

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構の業務の実績に関する評価 (原子力規制委員会共管部分)

令和 4 年 8 月 24 日
原子力規制庁

1. 趣旨

本議題は、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構（以下「原子力機構」という。）の令和 3 年度における業務の実績に関する評価（案）（原子力規制委員会共管部分）及び第 3 期中長期目標期間における業務の実績に関する評価（案）（原子力規制委員会共管部分）の決定について付議するものである。

2. 概要

独立行政法人通則法（平成 11 年法律第 103 号）及び独立行政法人の評価に関する指針（平成 30 年 3 月 12 日総務大臣決定）に基づき、原子力機構の前年度分の業務の実績に関する評価（原子力規制委員会共管部分）を毎年度実施している。

令和 3 年度は原子力機構の中長期目標期間（平成 27～令和 3 年度）の最終年度であるため、令和 3 年度における業務の実績に関する評価（原子力規制委員会共管部分）に加えて第 3 期中長期目標期間における業務の実績に関する評価（原子力規制委員会共管部分）についてもあわせて実施する。

3. 令和 3 年度における業務の実績に関する評価（案）（原子力規制委員会共管部分）

原子力機構より提出された自己評価書を踏まえ、主務大臣による「原子力機構の令和 3 年度における業務の実績に関する評価（案）（原子力規制委員会共管部分を抜粋）」を別紙 1 のとおり決定いただきたい。（参考 1 に評価部分を抜粋）

評価案の作成に当たっては、原子力規制委員会国立研究開発法人審議会の意見聴取を行い、参考とした。（参考 2）

4. 第 3 期中長期目標期間における業務の実績に関する評価（案）（原子力規制委員会共管部分）

原子力機構より提出された自己評価書を踏まえ、主務大臣による「原子力機構の第 3 期中長期目標期間における業務の実績に関する評価（案）（原子力規制委員会共管部分を抜粋）」を別紙 2 のとおり決定いただきたい。（参考 3 に評価部分を抜粋）

評価案の作成に当たっては、原子力規制委員会国立研究開発法人審議会の意見聴取を行い、参考とした。（参考 4）

5. 今後の予定

原子力機構の令和3年度における業務の実績に関する評価及び第3期中長期目標期間における業務の実績に関する評価については、主務大臣から原子力機構及び総務省独立行政法人評価制度委員会に通知するとともに公表する。

<別紙、別添、参考>

- 別紙1 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構の令和3年度における業務の実績に関する評価（案）（原子力規制委員会共管部分を抜粋）
- 別紙2 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構の第3期中長期目標期間における業務の実績に関する評価（案）（原子力規制委員会共管部分を抜粋）
- 参考1 令和3年度の業務の実績に関する評価（案）（原子力規制委員会共管部分に係る評価部分を抜粋）
- 参考2 令和3年度の業務の実績に関する評価に関するご意見の取りまとめ（審議結果）
- 参考3 第3期中長期目標期間における業務の実績に関する評価（案）（原子力規制委員会共管部分に係る評価部分を抜粋）
- 参考4 第3期中長期目標期間における業務の実績に関する評価に関するご意見の取りまとめ（審議結果）
- 参考5 業務の実績に関する評価基準
- 参考6 「原子力安全規制行政等への技術的支援及びそのための安全研究」に係る予算及び人員について

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構の
令和3年度における業務の実績に関する評価（案）
（原子力規制委員会共管部分を抜粋）

令和4年

文 部 科 学 大 臣

経 済 産 業 大 臣

原子力規制委員会

2-1-1 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 年度評価 評価の概要

1. 評価対象に関する事項			
法人名	国立研究開発法人日本原子力研究開発機構		
評価対象事業年度	年度評価	令和3年度	
	中長期目標期間	平成27年度～令和3年度（第3期）	

2. 評価の実施者に関する事項			
主務大臣	文部科学大臣		
法人所管部局	研究開発局	担当課、責任者	原子力課、新井知彦
評価点検部局	科学技術・学術政策局	担当課、責任者	研究開発戦略課評価・研究開発法人支援室、佐野多紀子
主務大臣	経済産業大臣		
法人所管部局	資源・エネルギー庁電力・ガス事業部	担当課、責任者	原子力政策課、遠藤量太
評価点検部局	大臣官房	担当課、責任者	業務改革課、佐野究一郎
主務大臣	原子力規制委員会		
法人所管部局	原子力規制庁長官官房技術基盤グループ	担当課、責任者	技術基盤課、遠山眞
評価点検部局	原子力規制庁長官官房	担当課、責任者	総務課、黒川陽一郎

3. 評価の実施に関する事項	
<p>国立研究開発法人審議会（以下「審議会」という。）からの意見聴取、ヒアリング。</p> <p>下記の通り、主務大臣評価に際し、文部科学省・経済産業省・原子力規制委員会の審議会において意見を聴取。</p> <p>令和4年7月13日 文部科学省・経済産業省の審議会日本原子力研究開発機構部会（以下「部会」という。）において、項目番号1「安全確保及び核セキュリティ等に関する事項」、項目番号2「東京電力福島第一原子力発電所事故の対処に係る研究開発」、項目番号4「原子力の安全性向上のための研究開発等及び核不拡散・核セキュリティに資する活動」、項目番号6「高速炉・新型炉の研究開発」、項目番号7「核燃料サイクルに係る再処理、燃料製造及び放射性廃棄物の処理処分に関する研究開発等」について、日本原子力研究開発機構（以下「機構」という）から業務実績及び自己評価についてヒアリングするとともに部会委員の意見を聴取。</p> <p>令和4年7月21日 文部科学省の部会において、項目番号3「原子力安全規制行政等への技術的支援及びそのための安全研究」、項目番号5「原子力の基礎基盤研究と人材育成」について、機構から業務実績及び自己評価についてヒアリングするとともに部会委員の意見を聴取。</p> <p>令和4年7月22日 原子力規制委員会の部会において、項目番号3「原子力安全規制行政等への技術的支援及びそのための安全研究」について、機構から業務実績及び自己評価についてヒアリングするととも</p>	

に部会委員の意見を聴取。

令和4年7月25日 文部科学省・経済産業省の部会において、項目番号8「敦賀地区の原子力施設の廃止措置実証のための活動」、項目番号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」、項目番号10「業務の合理化・効率化」、項目番号11「予算（人件費の見積もりを含む。）、収支計画及び資金計画等」、項目番号12「効果的、効率的なマネジメント体制の確立等」について、機構から業務実績及び自己評価についてヒアリングするとともに部会委員の意見を聴取。

令和4年8月1日 経済産業省の審議会において、書面審議により所管部分に関する機構の令和3年度業務実績に関する評価について意見を聴取。

令和4年8月2日 原子力規制委員会の部会において、書面審議により同委員会所管部分に関する機構の令和3年度の業務の実績に関する評価について意見を聴取。

令和4年8月4日 文部科学省の審議会において、機構の令和3年度業務実績に関する評価について意見を聴取。

4. その他評価に関する重要事項

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		
関連する政策・施策	<文部科学省> 政策目標 9 未来社会に向けた価値創出の取組と経済・社会的課題への対応 施策目標 9-5 国家戦略上重要な基幹技術の推進	当該事業実施に係る根拠（個別法条文など）	○第4期科学技術基本計画（平成23年8月閣議決定） ○第5期科学技術基本計画（平成28年1月閣議決定） ○第6期科学技術・イノベーション基本計画（令和3年3月閣議決定） ○第4次エネルギー基本計画（平成26年4月閣議決定） ○第5次エネルギー基本計画（平成30年7月閣議決定） ○第6次エネルギー基本計画（令和3年10月閣議決定） ○特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律第5条第2項 ○国立研究開発法人日本原子力研究開発機構法第17条
当該項目の重要度、難易度		関連する研究開発評価、政策評価・行政事業レビュー	令和4年度行政事業レビュー番号 <文部科学省> 0315 <原子力規制委員会> 009, 013, 016, 017, 018, 019, 022, 023, 026, 028

2. 主要な経年データ																	
	①主な参考指標情報									②主要なインプット情報（財務情報及び人員に関する情報）							
	基準値等	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		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		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
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		決算額 (千円)	7,769,536 ※2	8,272,526 ※2	9,562,696 ※2	8,549,503 ※2	7,725,557 ※2	7,461,884 ※2	7,448,640 ※2
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		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
発表論文数（査読付論文数） （1）のみ [査読付学術誌]	49.4報 (37.6報)	75報 (65報) [J:34,	87報 (75報) [J:46,	94報 (75報) [J:35,	97報 (83報) [J:37, P:45,	96報 (78報) [J:38,	94報 (83報) [J:49, P:32,	94報 (80報) [J:49,		経常利益 (千円)	△225,488	112,809	△300,838	△45,041	△150,285	1,243	16,424

論文数(J), 査読付国際会議論文数(P), その他査読付書籍(B)	[J:25.8, P:10.8, B:1]	P:30, B:1]	P:29, B:0]	P:38, B:2]	B:1]	P:40, B:0]	B:2]	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	行政コスト(千円)	—	—	—	—	9,910,068	7,199,990	7,959,909	
表彰数	3.2件	6件	2件	6件	5件	8件	5件	3件	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	—	—	—	
招待講演数	—	26件	22件	13件	15件	15件	11件	4件	従事人員数	84	93	100	104	106	110	110	
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									

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: 研修、訓練への参加人数

*2: 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及び主務大臣による評価					
中長期目標、中長期計画、年度計画					
主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績等・自己評価			主務大臣による評価	
	主な業務実績等	自己評価		評価	理由
<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るか。</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>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るか。</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。 	<p>A</p> <p>【評価の根拠】</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> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>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の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。</u> ・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 		<p>評価</p> <p>A</p> <p><評価に至った理由></p> <p>以下に示すとおり、国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、適正、効果的かつ効率的な業務運営の下で「研究開発成果の最大化」に向けて顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められるため。</p> <p>（業務の実効性、中立性及び透明性の確保等）</p> <p>○原子力安全規制行政・原子力防災等への技術的支援に当たり、<u>規制支援審議会の答申に従い、中立性・透明性の確保に取り組んでいると高く評価できる。</u></p> <p>○<u>人員と予算確保に努めるとともに、外部資金を活用し</u></p>	

<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>【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） 	<ul style="list-style-type: none"> - 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とで、リスクの顕在化防止に努めた。 ・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 	<p>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。</p> <p>(1) 原子力安全規制行政への技術的支援及びそのための安全研究【自己評価「A」】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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 	<p>て大型試験装置の維持に努めていることは高く評価できる。</p> <p>○安全上大きな問題となるインシデントは発生していない。安全文化醸成活動及びリスク管理を定期的に行っており、安全を最優先とした取組を行っているとして高く評価できる。</p> <p>○若手職員の力量向上、大学との連携強化など、機構内外における原子力分野の人材育成に前向きに取り組んでいる。また、原子力規制庁からの任期付職員2名及び協力研究員5名の受入れに加え、原子力規制庁との共同研究及び合同成果報告会を通じて、原子力規制に関わる人材交流・人材育成に係る連携を強化していると高く評価できる。</p> <p>(原子力安全規制行政への技術的支援及びそのための安全研究)</p> <p>○51件の国際協力や、26件の産学連携活動を通じて、国</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） <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>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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>	<p>SA 対応等に必要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5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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・51件の国際協力や26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、<u>機構が運営機関となっている OECD/NEA ARC-F プロジェクト</u>に関して、<u>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</u>、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、<u>機構が</u> 	<p>際水準の成果の創出に取り組み、80件の査読付論文（学術誌論文49報、国際会議論文31報）の公表や、3件の国内外の学会表彰、4件の招待講演依頼や10件の国際会議の組織委員への対応を行うなど、<u>国際的に高い水準で研究成果があげられており、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる。</u></p> <p>○<u>1F の事故進展分析、原子炉建屋の3次元詳細耐震解析の標準解析要領の作成などでは、国際的に高い水準の研究を行っている</u>と高く評価でき、顕著な成果が認められる。</p> <p>○原子力規制委員会等から受託した6件の新規事業を含む21件の研究事業を遂行することで、<u>CIGMA 装置を活用した格納容器内熱水力研究から原子力施設のシビアアクシデント対応を評価するために必要なデータや知見等を取得した</u>。また、様々な分野で解析コードの開発を</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5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。 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。 <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>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対応等に必要なる安全研究を実施し、年度計画を予定どおり達成した。主な成果を以下に示す。</p> <p>1) 安全研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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な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・リウェット」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。 	<p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> 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、<u>屋内退避による被ばく低減効果に関する研究成果を</u> 	<p>進めており、これらの成果は、規制に関する国内外のニーズに応え原子力の安全確保に貢献するものであり、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○<u>屋内退避による被ばく低減効果や原子炉圧力容器の照射脆化に関する成果は、規制に関するニーズ及び要請に合致するものであり、内閣府の技術資料や民間規格に反映されていることから、原子力の安全に貢献しているものとして、特に高く評価でき、顕著な成果が認められる。</u> ○<u>ハルデン炉での材料照射試験（PLIMプロジェクト）における照射温度のデータ修正とそのシャルピー衝撃特性への影響について評価を行うなど、規制上重要な項目に対してタイムリーな貢献がなされていると高く評価でき、顕著な成果が認められる。</u>
--	--	--	---

	<p>※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。</p> <ul style="list-style-type: none"> 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>※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 	<p><u>屋内退避に関する技術資料の改定に活用された。</u></p> <p>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。</p> <p>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、<u>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。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 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 	<p>（原子力防災等に対する技術的支援）</p> <ul style="list-style-type: none"> ○新型コロナウイルス感染症対策を講じた上で、原子力防災に関わる研修や訓練といった業務を計画どおりに実施できたことは、特に高く評価できる。また、演習などについては、<u>大気拡散計算に基づく放射線モニタリング情報を活用する訓練プログラムを開発するなど、継続的に改良が続けられていると高く評価でき、顕著な成果が認められる。</u> <p><今後の課題></p> <ul style="list-style-type: none"> ○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他、<u>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などにも積極的に取り組むべきである。</u> ○貴重な大型実験設備を活用するとともに、<u>継続的な整備が必要となる解析コードを維持・発展させ、原子力安全の基盤となる先端的かつ</u>
--	--	--	---

	<p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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「IPRESKA」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度向上に活用できる。 ・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 	<p>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> <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</p>	<p>網羅的な研究を展開すべきである。</p> <p>○研究費に関する予算は最低でも現状のレベルを確保しつつ、<u>外部資金の調達（競争的資金の獲得など）に努めることが今後一層重要になってくると考えられる</u>ので、ぜひ積極的に取り組むべきである。</p> <p>○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、<u>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</u>。また、引き続き、人員確保に取り組み、専門性を有する人材を育成していくことが必要である。</p> <p><その他事項> （文部科学省国立研究開発法人審議会・日本原子力研究開発機構部会の意見）</p> <p>○機構が所有する原子力施設の管理組織と区分され、独立して業務を遂行してい</p>
--	--	---	--

	<p>して発表した。</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。 <p>※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</p> <ul style="list-style-type: none"> 燃料解析評価ツールの整備については、MOX 燃料等が持つ非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 	<p>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> <p>(2) 原子力防災等に対する技術的支援【自己評価「A」】</p> <ul style="list-style-type: none"> <u>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</u> 	<p>る。他部門との連携も、独立性を維持しつつ行われており、第三者機関からも中立性と透明性が確認されていることは評価できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○人材育成や規制人材の受け入れや育成は、規制機関の要請に基づき、適正になされている。 ○効率性の向上や、他部門との交流については、さらに実効性のある取り組みが必要である。中立性と効率性を両立できるよう、議論を継続していただきたい。 ○若手の人材育成については、さらに工夫と努力が必要である。従来の「背中を見せて教育する」スタイルが通用する時代ではないことを理解すべきである。特に、本部門においては、他部門との交流が少なく、若手が孤立しがちになっていないか懸念している。 ○原子力安全規制行政への技術的支援については、1F 試験分析データ取得、これを共有した ARC-F プロジェク
--	--	---	--

	<p>である高出力ランプ実験（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> <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。 ・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「PASCAL 4」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、PASCAL 4 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。 	<p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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 OIL 2 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 	<p>ト完遂、保障措置のための新たな分析技術の開発、同位体組成分析技術開発による IAEA 査察能力の強化に資する貢献、3次元モデルを用いた耐震解析高度化等、高い水準の研究成果を創出した。</p> <p>○LSTF など機構が所有する設備を用いた実験や、モデルの高度化等を完遂し、評価手法を確認できたことは高く評価できる。また、IAEA から高く評価されるなど、国際的な水準も高いものと見受けられる。</p> <p>○ARC-F の完遂と、次期プロジェクトのFACEの企画立案を主体的に主導していることは高く評価できる。引き続きの国際貢献を期待したい。</p> <p>○規制機関の要請に基づき、研究活動が実施されていると思うが、成果が「科学的に合理的な規制基準類の整備となっていること」が意識されていることが重要であり、年度毎、期間の節目で振</p>
--	---	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> 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-SP 2」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）の可燃領域に係るデータを得るなど、燃料加工施 	<p>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避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。</p> <p>・原子力規制委員会のニーズに<u>応えるため、不足する</u> <u>専門家を組織横断的な</u></p>	<p>り返る必要があると考える。原子力規制行政に対し、専門家として助言や意見を提供することも重要である。</p> <p>○規制機関に使われたものの、「将来の規制高度化に寄与」や「規制基準の見直し要否の判断に資する知見」「技術的知見として活用可能」「重要性を明らかにした」等主観的な見方は、社会的な分析が必要である。</p> <p>○防災等に関する技術研究では、原子力防災関係者への継続的研修、原子力防災訓練等への支援を、過年度にも増して行っていることが認められ、また、複数のセンター共同で必要な専門家を結集して、原子力規制委員会からの委託調査・研究を推進するなど、効率的かつ効果的な研究を推進する努力をしていることが認められる。</p> <p>○IF事故を経験した我が国においては、一般の方にとっても原子力防災への関心は</p>
--	--	---	--

	<p>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度評価手法について、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可燃性試験結果や 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溶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く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。 	<p><u>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。</u></p> <p>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。</p> <p>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</p>	<p>高い。得られた成果を警察や消防、自衛隊の訓練等に活用し、結果を機構の取り組みにフィードバックすることを繰り返す等、互いがスパイラルアップしより実効性のある訓練が実施できるよう、技術者の立場から継続した支援を期待する。</p> <p>○目標を超える訓練を行い、自治体から感謝状も複数得るなど、対策強化に貢献している。</p> <p>(原子力規制委員会国立研究開発法人審議会の意見)</p> <p>○規制支援審議会の確認を受け、技術的支援の実効性、中立性及び透明性を確保し、計画に沿った業務実績が達成されたと評価する。</p> <p>○人材確保に努めるとともに、外部資金を活用して大型試験装置の維持に努めている。</p> <p>○法令報告等に係る人的災害、事故、トラブルが発生しておらず、安全を重視した取組がなされていると判断</p>
--	---	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 ○ SA時のソースターム及び環境影響評価 ・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「THALES 2」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。 ・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 	<p>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。</p> <p>【課題と対応】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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 	<p>できる。</p> <p>○安全研究センター報告会の実施、海外派遣、大学連携講座を通じた人材育成など、着実な取組がなされている。特に、安全研究センター報告会を原子力規制庁と合同で行うことで規制人材・若手人材の育成に努めていることは高く評価できる。なお、若手人材の育成では、メンターを配置するなど、きめ細かいフォローが必要である。</p> <p>○一層の若手人材の獲得や活躍支援、国内外の研究機関や組織との連携の推進が行われることを期待する。また、若手のみならず中堅およびシニアの人材のリカレント教育の場を設け、充実させていくことも重要である。</p> <p>○熱水力解析、燃料挙動評価、材料、構造、再処理施設安全、ソースターム、環境評価、廃止措置、保障措置などの幅広い分野において、特殊な実験施設などを活用し</p>
--	---	---	--

	<p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> 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遡及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 	<p>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。</p>	<p>た研究テーマについて、優れた成果が上げられている。</p> <p>○1F の事故進展分析、原子炉建屋の3次元詳細耐震解析の標準解析要領の作成などでは、国際的に高い水準の研究を行ったと評価できる。</p> <p>○学術雑誌への論文投稿については、増加傾向であり評価できるが、従事している研究者の人数を考えると、さらなる取組が必要である。</p> <p>○屋内退避による被ばく低減効果や原子炉圧力容器の照射脆化に関する成果は、内閣府の技術資料や民間規格に反映されており、規制ニーズに合致し、原子力の安全に貢献しているものとして、特に高く評価できる。</p> <p>○ハルデン炉での材料照射試験（PLIM プロジェクト）における照射温度のデータ修正とそのシャルピー衝撃特性への影響について評価を行うなど、規制上重要な項</p>
--	---	--	---

	<p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・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、処分の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 		<p>目に対してタイムリーな貢献がなされていると判断できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○自治体や国のニーズを適切に取り入れた研究を実施している。 ○原子力防災に関わる研修や訓練といった業務を計画どおりに実施できたことは、特に高く評価できる。また、演習などについては、内容を改良し、現実に即したものとなるよう、継続的に改良が続けられていることは評価できる。 ○貴重な大型実験設備を活用するとともに、継続的な整備が必要となる解析コードを維持・発展させ、原子力安全の基盤となる先端的かつ網羅的な研究を展開すべきである。 ○研究費に関する予算は最低でも現状のレベルを確保しつつ、外部資金の調達（競争的資金の獲得など）に努めることが今後一層重要になってくると考えられるので、ぜひ積極的に取り組む
--	--	--	---

	<p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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者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、作業人工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トラック^{※8}—表面電離質量分析 (以下「TIMS」という。) 法及びアルファトラック^{※9}—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。 <p>※8 : 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</p>		<p>べきである。</p> <p>○国際社会、国内社会における原子力をめぐる動向を、一部の部署や上層部のみで情報共有するのではなく、現場の研究者・技術者をもそうしたことについて情報を共有し、自らの研究の世界や社会の中での位置付けを認識する機会を積極的に設けるべきではないか。</p> <p>○現在、世界的にも日本国内でも原子力への注目度が高まっている中、JAEA の規制に関する技術的支援や安全研究について、社会にもっと広く周知する取組を充実させるべきではないか。</p>
--	--	--	--

	<p>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。</p> <p>※9：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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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。 <p>○ 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</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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。 <p>○ 科学的に合理的な規制基準類の整備等</p> <p>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</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>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 国際協力研究・人材育成等 <ul style="list-style-type: none"> ・研究の実施に当たっては、21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。 ・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時ソースターム評価、1F事故起源放射性核種分析等に関する5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となる人材の育成に貢献した。 ○ 国際水準に照らした安全研究成果の創出状況 <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熔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 		
---	--	--	--

<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） 	<p>した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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21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>【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） 	<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> <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 <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。 ○ 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 <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 		
---	--	--	--

<ul style="list-style-type: none"> ・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） ・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>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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貢献した。 ・国の規格基準整備のための「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。 ・IAEA及びOECD/NEAの委員会へ専門家がそれぞれ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> <ul style="list-style-type: none"> ○ 原子力防災に係る人材育成と基盤強化の支援 <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ド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1m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

	<p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。 <p>○ 原子力防災に関する調査・研究</p> <ul style="list-style-type: none"> 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ルと共同研究を行い、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 (EPreSC) (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)
 - 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>【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 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 国際的な緊急時対応に向けた活動 <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。 ○ 原子力災害時等における人的・技術的支援状況 <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案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。 ○ 我が国の原子力防災体制基盤強化の支援状況 <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 		
---	---	--	--

<p>の実施回数（評価指標）</p> <ul style="list-style-type: none"> 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） 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>【研究開発課題に対する外部評価結果、意見内容等】</p>	<p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> 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>○ 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</p>		
---	--	--	--

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。

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を努める。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。

○ 令和3年度安全研究委員会における意見

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。

- ・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、熱水力学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。
- ・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

	<p>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> <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="392 579 1512 1310"> <thead> <tr> <th data-bbox="392 579 907 630">御意見等</th> <th data-bbox="907 579 1512 630">対応</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="392 630 907 874">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="907 630 1512 874">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="392 874 907 1118">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="907 874 1512 1118">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="392 1118 907 1310">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="907 1118 1512 1310">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。										
『理事長のマネジメントに係る指摘事項等への対応状況』	『理事長のマネジメントに係る指摘事項等への対応状況』										

<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・評価委員会だけではな 	<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となる科学的・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。 		
--	--	--	--

<p>く、外回りする際に 使って説明してはど うか。</p> <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"> ・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 	<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"> ・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術誌への論文投稿に向けた指導を充実させるとともに、学術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、引き続き査読付学術誌論文の投稿数の増加に努めた。 		
--	---	--	--

<p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 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。 		
---	--	--	--

4. その他参考情報

予算額と決算額の差額の主因は、受託事業等の増である。

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構の
第3期中長期目標期間における業務の実績に関する評価（案）
（原子力規制委員会共管部分を抜粋）

令和4年

文 部 科 学 大 臣

経 済 産 業 大 臣

原子力規制委員会

2-2-1 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 中長期目標期間評価（期間実績評価） 評価の概要

1. 評価対象に関する事項		
法人名	国立研究開発法人日本原子力研究開発機構	
評価対象中長期目標期間	中長期目標期間実績評価	第3期中長期目標期間
標期間	中長期目標期間	平成27年度～令和3年度（第3期）

