策等に必要な技術基盤を整備するため、国、NUMO及び関連研究機関が策定した「地層処分研究開発に関する全体計画」に基づき研究開発を着実に進めるとともに、第3期中長期目標期間の成果の取りまとめを行った。</p> <p>具体的には、幌延深地層研究計画における研究開発を着実に進め、それらの成果を論文等で公表するとともに、特に顕著な成果をプレス発表し、地層処分及びその他学術分野に貢献する技術基盤として提供した。一方、瑞浪超深地層研究所においては、坑道の埋め戻し及び地上施設の撤去を計画どおり完了し、これまでの24年間の成果を取りまとめた。</p> <p>このほか地質環境の長期安定性に関する研究では、大学等との共同研究等を進めつつ、特許出願や津波堆積物を特定する手法などに関するプレス発表を行い、津波防災分野にも貢献できる成果を創出した。また、地層処分研究開発等では、今後の処分事業や安全規制の基盤となる実際の地質環境の不均質性等を考慮可能な物質移行評価や、実際の深部地質環境を対象としたコロイド・有機物・微生物のデータ取得・評価の方法論と影響評価の観点から、顕著な成果を創出した。これらを含む第3期中長期目標期間における成果を、インターネットを介して情報を発信・共有するウェブレポート「CoolRepR4」に取りまとめた。また、外部有識者で構成される「深地層の研究施設計画検討委員会」及び「地層処分研究開発・評価委員会」を開催し、必要なデータや知見が着実に得られているなどの評価を受けた。</p> <p>これらの研究開発を進めるに当たっては、経済産業省資源エネルギー庁(以下「METI」という。)等の外部資金(METIの委託事業:7件(うち6件は共同受託)、NUMO共同研究:1件、契約額16.7億円)を活用するとともに、研究開発機関等との共同研究(36件)を締結して連携・協力を積極的に進め、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、機構が行うべき研究開発を効率的かつ効果的に展開した。また、国際戦略の推進として、海外の6か国7機関とのこれまでの協力を継続するとともに、更なる国際連携の強化を図るため、新たに幌延の国際共同プロジェクトの立上げ準備を進めた。さらに、METI及びOECD/NEA主催の国際ワークショップ(令和3年9月22日オンライン開催)において幌延での国際協力の意義や技術的価値の理解を得るとともに、METIから幌延でのワークショップ開催(OECD/NEA及びMETI主催)が提案され、令和4年度の開催に向け準備中である。</p> <p>1) 深地層の研究施設計画</p> <p>○ 超深地層研究所計画 「令和2年度以降の超深地層研究所計画」に基づき、坑道の埋め戻し及び地上施設の撤去を進め、令和4年1月の土地賃貸借期間の終了までに作業を完了した(令和4年1月14日)。坑道埋め戻し後の環境モニタリングを5年程度継続して実施するため、瑞浪市と公有財産有償貸付契約を締結した(モニタリングに必要な土地部分のみ;令和4年1月17日から令和10年3月31日まで)。 地下水モニタリングシステムの実証研究を兼ねて地下水の環境モニタリング調査を実施し、地上から地下水の水圧観測及び採水作業を通してモニタリングシステムが正常に稼働していることを確認した。 研究成果のNUMO等への技術移転や、研究者・技術者の育成に役立ててもらうことを目的として、瑞浪超深地層研究所におけるこれまでの24年間の研究成果の取りまとめを進め、令和4年2月9日に「超深地層研究所計画 最終報告会」を開催するとともに、東濃地科学センターホームページで成果を4月に公表する。</p> <p>○ 幌延深地層研究計画 令和元年度に策定した「令和2年度以降の幌延深地層研究計画」に基づき、以下の3つの必須の課題(「実際の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」)について、主に深度350m水平坑道を利用して研究開発を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 「実際の地質環境における人工バリアの適用性確認」として、以下の成果を得た。
--	---	--

の検証を進める。実際の地質環境における人工バリアの適用性確認については、廃棄体の減熱過程を模擬した試験を実施するとともに、人工バリア取り出しの試験施工として解体調査を実施する。また、ブロックスケールを対象とした物質移行試験を実施する。処分概念オプションの実証については、閉鎖技術の実証として坑道シーリングの設計評価技術の高度化などを実施する。また、回収技術の高度化に関する検討を実施する。地殻変動に対する堆積岩の緩衝能力の検証については、大型の断層を対象とした水圧擾乱試験結果の評価や長期的に安定な水理場・化学環境を評価するための調査・解析を行う。また、同計画を実施するに当たり、国際連携の強化を図る。

- 人工バリア性能確認試験において、ガラス固化体の放射能が減衰し、発熱量が低下した状態を模擬した条件での人工バリア内の熱・水・応力・化学に関する試験データを取得するとともに、人工バリアの取出しの試験施工を完了し、実際の解体における人工バリアの解体方法やサンプリング方法等について見通しを得た。また、国際学会において人工バリア性能確認試験と熱-水-応力-化学連成現象の解析に関する現状について論文発表を1件行った（令和3年8月）。これらにより、処分後初期状態における人工バリアの性能や挙動を予測する手法の確立に寄与できる。
- 令和2年度に準備を完了した断層を対象としたブロックスケール（数 m～100 m規模）の物質移行試験を実施し、物質移行の観点から稚内層深部に分布する断層間のみみちとしての特性を明らかにした。また、掘削影響領域の割れ目中の移行特性を評価するためのデータの拡充を行い、割れ目以外の経路を介した移行の可能性を確認した。さらに、微生物・有機物・コロイドを対象としたトレーサー試験の実施及びこれらの移行特性への影響を評価する際に必要となる初期条件の情報として地下水の水圧、水質、微生物群集などのデータを取得した。
- 亀裂内の移流による物質移行評価について学会発表を1件行った（令和3年9月）。これらは、亀裂を有する堆積岩における核種の移行挙動の評価手法の基盤となるものである。
- ・ 「処分概念オプションの実証」として、以下の成果を得た。
 - 閉鎖技術の実証として、坑道シーリングシステムの長期性能に関する解析やシーリング設計・評価技術の改良・高度化のための試験を実施し、掘削損傷領域の調査技術の高度化や、ボーリング孔のシーリングのための技術開発などの成果を報告書として取りまとめた。これらは閉鎖後にみみちとなり得る掘削損傷領域を遮断するための施工技術の構築や高度化に加え、CO₂貯留技術に反映できる。関連する成果の発表は、以下のとおりである。令和2年度の成果として、学会発表6件（令和3年9月）と論文発表1件（令和3年11月）。掘削損傷領域の特性に関する計測・評価技術の高度化の成果として、論文発表1件（令和3年11月）。掘削損傷領域の透水性を改良する工学的対策に関する原位置試験の成果として、学会発表2件（令和3年9月及び12月）。
 - 回収技術の実証として、回収可能性が維持される期間における坑道内のコンクリートの変質・劣化挙動を把握するための試験、支保部材の物性取得試験及び坑道周辺の環境に関する解析作業等を実施し、コンクリートの性状や物性変化に関するデータ及び坑道開放時の周辺地質環境変化に関する解析結果などの成果を報告書として取りまとめた。これらの成果は回収可能性を考慮した場合の操業期間中から閉鎖後長期の安全性の評価に寄与できる。また、令和2年度の成果を取りまとめ、学会発表を1件行った（令和3年9月）。
 - 高温（100℃以上）条件下での人工バリア挙動に関する文献の調査により、緩衝材中の鉱物変質が緩衝材の物性に与える影響の把握などの高温条件下での人工バリア性能に係る課題を抽出し、今後の高温条件を想定した試験計画に反映した。このような想定外の要因を考慮した人工バリア挙動に関する取組は、人工バリア性能の安全裕度を示すことに役立つ。
- ・ 「地殻変動に対する堆積岩の緩衝能力の検証」として、地殻変動が地層の透水性に与える影響の把握を目的として水圧擾乱試験を行うとともに、地下水の流れが非常に遅い領域を調査・評価する技術の高度化を進め、以下の成果を得た。
 - 令和2年度末に取得した水圧擾乱試験結果の解析を完了した。また、地下深部の割れ目の水の流れやすさに関わる法則性を発見したことに関して、論文（1件）がEngineering Geology（IF：6.755）に掲載され（令和3年12月）、プレス発表した（令和3年12月6日）。本件について、新聞3紙（電気新聞（12月8日）、日刊工業新聞（12月8日）及び科学新聞（12月17日））及び科学技術振興機構（以下「JST」という。）が公開している日本の科学技術等に関する最新の情報を発信するポータルサイトである「サイエンス・ジャパン」に取り上げられた。本法則性の発見により、高レベル放射性廃棄物の地層処分場やCO₂地中貯留層周辺の割れ目の水の流れやすさをより少ない本数のボーリング調査で推定できることを示した。
 - METIの委託事業について、令和2年度の電磁探査により推定した化石海水の三次元分布の妥当性を確認するためのボーリング調査や過去の電磁探査データを加えた比抵抗分布の再解析を実施し、地下水の流れが非常に遅い領域の三次元分布を電磁探査や物理探査といった地上からの調査により把握する方法論の整備に資するデータや知見を成果報告書として取りまとめた。また、令和2年度の成果を取りまとめ、学会発表を3件（令和3年6月：1件、令和3年12月：2件）行った。
- ・ 必須の課題の基盤情報とするため、坑内及び地上から掘削されたボーリング孔などを利用して水圧や水質のモニタリングデ

2) 地質環境の長期安定性に関する研究

隆起・侵食や断層運動、火山・火成活動等の自然現象に関する過去や現在の状況を調査するための技術を整備するとともに、断層運動や地震に伴う水理学的、力学的な地質環境の変化に関する知見等を取りまとめる。また、熱年代学的手法等に基づく年代測定技術の高度化を継続するとともに、宇宙線生成核種のうち塩素-36 による年代測定の実用化に向けた技術開発を進める。

3) 高レベル放射性廃棄物の地層処分研究開発

地層処分基盤研究施設及び地層処分放射化学研究施設を活用し、処分システムの設計・施工技術や安全評価のためのデータを取得するとともに、幌延深地層研究計画での地質環境調査や坑道を利用した試験で得られるデータ、また、超深地層の研究施設計画で取得された地質環境データ等も活用して、モデル化技術等の検証と適用性の確認等を進める。具体的には、バリア材料間の相互作用等のニアフィール

ータを取得し調査研究成果報告書に反映した。また、既存の地質データの統合・整理や地質データを用いた地質構造モデルを更新し、学会などにおいて 8 件発表するとともに、研究開発報告書類として取りまとめて 6 件公表した。さらに、深部地下水における酸化還元電位の不確かさを評価した論文が、日本地下水学会の研究奨励賞を受賞した。

- ・ 深度 500 m までの地下施設の整備及び研究開発を進めるに当たり、令和 5 年度から「幌延深地層研究計画地下研究施設整備(第三期)等事業」(以下「PFI 事業」という。)を導入することについて、令和 3 年 12 月に機関決定し、その後法律に基づき手続を進めた。PFI 事業の導入により、事業を計画的かつ効率的に実施でき、予算の縮減が可能となる。
- ・ アジア地域の地層処分に関わる国際研究開発拠点として、幌延深地層研究センターの地下施設を利用した実際の深地層での研究開発を国内外の機関で協力しながら推進し、我が国のみならず参加国における先進的な安全評価技術や工学技術に関わる研究開発成果を最大化するとともに、それを通して知識と経験を共有し次世代を担う国内外の技術者や研究者を育成することを目的として、国際共同プロジェクトの立上げ準備を進めた。具体的には、OECD/NEA の協力を得て、令和 3 年 10 月に国際共同プロジェクトの準備会合への参加募集を行った。8 か国 10 機関からの参加希望の表明があり、国際共同プロジェクトの詳細を議論するため、令和 4 年 3 月 4 日に第 1 回の準備会合を開催した。

2) 地質環境の長期安定性に関する研究

- ・ 現存する火山体下に伏在している火道や放射状岩脈の分布を把握する手法として、山体の地形解析により火道及び放射状岩脈の三次元的な分布範囲をモデル化する手法の開発を進めた。また、本成果の一部である GIS ソフトウェアを用いた地形解析による第四紀火山の火道及び放射状岩脈のモデル化の検討について発表し、日本応用地質学会令和 3 年度研究発表会優秀講演者賞を受賞した(令和 3 年 10 月)。本成果は、地層処分事業におけるサイト選定のための技術基盤の一つとして、火山・火成活動の活動影響領域を把握する手法として役立つことが期待される。
- ・ 長期的な時間スケールで生じる隆起・侵食の特徴・傾向・速度を把握する技術の整備を進めた。また、本成果の一部である潮間帯化石群体の炭素(C)-14 年代測定法に基づく地殻変動履歴の復元について発表し、日本活断層学会 2021 年度秋季学術大会 日本活断層学会若手優秀講演賞を受賞した(令和 3 年 10 月)。本成果は、地層処分事業におけるサイト選定のための技術基盤の一つとして、沿岸部における隆起・侵食の評価手法として役立つことが期待される。
- ・ 堆積物の化学組成データによる津波堆積物の判別について国際学術雑誌の Geochemical Journal にて報告し(令和 3 年 11 月 22 日掲載)、共同研究先の東北大学等と共同でプレス発表を行った(令和 3 年 11 月 4 日)。また、国際学術雑誌の Marine Geology にて報告し(令和 3 年 12 月 22 日掲載)、プレス発表を行った(令和 4 年 2 月 10 日)。これらの成果は、地層処分事業における断層の活動性評価手法として役立つことが期待されるとともに、津波防災分野への貢献が期待される。
- ・ 土岐地球年代学研究所の加速器質量分析装置による新たな測定技術として、10 万～100 万年スケールでの環境変動推定で重要となる塩素(C1)-36 による年代測定について、標準試料の前処理及び試験測定を進めた。
- ・ 超小型かつ安価で管理区域不要の加速器質量分析装置の開発について、令和元年 9 月に取得した国内特許技術の実証に向け、装置の組み上げ作業を進めた。当該特許については、令和 3 年 6 月に米国での特許を取得した。また、小型・安全なセシウムフリーのイオン源の開発について、負イオン源及び負イオン生成方法についての特許を出願した(令和 4 年 2 月 14 日)。

3) 高レベル放射性廃棄物の地層処分研究開発

- ・ ガラス固化体を封入する金属容器であるオーバーパックの腐食挙動データ取得として、設計の前提条件を逸脱した環境条件や腐食性の高い地下水を想定した条件のうち、より高温の条件での炭素鋼への腐食影響のデータを取得し、温度が高いほど腐食量が大きいことを確認した。これは、広範な環境条件に対し、耐食性の観点から炭素鋼オーバーパックの適用性や堅牢性の推定のための基礎的情報となる成果である。
- ・ 緩衝材の力学特性に関するモデルの高度化として、緩衝材の吸水過程における膨潤圧の一時的な低下が緩衝材内部での吸水圧縮挙動の発生に起因することを解明し、その成果の一部を取りまとめた論文が土木学会論文集に掲載された(令和 3 年 9 月 20 日)。これは、過渡期(廃棄体定置後の熱、水、応力及び化学の状態が大きく変化する期間)の緩衝材の力学挙動の理解の向上に資する。

ドの変遷がバリア材の基本特性に与える影響に関するデータ取得及びモデル開発、並びにニアフィールドの変遷や母岩中の割れ目等の不均質性等を考慮した核種移行に関するデータ取得及びモデル開発を実施し、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。

4) 使用済燃料の直接処分研究開発

地質環境や使用済燃料の特性の多様性を考慮に入れた処分施設の設計検討や閉じ込め性能に関する評価検討等の拡充と系統的整理を進める。具体的には、純銅処分容器の硫化物環境での腐食速度の経時変化や共存化学種濃度との関係に関するデータの取得、使用済燃料の溶解速度等に影響を及ぼす炭酸影響に関するデータの取得を実施するとともに、第3期中長期目標期間における成果を取りまとめる。

- ・ セメントとペントナイトとの接触による相互作用に関する実験結果を分析し、普通ポルトランドセメントや低アルカリ性セメントとの接触界面における変質等のデータを取得した。これらの成果は人工バリア等の長期複合挙動を評価するためのモデル高度化に活用される。
- ・ 幌延人工バリア性能確認試験で取得されたデータを用いて、二次元長期力学解析コードの適用性を確認した。この成果は、より信頼性の高い処分坑道の掘削から過渡期の人工バリアの連成挙動評価手法の構築に資する。
- ・ 幌延に分布する堆積岩及び海外の地下研究施設の結晶質岩における原位置での物質移行試験や室内試験等により核種移行データを取得し、今後の処分事業や安全規制の基盤となる実際の地質環境の不均質性等を考慮可能な物質移行評価モデルを構築した。この成果は国際誌 Water Resources Research 等の論文 6 件として掲載された（令和 3 年 5 月 12 日、5 月 31 日、9 月 21 日、10 月 18 日、12 月 9 日及び 12 月 18 日）。このうち、地下深くの岩盤中の放射性物質の動きをより正確に推定する手法構築の成果についてプレス発表（令和 3 年 12 月 15 日）を行い、新聞 3 紙（茨城新聞：12 月 16 日、電気新聞：12 月 16 日、日刊工業新聞：12 月 17 日）やラジオニュース（茨城放送 Lucky FM：12 月 28 日）で取り上げられた。
- ・ 深部地下水中のコロイド・有機物・微生物の特性データ、元素との錯形成や収着反応に係るデータを室内試験や原位置試験により取得し、実際の深部地質環境を対象としたコロイド・有機物・微生物のデータ取得・評価の方法論と影響評価モデルを構築した。このうち幌延の深部環境における未知微生物の系統学的進化に関する論文が著名な国際誌 mBio 誌に掲載された（令和 3 年 7 月 13 日）。
- ・ 緩衝材と金属やセメントとの相互作用が緩衝材中の核種移行に与える影響評価手法を先端的な分析技術や計算科学技術を駆使して開発し、ニアフィールド環境の長期変遷に伴う核種移行評価のための体系的な評価手法を提示した。これらの成果は分野トップレベルの国際誌 Environmental Science and Technology を含む論文 2 件として掲載された（令和 3 年 6 月 6 日、令和 4 年 2 月 8 日）。
- ・ NUMO との共同研究を通じて、多様な環境条件を想定した核種移行解析に資する放射性元素の溶解度及び収着に関するデータ取得とモデル整備を進めた。本共同研究で得られた各分野の研究成果は、NUMO の包括的技術報告書で示された課題に対応するもので、次段階の安全評価の基盤となる成果である。
- ・ 人工バリア材の長期挙動評価に必要なオーバーパックや緩衝材のデータベース、核種移行評価に必要な収着データベースについて 8,539 件のデータの拡充を行った。本成果により、処分事業や安全規制の基盤となるデータベースを最新のものとすることができた。
- ・ 生活圏における線量評価モデルのパラメータの設定例として、処分サイト条件での評価が進められているスウェーデンにおけるパラメータ設定の考え方を調査した結果が日本保健物理学会誌に専門研究会の活動として掲載された（令和 4 年 3 月 1 日）。これは、我が国においてサイト条件が設定された場合に実施主体が行う安全評価において、標準的な線量評価パラメータ設定手法を構築するための技術基盤となる成果である。

4) 使用済燃料の直接処分研究開発

- ・ 安全評価上の重要核種炭素(C)-14（半減期 5,730 年）の閉じ込めを期待する処分容器の長寿命化の候補材料のうち、高耐食性金属（ニッケル基合金）を対象に、短期破損の原因の一つであるすきま腐食の発生のしやすさを確認するための塩化物濃度をパラメータとした電気化学試験を実施し、処分環境で想定される塩化物濃度の条件ではすきま腐食が発生しにくいことなどを確認した。本成果により、処分容器の寿命評価の信頼性が向上した。
- ・ 高炭酸濃度の地下水における使用済燃料の溶解速度の詳細評価のため、ペレット状の二酸化ウランの溶解速度を、溶解後に再沈殿が生じるウランではなく、指標物質として固溶させた Mg の溶解速度より算出し、炭酸濃度に依存して溶解速度が増加する傾向を明らかにした。また、ウラン酸化物の表面分析から、炭酸濃度によってウラン酸化物の表面反応が異なる事を明らかにした。この成果は、国際誌 RSC Advances に掲載された（令和 3 年 8 月 31 日）。あわせて、使用済燃料から速やかに放出される核種の割合（瞬時放出率）の評価に向けて、実際の使用済燃料を用いた浸出試験から放射性核種の溶解挙動を評価した。これらの成果は、直接処分の安全評価で最も重要な、使用済燃料からの核種溶出に係るパラメータ設定の信頼性向上に直結する。

<p>5) 研究開発の進捗状況の確認と情報発信</p> <p>研究開発の進捗等に関する情報発信をウェブサイトも活用して進めるとともに、深地層の研究施設等への見学受入れやサイエンスカフェの開催等を通じて、地層処分に関する国民との相互理解の促進に努める。</p> <p>1) ～4) について、外部専門家による第3期中長期目標期間における研究開発課題の評価を踏まえつつ、その成果を取りまとめ、様々なユーザーがウェブ上で必要な情報をスムーズに取り出すことのできるレポートシステム (CoolRep) として公開する。</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</p> <p>原子力施設の廃止措置、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については、効率的に実施するため、予算確保に係る仕組みの検討、予算の効率的運用に係る検討を行うとともに、リスクや処理処分コスト低減に向けた分別や放射能評価等の合理化に係る検討を行う。検討に当たっては既存技術の活用も念頭に民間企業や大学等とも連携しながら進める。</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、廃棄物の廃棄物体化、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、核燃料物質の集約化、内在するリスクレベル等を勘案し具体化した施設中長期計画に従って、安全確保を大前提に、以下の施設の廃止措置を進める。廃止措置の実施に当たっては、施設単位で廃止措置工程に応じたホール</p>	<p>【評価軸】</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を推進し、課題解決につながる成果が得られているか。</p> <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 廃止措置及び処理処分に係る先駆的な技術開発成果の創出状況 (評価指標) ・ 廃止措置の進捗状況 (評価指標) ・ 廃棄物体化施設等の整備状況 (評価指標) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 低分子量有機化合物の形態をとる炭素(C)-14の緩衝材中の拡散係数を取得するとともに拡散メカニズムを評価し、報告例の多い他の陰イオンの拡散係数値を用いてカルボン酸の拡散係数が設定可能であることを明らかにした。この成果は、国際誌 Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry に掲載された (令和3年8月13日)。 <p>5) 研究開発の進捗状況の確認と情報発信</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 一般の方々や報道関係者等を対象とした「幌延深地層研究計画 札幌報告会 2021」(令和3年11月9日)の開催、「土岐で科学を学ぶ日」(令和4年2月27日)への参加や一般市民を対象とした公開講座「サイエンスカフェ」の開催、自治体広報誌への研究内容紹介の連載などにより、研究開発の内容を紹介するとともに意見交換を行った。また、新型コロナウイルス感染症の影響下における効果的な理解促進活動として、幌延深地層研究センター紹介動画の制作・公開、深地層の研究施設計画に関する報告会、住民説明会、「超深地層研究所計画 最終報告会」のライブ配信を行い、地層処分に関する国民との相互理解に努めた。さらに「超深地層研究所計画 最終報告会」の開催や、YouTube や Twitter などのソーシャルメディアを活用した幌延地下研究施設のバーチャル見学の実施等により、研究開発成果や実施状況の国民への積極的な情報発信を行った。また、公開ホームページコンテンツの更新のほか、幌延町と連携し、一般の方々にも分かり易い情報発信を目指して、幌延地下研究施設における研究開発の状況などに焦点を当てた動画制作・公開を行うなど、丁寧かつ積極的な情報発信に取り組んだ。 ・ 深地層の研究施設の積極的な活用等により、国民との相互理解促進を図った。幌延深地層研究センターでは新型コロナウイルス感染症の影響下においても令和3年度2,701人(令和2年度3,077人)、うち入坑者数498人(令和2年度542人)の見学者を受け入れた。幌延深地層研究センターでは、見学者へのアンケート調査により地下研究施設の見学が地層処分の理解にとって貴重な体験になっていることを確認した。 ・ 第3期中長期目標期間における「6. (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」の成果全体を地層処分の技術基盤として処分事業や安全規制に反映させるために、外部専門家による評価も踏まえて、インターネットを介して情報を発信・共有するウェブレポート「CoolRepR4」に取りまとめ、機構ホームページ上で公開した。CoolRepR4では、研究成果の具体的な活用を図るため、処分事業の各段階を考慮した地層処分技術の有効性や科学的根拠を明示するとともに、ハイパーリンクによる情報の相互参照化や構成の見直しを進め、処分事業や安全規制に携わる研究者・技術者等のみならず、地層処分に関心のある様々なユーザーが必要とする情報をより簡便に閲覧できるようにアクセシビリティの改善を図った。 <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</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 予算の効率的運用を図るため、令和3年度は新たにPu-2及び廃水処理室の廃止措置作業を複数年契約で開始した。 ・ 廃止措置を効率的に実施するため、モデル施設(4施設※)において廃止措置の完遂を目的とした詳細計画を立案した。 ※4施設…原子力科学研究所(再処理特別研究棟、プルトニウム研究1棟)、核燃料サイクル工学研究所(A棟、B棟) ・ OECD/NEAの廃止措置とレガシー管理委員会(以下「CDLM」という。)に参加し、廃止措置活動に関する情報を入手した。また、今後CDLMの下に設置された専門家会議での議論に参画していく。 ・ 放射性廃棄物管理委員会に参加し、新規プログラムの実施内容の検討等に協力した。 <p>1) 原子力施設の廃止措置</p> <p>○ 廃止措置、クリアランスの進捗状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 機構全体としては「施設マネジメント推進会議」を通じて「施設中長期計画」の進捗管理を四半期ごとに実施した。令和3年度は核燃料サイクル工学研究所の燃料製造機器試験室の廃止措置が完了した。「施設中長期計画」は、令和3年度の各対策等の進捗及び令和4年度の予算を踏まえ、施設のリスク等の観点から検討した優先度に応じて見直しを行った(令和4年4月公表)。 ・ 機構全体のバックエンド対策に係る長期(約70年)の見通しと方針を示す「バックエンドロードマップ」(平成30年12月26日に策定・公表)について、IAEAによるARTEMISレビューを受け(令和3年4月)、機構が将来にわたるバックエンドの方
---	--	--

<p>ドポイントを定め、各部門において進捗確認を行う。また、機構全体としては施設マネジメント推進会議において年3回進捗確認を行い、施設中長期計画の変更反映する。</p> <p>核燃料サイクル工学研究所において廃止措置に着手しているB棟の廃棄物の搬出作業、プルトニウム燃料第二開発室のグローブボックス等の解体撤去、J棟の廃油処理並びに廃水処理室の設備の撤去を継続する。燃料製造機器試験室の給排気設備等の解体撤去を完了する。また、プルトニウム燃料第三開発室への核燃料物質の集約化に向けた設備の更新を完了する。プルトニウム燃料第三開発室において核燃料物質の保管体化に着手するとともに、プルトニウム燃料第二開発室からプルトニウム燃料第三開発室への核燃料物質の運搬等に取り組む。</p> <p>原子力科学研究所において廃止措置に着手している液体処理場、再処理特別研究棟、圧縮処理施設について廃止措置を継続する。FCAについては、廃止措置計画の認可に向けた対応を行う。</p> <p>大洗研究所において廃止措置に着手している重水臨界実験装置(DCA)は原子炉本体等の解体撤去を継続する。材料試験炉(JMTR)は廃止措置計画の認可を受けた後、廃止措置に着手する。NUSFの廃止措置に向けナトリウム処理装置を設計するとともに、施設の変更許可申請に係る手続を開始する。Na分析室は廃止措置に向け設備の撤去作業を継続する。燃料研究棟及び照射燃料試験施設(AGF)の廃止措置準備として、核燃料物質の搬出準備等を行う。第2照射材料試験施設(MMF-2)のRI施設化に向けた準備を進める。また、大洗研究所の廃止措置施設が保有する照射済み核燃料物質を集約するための照射燃料集合体試験施設(FMF)の耐震補強に向けた基本設計を進めるとともに、燃料材料試験機能のFMFへの集約化検討を継続する。また、旧廃棄物処理建家は、機器、タンクや配管の撤去時期が確定した後、建屋の再利用に係る検討を再開する。</p> <p>人形峠環境技術センターにおいてウラン濃縮原型プラント及び濃縮工学施設の設備の解体撤去を進めるとともに、六フッ化ウランの譲渡に向けた取組を進める。ウラン廃棄物発生量の最小化のために遠心機部品のクリアランス確認を継続する。</p> <p>鉾山施設の閉山措置として、鉾さいたい積場の鉾</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・クリアランスの進捗状況(評価指標) ・廃止措置のコスト低減への貢献(モニタリング指標) ・低レベル放射性廃棄物の保管管理、減容、安定化に係る処理の進捗状況(評価指標) ・OWTFの整備状況(評価指標) ・埋設事業の進捗状況(評価指標) 	<p>向性を確立し、直面している課題を明確にしていることが評価されるとともに、機構のバックエンドについて更なる改善のための提言及び助言を受け、次期中長期計画に反映した。</p> <p>○ 核燃料サイクル工学研究所</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ B棟では、施設内に保管しているプルトニウム系廃棄物 200 L ドラム缶 20 本及びコンテナ 4 基を廃棄物保管施設へ搬出した。応用試験棟では樹脂埋めしたウラン模擬デブリ試料から樹脂の除去作業を完了した。A棟では、管理区域内設備のうち、キャビネット、作業台等の解体撤去を進めた。 ・ Pu-2では、グローブボックス 2 基(W-6-1 及び W-6-2)の解体撤去を完了した。また、令和4年度解体撤去完了予定のグローブボックス 5 基に関して、作業エリアの汚染検査、汚染拡大防止のための間仕切りの設置、グローブボックス内の除染及びペイント固定や非汚染機器の解体撤去を実施した。さらに、Pu-2 に保管されている核燃料物質付着物を廃棄物化するため、200L ドラム缶 13 基の核燃料付着物の処理を完了した。 ・ 燃料製造機器試験室では、排水ピット、埋設配管、給排気ダクト及び排気設備の解体撤去並びに床・壁のハツリ作業を完了し、汚染検査の後に管理区域を解除した。 ・ 廃水処理室では、設備の解体撤去に着手し、分析室の設備撤去を実施した。 ・ J棟では、故障した主反応器を更新した後、廃油の減容処理を再開し、処理計画である廃油 12 本(200L ドラム缶)のうち 5 本の処理が終了したところでステンレス製機器(デミスタ)から漏水が発生したため試験を中止した。原因は廃油に含まれていた塩素によるステンレスの腐食と特定した。今後、廃油保管庫の廃油の成分分析等の調査を行い、調査結果を踏まえて処理試験装置の復旧及び再発防止策を講じる予定である。なお、施設中長期計画に基づく保管廃油の廃油処理計画(令和9年度開始)及びJ棟の廃止措置着手時期に変更はないため、J棟の廃止措置への影響はない。 ・ Pu-3では、核燃料サイクル工学研究所内の廃止措置対象施設からの核燃料物質の集約に必要な保管体化作業のための新設備の更新作業を完了させるとともに、令和3年12月に使用前確認証の交付を受けた。また、保管体化(もんじゅ仕様)に着手するとともに、令和3年度末までに保管体化(もんじゅ仕様)1体分のペレット化を実施した。 ・ Pu-2では、核燃料物質集約化として7体の保管体化(ふげん仕様)を実施した。Pu-1 及び Pu-2 において、樹脂製の袋に包装された貯蔵容器中の約 30 kgMOX について、金属製密封貯蔵容器に封入し、Pu-3 への運搬を実施した。 <p>○ 原子力科学研究所</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 液体処理場では、屋外に設置していた廃液貯槽 1 基の撤去を令和3年6月8日に完了し、これにより全6基の撤去を完遂した。 ・ 再処理特別研究棟では、Puセル(1基)の汚染固定作業を令和3年12月3日に完了した。 ・ 圧縮処理施設では、気体廃棄設備の撤去を令和4年1月31日に完了した。 ・ 高速炉臨界実験装置(FCA)では、令和3年3月31日に廃止措置計画の認可申請を行い、令和3年9月29日に廃止措置計画の認可を取得した。 ・ プルトニウム研究1棟では、令和3年4月に核燃料物質使用施設等保安規定からの削除の変更認可申請を行い、令和3年6月に認可を取得し、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律施行令(以下「政令」という。)第41条非該当施設への管理の移行を完了した。また、令和3年5月14日に使用の目的を施設の廃止に向けた措置に関する内容に変更する核燃料物質の使用変更許可申請を行い、令和3年12月1日に許可を取得した。 ・ JRR-4では、廃止措置計画に基づき、すべての使用済燃料及び未使用燃料を米国のエネルギー省へ譲渡し、燃料体の搬出を完了した。 <p>○ 大洗研究所</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ DCAでは、原子炉本体等の解体撤去のうち、軽水ガス系室内機器、高所タンク及び炉心タンクの解体撤去を完了し、プール内機器の解体撤去を開始した。
---	--	---

さいを固化材で固結する工法の検討を進めるとともに、捨石たい積場の安全対策を進める。

東濃地科学センター及び人形峠環境技術センターにおいて保管されているウラン含有物等の措置を進める。

廃止措置を円滑に進めるため、機構の各原子力施設の廃止措置計画策定に向けた検討として、廃止措置に係る計画の検討や実施に資するガイドライン等を整備するとともに、廃止措置関連部署の機構横断的なコミュニケーションを行う。また、クリアランス制度の活用に向けた取組を進めていくとともに、廃止措置費用評価コードの改良等を進める。

- ・ 材料試験炉（以下「JMTR」という。）では、廃止措置計画について令和3年9月1日に自治体から同意を得た後、11月19日に原子炉の機能停止措置を完了した。二次冷却系統冷却塔のガレキについては、10月21日に撤去を完了させた。UCL冷却塔の代替として新設する空気系統用冷却設備については、令和4年2月25日より本格運用を開始した。一方、JMTRの使用済燃料については、令和3年度分の米国輸送を令和3年12月に完了した。
- ・ 燃料溶融試験試料保管室（NUSF）では、令和2年度までに取得した知見に基づき、使用済みナトリウム処理設備の設計を実施・完了した。同設備の製作・据付に備えて、原子力規制庁面談を実施し、核燃料物質使用変更許可申請に係る方針を確認した。これを踏まえ、核燃料物質使用変更許可申請準備として部内安全技術検討会（部内安全審査に相当）での審議を実施・終了した。
- ・ Na分析室では、不要な試験装置や薬品等の処分を実施した。また、RI使用施設を廃止するために必要な「許可使用に関する軽微な変更に係る変更届」について所内技術審査を完了した。
- ・ 燃料研究棟（以下「燃研棟」という。）の廃止措置準備として、燃研棟事故の現場復旧作業で発生した放射性廃棄物の搬出を進めた。照射燃料試験施設において、核燃料物質を含有する試料の整理を進め、一部試料を搬出した。照射材料試験施設の廃止措置及び第2照射材料試験施設のRI施設化に向けた準備として、両施設の政令第41条非該当化（許認可手続）を完了するとともにセル内機器除染等を進めた。
- ・ 照射燃料集合体試験施設（以下「FMF」という。）の耐震基本設計を実施した。本結果に基づき、FMFへの燃料材料試験機能集約に向けた耐震改修工事計画案をまとめた。

○ 人形峠環境技術センター

- ・ 濃縮工学施設では、OP-2設備の電源盤・配管の解体撤去を行った。
- ・ 六フッ化ウラン対策について、六フッ化ウランを輸送用シリンダに詰め替えて原子力事業者に譲渡するため、詰替設備の概念設計を実施した。
- ・ クリアランス対応として、第8回目の放射能濃度確認申請を実施し、令和3年10月22日付けで原子力規制委員会から確認証（合格証）が交付され、約10.5トンの遠心機部品のクリアランスが認められた（累積：約65トン）。また、第9回放射能濃度確認申請分の金属について、約10トンの放射能濃度の測定を終了した。
- ・ ウラン濃縮原型プラントでは、原子力規制委員会から認可を受けた「加工の事業に係る廃止措置計画」に基づき、令和3年5月より非管理区域のDOP-1高周波電源設備の解体に着手し12月に終了した。引き続き管理区域の解体作業を継続した。
- ・ 鉾山施設の閉山措置では、鉾さいたい積場にある泥状の物質を固化する技術開発として、固結鉾さいの耐久性試験を実施した。ラジウムの溶出量を抑制するための添加剤（塩化バリウム（BaCl₂））を添加することで一軸圧縮強度が低下し、また抑制効果が見られず逆に溶出量が増加した結果が得られた。また、捨石たい積場の安全対策として麻畑1号坑捨石たい積場の安全対策解析及び鉾さいたい積場の安全対策として盛土補強解析・設計を実施した。

○ 東濃地科学センター

- ・ 保管されているウラン含有物の措置に向け、人形峠環境技術センターのウラン含有物と併せて、海外における製錬措置を検討するとともに、当該措置に係る輸送・支援契約を締結した。
- ・ 東濃鉾山の閉山措置として、建屋基礎や擁壁等の撤去及び捨石集積場内の草刈り等の整備作業を実施した。また、法令上求められる周辺監視区域境界及び鉾山周辺の線量当量率・平衡等価ラドン濃度並びに放流水・放流先河川水の水の中ウラン濃度の測定等を継続し、観測期間を通じて法的要求基準を満たしていることを確認した。

○ バックエンド統括本部

- ・ 廃止措置に関する知識等の共有化の一環として、これまでの廃止措置に関する文献や法規制等を閲覧できる文献情報データベースの登録情報を更新した。
- ・ 機構の各原子力施設の廃止措置を円滑に進めるため、廃止措置に係る計画の検討や実施に資する手引き類等（廃止措置計画

<p>2) 放射性廃棄物の処理処分</p> <p>低レベル放射性廃棄物については、発生量低減に努めるとともに、契約によって外部事業者から受け入れるものの処理も含め、安全を確保しつつ、廃棄物の保管管理、減容及び安定化に係る処理を行う。保管体については、健全性確認のための点検を進める。</p> <p>また、放射性廃棄物処理場の各施設、設備について、新規制基準への対応を行う。高減容処理施設においては、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る減容化を継続する。</p> <p>固体廃棄物減容処理施設（OWTF）については、運転開始に向けて内装設備（焼却溶融設備等）の遠隔保守試験を実施し、機器の操作性及び視認性を確認する。</p> <p>α系統合焼却炉については、前年度の設計を踏まえ、許認可に向けた検討を実施する。</p> <p>青森研究開発センターにおいて保管している低レベル放射性廃棄物について、安全管理を継続するとともに、今後の処理、処分に向けた分別作業等の対応を継続する。</p> <p>施設中長期計画に従って、原子炉系廃棄物等の廃棄体製作に向けて、各拠点において品質保証体制の構築、放射能濃度評価等を進める。また、合理的な処理処分方策として、圧縮された廃棄物等の分別作業合理化対策の具体化及び解体廃棄物の合理的な処理・放射能濃度評価法の検討を進めるほか、廃棄物管理システムへの廃棄物データの蓄積を行う。</p> <p>埋設事業については、埋設事業に係る工程に従い、国と一体となって立地活動に係る検討を行う。埋設</p>		<p>認可申請書の作成のための手引き、解体前除染・解体工事の全体工程作成のための手引き、廃止措置終了に向けた管理区域解除のための手引き、廃止措置に係る許認可等の流れに係る資料等）を整備した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 廃止措置関連部署の機構横断的なコミュニケーション活動として意見交換会を4回実施した。そのうち3回は若手技術者によるクリアランス測定に関するセミナー、若手技術者による知識マネジメントに関する意見交換会、廃止措置に係る管理区域解除作業に関する意見交換会として参加者や議題を絞って実施した。 ・ クリアランス制度の活用に向けた取組として、電気事業連合会等と連携して国内でのクリアランス物の再利用に関する検討を進めた。また、「放射性廃棄物でない廃棄物」（以下「NR」という。）の取扱いに関する検討チームを設置し、機構内におけるNRの判断対象となるものの考え方や規程類の記載方法等を取りまとめた。 ・ 原子力施設の廃止措置費用を簡易に見積もるコード（以下「DECOST」という。）について、イントラ上でDECOSTを利用できるシステムの設計を完了し、改良版 DECOST コード及びその評価手順について機構報告書(JAEA-Testing 2021-002)として公開した。 <p>2) 放射性廃棄物の処理処分</p> <p>○ 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</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 原子力科学研究所 <ul style="list-style-type: none"> - 放射性廃棄物処理場では、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、減容及び安定化処理並びに保管廃棄施設への保管廃棄を計画的に実施した。これにより、発生元での廃棄物の滞貨を防止し、保管廃棄施設の逼迫回避に努め、研究開発活動の推進に貢献した。また、保管廃棄施設の保管体については、健全性確認のための点検を進め、対象となる28ピットのうち、15ピットの健全性確認を完了した。 - 放射性廃棄物処理場では、新規制基準対応として、津波防護施設の設置並びに第3廃棄物処理棟、減容処理棟及び解体分別保管棟の耐震補強に係る工事等を進め、このうち津波防護施設については設置が完了した。 - 高減容処理施設では、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、200 Lドラム缶換算で約750本分の廃棄物を減容処理し、約300本分の減容化を達成した。 ・ 大洗研究所 <ul style="list-style-type: none"> - 固体廃棄物減容処理施設（以下「OWTF」という。）については、運転開始に向けて遠隔操作用機器（パワーマニプレータ付クレーン、マニプレータ、セル遮蔽扉0リングユニット、ITV、コンベア及び遮蔽窓カバーガラス）を含む内装設備（焼却溶融設備等）の遠隔保守試験を実施し、遠隔操作用機器の操作性及び視認性を確認し改善点と対応策を明確にした。また、減容処理設備の改良及び治工具製作を予定どおり実施した。 ・ 核燃料サイクル工学研究所 <ul style="list-style-type: none"> - プルトニウム廃棄物処理開発施設の第2難燃物焼却設備では、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するため、令和元年度から実施してきた上部炉体の製作及び令和2年度から実施してきた更新工事を完了した。 - ウラン系廃棄物焼却施設では、可燃物の焼却減容処理を行い、200 Lドラム缶換算で約17本（410カートン）分の廃棄物を減容処理し、約15本分の減容化を達成した。また、ウラン系廃棄物貯蔵施設で保管管理している廃棄物容器の健全性確認のための点検を実施し、放射線量が比較的高く、劣化程度が高いドラム缶12本の詰め替えを実施した。 - α系統合焼却炉では、令和2年度に実施した設計結果に基づき、安全審査に向けた技術資料の作成を進めた。 ・ 青森研究開発センター <ul style="list-style-type: none"> - 保管している低レベル放射性廃棄物の処理、処分に向けた分別作業について、作業を実施するためのマニュアル類を整備した。 ・ 人形峠環境技術センター <ul style="list-style-type: none"> - 焼却設備では可燃物の焼却減容処理を継続し、200 Lドラム缶換算で245本分の廃棄物を減容処理し、約240本分の減容化を達成した。
---	--	--

事業に係る許認可申請に向けて研究炉等から発生する廃棄体含有放射能濃度評価手順書を取りまとめるとともに、廃棄物発生者が廃棄体処理に向けた取組を進められるよう廃棄体受入基準を取りまとめる。埋設施設の基本設計に向けて、トレンチ埋設施設の覆土設計について検討を行う。

3) 廃止措置・放射性廃棄物の処理処分に係る技術開発

放射性廃棄物の廃棄体処理に係る技術開発として、固定化技術の高度化に向け、複数の固定化処理材料を用いた固化試験及び浸出試験を行い、固化体性能のデータ取得を継続する。

○ 廃棄体製作に向けた対応

- ・ 圧縮した廃棄物等の分別作業合理化対策の具体化に関し、画像判断システムについては、高エネルギーX線によるCT画像から鉛、電池（水銀）を自動検出する基礎的アルゴリズムを構築し、ほぼ100%検出できる見込みを得た。非破壊放射能濃度評価法については、原子力科学研究所及び大洗研究所の圧縮体に関する核種分析を進めた。
- ・ 解体廃棄物の合理的な処理・放射能濃度評価法の検討について、処理施設で分別を行う二度手間が生じないように、解体現場で品質保証された分別作業を行うための検討を進め、人形峠環境技術センター及び原子力科学研究所をモデルにした作業手順書を作成した。
- ・ 廃棄物管理システムについて、令和2年度に発生した全拠点の廃棄物データの入力を実施し、システムの運用・管理を着実に進めた。

○ 埋設事業に向けた対応

- ・ 埋設事業の立地に必要な取組を進めるため、原子炉等規制法、地層処分の科学特性マップ、海外事例及び公共関与による産業廃棄物最終処分場の事例調査結果を文部科学省の原子力バックエンド作業部会で報告し、埋設事業の立地選定のための評価基準案の参考とすることとした。
- ・ 埋設事業に係る許認可申請に向けて、試験研究炉廃棄物の放射能濃度評価手法の確立のため、最新の断面積ライブラリ及び従来からの決定論的解析方法（Sn法）と確率論的解析（モンテカルロ法）を用いる放射化計算手法を導入した放射能濃度評価手順書を取りまとめた。
- ・ 想定される埋設施設の設置場所の環境条件に基づく220核種の基準線量濃度を試算し、廃棄体の放射能濃度の暫定受入基準として取りまとめた。
- ・ トレンチ埋設対象となる1m³角型容器への砂充填性試験を行い、受入基準を満たすための砂充填による廃棄体作製方法として、廃棄物の種類ごとの収納条件、充填砂の粒径等の仕様、充填後の加振方法等を取りまとめた。
- ・ これらの検討結果と令和2年度までの受入基準の検討結果を整理して、埋設対象の多くをカバーするセメント充填固化体、セメント均一・均質固化体、角型容器への砂充填廃棄体、フレキシブルコンテナ収納を対象に自主的な受入基準として取りまとめた。これらの自主的な廃棄体受入基準は、埋設事業者として整備する事項であるとともに、早期に受入基準として提示することにより、廃棄物発生者の廃棄体処理の推進を図るものである。今後、安全評価への適合性、品質保証システムの構築などの基準の適用にかかる課題について検討を行う。
- ・ 埋設事業許可に向けた基本設計に反映するため、トレンチ埋設施設の覆土の低透水層、排水層、保護土の透水係数と厚さを組み合わせたケーススタディを行って覆土を通過する浸透水量の評価を行い、浸透水量の低減効果を持つ覆土構成について検討した結果を取りまとめた。
- ・ 低レベル放射性廃棄物の埋設処分に係る規制制度は、従来、原子炉廃棄物だけを対象としたものとなっていた。しかし、研究施設等廃棄物の埋設処分は、再処理施設、ウラン燃料加工施設、RI施設等の種々の原子力施設から発生する低レベル放射性廃棄物が対象となっている。このため、機構が中心となって電気事業者、燃料加工事業者、RI協会と技術検討を実施するとともに、機構が代表して原子力規制庁への説明と早期の制度化の要望を行ってきた。この結果、令和3年度に原子力規制委員会において、全ての原子力施設から発生する浅地中処分対象廃棄物の安全規制制度が整備され、研究施設等廃棄物だけでなく電力事業者の低レベル放射性廃棄物も含めた規制制度の確立へ大きく貢献した。今後更なる課題に対応していく。

3) 廃止措置・放射性廃棄物の処理処分に係る技術開発

○ 放射性廃棄物の固定化技術

- ・ 放射性廃棄物の廃棄体処理に係る固定化技術開発では、処理方法の定まっていない有害物質を含む放射性廃棄物について、保有量の多い鉛含有物を対象に、実際に使用されている鉛製品を用いた安定化・固化試験及び溶出試験を実施し、その結果を基に産業廃棄物の基準を準用する場合の最大廃棄物充填量を推定した。
- ・ 有害物質の固定化技術の高度化として、国内外の機関と連携・協力し、外部資金（令和元年度英知を結集した原子力科学技

