

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

令和 4 年度業務実績等報告書

(原子力規制委員会共管部分)

(令和 4 年 4 月 1 日～令和 5 年 3 月 31 日)

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

1. 当事務及び事業に関する基本情報	
No. 8	原子力安全規制行政及び原子力防災に対する支援とそのための安全研究の推進

2. 主要な経年データ								
① 主な参考指標情報								
<評価指標>	達成目標	令和4年度	令和5年度	令和6年度	令和7年度	令和8年度	令和9年度	令和10年度
創出した安全研究成果の原子力規制委員会への報告件数	25件	25件						
安全研究成果の規制への活用等の原子力安全規制行政に対する技術的な支援件数	5件	2件						
原子力施設等の事故・故障の原因究明及びこれの原子力安全規制行政への反映に係る支援件数	2件	4件						
機構内専門家を対象とした研修、訓練等の実施回数	47回	35回						
<モニタリング指標>	参考値	令和4年度	令和5年度	令和6年度	令和7年度	令和8年度	令和9年度	令和10年度
予算・決算、職員数などの研究資源の維持・増強の状況に係る数値 (職員採用数)	5人	3人						
人的災害、事故・トラブル等発生件数 (上段：法令報告、中段：火災、下段：休業災害)	0件 0件 1件	0件 0件 0件						
論文公表数(査読付論文数) [査読付学術誌論文(J), 査読付国際会議論文(P), その他査読付書籍・国内会議論文(B)]	91報(77報) J:41 P:35 B:1	88報(83報) J:46 P:35 B:2						
報告書数(報)、表彰数(表)、招待講演数(招)等	報:9 表:5 招:15	報:6 表:7 招:8						
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	55回	42回						
国、地方公共団体等の原子力防災訓練等への参加回数	8回	9回						
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)								
	令和4年度	令和5年度	令和6年度	令和7年度	令和8年度	令和9年度	令和10年度	
予算額(千円)	6,977,859							
決算額(千円)	7,152,185							
経常費用(千円)	7,594,710							
経常利益(千円)	△18,690							
行政コスト(千円)	7,632,077							
従事人員数	110							