2. 評価の実施者に関する事項			
主務大臣	文部科学大臣		
法人所管部局	研究開発局	担当課、責任者	原子力課、新井知彦
評価点検部局	科学技術・学術政策局	担当課、責任者	研究開発戦略課評価・研究開発法人支援室、佐野多紀子
主務大臣	経済産業大臣		
法人所管部局	資源・エネルギー庁電力・ガス事業部	担当課、責任者	原子力政策課、遠藤量太
評価点検部局	大臣官房	担当課、責任者	業務改革課、佐野究一郎
主務大臣	原子力規制委員会		
法人所管部局	原子力規制庁長官官房技術基盤グループ	担当課、責任者	技術基盤課、遠山真
評価点検部局	原子力規制庁長官官房	担当課、責任者	総務課、黒川陽一郎

3. 評価の実施に関する事項	
<p>国立研究開発法人審議会（以下「審議会」という。）からの意見聴取、ヒアリング。</p> <p>下記の通り、主務大臣評価に際し、文部科学省・経済産業省・原子力規制委員会の審議会において意見を聴取。</p> <p>令和4年7月13日 文部科学省・経済産業省の審議会日本原子力研究開発機構部会（以下「部会」という。）において、項目番号1「安全確保及び核セキュリティ等に関する事項」、項目番号2「東京電力福島第一原子力発電所事故の対処に係る研究開発」、項目番号4「原子力の安全性向上のための研究開発等及び核不拡散・核セキュリティに資する活動」、項目番号6「高速炉・新型炉の研究開発」、項目番号7「核燃料サイクルに係る再処理、燃料製造及び放射性廃棄物の処理処分に関する研究開発等」について、日本原子力研究開発機構（以下「機構」という）から業務実績及び自己評価についてヒアリングするとともに部会委員の意見を聴取。</p> <p>令和4年7月21日 文部科学省の部会において、項目番号3「原子力安全規制行政等への技術的支援及びそのための安全研究」、項目番号5「原子力の基礎基盤研究と人材育成」について、機構から業務実績及び自己評価についてヒアリングするとともに部会委員の意見を聴取。</p> <p>令和4年7月22日 原子力規制委員会の部会において、項目番号3「原子力安全規制行政等への技術的支援及びそのための安全研究」について、機構から業務実績及び自己評価についてヒアリングするとともに部会委員の意見を聴取。</p>	

令和4年7月25日	文部科学省・経済産業省の部会において、項目番号8「敦賀地区の原子力施設の廃止措置実証のための活動」、項目番号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」、項目番号10「業務の合理化・効率化」、項目番号11「予算（人件費の見積もりを含む。）、収支計画及び資金計画等」、項目番号12「効果的、効率的なマネジメント体制の確立等」について、機構から業務実績及び自己評価についてヒアリングするとともに部会委員の意見を聴取。
令和4年8月1日	経済産業省の審議会において、書面審議により所管部分に関する機構の第3期中長期目標期間業務実績に関する評価について意見を聴取。
令和4年8月2日	原子力規制委員会の部会において、書面審議により同委員会所管部分に関する機構の第3期中長期目標期間業務実績に関する評価について意見を聴取。
令和4年8月4日	文部科学省の審議会において、機構の第3期中長期目標期間業務実績に関する評価について意見を聴取。

4. その他評価に関する重要事項

平成28年度以降、量子ビーム研究の一部及び核融合研究開発に係る業務を、量子科学技術研究開発機構（平成28年度発足）に移管している。

1. 当事務及び事業に関する基本情報			
No. 3	原子力安全規制行政等への技術的支援及びそのための安全研究		
関連する政策・施策	<文部科学省> 政策目標9 未来社会に向けた価値創出の取組と経済・社会的課題への対応 施策目標9-5 国家戦略上重要な基幹技術の推進	当該事業実施に係る根拠（個別法条文など）	○第4期科学技術基本計画（平成23年8月閣議決定） ○第5期科学技術基本計画（平成28年1月閣議決定） ○第6期科学技術・イノベーション基本計画（令和3年3月閣議決定） ○第4次エネルギー基本計画（平成26年4月閣議決定） ○第5次エネルギー基本計画（平成30年7月閣議決定） ○第6次エネルギー基本計画（令和3年10月閣議決定） ○特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律第5条第2項 ○国立研究開発法人日本原子力研究開発機構法第17条
当該項目の重要度、難易度		関連する研究開発評価、政策評価・行政事業レビュー	令和4年度行政事業レビュー番号 <文部科学省> 0315 <原子力規制委員会> 009, 013, 016, 017, 018, 019, 022, 023, 026, 028

2. 主要な経年データ																
①主な参考指標情報									②主要なインプット情報（財務情報及び人員に関する情報）							
	基準値等	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		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	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
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}	決算額（千円）	7,769,536 ^{※2}	8,272,526 ^{※2}	9,562,696 ^{※2}	8,549,503 ^{※2}	7,725,557 ^{※2}	7,461,884 ^{※2}	7,448,640 ^{※2}
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	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
発表論文数（査読付論文数）（1）のみ	49.4報 (37.6報)	75報 (65報)	87報 (75報)	94報 (75報)	97報 (83報)	96報 (78報)	94報 (83報)	94報 (80報)	経常利益（千円）	△225,488	112,809	△300,838	△45,041	△150,285	1,243	16,424

[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)]	報)	[J:34, P:30, B:1]	[J:46, P:29, B:0]	[J:35, P:38, B:2]	[J:37, P:45, B:1]	[J:38, P:40, B:0]	[J:49, P:32, B:2]	[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	行政コスト(千円)	-	-	-	-	9,910,068	7,199,990	7,959,909	
表彰数	3.2件	6件	2件	6件	5件	8件	5件	3件	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	-	-	-	
招待講演数	-	26件	22件	13件	15件	15件	11件	4件	従事人員数	84	93	100	104	106	110	110	
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									

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: 研修、訓練への参加人数

*2: 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、主な評価軸、業務実績等、中長期目標期間評価に係る自己評価及び主務大臣による評価

中長期目標、中長期計画					
主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績・自己評価			主務大臣による評価	
	主な業務実績等	自己評価	（見込評価）		（期間実績評価）
<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るか。</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>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るか。</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。 <p>○ 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名から成る規制支援審議会（以下「審議会」という。）を7回開催した（平成28年3月、平成29年2月、平成30年2月、平成31年2月、令和2年1月、令和3年3月、令和4年2月）。各審議会では、前回の審議会の答申の反映状況並びに技術的支援の実効性、中立性及び透明性を確保するための方策の妥当性やその実施状況について確認を受けた。次に示す意見等を受けて業務を実施するとともに、審議会配布資料、議事要旨及び答申書については、速やかにホームページ上で公開した。 受託研究、委託研究及び共同研究の業務実施状況について、「規制支援に直結する原子力規制委員会からの受託事業の進め方について—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 機構部会において収支等を開示したことで了承された。また、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、中立性が担保されていることが確認された。なお、令和2年度の審議会において、決裁権限の一部を部門長から理事長に変更する予定が示されたことは、中立性、透明性を担保する上で改善につながるものであるとの御意見を頂き、令和3年3月に当該決裁権限の変更に係る理事長達を制定するとともに、同年4月より施行した。 	<p>A</p> <p>【評定の根拠】</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> <ul style="list-style-type: none"> 機構が毎年度開催した規制支援審議会において、受託研究、委託研究及び共同研究に関して、これまでに策定した「受託事業実施に当たってのルール」を遵守し中立性と透明性が担保されていること及び部門長の決裁についても中立性が担保されていることが確認されたとともに、「受託事業実施に当たってのルール」の一部表現の適正化のための改正が承認されるなど、実効性、中立性 	<p>評定</p> <p>A</p> <p>＜評定に至った理由＞</p> <p>以下に示すとおり、国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、適正、効果的かつ効率的な業務運営の下で「研究開発成果の最大化」に向けて顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められるため。</p> <p>（業務の実効性、中立性及び透明性の確保等）</p> <p>○中長期目標期間を通じ、規制支援審議会</p>	<p>評定</p> <p>A</p> <p>＜評定に至った理由＞</p> <p>以下に示すとおり、国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、適正、効果的かつ効率的な業務運営の下で「研究開発成果の最大化」に向けて顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められるため。</p> <p>（業務の実効性、中立性及び透明性の確保等）</p> <p>○中長期目標期間を通じ、規制支援審議</p>	

<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>【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>	<p>○ 研究資源の維持・増強の状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ・安全研究や規制支援に係る研究資源の強化について、定年制職員を継続して確保（平成27年度6名、平成28年度6名、平成29年度5名、平成30年度7名、令和元年度8名、令和2年度4名、令和3年度3名）した。また、受託事業による外部資金により大型格納容器実験装置（以下「CIGMA」という。）、高圧熱流動ループ（以下「HIDRA」という。）、大型二次イオン質量分析装置（以下「LG-SIMS」という。）等を整備して試験を開始するとともに定常臨界実験装置（以下「STACY」という。）の更新を進めた。さらに、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。）等、機構所有の設備についても、施設利用料や運転・維持管理費を確保した上で試験を実施した。令和元年度からは、機構内への研究設備の整備を含めて原子力規制庁との共同研究を開始するなど、大型試験装置を含む施設基盤の維持・増強に努めた。 <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、令和元年度より選任した安全主任者及び安全主任者代理による作業計画書及びリスクアセスメントの確認並びに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、部門としての重要リスクの選定や経営リスクとの紐づけを行った。顕在化したリスク（平成27年度3件、平成28年度4件、平成29年度0件、平成30年度3件、令和元年度1件、令和2年度4件、令和3年度0件）については、要因分析や対策の見直し等を行うとともに、部門内で共有することで再発防止に努めた。 ・消火訓練や通報訓練等を行い、安全意識の向上に努めた。また、事故事例はメールによる周知にとどめず、センター安全衛生会議等で分析・討議するなど、安全確保及び情報の共有強化を図った。 ・令和元年度より開始した原子力規制庁との共同研究に基づき機構施設に原子力規制庁予算で整備した研究設備等に関して、当該研究設備の設置、保守及び撤去に関わる安全管理体制並びにトラブル等発生時の責任の所在を明確化するため、令和2年度に共同研究協定書を見直した。また、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>及び透明性を確保した規制支援業務を達成できた。また、外部資金の活用や原子力規制庁との共同研究によりCIGMA、HIDRA等の整備を行うとともに、これらを用いた実験を行い解析モデル開発等に必要データを取得した。さらに、定年制職員39名を採用するなど、将来の規制支援に必要な研究資源を増強した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・安全を最優先とした取組により、安全文化醸成活動やリスク管理を継続的に進めて、<u>大きな人的災害、事故・トラブル等の発生を未然に防止</u>した。 ・部門内の若手職員に対する多様な育成活動を知識継承に配慮しつつ実行するとともに、<u>原子力規制庁</u> 	<p>の答申に従って中立性・透明性の確保に取組み、受託研究、委託研究及び共同研究に関して、<u>ルールを遵守した中立性と透明性が確保されていると高く評価</u>でき、令和3年度も引き続き顕著な成果が見込まれる。</p> <p>○定年制職員を継続的に採用し人員強化に向けた取組が着実に行われている。また、外部資金を活用するなどして大型実験装置の整備を進めるなど、<u>研究資源の維持・増強に努めた上で安全研究を着実に推進</u>していると高く評価でき、令和3年度も引き続き顕著な成果が見込まれる。</p> <p>○中長期目標期間を通じて、<u>これまで法令報告等に係る人的災</u></p>	<p>会の答申に従って中立性・透明性の確保に取組み、受託研究、委託研究及び共同研究に関して、<u>ルールを遵守した中立性と透明性が確保された規制支援業務を行っている</u>と高く評価できる。</p> <p>○定年制職員を継続的に採用し人員強化に向けた取組が着実に行われている。また、外部資金を活用するなどして大型実験装置の整備を進めるなど、<u>研究資源の維持・増強に努めた上で安全研究を着実に推進</u>していると高く評価できる。</p> <p>○中長期目標期間を通じて、<u>これまで法令報告等に係る人的</u></p>
---	---	--	--	--

<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> <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> <p>・技術伝承等人材育成の取組状況（評価指標）</p> <p>・規制機関等の人材の</p>	<p>○ 安全文化醸成活動等の実施状況</p> <ul style="list-style-type: none"> 安全確保に関して、あるべき姿を示すセンター長メッセージを発信するとともに、毎月の課室安全衛生会議等における安全文化の醸成及び法令等の遵守に関する教育・周知を行うなど、安全意識の向上を図った。令和2年度には、職員へのインタビューを行い、安全文化醸成活動に関する理解度を確認し、その結果を今後の活動に反映することとしたほか、令和3年度には、幹部職員が各課室・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により、リスク管理等に対する意識の維持・向上を図った。 <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"> 法令報告等に係る人的災害、事故・トラブル等は発生しなかったが、バックエンド研究施設におけるグローブボックスの負圧異常警報の発報事象（平成27年度）、環境シミュレーション試験棟（以下「STEM」という。）玄関における重量物運搬時の負傷事象（平成27年度）、安全工学研究棟居室における運搬時の負傷事象（平成28年度）、高度環境分析研究棟におけるエアコン室外機の焦げ跡（非火災）発見事象（平成30年度）及びSTEM内実験室の動力制御盤における短絡事象（非火災）（令和元年度）があった。各事象について、原因調査と是正措置を実施するとともに安全情報として発信し、機構内で共有した。 事故やトラブルの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定期的な安全衛生会議の場で周知し、事故やトラブルへの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での口頭発表の実施、若手職員を対象として設置した成果発信タスクグループによる機構外向け広報誌（アニュアルレポート）の取りまとめ、安全研究センター報告会（令和3年度は原子力規制庁との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、再雇用職員の採用による技術伝承の促進、安全研究センターの定例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。 	<p>からの人材受け入れや原子力規制庁との共同研究による人材交流を行い、更なる人材育成・交流の拡大に尽力した。</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>【自己評価「A」】</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子力規制委員会等のニーズを的確に捉えて、158件の受託事業による外部資金を獲得して、多様な原子力施設のSA対応等に必要の安全研究を実施したことを通じ、第3期中長期計画の達成に向けて平成27年度から令和3年度までの各年度計画を全て達成した。STACYは許認可プロセスにおいて予想外に時間を要したため更新作業に遅れが生じ、令和3年度中 	<p>害、事故・トラブル等の発生はなかった。</p> <p>安全文化醸成活動及びリスク管理を継続的に行っており、安全を最優先とした取組を行なっていると高く評価でき、令和3年度も引き続き顕著な成果が見込まれる。</p> <p>○平成27年度～令和2年度に延べ58名の原子力規制庁研究者の受け入れを実施するとともに、原子力規制委員会と人材育成に関する協力協定を平成30年度に締結し、7件の共同研究を実施するなど、人材育成に貢献していると高く評価でき、令和3年度も引き続き顕著な成果が見込まれる。</p> <p>（原子力安全規制行政への技術的支援及びそ</p>	<p>災害、事故・トラブル等の発生はなかった。安全文化醸成活動及びリスク管理を継続的に行っており、安全を最優先とした取組を行っていると高く評価できる。</p> <p>○平成27年度から令和3年度にかけて、延べ65名の原子力規制庁研究者の受け入れを実施した。また、若手職員の能力向上のための活動や規制庁との合同成果報告会開催などを行っており、人材育成及び人材交流に貢献していると高く評価でき、顕著な成果が認められる。</p> <p>（原子力安全規制行政への技術的支援及</p>
---	--	---	---	---

<p>受け入れ・育成状況 (モニタリング指標)</p>	<p>・①若手職員の国際原子力機関（以下「IAEA」という。）等による研修への参加、②IAEA 主催国際緊急時対応訓練への参加、③海外研究機関（仏国原子力・代替エネルギー庁（以下「CEA」という。）、仏国放射線防護・原子力安全研究所（以下「IRSN」という。）、ノルウェーエネルギー技術研究所（以下「IFE」という。）等）への派遣、④原子力規制庁への研究員派遣等を行い、社会からの多様なニーズに対応可能な研究者の育成に努めた。これらの実績は以下の表に示すとおりである。</p> <p>・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、令和元年度から、連携協力協定を締結している東京大学と協議を開始して国立研究開発法人連携講座の申込みを行い、令和2年4月に東京大学大学院工学系研究科に同連携講座が設置された。リスク情報活用推進室の職員2名が当該講座の担当教員となり、講座開設シンポジウム（令和3年1月開催）において外部事象に関する講座を紹介するとともに、令和3年度より当該講座の活動を開始した。令和4年1月に開催された学内中間評価委員会において当該活動に関する報告がなされ、共同研究の実施や大学院生の機構への派遣等の活動がおおむね順調と評価された。</p> <table border="1" data-bbox="387 703 1402 1193"> <thead> <tr> <th></th> <th>平成 27 年度</th> <th>平成 28 年度</th> <th>平成 29 年度</th> <th>平成 30 年度</th> <th>令和元 年度</th> <th>令和 2 年度</th> <th>令和 3 年度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①若手職員の IAEA 等による研修への参加</td> <td>4名</td> <td>2名</td> <td>2名</td> <td>3名</td> <td>2名</td> <td>0名</td> <td>0名</td> </tr> <tr> <td>②IAEA 主催国際緊急時対応訓練への参加</td> <td>4名</td> <td>14名</td> <td>23名</td> <td>35名</td> <td>8名</td> <td>36名</td> <td>16名</td> </tr> <tr> <td>③海外研究機関への派遣*</td> <td>5名</td> <td>4名</td> <td>4名</td> <td>5名</td> <td>4名</td> <td>1名</td> <td>2名</td> </tr> <tr> <td>④原子力規制庁への研究員派遣</td> <td>3名</td> <td>3名</td> <td>2名</td> <td>3名</td> <td>3名</td> <td>3名</td> <td>3名</td> </tr> </tbody> </table> <p>*：CEA、IRSN、IFE 等</p> <p>○ 規制機関等の人材の受け入れ・育成状況</p> <p>・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外来研究員等として受け入れるとともに（受入実績は以下の表に示すとおり）、確率論的構造健全性評価や飛翔体衝突等の研究業務に従事させ、新たな規制判断に必要となる人材育成に貢献した。構造健全性評価に係る研究では、外来研</p>		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	①若手職員の IAEA 等による研修への参加	4名	2名	2名	3名	2名	0名	0名	②IAEA 主催国際緊急時対応訓練への参加	4名	14名	23名	35名	8名	36名	16名	③海外研究機関への派遣*	5名	4名	4名	5名	4名	1名	2名	④原子力規制庁への研究員派遣	3名	3名	2名	3名	3名	3名	3名	<p>の初臨界が不可能となった。本件への対応として、機構全体として早期の運転再開に向けた対応を進めるとともに、STACY 更新炉による成果を適切に反映できるように実験計画の精緻化を進めたほか、燃料デブリの臨界計算を行える Solomon を世界で初めて整備した。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において、職員2名が担当教員となって活動を開始して機構外における原子力分野の専門家育成に尽力するなど、年度計画を上回る顕著な成果を挙げた。</p> <p>・平成27年度から令和3年度まで、機構が運営機関となる OECD/NEA ARC-F プロジェクトを含む延べ</p>	<p>のための安全研究)</p> <p>○中長期目標期間のこれまで、査読付論文 459 報（学術誌論文 239 報、国際会議論文 214 報、その他書籍 6 報）の公表や、321 件の国際プロジェクト協力等を行い、32 件の国内外の学会表彰を受けたことや、102 件の招待講演依頼、69 件の国際会議の組織員に対応したことは、<u>国際的に高い水準で安全研究の成果を挙げている</u>ことを示すものであり、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められ、令和3年度も引き続き顕著な成果が見込まれる。</p> <p>○原子力規制委員会等のニーズを的確にとらえて、期間中に 137 件の受託事業によ</p>	<p>びそのための安全研究)</p> <p>○中長期目標期間に、査読付論文 539 報（学術誌論文 288 報、国際会議論文 245 報、その他書籍 6 報）の公表や、372 件の国際プロジェクト協力等を行い、35 件の国内外の学会表彰を受けたことや、106 件の招待講演依頼、79 件の国際会議の組織員に対応したことは、<u>国際的に高い水準で安全研究の成果を挙げている</u>ことを示すものであり、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる。</p> <p>○原子力規制委員会等のニーズを的確にとらえて、期間中に 158 件の受託事業</p>
	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																																					
①若手職員の IAEA 等による研修への参加	4名	2名	2名	3名	2名	0名	0名																																					
②IAEA 主催国際緊急時対応訓練への参加	4名	14名	23名	35名	8名	36名	16名																																					
③海外研究機関への派遣*	5名	4名	4名	5名	4名	1名	2名																																					
④原子力規制庁への研究員派遣	3名	3名	2名	3名	3名	3名	3名																																					

究員が米国機械学会（以下「ASME」という。）の国際会議において最優秀論文賞を受賞（平成30年7月）するなどの実績を挙げた。

- ・共同研究を通じた原子力規制庁職員の人材育成、原子力規制庁及び機構からの相互の人員派遣、研究の総合力強化のための大学等を含む人材交流・人材育成を明記した協定を原子力規制委員会と平成31年3月29日に締結した。令和元年度より、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^{※1}評価、軽水炉燃料、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5件の原子力規制庁との共同研究を、原子力規制庁の研究者の受入れ（令和元年度は12名のうち6名、令和2年度及び令和3年度は7名のうち6名が当該共同研究に従事）及び機構内への研究設備の整備と併せて実施した。

※1：環境に放出される放射性物質の種類、物質量、物理的・化学的形態、放出時期といった情報の総称

- ・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専門家を講師として派遣し（派遣実績は以下の表に示すとおり）、原子力分野における教育活動に貢献した。
- ・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。

	平成27年度	平成28年度
原子力規制庁からの研究者の受入	4名	14名
大学への講師派遣	50人回	47人回

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
13名	8名	12名	7名	7名
75人回	76人回	76人回	29人回	40人回

(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」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対応等に必要な安全研究を実施し、平成27年度から令和3年度までの年度計画及び当該機関の第3期中長期計画を予定どおり達成するとともに、以下に示す成果を挙げた。

372件の国際協力や延べ202件の産学との連携活動による成果の最大化及び国際水準の成果創出に取り組んだ。高温条件や計測点密度で世界有数の性能を持つCIGMAを完成させ、当該装置により得られた格納容器冷却や水素リスク等に関するデータが、OECD/NEA HYMERES プロジェクト等において実験条件策定やベンチマーク解析に活用されたほか、NSRRで実施した高燃焼度燃料のRIA模擬試験により従来の水準を下回る燃料破損限界や新たな破損モード等の安全評価上重要な知見を取得するとともに、これらの成果がOECD/NEAのSOAR等で参照された。また、機構が開発した

る、多様な原子力施設のSA対応等に必要安全研究を実施した。特に、高温実験条件や計測点密度において世界一の性能を有し、軽水炉のシビアアクシデント時における格納容器内の高温ガスや可燃性ガスの挙動を調査することができる大型格納容器実験装置CIGMAや、原子炉の安全性を研究するための専用炉であるNSRRを用いた実験により、国際的なプロジェクト等に活用されるデータを得ており、国内外のニーズに適した原子力の安全性確保に貢献する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、令和3年度も引き続き顕著な成果が見込まれる。

による、原子力施設のシビアアクシデント等に関する安全研究を実施した。特に、高温実験条件や計測点密度において世界一の性能を有し、軽水炉のシビアアクシデント時における格納容器内の高温ガスや可燃性ガスの挙動を調査することができる大型格納容器実験装置CIGMA等を用いた実験により、国際的なプロジェクト等にも活用されるデータを得ており、国内外のニーズに適した原子力の安全性確保に貢献する顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる。