<p>また、既存の施設で処理が困難な多様な放射性廃液を固化、安定化するための技術開発を継続する。</p> <p>燃料等への利用が困難なプルトニウムの処分に係る技術開発を継続する。</p> <p>ウラン廃棄物に対するクリアランス測定技術の開発を継続する。ウラン廃棄物の処理処分技術を確立できるよう、「ウランと環境研究プラットフォーム」における取組の一環として、埋設試験の安全性評価及び遠心機の除染技術開発を継続する。</p> <p>【研究開発課題に対する外部評価結果、意見内容等】</p>	<p>【研究開発課題に対する外部評価結果、意見内容等】</p>	<p>術・人材育成推進事業、令和 3 年度放射性廃棄物の減容化に向けたガラス固化技術の基盤研究事業及び廃炉・汚染水対策事業補助金)を得て、1F 汚染水処理 2 次廃棄物等の固定化に対するセメントと固定化メカニズムの異なる材料(アルカリ活性化材料、リン酸セラミックス等)について、適用性に係るデータを取得した。</p> <p>○ 処理困難な放射性廃液の固化、安定化技術</p> <ul style="list-style-type: none"> 放射性廃棄物の廃棄体化処理に係る技術開発の一環として、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の研究開発「STRAD プロジェクト」(国内 8 大学、2 企業・団体が共同研究者として参画)を展開した。 有機相廃液処理技術として、ジオポリマーへの固化の適用性を実験的に確認した。模擬廃液はマトリックスに油滴となって拡散されて固化されることを確認し、有機相とペーストが固化中に反応して安定化されることが示唆された。廃液の添加はマトリックスの局所構造に影響を与えず、化学的に安定な固化体が形成されたと考えられる。開発している本技術は、分解や燃焼によって HF を発生する合成油などの廃棄体化に適用することが期待される。 分子改良と亜臨界反応を組み合わせたフッ素系有機物の無害化のため、パーフルオロカーボン分子への官能基の導入方法の検討、亜臨界水による分解処理のための試験装置を整備した。 合理的な乾式再処理廃塩の処理・処分プロセスの構築を目的として、実廃塩を用いたプロセス性能確認試験を行い、ウランの沈殿及び塩の蒸留によってウランの分離に成功した。 有機相廃液の電解酸化分解の効率化のため、有機相をナノサイズ水中で分散した結果、エマルジョンの生成及びエマルジョン中の油滴の分解に成功した。 <p>○ ウラン廃棄物のクリアランス測定技術</p> <ul style="list-style-type: none"> 実廃棄物の収納時の密度偏在を考慮した模擬廃棄物ドラム缶及びコンクリートを配置した模擬廃棄物ドラム缶のウラン量定量誤差を評価し、クリアランス検認法としての適用性を検討した。その結果、密度偏在がある金属廃棄物及びコンクリート廃棄物への等価モデル法の適用性を確認できた。 クリアランス評価方法の標準化(原子力学会)に向けた作業に着手し、日本原子力学会の標準委員会の第 86 回原子燃料サイクル専門部会で中間報告した。 <p>○ ウラン廃棄物の処理処分技術</p> <ul style="list-style-type: none"> 六フッ化ウラン(UF₆)を使用した施設から発生した炭素鋼を対象に、クリアランスレベル(1 Bq/g)及び管理区域持出し基準(0.04 Bq/cm²)以下を目標とし、二次廃棄物量及び廃棄物処理コストの大幅な削減が期待できる酸性機能水(次亜塩素酸を含む酸性電解水)を使用する新たな除染技術の開発を進めた。機能水除染の性能確認を目的として、ウラン化合物が残留し、さらに、解体後の長期の大気中保管によって発錆した炭素鋼の除染を試みた。その結果、これまでの希硫酸除染工程の時間内で持ち出し基準を達成した。 超音波洗浄効果のシミュレーション評価や予測を目的として、超音波洗浄効果の不均質性を音圧分布シミュレーションにより解析し、不均質性をシミュレーション評価できることを確かめた。また、超音波出力密度の影響を調査し、除染初期に出力密度に応じた促進効果を認めた。以上の結果から、シミュレーション評価や予測の最適化に必要な情報を得た。 本除染技術開発は日本原燃株式会社との共同研究として進めており、同社の濃縮事業への適用を前提とした成果の共有を図っている。 <p>【研究開発課題に対する外部評価結果、意見内容等】</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」及び「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・評価委員会を令和 3 年 12 月 14 日に開催した。令和 3 年度計画の達成度(見込)に関して、全委員 11 名のうち、6 名の委員から「A」評価を、5 名の委員から「B」評価を頂くとともに、「目標に対し、所定の成果が得られている。」、「MA</p>
--	--	---

		<p>回収による MA 分離技術の実証、MOX 燃料製造技術の進展は大いに評価できる。」等の意見を頂いた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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・評価委員会へ令和 4 年 1 月 13 日に報告した。審議の結果、「令和 3 年度実績はいずれも技術的あるいは学術的意義の高いものであり、多くの成果を創出するとともに、計画外の副次的な成果も多く得られていることから、『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。」等の意見を頂き、「A」評価を頂いた。 ○ 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・評価委員会を令和 4 年 2 月 25 日に開催した。「令和 3 年度の地層処分技術に関する研究開発全体として、中長期計画及び年度計画に沿っておおむね順調に進められている。」「各必須の課題に対する目標達成に向けて必要なデータや知見が着実に得られていることを確認した。」等の意見を頂き、「A」評価を頂いた。また、令和 2 年度の委員会で「今後、成果の取りまとめや情報発信といった観点での活動がさらに必要である。」との意見を頂いたことから、幌延地下研究施設における研究開発の状況等に焦点を当てた動画の制作や、第 3 期中長期目標期間の成果全体を電子レポートシステムである「CoolRepR4」として取りまとめて公開するなど、積極的に情報発信するための取組を進めた。 ○ 研究開発課題「原子力施設の廃止措置及び関連する放射性廃棄物の処理に関する技術開発」について、外部有識者で構成される廃止措置研究開発・評価委員会を開催した。令和 3 年度の技術開発の成果について、「全体としては、機構の各施設が取り組むべき廃止措置及び放射性廃棄物の処理に関する技術開発に関して、当初設定された目標・課題に対して着実かつ十分な内容の技術的進展が認められ、ある一定の成果を得ていると同時に、将来的に廃止措置に大きく貢献しうる成果を得ており、『研究開発成果の最大化』に向けて着実な研究開発運営がなされているものと判断できる。」として「B」評価を頂いた。また、「原子力施設の廃止措置については遠隔ロボット技術が不可欠であり、外部機関との連携を一層進展させることへの期待や、画像処理技術や機械学習など、外部の最新技術の活用の可能性についての検討も望まれる。」等の意見を頂いた。
--	--	--

<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"> ○ 「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。 ・ 「再処理関連はプロジェクトマネジメントの改善で良くなっているが、令和 3 年 5 月のガラス固化運転は非常に重要であり、確実に取組を進めること。1 度トラブルが生じると 1 年程度運転が停止することから、最悪の事態も想定しておくこと。」 ・ 「施設中長期計画について旧態的なマネジメントでなく、近代的なマネジメントをして欲しい。具体的にはリスク情報を活用した意思決定 (RIDM) を勉強し、科学的なマネジメントをしてほしい。」 		<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"> ・ 令和元年度に発生したガラス流下停止事象の対策を講じた結合装置の取付時、結合装置フランジと熔融炉下部フランジ間の隙間が交換前に比べて大きいことを確認し、交換前よりも多くの空気の流入が生じていると推定された。この空気の流入量は通常の制御範囲を超えた状況にあること、空気の流入量の増加に伴い流下ノズルの加熱性の低下、流下ガラスの偏流や熔融炉底部温度の低下など熔融炉の運転への影響が懸念されることから、5 月から予定していた熱上げは見送り、結合装置を従来と同等の取付状態に処置した後に熱上げを開始することとした。熱上げ開始が約 3 か月（予定：5 月中旬、実績：8 月上旬）遅延したが、令和 3 年 8 月 17 日よりガラス固化処理（令和 3 年度製造目標本数 60 本）を再開した。その後、運転管理パラメータの一つである主電極間補正抵抗の低下に伴い、10 月 4 日に固化処理運転を停止した（製造本数 13 本）。主電極間補正抵抗の早期低下に係る原因調査及び対策を速やかに行い、令和 4 年 7 月上旬頃の運転再開を目指す。ガラス固化処理運転の状況について適宜、原子力規制庁や文部科学省、関係自治体と情報共有を図り、熔融炉の主電極間補正抵抗値が管理指標まで低下した際には、運転要領書に従い熔融炉の電源「断」とした旨、プレス対応を含めてタイムリーかつ丁寧の説明した。12.5 年計画の内訳は変わるものの、ガラス固化の終了時期は変わらない見通しであり、終了時期を守れるよう引き続き努力する。 ・ 限られた資源の中で合理的にバックエンド対策を進めるためには、様々な要因を加味した優先順位の検討が重要である。その中でも施設のリスク低減を最優先して順位付けを行う必要があるが、施設のリスク評価にも種々の視点があり、容易には判断できない。RIDM は従来の決定論的評価に確率的リスク評価 (PRA) を加えた知見から合理的なリスク管理の意思決定に導くものである。PRA は発電所等における重大事故の因果関係や発生確率を探るために有効な手法であるが、核燃料物質
--	--	--

- ・ 「ガラス固化について、データの相関を見ながらリスク、危険を予測するような取組をすべき。」

『外部からの指摘事項等への対応状況』

【令和2年度主務大臣評価結果】

- ・ 核燃料サイクル工学研究所の東海再処理施設において貯蔵している高放射性廃液のガラス固化処理の早期完了に向け、運転停止中のガラス溶融炉におけるガラス固化処理の運転を早期に再開する必要がある。
- ・ 核燃料サイクルや放射性廃棄物の処理について、世間一般の関心も高く国民の理解につなげていく取組が重要であるため、研究の出口や社会への適用の位置づけ、成果の発信方法などを整理・検討すべきである。

を搬出後の廃止措置対象施設のリスク評価に導入するためには、新たな視点からの検討が必要である。したがって、RIDMを始めとする様々なリスク評価手法を検討し、廃止措置に適したリスク評価手法を構築し、廃止措置のマネジメントをより近代的なものとしていく。

- ・ 前回(19-1CP)は溶融炉内の残留ガラス除去後の運転であり、運転(19-1CP)開始後から補助電極間補正抵抗が低い傾向となっていた。補助電極間補正抵抗は、溶融炉の運転を停止し残留ガラス除去に移行する管理値ではないが、今回(21-1CP)の運転本数や運転期間の見通しを得るため、予め想定される事象として整理し、以下の項目について傾向を確認しながら進めることとした。

1. 補助電極間補正抵抗の低下傾向←運転開始後10本程度
2. 炉底低温運転への移行時間←以降10～20本程度

今回(21-1CP)開始後、11本目の流下開始前の溶融炉の主電極間補正抵抗値が溶融炉設備の保護のために定めた管理値(0.10Ω)まで低下したことから、運転要領書に従い停止操作(ドレンアウト=炉内溶融ガラス全量(3本分)の抜き出し)に移行した。白金族元素堆積による主電極間補正抵抗値の低下はあらかじめ想定されていたものであり、溶融炉保護等のため設定している管理指標に達したことから運転要領書に従い溶融炉の電源「断」とする対策は有効に機能し、白金族元素堆積に伴う影響を最小限にとどめた。

なお、今回の運転(21-1CP)での白金族元素の早期低下の原因調査を踏まえ、安定的にTVF溶融炉を運転し、ガラス固化処理を早期に完了するために、白金族元素の堆積を早期に検知するためのモニタリングの改善などを図っていく。

『外部からの指摘事項等への対応状況』

【令和2年度主務大臣評価結果】

- ・ 新結合装置取付調整により、熱上げ開始が約3か月(予定:5月中旬、実績:8月上旬)遅延したが、8月17日よりガラス固化処理を開始することができた。しかしながら、9月13日からのガラス固化体11本目の溶融運転時に主電極間補正抵抗が管理指標(0.10Ω)まで低下したことから、あらかじめ定めている運転要領書に従い、ドレンアウトに移行し、10月4日に点検整備のため溶融炉を停止した。白金族元素堆積による主電極間補正抵抗の低下はあらかじめ想定されていたものの、ガラス固化体の製造本数は60本の目標に対して13本であった。詳細な状況について直ちに日本原燃株式会社と共有するとともに、原因究明及び対策の検討についても日本原燃株式会社及びメーカーと緊密に連携して取り組んでおり、早期の運転再開を目指す。
- ・ 社会ニーズに適切に対応し、核燃料サイクルの確立に向けて貢献するために電気事業者や日本原燃株式会社のニーズに対し、再処理・燃料製造等の研究・技術開発・人的支援を進めることや機構の試験フィールドを活用して、新型炉開発と統合した核燃料サイクル技術開発を推進することに取り組む。また、今後の廃止措置の増加により放射性廃棄物処理の重要性が高まってきていると認識しており、国民の理解をより一層醸成するために研究開発成果に関する論文発表及び学会発表だけでなく、わかりやすいプレス発表に努める等の成果の発信を積極的に実施し、併せて限られた資源の有効活用を模索しつつ、より良い情報の発信について整理・検討を進めていく。

自己評価	評定	A
【評定の根拠】		
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		
(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「B」】		
<p>○ ガラス固化技術の高度化では、溶融炉底部への白金族元素の堆積によるガラス流下性の低下対策として、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（3号溶融炉）本体の組立に着手しており、計画どおり令和4年度末までに3号溶融炉を完成できる見通しを得た。</p> <p>○ 使用済 MOX 燃料の再処理技術開発では、軽水炉用未照射 MOX 燃料ペレットの硝酸溶解試験の結果、6時間の溶解時間により99%以上のPu溶解率が得られた。コプロセッシング法の開発では、フローシート検討として、工程温度をパラメータにしてNp回収挙動をシミュレーション計算により評価し、工程温度を上昇させることにより99%以上のNpを回収できる一方で、過度な加熱は廃液側へのPuの移行量を増加させることを明らかにした。MOX燃料製造技術開発では、乾式リサイクル技術に係る開発成果を取りまとめるとともに、簡素化ペレット法に係る要素技術開発を着実に進め、一連のプロセスの成立性を確認することができた。</p> <p>○ 高放射性廃液のガラス固化処理については、令和元年度に発生したガラス流下停止事象の対策を講じた結合装置の取付調整に時間を要し、8月17日よりガラス固化処理を再開した（令和3年度製造目標本数60本）。その後、主電極間補正抵抗の低下に伴い、10月4日に固化処理運転を停止した（製造本数13本）。主電極間補正抵抗の低下に係る原因調査及び対策で得られた技術情報については、ガラス固化技術の成熟化に貢献し得る貴重な経験であることから日本原燃株式会社へ情報共有を図っている。ガラス固化処理の12.5年計画については、今後の工程を見直し、個別の作業工程は変更となるものの、ガラス固化の終了時期は変わらない見通しであり、終了時期を守るように引き続き努力する。</p> <p>○ HASWSでは、ハル缶に付属しているワイヤを切断する切断治具及び回収吊具の取付作業に使用する把持治具の両治具を装備した水中ROVの試験機の製作・導入を進めた。</p> <p>以上のとおり、年度計画に従い新型溶融炉の製作、使用済MOX燃料の再処理やMOX燃料製造技術に係る基盤技術開発、東海再処理施設における安全性向上対策を着実に進めた。ガラス固化処理については、令和3年8月に処理を再開し、主電極間補正抵抗の早期低下に伴い10月に運転を停止した。当初目標の60本に対して13本のガラス固化体を製造にとどまったものの、主電極間補正抵抗の早期低下に係る原因調査及び対策の実施で得られた技術情報等について日本原燃株式会社へ情報共有を図り、核燃料サイクル事業施設の安定操業の更なる基盤強化に貢献したことから、自己評価を「B」とした。</p>		
(2) 放射性廃棄物の減容化・有害度低減の研究開発【自己評価「A」】		
<p>○ MA分離技術及びMA含有燃料に係る研究開発において、放射性廃棄物の減容化・有害度低減の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した。</p> <p>○ MA分離の研究開発として、抽出クロマトグラフィ法では廃棄物発生量の低減を実現するため、リンを含まない新MA抽出剤の適用により吸着材を改良し、温度等が分離性能に及ぼす影響を明らかにするとともに2段階から成るMA分離フローシート条件へ反映することで廃液発生量の抑制等を進めた。溶媒抽出法による分離技術として継続してきたSELECTプロセスについて、プロセスシミュレーションを活用することでADSのためのMA分離目標（放射性廃液からのMA回収率99%以上かつRE混入率5%以下）を達成する見通しが得られ、技術的成立性を示すことができた。また新たな抽出剤の開発及び基礎特性の評価、抽出プロセスの検討により、Am分離の合理化につながる実験結果を得た。</p> <p>○ MA含有燃料の研究開発では、高Pu含有燃料の熱力学データの取得や、定比組成の高Am（15%）含有UO₂燃料の熱伝導率及び酸素ポテンシャルの取得に世界で初めて成功するなど顕著な成果をあげるとともに、取得したデータに基づく機構論物性モデルによる熱物性の評価を高Pu及び高Am含有領域まで可能とした。また、ADS用窒化物燃料の照射時挙動評価に必要な融点測定技術の開発を進め、レーザー局所加熱法の有効性を確認し、液相生成挙動のデータを得た。さらに、これまでに進めた各種の窒化物燃料製造技術について、ZrNを母材とする燃料の製造プロセスに技術的成立性があると評価した。MA含有燃料の遠隔製造技術の高度化に向けて、添加剤フリーの乾式造粒技術、3次元積層造形技術、フィールドアシスト焼結技術等の革新技術の基礎試験を実施するとともに、これらを適用した燃料製造プロセスの設計検討を行った。</p> <p>○ 高速炉を用いた核変換技術の研究開発では、X線CTを用いた照射済燃料の非破壊試験技術開発を着実に進めた。MA含有低除染燃料による高速炉リサイクルの実証研究として、MA分析の高精度化に向けた技術開発、MA含有MOX燃料の遠隔製造設備の機能確認や、試験試料の原料として使用済燃料から新たにCmを抽出するなど顕著な成果を得た。また、米国TREATでの照射済MOX燃料の過渡照射試験に向けた過渡照射前非破壊試験等を実施した。日米協力では、3次元照射挙動解析コードへの燃料組織変化モデルの導入に引き続き、照射初期における燃料挙動の精緻なシミュレーションを可能とするため、燃料温度解析に適用する燃料物性に機構論物性モデルを導入した。</p> <p>○ 長寿命炉心材料開発では、ODS鋼被覆管等の材料強度基準の策定に不可欠な高温・長時間強度データや照射データの取得を着実に進めるとともに、取得した強度データに基づき、クリープ強度及び引張強度の評価式を作成した。国際協力（日仏SFR協力、日米CNWG協力）を活用し、ODS鋼被覆管等の炉心材料の照射データを取得するためのミニチュア強度試験技術の開発を進めた。また、事故時高温環境での限界性能把握に向けたODS鋼照射材・非照射材の高温強度データの取得を進めるとともに、取得した強度データ及びナノ組織解析に基づく照射特性（照射材強度特性）評価手法の検討を進め、その成立性を見通しを得た。</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では、Pu燃焼炉の性能追求として、固有安全性を強化した小型MOX燃料炉心の概念を構築するとともに、核特性間の相関係数を見直した改良版統合炉定数ADJ2017Rを作成・公開するなど、顕著な成果を創出した。</p> <p>○ ADSを用いる核変換技術の研究開発では、ADSに特有な炉内構造物であるターゲット窓を対象とした粒子輸送・熱流動・構造の連成解析システムの開発を継続した。また、ADSターゲット窓の材料健全性を</p>		

高めるため、候補材料への照射損傷が腐食挙動に及ぼす影響を明らかにし、今後の材料選定、使用条件の決定に重要な知見を得た。さらに、高エネルギー陽子による鉄、鉛、ビスマス等の軽核種～重核種の核種生成断面積の評価を進め、ADS 核設計の信頼性を向上させるとともに成果をまとめた論文が日本原子力学会 Most Popular Article Award 2021 に選ばれるなど、顕著な成果を創出した。

以上のとおり、国際ネットワークの活用による業務の効率化及び成果の最大化を進めつつ、年度計画に従った研究開発を着実に実施した。MA 分離技術に関しては、2 段階の MA 分離フローシートの改良を実現した。また MA 含有燃料技術に関しては、高 Am 含有 UO₂ 燃料の物性データを世界的に初めて取得し、物性モデルに反映するなど顕著な成果を得た。さらに、高速炉を利用した核変換技術開発では、長寿命炉心材料開発として事故時高温環境での限界性能把握に向けた ODS 鋼照射材・非照射材の高温強度データの取得を進めるとともに、取得した強度データ及びナノ組織解析に基づく照射特性（照射材強度特性）評価手法の検討を進め、その成立性を見通しを得た。ADS を用いる核変換技術の研究開発では、ADS 核設計の信頼性向上につながる成果をまとめた論文が日本原子力学会 Most Popular Article Award 2021 に選ばれた。上記の成果に加えて、論文発表の達成目標 16 報に対して約 2.2 倍となる 35 報を達成したことから、自己評価を「A」とした。

(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」】

最先端の研究成果を創出し、地層処分事業を支える技術基盤の強化と様々な学術分野の発展に貢献するなど顕著な成果を創出した（研究開発成果の外部発表：論文 69 報（論文賞等の受賞 5 件）、プレス発表 4 件、学会発表 94 件、研究開発報告書 17 件）。

具体的には、以下に示すとおりである。

- 深地層の研究施設計画については、超深地層研究計画におけるこれまでの 24 年間の研究成果を取りまとめ、成果を公開することで、NUMO への技術移転や研究者・技術者の育成に貢献した。幌延深地層研究計画では、地殻変動に対する堆積岩の緩衝能力の検証の一環として、地下深部の割れ目の水の流れやすさに関わる法則性についての論文が国際学術誌（Engineering Geology）誌に掲載され、高い評価（IF:6.755）を得るとともに、新聞 3 紙及び JST が公開している「サイエンス・ジャパン」に取り上げられるなど、特に顕著な成果を創出した。この成果は、高レベル放射性廃棄物の地層処分場や CO₂ 地中貯留周辺の割れ目の水の流れやすさをより少ない本数のボーリング調査で推定することにも貢献する顕著な成果である。
- 地質環境の長期安定性に関する研究について、堆積物の化学組成データによる津波堆積物の判別に関する成果をプレス発表するとともに、国際学術誌（Geochemical Journal、Marine Geology）に掲載されるなど顕著な成果を創出した。これらの成果は、地層処分事業における断層の活動性評価手法として役立つとともに、津波防災分野への貢献も期待される。このほか、第四紀火山の火道及び放射状岩脈のモデル化の検討に関する発表について、日本応用地質学会令和 3 年度研究発表会優秀講演者賞を、潮間帯化石群体の C-14 年代測定に基づく地殻変動履歴の復元に関する発表について、日本活断層学会若手講演賞をそれぞれ受賞するなど顕著な成果を創出した。また、超小型かつ安価で管理区域不要の加速器質量分析装置の開発の一環として、負イオン源及び負イオン生成方法に関する特許を出願した。
- 高レベル放射性廃棄物の地層処分研究開発については、幌延深地層研究センターの堆積岩及び海外の地下研究施設の結晶質岩における原位置での物質移行試験や室内試験等により、核種移行データの取得とモデル化を行い、その成果は国際学術誌（Water Resources Research）等に論文 6 報として掲載された。このうち、地下深部の岩盤中の放射性物質の動きをより正確に推定する手法構築の成果についてはプレス発表した。また、幌延の深部環境における未知微生物の系統学的進化に関する論文が著名な国際学術誌（mBio）に掲載された。これらは、今後の処分事業や安全規制の基盤となる実際の地質環境の不均質性等を考慮可能な物質移行評価や、実際の深部地質環境を対象としたコロイド・有機物・微生物のデータ取得・評価の方法論と影響評価の観点から、特に顕著な成果である。
- 使用済燃料の直接処分研究開発については、地下水中に存在する炭酸が使用済燃料の溶解速度に及ぼす影響や、直接処分における重要核種の一つである C-14 の人工バリアでの拡散現象のメカニズム等を明らかにし、国際学術誌（Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry）等に掲載された。これらの成果は、使用済燃料の直接処分の安全評価を行う上で必要不可欠な顕著な成果である。
- 第 3 期中長期目標期間における研究開発全体の成果の具体的活用を図るために、処分事業の各段階を考慮した地層処分事業の有効性や科学的信頼性を明示するとともに、ポータルページでの検索・可視化機能を用いたアクセシビリティの強化を考慮したウェブ上のレポートシステムである CoolRepR4 を構築・公開し、長年にわたる機構の成果である地層処分の技術基盤として広く国内外に提供するなど顕著な成果を創出した。
- 国民との相互理解促進については、幌延深地層研究センターの地下研究施設の見学者の受入れ、「土岐で科学を学ぶ日」への参加、「サイエンスカフェ」の開催などのほか、ホームページ、YouTube や Twitter などのソーシャルメディアを活用した幌延地下研究施設のバーチャル見学、幌延深地層研究センター紹介動画の公開、成果報告会などのライブ配信などの取組を進め、社会的受容性の向上にも努めた。

以上のとおり、研究資源を効率的かつ効果的に活用しつつ、年度計画を達成するとともに、積極的な情報発信活動の取組、さらには優秀講演賞の受賞や他の分野への学術的・技術的貢献が期待できる顕著な研究成果の創出などに基づき、地層処分技術に関する基盤的な研究が着実に進捗していることを示すことと、地層処分が安全に実施できることを深地層の研究施設といった実際の地下環境で実証することを組み合わせて、最終処分事業の進展に向けた国の施策、処分事業の推進及び国民との相互理解促進に貢献するなど、研究開発成果の最大化につながる顕著な成果が得られていることから、自己評価を「A」とした。

(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「B」】

- 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計画どおりに 25 施設の廃止措置を実施した。令和 3 年度は核燃料サイクル工学研究所の燃料製造機器試験室の廃止措置が完了した。
- 廃棄物の処理処分について、OWTF では、運転準備として遠隔操作機器の操作性及び視認性を確認するとともに、減容処理設備の改良及び遠隔保守用治工具の製作を実施した。廃棄体製作に向けた対応として、砂充填の方法及びセメント固化体の核種分配係数の設定方法の検討を進めるとともに、圧縮された廃棄物等の分別作業合理化のための検討を進め、高エネルギー X 線による CT 画像から鉛、電池（水銀）をほぼ 100%検出できる見込みを得た。
- 埋設事業に向けた対応では、自主的な廃棄体受入基準の整備として、廃棄物に含まれる 220 核種の放射能濃度の暫定受入基準の検討、トレンチ埋設対象となる 1m³角型容器の砂充填による廃棄体製作方法の検討及び令和 2 年度までの結果と合わせて埋設対象の多くをカバーする基準を取りまとめ、廃棄物発生者が廃棄体処理に向けた取組を推進した。今後、安全評価への適合性、品質保証システムの構築な

どの基準の適用にかかる課題について検討を行う。また、機構が様々な原子力施設から発生する低レベル放射性廃棄物の浅地中処分の技術検討の実施と事業者を代表して原子力規制庁への説明と要望を行ってきた結果、令和3年度に第二種埋設事業規則等において全ての原子力施設から発生する廃棄物を対象として整備された。

- 廃止措置・放射性廃棄物の処理処分に係る技術開発では、処理困難な放射性廃液の固化、安定化技術開発について、同様の課題を有する国内大学、企業・団体との共同研究開発を進め、これまでの研究開発業務等で発生した放射性廃液を用いた処理実証を行った。ウランで汚染された金属の除染技術開発では、ウラン化合物が残留し、さらに解体後の長期の大気中保管によって発錆した炭素鋼の除染を試み、これまでの希硫酸除染工程の時間内で持ち出し基準を達成した。本技術は日本原燃株式会社の濃縮事業への適用を前提として情報共有している。

以上のとおり、埋設対象廃棄体のうち約9割の廃棄体の受入基準を整備することにより、廃棄物発生者が廃棄体化処理に向けた取組を推進した。また、廃止措置では、施設中長期計画に基づく25の原子力施設の廃止措置を計画どおり進めたこと、低レベル放射性廃棄物の保管管理と処理及び廃止措置・放射性廃棄物の処理処分に係る技術開発等を着実に進めたことから、自己評価を「B」とした。

上記のとおり、放射性廃棄物の減容化・有害度低減の研究開発では、MA含有燃料技術に関して高Am含有UO₂燃料の物性データを世界的に初めて取得し、物性モデルに反映するなどの顕著な成果を創出した。高レベル放射性廃棄物の処分技術等に関する研究開発では、処分事業における処分場の設計や安全評価における信頼性向上のほか、他分野への学術的・技術的貢献が期待できる顕著な研究成果を創出した。使用済燃料の再処理等では、ガラス固化処理について、令和3年度に運転を再開し13本のガラス固化体を製造するとともに、主電極間補正抵抗の低下に係る原因調査及び対策の実施で得られた技術情報等について日本原燃株式会社へ情報共有を図り、核燃料サイクル事業施設の安定操業の更なる基盤強化に貢献した。原子力施設の廃止措置等の技術開発に関しては、施設中長期計画に基づき年度計画を着実に進めるとともに、全ての浅地中処分対象廃棄物の安全規制制度整備へ貢献及び自主的な廃棄体の受入基準の取りまとめを行い、廃棄物発生者が廃棄体化処理及び処分に向けた取組を推進できる成果を得た。各項目の自己評価（「B」、「A」、「A」、「B」）を総合的に判断し、総合的な自己評価を「A」とした。

【課題と対応】

- 東海再処理施設における高放射性廃液の貯蔵リスクの早期低減

停止しているガラス固化処理について、主電極間補正抵抗の早期低下に係る原因調査及び対策を速やかに行い、令和4年7月上旬頃の運転再開を目指す。また、TVF及び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（3号溶融炉）の導入に向けた取組を着実に進める。

4. その他参考情報

特になし。

1. 当事務及び事業に関する基本情報	
No. 8	敦賀地区の原子力施設の廃止措置実証のための活動
当該事業実施に係る根拠（個別法条文など）	国立研究開発法人日本原子力研究開発機構法 第17条 「もんじゅ」の取扱いに関する政府方針（「もんじゅ」の廃止措置に関する基本的な計画）

2. 主要な経年データ

① 主な参考指標情報								
	達成目標	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度
性能試験再開時期	—	—	—	—	—	—	—	—
	参考値 (前中期目標期間平均値等)	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度
人的災害、事故・トラブル等発生件数		—	—	—	—	1件	1件	2件
保安検査等における指摘件数		—	—	—	—	0件	0件	0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）								
	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度	
予算額（千円）	—	—	—	—	28,364,785	30,172,941	29,196,861	
決算額（千円）	—	—	—	—	28,302,229	30,307,530	31,972,551	
経常費用（千円）	—	—	—	—	27,432,674	27,793,023	28,593,901	
経常利益（千円）	—	—	—	—	4,700	3,945	△302,824	
行政コスト（千円）	—	—	—	—	41,269,990	29,180,086	62,695,581	
行政サービス実施コスト（千円）	—	—	—	—	—	—	—	
従事人員数	—	—	—	—	206	202	194	

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、年度計画、主な評価軸、業務実績等、年度評価に係る自己評価

中長期目標	中長期計画
<p>7. 敦賀地区の原子力施設の廃止措置実証のための活動</p> <p>「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及び廃止措置を進める上で必要となる技術開発を進める。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、新型転換炉原型炉「ふげん」については、原子炉周辺機器等の解体撤去を進めるとともに、使用済燃料の搬出に向けて、必要な取組を計画的に進める。</p> <p>また、今後の取組を進めるに当たっては、原子力規制委員会の規制の下、安全確保を第一とし、必要な資源を投入しつつ各工程を確実に完遂し、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>7. 敦賀地区の原子力施設の廃止措置実証のための活動</p> <p>「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及び廃止措置を進める上で必要となる技術開発を進める。また、新型転換炉原型炉「ふげん」（以下「ふげん」という。）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>廃止措置を進めるに当たっては、保安活動を着実に進めるとともに、国内外関係機関とも連携しながら、安全かつ着実な廃止措置を計画的かつ効率的に進めつつ、以下に示す業務を実施する。</p> <p>① 「もんじゅ」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。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>② 「ふげん」廃止措置については、原子炉周辺機器等の解体撤去を進めるとともに、使用済燃料の搬出に向けて、必要な取組を計画的に進める。</p> <p>③ 今後の取組を進めるに当たっては、安全確保を第一とし、必要な資源を投入しつつ各工程を確実に完遂し、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>

令和3年度計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	業務実績等
<p>7. 敦賀地区の原子力施設の廃止措置実証のための活動</p> <p>廃止措置作業を安全かつ計画的に遂行するため、廃止措置を統括する敦賀廃止措置実証本部の下、国内外の英知を集結して廃止措置計画に従って安全かつ着実に廃止措置を進める。また、廃止措置を進めるに当たっては、地元を始めとする国民に理解いただくため、安全確保を第一として進める廃止措置に関する取組について情報発信等の理解活動を継続する。具体的には、以下の事項を実施する。</p>	<p>『主な評価軸と指標等』</p> <p>【評価軸】</p> <p>① 安全を最優先とした取組を行っているか。</p> <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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） <p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 人的災害、事故・トラブル等発生件数（モニタリング指標） <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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） 	<p>7. 敦賀地区の原子力施設の廃止措置実証のための活動</p> <p>① 安全を最優先とした取組を行っているか。</p> <p>○ 人的災害、事故・トラブル等の未然防止の取組状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ プラントの弱点の把握やパフォーマンス改善につなげる活動（以下「PI」という。）や保安に係る改善措置活動（以下「CAP」という。）等を通じて、問題点・改善点が発生した場合には適宜、品質マネジメントシステム（QMS）文書改正等の改善を行い、安全性の向上とリスクの低減に向けて取り組んだ。 ・ 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における汚染を踏まえた文部科学大臣指示に基づく水平展開等については、「ふげん」及び「もんじゅ」内の規則等に取り込み、マネジメントオブザベリションなどの運用を継続的に進めた。また、各担当課に対するアンケート及び令和3年12月に実施した安全ピアレビューにより、各対策が適切に運用されていることを確認した。 ・ 「ふげん」において、作業電源装置の運搬中に2階から1階へ下る階段で作業員が転倒し、右足首を骨折した（休業4日以上災害）。「階段を昇降する場合は、手摺を使用する」と定められている労働安全衛生統一ルールの厳守及び基本動作の徹底ができていなかったことから、注意喚起の標示を追加するとともに、全従業員に対して労働安全衛生統一ルールの再教育を実施した。また、構内の第1倉庫の外壁において、作業員が木材の切断中に電動丸鋸で右膝上に切創を負ったことに対して、作業方法の改善（要領書反映）等を行うとともに、労働安全衛生統一ルールの再教育を実施した。 ・ 「ふげん」において、法令報告には至らなかったものの、令和3年10月以降、作業員の負傷、経年劣化による設備停止及び配管からの漏えい等6件のトラブルが発生していることから、令和4年1月には理事長により「特別安全強化事業所」として指定され、安全管理者等による現場パトロールの強化などの集中的な安全活動を実施し、協力会社作業員を含む全従業員の安全意識の向上に努めた。また、各トラブルに対する要因分析と対策に加え、共通要因の分析を進め、シニアアドバイザーの助言を受けて安全活動を進めた。 ・ 「もんじゅ」においても、令和3年10月に排水処理設備の塩酸漏えいがあり、リスクを伴う解体作業の着手、経年劣化設備の維持・供用、新規参入者の管理等の視点についても着目し、深層に潜む組織要因を含め近年顕在化している課題に適切に対応できているかを評価分析し、令和4年度からその分析結果を受けた活動を開始する。 <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</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 安全文化醸成活動、法令等の遵守活動を含めた品質目標を定め、活動を計画どおりに実施した。 <ul style="list-style-type: none"> - 現場で起こる労働災害を疑似体験する安全体感研修に参加（新入職員から課長級まで計18名）し、現場力の強化及び原子炉施設の安全性に影響を与えるようなトラブルの発生防止に努めた。 - 安全パトロールなどを通じ、現場の改善に努めた。 - 職場風土に係る意識調査（アンケート調査）を継続的（毎年）に実施し、敦賀廃止措置実証本部及びふげんは高い評価値が継続されていること、低迷していたもんじゅでは顕著な改善が見られたことを確認し、この結果も踏まえ、安全文化の醸成・維持を目的として、自己評価を実施した。現状の取組が必ずしも十分でないことが確認された内容は、令和4年度の活動に反映していく。 ・ 法令報告、保安規定違反となる事象の発生を防ぐことはできたが、人的要因等に起因するトラブルや労働災害（休業災害含む。）が頻発したことから、上記の「人的災害、事故・トラブル等の未然防止の取組状況」に記載のとおり活動を進めている。 ・ 「ふげん」において、定期事業者検査において確認すべき項目を精査し、検査前の条件確認の段階で確認するものや、他の検査手順の中で確認する等の見直しを行い、検査項目を171項目から33項目、検査数を171件から118件（主に他の検査手順の中で確認することによる。）とする削減及び合理化を図り計画どおりに実施した。 ・ 現場で起こる労働災害を疑似体験する安全体感研修に参加し、現場力の強化に努めていたものの、令和3年10月以降トラブルが

<p>(1)「もんじゅ」の廃止措置</p> <ul style="list-style-type: none"> 燃料体を炉外燃料貯蔵槽から取り出して燃料池に移送する作業を実施する。 使用済燃料及び1次系ナトリウム取り出し方法を含むナトリウムの処理・処分方法等に係る技術的検討を継続する。ナトリウムの処理・処分に 	<p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> トラブル発生時の復旧までの対応状況（評価指標） <p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 保安検査等における指摘件数（モニタリング指標） <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 保守管理等技術の蓄積及び伝承状況（モニタリング指標） <p>【評価軸】</p> <p>② 人材育成のための取組が十分であるか。</p> <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 人材育成の取組状況（評価指標） <p>【評価軸】</p> <p>③ 廃止措置に向けた取組・成果が適切であったか。</p> <p>【定性的観点】</p>	<p>頻発したため、ふげん安全衛生統一ルールの再教育及び継続的な教育を行っていくとともに基本動作の徹底を図っている。</p> <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"> 「ふげん」において、屋外に設置されているプール水貯蔵タンク（管理区域内）の移送配管が腐食により破損したことによりタンク内の水が漏えいし、プール水貯蔵タンクドレンサンプ水モニタ放射能高警報が吹鳴した。漏えい箇所は、仮補修によって速やかに漏水を停止した。その後、復旧について検討した結果、設備の維持は不要と判断し、プール水貯蔵タンク内の水を既設の液体廃棄物処理設備で処理するとともに、プール水貯蔵タンクの供用を終了した。 「もんじゅ」において、排水処理建物エリアの薬品タンクエリア（屋外）に設置している排水処理設備塩酸貯槽に塩酸を仮設塩ビ配管で受入中、仮設塩ビ配管の一部が外れたことにより堰内に漏れるとともに周囲に塩酸飛沫が飛散し、受入作業現場付近にいた別作業員3名が塩酸飛沫を受け負傷するトラブルが発生した。当該仮設塩ビ配管部分については、事象発生直後、調査のために取り外すと同時に閉止板設置の処置を実施し、その後、配管取替を実施した。本トラブルについては、発生原因の要因分析を実施し、これを反映した是正処置計画書に基づき再発防止対策を進めた。 <p>○ 保安検査等における指摘件数</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子力規制検査の結果、保安規定違反や指摘事項はなかった。 令和3年12月に行われた消防署による「もんじゅ」の立入検査において、パーテーション設置による自動火災報知設備の未警戒箇所の発生及び建物の保有空地確保（火災時に周辺の建物に火が燃え移らないよう確保すべき空地）の不足の2件の指摘があった。指摘事項に対しては、速やかに是正処置を行い、令和4年1月に完了した。 <p>○ 運転・保守管理技術の蓄積及び伝承状況</p> <ul style="list-style-type: none"> 「もんじゅ」の第2段階以降の廃止措置に向けて、大洗研究所にて参画（主査クラス10名）したナトリウム機器解体で得られた知見・経験について、所内報告会等を通じて所内へ共有するとともに、ナトリウム解体技術基盤整備のためのデータベースに反映し、解体技術・経験の蓄積を進めた。 「もんじゅ」の燃料取扱に係る運転・保守技術の設計への反映等に貢献できるよう、燃料体取出し作業で得られた知見と成果の取りまとめを進めた。 <p>② 人材育成のための取組が十分であるか。</p> <p>○ 令和2年4月から運用を開始した主査以下の職員の3か年人材育成計画（業務ごとに階層別した教育プログラム及び個人の年度教育計画）について、計画的に運用しつつ必要な見直しを行い、人材の育成・確保に向けて取り組んだ。また、管理職層も含めた業務に必要な資格取得計画の作成に着手した。</p> <p>○ 「もんじゅ」において、令和2年度に運用を開始した「教育管理システム*1」について、運用後のユーザーニーズの調査結果を踏まえ、受講者登録のスプレッドシート方式採用等の機能を追加し、効率的にシステムが運用できるように改修した。</p> <p>*1：教育計画作成、訓練報告書作成、四半期ごとの取りまとめ、テスト、アンケートの実施集計等の年間を通した教育全体のプロセスを管理するシステム</p> <p>(1)「もんじゅ」廃止措置</p> <p>○ 燃料体取出し作業</p> <ul style="list-style-type: none"> 令和3年5月から開始した燃料体処理（第3キャンペーン）については、新型コロナウイルス感染症禍継続の中、感染防止対策を徹底し、第2キャンペーンで経験した不具合等から得た教訓を反映した燃料体取出し作業計画を策定し、事故・トラブルなく安全に作業を進捗させることにより、当初計画工程（令和3年8月22日までに146体）より前倒しで進め、7月25日に完了することができた。
--	---	---

<p>については、ナトリウム搬出計画等を具体化する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 解体撤去工法の策定、放射性廃棄物発生量の評価のため、放射化汚染の分布評価を進める。 廃棄物の処理処分に向けた検討を継続する。 上記の結果に基づき、廃止措置第2段階に向けて、課題とその対応策を検討し、廃止措置計画変更認可申請に向けた準備を継続する。 	<ul style="list-style-type: none"> 廃止措置に向けた取組の状況（評価指標） 	<ul style="list-style-type: none"> 第4キャンペーンの燃料体の取出し作業においては、原子炉容器から燃料体を取り出した後に装荷する模擬燃料体を部分的な装荷とする「部分装荷」を実施することから、燃取系計算機システムのソフトウェア改修や操作手順書の変更等を実施するとともに、燃料体以外の炉心構成要素を用いた部分装荷による自動化運転の模擬訓練を実機で実施することにより一連の操作を習熟し、安全かつ確実に実施するための準備を実施した。 令和4年度に計画している燃料体取出し作業（第4キャンペーン）に向けて、第3キャンペーンで経験した不具合等から得た教訓を反映した燃料体取出し作業計画を策定し、設備等の準備に加え、初めてとなる部分装荷に向けた準備を着実に進めた結果、令和4年4月の開始予定としていた燃料体の取出し作業を前倒し、3月30日より開始することができた。 上記の結果、ナトリウムを保有するリスクの早期低減のために令和5年度から計画している通常と異なる原子炉容器ナトリウム液位を低レベル（1次主冷却系3ループのナトリウム全抜き取り）にしたしゃへい体等取出しの実施に向けて、過去の試験及び評価結果のとおり影響がないことを確認する準備試験を追加しつつ、燃料体の取出し作業完了が延伸しない工程を策定することができた。 <p>○ 燃料取出し後の廃止措置第2段階（解体準備期間）以降に向けた取組</p> <ul style="list-style-type: none"> ナトリウムの処理・処分に関し、ナトリウムを水酸化処理した上での利活用を主たる選択肢、金属ナトリウムでの利活用を従たる選択肢として検討を進めた。搬出可能な1次系及び2次系のナトリウムについて、資源としての有効活用を念頭に処理・処分方法の検討を進め、国内外の複数の選択肢について技術上・規制上の成立性、経済性等の観点から比較・絞り込み評価を行った結果、英国にて水酸化ナトリウムに処理して工業用に利活用する現実的かつ経済性に優れた計画を立案でき、令和3年12月に英国事業者との間でナトリウム処理に向けた基本合意を記した覚書（MOU）を締結した。 ナトリウムの搬出開始時期を令和10年度、搬出完了時期を令和13年度としてナトリウム搬出計画を具体化することができ、ナトリウム搬出に向けて大きく前進した。これにより、ナトリウムを保有するリスクの早期低減、ナトリウム機器の早期解体着手の実現につながる大きな成果を得た。 使用済燃料の処理・処分に関し、仏国のラ・アージュ再処理工場での「もんじゅ」燃料再処理の適用可能性等の技術検討を進めるとともに、再処理の溶解時間等に大きく影響する溶解特性データ（溶解速度と不溶解残渣率）を測定する試験を機構の高レベル放射性物質研究施設（CPF）にて継続して進めた。また、今後の使用済燃料の搬出計画検討に資するための搬出開始見込時期を令和16年度、搬出完了見込時期を令和19年度と設定した搬出計画案を作成し、使用済燃料搬出の実現に向けて着実に進めた。 使用済燃料及びナトリウムの搬出の方法及び期限などの計画については、政府の「『もんじゅ』の廃止措置に関する基本方針について」で示された「政府の検討に資するための技術的な検討を実施し、燃料体取出し作業完了までに結論を得る」を着実に進め、国からの地元自治体への報告も含め、地元自治体との信頼関係強化に多大な貢献をした。 廃止措置計画第2段階の変更認可申請に向けて、検討体制を強化し、プロジェクトの一元的な管理の基本となる廃止措置計画全期間の全体像を明らかにした上で、第2段階で実施すべき作業の範囲、実施項目、手順、完了条件や技術的論点に関する検討及び具体化を行い、廃止措置計画第2段階に係るロードマップを策定し、第2段階の完了条件を明確にした。 <p><第2段階の完了条件></p> <ul style="list-style-type: none"> 通常操作で抜き取れるナトリウムの搬出 ナトリウム設備の解体着手準備完了 解体着手前に実施すべき放射性廃棄物等に関する準備完了 解体に向けた施設運用の最適化 <ul style="list-style-type: none"> 第2段階の完了条件の一つである「通常操作で抜き取れるナトリウムの搬出」に関して、最も合理的なクリティカルパスを設定し、このクリティカルパスを安全・確実かつ速やかに実施できるよう、原子炉容器内ナトリウム液位の低レベル運用（点検対象削減による効率化）を実現することによりナトリウム搬出開始までの工程短縮を図るとともに、2次系ナトリウムの所外搬出開始時期を決定し、ナトリウムを保有するリスクが早期低減できる計画を策定した。また、しゃへい体等取出しが完了するまでの期間を第2段階の前半とすることなどを明確にした。
--	---	---