注) 予算額、決算額は支出額を記載。人件費については共通経費分を除き各業務に配賦した後の金額を記載。モニタリング指標の参考値は前中長期目標期間の平均値を記載。

3. 中長期目標、中長期計画、年度計画、主な評価軸、業務実績等、年度評価に係る自己評価		
令和4年度計画	評価軸、指標等	業務実績等
<p>7. 原子力安全規制行政及び原子力防災に対する支援とそのための安全研究の推進</p> <p>原子力安全規制行政及び原子力防災等を技術的に支援するため、原子力施設の事故や緊急時対応に関する研究を総合的に実施するとともに、安全上重要な分野において国際的に通用する研究者を育成するなど、継続的な技術的能力の向上に努める。このため、令和4年度は、以下に示す、リスク評価や緊急時対応等の安全研究及び国や地方公共団体等が実施する原子力防災訓練への支援等の原子力防災等に対する技術的支援を実施する。また、当該業務の実効性、中立性及び透明性を確保するための方策の妥当性やその実施状況に関する規制支援審議会の意見を尊重して業務を実施する。</p>	<p>『評価軸と指標等』</p> <p>【評価軸】</p> <p>① 組織を区分し、実効性、中立性及び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"> <li>規制支援業務の実施体制（評価指標）</li> <li>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）</li> </ul> <p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>予算・決算、職員数などの研究資源の維持・増強の状況に係る数値（モニタリング指標）</li> </ul> <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>7. 原子力安全規制行政及び原子力防災に対する支援とそのための安全研究の推進</p> <p>①組織を区分し、実効性、中立性及び透明性を確保した業務ができています。</p> <p>○ 規制支援業務の実施体制</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>安全研究・防災支援部門を原子力施設の管理組織と区分し、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実施した。</li> <li>安全研究・防災支援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、11月に監事監査を受けた。その結果、特段のコメントはなかった。</li> </ul> <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"> <li>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を令和5年2月に開催し、前回の審議会（令和4年2月開催）の答申の反映状況及び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。令和4年度の審議会の答申における主要部分の概要を以下に示す。 <ul style="list-style-type: none"> <li>安全研究や規制支援に係る人員、予算等の経営資源について、研究予算が安全研究・防災支援部門の安全研究センター及び原子力緊急時支援・研修センターに対して十分に配賦され、それぞれで適切に執行されていること及び経営資源に関する情報を原子力規制委員会日本原子力研究開発機構部会（令和4年7月開催）で開示することにより、答申に適切に対応していることが確認された。</li> <li>内部監査について、過年度の答申に従って、監査の方法や報告内容を説明した。なお、内部監査における指摘事項（受託事業の進め方のルールに関する教育の受講対象者拡大）については、原因の究明、改善状況のフォローアップ等を意識して実施することが要望された。</li> <li>センター長の権限を超える決裁状況について、過年度に制定した安全研究・防災支援部門における決裁権者の指定に関する理事長達に基づき、適切な決裁権者により決裁がなされたことが確認された。</li> <li>受託研究、委託研究及び共同研究の実施状況について、上記のルールに基づき、安全研究・防災支援部門が実施した自己点検結果等を参考として審議が行われ、業務実施における中立性及び透明性が担保されていることが確認された。</li> </ul> </li> </ul> <p>以上のように、規制支援審議会の意見を尊重して業務に反映し、適切に業務を実施することができた。</p> <p>○ 研究資源の維持・増強の状況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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3年度：3名）を採用した。また、受託事業に係る外部資金により、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（LSTF）及び大型格納容器実験装置（CIGMA）を用い、運転・維持管理費を確保した上で試験を実施した。さらに、機構内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研究資源の維持を図った。</li> </ul> <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"> <li>定期的な安全衛生会議の開催、安全パトロールの実施等に加え、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、月例の職場巡視等を通じて安全確保に努めた。</li> </ul>