	<p>1) 安全研究</p> <p>○ 原子炉システムにおける事故時等熱水力・燃料挙動評価</p> <ul style="list-style-type: none"> ・炉心損傷前の熱水力挙動に関して、世界最大規模の熱水力実験装置である LSTF を用いて多重故障条件での全電源喪失事象や蒸気発生器伝熱管複数本破断、非常用炉心冷却系（以下「ECCS」という。）再循環機能喪失事象におけるアクシデントマネジメント（以下「AM」という。）^{※2}策の妥当性検証に関わるデータを取得した。炉心熱伝達実験のための HIDRA を平成 28 年度に完成させ、目的に応じた装置等を整備し、沸騰遷移後の熱伝達、液滴伝達、リウエット^{※3}及びそれらのスペーサ効果に関するデータを取得した。また、斜め管内気液対向流実験装置及び大口径垂直配管実験装置を用いてスケーリング効果や気液界面積輸送等に関わるデータを取得した。 ・^{※2}：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及び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。 ・^{※3}：沸騰遷移により伝熱面上の液膜が消失して伝熱面が蒸気中に露出した状態から、熱出力の減少などによって伝熱面が再び水に濡れる過程をいう。 ・得られた実験データに基づきモデル及び評価手法を高度化した。これらの成果は、原子力規制庁における多重故障条件での AM 策の有効性等の検討や原子炉停止機能喪失時等における液膜ドライアウト及びリウエットモデルの高度化に活用される予定である。 ・炉心損傷後の熱水力安全研究を行うための CIGMA を平成 27 年度に完成させ、格納容器冷却や水素移行、AM 策の妥当性検証に関する実験を実施した。また、実験性能や機能向上のために同装置の改造を並行して実施し、ガス濃度計測器や粒子画像速度計測等の先進的な計測技術を整備した。総合実験を実施する CIGMA に加えて、格納容器熱水力評価上重要な現象である壁凝縮や密度成層浸食に関連する個別効果試験装置も整備し、熱伝達や物質拡散に関する評価モデル検証のための実験データを取得した。 ・得られた実験データに基づきモデル及び評価手法を高度化し、特に水素移行挙動の評価上重要な乱流モデルの最適化に関する知見を整理した。これらの成果の一部を経済協力開発機構／原子力機関（以下「OECD/NEA」という。）の格納容器水素移行挙動に関するプロジェクト（以下「HYMERES」という。）等の国際共同研究に提供し、プロジェクトの遂行やベンチマーク解析に活用された。 ・ソースターム研究として、複数の計測手法による相互比較に基づきエアロゾル^{※4}計測手法を高度化し、プールスクラビング^{※5}装置「PONTUS」によるエアロゾル除染係数の計測及びスプレイスクラビング^{※6}装置「ARES」によるエアロゾル減衰率の計測を実施した。 	<p>THALES 2/KICHE による 1F 事故進展解析の成果を OECD/NEA BSAF 2 プロジェクトの参加機関と共同で取りまとめるなど、<u>査読付論文 539 報</u>（<u>学術誌論文 288 報</u>、<u>国際会議論文 245 報</u>、<u>その他書籍 6 報</u>（<u>539 報のうち英文誌論文 497 報</u>））を公表した。さらに、研究活動や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、<u>35 件の国内外の学会表彰</u>（<u>うち英文誌論文に対する受賞 13 件</u>）、<u>106 件の招待講演依頼</u>（<u>うち国際会議における講演 53 件</u>）や <u>79 件の国際会議の組織委員に対応するとともに</u>、ASME の基準作成に貢献した。</p> <p>・研究成果の提供並びに原子力規制委員会</p>	<p>○照射脆化評価に係る成果並びに非破壊検査精度及び試験程度の破損頻度への影響に関する PFM 解析結果は、<u>原子炉圧力容器健全性に係る学協会規格の原子力規制委員会による技術評価の技術根拠として</u>活用され、原子力の安全性確保に貢献する顕著な成果の創出と認められ、令和 3 年度も引き続き顕著な成果が見込まれる。</p>	<p>○照射脆化評価に係る成果及び原子炉圧力容器の破損頻度に係る PFM 解析評価の成果は、<u>原子炉圧力容器健全性に係る学協会規格に対する原子力規制委員会による技術評価に活用され</u>、原子力の安全性確保に貢献する顕著な成果の創出と認められる。</p> <p>○機器・配管の構造健全性評価に関する研究を進め、その成果を生かして、<u>関西電力大飯発電所 3 号機加圧器スプレイライン配管溶接部で確認された有意な指示に対するき裂進展解析や破壊評価等の技術支援を行ったことは、</u></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> <p>・実験データ及び数値解析に基づきエアロゾル移行に関わる物理機構を解明し、気泡内での粒子移行に関わるモデル及び簡易評価手法を整備するとともに、粒子移行挙動のスケージング則を開発した。また、欧州の持続可能な原子力技術プラットフォーム（SNETP）の枠組みで実施されている国際プロジェクト（IPRESCA）でのベンチマークに参加することで数値流体力学（以下「CFD」という。）を用いた詳細評価手法の適用性の検討を実施した。これらの成果は、原子力規制庁による格納容器破損防止対策評価手法の整備やスクラビング解析コードの開発に活用される予定である。</p> <p>・熱水力最適評価手法の高度化に資する総合装置を用いた実験として、LSTF を用いた実験データを OECD/NEA の熱水力共同実験プロジェクト（独 PKL-3 や韓国 ATLAS-2）で実施される実験の相互参照実験データとして提供し、活用された。また、LSTF 実験データを用いて、燃料被覆管表面の最高温度に影響を及ぼす熱水力現象に対する不確かさ解析を実施した。さらに、これらの後継プロジェクト（ENTHARINUS や ATLAS-3）及び長期運転のため先進的な加圧熱衝撃（以下「PTS」という。）解析に関するプロジェクト（APAL）にも参加し、最適評価手法と確率論的破壊力学と連携するマルチフィジックス解析手法という新たな取組に着手した。</p> <p>・CFD 解析コードによる炉心熱伝達のスペーサ効果、壁面凝縮及び安定成層下乱流混合（水素密度成層やコールドレグ温度成層、二相成層流）に関する詳細解析を行い、これまで評価上の課題とされていた安定成層下の流体混合現象に対して最適な乱流モデルの提案等の物理現象の解明と評価モデルの妥当性検証を行った。これらの成果の一部は OECD/NEA のプロジェクト等における国際共同実験プロジェクトやベンチマーク計算に活用された。伝熱メカニズムの解明に資するため、これまで評価上の課題とされていたリウエット時の先行冷却に関する熱伝達係数をモデル化した。また、境界埋め込み法やデータ同化等にも着手し、従来の熱水力解析に先進的な解析手法を応用する取組も行った。本データ同化手法は不確かさ解析にも応用可能な技術である。原子力規制庁が開発する国産システム解析コード「AMAGI」について、今後の研究開発方針を国内の専門家を集めた部会を企画して検討し、原子力規制庁と共にコードの性能向上を図った。</p> <p>・二相流計測技術開発では、従来手法よりも高分解能・高感度な超音波液膜測定器の開発及び同手法の実機高温体系への適用の検討、超音波や電気抵抗及びそれらと機械学習を組み合わせた断面ボイド率計測技術の開発、二相流の乱流構造の解明に適用可能な熱線流速計の開発を通して、従来よりも精度</p>	<p>等の検討会に 378 人回及び学協会の検討会に 1,451 人回の専門家参加を通じて研究成果の最大化を図ったことにより、<u>国の規制基準類や国内外の学協会規格等について 80 件の基準整備等に貢献した。</u></p> <p>例えば、照射された RPV の材料特性に係る評価結果は原子力規制委員会における電気技術規程 JEAC4216 及び JEAC4206 に対する技術評価の根拠として、PASCAL 4 による RPV 溶接継手に対する非破壊試験に関する評価結果は原子力規制委員会における維持規格の技術評価の技術情報として、それぞれ活用された。また、現存被ばく状況下における住民の線量評価や行動制</p>	<p>（原子力防災等に対する技術的支援）</p> <p>○原子力防災に関する国のニーズを的確にとらえ、受託事業を着実に実施してきた。また、<u>機構内専門家を対象とした研修、訓練等の実施回数については、目標を大幅に上回る実績を上げ、原子力災害対策に係るニーズに適合した対応や対策の強化を行っており、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められ、令和3年度も引き続き顕著な成果が見込まれる。</u></p> <p>○平成 28 年及び 29 年の北朝鮮地下核実験時の迅速な対応（放射能影響を把握するための大気拡散予測）など防護措置へ</p>	<p>高く評価できる。</p> <p>（原子力防災等に対する技術的支援）</p> <p>○原子力防災に関する国のニーズを的確にとらえ、受託事業を着実に実施している。また、<u>機構内専門家を対象とした研修、訓練等の実施回数について、目標を大幅に上回る実績を上げるなど、原子力災害対策に係るニーズに適合した対応や対策の強化を行っており、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる。</u></p> <p>○平成 28 年及び 29 年の北朝鮮地下核実験時の迅速な対応（放射能影響を把握するための大気拡散予測）などのニ</p>
--	--	--	--	--

	<p>の高い計測手法を開発した。これらの技術開発と並行して、計測手法の妥当性や評価モデルの検証のための大口径垂直管の気泡流に関する二相流データベースを構築し、気泡流三次元流れの評価手法の高度化を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・炉心損傷前の炉心熱伝達や炉心損傷後の格納容器内の熱・物質移行に関わる現象について、上述のとおり取得した知見に基づいて各現象の物理的理解を深めるとともに、相関式や簡易評価モデルの開発・検証や数値計算コードへの評価手法の組み込みを通じて、対応する事故時熱水力挙動の予測性能を向上させた。 ・通常運転時燃料挙動解析コード（以下「FEMAXI」という。）の整備について、核分裂生成物（以下「FP」という。）ガス放出モデルの改良、照射試験データベース拡充及び体系的な検証解析を実施し、最新バージョン FEMAXI-8 として公開した。公開した FEMAXI-8 は官公庁、研究機関、大学、燃料メーカ、電力会社等 18 の外部機関へ提供され、各機関の研究開発に活用された。 ・反応度事故（以下「RIA」という。）に関して、高燃焼度燃料の RIA 模擬試験を NSRR において実施し、事故時挙動及び破損限界に関するデータを取得した。また、従来傾向を下回る水準の燃料破損限界や新たな破損モード等の安全評価上重要な知見を取得した。追加試験や解析評価により、これらの特徴的な挙動の原因究明に資する知見を取得した。さらに、RIA 時の多軸応力条件を模擬した炉外機械試験等により、燃料破損限界に及ぼす応力条件や被覆管中水素化物析出状態の影響を評価し、これに基づく RIA 時燃料破損予測モデルを開発した。 ・上述の RIA 実験成果は OECD/NEA の RIA 時燃料挙動に係る最新知見報告書（以下「SOAR」という。）や米国 Westinghouse Electric Corporation（以下「WH社」という。）によるトピカルレポート等において参照され、今後我が国の基準改訂要否の判断や米国・仏国等の RIA 基準改訂議論に活用される見通しである。また、高燃焼度燃料の RIA 実験・解析研究の成果を取りまとめ、現行基準のペレット-被覆管機械的相互作用（PCMI）破損しきい値に代わり得る基準改定案を発表論文において提案した。 ・冷却材喪失事故（以下「LOCA」という。）に関連して、LOCA 急冷時の燃料被覆管破断限界及び LOCA 後の燃料被覆管曲げ強度、燃料被覆管の高温酸化及び脆化に及ぼす雰囲気中空素の影響など、LOCA 時及び LOCA 後の燃料の安全性評価上重要なデータを取得した。また、LOCA 急冷時の燃料被覆管破断限界の不確かさ評価手法を開発し、LOCA 時の燃料の安全評価手法の高度化に貢献した。さらに、地震時を想定した繰り返し荷重下の燃料被覆管曲げ強度、事故耐性燃料被覆管として開発されている酸化物分散強化型フェライト鋼（FeCrAl-ODS）被覆管の破断限界や高温酸化挙動についても、試験技術を開発し、現行の安全評価における考慮やその根拠が不十分な要素について知見・データを拡充した。 	<p>限の効果に関する知見は原子力規制庁及び内閣府に提供され、大熊町・双葉町・富岡町の特定復興再生拠点区域の先行解除の実施（令和 2 年 3 月）に貢献した。さらに、関西電力大飯発電所 3 号機加圧器スプレイライン配管溶接部において確認された有意な指示に関して、原子力規制庁の公開会合に専門家が参加して健全性評価に係る助言を与えたほか、亀裂進展解析等の結果を取りまとめて公開会合で報告するなど、顕著な成果を挙げた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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において、平成 27 年度から令和 3 年度までの 	<p>の貢献が認められ、令和 3 年度も引き続き顕著な成果が見込まれる。</p> <p><今後の課題・指摘事項></p> <ul style="list-style-type: none"> ○国民の視点からは、事故発生の防止及びそのために有効な規制の整備が重要である。<u>規制のニーズを先取りし、優先度をつけて研究テーマを選択するなど、研究の成果を規制に反映できるように、戦略を明確にして効率的な研究体制を検討すべきである。</u> ○安全規制に関する研究について、ステークホルダーとのコミュニケーションにより、<u>規制ニーズの的確な把握や掘り起こしを行いつつ、機構の技術や知見といっ</u> 	<p>づに的確に対応した業務を実施しており、顕著な成果の創出と認められる。</p> <p><今後の課題></p> <ul style="list-style-type: none"> ○課題対応型研究と先進・先導的研究をバランスよく実施し、新知見に対する感度を高くして、原子力安全に迅速に貢献するような運営を心掛けるべきである。 ○中立性・透明性の確保は重要であるが、<u>安全上効果的なテーマについて取り組むためには、大学などと情報交換を行うなど、外部との連携をさらに充実させるべきである。</u> ○若手人材の育成については、従来の「背中を見せて教育する」スタイルで
--	--	---	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> ・高燃焼度改良型燃料被覆管の LOCA 時挙動に関するデータを取得した。これに基づき、現行の ECCS 性能評価に係る規制基準を改良型燃料に適用することの妥当性を確認した。また、LOCA 時を模擬した温度変化条件下で高燃焼度燃料ペレット単体の加熱試験を実施し、LOCA 時に燃料ペレットの細片化が生じる温度しきい値等を評価した。さらに、LOCA 時に細片化した燃料ペレットの燃料棒内外移行挙動評価等に使用する LOCA 模擬試験装置整備を完了し、同装置による最初の試験を実施してデータを取得した。 ・OECD/NEA で実施された RIA 及び LOCA 時燃料挙動に係る最新知見報告書の作成に協力した。同報告書では、機構の研究成果が、近年の主要な知見として多数反映された。 ・設計基準事故を超える条件下での燃料挙動評価に関して、NSRR にて燃料溶融進展挙動実験を実施し、実験中の燃料温度及び実験中に生じた燃料棒形状変化や破損状態に係る情報を取得した。同実験を燃料溶融進展挙動解析コード「JUPITER」によりモデル化し、同コードによる溶融物の熱的挙動及び移行挙動解析性能を検証した。 ・ハルデン炉照射試験及び付随する試験片検査により、改良合金被覆管の照射成長に及ぼす添加元素、照射温度等の影響に関するデータを取得した。また、照射後試験で追加取得したデータを活用した分析により、照射中に吸収された水素が照射成長に及ぼす影響を明らかにするとともに、影響評価モデルを提案するなど、改良合金の導入に際して必要な規制基準への適合性判断に資する知見を得た。 ・事故時燃料挙動解析コード（以下「RANNS」という。）については、破損予測モデル、FP ガス放出モデル等のモデル高度化を実施した。NSRR 実験データを用いた RIA 解析性能検証を完了し、公開に向け標準解析条件の検討が可能となった。また、LOCA 解析機能強化の基盤として、システム解析コードとのカップリング実装を進め、基本動作の検証を完了した。 ・FEMAXI と RANNS それぞれについて、OECD/NEA の国際ベンチマークに参加して他機関の解析結果との比較を行い、出力上昇時の力学挙動や RIA 条件、高出力ランプ等条件下の熱的・力学的挙動に関して海外の解析コード（米国 FRAPTRAN 等）と同等の性能を有することを示した。 ・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ついて、上述のとおり取得した知見の破損しきい値、相関式への取りまとめ、これらの燃料挙動解析コードへの取り込みを進めた。整備した挙動解析コードの系統的な検証を実施し、対応する燃料挙動に係る安全性評価を可能とした。 <p>○ 材料劣化・構造健全性評価</p> <ul style="list-style-type: none"> ・寸法の異なる試験片や高照射量領域まで中性子照射された原子炉圧力容器（以下「RPV」という。）鋼 	<p>研究成果の創出状況に対し、「広範な分野で安全研究を遂行して多くの研究成果を創出しており、技術支援機関としての達成度は高い。」「大型実験装置を活用して実証性の高いデータを提供し、かつ実験施設の維持・向上を図っていることは高く評価する。」「国や学協会への技術的支援、大学との協力、原子力規制庁職員の受入等の多面的な努力が払われている。」「OECD/NEA、IAEA 国際プロジェクトへの参加や二国間協力を推進し、国際的な研究レベルの維持・向上が図られている。」及び「1F 廃炉や原子力防災に係るニーズ対応のため、福島研究開発部門や NEAT 等の機構内組織と、</p>	<p>た強みを生かした提案型の研究等、分野における機構のビジョンも踏まえた活動も進めるべきである。</p> <p>○STACY の更新については、許認可に対しては、資源を投入して早い時期で実験が開始できるように対応を検討するべきである。また、今後の試験計画についても見直し、現場のニーズを踏まえた上で実効的な研究が進められるようにすべきである。</p>	<p>は限界がある。若手職員にメンターを配置し、きめ細かいフォローをするなど、民間企業の取組も参考にしつつ、体系的に改善を行うべきである。</p> <p>○国際的に最先端の研究を実施するためには、実施している研究が世界的に見てどのような位置づけであるかを確認し続ける必要がある。そのためにも、論文に加え国際会議での発表をより重要視する必要がある。</p> <p>○STACY の更新及び燃料デブリの臨界管理については、現在の情勢や状況を鑑みて、プロジェクトの見直しが必要と考えられる。臨界管理という本来の観点に立ち返って、取</p>
--	---	---	--	--

	<p>を用いて、微小試験片の破壊靱性評価への適用性を示すとともに、監視試験に基づく現行の構造健全性評価手法は保守性を有することを確認した。微小試験片に対する寸法補正法を確認した成果は、日本電気協会電気技術規程 JEAC4216 の技術的根拠として活用された。また、RPV の照射脆化の指標となる関連温度移行量を最新のベイズ統計に基づく解析手法により評価し、国内の脆化予測法のマージンがおおむね保守的に設定されていることを示すなど、材料劣化予測評価手法の高度化を実現した。さらに、実機板厚に相当する大型試験体等を用いて PTS を模擬した破壊試験を実施し、学協会規格で定められた破壊靱性の評価方法が保守的であることを明らかにした。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 以上のように、中性子照射材を用いて取得するデータ等に基づき、材料劣化予測評価手法の高度化等を実現した。これらの成果の一部は、原子力規制委員会による日本電気協会電気技術規程 JEAC4216 及び JEAC4206 に対する技術評価の技術的根拠として活用されるとともに、日本原子力学会材料部会若手優秀賞を受賞した。また、ハルデン炉の材料照射試験において照射温度の記録が変更されていたことを受け、この変更が照射試験結果に及ぼす影響を評価して原子力規制委員会第 50 回技術情報検討会で報告するなど、技術的知見の提供を通じて規制活動を支援した。 ・ 国内 RPV に対する確率論的破壊力学（以下「PFM」という。）に基づく確率論的構造健全性評価手法の実用化を図るため、確率論的リスク評価（以下「PRA」という。）における事象の選定手法等に準じて選定された過渡事象を対象に、加圧水型及び沸騰水型軽水炉の RPV に対する評価に不可欠な確率的評価モデル等を整備した。同時に、当該モデルを PFM 解析コードに導入し、国内 RPV に対する唯一の PFM 解析コード（以下「PASCAL 4」という。）を整備した。また、産学 9 機関で構成される検討会を主催し、解析コードのソースレベルの確認や比較解析等の検証により、PASCAL 4 の信頼性を確認した。さらに、必要な解析手法・モデルやそれらの技術的根拠等を取りまとめ、世界に先駆けて PFM 解析に係る標準的解析要領を整備した。 ・ 以上のように、RPV を対象とした確率論的構造健全性評価を可能にした。これらの成果を踏まえ、国内 RPV に対する PFM の活用事例を整備し、プレス発表を行った（平成 30 年 3 月 30 日）。 ・ 上記で整備した標準的解析要領は日本電気協会の規格策定の根拠として活用され、一部の成果は ASME Boiler and Pressure Vessel Code Section XI に採用された。また、PASCAL 4 を用いた非破壊検査の検査精度や試験程度等が RPV の破損頻度に及ぼす影響に係る解析事例は、原子力規制委員会による日本機械学会「発電用原子力設備規格 維持規格」の技術評価書に反映された。PFM 解析コードの信頼性確認に係る一連の成果は、日本機械学会動力エネルギーシステム部門優秀講演表彰を受賞した。 ・ 国内原子炉配管に対する PFM 解析手法の実用化に向けて、設計上の想定を超える地震も対象にして、 	<p>今後も緊密な協力を継続していくことを期待する。」と安全研究センターの取組を高く評価する意見を頂いた。</p> <p>以上のように、平成 27 年度から令和 3 年度までの各年度計画を全て達成するとともに、各評価軸に対して顕著で高い水準の実績を達成したことから、自己評価を「A」とした。</p> <p>（2）原子力防災等に対する技術的支援【自己評価「A」】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 第 3 期中長期目標期間は、原子力発電所の再稼働及び新規制基準に適合した原子力発電所が増えて、国及び地方公共団体等ではより実効的な原子力緊急時への備えが急務となっている状況の中で、原子 	<p><その他事項></p> <p>（文部科学省国立研究開発法人審議会・日本原子力研究開発機構部会の意見）</p> <p>○全体として TS0 としての役割を着実に遂行した。感染症拡大下にもかかわらず、目標を達成または上回る成果を上げた。</p> <p>○第三者審議会の結果を速やかに公開するなど、中立性、透明性を確保する取組が行われている。人材の確保も、着実にできている。</p> <p>○民間の創意工夫や最先端の技術を適正に規制するための知識習得には、組織のガバナンスの下で機構内のローテーションを行うなど、孤立し</p>	<p>り組むべき項目の再整理をすべきである。</p> <p><その他事項></p> <p>（文部科学省国立研究開発法人審議会・日本原子力研究開発機構部会の意見）</p> <p>○期間全体を通じて、着実に顕著な研究成果をあげてきた。これらを通じて、原子力規制行政の的確な実施、原子力防災体制の強化へ顕著な貢献をしていると認められる。</p> <p>○機構が所有する原子力施設の管理組織と区分され、独立して業務を遂行していると評価する。他部門との連携も、独立性を維持しつつ行われており、第三者機関からも中立性と透明性が確認されている。</p>
--	---	---	---	---

	<p>複数回の地震を経験する場合の亀裂進展評価手法や経年劣化による亀裂や減肉等の有無にかかわらず適用可能な破壊評価手法等を開発した。経年配管の地震時損傷確率（以下「フラジリティ」という。）を評価可能な解析コード（以下「PASCAL-SP 2」という。）を整備するとともに、フラジリティ評価に係る手法や技術的根拠等を取りまとめた世界初の評価要領を整備した（令和3年2月25日プレス発表）。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・配管等の溶接部で発生する高アスペクト比（長さよりも深さが大きい）表面亀裂の応力拡大係数の評価式を考案し、本成果を発表した ASME 2018 Pressure Vessels & Piping Conference で最優秀論文賞を受賞した。また、本研究で整備した解析コードを改良して、原子力規制委員会からの要請に即座に対応し、関西電力大飯発電所3号機加圧器スプレイライン配管溶接部で確認された有意な指示に対する亀裂進展解析や破壊評価等を通じて、検査結果の評価に関する技術支援を行った。本件に関して、原子力規制委員会（令和2年10月21日）において山中委員より、迅速かつ正確に対応したことに感謝したいとのコメントがあった。 ・以上のように、通常運転状態から設計上の想定を超える事象までの確率論的手法等による構造健全性評価手法を高度化し、経年化した軽水炉機器の健全性を評価可能にした。 ・原子力規制庁との共同研究において、建屋三次元詳細解析モデルを用いた地震応答解析手法の妥当性を確認するため、高温工学試験研究炉（以下「HTTR」という。）の床や壁に多数の地震計を設けて自然地震によるゆれの観測と、人工波を送信して能動的にゆれを観測する世界初の大規模観測システムを整備した（令和2年3月24日プレス発表）。当該システムにより自然地震及び人工波を観測し、自然地震観測で取得した記録を用いて建屋全体挙動を分析した。また、人工波による計測で取得した微小計測記録を用いて建屋の局部応答に係る卓越振動数等を分析した。得られた振動特性を建屋三次元詳細解析モデルに反映し、当該解析モデルを精緻化した。さらに、観測記録との比較により当該解析モデルを用いた地震応答解析手法の妥当性を確認した。 ・原子力施設の外壁の局部損傷に係る影響評価解析手法を整備し、柔飛翔体や斜め衝突等のより現実的な衝突条件における衝突試験により得られた試験結果等を用いて解析手法の妥当性を確認した。また、妥当性が確認された解析手法を用いて、局部損傷評価に資する飛翔体の先端形状や衝突角度等の影響パラメータと貫入量や裏面剥離限界等との関係に係る技術知見を取得した。さらに、OECD/NEAの国際ベンチマークプロジェクト（IRIS）に参加して試験データを入手するとともに、原子力施設の外壁及び内包機器を模擬した箱型試験体を用いて自ら衝突試験を実施し詳細な試験データを取得した。それにより、飛翔体衝突時の建屋における衝撃波伝播及び建屋内包機器への影響を評価する手法の妥当性 	<p>力防災や原子力災害対策に係る国のニーズを的確に捉えて受託事業の件数（平成27年度：2件、平成28年度：5件、平成29年度：4件、平成30年度：6件、令和元年度：9件、令和2年度：8件、令和3年度：7件）を着実に拡大させた。新たに拡大した業務を円滑に推進するため、かつ効率的に成果を創出・活用するため、組織の大幅な強化、部門内外との連携の拡大、少ない人員の柔軟な配置をもって適切に対応し、各年度計画を上回る顕著な成果の創出と技術的支援を達成した。特に、達成目標とされている<u>機構内専門家を対象とした研修、訓練等の実施回数</u>は、年平均実施回数</p>	<p>ない工夫を行い継続的に維持する必要があるため、今後の目標や計画に取り入れてもらいたい。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○期間全体を通じて、着実に顕著な研究成果をあげてきた。これらを通じて、原子力規制行政の的確な実施、原子力防災体制の強化へ顕著な貢献をしていると認められる。また、関連する研究施設の運用、データの取得において優れた成果が上がっている。 ○安全研究の成果は、学会からの評価も高く、また国際的にも高いレベルになっていると認められる。 ○査読付論文も増える傾向にあり、原子力 	<ul style="list-style-type: none"> ○一層の人材の確保と育成を図り、引き続き、基準化、モデル化などに結びつく高度で有用な研究成果を上げ続けること、いつ起こるかかわからない災害に向けて実効的な緊急時対応体制の構築に取り組むことを期待する。 ○国民目線では、いかに事故を起こさないようにするか、そのために有効な規制が整備されているかという点が重要であり、安全につながる規制のニーズを先取りし、優先度をつけて研究テーマを選択すること、JAEAの他部門との連携を深めることなどにより、研究の成果を規制に反映できるよう戦略を明確にして効率
--	--	---	---	---