<p>(2) 「ふげん」の廃止措置</p> <ul style="list-style-type: none"> ・廃止措置計画に基づき原子炉周辺設備の解体を継続するとともに、解体撤去物については、ク 	<p>【評価軸】</p> <p>④ 原子力施設の先駆的な廃止措置及び</p>	<p><通常操作で抜き取れるナトリウムの搬出に係るクリティカルパス></p> <ul style="list-style-type: none"> - 燃料体取出し作業完了⇒しゃへい体等取出し⇒非放射性ナトリウムの抜出し・搬出⇒放射性ナトリウムの抜出し・搬出 <ul style="list-style-type: none"> ・放射化汚染の分布評価について、保管中の構造材等からの14試料の採取・分析を実施し、由来が不明であったバリウム133 (¹³³Ba)の起源のBa元素を検出するなど、放射化解析に必要となる元素組成データの整備を進めた。 ・二次的な汚染量の評価について、機器・配管等のガンマ線スペクトル測定作業を計画どおりに完了した。また、一次主冷却系の機器・配管については、除染係数DF（除染前放射能濃度／除染後放射能濃度）が10程度の除染でクリアランス*2が可能となる見込みを得た。 <p>*2：クリアランスー放射能レベルが極めて低い廃棄物については「クリアランス制度」を適用して、対象とする廃棄物に含まれる放射能濃度を測定・評価し、その測定・評価結果がクリアランスレベルを下回っていること等を国が確認できれば、一般の廃棄物と同じように取り扱うことができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・燃料体の処理作業で発生する廃液を処理するためのセメント混練固化装置の更新に関し、廃液量の評価の結果、第2段階完了時点において、廃液量は既設の廃液濃縮液タンクの貯蔵容量に達しないことが確認できたことから、第3段階以降に発生する様々な性状及び量の廃棄物を考慮し、安全・確実に処理できる最適な廃棄物処理施設の仕様を検討することとした。 ・廃棄物の処理・処分に向けて、廃棄物管理の検討に用いる各種技術評価及び情報整理事業、焼却装置を用いた廃棄物処理・処分シミュレーションを実施するとともに、解体撤去物の搬送・切断・洗浄・保管等に必要経路及び設備の検討などの総合的な廃棄物の処理・処分のための検討に着手した。また、先行している「ふげん」の廃棄物処理・処分を対象として各種課題解決に向けた検討を行うとともに、ふげんの知見（廃棄物処理管理、クリアランス管理）を活用し、もんじゅ廃棄物戦略に係る検討を進めた。 ・上記の検討結果については、もんじゅ安全監視チーム会合にて適時報告、確認を受け、令和4年6月の廃止措置計画変更申請に向けて着実に進めた。 <p>○ 「もんじゅ」施設の設備点検等の保守管理</p> <ul style="list-style-type: none"> ・燃料体取出し作業について、安全を確保しつつ合理的に進めるため、定期設備点検（令和3年8月23日から令和4年2月7日まで）を実施するとともに、第1回定期事業者検査の実績・経験を踏まえ、検査項目の検査要領書の見直しなどを行い、定期事業者検査を令和3年9月14日より計画どおり進めた（終了は令和4年8月31日予定）。 ・定期事業者検査のうち、「燃料体の取出し作業」に必要な設備の機能を確認する検査については、新型コロナウイルス感染症の影響の中、事前PCR検査などの感染防止対策を徹底して実施することにより着実に進め、燃料体の取出し作業（第4キャンペーン）の工程に影響を与えることなく令和4年3月18日に完了した。 ・点検を含む保安管理業務を確実に遂行するとともに、CAP等を通じた業務及び施設の問題・懸念事項を早期に把握し是正するなど安全性向上活動に取り組み、保安規定違反等の指摘事項は0件であった。 ・令和4年度の定期設備点検に向け、令和3年度の点検実績及び原子炉ナトリウム液位を低レベルに変更（1次主冷却系3ループのナトリウムの全抜き取り）することを踏まえ、性能維持が不要となった点検タスクの削減等の合理化の結果、維持費の低減を図ることができた。また、廃止措置段階における設備（原子炉補機冷却系設備や電源設備等）の合理化の設計検討を進めた。 <p>○ 情報発信</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「もんじゅ」の燃料体取出し作業に関する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（プレスや週報）を行った結果、正確な報道がなされた。 <p>(2) 「ふげん」の廃止措置</p> <p>○ 解体作業、クリアランス運用</p> <ul style="list-style-type: none"> ・新型コロナウイルス感染防止対策を徹底して実施することにより、原子炉冷却系2ループのうち、残りのBループ側の大型機器
---	--	--

<p>リアランス測定・評価を継続する。また、廃止措置終了に至る課題及び実施方策を取りまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 使用済燃料の搬出に向けて、輸送キャスクの製造、必要な施設・設備の整備等を進める。 廃棄物の処理処分に向けた検討を継続するとともに、廃棄物処理装置（セメント混練固化装置）の製作に着手する 原子炉解体準備に向けて、原子炉から構造材試料を採取する技術の実証を継続する。また、原子炉遠隔解体モックアップ等を活用し、原子炉解体技術の実証を継続する。 廃止措置の進捗に応じた設備の維持管理の合理化検討を進める。 	<p>放射性廃棄物の処理処分の計画的遂行と技術開発を推進し、課題解決につながる成果が得られているか。</p> <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 廃止措置及び処理処分に係る先駆的な技術開発成果の創出状況（評価指標） クリアランスの進捗状況（評価指標） 廃止措置のコスト低減への貢献（モニタリング指標） 	<p>を除く配管等の機器約600トンの解体撤去について、令和4年9月末の完了に向けて計画どおりに進めた。</p> <ul style="list-style-type: none"> 平成30年12月から開始しているタービン建屋の解体撤去作業で発生した金属約1,100トンを対象として、令和3年度は約114トンのクリアランス測定を実施した（累計約480トン測定）。また、第3回クリアランス確認申請を行い、約132トンのクリアランス金属について国の確認証を受領（累計約307トン）するとともに、令和3年12月に約108トンのクリアランス金属について第4回クリアランス確認申請を行うなど、計画どおりにクリアランス運用を進めた。また、クリアランス測定を効率的に実施するため、弁等を切断せずに除染を可能とする複雑形状用除染装置を導入した。 国家プロジェクトとして、資源エネルギー庁による「低レベル放射性廃棄物の処分に関する技術開発事業（原子力発電所等金属廃棄物利用技術確認試験）」に福井県内企業、金属加工業者、電力事業者等と連携して取り組み、クリアランス物を再利用するため、ステークホルダとの協議を進めることによりクリアランス金属の搬出及び加工を進めるための環境を整え、令和4年1月には福井県内で初めてクリアランス金属約4.6トン福井県内の加工業者に搬出し、金属材料（インゴット）への加工を進めた。クリアランス制度の社会定着の促進に向けて、クリアランス金属の一般資材等への加工実証及び再利用プロセス（輸送、金属加工、製品加工・組立、再利用）のモデル構築への取組に大きく貢献している。 濃縮廃液、粒状及び粉末状のイオン交換樹脂、フィルタスラッジ等の放射性廃棄物の処理処分に向けて、セメント混練固化装置の設計製作に着手し、令和7年度の供用開始に向けて計画的に対応を進めた。なお、セメント混練固化装置については、設計及び工事の方法を廃止措置計画に反映し、令和4年2月21日に変更認可を受けた。 原子炉本体解体に向けて、原子炉内の汚染分布の確認のため炉内構造物の試料採取及び放射化学分析を進めており、原子炉側部からの試料採取に当たって、令和2年度に実施した圧力管からの試料採取やモックアップ試験等から得られた知見等に基づき装置改造や採取条件の最適化を図った。これらの準備を十分に行うことにより、試料採取装置を用いて原子炉側部から炉内にアクセスし、最も放射エネルギーの高い炉心タンクからの試料採取を安全に完了して側部からの炉内試料採取技術の適用性を実証した。 レーザ切断による原子炉遠隔水中解体技術については、実規模大の水中プールにおいて切断時に発生する粉じんの気中及び水中への移行データ取得を行うとともに、これまでの切断試験の結果から得られた知見や経験に基づく装置の改良、位置決め技術等の高度化及び技術者によるノウハウの蓄積を行い、効率的かつ合理的なレーザ切断実証のための原子炉解体モックアップ試験を進めた。 廃止措置進捗による負荷減少を考慮した原子炉補機冷却系供用終了に伴う代替冷却装置の変更・更新及び受電先の切替並びに高経年化対策等を考慮した空気圧縮機の空冷式への更新等に向けた検討及び準備を進めた。 <p>○ 使用済燃料搬出に向けた取組</p> <ul style="list-style-type: none"> 令和3年5月13日に輸送キャスクの設計承認を取得し、製作を開始した。第1回使用済燃料搬出の実現に向けて、輸送キャスクの製造を確実に進めるための製造管理工程を設定した。製造における進捗管理を受注者とともに実施し、工程どおりに進めた。 使用済燃料搬出に係る施設・設備の整備について、漏えい燃料の検査設備の整備、燃料取扱施設の床置き緩衝体の整備、施設及び荷役港の核物質防護設備整備の設計等を計画どおりに実施した。 輸送キャスクの製造やサイトの搬出設備の整備と並行して、使用済燃料の搬出・輸送に係る各サイト（核燃料サイクル工学研究所 東海再処理施設、原子力科学研究所 燃料試験施設及び青森研究開発センター）や文部科学省、電気事業連合会等の関係機関との具体的な協議・調整を綿密に進めた。また、再処理後に生じるプルトニウムの取扱等に関する課題を一つ一つ解決し、令和3年度末には、ふげん使用済燃料の再処理に係る仏国オラノリサイクル社（以下「オラノ社」という。）との基本枠組合意（GFA）を締結した。GFAに対する日本政府とフランス政府の政府間合意として、日本国政府とフランス共和国政府との間の使用済燃料の輸送及び再処理、放射性廃棄物の返還等に関する交換公文（以下、「IGA」という。）がまとめられる見込みであり、地元自治体と約束した令和8年夏頃の使用済燃料搬出完了の実現に向けた取組を推進した。 <p>○ 情報発信</p> <ul style="list-style-type: none"> 「ふげん」の廃止措置の状況及びクリアランスの現状と課題について、令和3年10月に日本保全学会で報告した。また、解体撤
--	---	---

	<p>【研究開発課題に対する外部評価結果、意見内容等】</p>	<p>去作業の詳細や炉内構造物からの試料採取状況について、令和4年3月に日本原子力学会で報告した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 経済協力開発機構／原子力機関（OECD/NEA）の「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のための協力計画プログラム」のもと、Technical Advisory Group（TAG）会議に参画し、新型コロナウイルス感染症拡大の影響から令和3年5月にオンライン会議で実施し、ふげんの廃止措置状況等について情報発信や連携を継続している。 <p>【研究開発課題に対する外部評価結果、意見内容等】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 廃止措置研究開発・評価委員会において、令和3年度及び第3期中長期目標期間の実績について審議され、原子力施設の廃止措置は「B」評価であった。また、第4期中長期目標期間の事前評価を受け、計画は妥当とされた。 ○ 主に以下の意見を頂いた。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 既存の方法を超えた新しい技術に取り組もうとしており、既存技術の適用と実用化に向けた最適化に取り組む中で、新たな改良が加えられ、作業の効率化やコスト削減等の合理化が図れるようになれば、他分野での適用も期待できる。 ・ 遠隔取り出し技術、遠隔試料採取・レーザ切断技術は、第4期中長期目標期間中にモックアップ試験など実用化に向けた取組が進められ、実装に近い技術と判断する。遅滞なく着実に進められることに期待する。一方、社会実装に向けた工程を具体的に検討することを要望する。
<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"> ○ 「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。 ・ 廃止措置実証部門は全体的に順調に進んでいることから、マネジメント上、このような時こそ部門として緊張感を維持するため、チャレンジングな施策を考え、少し高め目標を設定して取り組んでほしい。 <p>『外部からの指摘事項等への対応状況』</p> <p>【令和2年度主務大臣評価結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 「もんじゅ」の廃止措置計画の第2段階以降の変更認可に向けて、ナトリウム機器等の解体計画等について早期に具体化の必要がある。 ・ 外部発表件数が従事者の人数と比較して少ないと見受けられる。廃止措置に関する新たな知見は得られていると考えられるため、外部発表にも積極的に取り組むべきである。 		<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"> ・ 廃止措置を合理的かつ効率的に進めるため、デジタルトランスフォーメーション（以下「DX」という。）を推進しており、プロジェクト管理やドキュメント管理などのデジタル技術を活用したシステム化を行っている。また、解体作業と廃棄物管理を一元的に管理できる廃止措置エンジニアリングシステム構築に向けた検討を進めている。引き続き、合理的かつ効率的な廃止措置をサポートできるようDX化を進める。 <p>『外部からの指摘事項等への対応状況』</p> <p>【令和2年度主務大臣評価結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ナトリウム機器等の解体計画等の早期具体化に向けて、検討を着実に進めるための体制を整備し、第2段階で実施すべき作業の範囲、実施項目、手順、完了条件等について検討を行っている。その結果を監視チーム会合で計画的に説明し確認を得ながら、令和4年6月の廃止措置計画変更認可申請に向けて対応を進めている。また、ナトリウム搬出計画について具体化することができ、ナトリウム機器等の解体計画等について早期の具体化に寄与する成果を挙げた。 ・ 原子力施設の廃止措置は、安全・確実かつ効率的に進めるため、信頼性のある在来技術を活用することが基本であり、新技術の開発成果以外にも、規制要求を満足しつつ在来技術を有効利用する手法開発やその実施実績も重要である。廃止措置は大規模で長期間を要するプロジェクトであり、新技術を含めた要素技術の組合せで解体等を実証し成果として得られることから、解体工事等の段階ごとに成果を取りまとめ、公知化を進める。一連の廃止措置を通じて得られる成果（知見、ノウハウ等）については、技術情報のナレッジマネジメントに取り組むとともに、他産業への発展にもつながることが期待されていることから、大学、企業等とも連携・交流を図っている。また、開発した技術については、技術シーズ集として一般に公開している。引き続き、これらの取組を継続するとともに、社会実装を見据えた公知化に努める。 ・ 「もんじゅ」については、燃料体取り出し作業を進めているところであり、4回の作業のうち2回までの作業の成果を報告書として取りまとめ、研究開発成果管理システムへ登録し成果発信を行った。引き続き、成果報告書の取りまとめを進め、成果発信に努める。

自己評価	評定	A
【評定の根拠】		
(1) 「もんじゅ」廃止措置【自己評価「A」】		
<ul style="list-style-type: none"> ・ 燃料体の処理（第3キャンペーン）については、第2キャンペーンの不具合等の振り返り、体制整備、リスク評価等を実施し、当初計画工程（令和3年8月22日までに146体）より前倒しで進め7月25日に完了することができた。 ・ 燃料体取出し作業（第4キャンペーン）については、不具合等の振り返り等に加え、初めてとなる部分装荷に向けたソフトウェア改修や実機での模擬訓練を確実に実施し、4月の開始予定を前倒して3月30日より開始した。通常と異なる原子炉容器ナトリウム液位を低レベルにしたしゃへい体等取出しに向けた準備試験を追加しつつ、計画どおり6月に燃料体の取出し作業を完了する工程を策定した。 ・ 新型コロナウイルス感染症の影響下、感染防止対策を徹底して実施することにより、燃料体取出し作業を極めて順調に進捗させた。 ・ ナトリウムの処理・処分に関し、搬出可能な1次系及び2次系のナトリウムについて、資源としての有効活用を念頭に処理・処分方法の検討を進め、その結果、水酸化ナトリウムに処理して工業用に利活用する現実的かつ経済性に優れた計画を立案でき、英国事業者との間でナトリウム処理に向けた基本合意を記した覚書（MOU）を締結した。ナトリウム搬出開始及び完了時期を決定するなど、ナトリウム搬出計画を具体化することができ、ナトリウム搬出に向けて大きく前進した。これにより、ナトリウムを保有するリスクの早期低減、ナトリウム機器の早期解体着手の実現につながる大きな成果を得た。 ・ 使用済燃料の処理・処分に関し、溶解特性データの測定を継続するとともに、今後の使用済燃料の搬出計画検討に資するための搬出開始及び完了見込時期を設定した搬出計画案を作成した。 ・ 使用済燃料及びナトリウムの搬出の方法及び期限などの計画については、政府の「『もんじゅ』の廃止措置に関する基本方針について」で示された「政府の検討に資するための技術的な検討を実施し、燃料体取出し作業完了までに結論を得る」を着実に進め、国からの地元自治体への報告も含め、地元自治体との信頼関係強化に多大な貢献をした。 ・ 第2段階の廃止措置計画の変更認可に向けて、廃止措置全期間の全体像を明らかにし、その上で第2段階に係るロードマップの検討を行い、第2段階（解体準備期間）における完了条件を明確にした。また、「ナトリウムの搬出」に係るクリティカルパスを設定するとともに、ナトリウムを保有するリスクが早期低減できる計画を策定するなど、廃止措置計画の具体化を着実に進めた。 <p>燃料体取出し作業に関し、リスク評価等の事前準備を確実に実施した上で、新型コロナウイルス感染症禍にもかかわらず感染防止対策を徹底実施することにより極めて順調な作業状態を維持し、146体の燃料体の処理作業（第3キャンペーン）を計画工程より前倒して事故・トラブルなく安全に完了した。また、燃料体取出し作業と並行して、ナトリウムの搬出先及び搬出計画を決定し、ナトリウムを保有するリスクの早期低減、ナトリウム機器の早期解体着手の実現に寄与する成果を挙げるとともに、地元自治体との信頼関係強化にも多大な貢献をした。</p> <p>以上のとおり、「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」とした中長期計画を、確実に達成できる見通しを得ることができ、燃料体取出しの完遂及び廃止措置第2段階の円滑な推進に向けて顕著な成果を挙げたことから、自己評価を「A」とした。</p>		
(2) 「ふげん」廃止措置【自己評価「A」】		
<ul style="list-style-type: none"> ・ 新型コロナウイルス感染防止対策を徹底して実施することにより、原子炉冷却系2ループのうち、残りのBループ側の大型機器を除く配管等の機器約600トンの解体撤去を計画どおりに進めた。 ・ タービン設備の解体撤去作業で発生した金属約1,100トンを対象としたクリアランス測定を計画どおりに進めた（測定：約114トン（累計約480トン）、確認証受領：約132トン（累計約307トン））。 ・ クリアランス物を再利用するため、ステーキホルダとの協議により搬出及び加工を進めるための環境を整え、福井県内で初めてクリアランス金属約4.6トンを福井県内の加工業者に搬出し、金属材料（インゴット）への加工を進めた。クリアランス制度の社会定着の促進に向けて、クリアランス金属の一般規格に適合した資材等への加工実証及び再利用プロセスのモデル構築への取組に大きく貢献している。 ・ 炉内試料採取技術については、試料採取装置を用いて炉心タンクから試料を採取し、高線量雰囲気化における炉内試料採取技術の実機で実証した。 ・ レーザ切断による原子炉遠隔水中解体技術については、これまでの切断試験の結果から得られた知見や経験に基づく装置の改良、位置決め技術の等の高度化及び技術者によるノウハウの蓄積を行い、効率的かつ合理的なレーザ切断技術の実証に向けた原子炉解体モックアップ試験等を進めた。 ・ 使用済燃料輸送キャスクの設計承認を取得し、輸送キャスクの製造を確実に進めるとともに、漏えい燃料検査設備の整備など使用済燃料の搬出に必要な設備の整備を計画どおり進めた。また、使用済燃料搬出に向けた関係機関との具体的な協議・調整を綿密に進め、再処理後に生じるプルトニウムの取扱等に関する課題を一つ一つ解決し、ふげん使用済燃料の再処理に係るオラノ社との基本枠組合意（GFA）を締結した。さらに、GFAに対する日仏間の政府間合意として、IGAがまとめられる見込みであり、地元自治体と約束した令和8年夏頃の使用済燃料搬出完了の実現に向けた取り組みを推進した。 <p>以上のように、原子炉周辺設備の解体作業や解体撤去物のクリアランス運用、炉内試料採取技術及びレーザ切断技術の開発などの原子炉本体解体に向けた対応を計画どおり進めたことに加えて、クリアランス物を再利用するため、福井県内で初めてクリアランス金属から金属材料への加工を進め、クリアランス制度の定着の促進に貢献する成果を挙げた。また、使用済燃料搬出に関し、輸送容器やサイトの搬出設備の整備と並行して、関係機関との協議・調整により課題を解決し、使用済燃料の輸送・再処理等の枠組を定めた基本枠組合意（GFA）を締結するなど、令和8年夏頃の搬出完了の実現に向けた取組を推進した。</p> <p>これらの実績のとおり、「原子炉周辺機器等の解体撤去を進めるとともに、使用済燃料搬出に向けて、必要な取組を計画的に進める」との中長期計画を、廃止措置にとって重要な高い安全性と効率性を確保して着実に進めつつ、国家プロジェクトとして進めているクリアランス制度の定着及び地元自治体との信頼関係の強化に大きく貢献する顕著な成果を挙げていることから、自己評価を「A」とした。</p>		

以上を総合的に勘案し、自己評価を「A」とした。

【課題と対応】

- ・「もんじゅ」の第2段階以降の廃止措置を着実に進めていくため、ナトリウム搬出を計画どおりに進める必要がある。このため、海外先行炉の知見を十分に活用し機動的に検討を進め、ナトリウム搬出工程の詳細化を進める。
- ・「ふげん」の廃止措置完了に向けて、頻発したトラブルの再発防止や安全意識の向上を図るとともに、確実かつ効率的に解体撤去作業等を進める必要があり、廃止措置完了までの計画の精緻化を進める。

4. その他参考情報

特になし。

1. 当事務及び事業に関する基本情報	
No. 9	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
当該事業実施に係る根拠（個別法条文など）	国立研究開発法人日本原子力研究開発機構法 第17条

2. 主要な経年データ

① 主な参考指標情報								
	達成目標	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3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	3,040件	2,330件	2,632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	25,350件	23,279件	22,011件
	参考値 (前中期目標期間平均 値等)	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度
特許等知財（実施許諾件数）	112件 (186件)	116件 (205件)	109件	105件	92件	92件	93件	106件
研究開発成果の普及・展開に関する取組件数（委員会開催件数）	8回	11回	7回	7回	9回	9回	8回	16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	244件	225件	220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	16回	12回	13回
受託試験等の実施状況（核燃料サイクル事業）	14件	6件	7件	9件	7件	10件	11件	9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	258名	152名 (オンラインでの参 加を含む)	318名 (オンラインでの参 加302名を含む)
	受入数:351件 (392件)	受入数:441名 (556名)	373名	422名	501名	387名	2名	2名
プレス発表数（研究開発成果）	30件 (48件)	19件 (38件)	21件	38件	33件	33件	46件	41件
取材対応件数（東京地区）	149件 (153件)	155件 (161件)	116件	64件	58件	37件	44件	56件
見学会・勉強会開催数（報道機関対象）	19件 (25件)	22件 (25件)	9件	8件	9件	9件	10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）							
	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	令和 3 年度
予算額（千円）	3,233,687	4,953,139	4,299,659	4,461,405	3,364,157	3,757,032	3,969,165
決算額（千円）	*1 3,919,153	*2 4,319,650	*3 5,233,163	4,623,127	3,620,241	4,003,431	4,228,278
経常費用(千円)	3,813,938	4,228,662	4,599,759	4,518,554	3,495,111	4,011,057	3,950,424
経常利益(千円)	120,350	129,989	9,141	2,267	7,587	6,509	1,288
行政コスト（千円）	—	—	—	—	6,009,896	4,157,618	4,008,798
行政サービス実施コスト(千円)	4,041,622	858,791	4,289,736	4,226,574	—	—	—
従事人員数	85	85	77	70	75	78	73

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、受託事業等の増である。

*2 差額の主因は、次年度への繰越等による減である。

*3 差額の主因は、前年度よりの繰越等による増である。

3. 中長期目標、中長期計画、年度計画、主な評価軸、業務実績等、年度評価に係る自己評価

中長期目標	中長期計画
<p>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 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。</p> <p>(1) イノベーション創出に向けた取組 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。 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。 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。 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>(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な人的支援及び技術的支援を実施する。</p>	<p>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 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事が求められている。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。</p> <p>(1) イノベーション創出に向けた取組 研究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、イノベーション等創出戦略を策定し、機構の各事業において展開する。具体的には、基礎的研究や応用の研究、プロジェクト型などの各部門の研究開発の特徴や、部門横断的な取組による機構の総合力を活かし、原子力を取り巻く課題解決や社会のニーズに幅広く対応し、広く活用できる研究開発成果・シーズを創出し、それらの「橋渡し」を行う。このため、機構内及び産学官との効果的な連携等の研究開発体制の構築、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、成果の社会実装までを見据えた研究計画の策定等、成果の社会への還元及びイノベーション創出に向けて戦略的に取り組む。 また、産業界、大学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る。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。 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、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。 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>(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り組み、民間事業の推進に必要な技術支援を行う。</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になる輸出管理を確実に行う。

(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。また、これらについて、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公開して透明性を確保するとともに、研究開発成果を社会に還元するため、成果の活用の観点を中心に考慮しつつ、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信頼を得る。

その際、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。

(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、各研究開発分野の特徴を踏まえた国際戦略を策定し、国際協力と機構の国際化を積極的に推進する。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になる輸出管理を確実に行う。

(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は、積極的に情報の提供・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、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。加えて、科学的に正確な情報や客観的な事実（根拠）に基づく情報体系の整備に貢献する。

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ー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。

1) 積極的な情報の提供・公開と透明性の確保

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を努める。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報の適切な開示を行う。

2) 広聴・広報及び対話活動等の実施による理解促進

研究施設の一般公開や見学会、報告会の開催や外部展示への出展などの理解促進活動を効果的に行う。また、研究開発機関としてのポテンシャルを活かし、双方向コミュニケーション活動であるアウトリーチ活動に取り組み、サイエンスカフェ及び実験教室の開催など理数科教育への支援を積極的に行う。

機構は、学協会等の外部機関と連携し、原子力が有するリスクとその技術的、社会的な課題について、学際的な観点から整理・発信する。

また、機構が行う研究開発の意義とリスクについて、機構が実施する安全確保の取組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。

令和3年度計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	業務実績等
<p>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</p> <p>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、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。</p> <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、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、平成2年11月に公表したイノベーション創出戦略改定版に基づき、イノベーション創出機能強化に向けた取組を行う。機構内の各事業において、イノベーション創出を意識した取組及び部門横断的な取組に係る企画立案を行い事業計画に反映するとともに、異分野・異種融合を促進し、社会のニーズと研究開発成果・シーズのコーディネータによる「橋渡し」体制の強化を図る。</p> <p>産業界、大学等と緊密な連携を図る観点から、連携協力協定、連携重点研究、共同研究等の制度を活用した多様な研究協力を推進し、研究開発を支援し外部資金の獲得を図る。</p> <p>知的財産ポリシーに基づき、創出された知的財産について、その意義や費用対効果を勘案するとともに、外部有識者の知見も活用し、また、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精選した上で権利化の要否及び保有特許の見直しを図る。</p> <p>さらに、「JAEA 技術サロン」等の開催を通じ機構の研究成果を発表し企業等とのマッチングする機会の開催及び、機構外の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</p>	<p>『主な評価軸と指標等』</p> <p>【評価軸】</p> <p>① 機構の各事業において産学官連携に戦略的に取り組み、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"> 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） 知的財産の出願・取得・保有に関する取組状況（評価指標） 研究開発成果の普及・展開に関する取組状況（評価指標） 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） 外部機関との連携に関する活動状況（評価 	<p>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</p> <p>(1) イノベーション創出に向けた取組</p> <p>機構の「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、「大学及び産業界等との研究協力、連携協力の推進」、「知的財産の効率的な管理、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」の各事業を推進し、以下の実績を挙げた。</p> <p>○ イノベーション強化に向けた取組</p> <ul style="list-style-type: none"> 「将来ビジョン『JAEA 2050 +』」（機構が2050年に向けて、何を目指し、そのために何をすべきか、という将来像を機構内外に示すことを目的として、令和元年10月に策定）の方針に従って、機構のイノベーション創出（＝新たな価値の創造）の方向性をより明確化するために令和2年11月に改定した「イノベーション創出戦略」に基づき、①オープンイノベーションの取組の強化、②社会実装の強化、③イノベーション活動のマネジメント、④研究開発力の強化を内容とするイノベーション創出機能強化に向けた取組を行った。 機構一体となってイノベーション創出に向けた取組を加速するため、研究連携成果展開部と経営企画部イノベーション戦略室を統合し、令和3年10月に新たな運営管理組織「JAEA イノベーションハブ」を設置するとともに、外部との連携をより推進するために産学官連携等の活動において豊富な経験を有する外部人材をハブ長とシニアアドバイザーに招へいして体制を強化した。 外部有識者を講師とするイノベーション創出講演会を2回開催し、研究開発成果の社会実装、法人発ベンチャーの設立、デジタル田園都市国家構想、研究開発型オープンイノベーションの解説など機構内啓蒙活動を行い、機構の研究者・技術者のイノベーションマインドや起業マインドの醸成を図った。 機構の先端的研究成果を原子力分野以外の企業、大学等にも紹介することで、共同研究等の異分野・異種融合を促し、新たな価値創造（イノベーション創出）を狙いとする「JAEA 技術サロン」を2回開催した。当初は大阪及び東京での開催を予定したが、新型コロナウイルス感染症拡大により、オンライン方式に開催方法を変更した。オンライン方式への変更に伴い、従前は招待状郵送のみだった開催案内を機構ホームページにも掲載して幅広く参加者を募るとともに、プレスによる取材視聴も可能とした。その結果、第5回（令和3年7月開催）は69機関85名、第6回（令和4年2月開催）は78機関104名の参加者を得た（参考：第4回（令和3年2月開催）90機関125名参加）。また、第6回の模様は産経新聞に記事掲載された。

<p>用した実用化事例の紹介等を行うなど、産学官等への技術移転等、機構の研究開発成果の外部利用拡大に向けて一層の成果展開を図る。また、技術交流会等の場で得られた産業界等のニーズを各部門組織に展開するとともに、知的財産の権利化や活用、研究開発成果の事業化に係る機構内啓蒙活動を行い、研究開発を支援する。</p> <p>加えて、「科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律」（平成 20 年法律第 63 号）（以下「科学技術・イノベーション活性化法」という。）の改正を受け、機構発ベンチャー設立支援体制の強化に向けて、機構の研究開発の成果を事業活動において活用し、又は活用しようとする者（以下「成果活用事業者」という。）に対する出資並びに人的及び技術的援助を適時適切に実施するため、支援制度の充実を図る。なお、成果活用事業者に対する出資に際しては、成果活用事業者の事業計画を適切に評価し、成果の実用化及び経営状況の把握するための方策を構築する。</p> <p>機構の研究開発成果を取りまとめ、研究開発報告書類及び成果普及情報誌として刊行し、その全文を国内外に発信する。職員等が学術雑誌や国際会議等の場で発表した論文等の情報を取りまとめ、国内外に発信する。研究開発成果の「見える化」を進め、成果管理・分析に資する。</p> <p>国の進めるオープンサイエンス化を推進するとともに、研究データの管理と利活用促進を図ることを目的に基本方針（データポリシー）の運用を計画的に進める。</p> <p>機構が発表した学術論文、保有特許等の知的財産、研究施設等の情報を一体的に管理・発信するシステムの運用を計画的に進める。</p> <p>また、機構が開発・整備した解析コード、データベース等についても、情報検索システムを運用するとともに、プレス発表、技術シーズ情報へ容易にアクセスできるようにシステムを改良する。</p> <p>国内外の原子力科学技術に関する学術情報を収集・整理・提供し、それらを所蔵資料目録データベースとして発信するとともに、所蔵資料の目録情報の標準化に対応する。また、東京電力福島第一原子力発電所事故に関する研究成果やインターネット情報等を関係機関との連携により効率的に収集・拡</p>	<p>指標)</p> <p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 特許等知財（モニタリング指標） ・ 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） ・ 研究協力推進に関する取組件数（モニタリング指標） ・ 機構の研究開発成果情報発信数（評価指標） ・ 福島関連情報の新規追加件数（評価指標） ・ 成果展開活動件数（モニタリング指標） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 外部機関主催の事業化を目指したイベントへの参加としては、事業開発コンソーシアム「Incubation & Innovation Initiative（略称 III（トリプルアイ）」への協賛加盟を継続し、令和 4 年 2 月に開催されたトリプルアイ研究会において、「JAEA 技術サロン優秀者ピッチ」を実施して、より広範な分野の企業やベンチャー支援事業者等への研究成果紹介を行った。 ・ 令和 3 年 4 月 1 日改定「研究開発法人による出資等に係るガイドライン」を踏まえ、「ベンチャー支援規程」を 6 月に改正するとともに、ベンチャー審査委員会の下に外部有識者を主とする審査専門部会を設置し、ベンチャー認定に係る事業計画、資金計画等の妥当性、ベンチャーへの出資等に係る審査を行う体制を整備した。また、外部有識者の知見を活用する形で機構職員からのベンチャー設立に係る相談体制を整備し、事業計画の立て方、会社定款の作成等の起業支援を行った。 ・ 機構で開発された溶媒抽出技術を基に廃棄家電等に含まれるリチウム、コバルト等のレアメタルを回収することを主な事業とする「株式会社エマルジョンフローテクノロジーズ」のベンチャー認定申請を受け、ベンチャー審査委員会及び審査専門部会を開催し、機構からの特許の実施許諾、人的支援、居室の貸与等の支援内容を決定し、令和 3 年 6 月に機構発ベンチャーとして認定するとともに、同社との連名でプレス発表を行った。また、同社の申請を受け、令和 4 年 2 月にベンチャー審査委員会を開催して機構発ベンチャー認定継続について審査し、支援内容を見直して継続支援することを決定した。なお、同社は新エネルギー・産業技術総合開発機構がエネルギー・環境分野のベンチャー企業を支援する目的で開催したピッチコンテスト「ESG TECH BATTLE 2022」（令和 4 年 3 月 18 日）に出場し大賞を受賞するなど、その事業内容が評価された。 <p>○ オープンイノベーションの推進</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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、機構の施設・設備・分析機器の利活用促進を図り、多様な分野からの利用を促進した。また、令和 3 年 4 月からオープンファシリティプラットフォーム（以下「OFF」という。）を運用開始し、施設・分析機器の利用相談窓口の一本化を実現した。特に研究用原子炉 JRR-3 については、7 月から約 10 年ぶりに供用運転を再開し、利用者が増加するとともに、新たに供用開始した分析機器について外部利用 1 件の実績があった。 <p>○ 機構成果の実用化に向けた産業界等との連携協力</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 令和 3 年 7 月に社会のニーズと機構のシーズの橋渡し機能の強化を目的とした、イノベーションコーディネータ（以下「IC」という。）制度を制定し、各部門・拠点に IC を配置して運用体制を整備した。 ・ 機構のコーディネート活動を一体的に実施するため、各部門等に配置した IC 間の情報共有体制を整備し、企業等からの問合せ、出展状況等をグループメールで共有するとともに、IC 会議を 4 回実施し、コーディネート活動を実施する際の課題等の解決を図った。 ・ シニアアドバイザー等外部有識者の知見を活用して IC 研修を 3 回実施し、各 IC からの相談に対応するとともに、「JAEA 技術サロン」等のイベント実施における研究者メンタリングに伴走支援する IC を同席させ、OJT によるスキル向上を図った。 ・ 機構の特許等を利用して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、軽量放射線遮蔽材に関する実用化共同研究開発及び放射線観測用ロボットの開発を実施した。 ・ 機構が抱える技術課題や廃止措置に関連する技術課題について、あらかじめ実用化への成立性を見極める技術課題解決促進事業として、敦賀総合研究開発センターにおいて福井県内企業 9 社とともに 11 テーマ（12 件）を実施した（令和 2 年度 11 社 13 テーマ（16 件））。 ・ 茨城県東海村と共催した「新産業創出セミナー」、茨城県と共催した「茨城県研究開発支援型企業技術展示会&産学連携交流会」、東京都大田区等が主催した「おおた研究・開発フェア」、埼玉県等が主催した「オンライン彩の国ビジネスアリーナ」等、新型コロナウイルス感染症拡大防止のためオンライン形式となったものを含む計 13 回の技術展示会において、機構の保有技術の紹介、機構成果展開事業の説明等を実施した（令和 2 年度 12 回実施）。 ・ 機構が保有する技術のより効率的な展開を図るため、外部産学連携機関及び当該機関に所属するコーディネータとの交流を図り、機構の保有技術の積極的発信を実施した。その結果、当該機関が関係する地区の企業を紹介していただき、埼玉県産業振興公社と埼玉県内の企業との間で、熱中症の発症リスクを耳栓型センサーで監視する装置について製品化に向けた連携を開始
---	--	--

充を図り、アーカイブとして国内外に発信するとともに、国内外関係機関が運営するアーカイブ等との連携を進め、発信力拡大に取り組む。さらに、機構におけるアーカイブ構築と運用等の取組、利用方法等を積極的に紹介し、アーカイブの利活用促進と事故対応に係る研究開発を支援する。

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。

これらの取組を通じて国内随一の原子力専門図書館としての役割を果たすとともに、資料のデジタル化を進め、オンライン情報資源等との連携による電子図書館機能を拡充し、機構内外の研究開発活動を効果的に支援する。

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。

した。

- ・ 「JAEA 技術サロン」及び JST 新技術説明会（令和 3 年 9 月、オンライン形式）において、機構各拠点の保有技術 13 件を紹介し、民間企業 6 社から技術相談を受け、共同研究等への展開について協議を行った。また、敦賀地区等の各拠点で地元企業等への技術紹介を行い、35 件の技術相談に対応した。
- ・ 機構の保有技術の橋渡しチャンネルの拡大に向け、リサーチ・アドミニストレータ協議会、日本ライセンス協会及び産学連携学会へ加入し、他機関における技術の社会実装化等の産学連携マネジメント体制等の情報を収集した。また、ビジネスマッチングサイト「Biz-Create」及び「産学連携プラットフォーム」における技術シーズの紹介並びにマッチング企業のリンカーズ株式会社や大学知財群活用プラットフォーム（PUIP）参加を通じて企業の技術ニーズや国等の関連制度の情報を収集した。リンカーズの技術募集（令和 3 年度 47 件）に関しては、研究者の協力を得て 2 件の応募を行い、連携への活動を実施している。
- ・ これら機構技術の社会実装に向けた取組の結果、企業等からの技術相談が 80 件（令和 2 年度 88 件）あり、うち 8 件（令和 2 年度 7 件）について共同研究契約を視野に入れた秘密保持契約を締結した。

○ 大学及び産業界等との研究協力の推進

- ・ 大学及び産業界等の意見やニーズを反映し、共同研究等による研究協力の研究課題の設定を行うとともに、各部門等と連携して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である。
 - 各大学、国立研究開発法人：160 件（令和 2 年度 187 件）
 - 企業等産業界：26 件（令和 2 年度 29 件）
 - 企業を含む複数機関：34 件（令和 2 年度 9 件）
- ・ 東京大学との間で共同研究を通じて人材育成を行うため、令和元年度に研究課題の決定など国立研究開発法人連携講座設置に関する契約を締結し、令和 2 年度に「原子力安全マネジメント学講座」を開設した。機構から 2 名が本講座の教員として講座の運営や講義を行うとともに、機構の専門家も参画して研究及び公開のワークショップ等を含めた広報活動を実施した。

○ イノベーション活動の基盤の一つである研究力強化

- ・ 研究力を示す一つの指標である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オンラインで開催することにより、積極的な課題申請に向けた意識の向上を効率的に図った。また、採択実績豊富な研究者で組織する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て応募支援した結果、令和 3 年度の科研費応募課題の採択率は 32.2%（令和 2 年度 26.9%）であった。
- ・ より上位の科研費研究種目への応募を促進するため、機構内の科研費等応募支援チームの確認を得て基盤研究 (S) (A) (B) に応募し、不採択であったものの評価が「A」であった応募者に対し、次回申請でも科研費等応募支援チームの確認を得ること等を条件に 1 年間 100 万円を支給する「科研費ステップ・アップ促進制度」を令和 2 年度から導入している。令和 2 年度に同制度を利用した研究者全 2 名が令和 3 年度科研費の基盤研究 (A)、(B) にそれぞれ採択された（令和 3 年度に同制度を利用した研究者 2 名のうち 1 名が令和 4 年度科研費の基盤研究 (B) の採択内示を受けている。）。

○ 知的財産の効率的管理

- ・ 機構の知的財産ポリシーに基づき、機構における知的財産の取扱いに係る知的財産管理講座をオンライン開催するとともに、対面形式による拠点単位での知的財産セミナーを実施した。また、研究者に向け研究成果の特許化のメリットを説明する「競争的資金獲得に関わる知財の活用」の説明会を実施するなど、知的財産に係る啓蒙活動を行い、機構内のイノベーションマインドの醸成を図った。さらに「商標」をテーマに知的財産管理講座を e-ラーニングシステムにて開講し、技術の社会実装を推進するためにネーミングを付ける際にどのような点に注意すべきか啓蒙を行った。
- ・ 知的財産の維持管理等について審議を行う知的財産審査会において、原子力以外の分野でも知的財産の産業利活用性の強化を目的に 6 名の外部委員を導入し、外国出願、審査請求、権利維持放棄等を審議し、保有特許の精選化を行った。また、審査会における運営方法の見直しを行い、審査会に要する時間を短縮するなど、審査会の効率化を図った。さらに、機構の国内特許

		<p>出願案件 11 件について、その出願前に産業利活用性や特許の権利範囲等を中心に外部委員に意見を聴取し、産業利活用性を向上させた特許の創生を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> 保有特許等 337 件（令和 2 年度末時点）について、産業界等における利活用の観点から精選を行い、権利維持放棄の審査対象となった特許 165 件のうち 33 件（20%）の放棄を決定した。令和 3 年度に 41 件の特許を新規に出願し、保有特許等の数は 331 件となった。 <p>○ 知的財産等の研究開発成果の大学及び産業界等への利用機会拡充</p> <ul style="list-style-type: none"> 技術シーズ集（第 7 版）を令和 3 年 10 月に刊行し、地元自治体及び産学連携支援機関並びに各種技術展示会等の場で配布するとともに、機構ホームページで公表した。第 7 版には 115 件（新規 14 件）の技術を収録（収録件数：初版 92 件、第 2 版 115 件、第 3 版 124 件、第 4 版 125 件、第 5 版 129 件、第 6 版 123 件）し、機構の技術の伝統・地場産業への応用例を紹介するとともに、機構発ベンチャー企業「株式会社エマルジョンフローテクノロジー」において利用しているエマルジョンフロー技術などの利用例を紹介している。また、令和 2 年度に初発行した英語版の技術シーズ集については、追加シーズ分を機構ホームページにて公開し、更新を行った。技術シーズ集サイトの機構内外からのアクセス数は 30.8 万回（令和 2 年度 20.8 万回）であった。 広く企業向けに機構の保有知財を PR することを目的とした知財インフォグラフィックス（動画）について、機構ホームページや様々な技術展示会等で発信を行った。また、第 3 弾の製作を行い、令和 4 年 3 月に機構ホームページで公表した。インフォグラフィックス全体への機構内外からのアクセス数は 1,291 回（令和 2 年度 375 回）であった。 令和 3 年度の特許等知財実施許諾件数は 106 件（令和 2 年度 93 件）であった。知財ライセンス料収入は、放射線挙動計算コード「PHITS」を放射線治療装置に利用する大型の利用許諾契約の収入もあり、23,540,365 円（令和 2 年度 7,462,464 円）となり前年度収入より 3 倍以上の増加となった。 <p>○ 機構の研究開発成果の取りまとめ、国内外への発信</p> <ul style="list-style-type: none"> 国の進めるオープンサイエンスを推進するとともに、研究データの適切な管理と利活用促進を図るため、各組織において研究データ管理計画の運用を開始し、令和 4 年度以降の研究データ管理システムの導入に向けた認証やセキュリティに関する検討・調整、機構のリポジトリによる研究データ公開に向けた既存システムの改良やルール作りに関する検討を行った。 機構外部との交流を促進し、共同研究等への進展を図ることを目的として、researchmap（科学技術振興機構が運営する国内最大級の研究者プロフィールのデータベース）への登録者数を令和 2 年度までの約 1,300 名から約 1,500 名に拡充することで、機構の研究者情報を広く社会に公開、発信する取組を推進した。 機構の研究開発成果を取りまとめた研究開発報告書類 159 件（令和 2 年度 153 件）を刊行し、研究開発成果検索・閲覧システム（以下「JOPSS」という。）を通じて国内外に発信した。そのうち 7 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 JOPSS に公開し、オープンサイエンスの推進を図った。 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「JAEA R&D Review」）の令和 2 年度版を令和 3 年 10 月（英文版は 12 月）に刊行し、関連機関や大学等に配付するとともに、機構ホームページを通じて国内外に発信した。成果普及情報誌サイトの機構内外からのアクセス数は約 200 万回（令和 2 年度 199 万回）となった。 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、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、JOPSS*を通じて国内外に発信した。 <p>*：JOPSS が収録する研究開発成果情報：112,933 件（令和 3 年度末までの累積） JOPSS の機構内外からのアクセス数は約 5,174 万回（令和 2 年度約 4,759 万回）と引き続き多くのアクセスを得た。</p>
--	--	---

<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>民間の原子力事業者からの要請に応じ MOX 燃料に係る技術支援として、技術者及び研修生の受入等を始め、機構が所有する試験施設等を活用した試験等を行う。</p>	<p>【評価軸】</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>○ 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> <ul style="list-style-type: none"> ・ 原子力に関する図書資料等 952 件（令和 2 年度 1,481 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 8,620 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：1,260,249 件（令和 3 年度まで））。OPAC への国内外からのアクセス数は 976,069 回（令和 2 年度 497,231 回）となった。 ・ 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。 ・ 購読する外国雑誌の選定方法について見直しを実施し、利用実績（ダウンロード数）を重視した新たな選定方法を策定した。 ・ 機構図書館の利用方法、国際原子力機関/国際原子力情報システム（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東京大学において実施した。 <p>【令和 3 年度の全拠点図書館の利用実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 来館閲覧者：9,341 人（令和 2 年度 8,141 人） - 貸出：3,234 件（令和 2 年度 4,095 件）、文献複写：550 件（令和 2 年度 686 件） - 電子ジャーナル利用件数（論文ダウンロード数）：260,899 件（令和 2 年度 238,211 件） <ul style="list-style-type: none"> ・ 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、カナダ等からの 4 件の文献複写依頼に対応した（令和 2 年度 61 件）。 ・ 資料のデジタル化を進め、オンライン情報資源等との連携による電子図書館機能を拡充するための検討を開始し、「図書館の電子化計画」を策定するとともに、その一環として非購読誌の PPV（論文単位購読）を拡充し、2,750 件（令和 2 年度 1,800 件）の PPV の整備を実施した。 ・ 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、福島原子力事故関連情報アーカイブ（以下「福島アーカイブ」という。）を運営し、以下の活動を行った。 <ul style="list-style-type: none"> - 福島アーカイブに機構内外のインターネット情報等 22,011 件（令和 2 年度 23,279 件）を新たに収録し、散逸・消失が危惧される事故関連情報へのアクセスと利用を図る取組を継続した（令和 3 年度までの累積収録件数 229,886 件）。また、福島アーカイブ内の「3.11 原子力事故参考文献情報」欄で、東京電力福島第一原子力発電所事故に関する機構の外部発表論文 159 件（令和 2 年度 187 件）、研究開発報告書類 49 件（令和 2 年度 68 件）及び口頭発表 261 件（令和 2 年度 285 件）を紹介した。 - 東京大学において福島アーカイブの説明を行い、周知活動を実施した。 - ハーバード大学ライシャワー日本研究所との連携・協力に関する覚書（平成 29 年 11 月締結）に基づき、同研究所が運用する「日本災害 DIGITAL アーカイブ」と機構の福島アーカイブとのデータ連携を継続した。 - 日本赤十字社の「赤十字原子力災害情報センターデジタルアーカイブ」の国立国会図書館東日本大震災アーカイブ「ひなぎく」への移管（令和 3 年 4 月）に伴い、「ひなぎく」との連携を通じて福島アーカイブからの提供を実施した。 ・ IAEA/INIS の国内実施機関として、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 4,202 件（令和 2 年度 5,170 件）の技術情報を収集し、IAEA に提供した。IAEA/INIS データベースへの日本からのアクセス数は、196,457 回（令和 2 年度 153,449 件）であった。また、平成 30 年度から開始した日本語文献の標題、抄録及び雑誌名を日本語で提供する取組を継続した。 <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</p> <p>○ 民間の原子力事業者の受託業務並びに要員の受入れによる技術研修の実施</p> <p>日本原燃株式会社（以下「日本原燃」という。）との技術協力等に基づき、受託試験業務及び事業者の要員の受入れによる技術研修を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 再処理事業 <ul style="list-style-type: none"> - 平成 29 年度、平成 30 年度、令和元年度及び令和 2 年度に続き、日本原燃からの受託業務として、六ヶ所再処理工場で実施
---	--	---