<p>(1) 原子力安全規制行政に対する技術的支援と そのための安全研究</p> <p>原子力安全規制行政への技術的支援のため、「今後推進すべき安全研究の分野及びその実施方針」（令和3年7月原子力規制委員会）を踏まえ、同委員会からの技術的課題の提示又は技術支援の要請等を受けて、原子力安全の確保に関する事項（国際約束に基づく保障措置の実施のための規制その他の原子力の平和利用の確保のための規制に関する事項も含む。）について、最新の状況や将来を見据えた安全研究を行う。</p> <p>原子炉施設のシビアアクシデント（SA）時のソースターム及び格納容器内熔融炉心冷却性に係る実験データを取得し、不確かさを含めてSA対策の効果を評価する手法及び動的リスク評価手法を開発する。また、炉心冷却性を評価する上で重要な冷却材喪失条件下での燃料の細片化や放出等のデータを燃料試験施設（RFEF）及び原子炉安全性研究炉（NSRR）を用いて取得し、燃料挙動解析コード等の整備を進める。さらに、事故時の炉内熱水力挙動に関する実験を継続し、炉心熱伝達等のモデル開発の知見を取りまとめるとともに数値解析手法の高度化を進め、加圧熱衝撃や不確かさ評価等の課題に着手する。これらの実験に用いる先進的な二相流計測技術の開発を継続する。</p>	<p>【定性的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 人的災害、事故・トラブル等の未然防止の取組状況（評価指標）</li> <li>・ 安全文化醸成活動、法令等の遵守活動等の実施状況（評価指標）</li> <li>・ トラブル発生時の復旧までの対応状況（評価指標）</li> </ul> <p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 人的災害、事故・トラブル等発生件数（モニタリング指標）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 消火訓練や通報訓練等を行い、安全意識の向上に努めた。また、機構内における事故・トラブルやヒヤリ・ハットの事例はメールによる周知だけではなく、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。</li> <li>・ 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対し、安全研究センターが令和3年度と同様に安全管理及び保守管理を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。</li> </ul> <p>○ 安全文化醸成活動、法令等の遵守活動等の実施状況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 安全文化の醸成、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・周知を実施した。また、令和3年度に実施した原子力安全推進協会による安全文化アンケート調査結果を踏まえ、各課室・グループにおいて安全管理上の問題点や改善方針について討議するなど、安全意識の向上に努めた。</li> <li>・ 消防設備取扱訓練等の実施やカイゼン活動による部門内外への声掛けを行うことで、リスク管理等に対する意識の維持・向上に努めた。</li> </ul> <p>○ トラブル発生時の復旧までの対応状況</p> <p>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。</p> <p>（1）原子力安全規制行政に対する技術的支援と そのための安全研究</p> <p>原子力安全規制行政への技術的支援のため、「今後推進すべき安全研究の分野及びその実施方針」（令和3年7月原子力規制庁策定）を踏まえ、技術的課題の提示又は技術支援の要請等を受けて、原子力安全の確保に関する事項（国際約束に基づく保障措置の実施のための規制その他の原子力の平和利用の確保のための規制に関する事項も含む。）について、最新の状況や将来を見据えた安全研究を実施し、年度計画を全て達成した。主な業務実績を以下に示す。</p> <p>○ 原子炉施設におけるシビアアクシデント・燃料挙動評価・事故時等熱水力挙動評価</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 原子炉施設のシビアアクシデント（以下「SA」という。）時のソースターム<sup>*1</sup>評価に関して、ヨウ素等の主要な核分裂生成物（以下「FP」という。）を含む化学種を対象に、温度勾配管を用いてモリブデンや酸素をパラメータとする移行促進に係るデータを取得した。また、格納容器内熔融炉心冷却性評価に関して、熔融物の直径や落下速度を変更した場合のアグロメレーション<sup>*2</sup>デブリの堆積挙動に係るデータを取得した。さらに、機構論的なSA解析コードと機械学習モデルを共用できるシミュレーション手法を導入した新たな動的リスク評価手法（以下「DPRA」という。）を開発した。なお、安全研究として実施した原子力災害対策・放射線防護分野の業務実績は「(2)原子力防災等に対する技術的支援」において述べる。 <ul style="list-style-type: none"> <li>*1：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</li> <li>*2：粒子が凝集して塊状となること。</li> </ul> </li> <li>・ 炉心冷却性を評価する上で重要な冷却材喪失条件下で、燃料の細片化や放出等のデータを燃料試験施設（RFEF）及びNSRRを用いて取得するとともに、燃料細片化における燃料棒外放出率に関するベイズ統計モデルを開発するなど、燃料挙動解析コード等の整備を進めた。反応度事故模擬実験中の試験容器内圧力変動をリアルタイムで捉えることに成功し、添加物入り燃料からの過渡的なFP放出に関して、事故進展へのインパクトを大きく左右する放出タイミングに関するデータを世界で初めて取得した。これは、強い放射線下で使用でき、ミリ秒オーダーで応答できる圧力センサと対応試験チャンバを開発することで達成する</li> </ul>
--	---	--