	<p>を確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・以上のように、当初の中長期計画を超え、地震や飛翔体衝突等の外部事象に関する研究を新規に立ち上げ、研究活動の対象範囲を大きく広げた。成果の一部を国際会議 12th International Conference on Shock & Impact Loads on Structures において発表し、優秀論文賞を受賞した。 <p>○ 再処理施設等シビアアクシデントの事象進展評価</p> <ul style="list-style-type: none"> ・再処理施設の蒸発乾固事故に関する研究では、事故時のルテニウム（以下「Ru」という。）の放出挙動についてガス状 Ru 化合物の放出化学形特定や揮発速度評価を行うとともに、亜硝酸による放出抑制効果を定量的に明らかにした。また、コバルト-60 ガンマ線照射装置を活用し、模擬廃液中の硝酸や金属イオン濃度をパラメータとして亜硝酸生成に対する放射線照射の影響に関するデータを取得し、亜硝酸の生成メカニズムの考察を進めた。高温乾固物からのセシウム（以下「Cs」という。）等の準揮発性元素の放出率に対する共存元素の影響を確認した。レニウム（以下「Re」という。テクネチウムの代替物質）との複酸化物を形成することで、Cs は、Re が存在しない場合と比べて 300℃程度低い約 600℃からガス状で放出されることを確認した。 ・Ru の経路内移行挙動について、硝酸蒸気共存下ではガス状 Ru 化合物は移行率が高いガス状のまま移行することを初めて確認した。また、ガス状 Ru 化合物として想定されるガス状 RuO₄ の凝縮水への吸収挙動に関して凝縮水中の亜硝酸による吸収効果を確認した。ガス状 RuO₄ の凝縮水へ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。ガス状 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。 ・蒸発乾固事故対策の有効性評価の一環として高温乾固物への注水試験を実施し、400℃以上では Cs 等の水溶性 FP の放出率が増加することを見いだした。また、事象進展評価手法整備の一環として乾固物内部の温度変化解析手法を整備し、乾固物物性値を測定し適用することで手法を高度化した。 ・火災事故に関する研究では、再処理溶媒や燃料加工施設で使用されるグローブボックス（以下「GB」という。）材料を対象とした燃焼試験を行い、重量減少、放熱速度、煤煙化率、高性能粒子（以下「HEPA」という。）フィルタ目詰まり挙動等のデータを取得した。これらのデータを相互に関連付けながら整理して、放射性物質の閉じ込め機能の評価手法を高度化した。GB 火災事象進展評価のため、GB 材料からの各熱分解ガス成分の定性・定量分析や放出速度等を評価するとともに、二次燃焼の可能性を評価する上で重要な限界酸素濃度データを取得した。得られたデータを基に、GB 材料から放出される熱分 	<p><u>86回と達成目標44回</u> <u>/年を大きく上回る</u> <u>実績を挙げた。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子力規制委員会の緊急時対応を支援するための緊急時航空機モニタリング支援体制の構築、IAEAやアジア諸国への国際貢献活動等の拡充など、<u>国内外における原子力防災に対する体制や対策の強化に顕著に貢献した。</u>これらに加えて、北朝鮮の地下核実験実施時は大気中放射性物質拡散予測計算による迅速な技術的支援を行った。 ・原子力防災に係る人材育成と緊急時対応に関する研究へのニーズに対応するための組織を部門一体で新設して、1F事故の教訓を踏まえた我が国独自の研修及び防護措置の実効性向上 	<p>安全規制行政などへの研究・開発体制が整いつつあると認められる。</p> <p>○全般的に、規制委員会のニーズに応えた研究を実施していることが評価できる。ただし、一部のテーマについては、「研究そのもの」が目的になっているものも見受けられる。実際に活用される研究という観点を念頭に置いて引き続き研究を進めてもらいたい。</p> <p>○安全規制に関する研究は、ニーズに基づく研究が多いため、規制庁やメーカー、事業者、学協会等のステークホルダーとコミュニケーションを密に行い、ニーズの的確な把握や掘り起こしに努めてもらいたい。また、直接的な関係者である委</p>	<p>的な研究体制を作ることを期待する。</p> <p>○原子炉、再処理、リスク評価等、多様な施設や分野について、試験設備を用いたデータの拡充、モデルの高度化、解析コードの整備等、精力的に行われ、規制機関に使用されるなど、高い成果が出たと評価できる。</p> <p>○1F 事故シナリオやプラント内核種移行挙動の検討等により、国際的 SF 自己分析に貢献し、参加プロジェクトの成功を支え続け、また成果を論文として積極的に公表していることは評価に値する。</p> <p>○行政には裁量行為も必要であり、そのための研究、技術開発も必要である。裁量権を発揮するに</p>
--	--	--	---	--

	<p>解ガスの種類、放出速度、燃焼性を一貫して評価できる手法の整備を進めた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・設計上定める条件より厳しい条件において発生する再処理溶媒燃焼時の HEPA フィルタの急激な目詰まり現象について、溶媒ミスト負荷の影響を把握するとともに、溶媒分解生成物のうち高い水分吸収性を有する無機リン酸化物の放出挙動と差圧上昇挙動との関係を整理することで、目詰まりが生じるメカニズムの解明を進めた。GB パネル材の燃焼に伴う HEPA フィルタの目詰まり現象について、フィルタに捕集される煤煙の体積増加と HEPA フィルタの差圧上昇に着目した新たなモデルを導出するとともに、これらの研究結果を取りまとめて学術誌論文として発表した。 ・臨界事故に関する解析では、プルトニウム（以下「Pu」という。）を含む廃液等が臨界に達して溶液沸騰に至るまでの核分裂数を添加反応度の関数として表す簡便かつ高精度な評価手法を開発した。沸騰継続による燃料濃度変化が無視できない条件における解析手法を開発し、事故事例との比較により核分裂数や臨界継続時間の評価において妥当な結果が得られることを示した。また、臨界事故防止への活用に向けた新たな未臨界度評価手法の開発においては、準定常状態における出力とその時間微分の関数である変数の間の線形性を新たに導出した上でこの線形関係を利用した評価手法を考案し、動特性コードで作成したデータや近畿大学原子炉で取得した実験データに適用して有効性を検証した。 ・IRSN と蒸発乾固事故研究等に関するワークショップ及び特定協力課題に基づく火災時間閉じ込め評価に係る会合を開催し、研究内容や成果に関する情報交換を行った。OECD/NEA の原子力科学委員会傘下の臨界事故及びモンテカルロ先進技術専門家会合に出席し、各分野の専門家と討論、情報交換を行うとともに、ゆっくり反応度が添加される臨界過渡事象の解析結果を比較したプロジェクトの報告書を完成させた。また、原子力施設安全委員会/燃料サイクル安全ワーキンググループ (CSNI/WGFC) のメンバーとして燃料サイクルの安全性に係る会合への参画や 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することで国際協力を推進した。 ・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に参画し、事故時の安全確保に対する考え方、事故影響評価方法に関する整理・課題の把握及び課題解決の方法について客観的かつ専門的視点から検討を行うとともに共著者として報告書を作成し公開した。また、新たな活動として、臨界、蒸発乾固、水素爆発のリスク評価における評価モデル選択等に役立てる目的で、基本となる事故シナリオの策定と評価に係る検討を令和2年度より開始した。 ・以上のように、再処理施設及び燃料加工施設で想定される SA を対象として、蒸発乾固及び火災事故時の放射性物質の放出・移行・閉じ込め評価や安全対策の有効性評価に係る実験データを取得するとともに、臨界事故時の簡便かつ高精度な核分裂数評価手法や未臨界度評価手法の開発を進めて解析コー 	<p>に向けた研究を展開した。その結果が原子力災害対策本部で活動する中核人材の育成、避難計画や屋内退避施設の防護対策の技術的根拠として活用されるなど、原子力発電所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住民の理解促進、住民防護のための対策強化等に貢献した。</p> <p>以上のように、第3期中長期目標期間に期待された成果を全て達成するとともに、評価軸に対して顕著で高い水準の実績を達成できたことから、自己評価を「A」とした。</p> <p>以上を総合的に勘案し、第3期中長期目標期間における業務実績に関する自己評価を</p>	<p>託元だけでなく、社会や国民へ幅広く還元するという意識のもと、ニーズに応じた研究の他、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、本分野における機構のビジョンも踏まえた活動を期待する。</p> <p>○STACY については、安全審査の遅れを取り戻すように、しっかりと取り組みを進めていただきたい。</p> <p>許認可業務の遅れや時間を要するという課題の解決に取り組んでもらいたい。</p> <p>○一層の人材の確保と育成を図り、引き続き、基準化、モデル化などに結びつく高度で有用な研究成果を上げ続けること、いつ起こるかわからない災害に向けて実効的な緊急時対応体制</p>	<p>はそれを裏付ける技術的支援が必要である。よりよい規制を目指すことも大切であり、研究の詳細化、高度化を目指すのみでなく、全体最適に向けての安全研究にも期待する。</p> <p>○規制機関の要請に基づき、研究活動が実施されているが、成果が「科学的に合理的な規制基準類の整備となっていること」が意識されていることが重要である。計画と成果全体を振り返る必要があると考える。</p> <p>○安全規制に関する研究は、多くがニーズを受けて実施しているものと思われる。そのため規制庁を始め、メーカー、事業者、学協会</p>
--	---	--	--	---

	<p>ドを高度化することで、事故事象進展を精度よく評価できるようにした。</p> <p>○ 東京電力福島第一原子力発電所燃料デブリの臨界管理</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 1F 燃料デブリ取出しに係る臨界リスク評価手法整備の準備として、燃料デブリの現状や変化の範囲を考慮し、取り得る増倍率の範囲と確率分布を示す方法を検討した。燃焼度（残留ウラン（以下「U」という。）-235濃縮度）、鉄やコンクリート等の構造材の混合割合、ポロシティ（水分の体積割合）等の空間分布などをパラメータとしラテン超方格法でサンプリングするなどの方法を組み合わせて、デブリ特有の乱雑な体系における臨界事故の影響評価手法を構築し、臨界リスクを評価可能とした。また、増倍率に対する感度を明らかにし、注意を要する組成条件を探索する手順を試行した。 ・ 1F 燃料デブリ性状を幅広く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。これにより実際の性状判明に際して臨界特性の参照を容易・迅速にするとともに、臨界リスク評価の基礎情報とすることができるようになった。完成させた燃料デブリの臨界マップデータベースは原子力規制庁に提供した。1号機～3号機（3号機は混合酸化物（以下「MOX」という。）燃料を含む。）の事故直前の実際の集合体装荷状況を反映し、集合体同士の混合条件をパラメータとして解析した結果、燃焼1年未満の集合体の可燃性中性子毒物（ガドリニウム-155、ガドリニウム-157）が燃料デブリ中に拡散・分布する条件が臨界特性を大きく左右することを明らかにした。中性子毒物以外にも、残留U-235濃縮度やポロシティ等が燃料デブリ中では乱雑に分布することを示した。 ・ 上記に対応するため、乱雑な組成分布のモデル化手法を考案するとともに、このモデルを用いて中性子輸送計算を行えるモンテカルロ臨界計算ソルバー（以下「Solomon」という。）を整備した。併せて、臨界特性、臨界超過時の温度変化が臨界特性に与える影響（温度反応度フィードバック）、臨界超過時の核分裂数の規模が、乱雑な組成分布の影響で揺らぐ様子を明らかにした。 ・ 実験的な取組においては、本中長期計画中に定常臨界実験装置（STACY）を原子力規制庁からの受託事業によって改造し核燃料を含む物質の様々な性状を想定した臨界特性データを取得する予定であったが、許認可プロセス遅延のため予定された実験を実施することはできなかった。しかしながら STACY更新の着工に伴い、必要な実験測定機材の整備と並行し、IRSNと協力してSTACY更新炉で構成する実験炉心の設計を進めた。これまでに、減速不足から減速過剰まで様々な中性子スペクトル条件の実験炉心、燃料棒と構造材棒を交互に配置して燃料デブリを模擬する実験炉心等の構成を考案した。 <p>○ シビアアクシデント時のソースターム評価及び事故影響評価</p>	<p>「A」とした。</p> <p>【課題と対応】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 戦略的な安全研究の実施と原子力安全の継続的改善に向けた研究基盤の強化のため、リスク情報を活用した実践的研究や緊急時対応研究等を重点課題として取り組むとともに、機構の特長を生かした研究施設の有効活用、機構内・国内外との連携の強化、大学等との連携協力を通して人材の確保・育成を進める。 ・ 原子力防災に係る対策の実効性向上と必要な人材・体制の強化のため、原子力防災に係る調査・研究を通して、1F関連の広域モニタリング技術の原子力災害対応への活用、実効性ある広域避難や防護措 	<p>の構築に取り組むことを期待する。</p> <p>○国民目線では、いかに事故を起こさないようにするか、そのために有効な規制が整備されているかという点が重要であり、安全につながる規制のニーズを先取りし、優先度をつけて研究テーマを選択するなど、研究の成果を規制に反映できるよう戦略を明確にして効率的な研究体制を作ることを期待する。</p> <p>○原子力防災に関しては、社会的なニーズにタイミングよく対応している。また、防災活動やIAEAの会合への参画・貢献を積極的に行っている。</p> <p>○自治体等の支援の他、機構自身が取り組む防災要員や研修</p>	<p>といった様々なステークホルダーとのコミュニケーションを密にし、ニーズの的確な把握や掘り起こしに一層努めていただきたい。</p> <p>○期中を通じて、研修等を通じた人材育成、基盤の整備が、適切に行われていると思われる。</p> <p>○地震等による警戒事態下で原子力規制庁からの支援要請に緊急事態性を立ち上げ対応を行ったことは、日頃からの準備の賜物である。</p> <p>○防災の技術的支援の成果を図ることは難しいが、訓練やマニュアルの整備、人材育成の目的は、有事の際の国民の避難や被災の低減等であることを意</p>
--	---	---	---	---

	<ul style="list-style-type: none"> ・ ソースターム評価の高度化に資する実験データの取得に関して、CEA との協力による FP 放出・移行挙動実験 (VERDON-5 実験)、大洗研究所の照射燃料試験施設 (以下「AGF」という。) 及び原子力科学研究所の FP 移行挙動再現装置 (以下「TeRRa」という。) を用いた実験により制御材由来のホウ素が FP 移行挙動に及ぼす影響に係るデータを取得した。また、TeRRa により一旦沈着したヨウ素及び Cs の再放出挙動に及ぼすモリブデンの影響に係るデータを取得した。 ・ ホウ素影響の評価に関して、化学平衡論に基づく評価として米国の FP 挙動解析コード「VICTORIA2.0」による解析を実施するとともに、化学平衡論に加えて反応速度論にも対応した化学組成評価モデル「CHEMKEq」を開発して FP 移行挙動解析コード「ART」に導入した。原子力規制庁との共同研究において、高温 FP 化学挙動及び気液間ガス状 FP 移行に係るデータを取得した。これらにより、FP の化学挙動を考慮した合理的なソースターム評価手法の構築に必要な知識基盤を強化した。 ・ SA 総合解析コード (以下「THALES 2」という。) に関して、米国の SA 総合解析コード (米国原子力規制委員会 (以下「NRC」という。) の「MELCOR」、米国電力研究所の「MAAP」) にない原子炉冷却系内 FP 化学計算機能及び格納容器内のヨウ素化学計算機能 (以下「KICHE」という。) をそれぞれ導入及び強化した。これらを活用して代表的な事故シナリオを対象とした解析を実施し、公衆の被ばくを含む事故影響評価において前提条件となるソースタームデータベースを整備した。また、THALES 2 で整備した FP 化学データを、MELCOR 等を用いた解析で考慮するための手法を提案した。 ・ 格納容器内の熔融炉心冷却性に関する実験データをスウェーデン王立工科大学及び筑波大学との協力により取得するとともに、熔融物拡がり挙動実験装置を整備してデータを拡充した。取得データに基づき熔融炉心/冷却材相互作用解析コード (以下「JASMINE」という。) の改良・検証を進めた。さらに、MELCOR で推定した RPV 破損時の熔融炉心状態を初期条件とした JASMINE 解析により熔融炉心冷却の成功率を評価する手法を開発した。これらにより、熔融炉心/コンクリート相互作用 (MCCI) の防止又は影響緩和に対する格納容器事前注水の効果を反映したリスク評価に必要な技術基盤を構築した。 ・ SA 時の水素燃焼評価に関して、化学反応を組み込んだ数値流体力学手法を整備し、さらに、同手法による解析結果から燃焼速度相関式を導出し、より複雑な体系における水素リスクの評価に適用可能な手法を開発した。 ・ 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、より合理的で柔軟性の高い PRA を可能にする技術基盤として、動的 PRA ツール「RAPID」を開発した。 ・ 再処理施設の SA 評価では、高レベル廃液蒸発乾固事故時の Ru 等の放出について、硝酸と水の混合蒸 	<p>置を支援するとともに、研修の高度化による防災体制の更なる強化を図る。</p>	<p>の在り方については、様々な改善がなされている。モニタリングを含む調査研究等も、継続して実施され、良好な成果をあげている。</p> <p>○防災支援業務については、実効性をもつ対策に結実するよう、継続的に取り組むとともに工夫を期待する。</p> <p>○防災の人材育成などについて、各年度で年度計画を上回る成果を得ている。</p> <p>○防災の技術的支援の成果を図ることは難しいが、訓練やマニュアルの整備、人材育成の目的は、有事の際の国民の避難や被災の低減等であることを意識し、現状に満足することなくより高みを目指した実効性のある支援を期待する。</p>	<p>識し、現状に満足することなく、各種機関と連携の上より高みを目指した実効性のある支援を期待する。</p>
--	--	---	--	--

	<p>気の壁面凝縮挙動や窒素酸化物等の化学挙動が Ru 移行に及ぼす影響を計算するコード(以下「SCHERN」という。)を開発した。MELCOR コードによる施設内の熱流動解析と SCHERN 解析を連携させることで実機相当条件での解析を実施し、その結果から開発した手法の有効性を確認した。再処理施設のリスク評価に関する研究成果は日本原子力学会標準「核燃料施設に対するリスク評価に関する実施基準：2018」の附属書において技術的参考情報として活用された。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・OECD/NEA の 1F 事故ベンチマーク解析計画 第 2 期 (以下「BSAF 2」という。)において THALES 2 /KICHE コードを用いた 1 号機、2 号機及び 3 号機の事故進展解析を行い、他機関では IRSN しか評価できなかったヨウ素化学形を含む知見を得た。 ・OECD/NEA の 1F 原子炉建屋及び格納容器内情報の分析 (以下「ARC-F」という。)プロジェクトを運営するとともに、FP 漏えい箇所等に関する感度解析により試料採取及び分析の方針検討に有効な知見を取得した。また、ヨウ素移行経路推定のための技術として汚染水中のヨウ素を化学形態ごとに定量化する手法を構築した。さらに、この手法を活用した 1F 採取試料の核種分析、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並びにエアロゾル沈着解析を実施した。原子力規制委員会の「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」に成果を提供し、同検討会の中間報告書の該当部分を取りまとめた。事故時に水素以外の可燃性ガスが生成される可能性について検討するため、格納容器内の有機材料の熱分解試験を実施した。 ・レベル 2 PRA (ソースターム評価) 及びレベル 3 PRA (事故影響評価) の連携を強化するため、THALES 2 による SA 解析結果からソースタームに係る情報を抽出して確率論的事故影響評価コード (以下「OSCAAR」という。)への入力に変換するツールを整備し、一貫した PRA 及び総合的不確かさ解析に必要な基盤を構築した。 ・公衆の被ばくを含む事故影響評価手法の高度化に関しては、原子力災害時に環境への放射性物質の放出による公衆のリスクを評価する OSCAAR を令和 2 年 3 月にプレス発表した。公開後、事業者・研究機関・大学等を含む 9 機関からの申込みに応じて外部提供した。また、OSCAAR と THALES 2 との連携機能を構築し、多様な事故シナリオに対する事故影響解析を実施して、主要な被ばく経路・核種の分析と必要な防護対策の実施範囲等に関する知見を取りまとめ、国・自治体等に情報を提供した。 ・公衆の被ばく線量評価に関する研究では、福島県住民の長期的かつ広範囲にわたる個人線量データを取りまとめ、1F 事故後の我が国における経験に基づく新しい外部被ばく線量評価モデルを開発するとともに、IAEA の放射線影響評価のためのモデル開発とデータベース整備に関するプログラム (MODARIA) において海外の評価モデルとの国際比較プロジェクトを実施して学術誌論文として発表 		<p>○原子力防災に関し、屋内退避と屋外避難の定量的指針を主体的に作成することが重要である。規制庁や内閣府からの委託だけでなく、ボトムアップで社会のニーズを掴み、成果を挙げることも重要である。</p> <p>(原子力規制委員会国立研究開発法人審議会の意見)</p> <p>○規制支援審議会を継続的に開催し、技術的支援の実効性、中立性及び透明性を確認している。引き続きこれまでの取り組みを継続していくことを、第 3 期中長期目標が達成される見込みは高いと評価する。</p> <p>一方で、自己評価では、「中立性・透明性」を前面に出している</p>	<p>(原子力規制委員会国立研究開発法人審議会の意見)</p> <p>○規制支援審議会を継続的に開催し、規制支援業務の実効性、中立性及び透明性を確認している。「中立性及び透明性」の観点からは、当該期間中の取組は適切であった。一方、「実効性及び効率性」も重要なファクターであり、この観点からは、さらに取組の余地がある</p>
--	--	--	--	---