<p>東海再処理施設が廃止措置段階へ移行したことを踏まえ、再処理施設の廃止措置に関する取組や技術情報等を提供するとともに、高レベル放射性廃液のガラス固化技術については、民間事業者からの要請を受けて、モックアップ設備を用いた試験に協力するほか、試験施設等を活用した試験、トラブルシューティング等の協力を行う。</p>	<p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 民間事業者からの要請への対応状況（評価指標） <p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 受託試験等の実施状況（モニタリング指標） 	<p>する確率論的リスク評価（PRA）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。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 日本原燃の六ヶ所再処理工場のガラス固化施設（K施設）における安定運転や日本原燃が進めるガラス固化技術の高度化に寄与するノウハウとして、東海再処理施設のガラス固化技術開発施設の固化処理運転（令和3年8月から10月まで）において発生した熔融炉の主電極間補正抵抗の早期低下に係る原因及び対策に関する情報を共有した。 - 日本原燃が今後行う核燃料サイクル工学研究所のモックアップ試験棟に設置されているコールドモックアップ熔融炉（KMOC）を用いた試験に備え、本熔融炉の設備維持管理を実施した。 <ul style="list-style-type: none"> ・ ウラン・プルトニウム混合酸化物（以下「MOX」という。）燃料加工事業 <ul style="list-style-type: none"> 令和3年3月に開催されたプロジェクト検討会において双方提案により合意された令和3年度の計画を踏まえ、以下の受託研究等を実施した。 <ul style="list-style-type: none"> - 日本原燃の技術者3名について、プルトニウム燃料第三開発室等での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。このうち1名について、令和3年度より新たにリーダークラス運転員の育成を目的とした研修プログラムを開始し、管理区域内における基本動作に加え、燃料製造技術や作業員指導・異常時対応スキル等、より実践的な内容の研修を実施した。 - 日本原燃の六ヶ所 MOX 燃料工場では、海外の粉末混合工程（以下「MIMAS 法」という。）を採用する一方で、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（以下「MH-MOX」という。）の採用を予定している。このため、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、試験を実施してきた。令和3年度は、これまでに残された課題を日本原燃と整理し、今後の試験内容を確認した上で、令和4年度からの試験開始に向けた契約準備を進めた。 - 六ヶ所 MOX 燃料工場において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（以下「LSD スパイク」という。）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」を継続して受託した。令和3年度は、LSD スパイクを調製してから六ヶ所 MOX 燃料工場へ輸送するまでに考えられる衝撃、振動等による品質への影響を確認するため、衝撃の影響シミュレーションとコールド試験を実施し、令和4年度から開始するホット環境での試験条件を策定した。 - 「MOX 燃料工場の廃棄物発生量に係る技術協力業務」を受託し、六ヶ所 MOX 燃料工場の操業に伴う廃棄物発生量をより高い精度で推定するため、東海のプルトニウム燃料第三開発室の過去の操業に伴う廃棄物発生量に係るデータの整理・評価を行った。 ・ 六ヶ所再処理工場のしゅん工及び操業に係る技術支援（ガラス固化、分析、脱硝、精製、保全及び核物質管理）について、 <ul style="list-style-type: none"> - 令和3年5月から日本原燃との協議を開始し、現地に調整窓口担当者を配備した上で、オンライン会議、短期出張等による技術支援を実施する方向で調整を行った。ガラス固化については駐在支援者を配備するとともに、まずはオンライン会議、短期出張等による技術支援を実施する予定である。分析については、具体的な支援内容を双方で確認し、契約手続の準備中である。その他の案件については、協議を継続する。 ・ 令和3年度日本原燃からの受託業務 <ul style="list-style-type: none"> - 「東海再処理施設の機器故障率データ整備に係る技術支援」、「LSD スパイク量産技術確証試験」等、計9件（令和元年度からの継続2件）の受託業務を実施した。 ・ 日本原燃以外 <ul style="list-style-type: none"> - 年度計画に示された上記業務以外でも、核燃料サイクル事業関係で、事故耐性燃料の開発等に係る共同研究や軽水冷却高速炉の適用シナリオ及び成立性に係る各種検討、東京電力福島第一原子力発電所の燃料デブリ取り出しに向けた放射線測定技術の検討等の受託研究を実施している。 - 福島第一原子力発電所の廃炉推進の一環として、東京電力ホールディングス株式会社では燃料デブリの試験的取出し作業を計画している。令和3年度より、この計画中のグローブボックス作業を伴う作業項目について、機構の知見や経験を反映するべく作業手順書のレビューや技術指導を行い、福島第一原子力発電所の廃炉推進に貢献した。
---	---	--

<p>(3) 国際協力の推進</p> <p>機構が国際協力を実施するに当たっての指針として策定した国際戦略に基づき、各研究分野において、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、国外の研究機関や国際機関と、個々の協力内容に応じた適切な枠組みや取決めの締結等、二国間、多国間の多様な国際協力を推進する。</p> <p>また、国際戦略に基づく国際協力推進の一環として、海外の研究開発機関等との協力のアピール、当該国における人的ネットワークの構築・拡大、新たな協力の可能性の模索等を目的として、海外事務所が所在する国において原子力研究開発に関するシンポジウム等を開催する。更に、研究開発協力の推進、先行国の知見の活用、海外からの資金の獲得等の観点から、米国、仏国、英国等、機構が協力関係にある主要国の原子力政策、原子力関連国際機関の動向等をタイムリーに収集し、機構業務に与える影響等について分析する。</p> <p>関係行政機関の要請に基づき国際的な基準作り等に参加するため原子力関連国際機関の委員会に専門家を派遣するとともに、これらの国際機関のポストへの職員の応募を促進する。また、新型コロナウイルス感染症の拡大状況に留意しつつ、海外の研究者等の受入れを積極的に行う。</p> <p>国際協力の活性化に伴い、リスク管理として重要となる輸出管理を確実にを行うため、各研究拠点等からの相談に応じるとともに、該非判定を行った全拠点等に対し内部監査を行う。また、教育研修やeラーニングを通して啓蒙活動を継続するとともに、的確な該非判定を励行する。</p> <p>第3期中長期計画期間中の国際協力の成果を取りまとめ、発信を行う。</p>	<p>【評価軸】</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>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 国際戦略の策定と実施状況（評価指標） 取り決め締結等の実績（モニタリング指標） 輸出のリスク管理の実施状況（評価指標） <p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 機構全体の派遣・受入数（モニタリング指標） 	<p>また、電力中央研究所とも高速炉サイクル、地層処分等で共同研究・受託研究を実施するなど、受託研究・共同研究等を通じて民間の原子力事業者の事業支援を行っている。</p> <p>(3) 国際協力の推進</p> <p>国際協力を推進するために、令和元年度以降「国際戦略」で示した指針に基づく具体的なアクションを引き続き同定、実施した。また、協力の進展を踏まえた海外機関との協力取決めに締結したほか、海外機関との会議等の開催、職員の国際機関等への派遣、海外事務所主催のイベントの開催などについては、新型コロナウイルス感染症の感染拡大が断続的に継続し、対面での交流が難しい状況の中で、オンライン等を活用し多様な国際協力を推進した。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実施した。「みなし輸出」管理の明確化に対応した機構内の体制整備を行った。本中長期目標期間中の国際協力により得られた成果について、各研究分野におけるトピックスを含め取りまとめ、機構ホームページを通じて情報発信を実施した。主な取組とその成果は以下のとおりである。</p> <p>○ 「国際戦略」で示した指針に基づく具体的なアクションの同定、実施</p> <ul style="list-style-type: none"> 第3期中長期目標期間中の国際連携の成果を取りまとめるとともに、国内外の原子力政策、研究開発に関する最近の動向を踏まえ、国際連携委員会（令和3年度に国際協力委員会から改称）での議論及び経営層の意見を取り込みつつ、第4期中長期目標期間における「国際戦略」の改定案を作成した。 「国際戦略」を具体的な施策（例：国際動向に関する調査・分析機能の強化、新たな国や機関との協力ニーズの掘り起こし、国際機関の有効活用、長期的な国際人材育成、国際拠点化等）に落とし込み、機構の国際連携委員会において、国際部や各部門等におけるそれぞれの施策の進捗を確認した。そうしたプロセスにより、同戦略に示された指針に基づく具体的なアクションを同定、実施した。さらにその成果を、経営層が評価しPDCAサイクルも回すことにより、効果的な国際連携の実現に向け積極的に取り組んだ。 <p>○ 多様な国際連携の推進</p> <ul style="list-style-type: none"> 海外事務所、海外機関との会合等を通じて、国連気候変動枠組条約第26回締約国会合（COP26）等低炭素化に向けた国際的なトレンド、主要国の原子力政策や小型モジュール炉（SMR）等に関する研究開発の動向、ロシアによるウクライナへの侵攻等に関する動向等を収集、整理し、機構への影響を含め分析した結果を役員や関係部門等に月に1回程度報告、共有するとともに、関係省庁にも提供した。そのうち、国民一般の関心が高いと考えられる項目に関しては、機構ホームページ等に掲載するための広報素材を作成した。また、米国と英国の最新動向については、米国ITTA社及び英国国立原子力研究所（以下「NNL」という。）それぞれと役員等とのオンライン会合を設定し、機構のマネジメントに活用するための直接的な情報収集の機会を提供した。 国際連携に係る調査・分析機能を強化し、高温ガス炉に関するポーランド国立原子力研究センター（NCBJ）との協力、ナトリウム冷却高速炉に関するテラパワー社との協力、ふげん使用済燃料の再処理に関するオラノ・リサイクル社との協力等、国際連携を伴う個別の重要課題について、相手国との関係全体における当該案件の位置づけ等も勘案して、背景情報の共有や協力の具体的な進め方等についての検討、調整を行いながら、当該プロジェクトを推進した。 海外動向や当機構の国際連携に関する考え方についての特に中堅・若手職員を対象とした啓蒙活動の一環として、国際原子力動向報告会をオンラインで開催した（約60名参加）。 児玉理事長がこれまでの日仏間の原子力協力への貢献を評価され、仏政府から国家功労勲章オフィシエを授与された（令和3年4月）。 海外事務所長による国内の関係機関向けの報告会を令和元年度より引き続いて開催し（令和4年3月に2回に分けてオンラインで開催、それぞれ約90名、約80名が参加）、それぞれの赴任地における原子力動向を報告した。この活動を通じて機構の海外事務所の活動を国内の原子力関係者にも周知し、機構の海外事務所の活動に関する国内での認知度向上、海外事務所のプレゼンス向上につなげた。
---	---	---

		<ul style="list-style-type: none"> ・ 令和元年度に機能を拡充した機構の国際連携委員会を最大限活用し、新型コロナウイルス感染症の感染拡大の影響や対応も含め、機構全体での国際案件に関する情報共有と意見交換、主な国際連携案件について検討及び審議を行い、機構の円滑な国際業務の推進に貢献した。以下に示す新たな協力7件も含め、38件（令和2年度52件）の二国間及び多国間での協力取決めや共同研究契約等の締結・改正により諸外国の知見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世界での活用に資する多様な国際連携を推進した。また、経済協力開発機構/原子力機関（以下「OECD/NEA」という。）の協力を得て、幌延深地層研究センター地下研究施設を活用した国際共同プロジェクトに係る参加機関の募集及び準備会合の開催を行うなど、当該プロジェクトの実現に向けた取組を進めている。そのほか、今後の海外機関との個々の共同研究契約の締結をタイムリーかつ効率的に実施するため、国際共同研究契約書に一般的に盛り込むべき条項を含むモデルフォーマット（雛型）を作成し、各部門等に提供した。 - 令和3年5月：原子力エネルギー技術分野における研究協力のための実施取決めの延長（カザフスタン国立核物理研究所（INP）） - 令和3年5月：放射線防護及び原子力安全の分野におけるフレームワーク協力取決め特定課題協力（ナトリウム冷却高速炉の安全性に関する研究開発）（放射線防護・原子力安全研究所（IRSN）） - 令和3年5月～9月：核不拡散・核セキュリティ分野の技術開発協力に関する諸プロジェクト取決め（核セキュリティ人材育成（延長）、Pu標準物質の安定性及び保管に係る検討、高アルファ値MOXの計量管理と保障措置測定の改善、ウラン鉱石及びウラン精鉱の核鑑識シグネチャとシグネチャ測定法の研究（以上3件新規）。いずれも米国エネルギー省（以下「DOE」という。）） - 令和3年7月：コーティング被覆管を用いた軽水炉新型燃料のATR照射に係る共同研究契約（CRADA）（米国アイダホ国立研究所（以下「INL」という。）） - 令和3年9月：OECD/NEA QUENCH-ATF（QUENCH施設での事故耐性燃料開発）プロジェクトに関する取決め（独国カールスルーエ工科大学、仏国原子力・代替エネルギー庁（以下「CEA」という。）、英国国立原子力研究所（NNL）など8か国18機関） - 令和3年12月：原子力研究開発分野における協力のためフレームワーク協定への再生可能エネルギーと調和した先進原子力システムの協力の追加（CEA） - 令和4年3月：放射性廃棄物の地層処分のためのセメント系材料の劣化に係る研究協力に関するプロジェクト取決め（DOE） ・ 当機構職員が、第四世代原子力システム国際フォーラム（GIF）、国際科学技術センター（ISTC）科学諮問委員会の議長職を務めるなど、国際的リーダーシップを発揮した。 ・ INLやNNL、英国原子力廃止措置機構（NDA）、フィリピン科学技術省（DOST）、OECD/NEAとのオンラインでの機関間会合や、世界初となる統合エネルギーシステムに関する英国、仏国、米国、カナダ及び日本による国研サミットの開催等に当たり、関係各部門等との連携により、対処方針の取りまとめ等の調整を実施し、機構として一体的な対応を行うとともに、会合等を通じた海外機関との協力の拡大及び深化に貢献した。 ・ カザフスタン国立原子力センター（NNC）主催の国際会議（令和3年9月）で児玉理事長がビデオメッセージを通じてプレゼンテーションを行い、当機構の研究開発の概要を紹介し、カザフスタン側との協力関係維持及び国際場裏での当機構のプレゼンス向上を図った。 ・ 国際機関への協力に関して、IAEA、OECD/NEA、包括的核実験禁止条約機関（CTBTO）準備委員会に計13名の職員を長期派遣（令和2年度からの派遣者を含む。令和2年度14名）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3名、オンラインで計302名以上の専門家を出席させ（令和元年度243名派遣、令和2年度オンラインで140名程度出席）、委員会の運営、国際連携の実施、国際基準の作成等に貢献した。 ・ 国際機関への機構職員の応募及び派遣を計画的に促進する観点から、機構内候補者となり得る人材を同定し、応募及び派遣に向けた個別の調整を実施したほか、令和2年度に引き続いて令和4年2月に国際機関勤務経験者による説明会を実施し、機構職員の応募へのモチベーション向上を図った。令和3年度の外国人招へい者・受入者の総数は、新型コロナウイルス感染症の影響を受け2名（令和2年度2名）となった。
--	--	--

<p>(4) 社会や立地地域の信頼の確保に向けた取組 機構に対する社会や立地地域の信頼の確保に向けて、情報の発信に当たっては、原子力施設の安全に関する情報等を含めた国民の関心の高い分野を</p>	<p>【評価軸】 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</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ それぞれの海外事務所において、相手国機関や国際機関の協力の下、新型コロナウイルス感染症の影響下における新たな実施形態として、以下のイベントをオンラインで開催した。特に日米原子力研究開発協力シンポジウムにおいては、日米両国のキーパーソンの参加を得て初めてハイブリッド形式（現地会場（ワシントン事務所）とオンライン中継の併用）で開催し、脱炭素に向けた新型炉の導入及び既存の原子力技術の高度化に関する最新の情報の入手、米国との人的ネットワークの拡大を図った。 - 令和3年11月：日米原子力研究開発協力シンポジウム（オンライン一般参加者100名以上及び現地会場36名（令和2年度 オンライン開催：139名参加） - 令和3年11月：核セキュリティ及び廃止措置・廃棄物管理の2分野におけるIAEA協働センターへの指定に伴い（本件協定は10月22日付発効）、本件指定を示す銘板がIAEAのチュダゴフ、エヴラル両事務次長より児玉理事長に授与されるオンライン式典を開催した。 - 令和4年1月：5か国（日、カナダ、仏国、英国、米国）による国研サミットに参加し、統合エネルギーシステムに関する原子力先進国の最新の取組状況を共有した。 <p>○ 外国人研究者等の生活支援等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 国際拠点化の促進に資する観点から、機構に潜在する外国人職員等を対象に、職場環境等に関して令和2年度に実施したアンケートで収集した要望事項について結果を分析し、対応案を作成した。対応案に沿って各担当部署と協力し、各種契約書等の英訳、英語版掲示板システムの運用開始、新設の独身・単身寮への案内、イントラネットトップページ英訳準備等、国際拠点化としてふさわしい更なる環境改善を進めた。さらに、外国人職員等に向けて要望への対応現状を報告し、英語版掲示板及び機構内イントラネットにも掲載した。 ・ 外国人の機構受入れに際してのガイドランス（各拠点共通と個別事情の2部構成）を新たに作成した。また、外国人研究者向けポータルサイトを通じ、機構全体の動向に関する情報提供を継続したほか、新型コロナウイルス感染症に関する機構の対応ガイドラインの英訳版、地域における生活情報のメール配信等を行った（令和3年度55件）。 <p>○ 輸出管理の確実な実施</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 国際連携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75件）（令和2年度54件）を的確に実施することなどにより、法令違反リスクの低減に努め（違反件数0件）、各部門等における国際連携活動の円滑な実施に貢献した。また、包括許可の運用により、令和3年度において、本来それぞれ1～2か月の手続期間を必要とする2件（貨物の輸出。令和2年度貨物1件）の個別許可の申請手続が不要となり、効率的な輸出管理の推進に資することができた。 ・ 令和3年7月に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が交付された。 ・ 輸出管理に関する政省令の改正等の情報を収集し、イントラネットへの掲載等により機構内に周知した。また、機構の輸出管理規程に基づく内部監査計画を策定し、チェックシートを用いて監査対象とした該非判定案件について関連書類を確認した。この結果、関連書類が適切に保管・管理されていることが確認できた。さらに、新入職員研修に加え、平成28年度より開始した輸出管理e-ラーニングを令和3年度も全役職員に対して実施し、フォローアップを含め受講対象者全員の受講を確認した。以上の活動を通じて、輸出管理意識の一層の浸透及び不適切管理等のリスク低減を図った。 ・ 令和4年5月に施行される、「みなし輸出」管理の明確化の観点からの制度改正への対応として、特定類型該当者の把握及び把握した場合の対応等の方策を定めた内部規程の見直しを実施した。 <p>(4) 社会や立地地域の信頼の確保に向けた取組</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 国立研究開発法人として業務の透明性・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ふさわ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・情報公開を行った。
--	---	---

中心に研究開発の取組についても積極的に公開し、機構の活動の透明性を確保する。広聴・広報・対話活動については研究開発成果の社会還元の見点を考慮して実施する。これらの活動を実施する際には、原子力が有する技術的及び社会的な課題を学際的な観点から整理し、立地地域を中心にリスクコミュニケーションの見点を考慮して取り組むとともに研究開発成果の社会における意義を伝えることにも留意する。さらに、多様なステークホルダー及び国民視線を常に念頭に、外部の専門家による委員会の定期的な開催等により、第三者からの助言を反映して、取り組んでいくものとする。

1) 積極的な情報の提供・公開と透明性の確保

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故障・トラブルの対策等に関して積極的な情報の提供・公開を実施する。その際、原子力が有するリスクや科学的知見、データ等に基づいた正確かつ客観的な情報とすることで受け手側がその情報を知識として受け入れることができるように努め、その結果として受け手側が機構の提供する情報を正しく理解し、活用することができるよう情報の知識化を進める。情報の提供・公開に当たってはソーシャル・ネットワーキング・サービス（SNS）を積極的に活用する等の取組により、これらの情報へのアクセス性を向上させるほか、機構ホームページや広報誌、動画コンテンツ等も積極的に活用する。また、国際協力の推進等も視野に入れ、SNS等を利用した英文による情報発信に努める。

報道機関を介した国民への情報発信活動においても、定期的な発表（週報）や勉強会も含めたプレス対応、研究成果のわかり易い説明の実施及び施設見学会・説明会や取材対応等を通じた記者等への正確な情報提供を適時適切に実施する。また、職員等に対して、報道発表の資料作成に係る手法や知識の習得を目的とした講座や報道対応のノウハウを身

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。

【定性的観点】

- ・ 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）
- ・ 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）
- ・ 機構についての報道状況（モニタリング指標）
- ・ リスクコミュニケーションの活動状況（評価指標）

【定量的観点】

- ・ 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）

- ・ 機構における広報の位置付けと機構広報の現在の課題を検討し、機構全体で戦略的な広報活動を行うための目標を達成するために「機構広報戦略」を定め、関係部署と連携して広報活動に取り組んだ。また、当該戦略における基盤戦略でもある広報重点事項（①イノベーション創出、②機構における施設の廃止措置等の取組、③第3期中長期目標期間中の機構成果の総括的な発信）を定め、機構成果報告会、外部展示、Project JAEA（動画）等の各種広報活動において、機構として一体的にストーリー性のある一連の広報活動を展開することにより機構の認知度向上を目指すことを基本とし、情報発信、理解促進、報道対応等に取り組んだ。
- ・ これらの活動に当たっては、役職員の投票を経て決定したキャッチフレーズをデザイン化し、積極的に広報活動に活用して、機構のブランディング力向上を図った。
- ・ 研究開発に関しては各種成果の情報を確実に社会に発信した。特に、令和3年7月に運転再開した高温工学試験研究炉（以下「HTTR」という。）については、再開のタイミングに合わせたプレス向け勉強会を行い、効果的な広報活動を行った。また、年間を通じて、各種広報媒体を活用した切れ目のない広報活動を進めた。さらに国民に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始めとした、同発電所の廃止措置や福島環境回復に向けた取組についても分かりやすく情報を発信した。そのほか、廃止措置施設の状況についても、機構ホームページ等を通じ、積極的かつ継続的に情報を発信した。
- ・ これらの活動と並行して、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、諸活動について助言を受け、適宜反映した。
- ・ 具体的な取組とその成果は以下のとおりである。

1) 積極的な情報の提供・公開と透明性の確保

○ 情報発信力の強化

（機構ホームページ、SNSを活用した取組）

- ・ ウェブサイトによる効果的な情報発信のため、機構ホームページのコンテンツの拡充・更新を以下のとおり実施した。
 - 研究者に焦点を当てた研究開発成果の動画（Project JAEA）や拠点等の取組を紹介する動画を掲載した。
 - 「アクセス性」や「見やすさ」の観点から訪問者別ナビゲーションのうち、「一般の方々へ」を「はじめての方へ」にタイトルを変更の上、「子どもたち・先生方へ」のページと共に、受け手側が探したい情報をすぐに見つけることができるよう、関連するコンテンツを集約したページを作成した。
 - 機構ホームページ内の検索エンジンの表示をホームページ中央の目に留まりやすい位置に変更した。
 - 立地拠点（大洗町、東海村）の教育委員会からの意見聴取等を行い、機構ホームページの改装に当たり教育資料としての活用も視野に入れた意見を反映した新規コンテンツを作成し、ホームページに掲載した。なお、教育委員会との連携は今後も継続する。
 - 令和2年2月から始めた、機構の研究開発成果と日常生活の関連を紹介するコーナー「原子力機構の研究開発成果をわかりやすく紹介」に随時最新情報を追加した。
 - 広報誌「未来へげんき」、企業の社会的責任（CSR）活動をまとめた「2020年度事業報告書」、プレス発表案件等について、継続して掲載した。
 - 機構で実施している活動に限らず社会的関心の高い情報の発信を行った。
- ・ 研究開発成果発表や広報誌「未来へげんき」、イベント出展情報等について、効果的に周知しアクセス性を向上させるため、ソーシャル・ネットワーキング・サービス（以下「SNS」という。）のツールであるTwitterによる情報発信を継続した。Twitter発信に関しては、タイミング（迅速性）や動画の導入、効果的な写真の挿入等の工夫を行うとともに、機構報告会のプログラム紹介・準備状況に加え、研究内容や研究者からのメッセージをこまめに発信する等、認知度を拡大した。社会的関心の高い地層処分研究に関しては、令和2年度に引き続きTwitterにて研究施設の状況や研究計画の進捗を定期的に発信したほか、原子力にかかる海外の動向（小型モジュール炉、カーボンニュートラル等）についても発信した。また、研究開発成果31件を英訳し、英語版ホームページへの掲載及びTwitter発信を行った。社会実装を想定しやすい研究開発成果のプレス発表（「太陽フ

につけるための発表技術向上のための研修を実施し、正確かつ分かりやすい情報発信に努める。
法令に基づく情報公開制度の運用については厳格に取り組む。

レアによる被ばくの脅威から航空機搭乗者を「合理的」に護る)に係る Twitter 発信時には、多くのアクセス(投稿から約1週間で28,582回)があり、これらの活動により、Twitter フォロワー数が1年で10%以上増加した。(5,003人(令和2年度)→5,550人(令和3年度))

(その他の広報活動)

- ・一般の方や外部展示等の来場者に配布することを目的として、広報誌「未来へげんき」を定期的に発行した(年4回発行)。広報媒体効果測定の結果に基づく画像の効果的な挿入を行い、読みやすい文章作りに努めた結果、読者からは「原子力に関わる様々な技術について取り上げられており、興味深かったです。」などの肯定的な感想を頂いた。
- ・若年層への原子力利用に係る理解向上の取組である SNS や動画を利用した情報発信について、広報媒体効果測定を実施した。機構制作の動画を対象に、若年層が期待する動画や機構の印象等について、インタビュー及びアンケート調査を行った結果、「社会的ニーズの高い情報が発信されている」、「短い動画の方が見やすい」、「取組内容についてもっと知りたい」など、貴重な意見が得られた。今後、より効果の高い広報活動となるよう動画制作にこれらの意見を反映していく。
- ・外部有識者を委員とする広報企画委員会を2回(第1回:令和3年5月26日、第2回:令和4年3月17日)開催するとともに、茨城地区の施設視察(12月21日)を開催し、効果的な情報発信等各種施策に関する意見や助言を得て、広報活動業務に反映した。第1回では、「機構広報戦略」への助言(原子力に係る海外情報の発信、ターゲットの明記)及び第16回機構報告会への助言(ハイブリッド形式での開催、質疑セッションの導入、トークセッションテーマに反映すべき事項、地域との連携を深める取組の導入)を頂いた。第2回では、令和3年度の「機構広報戦略」への取組状況、令和3年度に実施した広報媒体効果測定で得られた機構制作動画への若年層意識調査結果等の報告及び令和4年度広報重点事項を説明し、「大変良い取組なので継続していくように」等の御意見を頂いた。
- ・大学や高等専門学校等へ機構の専門家を講師として派遣する「大学等への公開特別講座」を通じて機構の研究開発成果の発表を行うとともに、受講者アンケートを通じ理解度を測り、受講者が更に知りたい情報について把握した(令和3年度:11大学等、41講座(令和2年度:8大学、19講座))。令和3年度は、令和2年度に続き、新型コロナウイルス感染症の影響を踏まえ、かつ大学側の希望を取り入れオンラインでの講座開催が中心となった。その結果、一部の大学のホームページ上でも、オンライン講座の動画が配信されており、機構の認知度向上の一助となっている。また、紹介している講座以外の内容についても適宜希望を聞き、大学側の意向に沿った講義内容をセットするなど受講生に寄り添った講義を実施している。受講生からは、「原子力についてはほぼ関わったことがなく、東日本大震災の時の対策も知らないことが多く、今回の講義はとても興味深いものだった」、「核セキュリティにおけるアジア地域への協力活動や諸外国における核セキュリティへの取組などについても知りたい」等の意見が寄せられた。講座実施後には、講義資料及び得られたアンケート結果を機構内イントラネットに掲載し、今後の講座の参考として活用している。また、評価の高かった内容については、講師を務めた職員と調整の上、外部展示の場も活用して機構業務を発信した。
- ・「2020年度事業報告書」(日本語版、英語版)では、見やすいレイアウト、分かりやすい説明を意識して、機構の概要紹介、地域及び社会からの信頼確保のための活動、環境負荷及びその低減に向けての取組状況等をまとめた。ホームページ掲載版については、興味を引くよう動きのあるページ構成とする工夫をした。

○ プレス発表

- ・研究開発成果等の積極的な発表を促すため発表予定件数を調査、フォローし、計画的かつタイムリーなプレス発表を進めた。また、研究開発成果の発表については、オンライン環境を活用し、例えば東海地区の研究開発成果の発表を東海だけでなく東京及び福島の報道機関に積極的に説明するなど、拠点をまたいで成果を公表し、情報の配信先を拡大した。その結果、研究開発成果41件(令和2年度46件)のうち記事になった件数は39件(令和2年度40件)となり、平成29年度から高い記事化率を維持している中で、令和3年度も約95%(令和2年度約87%)と高い記事化率を達成した。記事化された39件のうち3件は共同通信で全国の報道機関に向けて配信された。また、拠点が所在する記者クラブへ丁寧に内容を説明した結果、8件は地方紙を含む一般紙に掲載され、さらにこのうち3件については全国紙(毎日、日経、産経)に掲載された。また、事業の進捗や施設の許認可申請等に係る事業成果の発表は、55件(令和2年度39件)となり、拠点の報道担当課と連携を密にして適時適切

		<p>にプレス発表を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 令和3年度からは東京や拠点が存在する記者クラブに加え、日経ものづくり、日経サイエンス、日経ビジネス等の科学系雑誌社にも配信や情報提供を行った結果、6件が記事化された。 ・ 日頃から機構の動向を理解してもらうため、主要施設の運転状況等を含めた「原子力機構週報」を原則毎週末に発信した。 ・ 機構の成果等に係るプレス発表の円滑化及び表現力の向上のため、職員等がプレス発表に係る手法や分かりやすく伝える技術を習得することを目的に「プレスリリース文の書き方講座」を全ての研究開発部門等を対象に開催し、延べ169名（令和2年度延べ170名）が参加した。難解になりがちな研究内容をできるだけ平易に記述するといった手法の習得に加え、令和3年度からはプレゼンテーションのコツについても講義し、受け手側の理解促進に資するため、講座内容の充実を図った。また、プレス発表に係るスケジュール管理を適切に行いタイムリーに発表することで効果的な記事化につなげた。 <p>○ 取材対応</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 報道機関からの具体的なニーズに応じ、電話等による問合せも含めた取材申込みに対する対応を適時適切に実施した（73件（令和2年度99件））。特に研究開発成果等に係る内容については、記事化に向けた積極的なアプローチに取り組み、また、事故・トラブルに関しては発生拠点の報道担当課と連携を密にして透明性を確保した。これらの対応に当たっては、これまで以上に、事案の大小にかかわらず経営層及び関係部署との綿密かつ速やかな情報伝達を図るなど、経営層を含めた機構内の情報共有を徹底した。取材対応では、特にカーボンニュートラルの達成に向けたHTTRの運転再開や、テラパワー社との高速炉開発に係る協力などに関する対応を適切に行い、取材を基に多くの報道がなされた。 <p>○ 関係報道機関への基本的知識も含めた情報提供を目的とした勉強会等の開催</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 報道機関への基礎的知識も含めた情報提供を目的として、記者勉強会及び懇談会を9回（令和2年度10回）実施した。特に令和3年7月30日のHTTR運転再開時に現地及びオンラインで開催したプレス勉強会は、注目度の高い事案に対してタイムリーに開催したこともあり多くの全国紙、地方紙、テレビ等で報道された。 ・ 科学論説懇談会（文科省記者会に属する報道機関の論説及び解説委員が参加）を令和3年度も開催し8社8名の会員が参加した。懇談会では、第4期中長期目標期間に向けたイノベーション創出への挑戦やカーボンニュートラルに向けた原子力イノベーションなど最近の機構の動向について説明した。また、役員と会員による活発な意見交換を行い、信頼関係の構築を図った。この結果、参加した会員により機構関係の活動がテレビや新聞で報道されることにつながった。 <p>○ 危機管理対応の一環として事故・トラブルに係るプレス発表に備えた発表技術向上訓練の実施</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ プレス発表技術の向上と正確かつ効果的に情報を伝えるための訓練として全拠点を対象とした発表・説明技術向上訓練（メディアトレーニング）を実施し延べ152名（令和2年度延べ137名）が参加した。プレス発表対応に係るリスク管理の観点から模擬プレス対応の発表内容をより実践的な題目にするなど工夫を加え、研修効果を向上させた。 ・ 危機管理対応として、役員や拠点長をはじめとする機構幹部に対して事故・トラブル、不祥事、その他社会的影響度が高い事案の発生を想定した幹部向けメディアトレーニングを2回（合計8名）実施し、突発的なプレス対応においてもダメージコントロールを念頭に適切な対応がとれるよう訓練を実施した。 <p>○ 開示請求への迅速かつ適切な対応</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 開示請求に対して、情報公開法の定めのとおり対応した（「開示請求」受付件数：17件中、開示決定期限内の決定件数：16件、対応中：1件）。また、第三者からの意見や助言を得るために外部有識者から成る情報公開委員会（令和3年9月14日）及び検討部会（第1回：令和3年9月14日、第2回：令和4年3月14日）を開催し、機構の情報公開業務の適切な運用について確認いただき、有用な意見を業務に速やかに反映した。 ・ 情報公開法に基づく開示請求と個人情報保護法に基づく開示請求の所掌部署について、情報開示の可否の統一的な判断の実施及び対外的な開示請求受付窓口一本化を目的として一元化した。
--	--	--

<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>研究施設の一般公開や見学会のほか、報告会の開催や外部展示への出展等の理解促進活動を立地地域に限らず、効率的かつ効果的に実施する。なお、これらの実施に当たっては、幅広く効果的に情報発信を行う観点から、オンラインを活用した活動にも取り組む。また、研究開発機関としてのポテンシャルを活かし、サイエンスカフェや理数科教育支援活動である出張授業や実験教室等、研究者等の顔が見えるアウトリーチ活動を積極的に実施する。以上の取組については、新型コロナウイルス感染症の国内外の感染状況に留意しつつ柔軟に対応していく。</p> <p>さらに、学協会等の外部機関と連携し、原子力が有するリスクとその技術的、社会的な課題を整理・発信するとともに、機構が行う研究開発の意義とリスクについて、安全確保の取組状況も含めたリスクコミュニケーション活動を実施する。</p> <p>これらの活動の実施に当たり、国民との直接対話を通じて様々な意見を直接的に伺える有効な場として、アンケートやレビュー等を通じて受け手の反応を把握し、分析の結果を今後の広聴・広報及び対話活動に反映していく。</p>		<p>○ 開示請求対応に効果的な研修の計画的実施</p> <ul style="list-style-type: none"> 開示請求の適切な対応に資するため、本部及び拠点の新任情報公開担当者向け研修（2回）及び窓口対応研修を、オンラインで実施した。 <p>2) 広聴・広報及び対話活動の実施による理解促進</p> <p>○ 立地地域を始めとする相互理解促進活動（括弧内は令和2年度）</p> <ul style="list-style-type: none"> 相互理解促進のため以下の活動については、新型コロナウイルス感染症の拡大防止の観点から、中止、自粛などにより影響があった。しかし、立地地域におけるアウトリーチ活動として、大洗研究所、敦賀拠点及び核燃料サイクル工学研究所の各拠点の研究系、技術系、事務系職員等で構成するPA（Public Acceptance：社会受容性）チームが、職員自ら作成した分かりやすい広報素材を用い、各拠点の地域の特色を生かした実施可能な活動を行ったほか、敦賀拠点の講師が東海村の小学生にオンライン授業を行うなど拠点間を横断する活動も実施した。これらの活動を通じて、活動の効果や原子力に関する地域住民の認識についての共有を図った。幌延では施設見学者に、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することで、74%が高レベル放射性廃棄物処分の必要性を認識しており、地層処分の安全性については44%が安全性を認識していることが把握できた。 <ul style="list-style-type: none"> 直接対話活動：157回（167回） アウトリーチ活動・施設見学会：831回（805回）（内訳：本部5回（4回）、福島216回（221回）、原子力科学研究所95回（104回）、播磨0回（0回）、J-PARC41回（32回）、大洗研究所112回（79回）、核燃料サイクル研究所21回（24回）、人形峠19回（36回）、東濃11回（8回）、幌延98回（121回）、青森83回（73回）及び敦賀130回（103回）） 新型コロナウイルス感染症の影響で見学者の受入れが難しい中、JRR-3や幌延深地層研究センター地下施設等をバーチャル見学できる3D画像を機構ホームページに公開し、理解促進の一助とした。 大洗研究所では、HTTRの運転再開に合わせ広報動画を制作したほか、動画を活用したバーチャル施設公開を行った。 令和2年度に続き、各拠点を統括する役員及び各拠点長等を対象に専門家からリスクコミュニケーションと安全にかかる内容も含めた講演と意見交換を開催し、機構のリスクコミュニケーション活動の更なる充実につながる活動を実施した。また、機構職員への意識の定着を目指して、リスクコミュニケーションの概要や必要性、機構での取組内容等について、令和3年度の階層別研修（新入職員採用時研修：125名、新入職員フォローアップ研修：107名）での講義、職員及び外部向けのリスクコミュニケーション講座の他、e-ラーニングによる全職員を対象とした教育（4,349人受講：受講率100%）を行い、意識の向上を図った。 機構の認知度向上と研究開発成果発信の更なる促進を目的として、機構で作成する一般市民向け説明資料の質を向上させるため、令和3年度より優れたプレス発表を対象とした「ベストプレスリリース」及び優れたプレゼンテーション資料（文書資料、パワーポイント資料、動画資料等）を対象とした「ベストプレゼンテーション」の仕組みを作り、上記の目的の他、職員のモチベーション向上に資する活動を開始した。 <p>○ 科学技術への理解促進活動（研究開発成果普及含む。）（括弧内は令和2年度）</p> <ul style="list-style-type: none"> 科学実験教室などの教育支援イベント及び研究開発成果の普及を目的とした展示会については、新型コロナウイルス感染症の影響により中止等が相次いだ。その中で、新たな試みとしてオンラインにより出展が可能なイベントについては、積極的に出展した。 <ul style="list-style-type: none"> 学生、外部企業等を対象とした外部展示：34回（10回） 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：553回（456回） 外部展示については、新型コロナウイルス感染症の影響により中止等が相次いだ中、機構全体で対面28件（JASIS2021、第6回廃炉創造ロボコン等）の他、オンライン6件（サイエンスアゴラ2021、サイエンスエッジ2022等）に出展した。このうち廃炉創造ロボコンには、全国の高専から12校13チームの参加と約200人が来場し、その後のテレビ、新聞等で多くの報道がなされるなど、関心の高さを確認することができた。サイエンスアゴラに出展した「そもそも放射線って何？生活の中からお答え
---	--	--

		<p>します！」については、当日 52 名、その後も特設サイトにて配信されているアーカイブ（掲載期間：1 年間）が 646 回（3/31 現在）視聴されている。来場者から寄せられた貴重な意見（例：「一般の人たちの放射線に対する知識の少なさが、（放射線に対する）過剰な感情を誘発しているのだと思う。」「福島第一原子力発電所事故後は、人々の放射性物質に対する恐怖がある中で、正しい説明を行うことの方向性、リスクマネジメント等とのバランスなど、非常に考えさせられる内容であった。」）を今後の企画検討に反映ができるよう機構全体で共有した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 機構報告会は、社会的に発信力の高い外部有識者の協力を得ることなど、効果的な報告会となるよう取り組んだ。令和 2 年度好評だったオンライン形式は、新型コロナウイルス感染症拡大防止の観点からも継続し、会場とオンラインを併用したハイブリッド開催とした。メインテーマを「To the Future ～新原子力で目指す Sustainable な未来～」とし、広報重点事項に沿った「研究開発成果の報告」と第 3 期中長期目標期間中の機構成果の総括と今後に向けた意欲を発信した。また、トークセッションでは、「新原子力×無限大 ～我々はまだ原子力の可能性の一部しか利用していない～」をテーマとして、外部有識者を迎え原子力利用の幅広い可能性について議論いただいた。会場への来場者 108 名、オンライン配信で視聴数 1,780（前年度 1,177）を獲得した。さらに、アンケートの回答が 313 名から寄せられた（うち 20 代以下からの回答が約 13%（40 名））。基調講演で触れた機構が今後目指す方向性についての理解度を確認したところ、約 9 割の方から理解できたとの回答を頂いた。トークセッションは、医療や宇宙の分野との関連など、原子力の可能性が幅広い点について多くの方に関心を与えるなど、おおむね好評であった。地域の観光情報紹介について、地域へ貢献する姿勢が感じられるなど良い企画であったとの意見や、研究開発成果等をまとめた展示パネルでは、QR コードの活用をはじめ分かりやすい説明となるような工夫があった等、多くの意見が寄せられた。
<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"> ○ 「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。 ・ 図書館の電子化を含めた将来像について意見を吸い上げて対応してほしい。 ・ 新型コロナウイルス感染症の流行を踏まえ、海外事務所の活動の在り方を再検討してはどうか。 ・ 海外資金の確保については、現在は偶発的なものに対処している状況であり、主体的に動けていない。海外資金確保に向け、提案ができるシステムが必要である。 ・ 輸出管理について対応する人員が少なくリスクが顕在化してからでは遅いのでアウトソーシングも視野に入れ現状確認の上、再度、検討をお願いしたい。 ・ 公開ホームページについて、コンテンツが古いことや、目的のコンテンツまで辿り着かない問題を外部から指摘されていることから対応すること。 		<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"> ・ 資料のデジタル化を進め、オンライン情報資源等との連携による電子図書館機能を拡充するための検討を開始し、学術情報利用委員会での議論を通じて利用者の意見を取り入れ、「図書館の電子化計画」を策定した。 ・ 新型コロナウイルス感染症の感染防止措置のため現地関係者との面会の機会が制限される状況にあるが、国際機関における機構のプレゼンス、人的ネットワークの維持・拡大、現地でしか得られない情報の収集、そうした付加価値の高い情報も踏まえた当該国や当該機関の原子力動向に関する総合的な分析及び日本へのタイムリーな発信の役割を担うとともに、機構内の人材育成や現地派遣職員のサポートのため、引き続き有効活用を図る。 ・ 機構が有するユニークな施設は原子力研究開発の推進に資する国際公共財としての位置付けも有することを踏まえ、成果の取扱いにも留意しつつ、積極的に国際利用に供し、応分な負担を得ることに努める。 ・ 輸出管理に関する責任は一義的に輸出者が負うことになっており、輸出管理の根幹である取引審査を完全にアウトソーシングする他機関の実例が見当たらないことも踏まえ、引き続き、機構内部の体制の充実を図ることを中心に対応を進める。並行して、外部知見の活用が有効と考えられる業務については積極的な利用を図っていくこととし、具体的には安全保障貿易情報センターの輸出管理相談、該非判定支援サービス等の利用を進める。 ・ 令和 3 年度の新たな取組として、公開ホームページの最新版への更新状況の確認について、関係部署と連携を強化し、定期的にチェックする改善を図った。「アクセス性」や「見やすさ」の観点から、訪問者別ナビゲーションのうち、「一般の方々へ」を「はじめての方へ」にタイトル変更の上、「子どもたち・先生方へ」のページとともに、受け手側が探したい情報をすぐに見つけることができるよう関連するコンテンツを集約したページを作成した。また、機構ホームページ内の検索エンジンの表示を

ホームページ中央の目に留まりやすい位置に変更した。

『外部から与えられた指摘事項等への対応状況』

【令和2年度主務大臣評価結果】

- ・ 情報発信の取組を進めていることが認められるが、アウトカムにつながっているか考える必要がある。受け手から正しく理解されているか、社会からの信頼確保につながっているかなどについて分析し、より効果の上がる取組に改善する必要がある。
- ・ 民間事業者の核燃料再処理事業への支援については、意見交換などのレベルにとどまっている。核燃料サイクル施設の運転開始に向けてプロアクティブで積極的な支援が必要であり、事業の枢要課題の解決につながるような成果を期待する。

『外部から与えられた指摘事項等への対応状況』

【令和2年度主務大臣評価結果】

- ・ 機構広報活動の効果を把握するために、令和3年度に広報を専門とする民間企業に委託し、分析調査を行った。この分析に当たっては、近年機構が制作した動画について、若年層（大学生や大学院生）の印象や改善すべき点などをインタビューやアンケートで調査した。その結果、「社会的ニーズの高い情報が発信されている」、「短い動画の方が見やすい」、「機構の取組についてもっと知りたい」などの貴重な意見が得られたため、今後は、これらの意見を反映した動画を制作することにより、より効果の上がる広報活動を実施していく。
- ・ 日本原燃株式会社六ヶ所再処理工場のしゅん工に向けた技術支援として、役員同士の定期的な協議の場も設けてガラス固化、分析等、各分野における具体的な支援内容の調整を進めており、調整結果に基づき再処理事業の着実な進展に貢献していく。

【評定の根拠】

研究開発成果の最大化を念頭に、年度計画に掲げた目標を全て達成するとともに評価軸に基づく各事業活動を遂行した。これにより、産学官との連携強化と社会からの信頼確保に関する第3期中長期計画を達成するとともに、年度計画の当初計画を超える顕著な成果を挙げたことから、自己評価を「A」とした。

(1) イノベーション創出に向けた取組【自己評価「B」】

「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、連携協力及び知的財産の精選と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提供して研究開発成果の発信力強化を図るなど、年度計画に定めた目標を全て達成するとともに、機構発ベンチャー企業を認定して成果の社会実装に大きな進展が見られた。また、新たな運営管理組織「JAEA イノベーションハブ」を設置し外部人材を招へいしてイノベーション創出に向けた体制を強化した。

金融機関やマッチング企業、事業開発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研究者が自ら説明し、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協議する「JAEA 技術サロン」を2回オンライン開催したほか、JST 新技術説明会など機構外連携の機会を通じて、重層的・多角的な取組を実施し、異分野・異種融合を促進した。これにより産業界との連携を視野に入れた協議を複数実施するに至ったほか、第1回「JAEA 技術サロン」（平成30年度）で紹介した技術「エマルジョンフロー法」のフォローを続けた結果、これが発展して「株式会社エマルジョンフローテクノロジー」が設立され、同社を機構発ベンチャーに認定した。

機構が保有する基盤施設・設備については、広く外部に供し、原子力分野の研究開発活動及び人材育成に貢献するとともに、原子力以外の分野のイノベーションにつなげるため、大型施設と分析機器を合わせた OFP を令和3年度に運用開始し、施設・分析機器の利用相談窓口の一本化を実現した。

以上を総合的に判断し、イノベーション創出、成果の社会実装に向けた取組を精力的に実施しており、機構発ベンチャー企業「株式会社エマルジョンフローテクノロジー」の設立・認定による成果の社会実装、OFP 運用開始による共創の場の創出、運営管理組織「JAEA イノベーションハブ」の設置と外部人材招へいによるイノベーション創出に向けた体制の強化など、将来的に成果の創出が期待できることから、自己評価を「B」とした。