<p>実機材料等を用いる試験の準備及び照射材の破壊靱性データ等の取得を進める。確率論的破壊力学解析コードの適用範囲の拡大及び活用方策を検討する。また、地震フラジリティ評価に必要な建屋及び配管の現実的応答解析手法並びに飛翔体衝突影響評価に必要な建屋及び内包機器を対象とした解析手法の整備を継続する。さらに、地震に関する確率論的リスク評価手法の整備に着手する。</p> <p>核燃料サイクル施設の高レベル濃縮廃液蒸発乾固事故に関して、高レベル廃液の放射線分解生成物の影響等を踏まえた揮発性ルテニウムの放出・移行挙動に係るデータを取得し、事象進展段階ごとの特徴を踏まえた事故事象進展解析コードの整備に着手する。火災事故に関して、高性能空気フィルタの急激な差圧上昇現象に対するリン酸トリブチル分解生成物の付着の影響を評価する。また、グローブボックスパネル材から放出される熱分解ガスの燃焼条件に係るデータを取得する。</p> <p>燃料デブリの臨界特性に関する実験データ取得のための実験炉心の検討を行うとともに、モンテカルロ法に基づく臨界計算コード Solomon の機能拡張を進める。使用済燃料の臨界性を含む特性評</p>		<p>ことができた成果である。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>水素移行や過温破損に関する格納容器内熱水力挙動、プールスクラビング*<sup>3</sup>によるエアロゾル*<sup>4</sup>移行挙動、加圧水型原子炉（以下「PWR」という。）の事故進展挙動等に関する実験を行うとともに、炉心熱伝達や水蒸気凝縮等に関するモデル開発を行った。このうち、炉心熱伝達に関しては、長年課題とされていた燃料棒がドライアウト*<sup>5</sup>した条件での液膜の進展に関する機構論的モデルの開発に成功した。本成果は、学協会規格の策定への貢献が期待できるものである。また、原子炉熱水力最適評価における入出力の不確かさ評価、加圧熱衝撃評価等に関する国際プロジェクトのベンチマークに参加し、今後の研究の足掛かりとした。さらに、これらの実験に用いる先進的な二相流計測技術の開発として3次元ボイド率分布計測技術開発を進めた。 <ul style="list-style-type: none"> <li>*<sup>3</sup>：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</li> <li>*<sup>4</sup>：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</li> <li>*<sup>5</sup>：燃料表面が蒸気流に覆われて伝熱能力が低下し、燃料表面温度が上昇する状態</li> </ul> </li> </ul> <p>○ <b>材料劣化・構造健全性評価</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>実機材料等を用いる試験の準備として実機監視試験片の輸送を実施するとともに、研究炉で照射された材料及び未照射材の破壊靱性データの取得並びに硬さデータの取得を進めた。</li> <li>PWR の原子炉圧力容器を対象として開発した確率論的破壊力学（以下「PFM」という。）解析コード PASCAL の適用範囲を沸騰水型原子炉（以下「BWR」という。）まで拡大し、中性子照射で脆化した PWR と BWR の原子炉圧力容器の破損確率を事故時や起動時も含めて計算できる国内で唯一の解析コード PASCAL5 を開発した。この PFM 解析コードを用いた計算手順や技術的根拠を取りまとめた世界でも類を見ない標準的解析要領を整備し、解析コードとともに公開した。また、PFM 解析手法の活用方策検討の一環として、配管や蒸気発生器伝熱管に減肉や亀裂が存在する場合の破損確率に関する解析事例を整備し、新検査制度における指摘事項の重要度評価に関連し PFM の有用性を示した。</li> <li>深さが長さよりも大きい亀裂に対する応力拡大係数解を新たに開発し、米国機械学会（以下「ASME」という。）に提案した。</li> <li>地震フラジリティ評価に必要な建屋及び配管の現実的応答解析手法の整備を継続するとともに、観測記録等を活用した3次元耐震解析手法の妥当性確認を進めた。また、飛翔体衝突影響評価については、衝突試験結果等との比較により建屋及び内包機器を対象とした解析手法の整備を進めた。さらに、地震に関する確率論的リスク評価手法の整備に着手し、地震フラジリティ評価に資する機器応答の相関等に係るデータを取得した。</li> </ul> <p>○ <b>核燃料サイクル施設SA時の放射性物質放出・移行挙動評価</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>核燃料サイクル施設の高レベル濃縮廃液蒸発乾固事故に関して、高レベル廃液中の放射線分解生成物や気相中の窒素酸化物等の同伴ガスの影響を踏まえた揮発性ルテニウムの放出・移行挙動に係るデータを取得した。また、事故事象進展解析コード整備の一環として、乾固物温度変化解析コードの整備に着手した。火災事故に関して、高性能空気フィルタの急激な差圧上昇現象に対するリン酸トリブチル分解生成物の付着の影響を評価するとともに、グローブボックスパネル燃焼モデル整備のため、放出される熱分解ガスの燃焼条件に係るデータを取得した。</li> </ul> <p>○ <b>福島第一原子力発電所燃料デブリの臨界管理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>燃料デブリの臨界特性に関する実験データを効率良く取得するための STACY に対する実験炉心の構成及び実験実施計画を検討した。臨界計算コード Solomon の機能拡張を進め、物質濃度の濃淡の違いによる中性子増倍率変化の上下限値を効率良く得ることを可能にした。使用済燃料の臨界性を含む特性評価のため、最新の核データである JENDL-5 を取り入れた一点炉燃焼計算コードの整備に着手した。</li> </ul>
---	--	--