	<p>した。この線量評価モデルは、原子放射線の影響に関する国連科学委員会（以下「UNSCEAR」という。）、IAEA、国際放射線防護委員会等の国際機関の1F事故に関する報告書で参照されるとともに、環境省、内閣府及び地方公共団体の住民帰還に向けた取組でも活用された。また、地表面沈着量を基に原子力事故時のソースタームを遡及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てOECD/NEAのARC-Fプロジェクトで報告した。公衆だけでなく、緊急時における防災業務関係者の外部被ばく線量評価にも適用し、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、内閣府（原子力防災）における防災業務関係者の安全確保に関する検討会で活用した。国際的な最新動向に対応して内部被ばく線量評価コードを開発し、PRODASに登録するとともにコードの管理体制及び公開体制について検討した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・最適な防護戦略の立案を可能にする技術基盤に関しては、屋内退避に係る被ばく低減効果や原子力災害時の経済影響評価のためのモデルを開発し、喫緊の課題である屋内退避や費用対効果までを考慮して防護戦略の最適化を実施できるようにした。屋内退避の被ばく低減効果に関する評価結果は、屋内退避施設の整備に資する内閣府（原子力防災担当）の技術資料の改定のための根拠として活用された。また、経済影響評価モデルは、レベル3 PRAに関する日本原子力学会標準において当該影響を評価するためのモデルの一つとして取り上げられた。さらに、原子力事故時に汚染地域において放射性ヨウ素を迅速かつ高精度に測定できる可搬型甲状腺モニタシステムを開発し、原子力規制委員会の甲状腺モニタリングに関する検討に貢献した。 ・以上を通して、レベル1（炉心損傷頻度評価）、レベル2（ソースターム評価）及びレベル3（事故影響評価）を含むリスク評価手法について、1F事故の教訓を踏まえた知見の拡充、モデルの構築及びSA総合解析コードや事故影響評価へのモデル導入を進め、実機のリスク評価や防護戦略の立案に資する技術基盤を構築した。 <p>○ 東京電力福島第一原子力発電所を含む放射性廃棄物管理及び廃止措置の安全評価</p> <ul style="list-style-type: none"> ・放射性廃棄物処分の安全評価手法整備の一環として、隆起・侵食等が中深度処分の埋設地の地形変化や地下水流動に与える影響評価のため、過去から現在の地形変化において満足すべき拘束条件を導入し、現在の地形の再現性を確認した上で、将来の地形変化に外挿する評価手法を開発した。地形・地質データが存在する山地・河川・平野・海域からなる典型的な集水域の事例解析から開発した地形変化評価手法の適用性を確認した。また、異なる特徴を持つ地域（海成段丘が広く分布）への適用のために、その地域において考慮すべき地形変遷事象と必要なモデルの予察的な検討を行った。 		<p>が、「効果的・効率的」も重要なファクターである。規制審議会での審議・確認を行っている理由は、この点にもあると考えられるため、引き続き「効果的・効率的」な取り組みを念頭に置いていただきたい。</p> <p>○定年制職員を継続して採用し人材確保に努めるとともに、外部資金を活用して大型試験装置の維持に努めた。</p> <p>○法令報告等に係る人的災害、事故、トラブルが発生しなかったことは評価できる。軽微な事故等は、いずれも原因調査と是正措置が実施され、適正な取り組みがなされていると判断できる。</p> <p>○安全研究センター報告会や国際会議での発表を通じて、若手</p>	<p>と考えられる。引き続き、議論と改善を進めていただきたい。</p> <p>○定年制職員を継続して採用し人材確保に努めるとともに、外部資金を活用して大型試験装置を含む施設基盤の維持・増強に努めた。</p> <p>○法令報告等に係る人的災害、事故、トラブルが発生しなかったことは評価できる。軽微な事故等は、いずれも原因調査と是正措置が実施され、適正な取り組みがなされていると判断できる。</p> <p>○安全研究センター報告会や海外の機関への派遣を通じて、若手育成に努めている。若手研究者の育成では、方法論も含め、取組の改善</p>
--	--	--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> ・将来の海水準変動等の不確かさを考慮した地形変化評価とそれによる地下水流動・水質への影響評価、さらに核種移行、線量評価までの一連の評価手法を整備し、本手法による解析から最大侵食量や線量の時間変化等の影響指標により長期的な地形変化・地下水流動への影響の大きい領域の特徴や要因を抽出し、審査時の妥当性判断の知見として整備した。 ・東濃地科学センターの協力を得て、中深度処分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、ベントナイトを用いた閉塞材の初期気相量やボーリング孔内に発生する水圧差の条件がベントナイトブロックの透水性へ与える影響評価のためのデータを室内試験により取得した。また、水理地質構造に応じた閉塞設計等の条件を踏まえた地下水流動解析から、閉鎖確認における重要な条件を抽出し、ボーリング孔閉鎖時における重要な確認事項を整理した。 ・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、放射性廃棄物処分の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。 ・地層処分の安全評価上重要な核種のうち、岩盤等の天然バリアへの収着現象が明らかでなかった Pu 及びトリウム（以下「Th」という。）について、カナダ・マクマスター大学と協しつづ、水質条件の多様性、鉱物種の違いによる収着性の違いに着目した収着データを取得した。そして、鉱物表面への Pu 及び Th の様々な錯体種の収着に対する熱力学的解析により収着現象を明らかにした。これにより、安全評価手法の整備の一環として主要な核種に対する適切な収着パラメータ設定手法を整備した。 ・IRSN を始めとする 18 機関が行う SITES-II プロジェクト（高レベル放射性廃棄物処分に関する規制支援技術能力のための持続可能なネットワーク ー対話と実践ー）に準加盟機関として参加し、戦略的研究計画のレビューに貢献した。 ・セメント系及びベントナイト系人工バリア間の物質移行を考慮した人工バリア材の性能評価のため、バリア材の変質メカニズムに寄与する重要なカリウム等の拡散データを取得するとともに、長期的変質を考慮した性能評価に必要な全元素（14 元素）の拡散係数データベースを整備した。さらに元素ごとの拡散係数を用いて複数の元素の移行を評価可能なモデルを構築するとともに、人工バリア材中の鉱物反応と物質移行を連成させた安全評価コード「MC-Buffer」において当該モデルを組み込むことで利用可能とし、より現実的な変質現象を考慮した性能評価が可能となった。 ・1F の汚染水処理で発生する Cs 吸着塔のステンレス容器に関し、収集情報に基づき劣化の懸念を抽出するとともに、γ線照射下での試験等によって容器内の残留水の放射線分解による減少及びそれに伴 		<p>育成に努めている。</p> <p>引き続き、特に若手研究者の人材育成に積極的に取り組んでいただきたい。また、国際的な原子力安全のコミュニティにおいて、「顔が見える」研究者・技術者を養成することを意識的に取り組んでいただきたい。一層の若手人材の獲得や活躍支援、JAEA 外の国内外の研究機関や組織との連携の推進が行われることを期待する。</p> <p>○原子力規制庁より研究員を受入れるとともに、大学院教育にも積極的に参画していることは評価できる。</p> <p>○中長期期間中を通じて、卓越した成果を創出している。特に、シビアアクシデント時の格納容器内溶融</p>	<p>を行いつつ、引き続き積極的に取り組むことを期待する。</p> <p>また、若手のみならず中堅及びシニアの人材のリカレント教育の場を設け、充実させていくことも検討すべきである。さらに、原子力安全のコミュニティにおいて、海外の研究者から「顔が見える」研究者や技術者の育成にも取り組んでいただきたい。一層の若手人材の獲得や活躍支援、国内外の研究機関や組織との連携を推進していくことを期待する。</p> <p>○原子力規制庁から研究員を受入れるとともに、大学院教育にも積極的に参画していることは評価できる。</p> <p>○国際共同研究プロ</p>
--	---	--	---	---

	<p>う塩化物イオンの濃縮並びにすきま腐食の発生を評価する手法を整備した。これまで想定されていなかった汚染水が残留する条件であっても、長期的に容器腐食の可能性が低いことを明らかにし、水処理二次廃棄物の保管・貯蔵の安全性の妥当性確認に貢献した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 1F 事故後の除染により発生した除去土壌の保管に対する安全性を評価するため、住宅、学校、公園等での保管方法や濃度条件の違いに応じた周辺公衆の被ばく線量を評価し、保管の安全性を確認する技術情報を環境省に提供した。除去土壌の安全な再生利用の実現のために必要な基準濃度等の策定を目的として、再生材の用途先（道路・鉄道盛土、海岸防災林等）に応じた評価シナリオの構築とその評価に必要なモデル・パラメータの整備を行い、公衆や作業員の被ばく線量を評価可能とする安全評価手法を整備した。その手法による評価結果から安全な再生利用を可能とする放射性 Cs の基準濃度並びに一般公衆に対する線量低減を確保できる構造材厚さ等を試算し、除去土壌の再生利用に関する基準整備のための技術情報を環境省へ提供した。 ・ 1F の敷地には事故及び廃炉作業に伴いがれきが保管され、その発生量を抑制するとともに核種濃度の低いがれきの資源化物として再生利用が計画されている。そこで、適切な 1F 敷地内での再利用可能な濃度レベルを評価するため、1F 敷地内の道路材、建物基礎材等へ限定再利用する場合を対象に、当該敷地内のバックグラウンド線量率を超えない条件を満足する Cs-134、Cs-137 等の濃度レベルを算出した。さらに再生利用の線源から生じる作業員の追加被ばく線量、敷地境界の空間線量率の増加寄与及び地下水移行に伴い海洋放出される地下水濃度の 3 つを評価指標とし、算出した核種濃度レベルの妥当性を確認する安全評価手法を開発した。この手法を用いて 1F 敷地内でのいくつかの再利用事例に対し、再利用可能な核種濃度レベルを試算した。 ・ OECD/NEA/EGLM (Expert Group on Legacy Management)、NRPA (Norwegian Radiation Protection Authority) /RSLs (Regulatory Supervision of Legacy Sites) 等へ参加し、これまで開発を進めた 1F 事故由来の汚染物の処理処分、再利用に係る安全評価の方法及びその適用事例としての情報を提供した。また、こうした研究成果は、IAEA で改定が進められている事故由来の廃棄物を含むクリアランス概念の適用に関する新しい安全指針（以下「DS500」という。）の評価事例として採用された。 ・ 廃止措置安全評価コード「DecAssess」の開発を進め、解体対象機器の除染、切断などの作業手順に応じた公衆及び作業員の被ばく線量とレベル区分別放射性廃棄物量を算出するとともに、廃棄物量低減のために実施する除染に伴う作業員被ばく線量及び二次廃棄物量の増加を考慮して最適な作業手順を選定できる機能を整備した。また本コードを用いて、収納容器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、作業人工数及び線量の結果に基 		<p>炉心冷却性に関する解析的研究などにおいて、高い水準の研究成果が得られている。</p> <p>○JAEA が起点となっている研究開発が少ないように見受けられる。(第三者から見ると、JAEA が受け身であるように見受けられる)。最新知見のサーベイという観点も含めて、この点については、改善を期待したい。</p> <p>○中長期期間中を通じて、安定した人的貢献がなされている。</p> <p>1F 事故を踏まえて、自ら研究の重点領域を設定し、主体的に安全研究を進めると評価できる。引き続きこれまでの取り組みを継続していくことに加え、JAEA の研究成果をより実際の安全や規制に係</p>	<p>ジェクトによる 1F 事故分析、燃料デブリの臨界解析コードの開発、過酷事故に関する実験的及び解析的な様々な研究では、高い水準の研究成果が得られている。</p> <p>○新しい研究プロジェクトの立ち上げなど、JAEA が起点となって研究成果を出せるような取組を期待する。</p> <p>○STACY の更新及び燃料デブリの臨界管理については、現在の情勢や状況を鑑みて、プロジェクトの見直しが必要と考えられる。臨界管理という本来の観点に立ち返って、取り組むべき項目の再整理が必要である。</p> <p>○中長期期間を通じて、ニーズに応じた</p>
--	---	--	---	--

	<p>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とから、IAEA 安全要件が求めている被ばく線量と廃棄物発生量の両者を抑制する解体工法の選定の妥当性を確認できる見通しを得た。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・廃止措置終了時に残留する放射性核種濃度分布の妥当性を判断するための評価手法の整備のために、表層汚染に対し敷地内の代表点の濃度測定に加え、事前サーベイから得られる線量率分布を補足データとして活用する外生ドリフトクリギングによる放射能濃度分布推定コード「ESRAD」を整備した。本コードの実サイトへの適用を目指し、評価した放射能分布の妥当性判断のため絶対誤差平均を指標とした交差検証のケーススタディを通して追加すべき測定点の事例を示し、表層汚染に対する放射能濃度分布の適切な評価手順と本評価手法の適用上の留意点を取りまとめた。また、地下汚染に対しては、地下水流動と非負条件を考慮した地球統計学的手法を整備し、仮想的なモデル及び実際の汚染事例に対する評価から本手法の有効性の見通しを得た。 ・廃止措置終了時に残留する表層汚染に対する現実的な核種移行・被ばく線量の評価手法の開発のために、地表流と雨滴衝撃による土砂移動による核種移行のモデル化のための室内試験によるデータ取得を行うとともに、表層汚染における鉛直濃度分布及び土砂粒子径の核種濃度依存性を考慮した核種移行・被ばく線量の評価手法の改良を進め、廃止措置終了時における残留放射能濃度分布に対応した核種移行・被ばく線量の評価の妥当性確認のための技術基盤の整備を行った。 ・金属、コンクリート、ガラスくずに限定されていたクリアランス制度に関して、対象物が拡大することによるクリアランスレベルへの影響を確認するため、ポリ塩化ビフェニル含有安定器、アスベスト廃棄物などクリアランスの新規対象物に対し、各対象物の熔融処理、再利用及び処分の実態を踏まえた被ばく線量評価を行った。その評価結果から主要な 33 核種のクリアランスレベルを算出し、従来のクリアランスレベル設定に影響がないことを確認した。 ・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、火災などの起因事象に対しその事象進展の緩和策を考慮したイベントツリーを作成した。また、イベントツリーに応じた事象進展に対する確率を計算し、リスク評価可能とする廃止措置安全評価コードの改良を行った。 ・長半減期放射性核種等の分析における信頼性確保の共同研究では、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、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。また、Cs 含有粒子 		<p>る活動に反映させる取り組みを行うことを期待する。</p> <p>○統計解析手法を用いた脆化予測や耐震解析の高度化に関する研究など、長期的な努力を必要とする研究成果が幅広い分野で数多く得られ、民間規格や規制に活用されており、国(規制庁・内閣府)のニーズは捉えられているものと考えられる。そのニーズが適正なものであるかどうかについては、JAEA も単なる受託者の立場からではなく、批判的に見ていくことが必要である。</p> <p>○北朝鮮核実験に呼応した放射性物質の大気拡散予測や原子力災害対策本部で活動する中核要員の育成支援などの、原子力防災に関して期待さ</p>	<p>研究に取り組み、原子力安全に対する適切な貢献がなされている。これまでの取組を継続していくことに加え、JAEA の研究成果をより実際の安全や規制に係る活動に反映させる取組を期待する。特に、国内外の動向に関する一層の情報収集と、現場の技術者・研究者の意識改革につながり得るような取組は、今後の課題として是非検討していただきたい。</p> <p>○統計解析手法を用いた脆化予測や耐震解析の高度化に関する研究など、長期間の研究活動を経て得られる研究成果が幅広い分野で数多く得られ、これらの成果が民間</p>
--	---	--	--	--

	<p>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収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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・これまでの研究成果の公表を通して、日本情報地質学会 2021 年度日本情報地質学会奨励賞「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」及び日本分析化学会・関東支部 2021 年度新世紀賞「放射性廃棄物に含まれる難測定核種の分析法開発」を受賞した。 ・以上のように、1F 事故後の汚染物を含む廃棄物の保管・貯蔵の安全評価手法として、水処理二次廃棄物容器の劣化、除去土壌の保管及び再生利用に係る公衆や作業者の被ばく線量の評価を可能とする手法を整備した。水処理二次廃棄物容器の劣化に係る評価結果は、原子力規制庁による保管容器の安全性確認に活用された。また、整備した手法による除去土壌の現場保管の安全性や再生利用に係る濃度基準の評価結果は、環境省における「除去土壌の処分に関する検討チーム会合」の審議や「再生資材化した除去土壌の安全な利用に係る基本的考え方（環境省）」の策定に活用された。さらに、放射性廃棄物処分の安全評価手法として、中深度処分における海水準変動等による将来の地形変化、地下水流動、核種移行、被ばく線量等までの一連の影響を評価可能とする手法を整備し、今後の中深度処分の立地候補地点が明らかとなった段階でのサイトスペシフィックな評価のための技術基盤を構築した。 ・人工バリア材中の元素ごとの拡散係数を用いて複数元素の移行を評価するモデルを構築し、安全評価コードに組み込むことで現実的な変質現象を考慮した性能評価を可能とした。廃止措置の安全評価手法として、施設の解体等に応じた公衆及び作業者の被ばく線量とレベル区分別放射性廃棄物量を算出する評価手法、廃止措置終了確認のための残留放射能濃度分布とそれによる核種移行・被ばく線量を評価可能とする手法を整備した。 <p>○ 保障措置</p> <ul style="list-style-type: none"> ・濃縮 U 粒子の精製時期決定法の開発を目的とし、試料量や同位体分析の測定条件の最適化を段階的に進め、最終年度では濃縮 U の微小単粒子を正確に精製時期が決定できる極微量分析技術へ到達するに至った。一連の研究開発成果を国際論文誌に公表し、開発した分析技術を IAEA に提供するとともに、保障措置環境試料の分析に適用することで IAEA 保障措置の強化に寄与した。 ・高感度かつ高分解能な LG-SIMS を導入して分析処理能力を増強するとともに、それを利用した保障措置環境試料中の微小 U 粒子の分析技術を開発した。LG-SIMS を用いた当該分析技術について、IAEA に 		<p>れる業務をおこなっており、国内唯一の原子力の研究機関にふさわしい成果を創出していると判断できる。</p> <p>○引き続きこれまでの取り組みを継続していくことに加え、新興国やこれから原子力を導入する新規導入国への技術的支援の取り組みやこれまで協力・連携を進めてきた国との協力・連携をさらに進めることで、第3期中長期目標がより高いレベルで達成される見込みは高いと評価する。</p> <p>○各研究テーマについて、中長期的な視点から総括するとともに、今後の方針について検討いただきたい。</p> <p>○(電力事業者などの)現場に即した研究テ</p>	<p>規格や規制に活用されており、国(規制庁・内閣府)のニーズは捉えているものと考えられる。</p> <p>○北朝鮮核実験に呼応した放射性物質の大気拡散予測や緊急時体制の整備などの、ニーズに的確に対応した業務を実施しており、中長期期間を通じて、十分な成果を上げているものと判断する。</p> <p>○IAEA の研究成果をより実際の安全や規制に係る活動に反映させる取組を期待する。国内外の動向に関する一層の情報収集と、現場の技術者・研究者の意識改革につながり得るような取組は今後の課題として是非検討していただきたい。</p>
--	---	--	--	--

	<p>よる分析能力認証試験に合格し、世界でも有数の先端技術有ることが示された（平成31年3月29日プレス発表）。</p> <ul style="list-style-type: none"> IAEA に対して保障措置環境試料分析技術を提供するとともに、毎年度約 50 試料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。この一連の保障措置分析技術開発研究に対する活動に対して IAEA 事務次長から感謝状を受領した（平成29年12月11日）。また、保障措置環境試料への応用を想定したフィッシュトラック^{※7}—表面電離質量分析（以下「TIMS」という。）法及びアルファトラック^{※8}—TIMS 法による U 及び Pu 極微小粒子の同位体組成分析技術を開発し、保障措置環境試料の分析に適用可能であることを IAEA に対して実証した。この業績に対して IAEA 保障措置局部長から感謝状を受領（令和4年3月3日）するとともに、令和4年3月30日にプレス発表を行った。 <p>※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。</p> <p>※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。</p> <ul style="list-style-type: none"> レーザーラマン分光法により、微小 U 粒子の化学状態の違いを区別する分析法の開発を進め、レーザーの波長や照射出力、検出器の高感度化など分析装置の高度化を図ることでこれまでに報告例のない極微小（粒径 0.6 μm）U 粒子の化学状態分析を可能にただでなく、U 粒子各部位の化学状態の違いについても高感度かつ高空間分解能に分析することに成功した。その結果、保障措置環境試料中の微小 U 酸化物粒子の化学状態を非破壊で判別できる見通しを得た。また、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により、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より高感度に検出する測定技術を実現した。IAEA 保障措置環境試料の分析に対してこの分析技術を応用することにより、U の精製や転換など、同位体組成が変動しない未申告の原子力活動に対しても検知することが期待できる。 		<p>一マに取り組むことは重要である。中立性や透明性を確保しつつこのような取り組みを進めることは可能であろうと思われるため、規制庁にはこのような取り組みに対するご配慮をいただきたい。</p> <p>○人的資源の確保について JAEA から指摘があったが、大事なポイントであろう。JAEA 内部で閉じて議論していると限界があると思われるため、大学などとの連携（共同研究など）を含めて考えてはどうか。</p> <p>○JAEA 内の研究者、特に若手の研究者のインセンティブを一層高めていく仕組みや制度を整えていく必要がある。すなわち JAEA という組織から一定程度自立し、個</p>	<p>○各研究テーマについて、中長期的な視点から総括するとともに、今後の方針について検討いただきたい。</p> <p>○課題対応型研究と先進・先導的研究をバランスよく実施し、新発見に対する感度を高くして、原子力安全に迅速に貢献するような運営を心掛けていただきたい。</p> <p>○中立性・透明性の確保は重要であるが、安全上効果的なテーマについては、大学などと情報交換を行うなど、外部との連携をさらに充実させる必要がある。</p> <p>○国際的に最先端の研究を実施するためには、実施している研究が世界的に見てどのような位</p>
--	---	--	--	---

	<p>○ 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</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 1F 事故の教訓を踏まえ、外部事象として最も重要な地震について、リスク評価を行うために必要な設計基準を超えるような巨大地震に対する損傷確率であるフラジリティに係る評価技術の高度化を実現するために、建屋三次元詳細解析モデルを整備した。また、建屋地震応答解析結果への影響が大きい因子について、数値解析や地震観測データとの比較から得られた知見を反映し、フラジリティ評価に資する建屋三次元詳細解析モデルを用いた地震応答解析手法に関する国内初の標準的解析要領を策定した。 ・ 以上のように、リスク評価を行うためのフラジリティ評価技術の基盤強化を実現し、建屋三次元詳細解析モデルを用いた地震応答解析手法に関する国内初の標準的解析要領を公開した（令和4年3月25日プレス発表）。成果の一部は原子力規制庁の技術報告（NTEC-2021-4002）に反映され、規制活動に貢献した。また、建屋三次元詳細モデルを用いたフラジリティ評価における不確実さの定量化等の活動が評価され、日本原子力学会賞奨励賞を受賞した。 <p>○ 科学的に合理的な規制基準類の整備等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 以上の安全研究の実施を通して、原子力安全規制行政への技術的支援に必要な基盤を確保・維持した。また、得られた成果を査読付論文等で積極的に発信する（詳細は後述「○国内外への成果の発信状況」に記載）とともに、国や学協会における基準類整備のための検討会等への研究成果の提供や専門家の参加を通じて技術的な提案を行うことによって、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（詳細は後述「2）関係行政機関等への協力」に記載）、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。 <p>○ 国際協力研究・人材育成等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 研究の実施に当たっては、国内共同研究（実績は後述「○国内外への成果の発信状況」の表に示すとおり）を行うとともに、OECD/NEAの国際研究プロジェクト、フランス等との二国間協力及び多国間協力の枠組みを利用した国際協力（実績は以下の表に示すとおり）を推進した。また、外部有識者で構成される安全研究・評価委員会を平成30年12月（中間評価）及び令和3年12月（事後評価）に開催して研究業績に対する評価を受け、当該委員会で頂いた意見等を踏まえて研究計画を策定するなど、研究内容の継続的な改善に努めた。 		<p>人として活躍を期待できる研究者を育てるため、国際会議や国内会議への出席、大学との連携や共同研究など、JAEA 外での活動範囲を拡大することを促すための制度作りが求められる。</p>	<p>置づけであるかを確認し続ける必要がある。そのためにも、国際会議での発表をより重要視する必要がある。</p> <p>○若手人材の育成については、従来の「背中を見せて教育する」スタイルでは限界がある。若手職員にメンターを配置し、きめ細かいフォローをするなど、民間企業の取組も参考にしつつ、体系的に改善を行う必要がある。</p> <p>○現在の予算のレベルで、第3期中期目標の水準まで成果を上げていることは大いに評価できる。今後の課題として、最低でも現状のレベルを確保しつつ、外部資金の調達（競争的資金の獲得など）に努めるこ</p>
--	---	--	---	--

	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
国際協力(カッ コ内は新規案 件数)	43 件 (9 件)	52 件 (9 件)	55 件 (3 件)	55 件 (7 件)	56 件 (3 件)	60 件 (9 件)	51 件 (0 件)

- ・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。
- ・原子力規制庁の研究者を外来研究員等として受け入れて（受入実績は前述「○規制機関等の人材の受入れ・育成状況」の表に示すとおり）確率論的構造健全性評価等の研究業務に従事させるとともに、令和元年度より、原子力施設の耐震評価、SA 時のソースターム評価、軽水炉燃料、1F 事故起源の放射性核種分析等に関する 5 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、今後の原子力の安全を担う人材の育成に貢献した。

【評価軸】

④安全研究の成果が、国際的に高い水準を達成し、公表されているか

【定性的観点】

- ・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）

【定量的観点】

- ・発表論文数、報告書

- 国際水準に照らした安全研究成果の創出状況
 - ・炉心熱伝達実験のための HIDRA 及び格納容器熱水力挙動実験のための CIGMA を完成させ、高温実験条件や計測点密度で世界有数の性能を持つ CIGMA 等により、格納容器冷却や水素移行挙動に関する実験データ、物質拡散モデル等の検証のためのデータを取得した。これらの成果を OECD/NEA HYMERES プロジェクト等に提供し、プロジェクトにおける実験条件の策定やベンチマーク解析に活用された。
 - ・通常運転時の燃料挙動を計算可能な国内唯一の公開コードである FEMAXI について、燃料特有の物理過程に関する知見を取り込んだ新しい物理モデルの導入やアルゴリズムの改良により、計算の安定性及び解析性能を大きく改善した。また、諸外国で標準的に使用されている米国 FRAPCON コードの検証時と同等以上の規模の燃料照射試験データベースを用いて解析結果と実測値との比較検証を行い、同コードと同等の予測性能を示すことを確認した。検証レポートと併せ、最新バージョン「FEMAXI-8」として公開した（平成 31 年 3 月 22 日プレス発表）。
 - ・高燃焼度燃料の RIA 模擬試験を NSRR において実施し、従来の水準を下回る燃料破損限界や新たな破損モード等の安全評価上重要な知見を取得するとともに、これらの成果が OECD/NEA の SOAR や米国 WH 社のトピカルレポート等において参照された。令和 3 年 3 月に開始した OECD/NEA FIDES プロジェク