(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」】

日本原燃との技術協力協定等に基づき、再処理事業については、六ヶ所再処理工場で実施する確率論的リスク評価の精度向上に必要な機器の故障率データの提供により、再処理事業の着実な進展に貢献した。

MOX 燃料加工事業については、LSD スパイク量産技術確証試験の一環として、LSD スパイクを調製してから六ヶ所 MOX 燃料工場へ輸送するまでに考えられる衝撃、振動等による品質への影響を確認するため、衝撃の影響シミュレーションとコールド試験を実施し、令和4年度から開始するホット環境での試験条件の策定に貢献した。また、六ヶ所 MOX 燃料工場の操業に伴う廃棄物発生量をより高い精度で推定するため、東海のプルトニウム燃料第三開発室の過去の操業に伴う廃棄物発生量に係るデータを整理・評価し、今後の廃棄物貯蔵計画等を策定する見通しを得た。さらに、令和3年度からの新たな取組として、リーダークラス運転員の育成を目的とした研修プログラムを開始し、管理区域内における基本動作に加え、燃料製造技術や作業員指導・異常時対応スキル等、より実践的な内容の研修を実施し、六ヶ所 MOX 燃料工場の操業を担う要員の育成に貢献した。

年度計画に示された業務以外として、電力会社及びメーカーからの受託研究・共同研究を通じて、民間事業者の事業進展に貢献した。

以上のとおり、民間の原子力事業者の核燃料サイクル事業への支援を着実に実施したことから、自己評価を「B」とした。

(3) 国際協力の推進【自己評価「A」】

新型コロナウイルス感染症の断続的な拡大により国際連携を促進する手段としての対面での会議や人材交流等が引き続き大幅に制約を受ける中、代替手段の有効活用により、令和元年度以降「国際戦略」で示した指針に基づく具体的なアクションを引き続き同定、実施することを通じて、米国（INL）、英国（NNL、NDA）との対話の枠組みの構築や CEA との協力分野の拡大等、第4期中長期計画期間中の国際連携の強化・拡大につながる顕著な成果を創出した。また、機構に勤務する外国人職員等を対象に、受入環境に関するアンケート（令和2年度実施）に基づく要望事項も含めた結果を分析することにより、イノベーションの創出につながる国際拠点化の一層の促進に向けた方策を同定するなど顕著な成果を創出した。さらに、輸出管理を確実に実施するとともに（違反件数0件）、内部監査、輸出管理の重要性に関する機構内の意識の浸透を図る取組の拡大と強化、政府による「みなし輸出」管理の明確化に応じて機構が講じるべき措置の時宜を得た検討により、我が国の安全保障に影響を与える可能性のある資材や技術の流出のリスクを大幅に低減するなど顕著な成果を創出した。

これらの取組により、当初の計画を超える顕著な成果を創出したことから、自己評価を「A」とした。

(4) 社会や立地地域の信頼の確保に向けた取組【自己評価「A」】

令和3年度には機構における広報の位置付けと機構広報の現在の課題を検討し、機構全体で戦略的な広報活動を行うための目標を達成するために「機構広報戦略」を定め、これに基づいた広報活動を精

力的に展開した。具体的には、広報重点事項に沿った機構全体でストーリー性のある情報発信、機構報告会、外部展示、動画の作成、プレス発表、広報誌及び SNS の活用等、年間を通じた切れ目のない広報活動に取り組んだ。これらの活動においては、役職員の投票を経て決定したキャッチフレーズをデザイン化し、積極的な活用による機構のブランディング力の向上を図った。ホームページについては、見せ方の工夫に着目した改装を行うとともに、継続的に更新を進めている。その結果、SNS のフォロワー数を 1 年で 10% 以上増加（令和 2 年度：5,003 人⇒令和 3 年度：5,550 人）させることができた。機構報告会では、社会的に発信力の高い外部有識者を迎え原子力利用の幅広い可能性について議論いただき、初めての試みとしてハイブリッド（会場及びオンライン）にて開催した（配信中のアクセス数は、1,780（令和 2 年度のアクセス数 1,177））。さらに、計画的かつタイムリーなプレス発表を行うとともに、社会への情報発信の担い手である報道機関のニーズに応じた勉強会等を開催することにより、高い記事化率を維持した。加えて、研究開発成果発表については、プレス発表資料を報道機関へ投げ込むだけでなく、オンラインも活用してできるだけ丁寧に発表内容を説明することで、記事掲載率の増加を図った。

このような取組により、当初の年度計画を越える顕著な成果を上げたことから、自己評価を「A」とした。

【課題と対応】

イノベーション創出に向け、機構内組織体制の強化を図っていくとともに、民間の原子力事業者の核燃料サイクル事業者への支援、国際協力、広報・広聴・報道においても、社会からの機構に対する期待に応えるように努めていく。

4. その他参考情報

特になし。

1. 当事務及び事業に関する基本情報	
No. 10	業務の合理化・効率化

2. 主要な経年データ

主な参考指標情報									
	達成目標	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	令和 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	21% 以上	9.14%	24.6% (17.1%)※	25.8% (18.4%)※	29.0% (21.8%)※	35.0% (28.5%)※	35.5% (29.2%)※	32.3% (25.7%)※	
その他の事業費の対平成 26 年度比削減状況	7% 以上	4.84%	11.4% (2.57%)※	11.2% (2.32%)※	12.2% (3.32%)※	13.8% (5.13%)※	14.7% (6.15%)※	15.4% (7.02%)※	
ラスパイレス指数	112.3	106.3	105.4	105.9	104.8	104.4	103.1	101.7	
民間事業者との比較指数	112.3	99.1	98.1	99.2	97.3	99.8	99.3	97.8	
	参考値 (前中期目標期間平均値等)	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	令和 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		8.8%	8.1%	8.0%	9.0%	10.6%	9.8%	10.7%	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	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	23.5%	13.5%	16.0%	28.8%	17.9%	15.2%	17.7%	
一者応札の件数の割合		59%	63%	61%	66%	70%	70%	70%	
一者応札の金額の割合		55%	50%	55%	55%	74%	61%	52%	
情報セキュリティ教育受講率	99.9%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	

※（ ）内の値については、平成 28 年度の量子科学技術研究開発機構への分離移管分を除いて計算した値

中長期目標	中長期計画
<p>V. 業務運営の効率化に関する事項</p> <p>1. 業務の合理化・効率化</p> <p>(1) 経費の合理化・効率化</p> <p>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。</p> <p>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、安全が損なわれるこ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。</p> <p>(2) 人件費管理の適正化</p> <p>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。</p> <p>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>(3) 契約の適正化</p> <p>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）に基づく取組を着実に実施することとし、最適な契約方式を確保することで、契約の適正化を行う。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>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</p> <p>1. 業務の合理化・効率化</p> <p>(1) 経費の合理化・効率化</p> <p>機構の行う業務について既存事業の徹底した見直し、効率化を進め、一般管理費（公租公課を除く。）について、平成 26 年度に比べ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 年度に比べ中長期目標期間中に、その 7%以上を削減する。ただし、これら経費について、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。</p> <p>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、安全が損なわれるこ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。</p> <p>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。また、超深地層研究所計画に係る坑道の埋め戻し及び地上施設の撤去並びに埋め戻し期間中から埋め戻し後の地下水のモニタリング等において、民間活力を導入する。</p> <p>(2) 人件費管理の適正化</p> <p>職員の給与については、「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）を踏まえ、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、厳しく見直しをするものとする。</p> <p>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>(3) 契約の適正化</p> <p>「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）ののっとり、契約監視委員会のチェックの下、研究開発等に係る物品、役務契約等に係る仕組みを改善する。</p> <p>一般競争入札等を原則としつつも、研究開発業務の特殊性を考慮した随意契約を併せた合理的な方式による契約手続を行う。その際に、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、透明性及び公平性を確保する。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。これらの取組を通じて適正価格での契約に資する。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。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続する。</p>

(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する。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。

(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する。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。

令和3年度計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	業務実績等
<p>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</p> <p>1. 業務の合理化・効率化</p> <p>(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（2014年度）に比べ、その21%以上を削減する。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、その7%以上を削減する。また、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。</p> <p>超深地層研究所計画に係る坑道の埋め戻し及び地上施設の撤去並びに埋め戻し期間中から埋め戻し後の地下水のモニタリング等について、令和2年度（2020年度）に契約締結した令和10年（2028年）3月までの期間のPFI事業を継続して実施する。</p> <p>(2) 人件費管理の適正化</p> <p>適切な人材の確保においては必要に応じて弾力的な給与を設定し国民の納得が得られる説明を行う一方で、事務・技術職員の給与水準の適正化に計画的に取り組み、人件費の抑制及び削減を図る。</p>	<p>『主な評価軸（相当）と指標等』</p> <p>【評価軸（相当）】</p> <ul style="list-style-type: none"> 一般管理費、その他事業費について、不断の見直しを行い、効率化を進めているか。 <p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 一般管理費の対平成26年度比削減状況（評価指標） その他の事業費の対平成26年度比削減状況（評価指標） <p>【評価軸（相当）】</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。 <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 給与水準の妥当性に対する社会的評価状況（評価指標） 給与水準の公表状況（評価指標） 	<p>1. 業務の合理化・効率化</p> <p>(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25.7%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7.02%を削減した（達成目標7%以上）。</p> <p>経費の合理化・効率化による経費削減のための取組を実施し、令和3年度は以下の成果が得られた。</p> <ul style="list-style-type: none"> 事務経費の合理化（公用車の台数及び運転手数、複写機、FAX回線の見直し等）：合計約22百万円 契約ヒアリングによる仕様内容見直し等による削減：約145百万円 令和3年度からWeb調達システムを本格導入し、伝票起票手続等に要する約29,000時間/年（令和2年度比）の省力化につながった。 令和3年度末までにロボットによる定型業務の自動化（以下「RPA」という。）を49件実導入し、導入前の平成30年度と比較して、約4,500時間/年の省力化につながった。 令和3年度からQRコードによる物品管理のシステムを本格導入し、約8,000時間/年（令和2年度比）の省力化につながった。 押印等が求められる手続の一部について電子化を行った。 財務・契約系情報システムと連携して動作する「決算支援システム」を整備し、決算業務の効率化（約1,200時間/年の業務時間削減）を図った。 <p>また第4期中長期目標期間に向けて以下の項目等で合理化の見通しを得た。</p> <ul style="list-style-type: none"> 試験運用中・作成中のRPAが33件あり、約2,400時間/年（令和3年度比）の省力化が見込まれる。 <p>超深地層研究所計画については、「瑞浪超深地層研究所の坑道埋め戻し等事業」（PFI事業）を導入し、坑道埋め戻し及び原状回復業務を完了するとともに、環境モニタリング調査業務等を継続した。瑞浪PFI事業推進委員会（年2回開催）において、事業の進捗及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。</p> <p>また、幌延深地層研究計画において深度500mまでの地下施設の整備及び研究開発を進めるに当たり、PFI事業の導入に関する検討を実施した。</p> <p>(2) 人件費管理の適正化</p> <p>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。令和3年度においては若年層の採用強化、毎月の超過勤務実績時間の「見える化」等の取組による更なる超過勤務時間の削減により、0.9億円の人件費が合理化された。</p> <p>その結果、令和3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101.7（対前年度1.4ポイント減）であり、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」といった民間企業と比較したラスパイレス指数[※]は97.8（対前年度1.5ポイント減）であることから、十分に妥当な給与水準を維持できた。</p> <p>なお、役員の報酬等及び職員の給与の水準については、公開ホームページにおいて適切に公表している。</p> <p>※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とした場合における機構の給与水準を示す指数（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）</p>

<p>(3) 契約の適正化</p> <p>「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）に基づき策定した調達等合理化計画に定めた評価指標等を達成するため、一般競争入札等について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、公告期間の十分な確保等を行うなどの取組を継続する。また、特命クライテリアを確実に運用するため契約審査委員会により研究開発業務の特性を考慮した合理的な契約方式の選定等を行う。加えて、一般競争入札等において、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・検討を行うとともに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契約監視委員会において実施状況の点検を受け、結果をホームページにて公表する。</p> <p>また、「契約方法等の改善に関する中間とりまとめ」（平成 28 年 7 月 5 日公表）での提言及び令和 2 年秋の年次公開検証取りまとめ（令和 2 年 12 月 9 日行政改革推進会議）での指摘を踏まえ、契約の競争性、透明性及び公平性の更なる確保に努める。契約事務の効率化のため、同様の内容の調達案件については一括調達を行うなどの取組を継続する。</p>	<p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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） <p>【評価軸（相当）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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（評価指標） ・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わ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の取組の状況（評価指標） ・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） ・契約監視委員会による点検の状況及びその結果の公表状況（評価指標） ・関係法人との契約について更なる競争性・公正性及び透明性の確保の状況（評価指標） <p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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） ・一者応札の件数及び金額の割合（モニタリング指標） 	<p>(3) 契約の適正化</p> <p>「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」に基づき、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（令和 3 年 6 月）。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>○ 適正な調達手段の確保</p> <p>【調達等合理化計画における評価指標】</p> <p>研究開発業務の特殊性を考慮した合理的な契約手続への移行件数、応札者拡大のための各種取組の着実な実施</p> <ul style="list-style-type: none"> ・合理的な契約手続への取組 <p>研究開発業務を考慮した合理的な契約手続として、随意契約要件（特命クライテリア）を適用した競争性のない随意契約を 223 件（全契約件数の 4.8%）実施した。</p> <p>また、応札者拡大の取組を実施してもなお競争環境が整う見込みがない案件（63 件）を令和 3 年度に一般競争入札から確認公募による競争性のある契約に移行した。加えて一般競争入札から確認公募への移行実績（令和 2 年度契約）を現場が同種又は類似の契約で活用できるよう契約部イントラネットへの掲載及び業連による周知を実施した。</p> ・複数年の随意契約における契約審査委員会のチェック機能の活用等 <p>令和 3 年度は令和 2 年度に複数年契約へ移行した業務請負契約（28 件）を対象に、契約審査委員会（外部有識者及び技術系職員を含む専門的知見を有する機構職員を委員として構成）において履行状況の適正性が確認された。</p> ・行政事業レビューを踏まえた対応 <p>令和 2 年秋の年次公開検証（以下「秋のレビュー」という。）における一般競争入札の実施、応札者数、落札率、コスト削減等に関する外部有識者からの指摘を踏まえ、『契約方法等の改善に関する中間とりまとめ』以降の機構の取組について自己評価を行い、令和 3 年 9 月の契約監視委員会です承を得た。なお、自己評価における今後の具体的な対応方針（アウトカム）を踏まえ以下の取組を実施した。</p> <ol style="list-style-type: none"> ①旧関係法人（以前、関係法人（「機構との取引高が総売上高又は事業収入の 3 人の 1 以上を占めている」、「機構の役員経験者が再就職している又は課長相当職以上経験者が役員、顧問等として再就職している」のいずれにも該当する法人）の定義に該当していた法人）との関係適正化について、各法人の実態を的確に把握するためのモニタリング調査 ②令和 4 年度更新予定で過去 3 年間続けて同一企業の一者応札となっている業務請負契約や保守点検等（160 件）に係る業務切り分け検証の実施 ③予算部門、研究開発部門、契約部門が一体となり、契約手続の適正性・発注の妥当性・コストの最適化を確認する「勘定奉行機能」の下、年間役務契約等（141 件）に係る契約ヒアリングの実施 ④契約関係の合理化及び効率的な運用についての共有を目的とした契約監視委員会委員と機構役員との意見交換の実施 ・適切な調達手段の確保に向けた各種取組 <p>高落札率となっている契約案件のうち、落札率 100% 案件は、一般競争入札を実施した 3,060 件に対し 298 件（9.7%）とな</p>
---	--	--

っており、「契約方法等の改善に関する中間とりまとめ」（平成 28 年 7 月公表）の提言を踏まえた各種取組を実施する以前の平成 27 年度実績 354 件（11.4%）に比べて、1.7 ポイント減少させた。

○ 合理的調達に関する取組

【調達等合理化計画における評価指標】

- 一括調達及び最適な発注単位での調達への変更件数
- システム運用後の評価件数、システム環境整備、運用基準等の整備
- Web 調達システムの導入及び電子契約システムの試験導入

消耗品等の少額の調達について、調達期間の短縮、手続の簡便化による業務の効率化及び現場の利便性向上を目的とした Web 調達システムを令和 3 年 4 月から運用開始し、約 29,000 件の調達手続が Web 調達に置き換わった。なお、Web 調達システムの運用実績を踏まえた導入効果（移行見込数、事務手続に要する時間及び人件費）については、以下のとおり導入時の試算を上回るとともに、研究者の調達に際しての負担軽減につなげた。

	実績	導入時試算	効果の比較
発注件数（移行見込）	28,738 件	23,500 件	5,238 件 移行増
事務手続に要する時間	約 29,000 時間	約 23,400 時間	5,600 時間 削減増
人件費	229 百万円	187 百万円	42 百万円 削減増

電子契約システム導入に向けて、既にシステムを導入し運用している自治体等の導入状況を調査し、調査結果を基に機構がシステムを導入する上での課題を確認した。また、令和 4 年 2 月から電子契約の試験導入を行い、令和 4 年度以降の本格導入に向けた準備を開始した。

○ 職員等のスキルアップ

【調達等合理化計画における評価指標】

- 各研修の実施回数 1 回以上/年、契約担当者における受講者割合拡大、情報共有ツールの構築
- 契約業務の基礎知識、予定価格の積算方法及び各種契約方式の実務上の留意点を習得させるため、全拠点契約担当課を対象とした契約業務初任者研修（1 回、28 名参加）及び契約実務者研修（1 回、14 名参加）を開催した。また、契約部若手職員の更なるスキルアップを目的として、研修テキストの作成から講師起用など研修の実施方法の見直しを図った。なお、受講者割合の拡大については、昨年度 26 名に対し令和 3 年度の受講者は 43 名であり、約 1.7 倍に増加させた。

○ 契約手続の適正性・コスト削減のための機能強化

【調達等合理化計画における評価指標】

- コスト削減を主眼としたコンサルティング活動の実施
- 予算部門、研究開発部門、契約部門が一体となり、契約手続の適正性・発注の妥当性・コストの最適化を確認する「勘定奉行機能」の下、年間役務契約等の 141 件について契約ヒアリングを行い問題意識の共有を図るとともに、契約部と研究開発部門の幹部による契約に関する意見交換を実施した。
- 令和 3 年度から新たに、契約業務の課題解決に向けて、e-ラーニングによる教育（受講率〇%）及び本教育の理解度を確認するためのアンケートを実施した。

○ 契約監視委員会における契約の妥当性確認及び結果の公表等

【調達等合理化計画における評価指標】

- 令和 2 年秋のレビューにおける一般競争入札の実施、応札者数、落札率、コスト削減等に関する外部有識者からの指摘を踏まえ、『契約方法等の改善に関する中間とりまとめ』以降の機構の取組について自己評価を行い、令和 3 年 9 月の契約監視委員会で説明し了承を得るとともに、公開ホームページに公表した。

- ・ 契約監視委員会において、複数応札における落札率が100%など高落札率となっている契約、2か年度連続して一者応札・応募となった契約、競争性のない随意契約理由の妥当性、低入札価格調査を行った契約及び関係法人との契約について、令和3年9月及び令和4年2月に点検を受けた。また、関係法人との契約の適正化を図るべく、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とりまとめ」（平成28年7月公表）の提言に基づく取組状況について点検を受け、点検結果等を機構公開ホームページに公表した。なお、平成30年4月以降関係法人に該当する法人はない。

○ 競争性のない随意契約及び一者応札の状況

【調達等合理化計画における評価指標】

- ・ 競争性のない随意契約は件数割合10.7%（対前年度0.9ポイント）となった。件数割合増の主な原因は、研究開発成果の最大化を重視する観点から、研究開発に係る設備機器の特殊性や互換性の確保、著作権を有する各種プログラムの保守・改良等の研究開発の特殊性を理由とした特命クライテリアの適用案件が増加したためである。

〔表1 調達全体像〕

		令和2年度	令和3年度	比較増減（割合）
競争性のある契約	件数	4,171件（90.2%）	4,126件（89.3%）	▲0.9ポイント
	金額	1,021億円（84.8%）	819億円（82.3%）	▲2.5ポイント
競争性のない 随意契約	件数	452件（9.8%）	495件（10.7%）	0.9ポイント
	金額	182億円（15.2%）	176億円（17.7%）	2.5ポイント

注1) 件数、金額は、少額随意契約基準額超の契約

注2) 競争性のある契約は、競争入札等、企画競争及び公募をいう。

- ・ 一般競争入札における一者応札は件数割合70%（前年度と同割合）、金額割合52%（対前年度▲9ポイント）となった。一者応札の主な原因は、入札不参加企業へのアンケート調査の結果、「企業等に求められる要件を満たせなかったため」、「専門分野・得意分野と異なる内容の業務であったため」、「必要な人員体制を確保するのは困難と判断したため」などが挙げられる。

〔表2 一般競争入札における一者応札状況〕

		令和2年度	令和3年度	比較増減（割合）
件数		2,175件（70%）	2,150件（70%）	0ポイント
金額		323億円（61%）	272億円（52%）	▲9ポイント

注) 件数、金額は、少額随意契約基準額超の契約

(4) 情報技術の活用等

業務の効率化については、情報技術を活用し、経費節減、事務の効率化及び合理化の取組を継続する。

情報セキュリティについては、取扱う情報のレベルに応じて機構内ネットワークを分離し、レベル毎に機構内情報システムを集約することで情報技術基盤を強化するとともに、政府機関の情報セキュリティ対策のための

【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）

【評価軸（相当）】

(4) 情報技術の活用等

○ 業務の合理化

- ・ 令和3年度からWeb調達システムを本格導入し、伝票起票手続等に要する約29,000時間/年（令和2年度比）の省力化につながった。
- ・ 令和3年度末までにRPAを49件実導入し、導入前の平成30年度と比較して、約4,500時間/年の省力化につながった。また、試験運用中・作成中のRPAが33件あり、約2,400時間/年（令和3年度比）の省力化が見込まれる。
- ・ 令和3年度からQRコードによる物品管理のシステムを本格導入し、約8,000時間/年（令和2年度比）の省力化につながった。
- ・ 押印等が求められる手続の一部について電子化を行った。これにより、機構における押印等を必要とする手続が約2万件から約1.2万件となる予定であり、引き続き電子化の検討・推進を行っていく。

<p>統一基準群の改定に備えて情報セキュリティ規程類の見直しを実施する。</p> <p>また、新スーパーコンピュータ及び財務・契約系情報システムを安定運用する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 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。 <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 情報セキュリティ管理規程類の整備状況（評価指標） <p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 情報セキュリティ教育受講率（モニタリング指標） 	<ul style="list-style-type: none"> 財務・契約系情報システムと連携して動作する「決算支援システム」を整備し、決算業務の効率化（約 1,200 時間/年の業務時間削減）を図った。 <p>○ 情報セキュリティ</p> <ul style="list-style-type: none"> 情報セキュリティ対策については、機構内ネットワークに非公開情報エリアを構築し、秘密情報を扱う情報システムのネットワーク分離及び通信の暗号化を完了するとともに、一般情報を扱うシステム及び秘密情報を扱うシステムの集約を進め、主要な情報システムの機構内での集約を完了した。 情報セキュリティ管理規程に基づき管理を進めるとともに、政府機関等のサイバーセキュリティ対策のための統一基準群の改定に合わせて機構の情報セキュリティ管理規程を見直した。具体的には、クラウドサービス等の外部サービスの利用に係る機構内手続、ゼロトラストセキュリティに基づく情報セキュリティ対策を明記する等の規程改正案を策定した。情報セキュリティ委員会を開催して、対策推進計画等を審議し、審議結果に沿って、規程の改正、情報セキュリティ教育等を実施した。情報セキュリティ教育受講率は 11 年連続で 100%（対象者約 7,300 名）を達成した。この結果、8 年連続で機構内における情報セキュリティインシデントの発生を 0 件に抑えた。 <p>○ 情報システムの安定運用（スーパーコンピュータ及び財務・契約系情報システム安定運用）</p> <ul style="list-style-type: none"> 量子科学技術研究開発機構（以下「QST」という。）と共同調達し、令和 2 年末に運用を開始したスーパーコンピュータについては、QST 及びメーカーとの連絡を緊密に行い不具合の早期解消に努めた結果、稼働率 99.3%を達成した。 財務・契約系情報システムについては稼働率 99.0%を達成した。
<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>○ 「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。</p> <ul style="list-style-type: none"> 契約部と現場との調整が十分に図られていない問題については、より高い職位での定期的な意見交換を行ってはどうか。 <p>『外部から与えられた指摘事項等への対応状況』</p> <p>【令和 2 年度主務大臣評価結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> 研究開発の継続性や特殊業務については、随意契約が望ましいと考えられがちだが、発注先の固定化にもリスクがある。説明性・透明性のある考え方を明確化し、バランス良く取り組む必要がある。 	<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"> 令和 3 年度契約ヒアリング等の取組として、契約部幹部と研究開発部門幹部（各部門企画調整室長）との契約業務に関する課題等について意見交換を実施し、請求部署が抱える契約上の課題に対して助言等を行った。（令和 3 年 11 月～令和 3 年 12 月） <p>『外部から与えられた指摘事項等への対応状況』</p> <p>【令和 2 年度主務大臣評価結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> 「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）」に基づき、一般競争入札等の契約を原則としつつも、随意契約基準要件（特命クライテリア）を適用した競争性のない随意契約を実施している。 随意契約については、真に必要なものに限るものとし、効率的かつ合理的な契約手続を進める必要があると考えている。このため、随意契約を実施するに当たっては、透明性、公平性を確保するために特命クライテリアを公開ホームページに公表するとともに、契約審査委員会において、随意契約の妥当性や競争性のある調達手続の実施可否の観点から厳格な点検及び検証を行っている。 このような手続を経ても、御指摘のとおり、随意契約の発注先が固定化するリスクがあるため、随意契約発注先に対する履行状況の確認、受注可能企業の洗い出しなどを通じて、随意契約から一般競争入札等への移行の可能性も検討するなど、説明性・透明性に留意しつつ、一般競争入札等と随意契約のバランスに配慮した対応策を検討していく。 	

自己評価	評定	B
<p>【評定の根拠】</p> <p>(1) 経費の合理化・効率化【自己評価「B」】 Web 調達システムの整備、RPA の取組、QR コードによる物品管理システムの整備、電子決裁システムの改修等を通じて、一般管理費（公租公課を除く。）について、平成 26 年度に比べ、25.7%を削減した。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、7.02%を削減した。超深地層研究所計画に係る坑道の埋め戻し等については、「瑞浪超深地層研究所の坑道埋め戻し等事業」（PFI 事業）を導入した。以上のとおり、様々な経費の合理化・効率化に努めて年度計画を上回る成果を挙げているため、本項目の自己評価を「B」とした。</p> <p>(2) 人件費管理の適正化【自己評価「B」】 若年層の採用強化による人員構成の若返りを図りつつ、毎月の超過勤務実績時間の「見える化」等の取組による更なる超過勤務時間の削減により、人件費を前年度に比べ0.9 億円削減した。また、ラスパイレス指数は 101.7（対前年度 1.4 ポイント減）であり、原子力の研究開発に関連する民間企業と比較したラスパイレス指数は 100 を下回る結果となっており、十分に妥当な給与水準を維持できた。さらに、役員の報酬及び職員の給与の水準について適切に公表するなど、着実に年度計画を達成したことから、本項目の自己評価を「B」とした。</p> <p>(3) 契約の適正化【自己評価「A」】 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ほか、互換性や特殊技術（特許等）の観点から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であり、応札者拡大の取組を実施してもなお競争環境が整う見込みがない案件のうち 63 件については、契約審査の審議を経て、一般競争入札から確認公募による競争性のある契約へ移行した。また、令和 3 年度より開始した複数年契約の業務請負契約における履行状況の適正性確認を契約審査委員会等において、その適正性について確認した。 令和元年度から取り組んできた Web 調達システムについては、令和 3 年 4 月から運用を開始し、発注件数（約 29,000 件）については導入時の見込みを上回り研究者の調達に際しての負担軽減につながった（理事長表彰を受賞）。契約監視委員会においては、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点検を受けた。このように年度計画に示された業務を適切に実施するとともに、新たな取組として、全職員（約 4,200 名）を対象とした契約業務の課題解決に向けた理解促進と意識の向上に主眼を置いた e-ラーニングによる教育及び契約担当者間で情報の共有化を図るための契約担当者専用サイトの開設を実施した。また、令和 2 年秋のレビューにおける一般競争入札の実施、応札者数、落札率、コスト削減等に関する外部有識者からの指摘を踏まえ、「契約方法等の改善に関する中間とりまとめ」以降の機構の取組について自己評価を取りまとめ、契約監視委員会です承を得るとともに、今後の具体的な対応方針（アウトカム）のうち、業務の切り分け検証等を実施するなど、着実に年度計画を達成した。以上のことから、年度計画を上回る成果を挙げているため、本項目の自己評価を「A」とした。</p> <p>(4) 情報技術の活用等【自己評価「A」】 業務の合理化については、Web 調達システムを本格導入したほか、RPA を 49 件実導入したことにより、事務作業を大幅に省力化できた。情報セキュリティについては、8 年連続で機構内における情報セキュリティインシデントの発生を 0 件に抑えた。情報セキュリティ教育は 11 年連続で受講率 100%を達成した。また、財務・契約系情報システムについては稼働率 99.0%を達成するとともに、連携して動作する「決算支援システム」を整備し、決算業務の効率化（約 1,200 時間/年の業務時間削減）を図った。以上より、年度計画を上回る成果を挙げているため、本項目の自己評価を「A」とした。 以上より、経費の合理化・効率化及び人件費管理の適正化について年度計画を着実に達成しており、また、Web 調達システムの導入により事務作業を大幅に省力化するなど、業務の合理化・効率化について顕著な成果を出している。このような状況を踏まえ、着実に年度計画を達成したことから、本項目の自己評価を「B」とした。</p> <p>【課題と対応】 今後とも、より一層の経費、人件費及び契約の合理化・効率化を図るため、定型業務の自動化、Web 調達システムの活用等を積極的に行い、業務手法について不断の見直しを行っていく。また、職員のスキルアップのための教育をより一層充実させていく。さらに、取り入れるべき情報技術について引き続き検討を行い、積極的に活用することにより、より一層の業務の効率化を図っていく。</p>		
<p>4. その他参考情報</p> <p>特になし。</p>		

1. 当事務及び事業に関する基本情報	
No. 1 1	予算（人件費の見積りを含む。）、収支計画及び資金計画等

2. 主要な経年データ

主な参考指標情報									
	参考値 (前中期目標期間平均値等)	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	令和 3 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 7.2% 特会 約 9.6% 合計 約 8.8%	一般 約 5.1% 特会 約 3.4% 合計 約 4.0%	一般 約 7.6% 特会 約 6.8% 合計 約 7.1%	一般 約 12.4% 特会 約 12.5% 合計 約 12.5%	一般 約 14.1% 特会 約 7.4% 合計 約 9.4%	一般 約 15.6% 特会 約 10.7% 合計 約 12.2%	一般 約 17.3% 特会 約 8.1% 合計 約 10.9%	一般 - *2 特会 - *2 合計 - *2	
自己収入の総額（千円）	一般 13,881,757 特会 9,049,935 合計 22,931,692	一般 12,888,784 (8,603,447) *1 特会 9,889,336 合計 22,778,120 (18,492,783) *1	一般 9,156,331 特会 9,876,755 合計 19,033,086	一般 8,517,629 特会 11,383,853 合計 19,901,482	一般 8,517,667 特会 10,692,877 合計 19,210,544	一般 7,175,980 特会 8,509,980 合計 15,685,960	一般 7,352,151 特会 9,388,069 合計 16,740,220	一般 7,663,872 特会 9,992,872 合計 17,656,744	
短期借入金額（千円）	なし	なし	なし	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（千円）	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) 490,824	譲渡収入(土地・建物等) 108,374	なし	なし	譲渡収入(土地・建物等) 236,277	譲渡収入(土地・建物等) 163,871	譲渡収入(土地・建物等) 21,011	
剰余金の使用額（千円）	—	なし	なし	なし	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（千円）	—	—	—	—	—	—	—	40,445,670	
前中期目標期間繰越積立金の取崩額（千円）	—	一般 1,040,714	一般 335,661	一般 283,018	一般 117,241	一般 189,702	一般 86,558	一般 75,219	

*1 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。

*2 第 3 期中長期目標期間の最終事業年度であるため、一般勘定及び電源利用勘定における運営費交付金債務残高は 0 円である。

3. 中長期目標、中長期計画、年度計画、主な評価軸、業務実績等、年度評価に係る自己評価

中長期目標	中長期計画																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
<p>VI. 財務内容の改善に関する事項</p> <p>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自己収入の増加等に努め、より健全な財務内容とする。</p> <p>また、運営費交付金の債務残高についても勘案しつつ予算を計画的に執行する。必要性がなくなったと認められる保有財産については適切に処分するとともに、重要な財産を譲渡する場合は計画的に進める。</p>	<p>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</p> <p>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自己収入の増加等に努め、より健全な財務内容の実現を図る。</p> <p>また、運営費交付金の債務残高についても勘案しつつ予算を計画的に執行する。必要性がなくなったと認められる保有財産については適切に処分するとともに、重要な財産を譲渡する場合は計画的に進める。</p> <p>※平成 28 年度に核融合研究開発及び量子ビーム応用研究の一部を機構から分離し、国立研究開発法人放射線医学総合研究所へ統合（同年度より新たに国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構が発足）</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>(1) 予算</p> <p style="text-align: center;">平成 27 年度～令和 3 年度予算</p> <p style="text-align: right;">(単位:百万円)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">区別</th> <th colspan="10">一般勘定</th> <th rowspan="2">計</th> </tr> <tr> <th>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</th> <th>原子力安全規制技術の支援及びそのための安全研究</th> <th>原子力の安全性向上のための研究開発等</th> <th>原子力の基礎研究等</th> <th>高遠伊・新型炉の研究開発</th> <th>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</th> <th>設置地区の原子力施設の廃止措置実施のための活動</th> <th>核融合研究開発</th> <th>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</th> <th>法人共通</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>収入</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>運営費交付金</td> <td>44,452</td> <td>15,292</td> <td>3,099</td> <td>123,153</td> <td>3,493</td> <td>54,636</td> <td></td> <td>5,853</td> <td>8,751</td> <td>39,616</td> <td>298,344</td> </tr> <tr> <td>施設整備費補助金</td> <td>1,507</td> <td></td> <td>3</td> <td>4,656</td> <td></td> <td>946</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>7,113</td> </tr> <tr> <td>設備整備費補助金</td> <td>329</td> <td>21</td> <td>6</td> <td>918</td> <td></td> <td>365</td> <td></td> <td>869</td> <td>4</td> <td></td> <td>2,512</td> </tr> <tr> <td>核融合研究開発施設整備費補助金</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>3,974</td> <td></td> <td></td> <td>3,974</td> </tr> <tr> <td>国際熱核融合実験炉研究開発費補助金</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>16,522</td> <td></td> <td></td> <td>16,522</td> </tr> <tr> <td>先進的核融合研究開発費補助金</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2,767</td> <td></td> <td></td> <td>2,767</td> </tr> <tr> <td>特定先端大型研究施設運営費等補助金</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>673</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>673</td> </tr> <tr> <td>特定先端大型研究施設運営費等補助金</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>74,232</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>74,232</td> </tr> <tr> <td>核セキユリティ強化等推進事業費補助金</td> <td></td> <td></td> <td>3,832</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>3,832</td> </tr> <tr> <td>核変換技術研究開発費補助金</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1,980</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1,980</td> </tr> <tr> <td>核燃料物質輸送事業費補助金</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>12,720</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>12,720</td> </tr> <tr> <td>放射線物質研究拠点施設等運営事業費補助金</td> <td>5,090</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>5,090</td> </tr> <tr> <td>受託等収入</td> <td>1,250</td> <td>2,288</td> <td>42</td> <td>418</td> <td>17</td> <td>5</td> <td></td> <td>28</td> <td>5</td> <td></td> <td>4,054</td> </tr> <tr> <td>その他の収入</td> <td>221</td> <td>143</td> <td>50</td> <td>1,416</td> <td>12</td> <td>646</td> <td></td> <td>10,043</td> <td>96</td> <td>510</td> <td>13,136</td> </tr> <tr> <td>※ 前期よりの繰越金(廃棄物処理事業経費繰越)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>72</td> <td></td> <td></td> <td>72</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>52,849</td> <td>17,744</td> <td>7,032</td> <td>218,185</td> <td>3,521</td> <td>58,650</td> <td></td> <td>40,055</td> <td>8,856</td> <td>40,126</td> <td>447,020</td> </tr> <tr> <td>支出</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>一般管理費 (公租公課を除く一般管理費)</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>33,194</td> <td>33,194</td> </tr> <tr> <td>うち、人件費(管理系)</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> <td>18,804</td> <td>18,804</td> </tr> <tr> <td>うち、物件費</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> <td>13,310</td> <td>13,310</td> </tr> <tr> <td>うち、公租公課</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> <td>5,488</td> <td>5,488</td> </tr> <tr> <td>事業費</td> <td>44,673</td> <td>15,435</td> <td>3,148</td> <td>124,568</td> <td>3,504</td> <td>55,292</td> <td></td> <td>5,915</td> <td>8,847</td> <td></td> <td>14,389</td> <td>14,389</td> </tr> <tr> <td>うち、人件費(事業系)</td> <td>18,665</td> <td>8,528</td> <td>2,044</td> <td>60,641</td> <td>1,420</td> <td>13,052</td> <td></td> <td>3,062</td> <td>5,039</td> <td></td> <td>301</td> <td>112,751</td> </tr> <tr> <td>うち、埋没処分業務勘定へ繰入</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> <td>423</td> <td>423</td> </tr> <tr> <td>うち、物件費</td> <td>26,008</td> <td>6,907</td> <td>1,105</td> <td>63,927</td> <td>2,085</td> <td>42,239</td> <td></td> <td>2,854</td> <td>3,808</td> <td>6,631</td> <td>155,564</td> </tr> <tr> <td>うち、埋没処分業務勘定へ繰入</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> <td>7,507</td> <td>7,507</td> </tr> <tr> <td>施設整備費補助金経費</td> <td>1,507</td> <td></td> <td>3</td> <td>4,656</td> <td></td> <td>946</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>7,113</td> </tr> <tr> <td>設備整備費補助金経費</td> <td>329</td> <td>21</td> <td>6</td> <td>918</td> <td></td> <td>365</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2,512</td> </tr> <tr> <td>核融合研究開発施設整備費補助金経費</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>869</td> <td>4</td> <td></td> <td>3,974</td> </tr> <tr> <td>国際熱核融合実験炉研究開発費補助金経費</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>26,502</td> <td></td> <td></td> <td>26,502</td> </tr> <tr> <td>先進的核融合研究開発費補助金経費</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2,767</td> <td></td> <td></td> <td>2,767</td> </tr> <tr> <td>特定先端大型研究施設整備費補助金経費</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>673</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>673</td> </tr> <tr> <td>特定先端大型研究施設運営費等補助金経費</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>74,232</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>74,232</td> </tr> <tr> <td>核セキユリティ強化等推進事業費補助金経費</td> <td></td> <td></td> <td>3,832</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>3,832</td> </tr> <tr> <td>核変換技術研究開発費補助金経費</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1,980</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1,980</td> </tr> <tr> <td>核燃料物質輸送事業費補助金経費</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>12,720</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>12,720</td> </tr> <tr> <td>放射線物質研究拠点施設等運営事業費補助金</td> <td>5,090</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>5,090</td> </tr> <tr> <td>受託等経費</td> <td>1,250</td> <td>2,288</td> <td>42</td> <td>418</td> <td>17</td> <td>5</td> <td></td> <td>28</td> <td>5</td> <td></td> <td>4,054</td> </tr> <tr> <td>※ 次期への廃棄物処理事業経費繰越</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>63</td> <td></td> <td></td> <td>63</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>52,849</td> <td>17,744</td> <td>7,032</td> <td>218,185</td> <td>3,521</td> <td>58,650</td> <td></td> <td>40,055</td> <td>8,856</td> <td>40,126</td> <td>447,020</td> </tr> </tbody> </table>	区別	一般勘定										計	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	原子力安全規制技術の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	原子力の基礎研究等	高遠伊・新型炉の研究開発	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	設置地区の原子力施設の廃止措置実施のための活動	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	収入													運営費交付金	44,452	15,292	3,099	123,153	3,493	54,636		5,853	8,751	39,616	298,344	施設整備費補助金	1,507		3	4,656		946					7,113	設備整備費補助金	329	21	6	918		365		869	4		2,512	核融合研究開発施設整備費補助金								3,974			3,974	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				673							673	特定先端大型研究施設運営費等補助金				74,232							74,232	核セキユ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						1,980					1,980	核燃料物質輸送事業費補助金				12,720							12,720	放射線物質研究拠点施設等運営事業費補助金	5,090										5,090	受託等収入	1,250	2,288	42	418	17	5		28	5		4,054	その他の収入	221	143	50	1,416	12	646		10,043	96	510	13,136	※ 前期よりの繰越金(廃棄物処理事業経費繰越)								72			72	計	52,849	17,744	7,032	218,185	3,521	58,650		40,055	8,856	40,126	447,020	支出													一般管理費 (公租公課を除く一般管理費)											33,194	33,194	うち、人件費(管理系)											18,804	18,804	うち、物件費											13,310	13,310	うち、公租公課											5,488	5,488	事業費	44,673	15,435	3,148	124,568	3,504	55,292		5,915	8,847		14,389	14,389	うち、人件費(事業系)	18,665	8,528	2,044	60,641	1,420	13,052		3,062	5,039		301	112,751	うち、埋没処分業務勘定へ繰入											423	423	うち、物件費	26,008	6,907	1,105	63,927	2,085	42,239		2,854	3,808	6,631	155,564	うち、埋没処分業務勘定へ繰入											7,507	7,507	施設整備費補助金経費	1,507		3	4,656		946					7,113	設備整備費補助金経費	329	21	6	918		365					2,512	核融合研究開発施設整備費補助金経費								869	4		3,974	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整備費補助金経費				673							673	特定先端大型研究施設運営費等補助金経費				74,232							74,232	核セキユ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						1,980					1,980	核燃料物質輸送事業費補助金経費				12,720							12,720	放射線物質研究拠点施設等運営事業費補助金	5,090										5,090	受託等経費	1,250	2,288	42	418	17	5		28	5		4,054	※ 次期への廃棄物処理事業経費繰越								63			63	計	52,849	17,744	7,032	218,185	3,521	58,650		40,055	8,856	40,126	447,020
区別	一般勘定										計																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	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	原子力安全規制技術の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	原子力の基礎研究等	高遠伊・新型炉の研究開発	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	設置地区の原子力施設の廃止措置実施のための活動	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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
収入																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
運営費交付金	44,452	15,292	3,099	123,153	3,493	54,636		5,853	8,751	39,616	298,344																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
施設整備費補助金	1,507		3	4,656		946					7,113																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
設備整備費補助金	329	21	6	918		365		869	4		2,512																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
核融合研究開発施設整備費補助金								3,974			3,974																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
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				673							673																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
特定先端大型研究施設運営費等補助金				74,232							74,232																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
核セキユ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						1,980					1,980																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
核燃料物質輸送事業費補助金				12,720							12,720																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
放射線物質研究拠点施設等運営事業費補助金	5,090										5,090																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
受託等収入	1,250	2,288	42	418	17	5		28	5		4,054																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
その他の収入	221	143	50	1,416	12	646		10,043	96	510	13,136																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
※ 前期よりの繰越金(廃棄物処理事業経費繰越)								72			72																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
計	52,849	17,744	7,032	218,185	3,521	58,650		40,055	8,856	40,126	447,020																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
支出																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
一般管理費 (公租公課を除く一般管理費)											33,194	33,194																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
うち、人件費(管理系)											18,804	18,804																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
うち、物件費											13,310	13,310																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
うち、公租公課											5,488	5,488																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
事業費	44,673	15,435	3,148	124,568	3,504	55,292		5,915	8,847		14,389	14,389																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
うち、人件費(事業系)	18,665	8,528	2,044	60,641	1,420	13,052		3,062	5,039		301	112,751																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
うち、埋没処分業務勘定へ繰入											423	423																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
うち、物件費	26,008	6,907	1,105	63,927	2,085	42,239		2,854	3,808	6,631	155,564																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
うち、埋没処分業務勘定へ繰入											7,507	7,507																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
施設整備費補助金経費	1,507		3	4,656		946					7,113																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
設備整備費補助金経費	329	21	6	918		365					2,512																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
核融合研究開発施設整備費補助金経費								869	4		3,974																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
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整備費補助金経費				673							673																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
特定先端大型研究施設運営費等補助金経費				74,232							74,232																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
核セキユ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						1,980					1,980																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
核燃料物質輸送事業費補助金経費				12,720							12,720																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
放射線物質研究拠点施設等運営事業費補助金	5,090										5,090																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
受託等経費	1,250	2,288	42	418	17	5		28	5		4,054																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
※ 次期への廃棄物処理事業経費繰越								63			63																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
計	52,849	17,744	7,032	218,185	3,521	58,650		40,055	8,856	40,126	447,020																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		

(単位:百万円)

区別	電源利用助定										計
	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	原子力の基礎基礎研究と人材育成	高遠炉・新型炉の研究開発	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	教養地区の原子力施設の廃止措置実施のための活動	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	
収入											
運営費交付金	64,443	4,235	2,180	7,192	175,411	368,652	78,566				774,069
施設整備費補助金					623	7,681					8,304
受託等収入	10	208	463	369	2,851	1,003				115	5,019
その他の収入						11,873	92			46	12,377
廃棄物処理処分負担金	41	3	2	9	149	65,800				161	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	7,569	179,033	493,889	78,658			12,562	904,447
支出											
一般管理費 (公租公課を除く一般管理費)											53,943
うち、人件費(管理系)											26,985
うち、物件費											17,906
うち、公租公課											9,050
事業費	64,485	4,238	2,182	7,201	175,559	405,718	78,658			12,447	757,895
うち、人件費(事業系)	11,362	1,519	878	4,043	34,614	78,102	14,723			5,418	386
うち、埋設処分業務助定へ繰入						1,036					1,036
うち、物件費	53,123	2,719	1,304	3,157	140,946	327,616	63,935			7,029	606,650
うち、埋設処分業務助定へ繰入						16,886					16,886
施設整備費補助金経費						623	7,681				8,304
受託等経費	10	208	463	369	2,851	1,003				115	5,019
※ 次期への廃棄物処理処分負担金繰越						79,349					79,349
※ 次期への廃棄物処理事業経費繰越						137					137
計	64,495	4,446	2,645	7,569	179,033	493,889	78,658			12,562	904,447

(単位:百万円)

区別	埋設処分業務助定										計
	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	原子力の基礎基礎研究と人材育成	高遠炉・新型炉の研究開発	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	教養地区の原子力施設の廃止措置実施のための活動	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	
収入											
他助定から受入れ						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]

- ・「廃棄物処理処分負担金」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～令和 3 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：平成 27～令和 3 年度； 合計 2,657 百万円

②廃棄物保管管理費：

使用予定額：平成 27～令和 3 年度； 合計 10,238 百万円

③廃棄物処分費：

使用予定額：平成 27～令和 3 年度； 合計 12,367 百万円

・廃棄物処理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、令和 4 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。

$$A(y) = \{ (C(y) - P_c(y) - T(y)) \times \alpha 1 (\text{係数}) + P_c(y) + T(y) \} + \{ (R(y) - P_r(y) - \zeta(y)) \times \alpha 2 (\text{係数}) + P_r(y) + \zeta(y) \} + \varepsilon(y) - B(y) \times \lambda (\text{係数})$$

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

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

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

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

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

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

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(定常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測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。

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

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

P(y) : 当該事業年度における人件費(退職手当を含む)。

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

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

- ε (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うる規模の経費。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。
- ζ (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。
- β : 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。
- γ : 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。
- δ : 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。
- λ : 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。
- σ : 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、 ε (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、 λ (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、 β (消費者物価指数) は変動がないもの(±0%)とし、 γ (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、 σ (人件費調整係数) は変動がないもの(±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、 δ (自己収入政策係数) は変動がないもの(±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～令和 3 年度収支計画

(単位: 百万円)

区別	一般勘定										
	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	原子力の基礎基礎研究と人材育成	高速炉・新型炉の研究開発	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	原発地区の原子力施設の廃止措置実証のための活動	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	56,605	18,878	8,178	236,815	4,540	56,012		35,388	9,063	48,457	473,936
経常費用	52,495	16,744	7,356	224,626	4,196	53,631		35,388	8,305	39,506	442,247
事業費	45,318	13,844	6,625	199,138	3,153	52,039		34,646	7,977	24,693	387,433
うち埋設処分業務勘定へ繰入						7,930					7,930
一般管理費			42	418	17	5				11,015	11,015
受託等経費	1,250	2,288	689	25,069	1,026	1,587		714	323	3,798	39,745
減価償却費	5,927	612	689	25,069	1,026	1,587		714	323	3,798	39,745
財務費用											
臨時損失	4,110	2,134	822	12,189	344	2,381			758	8,951	31,688
収益の部	56,605	18,878	8,178	236,815	4,540	56,012		35,388	9,063	48,457	473,936
運営費交付金収益	39,243	13,304	2,590	108,504	3,078	48,961		5,314	7,740	33,534	262,268
補助金収益	5,090		3,832	86,952		1,980		19,289			117,144
受託等収入	1,250	2,288	42	418	17	5		28	5	4,054	4,054
その他の収入	221	143	50	1,416	12	655		10,043	96	510	13,144
資産見返負債戻入	5,927	612	689	25,069	1,026	1,587		714	323	3,798	39,745
引当金見返収益	764	397	153	2,267	64	443			141	1,665	5,893
臨時利益	4,110	2,134	822	12,189	344	2,381			758	8,951	31,688
純利益											
前中期目標期間繰越積立金取崩額											
総利益											

(単位: 百万円)

区別	電器利用勘定										
	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	原子力の基礎基礎研究と人材育成	高速炉・新型炉の研究開発	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	原発地区の原子力施設の廃止措置実証のための活動	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	60,653	4,295	2,808	6,739	165,400	383,470	75,813		12,011	67,585	778,674
経常費用	57,570	4,126	2,328	6,684	160,926	369,346	70,109		11,140	57,041	739,271
事業費	55,615	3,648	1,861	6,245	151,878	355,392	67,615		10,707	34,058	687,019
うち埋設処分業務勘定へ繰入						17,922					17,922
一般管理費			463	369	2,851	1,003				115	17,799
受託等経費	10	208	271	3	70	6,197	12,951	2,494		318	5,019
減価償却費	1,946	271	3	70	6,197	12,951	2,494			518	29,434
財務費用											
臨時損失	3,082	269	280	55	4,474	14,124	5,704		871	10,543	39,403
収益の部	60,653	4,295	2,808	6,739	165,400	383,470	75,813		12,011	67,585	778,674
運営費交付金収益	54,947	3,590	1,802	6,225	150,820	315,455	66,363		10,464	49,553	659,239
受託等収入	10	208	463	369	2,851	1,003			115	5,019	5,019
廃棄物処理処分負担金収益						25,263					25,263
その他の収入	41	3	2	9	149	11,803	92		46	161	12,307
資産見返負債戻入	1,946	271	3	70	6,197	12,951	2,494		318	518	29,434
引当金見返収益	627	55	57	11	909	2,871	1,159		177	2,143	8,009
臨時利益	3,082	269	280	55	4,474	14,124	5,704		871	10,543	39,403
純利益											
前中期目標期間繰越積立金取崩額											
総利益											

区別	埋設処分業務勘定										計
	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	原子力の基礎基礎研究と人材育成	高速炉・新型炉の研究開発	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	敦賀地区の原子力施設の廃止措置実施のための活動	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	
費用の部											
経常費用						11,741					11,741
事業費						11,734					11,734
一般管理費						11,676					11,676
減価償却費											
財務費用						58					58
臨時損失						7					7
収益の部											
他勘定より受入						26,411					26,411
研究施設等廃棄物処分収入						24,134					24,134
資産見返負債戻入						24					24
その他の収入						58					58
引当金見返収益						2,168					2,168
臨時利益						20					20
						7					7
純利益						14,670					14,670
日本原子力研究開発機構法第21条積立金取崩額						14,670					14,670
総利益						14,670					14,670

[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]

- ・「廃棄物処理処分負担金」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～令和 3 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：平成 27～令和 3 年度； 合計 2,657 百万円

②廃棄物保管管理費：

使用予定額：平成 27～令和 3 年度； 合計 10,238 百万円

③廃棄物処分費：

使用予定額：平成 27～令和 3 年度； 合計 12,367 百万円

- ・廃棄物処理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、令和 4 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～令和 3 年度資金計画

(単位: 百万円)

区別	一般勘定										計
	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	原子力安全規制行政等への技術的支援及び核不拡散・核セキュリティに関する活動	原子力の基礎基礎研究と人材育成	高遠研・新型炉の研究開発	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	被災地区の原子力施設の使用再開のための活動	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	
資金支出	52,849	17,744	7,032	218,185	3,521	58,650		40,055	8,856	40,126	447,020
業務活動による支出	46,923	16,316	6,738	200,609	3,200	52,246		34,674	8,047	36,481	405,238
うち施設処分業務勘定へ繰入						7,930					7,930
投資活動による支出	5,926	1,428	294	17,577	321	6,338		5,381	809	3,645	41,719
財務活動による支出											
次期中期目標の期間への繰越金						63					63
資金収入	52,849	17,744	7,032	218,185	3,521	58,650		40,055	8,856	40,126	447,020
業務活動による収入	51,012	17,723	7,023	211,938	3,521	57,267		35,213	8,852	40,126	432,877
運営費交付金による収入	44,452	15,292	3,099	123,153	3,493	54,636		5,853	8,751	39,616	288,244
補助金収入	5,090		3,822	86,952		1,980		19,289			117,144
受託等収入	1,250	2,288	42	418	17	5		28	5		4,054
その他の収入	221	143	50	1,416	12	846		10,043	96	510	13,136
投資活動による収入	1,837	21	9	6,246		4,843		4			14,271
施設整備費による収入	1,837	21	9	6,246		1,311		4,843	4		14,271
財務活動による収入											
前期中期目標期間よりの繰越金						72					72

(単位: 百万円)

区別	電算利用勘定										計
	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	原子力安全規制行政等への技術的支援及び核不拡散・核セキュリティに関する活動	原子力の基礎基礎研究と人材育成	高遠研・新型炉の研究開発	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	被災地区の原子力施設の使用再開のための活動	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	
資金支出	64,495	4,446	2,645	7,569	179,033	493,889	78,658		12,562	61,151	904,447
業務活動による支出	59,988	3,887	2,356	6,620	155,256	358,059	68,287		10,925	53,100	714,480
うち施設処分業務勘定へ繰入						17,922					17,922
投資活動による支出	8,507	559	288	948	23,777	56,343	10,371		1,637	8,051	110,481
財務活動による支出											
次期中期目標の期間への繰越金						79,486					79,486
資金収入	64,495	4,446	2,645	7,569	179,033	493,889	78,658		12,562	61,151	904,447
業務活動による収入	64,495	4,446	2,645	7,569	178,410	447,328	78,658		12,562	61,151	857,284
運営費交付金による収入	64,443	4,235	2,180	7,192	175,411	388,852	78,566		12,401	60,989	734,969
受託等収入	10	208	463	369	2,851	1,000			115		5,019
施設整備費負担金による収入						65,800					65,800
その他の収入	41	3	2	9	149	11,873	92		46	161	12,377
投資活動による収入						623	7,681				8,304
施設整備費による収入						623	7,681				8,304
財務活動による収入											
前期中期目標期間よりの繰越金						38,879					38,879

(単位: 百万円)

区別	施設処分業務勘定										計
	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	原子力安全規制行政等への技術的支援及び核不拡散・核セキュリティに関する活動	原子力の基礎基礎研究と人材育成	高遠研・新型炉の研究開発	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	被災地区の原子力施設の使用再開のための活動	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	
資金支出						41,453					41,453
業務活動による支出						11,676					11,676
投資活動による支出						29,777					29,777
財務活動による支出											
次年度への繰越金											
資金収入						41,453					41,453
業務活動による収入						28,044					28,044
他勘定より受入						25,852					25,852
研究施設等廃棄物処分収入						24					24
その他の収入						2,168					2,168
投資活動による収入						13,409					13,409
財務活動による収入											
前年度より繰越金											

[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]

- 「廃棄物処理処分負担金」の用途の種類は、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～令和 3 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：平成 27～令和 3 年度；合計 2,657 百万円

②廃棄物保管管理費：
使用予定額：平成 27～令和 3 年度； 合計 10,238 百万円

③廃棄物処分費：
使用予定額：平成 27～令和 3 年度； 合計 12,367 百万円
・ 廃棄物処理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。

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。

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、独立行政法人通則法の手続にのっとり処分する。

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。

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に充てる。

V. その他業務運営に関する重要事項

5. 中長期目標の期間を超える債務負担

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。

6. 積立金の使途

前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金額については、以下の業務への使途に充てる。

- 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

令和3年度計画	主な評価軸（評価の視点）指標等	業務実績等
<p>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</p> <p>共同研究・受託研究・施設利用等の各件数の増大や競争的研究資金への申請数の増加に戦略的に取り組むことにより、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自己収入の増加等に努め、より健全な財務内容の実現を図る。また、運営費交付金の債務残高についても勘案しつつ予算を計画的に執行する。</p>	<p>『主な評価軸（相当）と指標等』</p> <p>【評価軸（相当）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 予算は適切かつ効率的に執行されたか。 <p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 運営費交付金債務の未執行率（モニタリング指標） <p>【評価軸（相当）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 自己収入の確保に努めたか。 <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 自己収入の確保に向けた取組状況（評価指標） <p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 自己収入の総額（モニタリング指標） 	<p>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</p> <p>○ 予算の計画的執行について</p> <p>予算配賦に当たっては、機構全体の財政状況等を勘案しつつ、経営資源配分の重点化を図り、また、毎月末の予算執行済額を経営層、予算配賦担当の経営企画部、予算を執行する研究開発部門等への情報提供を行うとともに、経営企画部と財務部が連携して四半期ごと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など、適切な予算執行を行った。特に令和3年度は、第3期中長期目標期間の最終事業年度であるため、予算執行状況見込の経営層への報告を例年実施していた第3四半期末から前倒しするとともに高い頻度で行うことで、経営層による運営費交付金の各セグメントへの最終的な配分に向けた判断をより時間的余裕をもって行うことを可能とした。</p> <p>○ 運営費交付金債務残高について</p> <p>令和3年度が第3期中長期目標期間の最終事業年度であり、運営費交付金債務は、次の中長期目標期間に繰り越すことはできず、中長期目標期間の最終事業年度の期末処理において、独立行政法人会計基準第81第4項の規定に基づき全額収益に振り替える処理を行ったため、一般勘定及び電源利用勘定における運営費交付金債務残高は0円である。</p> <p>○ 自己収入について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 外部機関の研究ニーズを把握し、収入型共同研究契約につなげる活動や競争的研究資金への応募支援を通じて、自己収入が増加した。 ・ 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、民間企業等との契約増により、共同研究収入は162百万円（令和2年度154百万円）であった。 ・ 競争的研究資金については、公募に関する情報をイントラネットへ掲載し、国家課題対応型研究開発推進事業、廃炉・汚染水対策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（以下「科研費」という。）を除く。）の獲得額は採択数の増等（令和2年度24件、令和3年度27件）により、427百万円（令和2年度364百万円）であった。 ・ 科研費については、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をイントラネットへの掲載により、積極的な取組を促した。科研費の間接経費獲得額は135百万円（令和2年度95百万円）であった。 ・ 科研費を始めとする競争的研究資金の応募に当たっては、採択実績のある研究者で「科研費等応募支援チーム」を構成し、研究テーマ設定の相談や応募書類の添削支援等を実施した。さらに、「科研費ステップ・アップ促進制度」*を利用した研究者2名が令和3年度の基盤研究(A)、(B)にそれぞれ採択された（令和3年度に同制度を利用した研究者2名のうち1名が令和4年度科研費の基盤研究(B)の採択内示を受けている。）。 <p>※科研費ステップ・アップ促進制度：令和2年度から導入した、より上位の科研費研究種目への応募を促進するための制度。機構内の科研費等応募支援チームの確認を得て基盤研究(S)(A)(B)に応募し、不採択であったものの評価が「A」であった応募者に対し、次回申請でも科研費等応募支援チームの確認を得ること等を条件に1年間100万円を支給する。</p>

		<ul style="list-style-type: none">・ 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研究を実施した。受託収入の獲得額は11,943百万円(令和2年度11,542百万円)であり、主な増要因は民間企業等との新規契約であった。・ 新規制基準対応中の「常陽」を除く施設を、施設供用制度等に基づき、外部利用に供した。その結果、施設利用収入は供用運転を再開したJRR-3の大学等による利用により、473百万円(令和2年度142百万円)であった。・ 寄附金については、募集案内発信を行う際に新型コロナウイルス感染症の影響を踏まえた機構の取組を伝える内容の理事長メッセージを添えて寄附依頼(800件)を発信した。また、研究開発部門と連携し成果報告会及び施設見学会を開催するなど、機構事業の理解促進を図り寄附金の継続及び新規獲得に取り組んだ。さらに、新たな取組として、JRR-3の供用運転開始を踏まえ、中性子産業利用に関連する企業へ寄附依頼を実施した結果、2社から新規に寄附金を獲得した。加えて、1社から技術相談の申入れがあり、共同研究に向けた取組につながった。その結果、寄附金はコロナ禍の経済状況のなかで66百万円(令和2年度66百万円)となった。・ 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17,657百万円(令和2年度16,740百万円)となった。
--	--	--

令和3年度計画

1. 予算（人件費の見積りを含む。）、収支計画及び資金計画

(1) 予算

令和3年度予算

(単位:百万円)

区別	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・新型炉の研究開発	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	敦賀地区の原子力施設の廃止措置実証のための活動	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
収入										
運営費交付金	6,283	2,483	528	18,183	1,362	6,031		1,404	2,085	38,358
施設整備費補助金						380				380
特定先端大型研究施設運営費等補助金				10,183						10,183
核セキュリティ強化等推進事業費補助金			508							508
核変換技術研究開発費補助金						103				103
廃炉研究等推進事業費補助金	1,318									1,318
科学技術人材育成費補助金				43						43
放射性物質研究拠点施設等運営事業費補助金	2,843									2,843
政府出資金	2,260									2,260
受託等収入	109	2,233	14	24		3		12		2,395
その他の収入	38	16	7	340	3	81		14	64	563
前年度よりの繰越金(廃棄物処理事業経費繰越)						854				854
前年度からの繰越金(放射性物質研究拠点施設等整備事業経費繰越)	40,104									40,104
計	52,955	4,733	1,057	28,772	1,365	7,453		1,430	2,148	99,913
支出										
一般管理費									2,148	2,148
事業費	46,425	2,499	535	18,523	1,365	6,332		1,418		77,097
うち、埋設処分業務勘定へ繰入						588				588
施設整備費補助金経費						380				380
特定先端大型研究施設運営費等補助金経費				10,183						10,183
核セキュリティ強化等推進事業費補助金経費			508							508
核変換技術研究開発費補助金経費						103				103
廃炉研究等推進事業費補助金経費	1,318									1,318
科学技術人材育成費補助金経費				43						43
放射性物質研究拠点施設等運営事業費補助金経費	2,843									2,843
受託等経費	109	2,233	14	24		3		12		2,395
廃棄物処理事業経費繰越						634				634
放射性物質研究拠点施設等整備事業経費繰越	2,260									2,260
計	52,955	4,733	1,057	28,772	1,365	7,453		1,430	2,148	99,913

(単位:百万円)

区別	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・新型炉の研究開発	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係る研究開発等	敦賀地区の原子力施設の廃止措置実証のための活動	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
収入										
運営費交付金	6,078	1,308	932	177	10,478	40,459	29,170	2,519	2,423	93,544
施設整備費補助金					4,372	3,311			614	8,297
受託等収入	9	56	17	10	423	189		13		717
その他の収入	14		1		5	923	26	7	21	997
廃棄物処理処分負担金						9,400				9,400
前年度よりの繰越金(廃棄物処理処分負担金繰越)						63,349				63,349
前年度よりの繰越金(廃棄物処理事業経費繰越)						164				164
計	6,101	1,365	950	187	15,278	117,795	29,197	2,539	3,057	176,469
支出										
一般管理費									2,443	2,443
事業費	6,091	1,309	933	177	10,483	49,755	29,197	2,526		100,472
うち、埋設処分業務勘定へ繰入						1,603				1,603
施設整備費補助金経費					4,372	3,311			614	8,297
受託等経費	9	56	17	10	423	189		13		717
廃棄物処理処分負担金繰越						64,352				64,352
廃棄物処理事業経費繰越						188				188
計	6,101	1,365	950	187	10,906	117,795	29,197	2,539	2,443	176,469

(単位:百万円)

区別	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・新型炉の研究開発	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係る研究開発等	敦賀地区の原子力施設の廃止措置実証のための活動	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
収入										
他勘定からの受入れ						2,191				2,191
受託等収入						3				3
その他の収入						18				18
前年度よりの繰越金(埋設処分積立金)						33,728				33,728
計						35,940				35,940
支出										
事業費						17,596				17,596
埋設処分積立繰越						18,344				18,344
計						35,940				35,940

〔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〕受託等経費には国からの受託経費を含む。

〔注3〕

① 「廃棄物処理処分負担金」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）に係る低レベル廃棄物の処理、保管管理、輸送、処分に関する業務に限る。

② 使用計画は、以下のとおりとする。

使用予定額：全体業務総費用 11,246 百万円のうち、8,397 百万円

・廃棄物処理費：

使用予定額： 合計 2,666 百万円

・廃棄物保管管理費

使用予定額： 合計 3,205 百万円

・廃棄物処分費

使用予定額： 合計 2,526 百万円

③ 廃棄物処理処分負担金は次期中長期目標期間に繰り越す。

[注4]

① 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（平成 16 年法律第 155 号。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。

② 当該費用のうち処理及び貯蔵のための費用の一部は、令和 4 年度以降に使用するため、次年度以降に繰り越す。

(電源利用勘定)

(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・新型炉の研究開発			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關する研究開発等			敦賀地区の原子力施設の廃止措置実証のための活動			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		
	予算額	決算額	差額	予算額	決算額	差額	予算額	決算額	差額	予算額	決算額	差額	予算額	決算額	差額	予算額	決算額	差額	予算額	決算額	差額	予算額	決算額	差額	予算額	決算額	差額	予算額	決算額	差額
収入																														
運営費交付金	6,078	6,078	0	1,308	1,308	0	932	932	0	177	177	0	10,478	10,478	0	40,459	40,459	0	29,170	29,170	0	2,519	2,519	0	2,423	2,423	0	93,544	93,544	0
施設整備費補助金													4,372	0	4,372	3,311	100	3,211				614	0	614	8,297	100	8,197			
その他の補助金													0	176	△ 176										0	176	△ 176			
受託等収入	9	429	△ 420	56	402	△ 346	17	402	△ 385	10	40	△ 30	423	4,455	△ 4,032	189	2,114	△ 1,925				13	119	△ 106	0	17	△ 17	717	7,978	△ 7,261
その他の収入	14	25	△ 12	0	1	△ 0	1	1	0	0	1	△ 1	5	5	△ 0	923	1,814	△ 892	26	30	△ 4	7	13	△ 6	21	21	0	997	1,911	△ 914
廃棄物処理処分負担金																9,400	9,403	△ 3							9,400	9,403	△ 3			
前年度よりの繰越金(廃棄物処理処分負担金繰越)																63,349	65,657	△ 2,308							63,349	65,657	△ 2,308			
前年度よりの繰越金(廃棄物処理事業経費繰越)																164	174	△ 10							164	174	△ 10			
合計	6,101	6,532	△ 432	1,365	1,711	△ 346	950	1,335	△ 384	187	218	△ 31	15,278	15,114	164	117,795	119,721	△ 1,926	29,197	29,201	△ 4	2,539	2,650	△ 111	3,057	2,460	597	176,469	178,943	△ 2,475
支出																														
一般管理費																									2,443	2,449	△ 5	2,443	2,449	△ 5
事業費	6,091	6,254	△ 162	1,309	1,240	69	933	853	80	177	126	51	10,483	11,972	△ 1,490	49,755	54,333	△ 4,578	29,197	31,973	△ 2,776	2,526	2,530	△ 3	100,472	109,280	△ 8,808			
うち、埋設処分業務勘定へ繰入																1,603	1,486	118							1,603	1,486	118			
施設整備費補助金経費													4,372	0	4,372	3,311	172	3,139				614	0	614	8,297	172	8,125			
その他の補助金													0	176	△ 176										0	176	△ 176			
受託等経費	9	25	△ 16	56	402	△ 346	17	402	△ 385	10	40	△ 30	423	4,455	△ 4,032	189	2,146	△ 1,957				13	188	△ 175	0	17	△ 17	717	7,676	△ 6,959
廃棄物処理処分負担金繰越																64,352	66,579	△ 2,227							64,352	66,579	△ 2,227			
廃棄物処理事業経費繰越																188	178	9							188	178	9			
合計	6,101	6,279	△ 178	1,365	1,642	△ 277	950	1,255	△ 304	187	166	22	15,278	16,603	△ 1,326	117,795	123,408	△ 5,614	29,197	31,973	△ 2,776	2,539	2,717	△ 178	3,057	2,466	591	176,469	186,510	△ 10,041

(埋設処分業務勘定)

(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・新型炉の研究開発			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關する研究開発等			敦賀地区の原子力施設の廃止措置実証のための活動			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		
	予算額	決算額	差額	予算額	決算額	差額	予算額	決算額	差額	予算額	決算額	差額	予算額	決算額	差額	予算額	決算額	差額	予算額	決算額	差額	予算額	決算額	差額	予算額	決算額	差額	予算額	決算額	差額
収入																														
他勘定より受入																2,191	2,032	160										2,191	2,032	160
受託等収入																3	1	2										3	1	2
その他の収入																18	24	△ 6										18	24	△ 6
前年度よりの繰越金(埋設処分積立金)																33,728	34,700	△ 972										33,728	34,700	△ 972
合計																35,940	36,757	△ 816										35,940	36,757	△ 816
支出																														
事業費																17,596	142	17,454										17,596	142	17,454
埋設処分積立金繰越																18,344	36,614	△ 18,270										18,344	36,614	△ 18,270
合計																35,940	36,757	△ 816										35,940	36,757	△ 816

令和3年度計画

(2) 収支計画

令和3年度収支計画

(単位:百万円)

区別	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・新型炉の研究開発	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係る研究開発等	敦賀地区の原子力施設の廃止措置実証のための活動	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	11,392	4,780	1,222	31,009	1,256	6,368		1,449	2,043	59,519
経常費用	11,392	4,780	1,222	31,009	1,256	6,368		1,449	2,043	59,519
事業費	10,018	2,352	1,000	27,435	1,218	5,861		1,290		49,175
うち埋設処分業務勘定へ繰入						588				588
一般管理費									1,997	1,997
受託等経費	109	2,233	14	24		3		12		2,395
減価償却費	1,265	195	207	3,550	37	504		147	46	5,952
収益の部	11,392	4,780	1,222	31,009	1,256	6,368		1,449	2,043	59,519
運営費交付金収益	5,435	2,148	457	15,728	1,178	5,217		1,214	1,803	33,180
補助金収益	4,161		508	10,226		103				14,998
受託等収入	109	2,233	14	24		3		12		2,395
その他の収入	38	16	7	340	3	301		14	64	783
資産見返負債戻入	1,265	195	207	3,550	37	504		147	46	5,952
引当金見返収益	385	187	29	1,141	37	240		61	130	2,211

(単位:百万円)

区別	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・新型炉の研究開発	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係る研究開発等	敦賀地区の原子力施設の廃止措置実証のための活動	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	6,010	1,276	881	190	10,712	45,461	25,772	2,377	2,311	94,990
経常費用	6,010	1,276	881	190	10,712	45,461	25,772	2,377	2,311	94,990
事業費	5,453	1,159	846	166	9,306	42,235	24,794	2,255		86,212
うち埋設処分業務勘定へ繰入						1,603				1,603
一般管理費									2,255	2,255
受託等経費	9	56	17	10	423	189		13		717
減価償却費	548	62	18	14	983	3,038	978	110	56	5,806
収益の部	6,010	1,276	881	190	10,712	45,461	25,772	2,377	2,311	94,990
運営費交付金収益	5,044	1,086	774	147	8,696	33,581	24,211	2,091	2,011	77,642
受託等収入	9	56	17	10	423	189		13		717
廃棄物処理処分負担金収益						6,076				6,076
その他の収入	14		1		5	899	26	7	21	974
資産見返負債戻入	548	62	18	14	983	3,038	978	110	56	5,806
引当金見返収益	394	72	71	19	604	1,678	556	157	223	3,776

区別	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・新型炉の研究開発	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に関する研究開発等	敦賀地区の原子力施設の廃止措置実証のための活動	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						2,567				2,567
経常費用						2,567				2,567
事業費						2,563				2,563
減価償却費						4				4
収益の部						2,216				2,216
他勘定より受入れ						2,185				2,185
研究施設等廃棄物処分収入						3				3
その他の収入						18				18
資産見返負債戻入						4				4
引当金見返収益						5				5
純損失						351				351
日本原子力研究開発機構法第21条第4項積立金取崩額						351				351

[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]

- ① 「廃棄物処理処分負担金」の用途の種類は、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）に係る低レベル廃棄物の処理、保管管理、輸送、処分に係る業務に限る。
- ② 使用計画は、以下のとおりとする。
使用予定額：全体業務総費用 11,246 百万円のうち、8,397 百万円
 - ・廃棄物処理費：
使用予定額： 合計 2,666 百万円
 - ・廃棄物保管管理費
使用予定額： 合計 3,205 百万円
 - ・廃棄物処分費
使用予定額： 合計 2,526 百万円
- ③ 廃棄物処理処分負担金は次期中長期目標期間に繰り越す。

[注3]

- ① 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。
- ② 当該費用のうち処理及び貯蔵のための費用の一部は、令和4年度以降に使用するため、次年度以降に繰り越す。

(3) 資金計画

令和3年度資金計画

(単位:百万円)

区別	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・新型炉の研究開発	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	敦賀地区の原子力施設の廃止措置実証のための活動	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	52,955	4,733	1,057	28,772	1,365	7,453		1,430	2,148	99,913
業務活動による支出	10,270	4,654	1,027	27,880	1,232	5,953		1,325	2,120	54,461
うち埋設処分業務勘定へ繰入						588				588
投資活動による支出	40,425	78	31	893	133	865		105	28	42,558
次年度への繰越金	2,260					634				2,894
資金収入	52,955	4,733	1,057	28,772	1,365	7,453		1,430	2,148	99,913
業務活動による収入	10,591	4,733	1,057	28,772	1,365	6,218		1,430	2,148	56,315
運営費交付金による収入	6,283	2,483	528	18,183	1,362	6,031		1,404	2,085	38,358
補助金収入	4,161		508	10,226		103				14,998
受託等収入	109	2,233	14	24		3		12		2,395
その他の収入	38	16	7	340		81		14	64	563
投資活動による収入						380				380
施設整備費による収入						380				380
財務活動による収入	2,260									2,260
前年度よりの繰越金	40,104					854				40,958

(単位:百万円)

区別	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・新型炉の研究開発	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	敦賀地区の原子力施設の廃止措置実証のための活動	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	6,101	1,365	950	187	15,278	117,795	29,197	2,539	3,057	176,469
業務活動による支出	5,512	1,224	872	178	9,805	48,963	24,865	2,287	2,250	95,955
うち埋設処分業務勘定へ繰入						1,603				1,603
投資活動による支出	589	141	79	9	5,473	4,293	4,332	252	807	15,974
次年度への繰越金						64,539				64,539
資金収入	6,101	1,365	950	187	15,278	117,795	29,197	2,539	3,057	176,469
業務活動による収入	6,101	1,365	950	187	10,906	50,971	29,197	2,539	2,443	104,659
運営費交付金による収入	6,078	1,308	932	177	10,478	40,459	29,170	2,519	2,423	93,544
受託等収入	9	56	17	10	423	189		13		717
廃棄物処理処分負担金による収入						9,400				9,400
その他の収入	14		1		5	923	26	7	21	997
投資活動による収入					4,372	3,311			614	8,297
施設整備費による収入					4,372	3,311			614	8,297
前年度よりの繰越金						63,513				63,513

(単位:百万円)

区別	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・新型炉の研究開発	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	敦賀地区の原子力施設の廃止措置実証のための活動	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						35,940				35,940
業務活動による支出						2,564				2,564
投資活動による支出						15,032				15,032
次年度への繰越金						18,344				18,344
資金収入						35,940				35,940
業務活動による収入						2,213				2,213
他勘定より受入れ						2,191				2,191
研究施設等廃棄物処分収入						3				3
その他の収入						18				18
前年度よりの繰越金						33,728				33,728

[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]

① 「廃棄物処理処分負担金」の用途の種類は、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）に係る低レベル廃棄物の処理、保管管理、輸送、処分に関する業務に限る。

② 使用計画は、以下のとおりとする。

使用予定額：全体業務総費用 11,246 百万円のうち、8,397 百万円

・廃棄物処理費：

使用予定額： 合計 2,666 百万円

・廃棄物保管管理費

使用予定額： 合計 3,205 百万円

・廃棄物処分費

使用予定額： 合計 2,526 百万円

③ 廃棄物処理処分負担金は次期中長期目標期間に繰り越す。

[注3]

① 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。

② 当該費用のうち処理及び貯蔵のための費用の一部は、令和4年度以降に使用するため、次年度以降に繰り越す。

業務実績等

(3) 資金計画
(一般勘定)

区別	一般勘定																					法人共通	合計				
	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・核セキュリティに関する活動			原子力の基礎基礎研究と人材育成			高速炉・新型炉の研究開発			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			被災地区の原子力施設の廃止措置実証のための活動					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			
	計画額	実績額	差額	計画額	実績額	差額	計画額	実績額	差額	計画額	実績額	差額	計画額	実績額	差額	計画額	実績額	差額	計画額	実績額	差額			計画額	実績額	差額	
資金支出	52,955	92,579	△ 39,624	4,733	7,412	△ 2,680	1,057	1,524	△ 467	28,772	38,077	△ 9,305	1,365	1,835	△ 470	7,453	10,872	△ 3,420	1,430	1,897	△ 467	2,148	3,888	△ 1,740	99,913	157,884	△ 57,971
業務活動による支出	10,270	10,439	△ 169	4,654	5,821	△ 967	1,027	1,075	△ 47	27,880	27,236	644	1,292	1,257	△ 25	5,853	6,641	△ 687	1,325	1,375	△ 50	2,120	1,738	382	54,461	55,379	△ 918
うち埋設処分業務勘定へ繰入																											
投資活動による支出	40,425	43,618	△ 3,194	78	1,406	△ 1,328	31	259	△ 229	893	6,784	△ 5,891	133	314	△ 181	0	264	△ 264	105	344	△ 239	28	435	△ 408	588	55,980	△ 13,022
財務活動による支出																											
次年度への繰越金	2,260	38,448	△ 36,188	348	348	△ 348	174	174	△ 174	3,793	△ 3,793	64	64	△ 64	634	1,774	△ 1,140	169	△ 169	1,698	1,698	△ 1,698	2,894	46,468	△ 43,573		
資金収入	52,955	99,466	△ 46,512	4,733	5,981	△ 1,249	1,057	1,610	△ 553	28,772	34,280	△ 5,508	1,365	1,871	△ 506	7,453	10,269	△ 2,816	1,430	1,636	△ 206	2,148	2,769	△ 621	99,913	157,884	△ 57,971
業務活動による収入	10,591	11,589	△ 999	4,733	5,821	△ 1,088	1,057	1,259	△ 202	28,772	29,576	△ 804	1,365	1,386	△ 21	6,216	6,507	△ 291	1,430	1,494	△ 64	2,148	2,132	16	56,315	59,735	△ 3,460
運営費交付金による収入	6,283	6,283	0	2,483	2,483	0	528	528	0	18,183	18,183	0	1,382	1,382	0	6,031	6,031	0	1,404	1,404	0	2,085	2,085	0	38,338	38,338	0
補助金収入	4,161	4,262	△ 101				508	626	△ 118	10,226	10,386	△ 160				103	104	△ 1							14,988	15,388	△ 399
委託等収入	109	770	△ 661	2,233	3,184	△ 950	14	78	△ 64	24	271	△ 247	0	34	△ 34	3	199	△ 196	12	4	8	64	47	17	2,395	4,544	△ 2,149
その他の収入	38	275	△ 237	154	154	0	7	27	△ 20	340	736	△ 396	0	0	0	81	174	△ 93	14	37	△ 23	0	0	0	563	1,484	△ 921
投資活動による収入		40,958	△ 40,958																								
施設整備費による収入																											
その他の収入																											
財務活動による収入	2,260	2,260	0																								
前年度よりの繰越金	40,104	44,659	△ 4,555	159	159	0	351	△ 351	4,476	△ 4,476	476	△ 476	854	2,228	△ 1,374	142	△ 142	637	637	0	40,958	53,128	△ 12,169				

(電源利用勘定)

区別	電源利用勘定																					法人共通	合計							
	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・核セキュリティに関する活動			原子力の基礎基礎研究と人材育成			高速炉・新型炉の研究開発			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			被災地区の原子力施設の廃止措置実証のための活動					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						
	計画額	実績額	差額	計画額	実績額	差額	計画額	実績額	差額	計画額	実績額	差額	計画額	実績額	差額	計画額	実績額	差額	計画額	実績額	差額			計画額	実績額	差額	計画額	実績額	差額	
資金支出	6,101	7,915	△ 1,814	1,365	2,014	△ 649	950	1,639	△ 689	187	193	△ 6	15,278	20,999	△ 5,722	117,795	177,129	△ 59,335	29,197	42,512	△ 13,315	2,539	3,079	△ 539	3,057	4,836	△ 1,779	176,469	260,317	△ 83,848
業務活動による支出	5,512	5,971	△ 460	1,224	1,595	△ 371	872	1,264	△ 393	178	90	88	9,805	15,823	△ 6,018	48,963	43,051	5,911	24,865	27,989	△ 3,124	2,287	2,399	△ 112	2,250	2,457	△ 207	95,955	100,641	△ 4,686
うち埋設処分業務勘定へ繰入																														
投資活動による支出	589	885	△ 296	141	236	△ 96	79	187	△ 109	9	13	△ 4	5,473	2,346	3,127	1,603	1,486	118	4,293	74,681	△ 70,388	4,332	4,150	182	252	356	△ 104	807	364	443
財務活動による支出																														
次年度への繰越金	1,013	△ 1,013		178	△ 178		180	△ 180	90	△ 90					64,539	59,049	5,491	10,257	△ 10,257	312	△ 312	1,990	1,990	0	64,539	75,878	△ 11,338			
資金収入	6,101	7,046	△ 945	1,365	1,804	△ 440	950	1,380	△ 430	187	253	△ 65	15,278	15,757	△ 479	117,795	188,057	△ 70,262	29,197	39,606	△ 10,409	2,539	3,087	△ 548	3,057	4,548	△ 1,491	176,469	260,317	△ 83,848
業務活動による収入	6,101	6,606	△ 505	1,365	1,714	△ 350	950	1,331	△ 380	187	216	△ 29	10,906	14,918	△ 4,012	50,971	52,770	△ 1,799	29,197	29,790	△ 593	2,539	2,682	△ 143	2,443	2,492	△ 49	104,659	112,519	△ 7,860
運営費交付金による収入	6,078	6,078	0	1,308	1,308	0	932	932	0	177	177	0	10,478	10,478	0	40,459	40,459	0	29,170	29,170	0	2,519	2,423	96	2,423	2,423	0	93,544	93,544	0
委託等収入	9	396	△ 386	56	370	△ 314	17	370	△ 353	10	36	△ 27	423	1	422	189	1,947	△ 1,758	13	109	△ 96	13	109	△ 96	717	7,348	△ 6,632			
その他の収入	14	132	△ 119	0	36	△ 36	1	28	△ 27	5	334	△ 331	321	964	△ 643	41	26	15	620	△ 593	7	54	54	0	9,400	9,400	0			
投資活動による収入																														
施設整備費による収入																														
その他の収入																														
財務活動による収入																														
前年度よりの繰越金	440	△ 440		90	△ 90		49	△ 49	37	△ 37					839	△ 839	63,513	77,746	△ 14,234	9,815	△ 9,815	405	△ 405	835	△ 835	63,513	90,256	△ 26,743		

(埋設処分業務勘定)

区別	埋設処分業務勘定												法人共通	合計													
	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・核セキュリティに関する活動			原子力の基礎基礎研究と人材育成					高速炉・新型炉の研究開発			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									
	計画額	実績額	差額	計画額	実績額	差額	計画額	実績額	差額	計画額	実績額	差額			計画額	実績額	差額	計画額	実績額	差額							
資金支出																											
業務活動による支出																											
投資活動による支出																											
財務活動による支出																											
次年度への繰越金																											
資金収入																											
業務活動による収入																											
他勘定より受入れ																											
研究施設等廃棄物処分収入																											
その他の収入																											
投資活動による収入																											
財務活動による収入																											
前年度よりの繰越金																											
合計																											

令和3年度計画	主な評価軸（評価の視点）指標等	業務実績等
		<p>○ 利益及び損失について （一般勘定） ・ 一般勘定で6,112百万円の当期総利益が計上されているが、これは、独立行政法人会計基準第81第4項により運営費交付金債務を全額収益に振り替えたこと等によるものである。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。なお、一部の執行残による利益は国庫納付する予定である。</p> <p>（電源利用勘定） ・ 電源利用勘定で1,568百万円の当期総利益が計上されているが、これは、独立行政法人会計基準第81第4項により運営費交付金債務を全額収益に振り替えたこと等によるものである。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。なお、一部の執行残による利益は国庫納付する予定である。</p> <p>（埋設処分業務勘定） ・ 埋設処分業務勘定で1,738百万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。</p> <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 財務情報の開示に際しては、「財務諸表の概要」を作成し機構ホームページに掲載するなど、国民がより理解しやすい情報開示に努めている。また、財務諸表とあわせて作成する事業報告書については、理事長のリーダーシップに基づく業務運営の状況の全体像を簡潔にまとめ、国民がより理解しやすい情報開示に努めている。具体的には、予算構造に係る説明の追加や法人評価との整合性、アウトカムの明記、自己評価結果と行政コストの表の改良、事業スキーム図の改良といった点で改善を進めている。</p> <p>○ 金融資産の保有状況 ・ 金融資産の名称と内容及び規模 金融資産の主なものは、現金及び預金であり、令和3年度末において139,246百万円となっている。また、金融資産として以下の有価証券30,608百万円を保有している。</p> <p>① 廃棄物処理処分負担金 10,869百万円 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 19,546百万円 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 放射性物質研究拠点施設等整備事業資金 93百万円</p>

		<p>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> <p>④ 日本原電廃棄物処理等収入 100 百万円 日本原子力発電株式会社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</p> <p>○ 資金運用の基本的方針（具体的な投資行動の意思決定主体、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"> ・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。 ・長期運用が可能な資金は、①廃棄物処理処分負担金、②埋設処分業務積立金、③放射性物質研究拠点施設等整備事業資金及び④日本原電廃棄物処理等収入（日本原子力発電株式会社から処理を受託した放射性廃棄物の処理処分費用）があり、これらの運用につい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。 ・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している。また、運用実績についても報告を行い、了承を得ている。 ・資金運用に当たっては、資金運用計画に基づき、毎月の債券の購入、大口定期預金への預け入れに係る入札を実施した。更に、購入した債券については購入後3か月ごとの中途売却に係る入札を実施した。なお、債券購入に当たっては、これまで購入していた国債・政府保証債に加え、令和3年度から新たに地方債を購入し、更なる運用を図ることとした。その結果、令和3年度においては、28百万円の運用益を獲得した。 <p>○ 資金運用の実績</p> <p>①廃棄物処理処分負担金、②埋設処分業務積立金、③放射性物質研究拠点施設等整備事業資金及び④日本原電廃棄物処理等収入については、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、①廃棄物処理処分負担金で3百万円、②埋設処分業務積立金で24百万円、③放射性物質研究拠点施設等整備事業資金で1百万円及び④日本原電廃棄物処理等収入で0百万円の売却益及び利息収入を獲得した。</p> <p>○ 貸付金・未収金等の債権と回収の実績</p> <p>貸付金の該当なし。令和2年度末の未収金は、全額回収している。</p> <p>○ 回収計画の有無とその内容</p> <p>該当なし</p> <p>○ 回収計画の実施状況</p> <p>該当なし</p> <p>○ 貸付の審査及び回収率の向上に向けた取組</p> <p>該当なし</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</p>
--	--	---

<p>2. 短期借入金の限度額</p> <p>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>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</p> <p>不要財産の譲渡収入による国庫納付について主務大臣の認可を受け、政府出資等に係る不要財産の譲渡に相当するものとして定められたもののうち、譲渡に至っていない物件について、引き続き譲渡に向けた手続を進める。</p> <p>また、保有する資産の適正かつ効率的な運用を図るため、不要財産に係る調査を実施し、不動産の処分及び利活用については、不動産利活用検討会議を開催し機構内で統一的に検討を図る。</p> <p>なお、将来にわたり業務を確実に実施する上で必要がなくなったと認められた資産については、独立行政法人通則法に則り、当該資産の処分に向けた手続を進める。</p>	<p>【評価軸（相当）】</p> <ul style="list-style-type: none"> 短期借入金に係る手当は適切か。 <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 短期借入金の状況（評価指標） <p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 短期借入金額（モニタリング指標） <p>【評価軸（相当）】</p> <ul style="list-style-type: none"> 保有財産について、不要財産又は不要財産と見込まれる財産の有無を検証しているか。また、必要な処分を適切に行っているか。 <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 不動産利活用検討会議等における処分が必要な保有財産の有無についての検証状況（評価指標） 処分時の鑑定評価の実施状況（評価指標） 認可取得手続きの実施状況（評価指標） <p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 国庫納付する不要財産の種類及び納付額 	<p>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>2. 短期借入金の限度額 借入実績なし</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</p> <p>○ 令和2年度に得られた収入（21 百万円）について、21 百万円を国庫に納付するとともに、民間出資者への払戻しに係る準備を進めた（民間出資者払戻予定：415 千円）。</p> <p>○ 随意契約により売却することで不要財産の処分認可を受けたが譲渡に至っていない1 物件については、売却に向けて関係者との協議を行った。引き続き不要財産の処分に向けた取組を行う。</p> <p>○ 保有する資産の適正かつ効率的な運用を図るため、不要財産見込調査を実施したが、新たに不要財産に該当する物件がないことを確認した。なお、不要財産の処分方法については、不動産利活用検討会議を開催し機構内で統一的に検討した。</p> <p>○ 令和2年度に一部の部署において試行運用した QR コードを用いた物品等の棚卸の手法を全ての物品等供用課に展開するため、事前準備として以下の取組を実施した。</p> <ol style="list-style-type: none"> 物品検査用ハンディリーダーを全拠点に配備 各部署が保有するタブレット端末等で利用可能な QR コード読み取りアプリを新開発 分担して照合した際に作成した複数の検査台帳をひとつに統合するソフトウェアを新開発 物品等供用課においてこれらのアプリ及びソフトウェアを随時ダウンロード可能とするための共有サーバを設置 <p>これらの入念な事前準備が功を奏し、全ての物品等供用課においてこれらの検査用ツールを用いて物品等の棚卸を実施したことを確認し、所期の目的である QR コードを用いた物品等の棚卸の本格運用を達成した。従前の物品等の棚卸に比べ照合結果を検査台帳データに迅速かつ確実に反映可能となり、労力の削減と作業時間の大幅な短縮が図られ、保有する資産の適正な管理及び物品等の棚卸における資産台帳と現物との照合作業の合理化を両立した。</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 該当なし</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用に充てる。</p>	<p>(モニタリング指標)</p> <p>【評価軸 (相当)】</p> <ul style="list-style-type: none"> 自治体の計画を踏まえ、適切に譲渡手続を進めているか。 <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 重要財産処分の手続き状況 (評価指標) <p>【評価軸 (相当)】</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。 <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 剰余金の発生時の充当状況 (評価指標) <p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 剰余金の使用額 (モニタリング指標) 	<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</p> <ul style="list-style-type: none"> 茨城県銚田市・大洗町が共同で進める新ごみ処理施設整備事業について、令和3年7月に一年前倒しで大洗研究所東側用地の提供依頼があったため、これに協力することとし、同月に重要財産の処分に係る認可申請を行い、国との協議を速やかに進め、同年8月に認可を受けた。その後、同年9月に土地売買契約を締結して速やかに土地を引き渡し、同年10月の入金をもって譲渡手続を完了した。当該用地の処分は年度計画にない財産処分ではあったが、地元自治体への要請に機動的に対応し、極めて短期間で滞りなく譲渡手続を実施した。これにより、長年の懸案であった地元自治体の課題を一気に解消し、地域行政の推進に貢献するとともに、地元自治体との信頼関係を向上させた。さらに、当該ごみ処理施設は大洗研究所の一般廃棄物も処理することから機構業務の推進に有益なものとなった。 <p>5. 剰余金の使途</p> <ul style="list-style-type: none"> 一般勘定では、前中長期目標期間繰越積立金1,314百万円に、積立金2,191百万円及び6,112百万円の当期末処分利益を加え、9,618百万円の利益剰余金が生じた。「利益及び損失について」で述べたとおり、当該利益は、独立行政法人会計基準第81第4項により運営費交付金債務を全額収益に振り替えたこと等によるものであり、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、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。なお、一部の執行残による利益は国庫納付する予定である。 電源利用勘定では、積立金10,629百万円に、1,568百万円の当期末処分利益を加え、12,197百万円の利益剰余金が生じた。「利益及び損失について」で述べたとおり、当該利益は、独立行政法人会計基準第81第4項により運営費交付金債務を全額収益に振り替えたこと等によるものであり、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、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。なお、一部の執行残による利益は国庫納付する予定である。 埋設処分業務勘定では、機構法第21条第4項積立金34,700百万円に、1,738百万円の当期末処分利益を加え、36,438百万円の利益剰余金が生じた。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、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。
<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</p>	<p>【評価軸 (相当)】</p> <ul style="list-style-type: none"> 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>【定性的観点】</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</p> <p>研究・技術開発を実施するために必要な継続性を有する基盤的な施設・設備や廃止措置計画に係るものの整備等において、その必要性及び資金計画への影響を勘案して、中長期目標期間を超えることが合理的と判断されるものについて、精査した上で実施した。結果として、中長期目標の期間を超える債務負担額は、40,446百万円となった。代表的なもの (契約金額上位5件) を以下に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 瑞浪超深地層研究所の坑道埋め戻し等事業 (6,533百万円・令和2年度～令和9年度)