とが一層重要かつ必要である。

○原子力をめぐる国内外の動向に係わる情報は、現場の研究者・技術者も含めた関係者間で広く共有し、自らの研究活動の位置付けを認識する機会を設けるべきである。

○JAEA が行っている規制に関する技術的支援や安全研究の成果について、広く社会に周知する取組を充実させるべきである。

<p>数、表彰数、招待講演数等（モニタリング指標）</p>	<p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ RPV の PFM による構造健全性評価の実用化に資するため、照射脆化を考慮した PTS 時の非延性破壊確率解析に係る標準的解析要領を世界に先駆けて整備し、PASCAL 4 コードを公開した（平成 30 年 3 月 30 日プレス発表）。NRC と実施した PASCAL 4 のベンチマーク解析結果は、日本電気協会電気技術指針「確率論的破壊力学に基づく原子炉压力容器の破損頻度の算出要領（JEAG4640）」において根拠として引用された。原子力規制庁との共同研究において、原子力施設の地震時の安全性評価に資するため、HTTR を対象に地震計の設置位置、数及び種類を増やし、自然地震を受動的に観測するとともに、積極的に人工波を送信して能動的にゆれを観測する世界初の大規模観測システムを整備した（令和 2 年 3 月 24 日プレス発表）。 ・ 地震荷重を考慮した経年配管のフラジリティ評価について、複数回の地震を経験する場合の亀裂進展評価手法や経年劣化による亀裂や減肉等の有無にかかわらず適用可能な破壊評価手法等を提案した。また、経年配管のフラジリティ評価を可能とする解析コード PASCAL-SP 2 を開発するとともに、フラジリティ評価に係る手法や技術的根拠等を取りまとめた世界初の評価要領を整備した（令和 3 年 2 月 25 日プレス発表）。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（4 名）の確認も経て公開した（令和 4 年 3 月 25 日プレス発表）。 ・ SA 時の FP 移行挙動に関して、CEA との国際共同実験や大洗研究所の AGF を用いた実験等で得られたデータに基づいて、THALES 2 コードについて米国の SA 総合解析コードでは考慮されていない原子炉冷却系内 FP 化学計算機能及び格納容器内のヨウ素化学計算機能をそれぞれ導入及び強化した。また、国際的なベンチマークプロジェクトへの解析結果の提供や代表的な SA シナリオにおけるソースターム評価を実施した。さらに、OECD/NEA BSAF 2 プロジェクトにおいて実施した、機構が開発した THALES 2 /KICHE による 1F 事故進展解析の結果を取りまとめて、当該プロジェクトの参加機関と共同で学術誌論文を発表した。SA 時溶融炉心冷却性評価手法を国際協力等の活用により高度化し、新規基準に対応した規制判断支援のための技術基盤を強化した。 ・ 機構が運営機関となって平成 30 年度に開始した OECD/NEA ARC-F プロジェクトについて、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。 ・ 1F 事故由来の汚染物の処理処分並びに再利用に係る安全評価の方法及びその適用事例を OECD/NEA 			
-------------------------------	--	--	--	--

	<p>EGLM 等の国際協力プロジェクトに提供し、IAEA で改定が進められている安全指針 DS500 の評価事例として採用された。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 1F 廃止措置時の臨界安全評価のため、燃料デブリの連続で乱雑な組成分布をモデル化して臨界計算を行えるモンテカルロ計算ソルバー「Solomon」を世界で初めて整備した。 ・ 保障措置環境試料分析のために高感度かつ高分解能な LG-SIMS を導入するとともに、分析法の高度化及び 15 年にわたる信頼性の高い分析結果の提供に対して IAEA 事務次長から感謝状を受領した（平成 29 年 12 月）。また、LG-SIMS による保障措置環境試料中の微小 U 粒子分析法について、IAEA による分析能力認証試験に合格し（平成 31 年 3 月 29 日プレス発表）、今後の試料に対する同装置による分析が認証された。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、今後の試料に対する同装置による分析が認証された（令和 4 年 3 月 30 日プレス発表）。 ・ International Journal of Heat and Mass Transfer、Annals of Nuclear Energy、Risk Analysis 等の多数の査読付英文誌論文（平成 27 年度 57 報（65 報）、平成 28 年度 71 報（75 報）、平成 29 年度 67 報（75 報）、平成 30 年度 81 報（83 報）、令和元年度 71 報（78 報）、令和 2 年度 78 報（83 報）、令和 3 年度 72 報（80 報）（括弧内は査読付論文の総発表数））を発表するとともに、国際会合における招待講演（実績は後述「○国内外への成果の発信状況」の表に示すとおり）を積極的に行った。 ・ 英文誌論文に対して学会等から表彰を受けたほか（実績は後述「○国内外への成果の発信状況」の表に示すとおり）、亀裂を有する構造物の健全性評価手法等に関する成果は、ASME のボイラ及び圧力容器基準「Boiler and Pressure Vessel Code Section XI, 2021 Edition」等へ反映されるなど、国際水準に照らして十分価値の高い成果を公表した。 ・ OECD/NEA の国際研究プロジェクト、フランス等との二国間協力及び多国間協力の枠組みを利用した国際協力を実施し（実績は前述「○国際協力研究・人材育成等」の表に示すとおり）、国際水準に照らした研究成果を創出した。IRSN、原子力規制庁及び機構の三者によるワークショップを開催し（毎年 1 回（11 月）に開催。ただし、令和 2 年度の開催は無し）、SA、燃料安全、臨界安全、1F 廃炉等に関する情報交換を行った。また、熱水力分野、SA 分野及び臨界安全研究分野の若手研究者を IRSN に派遣した。 <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①国立大学法人等との共同研究及び②委託研究、研究成果の公表として③論文発表、 			
--	--	--	--	--

④技術報告書発刊、⑤口頭発表、⑥プレス発表及び⑦機構が開発した解析コードの外部提供を実施したほか、研究活動や成果が対外的に高い水準にあることを客観的に示す、⑧国際会合での講演依頼を含む招待講演を行うとともに、⑨国際会議の組織委員や運営委員等で会議の開催準備や運営へ貢献した。また、研究業績の発信に対する客観的評価として、⑩学会等から表彰を受けた。これらの実績は以下のとおりである。

<国内外への成果の発信に係る実績>

	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年 度	令和 2 年 度	令和 3 年 度
①国立大学法人等との共同研究	13 件	10 件	15 件	16 件	28 件	32 件	21 件
②国立大学法人等への委託研究	12 件	11 件	10 件	11 件	11 件	7 件	5 件
③論文発表 (カッコ内は査読付論文発表数 [J: 学術誌論文数、P: 国際会議論文数、B: その他書籍])	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])
④技術報告書発刊	6 報	12 報	7 報	8 報	5 報	13 報	12 報
⑤口頭発表	61 件	88 件	108 件	108 件	105 件	70 件	70 件
⑥プレス発表 (詳細は下記の表を参照)	1 件	0 件	1 件	2 件	2 件	3 件	2 件

⑦解析コード の外部提供	50件	28件	14件	19件	17件	25件	25件
⑧招待講演 (カッコ内は 国際会合での 講演数)	26件(14 件)	22件(15 件)	13件(10 件)	15件(5 件)	15件(5 件)	11件(3 件)	4件(1 件)
⑨国際会議の 組織委員や運 営委員等での 貢献	2件	9件	13件	18件	16件	11件	10件
⑩学会等から の表彰(カッ コ内は英文誌 論文に対する 表彰数)(詳 細は下記の表 を参照)	6件(1 件)	2件(1 件)	6件(3 件)	5件(2 件)	8件(4 件)	5件(1 件)	3件(1 件)

<プレス発表及び学会等からの表彰に係る実績(詳細)>

年度	件数	プレス発表内容及び受賞内容
平成 27年 度	プレス 発表： 1件	1)大型格納容器実験装置(CIGMA)を用いた初めての実験を実施 ーシビアアクシデント時の現象解明と効果的な事故拡大防止策の整備を目指し てー (平成27年10月)
	学会等 からの 表彰： 6件	1)アルファトラック法によるウラン粒子の同定とレーザーラマン分光法による状 態分析を組み合わせた方法の発表に対して日本分析化学会第64年会若手優秀ポ スター賞(平成27年9月) 2)Quantities of I-131 and Cs-137 in accumulated water in the basements of reactor buildings in process of core cooling at Fukushima Daiichi nuclear

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

		<p>& Impact Loads on Structures 2017 (SI17) Highly Commendable Paper Award (平成 29 年 6 月)</p> <p>5) 原子力施設の地震リスク評価における認識論的不確実さの定量化に関わる研究 に対して日本原子力学会計算科学技術部会奨励賞 (平成 30 年 3 月)</p> <p>6) 核燃料サイクル施設における重要度の高いシビアアクシデントの選定方法の提 案と事故影響評価手法の調査に対して日本原子力学会再処理・リサイクル部会業 績賞 (平成 30 年 3 月)</p>			
平成 30 年 度	プレス 発表： 2 件	<p>1) 原子炉運転中の燃料のふるまいを計算で再現 — 国内唯一の軽水炉燃料解析コードの適用範囲を飛躍的に拡大— (平成 31 年 3 月)</p> <p>2) 最新分析技術で IAEA の保障措置に貢献 — 大型二次イオン質量分析装置を用いた超微量分析技術を開発し評価試験に 合格— (平成 31 年 3 月)</p>			
	学会等 からの 表彰： 5 件	<p>1) Experimental investigation on dependence of decontamination factor on aerosol number concentration in pool scrubbing under normal temperature and pressure に対して日本機械学会 動力エネルギーシステム部門 優秀講演表 彰 (平成 30 年 11 月)</p> <p>2) シビアアクシデント時の原子炉格納容器内水素挙動の研究に対して日本機械学 会 奨励賞 (平成 31 年 2 月)</p> <p>3) ジルカロイ-4 被覆管の冷却材喪失事故時急冷破断限界に関する不確かさ定量 化及び低減手法の開発に対して日本原子力学会 核燃料部会賞 (奨励賞) (平成 31 年 3 月)</p> <p>4) 平板中の深い表面亀裂の応力拡大係数の閉形式解に対して ASME Pressure Vessels & Piping Conference 2018 で最優秀論文賞 (平成 30 年 7 月)</p> <p>5) シビアアクシデント時の原子炉冷却系条件におけるセシウム及びヨウ素の気相 化学反応に与えるホウ素の影響に対して日本原子力学会 原子力安全部会 講演 賞 (平成 31 年 3 月)</p>			
令和	プレス	1) 高圧熱流動実験ループ (HIDRA : ハイドラ) による軽水炉炉心熱伝達実験の開始			

	元年度	発表：2件	<p>－過酷な熱水力条件での炉心冷却性能を実験的に確認する－（令和元年5月）</p> <p>2)原子力施設の「ゆれ」をとらえる</p> <p>－より高精度な耐震安全性評価のための大規模観測システムを構築－（令和2年3月）</p>			
	学会等からの表彰：8件	<p>1)Expansion of high temperature creep test data for failure evaluation of BWR lower head in severe accident に対して日本機械学会 動力エネルギーシステム部門 優秀講演表彰（令和元年11月）</p> <p>2)Verification of a probabilistic fracture mechanics code PASCAL 4 for reactor pressure vessels に対して日本機械学会 動力エネルギーシステム部門 優秀講演表彰（令和元年11月）</p> <p>3)Model Updates and Performance Evaluations on Fuel Performance Code FEMAXI-8 for Light Water Reactor Fuel Analysis に対して日本原子力学会 論文賞（令和2年3月）</p> <p>4)Main Findings, Remaining Uncertainties and Lessons Learned from the OECD/NEA BSAF Project に対して 18th International Topical Meeting on Nuclear Reactor Thermal Hydraulics で優秀論文賞（令和元年8月）</p> <p>5)長年にわたる ASME 圧力容器及び配管部門への貢献に対して ASME 2019 Pressure Vessels & Piping Conference で S. S. Chen PVP Outstanding Service Award（令和元年7月）</p> <p>6)鉄イオンおよびハロゲンイオンを含む水の放射線分解に関する研究に対して日本原子力学会 水化学部会 奨励賞（令和2年3月）</p> <p>7)軽水炉燃料挙動解析技術の高度化に関する研究に対して日本原子力学会 核燃料部会 奨励賞（令和2年3月）</p> <p>8)OECD/NEA 福島第一原子力発電所事故に関するベンチマークスタディ（BSAF）プロジェクトでの活動によるプラント状況情報の提供と過酷事故解析コードの高度化への寄与に対して日本原子力学会 熱流動部会 業績賞（令和2年3月）</p>				
	令和2年度	プレス発表：3件	<p>1)原子力災害で環境に放出される放射性物質による被ばく線量を評価</p> <p>－確率論的事故影響評価コード「OSCAAR」の公開－（令和2年4月）</p> <p>2)原子炉の配管は巨大地震にどれだけ耐えられるか</p>			

			<p>－長期使用された原子炉配管の耐震安全性評価のための手法を開発－（令和3年2月）</p> <p>3) OECD/NEA 照射試験フレームワーク「FIDES」への参加</p> <p>－原子炉燃料・材料の研究開発を長期的に支援する国際的な枠組み－（令和3年3月）</p>			
	学会等からの表彰：5件		<p>1) Liquid film behavior and heat-transfer mechanism near the rewetting front in a single rod air-water system に対して日本原子力学会 論文賞（令和3年3月）</p> <p>2) LOCA 条件下の軽水炉燃料被覆管の破断限界に関する研究に対して日本原子力学会 奨励賞（令和3年3月）</p> <p>3) 原子炉圧力容器鋼の照射脆化評価における最新のベイズ統計による新たな取組に対して日本原子力学会 材料部会 若手優秀賞（令和2年9月）</p> <p>4) 微細組織の非均質性を考慮した MOX 燃料ペレット用核分裂生成ガス放出モデルの検討に対して日本原子力学会 核燃料部会 講演賞（令和3年3月）</p> <p>5) 放射線照射環境下の腐食現象の解明に関する研究に対して量子科学技術研究開発機構 高崎量子応用研究所 施設共用優秀賞（令和2年12月）</p>			
令和3年度	プレス発表：2件		<p>1) 3次元詳細モデルで原子力施設の耐震安全性をさらに向上</p> <p>－解析手法の標準化に向けた国内初の要領書を整備－（令和4年3月）</p> <p>2) 目に見えない小さな粒子1個から隠した核活動を見つけ出す</p> <p>－超微量プルトニウムとウランの同位体組成分析技術に IAEA が期待－（令和4年3月）</p>			
	学会等からの表彰：3件		<p>1) 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）</p> <p>2) 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）</p> <p>3) 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>			

<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） 	<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、原子力規制委員会等の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。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。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、研究炉等を対象に、グレーデッドアプローチを適用した規制の在り方について日本原子力学会研究炉等の役割検討・提言分科会と連携して検討し、同学会誌にてその結果に基づく提言等を発表した（令和3年1月）。研究用原子炉 JRR-3 や NSRR を対象として、事故解析や放射線業務従事者の被ばく評価等を行い、研究炉等の規制に対するグレーデッドアプローチの考え方に必要な知見や技術的根拠を蓄積した。</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的確に捉え、原子力規制庁等から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）、システム計算科学センター、大洗研究所（燃料材料開発部）及び東濃地科学センターと連携し実施した（実績は以下の表に示すとおり。）。 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として原子力規制庁等へ提出した（平成27年度 22件、平成28年度 22件、平成29年度 28件、平成30年度 24件、令和元年度 21件、令和2年度 18件、令和3年度 20件）。 <table border="1" data-bbox="392 994 1373 1190"> <thead> <tr> <th></th> <th>平成27年度</th> <th>平成28年度</th> <th>平成29年度</th> <th>平成30年度</th> <th>令和元年度</th> <th>令和2年度</th> <th>令和3年度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>受託事業（カッコ内は新規案件数）</td> <td>22件 (7件)</td> <td>22件 (3件)</td> <td>28件 (8件)</td> <td>24件 (1件)</td> <td>22件 (2件)</td> <td>19件 (3件)</td> <td>21件 (6件)</td> </tr> </tbody> </table> <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> <p>受託事業等で得られた実験データや解析結果等の安全研究成果は、国や学協会における基準類整備のための検討会等への研究成果の提供や専門家の参加を通じて、当該基準類の整備等で活用された（実績は以下の表の①に示すとおり。）。研究成果の主な活用例、国や学協会の検討会等への参加実績等を以下に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子力規制委員会が RPV の脆化予測法に関する日本電気協会電気技術規定（JEAC4201-2007 [2013 追 		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	受託事業（カッコ内は新規案件数）	22件 (7件)	22件 (3件)	28件 (8件)	24件 (1件)	22件 (2件)	19件 (3件)	21件 (6件)			
	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													
受託事業（カッコ内は新規案件数）	22件 (7件)	22件 (3件)	28件 (8件)	24件 (1件)	22件 (2件)	19件 (3件)	21件 (6件)													

<p>・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>	<p>補版]の技術評価を受けて定めた方針（平成27年12月、第46回原子力規制委員会）に対応し、ノンパラメトリックベイズ手法を用いた監視試験データの分析、監視試験片の微細組織分析等により現行の脆化予測法がおおむね保守的であることを示した。また、PASCAL4によるRPVの非破壊検査精度や試験程度が破損頻度に及ぼす影響に関する評価結果は、原子力規制委員会による日本機械学会「発電用原子力設備規格 維持規格」の技術評価で活用された（平成30年12月、第8回検討チーム会合で報告）。</p> <p>・照射されたRPVの材料特性評価に関する論文が、RPVに対する供用期間中の破壊靱性の確認方法等（JEAC4206-2016及びJEAC4216-2015）の技術評価書においてクラッド下亀裂に対する健全性評価の妥当性判断に資する知見として活用された（令和2年9月、第23回原子力規制委員会）。また、フラジリティ評価のための地震応答解析手法の高度化に資する研究成果が、原子力規制庁技術報告「原子炉施設の建屋三次元地震時挙動の精緻な推定に資する影響因子の分析とそのモデル化に関する検討（NTEC-2021-4002）」において反映された。</p> <p>・令和2年8月に関西電力大飯発電所3号機加圧器スプレイライン配管溶接部において確認された有意な指示に関して、原子力規制庁の公開会合に専門家が4人回参加して当該配管溶接部における健全性評価に係る助言を与えたほか、原子力規制委員会からの依頼に対応して実施した亀裂進展解析等の結果を取りまとめた上で上述の公開会合（令和2年10月）で報告するなど、人的・技術的支援を行った。</p> <p>・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> <p>・内閣府へ提供した高浜・泊サイトの放出シナリオに対する防護措置の被ばく低減効果に関する解析結果は、京都府「高浜発電所に係る地域協議会」（平成27年8月）や「北海道防災会議原子力防災対策部会有識者専門委員会」（平成29年3月）の技術情報として活用された。また、1F事故での防災業務関係者の個人線量と活動内容の分析結果は、内閣府の「オフサイトの防災業務関係者の安全確保の在り方に関する検討会」（平成27年10月）の技術情報として活用された。</p> <p>・現存被ばく状況下における住民の線量評価や行動制限の効果に関する知見は、内閣府及び原子力規制庁による特定復興再生拠点の避難指示解除に向けた検討において活用され、当該検討結果に基づいて令和2年3月に大熊町・双葉町・富岡町の特定復興再生拠点区域の先行解除が実施された。</p> <p>・福島県での家屋調査データ等を用いて得られた屋内退避時における防護措置の有効性評価に関する知</p>			
---	--	--	--	--

見は、内閣府の屋内退避施設の整備に関する技術資料「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）の改訂に活用された。

- ・トレンチ処分の安全評価の考え方に係る技術的知見は、原子力規制委員会における日本原子力発電株式会社東海発電所の低レベル放射性廃棄物埋設事業許可申請の審査における技術情報（平成27年10月）、除染により発生した除去土壌の再利用可能な放射性Cs濃度に関する考え方・解析結果は環境省の再生利用基準整備のための技術情報（平成28年5月及び6月）及び福島県外での除去土壌の保管状況（現状の保管場所・形態・濃度条件）に応じた線量評価結果は環境省の除去土壌処分に係る基準整備のための技術情報（平成29年9月）として、それぞれ活用された。
- ・RPVを対象とした確率論的構造健全性評価の標準的解析要領は、日本電気協会電気技術指針「確率論的破壊力学に基づく原子炉圧力容器の破損頻度の算出要領（JEAG4640）」（平成31年3月発行）の策定方針として、PFMに基づくRPVの破損頻度の評価結果は、当該技術指針における亀裂評価点の根拠として、それぞれ活用された。また、配管の弾塑性耐震評価のためのベンチマーク解析結果は、日本機械学会 設計・建設規格 事例規格「弾塑性応答解析に基づく耐震Sクラス配管の耐震設計に関する代替規定」（令和元年6月発行）における技術的参考情報として活用された。さらに、飛翔体衝突による影響評価に係る成果は、国際標準化機構規格「ISO10252: Bases for Design of Structures - Accidental actions」（令和2年3月発行）の航空機衝突の節において引用された。
- ・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「原子炉圧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）の作成に貢献した。当該報告書は、現在改定が進められている日本電気協会電気技術規程 JEAC4201の技術的根拠として活用される見込みである。
- ・放射線防護の最適化における単位集団線量の貨幣評価値に関する研究内容は、日本原子力学会標準「原子力発電所の確率論的リスク評価に関する実施基準（レベル3PRA編）：2018（AESJ-SC-P010:2018）」（平成30年10月発行）附属書における技術的参考情報として活用された。また、核燃料施設を対象とした確率論的リスク評価手法に関する研究成果は、日本原子力学会標準「核燃料施設に対するリスク評価に関する実施基準：2018（AESJ-SC-P011:2018）」（令和元年6月発行）附属書における技術的参考情報として活用された。
- ・「原子炉圧力容器に対する供用期間中の破壊靱性の確認方法等の技術評価に関する検討チーム会合」（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)、「維持規格の技術評価に関する検討チーム会合」(原子力規制委員会)、「除去土壌等の再生利用に係る放射線影響に関する安全性評価検討ワーキンググループ」(環境省)等の国の検討会等に専門家が参加し(実績は以下の表の②に示すとおり)、国の規制基準類整備のための技術的支援を行った。

- ・学協会における規格基準等の検討会に専門家が参加し(実績は以下の表の③に示すとおり)、学協会規格等の整備(実績は以下の表の④に示すとおり)のため、機構が実施した研究成果や分析結果の提示等を含めた技術的支援を行った。特に、ASMEの規格基準に関するワーキンググループへの派遣では、「Boiler and Pressure Vessel Code Section XI, 2021 Edition」や「Boiler & Pressure Vessel Code, Section XI, Code Case N-877」の整備に貢献するなど、研究成果の国際標準化に取り組んだ。
- ・IAEA等の国際機関の上級者委員会へ専門家が参加(実績は以下の表の⑤に示すとおり)したほか、IAEAから依頼された保障措置環境試料の分析結果を報告(実績は以下の表の⑥に示すとおり)して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。

	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
①研究成果の提供等による国や学協会における基準類整備等への貢献	10 件	7 件	5 件	10 件	8 件	5 件	4 件
②国の検討会等への専門家参加	48 人回	44 人回	59 人回	48 人回	47 人回	55 人回	77 人回
③学協会における規格基準等の検討会への専門家参加	163 人回	227 人回	227 人回	164 人回	180 人回	223 人回	267 人回
④学協会規格等の整備への貢献	8 件	7 件	2 件	6 件	4 件	3 件	1 件
⑤IAEA 等の上級者委員会への専門家参加	26 人回	35 人回	44 人回	41 人回	36 人回	34 人回	58 人回
⑥保障措置環境試料分析結果の IAEA への報告	50 試料	53 試料	52 試料	49 試料	51 試料	50 試料	59 試料

(2)原子力防災等に対する技術的支援

原子力災害時等に、災害対策基本法等で求められる指定公共機関としての役割である人的・技術的支援を確実に果たすことを目的として、その活動拠点である原子力緊急時支援・研修センター（以下「NEAT」という。）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への対応や対策の強化への貢献を行い、第3期中長期計画を予定どおり進め、以下に示す成果を挙げた。

○ 原子力災害時等における人的・技術的支援

- ・平成27年度から令和2年度までの期間に原子力災害等の緊急事態の発生はなかったが、要請に応じて支援を行う態勢を維持し、下記のとおり原子力発電所の警戒事態及び北朝鮮の地下核実験に際して迅速に対応した。
- ・平成28年12月28日21時38分頃発生した茨城県沖地震では、茨城県北部が震度6弱となった。東海第二原子力発電所が所在する東海村は震度4であったが、当時の基準を踏まえ警戒事態として、NEATは速やかに情報収集を開始するとともに、通報連絡等の初期対応に当たった。
- ・令和3年2月13日23時8分頃発生した福島県沖地震により、複数の原子力発電所（女川、福島第一、福島第二）が震度6弱で警戒事態となり、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。NEATは当直長が速やかに対応を開始するとともに、初期対応要員が参集して通報連絡等の対応に当たった。また、原子力規制庁より指定公共機関に対する機構内専門家（以下「指名専門家」という。）の派遣準備依頼を受け、NEAT職員（以下「専任者」という。）を招集して情報収集を行うとともに、指名専門家の中から派遣者のリストアップ、資機材の準備等を行った。令和4年3月16日23時36分に頃発生した福島県沖地震に伴う警戒事態にも同様に対応した。
- ・令和3年7月14日13時37分に近畿大学原子力研究所において落雷に伴う停電により警戒事態（制御室での監視機能喪失のおそれ）が発生した。NEATは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の立ち上げを行っていたところ、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り（14:02）、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名の態勢で行った。
- ・北朝鮮の地下核実験実施時（平成28年9月及び平成29年9月）には、原子力規制庁からの放射能影響を把握するための協力要請に即座に対応して体制を整備し、原子力基礎工学研究センターと協力しつつ世界版緊急時環境線量情報予測システム（WSPEEDI）による大気拡散予測計算を平成28年9月9日から9月15日までの期間及び平成29年9月3日から9月11日までの期間において毎日実施した。計算結