<p>6. 積立金の使途</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 中長期目標期間を超える債務負担の対応状況（評価指標） <p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 債務負担額（モニタリング指標） <p>【評価軸（相当）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 積立金の使途について適切に対応しているか。 <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 積立金の使途に関する対応状況（評価指標） <p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 前中期目標期間繰越積立金の取崩額（モニタリング指標） 	<ul style="list-style-type: none"> ② TVF3 号溶融炉の製作（4,785 百万円・令和 2 年度～令和 5 年度） ③ 分析・研究施設 第 1 棟の換気空調設備(内装)の製作（2,642 百万円・令和 3 年度～令和 4 年度） ④ 幌延深地層研究計画 地下研究施設整備（第Ⅱ期 3 次）工事（2,574 百万円・令和 3 年度～令和 4 年度） ⑤ 分析・研究施設 第 1 棟のフード、パネルハウスの製作（2,120 百万円・令和 3 年度～令和 4 年度） <p>6. 積立金の使途</p> <p>○ 前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。</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>○ 「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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ クラウドファンディングを利用するメリットが現場側に伝わっていない。もっと、工夫や宣伝してはいかがか。 <p>『外部からの指摘事項等への対応状況』</p> <p>【令和 2 年度主務大臣評価結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 不要な資産の整理は引き続き実施し、適正な資産管理に努める一方で、これらによる収入は、あくまで機構にとって副次的な位置づけであるため、本業である研究関連による収入増加の試みについても継続的に対応する必要がある。 	<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"> ・ プロジェクト実施に当たっての措置として、クラウドファンディングへの挑戦を適切に人事評価へ反映すること及び支援金額が目標金額に到達した際に支援金額の 30%に当たる運営費交付金を配賦することを募集要項に追記した上で、プロジェクト案の募集を行った。また、経営企画部等と連携し研究開発部門及び個別の研究開発テーマに対しても働きかけを行うなど、プロジェクト案の抽出を行ったが、実現に至らなかった。引き続き、研究開発資金に係る財源の多様化及び機構事業のアウトリーチ活動を進めるため、関係部署と連携を図る。 <p>『外部から与えられた指摘事項等への対応状況』</p> <p>【令和 2 年度主務大臣評価結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 定期的に不要財産の調査を行い、不要となった場合には適正な手続により整理等を行うなど、引き続き適正な資産管理に努める。 これまでも国や企業からの研究受託や競争的研究費を始めとする外部資金への積極的な応募、施設供用、知的財産のライセンス契約等による自己収入獲得に努めてきたところであるが、令和 3 年 10 月に設置した JAEA イノベーションハブを中心に機構全体として、外部供用可能な設備・機器の拡充、国からの新たな受託・課題申請のための国の予算措置の動向把握、外部資金獲得におけるより組織的な研究者支援（申請資料のブラッシュアップ、ピンポイントによる外部資金申請の誘導等）に努める。 	

自己評価	評価	B
<p>【評価の根拠】</p>		
<p>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</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 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、経営企画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。</p> <p>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、収入型共同研究契約につなげる活動や競争的研究資金への応募支援を通じて、自己収入が増加した。</p> <p>③ 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>④ 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>このように年度計画を着実に実施したことから本項目の評価を「B」とした。</p>		
<p>2. 短期借入金の限度額【自己評価「－」】</p>		
<p>該当がないため、評価対象外とする。</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「A」】</p>		
<p>① 令和2年度に譲渡し得られた収入（21百万円）について、21百万円を国庫に納付するとともに、民間出資者への払戻しに係る準備を進めた（民間出資者払戻予定：415千円）。</p> <p>② 随意契約により売却することで不要財産として処分認可を受けたが譲渡に至っていない1物件については、売却に向けて関係者との協議を行った。引き続き不要財産の処分に向けた取組を行う。</p> <p>③ 保有する資産の適正な管理及び台帳と現物との照合作業の合理化を両立するため、全ての物品等供用課においてQRコードを用いた物品等の棚卸を導入し、物品等の管理方法の改善に係る新たな手法を機構全体で実現した。</p> <p>このように年度計画を着実に実施したことに加え、物品の管理方法の改善により資産の適正かつ効率的な運用を可能とし、年度計画を上回る成果を挙げたことから本項目の評価を「A」とした。</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【自己評価「A」】</p>		
<p>茨城県銚田市・大洗町が共同で進める新ごみ処理施設整備事業について、令和3年7月に一年前倒して大洗研究所東側用地の提供依頼があったため、これに協力することとし、同月に重要財産の処分に係る認可申請を行い、国との協議を速やかに進め、同年8月に認可を受けた。その後、同年9月に土地売買契約を締結し、土地の引渡しを完了した。地元自治体からの譲渡要請に対し機動的に対応し、極めて短期間で滞りなく土地を引き渡したことにより、長年の懸案であった地元自治体の課題を一気に解消し、地域行政の推進に貢献するとともに、地元自治体との信頼関係を向上させた。また、当該ごみ処理場は大洗研究所の一般廃棄物も処理することから機構業務の推進に有益なものとなった。</p> <p>上記は年度計画において定めのない重要な財産の処分であるが、独立行政法人通則法に基づき認可を取得した上で、速やかに譲渡手続を完了し地域行政に貢献したことから本項目の評価を「A」とした。</p>		
<p>5. 剰余金の使途</p>		
<p>該当がないため、評価対象外とする。</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【自己評価「B」】</p>		
<p>研究・技術開発を実施するために必要な継続性を有する基盤的な施設・設備や廃止措置計画に係るものの整備等において、その必要性及び資金計画への影響を勘案して、中長期目標期間を超えることが合理的と判断されるものについて、精査した上で実施した。</p> <p>このように年度計画に基づき着実に業務を実施したことから本項目の評価を「B」とした。</p>		
<p>6. 積立金の使途【自己評価「－」】</p>		
<p>該当がないため、評価対象外とする。</p>		

【総括】

財務内容の改善に関する目標を達成するため、予算執行調整及び自己収入の確保に向けた取組を令和2年度以上に強化するとともに、新型コロナウイルス感染症拡大に伴う分散勤務への対応を適切に実施しながら決算報告書を適切に取りまとめた。加えて、QRコードを用いた物品等の棚卸の導入により物品の管理方法を改善し、資産の適正かつ効率的な運用を可能にするとともに、年度計画において定めのない重要財産を処分し、所期の目標を上回る成果が得られていること、また不要財産の処分及び中長期目標の期間を超える債務負担についても年度計画に基づき適切に業務を遂行したことから、自己評価を「B」とした。

【課題と対応】

部門等との連携を着実に図り、応募要件を満たす研究者に競争的研究資金への応募を直接働きかけるなどの取組を強化し、自己収入の増加等に努めるとともに、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できるだけわかりやすい形で開示する。また、引き続き不要財産の処分に向けた取組を行う。

4. その他参考情報

(予算と決算の差額分析、「財務内容の改善に関する事項」の評価に際して行う財務分析など記載)
特になし。

1. 当事務及び事業に関する基本情報	
No. 12	効果的、効率的なマネジメント体制の確立等

2. 主要な経年データ

主な参考指標情報									
	達成目標	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	令和 3 年度	(参考情報) 当該年度までの 累積値等、必要 な情報
コンプライアンス推進及びリスクマネジメント活動の実績数	研修参加者数 460 名 リスク・コンプライアンス通信の 発行回数 月 1 回程度	研修参加者数 525 名 リスク・コンプライアンス通信 の発行回数 11 回	研修参加者数 529 名 リスク・コンプライアンス通信 の発行回数 8 回	研修参加者数 934 名 リスク・コンプライアンス通信 の発行回数 7 回	研修参加者数 1,399 名 リスク・コンプライアンス通信 の発行回数 8 回	研修参加者数 832 名 リスク・コンプライアンス通信 の発行回数 8 回	研修参加者数 824 名 リスク・コンプライアンス通信 の発行回数 8 回	研修参加者数 1,283 名 リスク・コンプライアンス通信 の発行回数 8 回	
	参考値 (前中期目標期 間平均値等)	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	令和 3 年度	(参考情報) 当該年度までの 累積値等、必要 な情報
理事長ヒアリング等の実施回数	2 回	2 回	2 回	2 回	2 回	2 回	2 回	2 回	
部門内ヒアリング等の実施回数	36 回	83 回	90 回	88 回 部門幹部会 42 回	78 回 部門幹部会 41 回	80 回 部門幹部会 42 回	79 回 部長会 44 回	81 回 部長会 39 回	
内部監査実施回数（往査等回数）	1 回（27.4 回）	一般 1 回（34 回）	一般 1 回（39 回） 特別 2 回（2 回）	一般 1 回（45 回）	一般 1 回（53 回）	一般 1 回（19 回）	一般 1 回（28 回）	一般 1 回（36 回）	
JAEA ダイエットプロジェクトにおける経費削減額	①コビ-使用料(ペ- パ-ダ`イェット): 227,035 千円 (H22-26 平均) ②複写機(ファシリテ- ダ`イェット): 53,416 千円(H26) ③TV 受信料(ファシリ テ-ダ`イェット): 6,058 千円(H26) ④新聞購読料(ファシリ テ-ダ`イェット): 16,453 千円(H26)	77,067 千円削減 ①コビ-使用料(ペ- パ-ダ`イェット): ▲50,690 千円 ②複写機(ファシリテ- ダ`イェット): ▲18,085 千円 ③TV 受信料(ファシリ テ-ダ`イェット): ▲620 千円 ④新聞購読料(ファシリ テ-ダ`イェット): ▲7,672 千円 (いずれも H26 年度 比較)	34,996 千円削減 ①コビ-使用料(ペ- パ-ダ`イェット): ▲18,117 千円 ②複写機(ファシリテ- ダ`イェット): ▲17,393 千円 ③TV 受信料(ファシリ テ-ダ`イェット): ▲336 千円 ④新聞購読料(ファシリ テ-ダ`イェット): +850 千円 (いずれも H27 年度 比較)	4,054 千円削減 ①コビ-使用料(ペ- パ-ダ`イェット): +15,735 千円 ②TV 受信料(ファシリ テ-ダ`イェット): ▲304 千円 ③新聞購読料(ファシリ テ-ダ`イェット): ▲255 千円 ④事務所賃料(ファシリ テ-ダ`イェット): ▲19,230 千円 (いずれも H28 年度 比較)	2,686 千円削減 ①コビ-使用料(ペ- パ-ダ`イェット): ▲1,818 千円 ②TV 受信料(ファシリ テ-ダ`イェット): ▲172 千円 ③新聞購読料(ファシリ テ-ダ`イェット): ▲696 千円 (いずれも H29 年度 比較)	5,806 千円削減 ①コビ-使用料(ペ- パ-ダ`イェット): ▲5,523 千円 ②TV 受信料(ファシリ テ-ダ`イェット): ▲289 千円、 +6 千円 ③新聞購読料(ファシリ テ-ダ`イェット): +6 千円 (いずれも H30 年度 比較)	34,979 千円削減 ①コビ-使用料(ペ- パ-ダ`イェット): ▲34,333 千円 ②TV 受信料(ファシリ テ-ダ`イェット): ▲213 千円 ③新聞購読料(ファシリ テ-ダ`イェット): ▲433 千円 (いずれも R1 年度 比較)	10,562 千円削減 ①コビ-使用料(ペ- パ-ダ`イェット): ▲10,337 千円 ②TV 受信料(ファシリ テ-ダ`イェット): ▲219 千円 ③新聞購読料(ファシリ テ-ダ`イェット): ▲66 千円 (いずれも R2 年度 比較)	
展示施設の維持費・稼働率の実績	展示施設の方針 見直し前(平成 22 年度)の維持費	維持費 約 8 割減 (運用中 3 施設)	維持費 約 9 割減 (運用中 2 施設)	維持費 約 9 割減 (運用中 2 施設)	維持費 約 8 割減 (運用中 2 施設)	維持費 約 8 割減 (運用中 2 施設)	維持費 約 8 割減 (運用中 2 施設)	維持費 約 8 割減 (運用中 2 施設)	

研究者等の採用者数	定年制 約 100 名	定年制 102 名	定年制 97 名	定年制 78 名	定年制 111 名	定年制 117 名	定年制 142 名	定年制 123 名	
	任期制 約 130 名	任期制 153 名	任期制 149 名	任期制 132 名	任期制 157 名	任期制 177 名	任期制 183 名	任期制 220 名	
機構内外との人事交流者数	派遣 約 340 名	派遣 約 300 名	派遣 約 280 名	派遣 約 290 名	派遣 約 290 名	派遣 約 270 名	派遣 約 280 名	派遣 約 290 名	
	受入 約 780 名	受入 約 910 名	受入 約 670 名	受入 約 530 名	受入 約 590 名	受入 約 590 名	受入 約 400 名	受入 約 450 名	

中長期目標	中長期計画
<p>Ⅶ. その他業務運営に関する重要事項</p> <p>1. 効果的、効率的なマネジメント体制の確立</p> <p>(1) 効果的、効率的な組織運営</p> <p>改革の基本的方向を踏まえ、理事長のリーダーシップの下、安全を最優先とした上で研究開発成果の最大化を図るため、組織体制を不断に見直すとともに、迅速かつ効果的、効率的な組織運営を行い、経営管理サイクルを適切に構築・実施することにより、継続的に改善する。その際、それぞれの業務を管理する責任者である役員が担当する業務について責任を持って取組を先導する。</p> <p>(2) 内部統制の強化</p> <p>適正かつ効果的・効率的な内部統制を強化するために、全ての役職員のコンプライアンスの徹底、経営層による意思決定、内部規程整備・運用、リスクマネジメント等を含めた内部統制環境を整備・運用するとともに不断の見直しを行う。また、整備状況やこれらが有効に機能していること等について定期的に内部監査等によりモニタリング・検証するとともに、公正かつ独立の立場から評価するために、監事による監査機能・体制を強化する。研究開発活動の信頼性の確保、科学技術の健全性の観点から、研究不正に適切に対応するため、組織として研究不正を事前に防止する取組を強化するとともに、管理責任を明確化する。また、万が一研究不正が発生した際の対応のための体制を強化する。</p> <p>また、「独立行政法人の業務の適正を確保するための体制等の整備」（平成 26 年 11 月総務省行政管理局長通知）等の事項を参考にしつつ、必要な取組を進めることとする。</p>	<p>Ⅴ. その他業務運営に関する重要事項</p> <p>1. 効果的、効率的なマネジメント体制の確立</p> <p>(1) 効果的、効率的な組織運営</p> <p>多様な研究開発活動を総合的に実施する原子力研究開発機関として、理事長の強いリーダーシップの下、安全を最優先とした上で研究開発成果の最大化を図るため、経営戦略の企画・立案や安全確保活動等の統括などの経営支援機能を強化し、迅速かつ的確な意思決定と機動的・弾力的な経営資源配分を行う。また、主要事業ごとに設置した部門においては、部門長に相応の責任と権限を付与することにより、理事長の経営方針の徹底と合理的な統治を可能にするとともに、部門内のガバナンス及び連携強化による機動的な業務運営を行う。なお、部門制導入に伴う弊害の除去と、メリットの最大化に向け組織及び業務フローの見直しを不断に行う。</p> <p>業務遂行に当たっては、機構・部門・拠点の各レベルで、適切な経営管理サイクルを構築・実施することにより、業務の質を継続的に改善する。また、理事長、副理事長及び理事は、現場職員との直接対話等に努め、経営方針を職員に周知するとともに、現場の課題を適時、的確に把握し、適切に対処する。さらに、外部からの助言及び提言に基づいて健全かつ効果的、効率的な事業運営を図るとともに、事業運営の透明性を確保する。なお、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については、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て、当該業務の実効性、中立性及び透明性を確保する。</p> <p>機構改革計画に盛り込まれた組織・業務運営に関する様々な自己改革への取組については、形骸化しないよう経営管理サイクルにおいて継続的に検証する。</p> <p>(2) 内部統制の強化</p> <p>業務運営の効率性向上による持続した発展を目指し、社会からの信頼を得た事業活動の適法性・健全性・透明性を担保し、正当な資産保全を図るため、経営の合理的な意思決定による適切な内部統制環境を整備・運用する。このため、経営理念・行動基準に基づく全ての役職員の法令遵守を含むコンプライアンスの徹底及び理事長を頂点とする適正かつ効率的な意思決定に取り組むとともに、内部規程の整備とその運用により、効果的な事業運営を行う。また、事業活動の遂行に際しては、一元的なリスクマネジメント活動によりリスクの顕在化を回避するとともに、万一のリスク顕在化に備えた迅速な対処対応体制を整備する。さらには、研究開発業務、安全・保安管理や核セキュリティの担保、財務会計管理、契約事務手続等、各々の所掌業務における牽制機能を働かせつつ組織統制を図る。</p> <p>あわせて、整備状況やこれらが有効に機能していること等について、内部監査等により随時及び定期のモニタリング・検証を継続して行う。原子力安全の技術的側面を加えた内部監査体制を強化するとともに、監事監査の実効性確保に向けた体制を整備することにより、各組織が行う業務に対する効果的なモニタリング及び適切な評価を行い、業務是正・改善へとつなげる。</p> <p>また、研究開発活動等における不正行為及び研究費の不正使用の防止のための取組計画を体系的に策定し、倫理研修等の教育研修の実施、並びに各組織における活動内容の点検及び必要な見直しを行うとともに、不正発生時への対応体制を強化するなど、国民及び社会から信頼される公正な研究開発活動を推進する。</p> <p>さらに、「独立行政法人の業務の適正を確保するための体制等の整備」（平成 26 年 11 月総務省行政管理局長通知）等の事項を参考にしつつ、必要な取組を進める。</p>

(3) 研究組織間の連携、研究開発評価等による研究開発成果の最大化
 機構内の部局を越えた取組や、組織内の研究インフラの有効活用等により、機構全体としての研究成果の最大化につなげる取組を強化する。
 「独立行政法人の評価に関する指針」（平成 26 年 9 月総務大臣決定）や「研究開発成果の最大化に向けた国立研究開発法人の中長期目標の策定及び評価に関する指針」（平成 26 年 7 月総合科学技術・イノベーション会議）等に基づき、自己評価を行い、その成果を研究計画や資源配分等に反映させることで研究開発成果の最大化と効果的かつ効率的な研究開発を行う。また、自己評価は、客観的で信頼性の高いものとするに十分留意するとともに、外部評価委員会の評価結果等を適切に活用する。

2. 施設・設備に関する事項

改革の基本的方向を踏まえて実施した改革において示した施設の廃止を着実に進める。展示施設については、早期に機構が保有する必要性について検証し、必要性がなくなったと認められるものについては着実に処分を進める。展示施設以外の保有資産についても、引き続き機構が保有することの必要性について厳格に検証し、具体的な計画の下に、処分等を着実に推進する。また、将来の研究開発ニーズや原子力規制行政等への技術的支援のための安全研究ニーズ、改修・維持管理コスト等を総合的に考慮し、業務効率化の観点から、役割を終えて使用していない施設・設備については速やかに廃止措置を行うとともに、既存施設の集約・重点化、廃止措置に係る計画を策定し各工程を確実に完遂する。その際は、「原子力科学技術委員会原子力施設廃止措置等作業部会中間まとめ」（平成 30 年 4 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原子力施設廃止措置等作業部会）を踏まえ、廃止措置は安全確保を大前提に、着実な実施が求められる重要な業務であるが、既存技術の組合せによる工程の立案とその実施を中心とした業務であり、研究開発要素を一部有するものの、研究開発業務とは基本的な性格が異なる業務であることを前提として取り組む。

(3) 研究組織間の連携、研究開発評価等による研究開発成果の最大化
 1) 研究組織間の連携等による研究開発成果の最大化
 分野横断的、組織横断的な取組が必要な機構内外の研究開発ニーズや課題等に対して、理事長、部門長等が機動的に研究テーマを設定し又はチームを組織するなど、機構全体としての研究成果の最大化につながる取組を強化する。また、職員の自主的な組織横断的取組を積極的に支援する措置を講ずる。
 また、機構内の研究インフラについて組織を超えて有効活用を図るためのデータベースを充実させる。
 さらに、若手の研究者・技術者への継承・能力向上等に資するため、各部署において効果的な知識マネジメント活動を実施するとともに、良好事例について機構内で水平展開を進める。
 加えて、分離された研究開発業務の円滑な実施とともに、更なる研究開発成果の創出に資するため、国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構との密接な相互連携協力を推進する。

2) 評価による業務の効果的、効率的推進

研究開発に関する外部評価委員会を主要な事業ごとに設け、「独立行政法人の評価に関する指針」に基づき、事前、中間、事後の段階で、国の施策との整合性、社会的ニーズ、研究マネジメント、アウトカム等の視点から各事業の計画・進捗・成果等の妥当性を評価する。その評価結果は研究計画、研究マネジメント、研究開発組織や施設・設備の改廃等を含めた予算・人材等の資源配分に適切に反映させることで、研究成果の最大化を図る。

適正かつ厳格な評価に資するために、機構の研究開発機関としての客観的な業績データを整備するとともに、評価結果は、機構ホームページ等を通じて分かりやすく公表する。

また、独立行政法人通則法に基づく自己評価に当たっては、客観的で信頼性の高いものとするに十分留意するとともに、外部評価委員会の評価結果等を適切に活用する。

(4) 業務改革の推進

より一層の業務効率化を目指すとともに、業務運営の継続的改善の意欲を今後も保持し、業務改革の更なる定着を図るため、業務改革推進委員会に基づく活動を中心に業務の改善・効率化等を推進する。

また、現場の声を吸い上げる仕組みとして職員等からの業務改善・効率化提案制度についても継続的に取り組んでいく。

2. 施設・設備に関する計画

機構改革で示した施設の廃止を着実に進める。展示施設については、早期に機構が保有する必要性について検証し、必要性がなくなったと認められるものについては着実に処分を進める。展示施設以外の保有資産についても、引き続き機構が保有することの必要性について厳格に検証し、具体的な計画の下に、処分等を着実に推進する。また、将来の研究開発ニーズや原子力規制行政等への技術的支援のための安全研究ニーズ、改修・維持管理コスト等を総合的に考慮し、業務効率化の観点から、役割を終えて使用していない施設・設備については、「日本原子力研究開発機構における研究開発施設に係る廃止措置について（見解）」（平成 31 年 1 月 29 日原子力委員会）を参考にして、速やかに廃止措置を行うとともに、既存施設の集約化・重点化や廃止措置に係る施設中長期計画を策定し、これに基づき各工程を確実に完遂する。その際は、廃止措置作業が通常の運転管理と異なり、施設の状態が廃止措置の進捗により変化する特徴を踏まえ、施設単位で廃止措置工程に応じたホールドポイントを定め、適切に目標管理を行う。それとともに、廃止措置の特徴を踏まえた長期契約方法の見直しなど、「原子力科学技術委員会原子力施設廃止措置等作業部会中間まとめ」（平成 30 年 4 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原子力施設廃止措置等作業部会）における提言を踏まえ、廃止措置は安全確保を大前提に、着実な実施が求められる重要な業務である

なお、業務の遂行に必要な施設・設備については、重点的かつ効率的に、更新及び整備を実施するとともに、耐震化対応、新規規制基準対応を計画的かつ適切に進める。

3. 国際約束の誠実な履行に関する事項

機構の業務運営に当たっては、我が国が締結した原子力の研究、開発及び利用に関する条約その他の国際約束を誠実に履行する。

4. 人事に関する事項

安全を最優先とした業務運営を基本とし、研究開発成果の最大化と効果的かつ効率的に業務を遂行するために、女性の活躍や研究者の多様性も含めた人事に関する計画を策定し、戦略的に人材マネジメントに取り組む。また、役職員の能力と業務実績を適切かつ厳格に評価し、その結果を処遇に反映させることにより、意欲及び資質の向上を図るとともに、責任を明確化させ、また、適材適所の人事配置を行い、職員の能力の向上及び国際的にも活躍できるリーダーの育成を図る。

が、既存技術の組合せによる工程の立案とその実施を中心とした業務であり、研究開発要素を一部有するものの、研究開発業務とは基本的な性格が異なる業務であることを前提として取り組む。

なお業務の遂行に必要な施設・設備については、重点的かつ効率的に更新及び整備を実施するとともに、耐震化対応及び新規規制基準対応を計画的かつ適切に進める。

平成 27 年度から令和 3 年度内に取得・整備する施設・設備は次のとおりである。

(単位：百万円)

施設設備の内容	予定額	財源
固体廃棄物減容処理施設の整備	7,681	施設整備費補助金
防災管理棟の設置	623	施設整備費補助金
放射化物使用棟の整備	476	施設整備費補助金
廃炉国際共同研究センターの整備	1,250	施設整備費補助金
幅広いアプローチ関連施設の整備	2,338	核融合研究開発施設整備費補助金

[注]金額については見込みである。

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

3. 国際約束の誠実な履行に関する事項

機構の業務運営に当たっては、我が国が締結した原子力の研究、開発及び利用に関する条約その他の国際約束について、他国の状況を踏まえつつ誠実に履行する。

4. 人事に関する計画

研究開発成果の最大化と効率的な業務遂行を図るため、目指すべき人材像、採用、育成の方針等を盛り込んだ総合的な人事に関する計画を策定し、特に以下の諸点に留意しつつ戦略的に人材マネジメントに取り組む。

研究者については、流動的な研究環境や卓越した研究者の登用を可能とする環境を整備し、国内外の優れた研究者を確保するとともに、大学・研究機関等との人事交流を充実し、機構職員の能力向上のみならず、我が国の原子力人材の育成に貢献する。国際的に活躍できる人材の輩出及びリーダーの育成を目指し、海外の大学・研究機関での研究機会や国際機関への派遣を充実する。

研究開発の進展や各組織における業務遂行状況等に応じた組織横断的かつ弾力的な人材配置を実施する。また、組織運営に必要な研究開発能力や組織管理能力の向上を図るため、人材の流動性を確保するなどキャリアパスにも考慮した適材適所への人材配置を実施する。

業務上必要な知識及び技能の習得並びに組織のマネジメント能力向上のため、産業界との人事交流を含め教育研修制度を充実するとともに、再雇用制度を効果的に活用し世代間の技術伝承等に取り組む。

女性職員の積極的な確保及び活用を図る観点から、男女共同参画に積極的に取り組むとともに、ワークライフバランスの充実に継続的に取り組む。

人事評価制度等を適切に運用し、役職員の能力と実績を適切かつ厳格に評価しその結果を個々人の処遇へ反映させることにより、モチベーション及び資質の向上を図るとともに責任を明確化させる。

令和3年度計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	業務実績等
<p>V. その他業務運営に関する重要事項</p> <p>1. 効果的、効率的なマネジメント体制の確立</p> <p>(1) 効果的、効率的な組織運営</p> <p>多様な研究開発活動を総合的に実施する原子力研究開発機関として、理事長の強いリーダーシップの下、安全を最優先とした上で研究開発成果の最大化を図るため、経営戦略の企画・立案、安全確保活動、バックエンド対策等の統括等の経営支援機能を強化し、迅速かつ確かな意思決定と機動的・弾力的な経営資源配分を行う。また、主要事業ごとに設置した部門においては、部門長に相応の責任と権限を付与することにより、理事長の経営方針の徹底と合理的な統治を可能にするとともに、部門内のガバナンス及び連携強化による機動的な業務運営を行う。なお、部門制導入に伴う弊害の除去と、メリットの最大化に向け組織及び業務フローの見直しを不断に行う。</p> <p>業務遂行に当たっては、機構、部門の各レベルにおいて、自ら定めた「ミッション・ビジョン・ストラテジー」の実現に向けて定量的な実施計画を策定するとともに、適切な経営管理サイクルを構築・実施することにより実施計画の進捗を管理し、業務の質を継続的に改善する。また、理事長、副理事長及び理事は、現場職員との直接対話等に努め、経営方針を職員に周知するとともに、現場の課題を適時、的確に把握し、適切に対処する。さらに、外部からの助言及び提言に基づいて健全かつ効果的、効率的な事業運営を図るとともに、事業運営の透明性を確保する。なお、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については、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て、当該業務の実効性、中立性及び透明性を確保する。</p> <p>機構改革計画に盛り込まれた組織・業務運営に関する様々な自己改革への取組については、形骸化しないよう経営管理サイクルにおいて継続的に検証する。</p>	<p>『主な評価軸（相当）と指標等』</p> <p>【評価軸（相当）】</p> <ul style="list-style-type: none"> 安全を最優先とした上で研究開発成果の最大化を図るため、組織体制等について不断の見直しを行ったか。 <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 機動的、弾力的な経営資源配分等に向けた取組状況（評価指標） 経営判断のサポート状況（評価指標） <p>【評価軸（相当）】</p> <ul style="list-style-type: none"> 機構、部門、拠点の各レベルにおいて、適切な経営管理サイクルを構築・実施し、業務の質を継続的に改善したか。 <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 理事長ヒアリング等の実施内容及び反映状況（評価指標） 部門内ヒアリング等の実施内容及び反映状況（評価指標） MVS/BSC の設定による業務運営の方向性の認識状況（評価指標） KPI（重要業績評価指標）による業務進捗 	<p>V. その他業務運営に関する重要事項</p> <p>1. 効果的、効率的なマネジメント体制の確立</p> <p>(1) 効果的、効率的な組織運営</p> <p>【本部組織機能の強化と経営判断のサポート状況】</p> <p>○ JAEA イノベーションハブの設置</p> <p>「将来ビジョン『JAEA 2050 +』」（令和元年公表）で掲げた“新原子力”の実現に向け、機構の強み・弱みを踏まえた戦略を明確化するため、令和2年度に「イノベーション創出戦略改定版」を策定・公表した。これを受け、機構一体となってイノベーション創出に向けた取組を加速するため、研究連携成果展開部と経営企画部イノベーション戦略室を統合し、当該マネジメント機能を担う新たな本部組織として JAEA イノベーションハブを令和3年10月に設置した。また、その組織のハブ長及びシニアアドバイザーとして外部有識者を招へいし、原子力分野以外を含む幅広い分野とのニーズ、シーズのマッチング機能等の強化を図った。</p> <p>○ 軽水炉研究推進室の設置</p> <p>機構が一体となって軽水炉研究を加速するため、令和4年1月に、当該マネジメント機能を担う新たな本部組織として経営企画部に軽水炉研究推進室を設置した。軽水炉研究推進室では、産業界、関係省庁、国際機関、国内外研究機関・大学等のステークホルダーとの定期的な意見交換の機会を設けるとともに、軽水炉研究のニーズを随時把握し、これらのステークホルダーとの連携調整を続けている。また、機構内の組織横断的な研究テーマを含む、機構として進める軽水炉研究の戦略を策定するとともに、軽水炉研究における機構の研究創出のための支援・調整を行った。</p> <p>○ バックエンド統括本部の活動</p> <p>バックエンド分野における経営支援の強化を図るため、廃止措置から廃棄物処理処分までの一連のバックエンド対策を機構全体で一元的にマネジメントできるよう、バックエンド統括本部が事務局となる「施設マネジメント推進会議」を通じて「施設中長期計画」の進捗管理等（四半期ごと）を実施した。令和3年度は、廃止対象45施設のうち廃止措置中の25施設について、着実に廃止を進めた。「施設中長期計画」は、令和3年度の各施設の取組状況（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）を踏まえるとともに、施設のリスク等の観点から検討した優先度に応じて見直した（令和4年4月公表）。</p> <p>機構の経営課題のひとつであるバックエンド対策について、機構全体の連携・協力に向けた理解醸成の場として、バックエンドプロフェッショナルシンポジウムを開催した。オンライン会議にて約200名の参加があり、「埋設処分に向けた放射性廃棄物の処理」、「中小施設の廃止措置の効率的な実施」をテーマにした基調講演及び意見交換を行い、バックエンド事業のさらなる推進に向けた機構全体の理解促進につなげることができた。</p> <p>○ 構造改革推進室の活動</p> <p>理事長のリーダーシップの下、業務の増加（施設・設備の高経年化対応、廃棄物・廃止措置対応等）と経営資源（研究開発予算及び人員）の減少傾向の克服を目指し、「無理・無駄の排除」、「仕事の進め方の効率化・集約化・IT化」等を推進するため、業務改革に取り組み、業務の効率化、削減等で大きな成果を挙げた（具体的な取組は「(4) 業務改革の推進」を参照）。</p> <p>【機動的・弾力的な経営資源配分】</p> <p>○ 理事長裁量経費の活用</p> <p>イノベーション創出戦略に基づき、外部資金の獲得促進、イノベーションの創出や新たな研究開発を展開していく上で必要となるシーズへの積極的な投資を行うために理事長裁量経費を設定している。令和3年度は、「オープンイノベーションによる異分野・異種融合の促進」を始めとする6つのカテゴリーに該当する研究開発テーマを募集し、半導体・ソフトウェア研究と宇宙線環境下</p>

<p>の見える化推進状況 (評価指標)</p> <p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 理事長ヒアリング等の実施回数 (モニタリング指標) ・ 部門内ヒアリング等の実施回数 (モニタリング指標) <p>【評価軸 (相当)】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 外部からの助言及び提言に基づき、健全かつ効果的、効率的な事業運営を図るとともに、透明性を確保したか。 <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 外部からの助言・提言を得るための取組状況 (評価指標) ・ 外部からの助言・提言に対する取組状況 (評価指標) ・ 事業運営の透明性確保に対する取組状況 (評価指標) 	<p>の陽子場の開発、軽元素同位体に注目した新たな学理の構築とイノベーション戦略の提案等の 12 件を採択し、シーズへ積極的に投資することにより、支援を実施した。</p> <p>【理事長のリーダーシップ】</p> <p>○ 迅速かつ的確な意思決定</p> <p>理事長のリーダーシップの下、理事会議等で事業の進捗状況の把握し、解決すべき課題への対応方策や外部情勢の共有を組織的に行って、これらの情報に基づき効果的な経営資源の投入を行う等、経営層による柔軟かつ効率的な組織運営を図った。令和 3 年度は理事会議を 34 回開催し、経営上の重要事項について審議して、迅速かつ的確に意思決定を行った。</p> <p>○ 理事長ヒアリング等を通じた経営管理、理事長マネジメントの徹底</p> <p>理事長自らが部門等へのヒアリング (以下「理事長ヒアリング」という。) を上期及び下期の 2 回実施し、各組織における目標達成に係る課題解決 (安全問題を含む。) の対応の進捗管理を行い、経営管理の PDCA サイクルを着実に運用した。また、理事長マネジメントの事例として、計画の完遂を使命とするプロジェクトマネジメント人材を育成するよう指摘があったことから、機構全体の人材育成の方針と整合させつつ、8 月に組織横断型の業務についてプロジェクト制度を導入しプロジェクトマネージャーとしての人材育成及び業務管理を行った。</p> <p>○ MVS、BSC の見直し</p> <p>理事長自ら、イノベーション創出等の視点でミッション・ビジョン・ストラテジー (以下「MVS」という。) 及びバランスト・スコアカード (以下「BSC」という。) を見直し、部門、運営組織及び共通事業組織ごとの MVS、BSC に反映させた。また、個別の MVS、BSC に関しては、下期理事長ヒアリングにおいて、年度計画の進捗を確認する評価指標、KPI に関連付けることにより、業務改善につなげた。</p> <p>○ 大型プロジェクトの推進管理</p> <p>J-PARC の運営に関して理事長を委員長とする J-PARC 推進委員会を定期的に開催 (4 回) したほか、高速炉等の研究開発及び東海再処理施設 (以下「TRP」という。) のリスク低減対策等の重要課題について、理事長が主催する高速炉・新型炉戦略コア会議及び TRP 戦略コア会議等を開催した (高速炉・新型炉戦略コア会議: 23 回、TRP 戦略コア会議: 10 回等)。これらの会議体における事業の進捗状況、解決すべき課題等についての報告・検討を通じて、課題解決のための特別検討チームを立ち上げる等、迅速な対応を行うとともに、令和 4 年度以降の推進方針の明確化、経営リスクの管理等を行った。</p> <p>【各部門の経営管理サイクル】</p> <p>研究開発を効率的かつ計画的に推進するため、各組織において部門会議を開催し、経営管理サイクルを通じた業務運営体制の改善・充実を図った (部門会議開催回数: 12 回 (福島研究開発部門)、6 回 (安全研究・防災支援部門)、12 回 (原子力科学研究部門)、23 回 (核燃料・バックエンド研究開発部門)、23 回 (高速炉・新型炉研究開発部門)、5 回 (敦賀廃止措置実証部門))。</p> <p>【役員と現場職員との直接対話】</p> <p>部門単位で「部門長 (役員) と職員の意見交換会」を実施し、合計 88 回、636 人の職員が参加した。この意見交換会では、担当役員が職員と直接対話することにより、経営層からのメッセージ・運営方針の浸透・定着させることを目的として開催した。職員から出された経営への意見・要望等については、構造改革推進室による業務改善の取組と連携して対応しており、その対応状況を機構イントラネットに掲載し、職員にフィードバックしている。</p> <p>【自己改革への取組・検証】</p> <p>構造改革推進室が作成した業務の合理化・IT 化、職員の意識改革等の自己改革に関するアクションプランについて、業務改革推</p>
--	---

<p>(2) 内部統制の強化</p> <p>理事長のガバナンスが有効に機能し、内部統制のとれた組織運営とするため、以下の取組を進める。</p> <p>コンプライアンス推進活動については、全従業員等（職員の他、請負作業員等も含む。）にコンプライアンス意識の徹底を図るため、国立研究開発法人協議会コンプライアンス専門部会における活動とも連携し取組を進める。また、職員については、利益相反や利害関係人との関係について透明性の確保に努める。</p> <p>リスクマネジメント活動については、リスクマネジメント基本方針の下、リスクを組織横断的に俯瞰した上で経営リスクへの的確な対応を図りつつ、各階層での PDCA サイクルを基本としつつ、外部の専門家による評価も踏まえ、活動の見直しを適宜行いながら実効性を向上させる。また、研修・啓発活動を通じて、従業員等全体が業務遂行における問題の所在を認識・共有化し、組織を挙げて対応するための意識醸成を推進する。</p>	<p>【評価軸（相当）】</p> <ul style="list-style-type: none"> 内部統制環境を整備・運用し、不断の見直しを行っているか。 <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> コンプライアンス推進活動、およびリスクマネジメント活動（研修教育を含む）による効果の状況（評価指標） <p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> コンプライアンス推進活動、およびリスクマネジメント活動の実績数（評価指数） 	<p>進委員会での審議を通じて各部署における各課題への取組状況を確認しつつ改革を進めた。</p> <p>個人スキル向上のため、職員の3か年人材育成計画の運用を推進した。そのほか、原子力の安全確保に向け、マネジメントオブザベーションによる現場力強化活動の推進、安全基本動作の徹底に係る活動等を実施し、その状況を外部有識者（シニアアドバイザー）も加わった理事長マネジメントレビューにおいて評価することで PDCA サイクルを回し、更なる現場力向上とトラブル未然防止に取り組んだ。</p> <p>【外部からの助言・提言】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ バックエンドロードマップへの対応 <ul style="list-style-type: none"> 「バックエンドロードマップ」（平成30年12月に策定・公表）について、IAEAによるARTEMISレビューを受け（令和3年4月）、機構が将来にわたるバックエンドの方向性を確立し、直面している課題を明確にしていることが評価されるとともに、機構のバックエンドについて更なる改善のための提言及び助言を受けた。 ○ 規制支援審議会の開催 <ul style="list-style-type: none"> 令和4年2月に第9回規制支援審議会を開催し、前年度の委員会で提出された答申への対応を説明するとともに、今年度の安全研究・防災支援部門の活動状況を報告した。その結果、安全研究や規制支援に係る人員、予算等の経営資源の配分について、十分な対応が図られていることが確認された。また、被規制側の部門を兼務する安全研究・防災支援部門長の決裁権限については、その決裁権限の一部（規制支援に係るもの）を理事長による決裁に変更したことを報告し、中立性が担保されていると判断された。 ○ 経営顧問会議の開催 <ul style="list-style-type: none"> 令和4年2月に外部の有識者から構成される経営顧問会議を開催し、令和2年度の同会議からの助言及び提言への対応状況及び第4期中長期目標期間における原子力機構の挑戦について報告した。外部の有識者から、経営の健全性、効率性及び透明性の確保に関し、客観的、専門的かつ幅広い視点での助言及び提言を得た。これらの助言・提言は、令和4年度の事業運営に反映する。 <p>(2) 内部統制の強化</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ コンプライアンス推進活動 <ul style="list-style-type: none"> 令和3年度から利益相反マネジメント制度を導入し、利益相反による弊害を未然に防止するため、機構の役職員からの自己申告に基づき、必要に応じて対応を図ることとした。12月に自己申告を実施し（申告率100%、申告者4,355名）、その結果を、令和4年2月の経営監視委員会で審議した上で、利益相反のおそれありと指摘されたものについて速やかに改善した。 職員等のコンプライアンス意識醸成のため、リスク・コンプライアンス通信を発行（8回）し、具体的な不正事例（研究不正、官製談合等）を示すなど、注意を促した。また、国立研究開発法人協議会コンプライアンス専門部会における活動とも連携し、12月の「コンプライアンス推進月間」に理事長メッセージの発信等を行った。 新入職員採用時研修での講義（参加者125名）、外部講師によるコンプライアンス研修（2回、参加者463名）、各組織の特性に応じた組織連携研修（5回、参加者527名）を利用して、コンプライアンスの再認識と定着を図った（研修参加者合計：1,115名）。 ○ リスクマネジメントの推進 <ul style="list-style-type: none"> 令和3年度は、令和2年度に見直したリスクマネジメント制度を運用するとともに、リスクマネジメント活動と内部監査の連携をより強化した。また、リスクマネジメント委員会等で審議した監査結果を、その後のリスクマネジメント活動に反映することで、リスク顕在化を低減し、リスクマネジメント活動の実効性を高めた。 機構全体のリスクを俯瞰したリスクマネジメント活動の実施に際しては、理事長ヒアリング、理事長マネジメントレビュー等を活用することで経営管理との一体化を図った。 経営層が機構全体として取り組む必要があると判断した経営リスクを14項目選定しリスクを俯瞰的に可視化した三次元のリ
---	--	---

<p>監査については、内部統制が有効に機能していることを確認するために機構の業務全般に対する網羅的な内部監査を実施するとともに、監事監査の実効性確保に向けた体制を継続しつつ、各組織が行う業務に対する効果的なモニタリング及び適切な評価を行い、これらの監査結果に対して速やかに対処することを徹底することで業務是正・改善へとつなげていく。</p> <p>また、研究開発活動等における不正行為及び研究費の不正使用の防止に向けた取組としては、eラーニング及び研修といった教育・啓発を通じて各人の規範意識を維持、向上させるとともに、監査において各人へのヒアリングを行い不正の防止を図る。</p>	<p>【評価軸（相当）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 監査機能・体制の強化を行っているか。 <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 監査機能の強化とそれを支援する体制の強化への取組状況（評価指標） ・ 内部監査による課題の抽出及び改善状況（評価指標） <p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 内部監査実施回数（モニタリング指標） <p>【評価軸（相当）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 組織として研究不正の事前防止の強化、管理責任の明確化及び不正発生時への対応体制の強化を行っているか。 <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 各組織における不正 	<p>スクマップを用いた評価を行い、進捗状況の把握及びリスク顕在化の防止に努めた。また、部門長のリーダーシップの下、各組織にリスクマネジメント責任者を配置して、現場レベルでのリスクの抽出（490項目）・分析・評価を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 各組織単位のリスクマネジメント活動では、期中のリスク顕在化の有無及び顕在化したリスクの要因分析・対策の有効性評価を行った。リスクが顕在化した部署においては関係規程類の改正等の対策を見直すとともに、事務局が顕在化後の対応の有効性についてフォローアップを実施した。 ・ リスクマネジメント活動を通じて、電子メール誤送信防止対策の強化が図られるとともに、各組織で独自の活動（設置変更許可・新規制基準対応支援の不備のリスクを防ぐため、担当課において新規制基準対応に専念するチームを編成し、実施体制を強化等）が展開されるなど、リスク低減に向けた取組が実施され、リスクマネジメントに対する意識の向上が確認された。 ・ 上記の取組の結果、令和3年度に顕在化したリスク項目は42項目であり、令和2年度の45項目から減少した。顕在化したリスクについては、リスクの再発防止策を講じるとともに、分析結果を機構全体に展開することにより、類似事例の再発防止を図り（後述の「機構予算で購入した物品の転売事案に対する再発防止対策」を参照）、リスクマネジメントの改善に役立てた。 ・ リスクマネジメント活動における知識の習得及び実施手法の向上のために外部講師による研修（3回、参加者75名）及び内部講師による研修（1回、参加者93名）をオンライン形式で行った。 <p>○ 監査機能・体制の強化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 監事監査の補助においては、監事が独立の機関として適正な監査を実施することを目的とした監事監査要綱に基づき、監事を補佐する職員を配置した。また、監事からのコメントに対する被監査部署の対応案についての速やかな報告を徹底することにより、監事との連携を強化した。 ・ 内部監査と監事監査を連携することで、各組織の業務に対する効果的なモニタリング及び適切な評価を行い、理事長による業務の是正・改善に貢献した。 ・ 内部監査においては、従来から実施してきたテーマ監査（個人情報保護の実施状況等）に加えて、機構の全組織を対象にリスクを顕在化させないための統制機能の監査を開始した。これにより、機構における内部統制システムに対するモニタリング機能が強化された（一般監査1回（往査等回数36回））。また、規程等に基づき他部署の実施する監査とも連携して、機構全体の活動を一元的に内部監査する体制の構築を進めた。 ・ 内部監査の結果については、監事及び理事長に対して、期中での中間報告及び年度末での最終報告を行うとともにリスクマネジメント委員会に報告し、担当部署に必要な改善を行わせてリスクマネジメント活動にも反映した（報告回数3回）。 ・ 品質管理基準規則の施行による新たな要求事項（「安全文化の育成・維持」、「是正処置プログラム（以下「CAP」という。）」、「独立検査」）に係る定着状況及び施設・設備の保守管理を重点事項とした監査プログラムに従い、15の保安規定に基づく原子力安全監査を計画どおり実施した。監査の結果、重点事項に係ることを中心に、「安全文化の育成・維持」に係る各管理者の自己評価の在り方、「CAP」の実効性を有した運用の在り方等について所見が検出された。これらの所見については、被監査部門において改善を図っており、監査側ではその対応状況を確認するとともに、必要に応じフォローを継続している。 <p>○ 研究不正の事前防止の強化及び管理責任の明確化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 国民及び社会から信頼される公正な研究開発活動を推進するため、国が示したガイドラインを踏まえて規程を整備し、理事長を競争的資金の取扱いに関する最高管理責任者に位置付け、責任ある管理体制の下で業務を実施した。 ・ 不正発生時の対応に関する規程に基づき、不正行為に関する相談や告発を受け付ける窓口を運用した。 ・ 研究不正防止に係る教育・啓蒙活動としては、研究不正防止に関するeラーニング（受講率100%、受講者3,801名）、新入職員採用時研修での講義（1回、受講者：125名）を実施し、各人の規範意識の維持・向上を図った。 ・ これらの取組は、競争的資金に係る内部監査において特段の指摘事項がなかったことや今年度も研究不正行為の発生がなかったことから、研究不正行為を組織的に抑制するリスクマネジメントとして有効に機能していると考えている。なお、オンライン国際会議の口頭発表資料における出典記載不備（令和3年11月）については、研究不正には当たらないことを確認したが、適切な引用・転載等の徹底を機構内へ注意喚起した。
---	---	--

<p>(3) 研究組織間の連携、研究開発評価等による研究開発成果の最大化</p> <p>1) 研究組織間の連携等による研究開発成果の最大化</p> <p>分野横断的、組織横断的な取組が必要な機構内外の研究開発ニーズや課題等に対して、理事長、部門長等が機動的に研究テーマを設定し又はチームを組織するなど、機構全体としての研究成果の最大化につながる取組を強化する。また、職員の自主的な組織横断的取組を積極的に支援する措置を講ずる。</p> <p>また、機構内の研究インフラについて組織を超えて有効活用を図るためのデータベースを充実させる。</p> <p>さらに、若手の研究者・技術者への継承・能力向上等に資するため、各部署において効果的な知識マネジメント活動を実施するとともに、良好事例について機構内で水平展開を進める。</p> <p>加えて、量子科学技術研究開発機構との密接な相互連携協力を継続する。</p>	<p>防止活動状況（評価指標）</p> <ul style="list-style-type: none"> 不正発生時の対応体制の策定状況（評価指標） <p>【評価軸（相当）】</p> <ul style="list-style-type: none"> 分野横断的な研究開発課題等について、研究組織間の連携強化を図るとともに、組織横断的な取組を支援する措置を講じたか。 <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 業務を推進するに当たっての組織間の連携状況（評価指標） プロジェクト研究開発を進める部署と、基礎・基盤研究を進める部署間の連携状況（評価指標） 連携・融合のための研究制度の運用状況（評価指標） 連携・融合のための組織体制の強化状況（評価指標） <p>【評価軸（相当）】</p> <ul style="list-style-type: none"> 機構内の研究インフラについて、組織を超えて有効活用を図ったか。 <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 研究インフラ活用のための組織を超えた施設・設備の供用状況（評価指標） 	<p>○ 機構予算で購入した物品の盗難事案に対する再発防止対策</p> <ul style="list-style-type: none"> 令和3年度に判明した機構予算で購入した物品（消耗品）の機構職員による盗難事案を踏まえ、物品の発注から調達後の管理面での対策として、物品の取得請求時における内部牽制機能の強化策とともに保管物品の在庫管理等に係るルールについて検討した。令和4年度より不正を発生させない（未然防止）組織文化の醸成、不正防止プロセスとしての物品管理の改善及びコンプライアンス教育による役職員全員の意識改善を図る。 <p>(3) 研究組織間の連携、研究開発評価等による研究開発成果の最大化</p> <p>1) 研究組織間の連携等による研究開発成果の最大化</p> <p>○ 分野横断的、組織横断的な取組</p> <ul style="list-style-type: none"> 福島への取組における連携 <ul style="list-style-type: none"> 東京電力福島第一原子力発電所（以下「1F」という。）事故の対処に係る研究開発は、機構全体として組織横断的に取り組むために設置した1F廃炉対策タスクフォースの下に、令和2年度には「1F廃棄物管理検討作業部会」を設置し、「燃料デブリ等研究戦略作業部会」とともに組織横断的に関連部署から専門家や若手研究者を集めた体制により廃炉対策を検討した。原子力科学研究部門、核燃料・バックエンド研究開発部門、高速炉・新型炉研究開発部門、敦賀廃止措置実証部門及び福島研究開発部門が連携し、デブリ分析及び評価体制の整備を進めるとともに分析及び評価についての基本的な考え方をまとめた報告書の英語版を作成して国際プロジェクト（PreADES）の会合で紹介した。また、1F廃棄物管理における課題を幅広く検討・整理し、原子力損害賠償・廃炉等支援機構の会合で検討結果を紹介し、戦略プランの検討に反映された。 福島研究開発部門では、システム計算科学センター及びJAEAイノベーションハブと連携し、環境放射線のモニタリングデータや環境動態研究で新たに得られた知見等について、福島総合環境情報サイト（FaCE!S）へ追加登録するとともに、利便性向上のための改良を実施した。また、1F事故の炉内状況を把握するため、炉心損傷や燃料溶融現象について、原子力基礎工学研究センターとシステム計算科学センターは計算科学的手法を用いて、廃炉環境国際共同研究センターはシビアアクシデント解析やプラントデータ等の総合的な評価及び模擬試験により、それぞれ現象解明の研究と廃炉プロセスへの知見提供を進めた。 組織横断的な連絡会 <ul style="list-style-type: none"> 部門及び拠点ごとの研究・技術開発の機構全体での情報共有と方針設定を図るため、組織横断的な連絡会を17分野について実施した。ここで、機構内のニーズ、シーズの把握や開発課題の共有等を行い、異分野融合による研究開発の促進、外部資金獲得の提案を実施した。特にシミュレーション技術専門部会では、汚染物質拡散解析の分野において、原子力科学研究部門及びシステム計算科学センターが連携し、局所域高分解能大気拡散・線量評価システムLHADDASを共同公開し、このシステムに関する共著論文が日本原子力学会の英文誌に掲載された。レーザー応用技術高度化連絡会では、高速炉・新型炉研究開発部門及び原子力科学研究部門が連携し、水ミストによる粉塵拡散の抑制に関連する特許を出願した（「加工装置および加工装置の制御方法」）。 放射性廃棄物分析検討委員会では、福島研究開発部門、原子力科学研究部門、敦賀廃止措置実証部門、高速炉・新型炉研究開発部門及び核燃料・バックエンド研究開発部門が連携した。同委員会において、1F事故の廃棄物及び機構が保有する放射性廃棄物の分析のための技術的課題について、①放射能濃度評価法への支援、②分析の品質保証の整備に関する事項、③分析技術者のキャリアパスの構築の3つの項目の情報共有と検討を行った。その上で、審議内容及び各拠点の現状調査の結果を基に、報告書案の作成を進めた。 組織の垣根を越え効率的な課題解決を図るための「組織横断型プロジェクト」制度 <ul style="list-style-type: none"> 限りある経営資源（知的・人的・技術的資源）の有効活用、組織全体の最適化に留意し、研究開発と廃止措置を両立させるための部門間連携及び組織横断的取組を進めることを目的に、組織横断型プロジェクト制度を導入し、以下の7件を実施している。これにより、業務に関する指揮命令系統を明確化することで組織間の責任の所在を明確化した。 <ul style="list-style-type: none"> MOX燃料の再処理研究プロジェクト（高速炉・新型炉研究開発部門、核燃料・バックエンド研究開発部門及び原子力科学
---	---	--

<p>【評価軸（相当）】</p> <ul style="list-style-type: none"> 若手研究者・技術者への技術継承・能力向上等に取り組んだか。 <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 各部署における効果的な知識マネジメント活動の実施状況（評価指標） 		<p>研究部門）</p> <ul style="list-style-type: none"> MOX 燃料の高度化研究プロジェクト（核燃料・バックエンド研究開発部門、原子力科学研究部門及び高速炉・新型炉研究開発部門） 新試験研究炉プロジェクト（新試験研究炉準備室、建設部、敦賀事業本部、原子力科学研究部門、高速炉・新型炉研究開発部門核燃料・バックエンド研究開発部門及び敦賀廃止措置実証部門） JRR-3、JMTR 使用済燃料の米国返還プロジェクト（原子力科学研究部門、高速炉・新型炉研究開発部門及び核不拡散・核セキュリティ総合支援センター） 新型転換炉原型炉ふげん使用済燃料処理プロジェクト（敦賀廃止措置実証部門、核燃料・バックエンド研究開発部門及び原子力科学研究部門） 敦賀廃止措置プロジェクト（敦賀廃止措置実証部門） 東海再処理施設廃止措置プロジェクト（核燃料・バックエンド研究開発部門） <ul style="list-style-type: none"> 研究開発のデジタルトランスフォーメーション^{*1}（以下「DX」という。）化に向けた検討 <p>大型モックアップ試験等への依存度を減らすことを狙いとしつつ、ポストコロナ社会においても研究開発を効果的かつ合理的に推進するために、研究開発の DX 化により先端データサイエンスと原子力の融合を進めている。特に、原子力科学研究部門と高速炉・新型炉研究開発部門が開発を進めるデジタルツイン^{*2}等の共通の課題を議論するなど、部門間連携を図った。また、上記 2 部門に加え、福島研究開発部門や安全研究・防災支援部門とシステム計算科学センターにおいて、機械学習法の導入などを部門横断的に推進し外部資金獲得につなげた。</p> <p>^{*1} デジタルトランスフォーメーション：IT の浸透が、人々の生活をあらゆる面でより良い方向に変革させるという概念</p> <p>^{*2} デジタルツイン：物理的な製品をサイバー空間上にデジタルデータをもとに仮想的に複製する技術概念</p> 廃棄物減容化・有害度低減研究の推進 <p>高速炉・新型炉研究開発部門及び原子力科学研究部門が取り組んでいる本研究において、共通部分であるマイナーアクチノイド（以下「MA」という。）の分離及び MA 燃料製造について連携して研究を実施した。具体的には、基盤研究に強い原子力科学研究部門と技術実証に強い高速炉・新型炉研究開発部門の特徴を生かし、高速炉・新型炉研究開発部門で開発した大粒径・大細孔径を有する吸着材の基本性能を原子力科学研究部門にて取得するとともに、原子力科学研究部門で開発した新抽出剤に対して遠心抽出器系での処理実証を目指した物質移動係数の基礎データを高速炉・新型炉研究開発部門にて取得するなど、MA 分離技術開発に有用な知見を得た。また、文部科学省の原子力科学技術委員会 原子力研究開発・基盤・人材作業部会に令和 3 年度、「群分離・核変換技術評価タスクフォース」が設置され、4 回の会合で今後の研究開発の進め方について議論した。</p> ○ 研究インフラ有効活用 <p>機構の各部署で保有している分析機器等の研究インフラの有効活用を図るため、保有部署以外の利用に供することができる機器リストをイントラネットで機構内に周知した。令和 3 年度の登録台数は 496 台となり、保有部署以外からの利用件数は約 991 件となった。</p> ○ 知識マネジメント <p>福島研究開発部門において開設している「ロボット操作実習プログラム」について、福島県内の高校等を中心に 20 件実施し、地元を中心とした人材育成にも貢献した。また、第 1 棟の運用や難易度の高い分析の実施に向けて、施設管理棟等での OJT を含む技術者の育成を進める。さらに、原子力科学研究所（以下「原科研」という。）、大洗研究所等への派遣による OJT を実施した。</p> <p>高速炉・新型炉研究開発部門では、夏期休暇実習生及び学生実習生を受け入れ、高温ガス炉に関する知識を習得させた。ま</p>
--	--	---

<p>2) 評価による業務の効果的、効率的推進</p> <p>「国の研究開発評価に関する大綱的指針」を踏まえ、各研究開発・評価委員会による研究開発課題の評価結果、意見等を取りまとめ、評価の適正かつ厳正な実施に資する。</p> <p>「独立行政法人の評価に関する指針」（以下「総務大臣指針」という。）等に基づき、令和2年度に実施した研究開発・評価委員会による研究開発課題の評価結果、意見等を、機構の自己評価に適切に活用して研究開発成果の最大化を図るとともに、次期中長期目標・計画の策定に適切に反映させる。</p> <p>令和2年度に係る業務の実績に関する自己評価については、通則法、総務大臣指針等を踏まえて、第3期中長期目標の項目を評価単位とする項目別評価及び機構の総合評価を行うとともに、第3期中長期目標期間終了時に見込まれる業務の実績についても同様に評価を行う。これらの評価を取りまとめた、令和2年度業務実績に関する自己評価書及び第3期中長期目標期間終了時に見込まれる業務実績に関する自己評価書を、原則、令和3年6月末ま</p>	<p>【評価軸（相当）】</p> <ul style="list-style-type: none"> 研究開発に関する外部評価結果を研究計画や資源配分等に適切に反映させているか。 <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 研究開発・評価委員会の開催状況の把握、統括状況（評価指標） 研究開発・評価委員会の評価結果等の研究計画等への反映のための取組状況（評価指標） <p>【評価軸（相当）】</p> <ul style="list-style-type: none"> 通則法に基づく自己 	<p>た、福井大学への講義を引き続き協力した。本講義では、受講対象者（学部1年生）の2/3以上である114名（R2年度：108名）もの学生が受講した。</p> <p>原科研では、全職員を対象として、研究・技術成果から原科研が抱えている課題まで、多岐にわたる意見交換・人材交流を図るための場として「金曜セミナー」を4回開催した。また、普段発表する機会が少ない施設管理に従事している職員に対しては、業務遂行能力の向上及び自ら考えて課題に取り組む意識の涵養に資することを目的に、中堅職員業務報告会及び若手職員による創意工夫発表会をそれぞれ2回開催した。さらに、これらの報告会・発表会では、拠点業務についての理解促進、課題解決のための連携及び交流の活性化も図った。これらの取組を周知するため原科研のイントラネットに掲載した。</p> <p>○ 自主的な組織横断的取組を積極的に支援する措置</p> <p>異なる部門組織が自主的に連携した研究開発の奨励に向けた機構内競争的研究資金制度（萌芽研究開発制度）について、令和4年度新規募集テーマには48件（研究課題19件、開発課題29件）の応募があり、19件（研究課題8件、開発課題11件）を採択し、革新的展開をもたらす可能性のある斬新かつ挑戦的で外部資金獲得につながる研究・開発の芽出しを支援した。本制度により、機構内の他部門、大学・民間企業との連携及び学生の参加を積極的に評価し、若手研究者・技術者の応募を奨励して技術継承と若手能力向上に取り組んだ。また、人材交流及び研究成果・課題の共有を目的として、成果報告会（令和2年度終了課題、令和2年度継続課題の成果報告）を開催した。</p> <p>○ 量子科学技術研究開発機構との相互連携協力の推進</p> <p>量子科学技術研究開発機構（以下「QST」という。）と締結した連携協力に係る包括協定及び個別覚書に基づき、互いの業務等の円滑な遂行を図るとともに、相互の連携協力を円滑に進めるために設置した連絡協議会を1回開催（令和3年12月）した。締結した包括協定及び覚書の履行状況について、確認及び互いの事業拡大のための情報共有を図ったほか、新たに線量評価分野における研究、分析業務等の協力を行うことで合意した。</p> <p>2) 評価による業務の効果的、効率的推進</p> <p>令和2年度に開催した研究開発・評価委員会での意見等に基づき、社会情勢の変化や規制・ニーズ等を踏まえ、各研究開発分野における令和3年度の研究計画の見直しや、予算、人材等の資源配分の見直し等に適切に反映した。あわせて、機構の令和2年度の業務実績及び第3期中長期目標期間終了時に見込まれる業務実績に関する自己評価にこれら外部評価の結果を適切に活用した。</p> <p>研究開発に関する外部評価を機構として統一的に受けるに当たり、関連規程等を改正し、評価の実施時期や評定の付し方等を明確にした。この規程等に基づき、令和3年度評価、第3期中長期目標期間事後評価及び第4期中長期目標期間事前評価について、各研究開発・評価委員会を27回、委員会の下に設置された専門部会を1回開催し、事前評価で頂いた意見を第4期中長期計画及び令和4年度業務運営実施計画に反映した。</p> <p>令和2年度業務実績及び第3期中長期目標期間終了時に見込まれる業務実績に関する自己評価について、第3期中長期目標の項目を評価単位とする項目別評価及び機構の総合評価を取りまとめた自己評価書を令和3年6月末に主務大臣に提出するとともに、機構公開ホームページで公表した。</p> <p>自己評価書の作成に当たっては、機構として策定した自己評価の方針に基づき、理事長を委員長とする自己評価委員会を開催し、経営層による評価の確認を行った。また、第3期中長期目標期間終了時に見込まれる業務実績に関するプレゼン資料において、成果を箇条書きにしたほか、一部項目の自己評価書の様式を変更し資料作成の省力化に資するなど、評価業務を合理化し負担軽減に努めた。</p> <p>自己評価に対する主務大臣評価結果を、研究計画、資源配分等に適切に反映させ、機構の研究開発に係る業務や事業のPDCAサイクルの円滑な運用に努めた。適正かつ厳格な評価に資するために、機構の研究開発機関としての客観的な業績となる論文や特許等のアウトプットに関するデータを関係部署と協力して整備・共有した。</p>
---	---	--

でに主務大臣に提出するとともに、公表する。
 なお、自己評価書の作成等においては合理的な運用を図り、評価業務の負担軽減に努める。
 自己評価結果については、研究計画や資源配分等に適切に反映させ、機構の研究開発に係る業務や事業のPDCAサイクルの円滑な回転を行う。
 さらに、適正かつ厳格な評価に資するために、機構の研究開発機関としての客観的な業績となる論文や特許等のアウトプットに関するデータを関係部署と協力して整備する。

(4) 業務改革の推進

より一層の業務効率化を目指した業務改革の更なる定着を図るため、業務の集約化・IT化を強力に推進するなど、機構の経営課題に関わる横断的な各種改革を推進する。令和2年度に策定した業務改善・効率化推進計画について、これまでの活動を踏まえて、計画の見直し、新たな計画の追加等を行い、これらの計画に基づき、業務の集約化・IT化や業務の改善・効率化等、業務の質の向上を目的とした自主的・継続的な取組を推進する。
 また、「カイゼン活動」等の業務改革活動の展開により、職員個人が自発的・主体的に業務改善を行うことを定着させるとともに、組織全体で業務改善に取り組む。さらに、組織全体での業務効率化や組織力の向上に繋げるため、成果の横展開や活動の活性化を推進する取組を継続する。
 以上の取組により業務改革を推進する。

評価に当たって、研究開発に関する外部評価結果等を適切に活用したか。
【定性的観点】
 ・業績データの整備状況（評価指標）
 ・評価結果の公表状況（評価指標）
 ・研究開発・評価委員会の評価結果等の自己評価への活用状況（評価指標）

【評価軸（相当）】

・業務の改善・効率化のための業務改革を継続的に推進したか。

【定性的観点】

・業務改革推進委員会の活動状況（評価指標）
 ・JAEA ダイエットプロジェクト等、業務改革の取組状況（評価指標）

【定量的観点】

・JAEA ダイエットプロジェクトにおける経費削減額（モニタリング指標）

(4) 業務改革の推進

機構におけるあらゆる経営課題の解決を図るため、理事長の改革への強い意思・リーダーシップを具体的な活動に反映し推進する司令塔である構造改革推進室を中心に業務改革活動を推進した。

活動に当たっては、整理した課題を分類・グルーピング^{*1}し、「誰が」「なにを」「いつまでに」を明確にしたアクションプランを策定した。

^{*1}【I】意識改革、【G】業務のやり方・効率化、【S】組織体制、【J】人事制度、【M】マネジメント強化、【A】安全管理業務への取組

活動の成果は可能な限り定量化を図り、計4回開催した業務改革推進委員会において、進捗状況及び成果を審議した。また、「Myカイゼン活動」等の展開により職員が主体的に業務改善に取り組む職場風土を醸成するとともに、良好事例の展開や優秀な活動の表彰等を実施することで職員のモチベーションの向上を図った。

業務改革の主な取組成果

グルーピング	活動テーマ	主な取組成果
【I】 意識改革	・モチベーションの向上	・「JAEAモチベーション・アップキャンペーン」を開催し、施設見学+意見交換、組織間意見交換会やモチベーションアップ講演会等を実施して職員のモチベーションアップに貢献した（合計約2,100人参加）。
	・コスト意識の向上	・算出した人件費を活用し、具体的な事例を示した啓蒙資料を作成し展開するとともに意識醸成のための講演会を実施した。
	・顧客を意識した業務運営	・令和3年度の各組織のMVS、BSCの改定作業に合わせて顧客意識のポスターを作成・配布し、顧客を意識して業務実施及び効率化に取り組む活動を展開した。
【G】 業務のやり方・効率化	・業務の合理化・IT化検討	・本部事務部門各部署で策定した業務改革計画に基づき、業務見直しを継続した。 ・アウトソーシングの対象として施設管理業務に焦点を当て、良好事例を広く機構内に周知した。
	・テレワーク制度、実施環境等の整備	・令和3年7月末までテレワークトライアル(第1期検証期間)を実施し(31部署1,144名)、実施者アンケートの検証結果を踏まえ、制度の最適化を検討している。
	・機構内手続の電子化	・令和2年度調査で「電子化しない方が合理的」とされた約9,500件について、方策例を示して電子化の再検討依頼、取組状況のフォローアップを実施し、約1,400件が追加で電子化可能となった。

<p>2. 施設・設備に関する計画</p> <p>展示施設としての機能を有する大洗わくわく科学館については、他法人等に移管する方向で調整を行う。むつ科学技術館については、効率的に運営を行う。</p> <p>既存施設の集約化・重点化については、施設中長</p>	<p>【評価軸（相当）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 機構改革で示した施設の廃止、展示館の移管を着実に進めているか。 	<p>2. 施設・設備に関する計画</p> <p>○ 展示施設</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ RPA（ロボットによる定型業務の自動化）の導入、展開 ・ 会議の統廃合、合理化 ・ 各部門における勘定奉行機能 ・ 事務経費の合理化 ・ 研究者の研究外業務の削減 ・ 計算プログラム類の開発・管理 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 20 部署に RPA のライセンスを配布、業務に活用している（導入済：49 件 約 4,500 時間削減、導入予定：33 件 約 2,400 時間削減見込み）。 ・ 会議運営の合理化等により、会議開催時間について令和 2 年度比約 3,000 時間の削減につながった。 ・ 令和 4 年度契約請求計画について、リスク回避、手続の適正性、コスト最適化等の観点で確認し、154 件に見直しコメントを付与した。 ・ 各部門において発注妥当性等のチェックを実施し、合計 245 件のコメントを付与した。 ・ 公用車の台数及び運転手数を削減した。 ・ 複写機の台数削減及びスペックダウン並びに FAX 回線の削減を行った。 ・ 研究現場からの支援要望に対して、各担当部署において、契約相談窓口開設、国際機関等への会議登録事務手続フローチャート作成等の追加支援策を策定し、順次実行している。 ・ 科研費を始めとする外部資金への応募について、機構内手続の合理化を図った。 ・ 過去に外部提供実績があるもの等について管理対象のプログラムを選定し（59 プログラム）、現場の管理負担の軽減のため、管理委託を推進（9 件）した。
			<p>【S】 組織体制</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 業務の横通しの推進 ・ ニーズとシーズのマッチング
<p>【J】 人事制度</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 適切な要員確保 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 新卒採用方法の改善のため、学生受入制度と採用活動の連携を強化した。 		
<p>【M】 マネジメント強化</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ マネジメント層のキャリアパス ・ プロジェクト制度の導入 ・ 意思決定の迅速化 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 専門分野型のキャリアアップ制度として、「JAEA フェロー制度」を創設した。 ・ 組織横断型のプロジェクトについての制度を導入し、7 件のプロジェクトを設置した。 ・ 各部署での一般回議書における合議速度を見える化するとともに、合議の早い部署の良事例を機構全体で共有した。 		
<p>【A】 安全管理業務への取組</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 安全管理活動の改善 ・ 請負等契約会社との協力関係の構築 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 理事長マネジメントレビューのインプット情報記載内容の合理化（記載項目について、特記事項がなければ記載を省略可する等）を図った。 ・ 経営層の安全意識を現場職員まで浸透させるための取組として、役員と現場職員との意見交換を実施した。 ・ 年間作業請負契約受注企業に対して、契約仕様書の見直し等年間作業請負契約方法の改善についてのアンケートを実施した。企業から要望の多かった、標準要員数の見直しを含めた契約金額の適正化について、改善検討策を策定し協議を実施している。 		

<p>期計画に従って実施する。具体的には、業務の遂行に必要な施設については、重点的かつ効率的に更新及び整備を実施するとともに、耐震化対応及び新規制基準対応を計画的かつ適切に進める。また、役割を終えて使用していない施設については、廃止措置を進める。廃止措置の実施に当たっては、施設単位で廃止措置の進捗及び廃止措置工程に応じてホールポイントを定め、各部門において進捗確認を行うとともに、機構全体としては施設マネジメント推進会議において年3回進捗確認を行い、施設中長期計画の変更に反映する。また、廃止措置を着実に実施するために、予算確保に係る仕組みの検討、予算の効率的運用に係る検討を行う。</p>	<p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 機構改革で示す施設廃止、現展示館の移管の状況（評価指標） 旧展示施設の利活用の検証状況（評価指標） <p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 展示施設の維持費・稼働率の実績（モニタリング指標） <p>【評価軸（相当）】</p> <ul style="list-style-type: none"> 既存施設の集約・重点化、廃止措置に係る計画の策定を進めているか。 <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 既存施設の集約・重点化、廃止措置に係る計画の策定状況（評価指標） 廃止措置の進捗状況（評価指標） 廃止措置のコスト低減への貢献状況（評価指標） <p>【評価軸（相当）】</p> <ul style="list-style-type: none"> 耐震化対応、新規制基準対応を計画的に進めているか。 <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 耐震化対応、新規制基準対応の取組状況（評価指標） <p>【評価軸（相当）】</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子力の研究、開発及び利用に関する条 	<p>○ 既存施設</p> <ul style="list-style-type: none"> 集約化・重点化 「施設の集約化・重点化」、「施設の安全確保（新規制基準対応、耐震化対応、高経年化対策及びリスク低減対策）」及び「バックエンド対策（廃止措置及び廃棄物の処理処分）」の三位一体の計画である「施設中長期計画」に基づき、「施設マネジメント推進会議」において、各拠点における既存施設の集約化・重点化に係る取組の進捗管理等を実施した。原科研のホットラボの核燃料物質をバックエンド研究施設に集約し、ホットラボ全体を廃止することになったため、ホットラボを継続利用施設から廃止施設に変更した。また、核燃料サイクル工学研究所のプルトニウム燃料第一開発室の核燃料物質及び研究機能をプルトニウム燃料第三開発室に移転することになったため、同施設を廃止施設に変更した。さらに、核燃料サイクル工学研究所の高レベル放射性物質研究施設はニーズ動向等の確認の結果、当面の利用ニーズが見込まれることから、廃止施設から継続利用施設に変更した。 廃止措置 機構全体のバックエンド対策については、「施設マネジメント推進会議」を通じて「施設中長期計画」の進捗管理等（四半期ごと）を行った。令和3年度は、90施設中廃止対象45施設のうち廃止措置中の25施設について、廃止を着実に進めた。「施設中長期計画」は、令和3年度の各対策等の進捗等を踏まえ、施設のリスク等の観点から検討した優先度に応じて見直した。 予算の効率的運用を図るため、複数年にわたる廃止措置作業の一括契約（複数年契約）を推進した。令和3年度はプルトニウム燃料第二開発室及び廃水処理室の廃止措置作業を複数年契約で開始した。また、廃止措置を効率的に実施するため、令和2年度に実施した調査を基に、モデルケースとした4施設について、廃止措置の完遂を目的とした計画の検討・立案を行った。 耐震化対応 耐震化対応については、一般施設は建設部が予算を確保して進めており、耐震診断（旧施設（非耐震化対応）が対象。平成29年度までに全施設終了）結果に基づき、令和3年度は設計を7棟、工事を21棟実施しており、累計で設計約140棟（全体190棟の約75%）、工事約90棟（全体280棟の約35%）の耐震化を計画どおり実施した。また、耐震診断の結果、保有水平耐力が基準値を下回った施設に対する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、マニュアルに基づき運用継続中である。 原子力施設の耐震化については、施設側の予算、許認可スケジュールに基づき実施しており、令和3年度は、東海再処理施設の廃止措置に伴う3施設（第2付属排気筒、高放射性廃液貯蔵場及びガラス固化技術開発施設）の耐震補強工事の他、核燃料サイクル工学研究所の1施設（安全管理棟）の耐震改修工事を完了した。 新規制基準対応 定常臨界実験装置（以下「STACY」という。）、放射性廃棄物処理場、常陽及び高温工学試験研究炉（以下「HTTR」という。）は、原子力規制委員会との審査会合を重ね、要求事項等に対応することで新規制基準適合対応を適切に進めた。 STACYについては新規制基準に基づく設計及び工事の方法に係る認可（設工認）に関する原子力規制委員会との審査会合、面談等を継続し、第4回設工認申請書の認可を取得した。放射性廃棄物処理場についても同様に、設工認申請（その4）及び設工認申請（その6）の認可を取得した。 また、HTTRについては、令和2年6月3日、新規制基準に基づく原子炉設置変更許可を取得し、設工認に係る原子力規制委員会との審査会合、使用前検査の合格等を経て、定期事業者検査を令和3年9月22日に終了した。これにより、HTTRにおける新規制基準の対応が完了した。
<p>3. 国際約束の誠実な履行に関する事項</p> <p>機構の業務運営に当たっては、我が国が締結した原子力の研究、開発及び利用に関する条約その他の</p>	<p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子力の研究、開発及び利用に関する条 	<p>3. 国際約束の誠実な履行に関する事項</p> <p>核不拡散・核セキュリティ総合支援センター（ISCN）が実施するセミナー等について、令和3年度は新型コロナウイルス感染症による渡航・移動制限継続のため、東南アジアを中心とした諸国を対象としたトレーニング延期（2件）が発生したが、令和2年</p>

<p>国際約束について、他国の状況を踏まえつつ誠実に履行する。</p> <p>4. 人事に関する計画</p> <p>研究開発成果の最大化と効率的な業務遂行を図るため、科学技術・イノベーション活性化法第24条に基づき策定された「人材活用等に関する方針」に基づき、目指すべき人材像、採用及び育成の方針等を盛り込んだ人事に関する計画に沿って、以下について実施する。</p> <p>① 流動的な研究環境や卓越した研究者の登用を可能とする環境を充実させ、国内外の優れた研究者を確保する。</p> <p>② 大学・研究機関等との人事交流による原子力人材育成に貢献するとともに、国際的に活躍できる人材の輩出及びリーダーの育成を目指し、海外の大学・研究機関での研究機会や国際機関への派遣を充実させる。</p> <p>③ 研究開発の進展や各組織における業務遂行状況等に応じた組織横断的かつ弾力的な人材配置を実施する。</p> <p>④ 組織運営に必要な研究開発能力や組織管理能力の向上を図るため、キャリアパスにも考慮した適材適所への人材配置を実施する。</p> <p>⑤ 業務上必要な知識及び技能の習得並びに組織のマネジメント能力向上のため、教育研修制度を充実させるとともに、再雇用制度を効果的に活用し、技術伝承等に取り組む。</p> <p>⑥ 女性職員の確保及び活用を図る観点から、男女共同参画に積極的に取り組むとともに、ワークライフバランスの充実に取り組む。</p> <p>⑦ 人事評価制度等を適切に運用し、役職員の能力と実績を適切かつ厳格に評価しその結果を個々人の処遇へ反映させることにより、モチベ</p>	<p>約その他の国際約束の誠実な履行に努めているか。</p> <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 我が国が締結した原子力の研究、開発及び利用に関する条約等の履行状況（評価指標） <p>【評価軸（相当）】</p> <ul style="list-style-type: none"> 研究者等人材の確保、育成及び活用に係る取組に努めたか。 <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 研究開発の進展状況及び研究者等のキャリアパスを考慮した人員配置状況（評価指標） <p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 研究者等の採用者数（モニタリング指標） 機構内外との人事交流者数（モニタリング指標） <p>【評価軸（相当）】</p> <ul style="list-style-type: none"> 人事評価制度等の適切な運用に努めたか。 <p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 人事評価制度等の運用状況（評価指標） 	<p>度よりオンライン化に取り組んだことから海外向けには6件実施した。</p> <p>令和4年度に開催する原子力分野に係る若手人材交流国際シンポジウムの依頼を原子力委員会より受けるなど、積極的に国際貢献を行っている。</p> <p>ラオス向け放射線源セキュリティ事案対応トレーニングコースにおいては、ラオス国内では参加者が1か所に集合し、機構とDOE/NNSAがオンライン接続してコースを提供するハイブリッド形式を採用し、参加者からファシリテーターを得て双方向性を確保した活発なコースにすることができ、新型コロナウイルス感染症の終息後にも活用できる対面型とオンラインを組み合わせた新たな形態で実施できた。人材育成支援を通じたアジア諸国を始めとする核不拡散・核セキュリティ強化への貢献のみならず、それを長期的により効率的・効果的に継続できる見通しを得た。</p> <p>以上から、核不拡散・核セキュリティ分野の人材育成支援分野における機構の国際的なプレゼンスが高まったといえる。</p> <p>4. 人事に関する計画</p> <p>目指すべき人材像、採用及び育成の方針等を盛り込んだ人事に関する計画として、平成29年8月に策定した「人材ポリシー」及び具体的な人材活用等に関する方針として令和3年3月に策定した「科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律に基づく人材活用等に関する方針」に基づき、各種人事施策の適切な運用を図り、以下について実施した。</p> <p>○ 若手研究者、卓越した研究者等の確保</p> <p>令和4年度採用に向けた活動に当たっては、組織力の維持・向上を図りながら、研究成果の最大化に資するとともに、「拠点の原子力施設等の安全強化」、「機構全体での廃止措置及び廃棄物処理・処分の展開」、「1F事故への対応」等に適切に対応できるように、より細やかな採用活動を進めるため、オンラインを活用した企業説明会や機構主催の説明会、先輩職員による大学訪問に加え、オンライン面談により学生との対話を増やす等の取組を積極的に行った。</p> <p>これらの活動を踏まえ、令和4年度定年制職員採用として、120名を内定した（令和3年度：123名）。</p> <p>ダイバーシティの促進に向けた取組の一つとして、採用説明会には研究技術系の女性職員のリクルーターを増員し、積極的に起用するなど、キャリア採用を含め、研究技術系の女性職員の採用促進活動を行った結果、研究技術者の内定者数81名のうち女性が18名で、内定率は22%となった（令和3年度採用：16%（83名中13名））。また、優秀な研究業績を挙げた任期制研究者9名を定年制職員として採用決定した（令和2年度：8名）。</p> <p>任期制研究者については、競争的で流動的な環境の創出による研究活動の活性化等の観点から、全体で211名（令和2年度：183名）を受け入れた。卓越研究員については、令和3年度より、文科省が定める制度の変更及び認定枠の減少により競争率が高くなったが、制度変更柔軟に対応し、優秀な研究者を選定の上、早期に申請したことにより、文科省認定22名のうち、3名の認定を受けることができた（令和2年度：文科省認定40名中1名）。その結果、文部科学省認定枠に対する機構の卓越研究員獲得率を大きく向上させ（令和2年度：2.5%→令和3年度13.6%）、獲得数は全国1位となった。</p> <p>第4期中長期計画に向けて体制強化を図るべく、事業を安全かつ確実に推進する上での研究技術力・専門能力の向上、ダイバーシティの推進等を踏まえた人員推計及び令和5年度の採用計画を策定した。特に人員構成・年齢構成の最適化を図るため、200名（毎年度40名×5か年）のキャリア採用計画を策定し、中間層の人員補充に向けて取組を開始した。</p> <p>○ 大学・産業界等との人事交流</p> <p>産業界等との連携、技術協力（人的交流）及び人材育成の観点から、約290名（令和2年度：約280名）の機構職員について大学等の他機関へ派遣するとともに、機構外から約450名（令和2年度：約400名）の専門的知識・経験を有する人材や原子力人材育成のための学生等を受け入れ、組織運営の活性化を図った。具体的には、クロスアポイントメント制度を活用して、大学等から機構へ9名（令和2年度：8名）を受け入れ、機構から大学等へ12名（令和2年度：13名）を派遣した。また、国内外の大学教授等を客員研究員として68名（令和2年度：66名）招へいし、卓越した研究者による研究指導を通じ、研究開発能力の向上や研究開発環境の活性化を図った。</p>
---	---	---

ーション及び資質の向上を図るとともに責任を明確化させる。

○ 組織横断的かつ弾力的な人材配置

人材配置に際しては、経営層の強いリーダーシップや各部門・拠点とのヒアリング（68 部署）を通して、研究開発の進展や各組織におけるニーズや課題を把握し、横断的部署の拠点間人事ローテーションを着実に実施した（安全・放射線管理部門：令和 3 年度 15 名、令和 2 年度 20 名、建設・工務部門：令和 3 年度 10 名、令和 2 年度 10 名）。また、新たな人材の発掘と適材適所への配置並びに部門間の人事交流を促進するため機構内公募制度を実施し、職員 8 名、再雇用職員 6 名の次年度異動対象者を確定した。

○ キャリアパスを考慮した適材適所の人材配置

平成 29 年 8 月に制定した「人材ポリシー」に基づき、各組織において策定した組織別育成計画を踏まえ、上司と各職員との間で相互理解のもとでキャリアプランを念頭に置いて作成する「個人別育成計画」の運用状況について、計画を作成する所属長に対しアンケート調査を実施した結果、約 9 割の組織においてフィードバック面談時に活用しており、良好な運用状況であることを確認した。今後も運用状況を確認し、制度の更なる定着を目指す。

研究技術系職員の新たなキャリアパス制度として、極めて高度な専門知識と豊富な研究開発実績を有する者を専門分野のスペシャリストとして認定する JAEA フェロー制度を新たに創設し、令和 4 年 4 月 1 日付けで、JAEA フェロー 1 名、研究フェロー 2 名を認定することとした。

同ポリシーに基づき、研究者の質の向上及び現場の技術力の向上を図ることを目的として策定した、博士号及び学士号（高等専門学校卒業者（本科 5 年課程））の取得の支援制度について、令和 3 年度は 3 名（令和 2 年度：6 名）が博士課程に就学した。

組織運営に必要な管理・判断能力の向上に資するため、中央府省等への出向等や機構内中核組織への配置等を実施することで、キャリアパスを考慮した計画的な人材配置に努め、個人のキャリア形成や専門能力の活用の観点等から、71 名（令和 2 年度：72 名）の職員を文部科学省、経済産業省、原子力規制庁、内閣府、原子力損害賠償・廃炉等支援機構、QST 等へ出向・派遣した。

○ 研修体系の充実

職員を対象とした階層別研修計画を策定し、年 28 回（令和 2 年度：29 回）の研修を開催し、全体で約 720 名（令和 2 年度：約 830 名）の職員が受講した。マネジメント強化の一環として、研修の受講時期の早期化と研修内容の体系化（主査級～課長級）を図るとともに、新たな取組として、主査級研修においては、研修の事前課題として個々の能力やスキルを客観的に分析する自己アセスメントを導入した。将来的な幹部候補生として期待される職員に対する選抜教育を目的とした次長級研修については、25 名が受講（令和 2 年度：24 名）し、民間における経営手法を取り入れながら機構の経営戦略における組織マネジメントの習得を図った。研修後のアンケートや研修報告書においては、平均約 90%（令和 2 年度：約 90%）の受講者から「満足」「大変満足」との肯定的意見を得られており、今後も継続して実施していく。

若手の人材育成に関しては、定年後再雇用制度を活用し、知識と経験を有する定年後再雇用職員 398 名（令和 2 年度：391 名）による若手職員への技術継承・育成等を図った。

○ ワークライフバランス及び男女共同参画

新型コロナウイルス感染症対応の緊急措置として在宅勤務制度を活用してきたが、並行して多様な働き方推進の観点から、令和 2 年 9 月に策定したテレワーク最適化計画に基づき、令和 3 年 7 月までを第 1 期テレワークトライアル（検証期間）として実施した。利用者から集約したアンケート結果の検証を踏まえて、令和 5 年度の本格導入に向けた課題とその対応について整理した。

キャリア育成支援のためのメンター制度については、活用促進に向け機構内広報誌における記事掲載や制度説明の動画のインターネット掲載等積極的な周知活動を行い、令和 2 年度に比べ大幅な利用者拡大を図った（令和 3 年度：39 名、令和 2 年度：4 名）。

機構内広報誌において「ダイバーシティ通信」の連載を開始し、男女共同参画の取組や制度紹介をするとともに、利用者の声を取り上げるなど、年 4 回情報発信した。

男性の育児参加について奨励を行い、育児参加休暇等取得率は、76.7%（令和 2 年度：72.3%）となった。また、外部有識者を講師として招き、「男女共同参画・ワークライフバランス推進講演会」（参加者 186 名）をオンラインにて実施するなど、男性の育児参加奨励や男女共同参画の理解促進活動を行った。

		<p>東海村に立地する本部、原科研及び核燃料サイクル工学研究所は、仕事と家庭の両立に配慮しながら男女ともに働きやすい職場環境づくりに取り組んでいることが評価され、令和4年2月に東海村より、東海村男女共同参画推進事業所に認定された。</p> <p>○ 人事評価制度</p> <p>人事評価制度を適切に運用する観点から、人事部内に設置した特命チームにおいて職員一人ひとりの人事評価表（約3,100件）を全件確認し、抽出した課題については各所属（評価者）への直接指導又は評価者研修を通じてフィードバックし、「組織の活性化、業務の効率的かつ効果的な運営」に資するため制度運用の適正化を図った。令和2年4月より導入した人事評価システムは、更なる利便性向上を目的として利用者から意見を聴取・集約し抽出した改善事項について、令和3年7月までに速やかにシステムへ反映し制度の運用改善に努めた。</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>○ 「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。</p> <ul style="list-style-type: none"> 現場が直接、省庁と連絡を取る際には、総務部に一報入れる方法が良い。自動で連絡が共有されるようなシステムを作ってはどうか。 変更前の規程の固定観念により法人文書管理に不備があったため、e-ラーニング等においては、その変更点を強調されたい。 関連な成績評価について、成績評価のやり方が複雑になってきているので今の時代にあわせて関連な評価ができないか検討してほしい。 <p>『外部から与えられた指摘事項等への対応状況』</p> <p>【令和2年度主務大臣評価結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> 施設の廃止は着実に進める必要があり、全体の視点で、最適な計画に見直しつつ、経済的に進める必要がある。 効果的・効率的な組織運営のための組織横断的な取組は評価できる。一方で、責任の所在の明確化が不十分にならないよう、更なる改善を期待する。 		<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"> 関係省庁等の連絡調整について、総務部が対外対応窓口として全体を把握できるよう業務の流れを整理した対応要領を策定し周知を図った。 変更前の規程の固定観念により法人文書管理に不備があったことを踏まえ、全職員を対象としたe-ラーニング（受講率100%）や拠点別の研修（12回、受講者130名）において、当該事例を具体的に紹介し、法人文書管理に係る正しい理解の浸透を図った。また、理解度テストやアンケートにより、理解が得られていることを確認した。 令和5年度から本格運用を目指している人事・給与システムと連携し、効率的な運用が図れるシステムを念頭に、時勢を踏まえつつ、業績を的確に反映できる評価制度のあり方を検討していく。 <p>『外部から与えられた指摘事項等への対応状況』</p> <p>【令和2年度主務大臣評価結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> 機構のバックエンド対策を着実に進めていくため、直近10年間の施設運用を定めた施設中長期計画及び今後70年間の中長期的なバックエンド対策の道筋を示すバックエンドロードマップを策定している。このうち、施設中長期計画については、年度ごとに最適な計画に見直し、進めている。 廃止措置を経済的に進めるために、廃止措置施設の優先順位を定め、その中からモデル施設を選定して実施した廃止措置の作業経験を蓄積する。その結果を評価し、さらにPDCAサイクルを回しつつ、予算、人員等の資源を可能な限り合理的に充当する取組を今後も進めていく。 組織横断的な取組に関しては、組織横断型プロジェクト制度を導入したが、これにより、御指摘のようなプロジェクトに参加する職員がプロジェクトの長と所属する組織の長との間で責任の所在が不明確にならないように、業務に関する指揮命令系統を明確化することで責任の所在を明確化している。一方、組織横断型プロジェクトは運用を開始したばかりであるため、実際の運用状況を踏まえ、更なる改善を図っていく。

自己評価	評定	A
<p>【評定の根拠】</p> <p>1. 効果的、効率的なマネジメント体制の確立【自己評価「A」】</p> <p>(1) 効果的、効率的な組織運営【自己評価「A」】 機構外ニーズと機構内シーズのマッチング機能を強化するため、当該マネジメント機能を担う新たな本部組織として外部有識者をトップとした JAEA イノベーションハブを設置した。機構が一体となって軽水炉研究を加速するため、当該マネジメント機能を担う新たな本部組織として経営企画部に軽水炉研究推進室を設置した。また、理事長のリーダーシップの下、業務の増加と経営資源の減少傾向の克服を目指し、「無理・無駄の排除」、「仕事の進め方の効率化・集約化・IT化」等を推進するため、構造改革推進室を司令塔として業務改革活動に取り組み、業務の効率化、削減等で大きな成果を挙げた。以上の成果から、自己評価を「A」とした。</p> <p>(2) 内部統制の強化【自己評価「B」】 利益相反の弊害を未然防止するため、新たに利益相反マネジメント制度を導入した。また、経営リスクと個別リスクを紐付けした一元管理等により、リスクマネジメント活動と内部監査の連携をより強化し、リスクの顕在化の低減につなげ、実効性を高めた。内部監査においては、従来から実施してきたテーマ監査に加え、機構の全組織を対象とした内部監査を新たに開始し、モニタリング機能を強化した。令和3年度に判明した物品盗難などのトラブル事案を踏まえ、管理面対策等に係るルールを検討した。検証を行い順次展開し、改善を図る予定である。以上の成果から、自己評価を「B」とした。</p> <p>(3) 研究組織間の連携、研究開発評価等による研究開発成果の最大化【自己評価「A」】 複数部門が連携し 1F 廃棄物管理に係る課題を検討した結果が、原子力損害賠償・廃炉等支援機構の戦略プランの検討に反映された。また、組織横断的な連絡会の実施等により、組織間連携が進み、各種公募事業の採択や成果創出への発展につながった。さらに、萌芽研究開発制度により若手研究者等への研究支援を実施した。以上の成果から、自己評価を「A」とした。</p> <p>(4) 業務改革の推進【自己評価「A」】 機構におけるあらゆる経営課題の解決を図るため、理事長の改革への強い意思・リーダーシップを具体的な活動に反映し推進する司令塔である構造改革推進室を中心に業務改革活動を推進した。活動に当たっては、これまでの課題を再確認し、「誰が」「なにを」「いつまでに」を明確にしたアクションプランを策定した。 具体的な取組として、RPAの導入、展開による業務の合理化（年間約4,500時間の省力化見込み）、機構内手続のさらなる電子化（新たに約1,400件）、会議運営の合理化（令和2年度比約3,000時間削減）、テレワーク制度の最適化検討等、多くの定量的な活動成果を得るとともに、職員のモチベーション向上のためのキャンペーン（組織間意見交換会、講演会等）を実施し約2,100人が参加した。以上の成果から、自己評価を「A」とした。</p> <p>2. 施設・設備に関する計画【自己評価「B」】 「施設中長期計画」に従い既存施設の集約化・重点化や全施設内の核燃料物質の集約化計画を着実に進めた。また、耐震化対応及び新規規制基準対応を着実に進めた。以上の成果から、自己評価を「B」とした。</p> <p>3. 国際約束の誠実な履行に関する事項【自己評価「B」】 核不拡散・核セキュリティ総合支援センターが実施するラオス向け放射線源セキュリティ事案対応トレーニングコースにおいては、ラオス国内では参加者が1か所に集合し、機構とDOE/NNSAがオンライン接続するハイブリッド形式を採用し、参加者からファシリテーターを得て双方向性を確保しつつ開催した。人材育成支援を通じたアジア諸国を始めとする核不拡散・核セキュリティ強化への貢献のみならず、それを長期的により効率的・効果的に継続できる見通しを得た。以上の成果から、自己評価を「B」とした。</p> <p>4. 人事に関する計画【自己評価「A」】 研究技術系職員の新たなキャリアパス制度として「JAEA フェロー制度」を新たに創設し、専門分野のスペシャリストとして認定することで研究技術者の専門能力の最大化に貢献した。また、卓越研究員の獲得、メンター制度の活用及び男性の育児休暇の取得に関し、令和2年度実績を大きく上回った。さらに、新たな取組としてダイバーシティ通信をシリーズ化し情報発信を行うなど、職場環境作りの取組が東海村に評価され、男女共同参画推進事業所として認定された。以上の成果から、自己評価を「A」とした。</p> <p>以上の成果から、施設・設備に関する計画について年度計画を着実に実施したことに加え、その他全ての項目において、顕著な成果が得られたため、本評価項目の自己評価を「A」とした。</p> <p>【課題と対応】 バックエンド対策の推進と研究開発成果の最大化の両立が課題であり、資源確保、マネジメント・業務改革、イノベーション創出のための機構内外組織との連携強化等に取り組んでいく。</p>		
<p>4. その他参考情報</p> <p>特になし。</p>		