果は原子力規制庁のホームページで毎日公開され、国の放射能対策連絡会議の活動において、自衛隊機によるモニタリング飛行航路の判断材料等として活用された。特に、平成29年の地下核実験時は国の原子力総合防災訓練対応も実施しており、訓練対応人員の中から急遽大気拡散予測計算要員を確保して適切に対応を行った。

- 原子力防災関係要員の人材育成と訓練等を通じた原子力防災体制の基盤強化
- ・ 原子力緊急時に活動する外部から信頼される対応要員の育成を目的に、毎年、指名専門家及び専任者を対象として、緊急時対応研修、緊急時通報訓練、緊急時特殊車両運転手の放射線防護研修、放射性物質大気拡散予測システム計算演習、防災支援システム操作訓練等を実施した。各研修は、1F事故の教訓を踏まえた防災基本計画、原子力災害対策指針の改正内容等の最新知見を反映して実施した。また、毎年、国や地方公共団体等が実施する各原子力防災訓練並びに緊急時モニタリングセンターでの机上及び実動訓練への参加、避難退域時検査場での対応を通して緊急時対応力の向上及び危機管理体制の維持を図った。
- ・ 原子力施設立地道府県のみならず、周辺の緊急防護措置を準備する区域（UPZ）や避難者を受け入れる地方公共団体等の日本全国にわたる原子力防災関係要員を対象として、原子力防災や放射線防護等の知識・技能習得を目的とした実習を含む研修を実施し、原子力防災関係要員の緊急時対応能力等の向上に貢献した。実施に当たっては、消防関係者向けの放射性物質の輸送事故対応訓練や放射線測定機器の操作演習など各機関の職員に求められる対応やニーズを考慮した研修プログラムを整備した。研修後のアンケート調査結果を分析し、おおむね受講生の理解を得られていることを確認するとともに、継続的にテキスト及び説明内容を改善した。また、新型コロナウイルス感染症が拡大する中でも遠隔研修等の活用や感染防止対策を徹底した上で実習も継続し、受講生の理解増進に努めた。
- ・ 1F事故後の新しい原子力防災対策を踏まえた原子力防災研修・訓練の在り方に関する調査、検討等を行い、原子力防災研修に対する評価及びより実効的な訓練・演習の開発の参考となる技術情報を整備した（平成27年度内閣府受託事業）。平成28年度には政策的に重要である原子力防災分野において原子力施設の緊急事態に際して意思決定業務に従事する中核人材（原子力災害対策本部（官邸、緊急時対応センター）、原子力災害現地対策本部の活動要員等）の育成を支援するため、IAEAの専門家の指導の下で我が国で初めて中核人材研修を試行した。さらに、平成29年度に専門研修課（平成30年度に専門研修グループに改称）を新設し、内閣府（原子力防災担当）受託事業（平成28年度から令和3年度まで）において研修を試行・実施し、緊急時における原子力災害対応の実効性向上に貢献した。

- ・この中核人材向け研修においては、1F事故の教訓を踏まえた我が国独自の中核人材向け研修プログラムを開発した。また、受講者等との意見交換、研修後のアンケート調査、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適宜改善し、今後に向けた研修課題（研修テーマの拡充、演習内容の多様化等）を明確化した。さらに、令和元年度より、常葉大学との共同研究（令和2年度及び令和3年度は委託研究）を実施し、1F事故の被災地方公共団体の災害体験を研修に導入するための手法・教材の開発を進めた。
 - ・国、地方公共団体等が実施する原子力防災訓練の企画及び訓練に参画し、原子力災害対策本部、原子力規制委員会、地方公共団体、事業者等の連携した活動を支援するとともに、緊急時モニタリングセンター及び避難退域時検査への専門家及び特殊車両（体表面測定車、ホールボディカウンタ車等）の派遣等を行い、指定公共機関としての支援活動を実践した。参加した訓練は、国の原子力総合防災訓練（毎年）、地方公共団体の原子力防災訓練等（61回）、その他緊急時モニタリングセンターの活動訓練であり、訓練への支援及び訓練の評価を通して実効性ある原子力防災体制の構築に貢献した。
 - ・上記のとおり、機構内の専門家及び国・地方公共団体等の原子力防災関係者に多様な研修を行うとともに、訓練によって地域防災の実効性を高め、我が国の原子力防災体制の基盤強化に大きく貢献できた。
- 調査・研究等による原子力防災体制の強化
- ・原子力災害時等における防護措置の実効性を向上させるための調査・研究のニーズが、1F事故以降に国や地方公共団体で拡大したことに対応するため、平成29年度に緊急時対応研究課（平成30年度から緊急時対応研究グループへ改称）を新設し、原子力防災等に関する調査・研究及び情報発信を推進した。
 - ・確率論的事故影響評価手法を用いた解析的検討を安全研究センターとNEATが共同で実施し（平成27年度内閣府受託事業）、関西電力高浜原子力発電所を対象とした仮想事故シナリオに対する事故影響解析の結果は、京都府「第4回高浜発電所に係る地域協議会」（平成27年8月）における内閣府の説明資料として住民避難に係る理解の促進に活用され、平成28年1月から2月に実現した高浜原子力発電所3号機及び4号機の再稼働に貢献した。
 - ・原子力緊急事態における防護措置である要配慮者等の屋内退避に係る外部及び内部被ばく低減効果についての解析的検討を進め、「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〔暫定版〕」として内閣府に提供し、内閣府HPにおいて公表された（令和元年

度内閣府受託事業)。当該成果は、国が原子力発電所周辺で整備を進めている放射線防護対策(気密化、陽圧化、放射性物質除去フィルタ設置等)を施した屋内退避施設の有効性を裏付ける技術的根拠として、内閣府が推進する防護対策についての原子力施設所在市町村等への説明などに活用された。

また、屋内退避後にその地域から避難する際に衣類や車両内に沈着した放射性物質の再浮遊等による被ばく影響に関する文献調査結果を取りまとめた(令和3年度内閣府受託事業)。

- ・避難退域時検査の実効性向上のための調査を進め、避難退域時検査及び簡易除染を行う要員に対する放射線防護措置について検討し、役割ごとに最適化した防護装備を提案した(令和2年度内閣府受託事業)。本成果は、内閣府の「原子力災害時における防災業務関係者のための防護装備及び放射線測定器の使用方法について(令和3年4月1日改定)」に反映されるとともに、令和2年6月、令和3年2月及び令和3年6月に開催された道府県原子力防災担当者連絡会議における内閣府からの説明、総務省消防庁の「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」などで広く活用された。今後は、国の「原子力災害時における避難退域時検査及び簡易除染マニュアル(平成29年1月30日修正)」等で活用される予定である。
- ・避難退域時検査手法に関わる調査・研究では、車両汚染時の拭取り除染と水洗い除染について、放射性同位元素を用いた実験により除染効率を比較・評価し、拭取り除染と水洗い除染に除染効率においては大きな差異がないことを明らかにした(令和2年度内閣府受託事業)。また、避難退域時検査等において使用することが想定される市販の車両ゲート型放射線モニターの性能試験を実施し、指定箇所(ワイパー及びタイヤ部)の測定性能評価試験方法を検証し、性能基準の検討や運用時の留意事項の抽出を行うとともに(令和2年度内閣府受託事業)、株式会社千代田テクノと共同研究を通じて指定箇所の同時汚染検査を迅速に行う方法の開発を進めた。これら成果の一部は内閣府・地方公共団体に提供され、避難退域時検査の効率化のための技術的根拠として、内閣府が推進する防護対策についての原子力施設所在市町村等への説明(令和3年6月に開催された道府県原子力防災担当者連絡会議など)に活用された。
- ・放射線モニタリングに関する調査・研究として、1F事故後の放射性物質の分布状況の経時変化を調査するため、平成27年度に航空機モニタリング準備室(平成29年度に緊急時モニタリング課へ改称、平成30年度から航空機モニタリンググループへ改称)を新設した。平成27年度から福島第一原子力発電所80km圏内外の航空機モニタリングを継続し、その結果は原子力規制庁のホームページから提供された(平成27年度から令和2年度までの原子力規制委員会受託事業)。また、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、原子力施設等周辺^{※9}を対象として平時におけるバ

	<p>ックグラウンドのモニタリングを原子力規制委員会受託事業として実施して、全国の原子力施設周辺における1回目のデータの蓄積を終えた。</p> <p>※9：平成27年度：川内発電所、平成28年度：高浜発電所、大飯発電所及び伊方発電所、平成29年度：泊発電所、柏崎刈羽発電所及び玄海発電所、平成30年度：島根発電所及び浜岡発電所、令和元年度：東通発電所、志賀発電所及び六ヶ所再処理工場、令和2年度：美浜発電所、敦賀発電所、京大炉及び近大炉、令和3年度：大飯発電所及び高浜発電所)</p> <ul style="list-style-type: none"> 平成28年度以降、原子力規制庁及び防衛省と連携して国の原子力総合防災訓練等で自衛隊ヘリコプターによる実動訓練を実施することにより、緊急時航空機モニタリングの実効性を検証し、国が推進する緊急時の航空機モニタリングの実施体制の整備に貢献した。引き続き航空機モニタリングを実施し、福島第一原子力発電所80km圏内外の現状調査及び緊急時における運用を確立する。 平成30年4月にモニタリング技術開発グループ及び原子力防災に係る研究開発を統括する防災研究開発ディビジョンを新設して体制を大きく強化した。平成29年度まで福島研究開発部門で実施していた1F事故後の空間線量率及び放射性物質の土壌沈着量の分布状況の調査を平成30年度以降はNEATで受託した。福島研究開発部門福島環境安全センター（令和2年度以降は同部門廃炉環境国際共同研究センター）の協力の下で実施し、異なる手法による空間線量率モニタリング結果の統合化、モニタリング地点の最適化等のモニタリングの実効性向上に資する技術情報を国へ提供した。これらの成果は、平成31年度以降の当該調査における定点モニタリングポイントの6,500地点から5,000地点への削減根拠として活用された。また、空間線量率や土壌沈着量の経時変化等についてまとめた9報の論文がUNSCEARの2020/21年報告書(令和4年2月11日公開)に引用された。 令和元年度及び令和2年度に福島研究開発部門と共同で、1F沿岸海域における海底土の放射性物質分布詳細調査を実施して中長期的な影響（蓄積・移動）の考察・解析に必要な基礎データを取得し、今後の放射性物質の蓄積・移動状況を評価するために適正な調査ポイント及び調査頻度について提案した。また、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た。得られた成果は国に提供し、常磐線の全区間開通を含む特定復興再生拠点区域の先行解除を判断する技術資料として活用された。また、先行解除対象の市町村や住民に向けた説明資料を作成した。 国際研究協力として、IRSNと新たに原子力防災分野における協力関係を構築することを目指し、情報交換（平成27年9月及び平成28年1月）及び相互の研究者の定常的な情報交換の場として環境放射線モニタリングに関する第1回ワークショップを開催した（平成31年1月）。また、韓国原子力研究所（以 			
--	--	--	--	--

	<p>下「KAERI」という。)との間で平成30年に新たに締結した放射線防護及び環境モニタリング技術開発のための実施取決めに基づき、福島県において実施した共同測定(平成30年10月)に基づく成果を学術論文誌等に共同で発表した。</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子力防災に係る調査・研究成果の最大化を図るため、内閣府(原子力防災担当)及び原子力規制庁放射線防護グループとの連絡会をNEATと安全研究センターが合同で開催した。国のニーズの把握に努めるとともに、ニーズに合致した成果や情報をタイムリーに発信、提供できるよう努めた。また、調査・研究成果等が機構内外の原子力防災対応の向上に活用できるよう、国内外の原子力災害時等における原子力防災制度やその運用に関する最新の情報を収集した。得られた情報を機構公開ホームページに掲載することにより発信し、関係行政機関からの多数の問合せに対応するなど、原子力防災関係の知識普及に貢献した。 <p>○ 原子力防災分野における国際貢献</p> <ul style="list-style-type: none"> IAEAが開催する原子力防災基準委員会(EPRcSC)、原子力緊急事態における公衆とのコミュニケーションに係る技術会合、原子力及び放射線緊急事態における公衆とのコミュニケーションに関する国際シンポジウム、また、OECD/NEAが開催する国際緊急時対応演習(INEX)及び原子力緊急事態関連事項作業部会(WPNEM)にそれぞれ継続的に参加し、原子力防災に係る国際的な安全指針文書の策定に貢献するとともに、日本の原子力防災の最新状況を提供した。 IAEAの緊急時モニタリングに関する緊急時対応援助ネットワーク(以下「RANET」という。)の登録機関として、令和2年8月にレバノン爆発事故に係る試料分析の検討要請に対応した。また、毎年開催されるIAEA主催の国際緊急時対応訓練(以下「ConvEx」という。)に際しては、原子力規制庁と連携して、放射性物質の大気拡散予測計算や放射線モニタリングに係る支援内容の調整や対応プロセス等について確認した。 IAEAアジア原子力安全ネットワーク(ANSN)の防災・緊急時対応専門部会(EPRTG)のコーディネータとして、地域ワークショップの開催に貢献するとともに、NEATでワークショップを主催した(平成28年7月)。また、IAEA緊急時対応能力研修センター(以下「CBC」という。)の緊急時モニタリングに関するRANETワークショップ(福島県で毎年実施)の開催に協力するとともに、IAEA原子力発電基盤整備に関する訓練コース等の研修に講師を派遣するなど、国際的な原子力防災対応への技術的支援や人材育成に貢献した。 KAERI及び韓国原子力安全技術院(以下「KINS」という。)と原子力災害対応等に関する情報交換を実 			
--	---	--	--	--

<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>施した（平成27年10月、平成29年7月、平成30年10月）。また、原子力災害時における航空機モニタリングをはじめとする環境放射線モニタリング技術等に関する情報交換をKAERI、KINS（平成30年11月、平成31年2月）、ラトビアの環境・気象・地質学センター(LVGMC)や無人飛行機メーカー等（平成30年10月）、フランスのIRSN及びASN（令和元年11月、令和4年2月）、カナダの天然資源省や保健省等（令和3年12月）と行った。さらに、中国国家原子力緊急対応技術支援センター、アラブ首長国連邦人材育成コンサルタント企業（OPIC Consulting & Training 社等）及びサウジアラビア原子力・再生エネルギー開発機関の視察団を適宜受け入れるなど、アジア諸国の原子力防災体制の整備や強化に資する情報を提供した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日米緊急事態管理ワーキンググループ（平成29年5月）、米国エネルギー省が主催する航空機モニタリングに関する国際情報交換会合（平成28年4月、平成30年2月、令和元年5月、令和2年10月）に参加し、航空機モニタリング技術開発の現状及び1F事故後に対応した住民の放射線に関する電話相談の実績を原子力災害時対応の実効性向上に係る知見として提供するとともに、各国の情報を入手した。 ・IAEAの農地の環境修復に関する国際会議（IAEA Coordinated Research Project, “Monitoring and Predicting Radionuclide Uptake and Dynamics for Optimizing Remediation of Radioactive Contamination in Agriculture”）に、機械学習に基づく空間線量率低減のモデリング等に関する技術情報を提供した（令和2年10月、令和3年10月、令和4年1月）。 <p>以下に記述するとおり、原子力規制庁及び内閣府のニーズに的確に対応し、研修、訓練、調査・研究、国や地方公共団体の防災計画等に関わる助言、組織の強化及び支援体制の維持・向上によって原子力防災対策の強化に大きく貢献した。</p> <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"> ・令和3年2月13日の福島県沖地震による警戒事態における原子力規制庁からの支援要請への対応等、平成27年度から令和3年度までの期間、情報収集事態（10回）及び警戒事態（4回）において、NEATの緊急時体制を立上げて確実に初動対応に当たった。これらの事態に至らない事象（例えば、原子力施設所在市町村で震度4の地震発生、気象庁による大津波警報の発表、火山噴火、原子力規制委員会からの緊急情報メールサービスの受信等）においても、テレビ、気象庁ホームページ等から情報収集を行うなど迅速な対応に備えた。また、北朝鮮の地下核実験時（平成28年9月及び平成29年9月）に 			
--	---	--	--	--

<p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子力災害時における人的・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>は、即座に対応体制を整備して放射能影響を把握するための大気拡散予測計算を実施し、国の放射能対策連絡会議の活動を支援した。</p> <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"> ・原子力緊急時に活動する外部から信頼される機構内専門家の育成を目的とした研修、訓練の実施回数は、年平均実施回数86回（受講者数922名）と前中期目標期間の年平均実施回数（44回）を上回る実績を挙げた。また、国内全域にわたる原子力防災関係要員を対象とした実習を含む研修は、年平均実施回数55回と前中期目標期間の年平均実施回数56回を若干下回るものの、新たに原子力対策本部要員を含む幅広い人材の育成に対応するため研修の質を大きく向上させた。特に、中核人材の育成を支援するための研修では、対象者のレベルや経験に応じた多様な研修プログラムを開発した。当該研修は、研修プログラムの完成度に応じ検討段階、試行段階、策定段階として、PDCAを実践しながら完成度を高めつつ実施してきた。この取組は内閣府から高く評価され、バスによる住民避難等研修及び市町村向け初級研修は令和3年度に検討段階から試行段階へ、国の初級レベル向け研修及び講話型セミナーは令和元年度に試行段階から策定段階へレベルアップされ、中核人材の育成に活用されている。 																											
<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） ・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） 	<table border="1" data-bbox="392 801 1397 1045"> <thead> <tr> <th></th> <th>平成 27 年度</th> <th>平成 28 年度</th> <th>平成 29 年度</th> <th>平成 30 年度</th> <th>令和元 年度</th> <th>令和 2 年度</th> <th>令和 3 年度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>内閣府受託の中核人材研修</td> <td></td> <td>1回</td> <td>5回</td> <td>37回</td> <td>46回</td> <td>44回</td> <td>64回</td> </tr> <tr> <td>※カッコ（ ）内は参加人数</td> <td>－</td> <td>(20人)</td> <td>(160人)</td> <td>(535人)</td> <td>(868人)</td> <td>(1598人)</td> <td>(2759人)</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ・国、地方公共団体等が実施する原子力防災訓練への参画数は、67回（「2. 主要な経年データ」に年度ごとの回数を記載）と前中期目標期間の年平均実施回数：5.8回を上回る実績を挙げるとともに、緊急時モニタリングセンターの活動訓練にも適宜参加し、実効性ある原子力防災体制の構築に貢献した。 ・研修、訓練、調査・研究等を通じた我が国の原子力防災体制基盤強化への支援に加え、防災基本計画、原子力災害対策マニュアル、国民の保護に関する基本指針、緊急時対応及び地域防災計画それぞれの修正等の都度、指定公共機関として技術的助言等を行った。また、原子力防災に関する協議会等（道府県原子力防災担当者会議、茨城県東海地区環境放射線監視委員会、原子力施設等放射能調査機関連絡協議会、茨城県広域避難計画勉強会、茨城県防災会議等）へ継続的に出席して技術的助言を行い、国及び避難を受け入れる地方公共団体も含め、それぞれの地域の特性を踏まえた原子力防災体制の強 		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	内閣府受託の中核人材研修		1回	5回	37回	46回	44回	64回	※カッコ（ ）内は参加人数	－	(20人)	(160人)	(535人)	(868人)	(1598人)	(2759人)			
	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																					
内閣府受託の中核人材研修		1回	5回	37回	46回	44回	64回																					
※カッコ（ ）内は参加人数	－	(20人)	(160人)	(535人)	(868人)	(1598人)	(2759人)																					

	<p>化に向けた取組を支援した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・防災基本計画に示された緊急時の公衆被ばく線量把握の体制構築について機構内の専門家に協力を得てワーキンググループを設置して検討し、機構の専門性を活かし緊急時の体制等の整備、緊急時被ばく評価のための情報の収集や評価技術の在り方について「緊急時の線量評価検討WG 報告書」（平成29年3月）として取りまとめた。また、公開資料「原子力緊急時における公衆の被ばく線量評価に関する調査と検討」（令和2年12月）として取りまとめた。 ・上述の国等が実施する原子力防災訓練や原子力防災体制の整備への支援を効果的に実施するため、平成30年度4月に原子力防災支援グループを新設した。同時に、原子力防災支援グループ、基礎研修グループ及び専門研修グループを統括する防災支援研修ディビジョンを新設して体制を大幅に強化し、国等が推進する原子力防災に係る人材育成や原子力防災体制の基盤強化への支援を拡大させた。原子力防災支援グループは令和3年4月には基礎研修グループと福井支所を統合し、原子力防災体制の基盤強化を一元的に担う組織として強化した。 <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"> ・上述のIAEA、OECD/NEAでの活動やCBCのRANETワークショップ、ConvEx訓練への協力を通じて、国際的な原子力防災の体制整備や実効性向上に貢献するとともに、韓国、中国、アラブ首長国連邦、サウジアラビアへの原子力防災体制に係る情報提供など、アジア諸国の原子力防災体制の整備や強化に貢献した。また、緊急時モニタリング等に関するKAERI、KINS及びIRSNとの二国間協力を推進した。 <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"> ・平成27年度に航空機モニタリング準備室を新設して、国の緊急時航空機モニタリングを支援する体制を整備するとともに、原子力総合防災訓練等での実動訓練を通して実効性を検証し、支援体制の維持、向上を進めた。また、国等のニーズに迅速かつ効率的な支援や情報提供を行うため、NEATと安全研究センターとの部門内連携及び福島研究開発部門、システム計算科学センター、建設部、茨城地区における各拠点の放射線管理部との連携を推進した。 ・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、指名専門家及び専任者を対象とした研修、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及び緊急時対応力の向上を継続して図った。 ・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 			
--	--	--	--	--

<p>【研究開発課題に対する外部評価結果、意見内容等】</p>	<p>急時支援要請に備えるとともに、防災用情報通信システム、非常用発電設備等の緊急時対応設備の経年化対策など危機管理施設・設備の保守点検を行い、機能を維持した。</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>○ 安全研究・評価委員会（事後評価）における評価結果</p> <p>研究開発課題「原子力安全規制行政への技術的支援及びそのための安全研究」について、外部有識者で構成される安全研究・評価委員会を令和3年10月13日及び12月17日に開催し、研究活動の事後評価を受けた。研究全般に対する総評として、「国や学協会における基準類の整備や我が国の原子力防災体制の強化に貢献している。」、「原子力施設の事故・故障の原因究明等に顕著な貢献をしている。」、「原子力安全研究の基盤となる研究施設の維持・更新と人材育成・人材確保に努めている。」、「学術の発展と社会への貢献の両面で有効な成果を挙げている。」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」評価を受けた。</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、「研究成果の活用は研究の実施とタイムラグが生じ得るので、後継の研究計画においても既存の成果が活用されるよう努めていただくことを期待する。」、「産業界関係機関との情報共有とコミュニケーションの活性化に引き続き取り組んでほしい。」等が挙げられた。これらの意見を受けて、既存研究成果の社会での活用を見据え、必要な研究に継続的に取り組むよう後継の研究計画を策定することとした。また、中立性・透明性や研究の質に留意しつつ、事業者を含む産業界との幅広い連携に積極的に取り組むとともに、規制行政のみならず、産業界等、広く国民に向けて研究成果を積極的に発信することを念頭に置いて研究に取り組むこととした。</p> <p>○ 安全研究委員会における意見</p> <p>外部有識者から技術的な意見を聞く場として安全研究センター長が設置している安全研究委員会を平成28年3月22日、平成29年3月2日、平成30年3月6日、平成31年3月11日、令和3年3月16日、令和4年3月8日に開催した（令和元年度は新型コロナウイルス感染症の影響により書面討議とした。）。平成27年度からこれまでの安全研究センターにおける研究成果の創出状況に対し、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"> ・ SAに重点を置きつつ、原子炉事故時の熱水力挙動、燃料挙動、原子炉の材料劣化・健全性評価、燃料サイクル安全性、原子力防災支援などの広範な分野で安全研究を遂行し、原子力安全規制行政への技術支援のニーズに対応した多くの研究成果を創出しており、技術支援機関としての達成度は高い。 			
---------------------------------	---	--	--	--

- ・ CIGMA、NSRR 等の大型実験装置を活用して実証性の高い実験データを提供し、かつ実験施設の維持、性能向上を図っている事は高く評価したい。
- ・ 人材育成面では、国や学協会への技術的支援、大学との協力、原子力規制庁職員の受入、若手研究員の海外派遣等の多面的な努力が払われており、成果が期待できる。
- ・ 国際協力面では、OECD/NEA、IAEA 国際プロジェクトへの参加や仏、米国等との二国間協力を推進し、研究成果の国際的なレベルの維持、向上が図られている。
- ・ 1F 廃炉事業や事故後の復興に係る課題、原子力防災活動に係るニーズ対応等の現場的な原子力安全上の課題へ対応する事も重要であり、福島研究開発部門、NEAT 等の原子力機構内関連組織との連携も重要であり、今後も緊密な協力を継続して行くことを期待したい。
- ・ 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あたり、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。

○ 安全研究委員会における意見の反映状況

「安全研究全体の実施内容と原子力規制委員会のニーズとの関連が必ずしも明瞭でない部分がある」（平成 27 年度及び平成 29 年度）、「全体としての研究マトリクスや方向性が見える説明が必要」（平成 28 年度）との指摘が委員よりあった。これらの指摘に対して、「今後推進すべき安全研究の分野及びその実施方針」等との対応と集約先を含む全体像、大規模実験と基盤研究の関係、マイルストーン等から構成される全研究分野の方針を取りまとめ、次年度の安全研究委員会で説明し、確認いただいた。

「長期的な視点から研究課題や目標を定めるとともに、人材育成と技術力の維持の観点から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継続してほしい。」（平成 30 年度、令和元年度及び令和 3 年度）との意見に対しては、第 4 期中長期目標期間を見据えた安全研究の戦略的な展開について、安全研究センターの枠に留まらず安全研究・防災支援部門で議論を進めた。人材育成に関しては、原子力規制委員会と締結した人材育成に関する協力協定に基づき、引き続き原子力規制庁の職員を協力研究員等で受け入れるとともに共同研究を積極的に進めた。また、令和 2 年 4 月に東京大学に設置された国立研究開発法人連携講座を活用し、研究・人材育成支援体制の強化を進めている。

「センター内の研究分野間の交流を積極的に進めるとともに、福島研究開発部門、原子力基礎工学研究

	<p>センター等の他部門組織とのできるだけ効果的な協力体制を構築してほしい。」(令和元年度及び令和3年度)との意見に対しては、センターの研究活動を俯瞰し横串機能を果たす新組織の部門直下への配置やセンター内組織再編等の組織改正を令和2年4月に行い、相互連携機能の強化を進めた。また、放射線防護研究や1F事故分析に係る研究等では、福島研究開発部門、原子力基礎工学研究センターと連携して業務を遂行した。限られた資源でより効果的・効率的に成果を創出するためにも、引き続き他部門組織との連携を強化していく。</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> <p>(平成28年度)</p> <ul style="list-style-type: none"> NEATが内閣府から委託を受けて実施する原子力防災研究・研修所構想の人員費を委託費で執行する方策について、受託に関わる職員を任期付職員にする(機構内出向)等、人事部と検討すること。 <p>(令和2年度)</p> <ul style="list-style-type: none"> 第4期中長期計画で規制関係の研究とし 	<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"> 外部資金で定年制職員を採用する制度を平成29年度より運用開始した。 <p>第4期中長期目標期間を見据えた安全研究の方向性及び具体的な研究計画について、「今後推進すべき安全研究の分野及びその実施方針」(令和4年度以降の安全研究に向けて)(令和3年7月14日 原子力規</p>			

<p>て何をやるべきか、日本の規制がどうあるべきかを世界の状況を踏まえて機構なりに考えを述べて展開して行ってほしい。</p> <p>(令和3年度)</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 	<p>制庁)等を参照し整合を図り、安全研究センターの枠に留まらず安全研究・防災支援部門で議論を進めた。この安全研究の方向性及び研究計画を機構の技術報告書として取りまとめ、令和3年11月に公開した。令和4年度以降の戦略と計画については今後も定期的に見直し・改訂を行っていく。</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となる科学的・技術的知見を整備するための研究を幌延と連携して実施しており、幌延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。 			
---	--	--	--	--

<p>いて、研究開発・評価委員会だけではなく、外回りする際に使って説明してはどうか。</p> <p>【理事長マネジメントレビュー】</p> <p>○「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。</p> <p>『外部からの指摘事項等への対応状況』</p> <p>【見込評価における主務大臣評価結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国民の視点からは、事故発生の防止及びそのために有効な規制の整備が重要である。規制のニーズを先取りし、優先度をつけて研究テーマを選択するなど、研究の成果を規制に反映できるよう、戦略を明確にして効率的な 	<p>【理事長マネジメントレビュー】</p> <p>○特段の指摘事項なし。</p> <p>『外部から与えられた指摘事項等への対応状況』</p> <p>【見込評価における主務大臣評価結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子力安全に関わる情勢を踏まえた重要度やニーズを意識し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た先進・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、研究成果を効率的に規制に反映できるように努めた。 			
--	--	--	--	--

<p>研究体制を検討すべきである。</p> <ul style="list-style-type: none"> 安全規制に関する研究について、ステークホルダーとのコミュニケーションにより、規制ニーズの的確な把握や掘り起こしを行いつつ、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、本分野における機構のビジョンも踏まえた活動を進めるべきである。 STACY の更新については、許認可に対し資源を投入して早い時期で実験が開始できるように対応を検討すべきである。また、今後の試験計画についても見直し、現場のニーズを踏まえた上で実効的な研究が進められるようにすべきである。 	<ul style="list-style-type: none"> 外国を含む産業界の技術動向や規制の枠組みの推移を注視するとともに、原子力規制庁や原子力事業者との情報交換等を通じて将来のニーズの的確な把握に努めた。これらのニーズの重要度を分析して研究課題を設定し、その解決に向けた研究を原子力機構が有する様々な研究施設等の特長・強みをいかしつつ実施するとともに、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研究や新たな方策を積極的に提案できるよう努めた。 STACY 更新炉については、令和4年度中の完成を目指して引き続き炉心設計検討や改造作業を進めた。また、燃料デブリの臨界リスク評価手法の高度化を継続するとともに、1F 廃炉作業のニーズやタイミングに対応して評価手法検証のための実効的なデータが得られるよう努めた。 			
---	---	--	--	--

4. その他参考情報

平成 27 年度から令和 3 年度における予算額と決算額の差額の主因は、受託事業等の増である。

令和 3 年度の業務の実績に関する評価（案） （原子力規制委員会共管部分に係る評価部分を抜粋）

令和 4 年 8 月 24 日
原子力規制庁

1. 評定

評定：A

＜評定に至った理由＞

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

2. 評価すべき実績

個別評価軸に係る評価は以下のとおり。

（業務の実効性、中立性及び透明性の確保等）

○評価軸①：組織を区分し中立性、透明性を確保した業務ができているか

- 原子力安全規制行政・原子力防災等への技術的支援に当たり、規制支援審議会の答申に従い、中立性・透明性の確保に取り組んでいると高く評価できる。
- 人員と予算確保に努めるとともに、外部資金を活用して大型試験装置の維持に努めていることは高く評価できる。

○評価軸②：安全を最優先とした取組を行っているか

- 安全上大きな問題となるインシデントは発生していない。安全文化醸成活動及びリスク管理を定期的に行っており、安全を最優先とした取組を行っているとは高く評価できる。

○評価軸③：人材育成の取組が十分であるか

- 若手職員の力量向上、大学との連携強化など、機構内外における原子力分野の人材育成に前向きに取り組んでいる。また、原子力規制庁からの任期付職員 2 名及び協力研究員 5 名の受入れに加え、原子力規制庁との共同研究及び合同成果報告会を通じて、原子力規制に関わる人材交流・人材育成に係る連携を強化していると高く評価できる。

(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)

○評価軸④：安全研究の成果が、国際的に高い水準を達成し公表されているか

- 51件の国際協力や、26件の産学連携活動を通じて、国際水準の成果の創出に取り組み、80件の査読付論文(学術誌論文49報、国際会議論文31報)の公表や、3件の国内外の学会表彰、4件の招待講演依頼や10件の国際会議の組織委員への対応を行うなど、国際的に高い水準で研究成果があげられており、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる。
- 1Fの事故進展分析、原子炉建屋の3次元詳細耐震解析の標準解析要領の作成などでは、国際的に高い水準の研究を行っているとして高く評価でき、顕著な成果が認められる。

○評価軸⑤：技術的支援及びそのための安全研究が規制に関する国内外のニーズや要請に適合し、原子力安全の確保に貢献しているか

- 原子力規制委員会等から受託した6件の新規事業を含む21件の研究事業を遂行することで、SIGMA装置を活用した格納容器内熱水力研究から原子力施設のシビアアクシデント対応を評価するために必要なデータや知見等を取得した。また、様々な分野で解析コードの開発を進めており、これらの成果は、規制に関する国内外のニーズに応え原子力の安全確保に貢献するものであり、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる。
- 屋内退避による被ばく低減効果や原子炉圧力容器の照射脆化に関する成果は、規制に関するニーズ及び要請に合致するものであり、内閣府の技術資料や民間規格に反映されていることから、原子力の安全に貢献しているものとして、特に高く評価でき、顕著な成果が認められる。
- ハルデン炉での材料照射試験(PLIMプロジェクト)における照射温度のデータ修正とそのシャルピー衝撃特性への影響について評価を行うなど、規制上重要な項目に対してタイムリーな貢献がなされているとして高く評価でき、顕著な成果が認められる。

(原子力防災等に対する技術的支援)

○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

- 新型コロナウイルス感染症対策を講じた上で、原子力防災に関わる研修や訓練といった業務を計画どおりに実施できたことは、特に高く評価できる。また、演習などについては、大気拡散計算に基づく放射線モニタ

リング情報を活用する訓練プログラムを開発するなど、継続的に改良が続けられていると高く評価でき、顕著な成果が認められる。

3. 今後の課題

- 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他、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などにも積極的に取り組むべきである。
- 貴重な大型実験設備を活用するとともに、継続的な整備が必要となる解析コードを維持・発展させ、原子力安全の基盤となる先端的かつ網羅的な研究を展開すべきである。
- 研究費に関する予算は最低でも現状のレベルを確保しつつ、外部資金の調達（競争的資金の獲得など）に努めることが今後一層重要になると考えられるので、ぜひ積極的に取り組むべきである。
- 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。また、引き続き、人員確保に取り組み、専門性を有する人材を育成していくことが必要である。

令和 3 年度の業務の実績に関する評価に関するご意見の取りまとめ (審議結果)

令和 4 年 8 月 2 日
原子力規制委員会国立研究開発法人審議会
日本原子力研究開発機構部会

(業務の実効性、中立性及び透明性の確保等)

○評価軸①：組織を区分し中立性、透明性を確保した業務ができているか

- 規制支援審議会の確認を受け、技術的支援の実効性、中立性及び透明性を確保し、計画に沿った業務実績が達成されたと評価する。
- 人材確保に努めるとともに、外部資金を活用して大型試験装置の維持に努めている。

○評価軸②：安全を最優先とした取組を行っているか

- 法令報告等に係る人的災害、事故、トラブルが発生しておらず、安全を重視した取組がなされていると判断できる。

○評価軸③：人材育成の取組が十分であるか

- 安全研究センター報告会の実施、海外派遣、大学連携講座を通じた人材育成など、着実な取組がなされている。特に、安全研究センター報告会を原子力規制庁と合同で行うことで規制人材・若手人材の育成に努めていることは高く評価できる。なお、若手人材の育成では、メンターを配置するなど、きめ細かいフォローが必要である。
- 一層の若手人材の獲得や活躍支援、国内外の研究機関や組織との連携の推進が行われることを期待する。また、若手のみならず中堅およびシニアの人材のリカレント教育の場を設け、充実させていくことも重要である。

(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)

○評価軸④：安全研究の成果が、国際的に高い水準を達成し公表されているか

- 熱水力解析、燃料挙動評価、材料、構造、再処理施設安全、ソースターム、環境評価、廃止措置、保障措置などの幅広い分野において、特殊な実験施設などを活用した研究テーマについて、優れた成果が上げられている。
- 1Fの事故進展分析、原子炉建屋の3次元詳細耐震解析の標準解析要領の作成などでは、国際的に高い水準の研究を行ったと評価できる。

- 学術雑誌への論文投稿については、増加傾向であり評価できるが、従事している研究者の人数を考えると、さらなる取組が必要である。

○評価軸⑤：技術的支援及びそのための安全研究が規制に関する国内外のニーズや要請に適合し、原子力安全の確保に貢献しているか

- 屋内退避による被ばく低減効果や原子炉圧力容器の照射脆化に関する成果は、内閣府の技術資料や民間規格に反映されており、規制ニーズに合致し、原子力の安全に貢献しているものとして、特に高く評価できる。
- ハルデン炉での材料照射試験（PLIMプロジェクト）における照射温度のデータ修正とそのシャルピー衝撃特性への影響について評価を行うなど、規制上重要な項目に対してタイムリーな貢献がなされていると判断できる。

（原子力防災等に対する技術的支援）

○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

- 自治体や国のニーズを適切に取り入れた研究を実施している。
- 原子力防災に関わる研修や訓練といった業務を計画どおりに実施できたことは、特に高く評価できる。また、演習などについては、内容を改良し、現実に即したものとなるよう、継続的に改良が続けられていることは評価できる。

（その他、業務運営上の課題及び改善方策）

- 貴重な大型実験設備を活用するとともに、継続的な整備が必要となる解析コードを維持・発展させ、原子力安全の基盤となる先端的かつ網羅的な研究を展開すべきである。
- 研究費に関する予算は最低でも現状のレベルを確保しつつ、外部資金の調達（競争的資金の獲得など）に努めることが今後一層重要になってくると考えられるので、ぜひ積極的に取り組むべきである。
- 国際社会、国内社会における原子力をめぐる動向を、一部の部署や上層部のみで情報共有するのではなく、現場の研究者・技術者をもそうしたことについて情報を共有し、自らの研究の世界や社会の中での位置付けを認識する機会を積極的に設けるべきではないか。
- 現在、世界的にも日本国内でも原子力への注目度が高まっている中、JAEAの規制に関する技術的支援や安全研究について、社会にもっと広く周知する取組を充実させるべきではないか。

第3期中長期目標期間における業務の実績に関する評価（案） （原子力規制委員会共管部分に係る評価部分を抜粋）

令和4年8月24日
原子力規制庁

1. 評定

評定：A

＜評定に至った理由＞

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

2. 評価すべき実績

個別評価軸に係る評価は以下のとおり。

（業務の実効性、中立性及び透明性の確保等）

○評価軸①：組織を区分し中立性、透明性を確保した業務ができているか

- 中長期目標期間を通じ、規制支援審議会の答申に従って中立性・透明性の確保に取り組み、受託研究、委託研究及び共同研究に関して、ルールを遵守した中立性と透明性が確保された規制支援業務を行っているとして高く評価できる。
- 定年制職員を継続的に採用し人員強化に向けた取組が着実に行われている。また、外部資金を活用するなどして大型実験装置の整備を進めるなど、研究資源の維持・増強に努めた上で安全研究を着実に推進していると高く評価できる。

○評価軸②：安全を最優先とした取組を行っているか

- 中長期目標期間を通じ、これまで法令報告等に係る人的災害、事故・トラブル等の発生はなかった。安全文化醸成活動及びリスク管理を継続的に行っており、安全を最優先とした取組を行っているとして高く評価できる。

○評価軸③：人材育成の取組が十分であるか

- 平成27年度から令和3年度にかけて、延べ65名の原子力規制庁研究者の受入れを実施した。また、若手職員の能力向上のための活動や規制庁と

の合同成果報告会開催などを行っており、人材育成及び人材交流に貢献していると高く評価でき、顕著な成果が認められる。

(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)

○評価軸④：安全研究の成果が、国際的に高い水準を達成し公表されているか

- 中長期目標期間に、査読付論文539報（学術誌論文288報、国際会議論文245報、その他書籍6報）の公表や、372件の国際プロジェクト協力等を行い、35件の国内外の学会表彰を受けたことや、106件の招待講演依頼、79件の国際会議の組織委員に対応したことは、国際的に高い水準で安全研究の成果を挙げていることを示すものであり、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる。

○評価軸⑤：技術的支援及びそのための安全研究が規制に関する国内外のニーズや要請に適合し、原子力安全の確保に貢献しているか

- 原子力規制委員会等のニーズを的確にとらえて、期間中に158件の受託事業による、原子力施設のシビアアクシデント等に関する安全研究を実施した。特に、高温実験条件や計測点密度において世界一の性能を有し、軽水炉のシビアアクシデント時における格納容器内の高温ガスや可燃性ガスの挙動を調査することができる大型格納容器実験装置CIGMA等を用いた実験により、国際的なプロジェクト等にも活用されるデータを得ており、国内外のニーズに適した原子力の安全性確保に貢献する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。
- 照射脆化評価に係る成果及び原子炉圧力容器の破損頻度に係るPFM解析評価の成果は、原子炉圧力容器健全性に係る学協会規格に対する原子力規制委員会による技術評価に活用され、原子力の安全性確保に貢献する顕著な成果の創出と認められる。
- 機器・配管の構造健全性評価に関する研究を進め、その成果を生かして、関西電力大飯発電所3号機加圧器スプレイライン配管溶接部で確認された有意な指示に対するき裂進展解析や破壊評価等の技術支援を行ったことは、高く評価できる。

(原子力防災等に対する技術的支援)

○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

- 原子力防災に関する国のニーズを的確にとらえ、受託事業を着実に実施している。また、機構内専門家を対象とした研修、訓練等の実施回数について、目標を大幅に上回る実績を上げるなど、原子力災害対策に係る

ニーズに適合した対応や対策の強化を行っており、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる。

- 平成28年及び29年の北朝鮮地下核実験時の迅速な対応（放射能影響を把握するための大気拡散予測）などのニーズに的確に対応した業務を実施しており、顕著な成果の創出と認められる。

3. 今後の課題

- 課題対応型研究と先進・先導的研究をバランスよく実施し、新知見に対する感度を高くして、原子力安全に迅速に貢献するような運営を心掛けるべきである。
- 中立性・透明性の確保は重要であるが、安全上効果的なテーマについて取り組むためには、大学などと情報交換を行うなど、外部との連携をさらに充実させるべきである。
- 若手人材の育成については、従来の「背中を見せて教育する」スタイルでは限界がある。若手職員にメンターを配置し、きめ細かいフォローをするなど、民間企業の取組も参考にしつつ、体系的に改善を行うべきである。
- 国際的に最先端の研究を実施するためには、実施している研究が世界的に見てどのような位置づけであるかを確認し続ける必要がある。そのためにも、論文に加え国際会議での発表をより重要視する必要がある。
- STACYの更新及び燃料デブリの臨界管理については、現在の情勢や状況を鑑みて、プロジェクトの見直しが必要と考えられる。臨界管理という本来の観点に立ち返って、取り組むべき項目の再整理をすべきである。

第 3 期中長期目標期間における業務の実績に関する評価に関するご意見の取りまとめ（審議結果）

令和 4 年 8 月 2 日
原子力規制委員会国立研究開発法人審議会
日本原子力研究開発機構部会

（業務の実効性、中立性及び透明性の確保等）

○評価軸①：組織を区分し中立性、透明性を確保した業務ができているか

- 規制支援審議会を継続的に開催し、規制支援業務の実効性、中立性及び透明性を確認している。「中立性及び透明性」の観点からは、当該期間中の取組は適切であった。一方、「実効性及び効率性」も重要なファクターであり、この観点からは、さらに取組の余地があると考えられる。引き続き、議論と改善を進めていただきたい。
- 定年制職員を継続して採用し人材確保に努めるとともに、外部資金を活用して大型試験装置を含む施設基盤の維持・増強に努めた。

○評価軸②：安全を最優先とした取組を行っているか

- 法令報告等に係る人的災害、事故、トラブルが発生しなかったことは評価できる。軽微な事故等は、いずれも原因調査と是正措置が実施され、適正な取組がなされていると判断できる。

○評価軸③：人材育成の取組が十分であるか

- 安全研究センター報告会や海外の機関への派遣を通じて、若手育成に努めている。若手研究者の育成では、方法論も含め、取組の改善を行いつつ、引き続き積極的に取り組むことを期待する。また、若手のみならず中堅およびシニアの人材のリカレント教育の場を設け、充実させていくことも検討すべきである。さらに、原子力安全のコミュニティにおいて、海外の研究者から「顔が見える」研究者や技術者の育成にも取り組んでいただきたい。一層の若手人材の獲得や活躍支援、国内外の研究機関や組織との連携を推進していくことを期待する。
- 原子力規制庁から研究員を受け入れるとともに、大学院教育にも積極的に参画していることは評価できる。

（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）

○評価軸④：安全研究の成果が、国際的に高い水準を達成し公表されているか

- 国際共同研究プロジェクトによる1F事故分析、燃料デブリの臨界解析

コードの開発、過酷事故に関する実験的および解析的な様々な研究では、高い水準の研究成果が得られている。

- 新しい研究プロジェクトの立ち上げなど、JAEAが起点となって研究成果を出せるような取組を期待する。
- STACYの更新および燃料デブリの臨界管理については、現在の情勢や状況を鑑みて、プロジェクトの見直しが必要と考えられる。臨界管理という本来の観点に立ち返って、取り組むべき項目の再整理が必要である。

○評価軸⑤：技術的支援及びそのための安全研究が規制に関する国内外のニーズや要請に適合し、原子力安全の確保に貢献しているか

- 中長期期間を通じて、ニーズに応じた研究に取り組み、原子力安全に対する適切な貢献がなされている。これまでの取組を継続していくことに加え、JAEAの研究成果をより実際の安全や規制に係る活動に反映させる取組を期待する。特に、国内外の動向に関する一層の情報収集と、現場の技術者・研究者の意識改革につながり得るような取組は、今後の課題として是非検討していただきたい。
- 統計解析手法を用いた脆化予測や耐震解析の高度化に関する研究など、長期間の研究活動を経て得られる研究成果が幅広い分野で数多く得られ、これらの成果が民間規格や規制に活用されており、国（規制庁・内閣府）のニーズは捉えているものと考えられる。

（原子力防災等に対する技術的支援）

○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

- 北朝鮮核実験に呼応した放射性物質の大気拡散予測や緊急時体制の整備などの、ニーズに的確に対応した業務を実施しており、中長期期間を通じて、十分な成果を上げているものと判断する。
- JAEAの研究成果をより実際の安全や規制に係る活動に反映させる取組を期待する。国内外の動向に関する一層の情報収集と、現場の技術者・研究者の意識改革につながり得るような取組は今後の課題として是非検討していただきたい。

（その他、業務運営上の課題及び改善方策）

- 各研究テーマについて、中長期的な視点から総括するとともに、今後の方針について検討いただきたい。
- 課題対応型研究と先進・先導的研究をバランスよく実施し、新知見に対する感度を高くして、原子力安全に迅速に貢献するような運営を心

掛けていただきたい。

- 中立性・透明性の確保は重要であるが、安全上効果的なテーマについて取り組むためには、大学などと情報交換を行うなど、外部との連携をさらに充実させる必要がある。
- 国際的に最先端の研究を実施するためには、実施している研究が世界的に見てどのような位置づけであるかを確認し続ける必要がある。そのためにも、国際会議での発表をより重要視する必要がある。
- 若手人材の育成については、従来の「背中を見せて教育する」スタイルでは限界がある。若手職員にメンターを配置し、きめ細かいフォローをするなど、民間企業の取組も参考にしつつ、体系的に改善を行う必要がある。
- 現在の予算のレベルで、第3期中期目標の水準まで成果を上げていることは大いに評価できる。今後の課題として、最低でも現状のレベルを確保しつつ、外部資金の調達（競争的資金の獲得など）に努めることが一層重要かつ必要である。
- 原子力をめぐる国内外の動向に係わる情報は、現場の研究者・技術者も含めた関係者間で広く共有し、自らの研究活動の位置付けを認識する機会を設けるべきである。
- JAEAが行っている規制に関する技術的支援や安全研究の成果について、広く社会に周知する取組を充実させるべきである。

業務の実績に関する評価基準

評価基準の設定（独法評価指針Ⅲ. 7）

S、A、B、C、Dの5段階の評語を付すことにより行うものとし、「B」を標準とする。

- ・ 研究開発に係る事務及び事業

評価を行う際の各段階別評定の達成度の目安については、以下の考え方とする。

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

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

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

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

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

第 18 回日本原子力研究開発機構部会 資料
 (令和 4 年 7 月 22 日、日本原子力研究開発機構提出書類)

令和 4 年 7 月 22 日
 日本原子力研究開発機構

「原子力安全規制行政等への技術的支援及びそのための安全研究」に係る予算及び人員について

「原子力安全規制行政等への技術的支援及びそのための安全研究」について、平成 26 年度から令和 4 年度の予算及び人員の状況は以下のとおりです。

平成 27 年度から平成 29 年度においては、特に安全研究棟の整備について最優先に取り組んできました。

また、安全研究の実施には、これらに加え、安全研究を支える研究基盤に係る予算（原子力科学研究所等の拠点運営、大型計算機・研究技術情報の維持管理等の共通的な経費）も不可欠であり、措置しています。

今後も引き続き安全研究に必要な予算の確保に努めていきます。

(単位：億円)

区 分	平成 26 年度	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	令和 4 年度
安全研究に係る主要な予算	12.5	14.3	17.7	20.8	15.7	15.8	16.0	16.2	16.4
うち 研究費	4.4	5.6	3.6	3.7	5.2	5.4	5.5	5.5	5.5
うち 安全研究棟整備 ※1	—	(2.0)	4.6	7.0	—	—	—	—	—
うち 人件費 ※2	8.1	8.7	9.5	10.1	10.5	10.4	10.5	10.7	10.9
人員数(単位：人) ※3	63	68	76	82	84	84	85	88	89

※1) 安全研究棟整備のため平成 27 年度に予算措置した 2.0 億円は平成 28 年度に繰越している。

※2) 人件費は人員数による按分で算出している。

※3) 別途規制庁からの受入れ人数：令和元年度 4 人、令和 2 年度 2 人、令和 3 年度 2 人、令和 4 年度 2 人

以 上