価のため、最新の核データに基づく一点炉燃焼計算コードの整備に着手する。

中深度処分等の廃棄物埋設地において想定される環境条件に対応した地形変化評価手法を整備するとともに、施工条件等に対応した埋戻し材の透水性等のデータ取得を進める。放射性核種の環境動態に関する移行データの取得を進め、放射性廃棄物処分における生活環境中での核種移行現象のモデル改良に着手する。原子炉施設の廃止措置段階において想定される事故の進展に応じた被ばく線量とその発生確率を評価する手法の整備を進める。

原子力規制委員会の要請を受け、保障措置に必要な微量環境試料の粒子分析等の技術に関する研究を実施する。また、顕微ラマン分光分析法を用いた6価ウラン化合物の化学状態を判別する技術を開発する。

これらの分野の研究成果を統合した安全評価や原子力施設のリスク評価を実施し、合理的な原子炉施設の安全確保や原子力防災の実効性向上に向けたリスク情報の活用を推進する。

科学的・合理的な規制基準類の整備に資するため、これらの研究成果の積極的な発信や技術的な提案を行う。また、研究の実施に当たっては、原子力規制庁等との共同研究及び OECD/NEA や二国間協力の枠組みを利用して、最新の技術的知見を反映させるとともに、外部専門家による評価や原子力規制委員会の意見等も踏まえて、研究内容を継続的に改善する。

【評価軸】

- ③ 安全研究の成果が、国内外の最新知見を踏まえて、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(実験データの取

○ 炉内等廃棄物の処分及び原子力施設の廃止措置

- ・ 中深度処分等の廃棄物埋設地において想定される環境条件として、海成段丘が広く分布する沿岸地域を対象に、サイトに適した河川侵食のモデル化、地質に応じた受食性パラメータの推定等を進め、地形変化評価手法を整備した。ベントナイトと砂から構成される埋戻し材の透水性評価モデルの構築のため、施工時の初期含水比等の条件に対応した埋戻し材の透水性等のデータ取得を進めた。放射性核種の環境動態に関する移行データの取得を進め、放射性廃棄物処分における生活環境(河川や汽水域)中での核種移行現象のモデル改良に着手した。原子炉施設の廃止措置段階において想定される事故の進展に応じた被ばく線量とその発生確率を評価する手法の整備を進めた。

○ 保障措置環境試料分析

- ・ 原子力規制委員会の要請を受け、保障措置に必要な微量環境試料の粒子分析等の技術に関する研究を実施した。具体的には、分析用の人工ウラン等の標準微粒子を作成する手法について、粒子の作成ができず、購入に1年以上必要であったものを、同位体組成の精度を落とさずに数日で作成できる技術を考案した。また、顕微ラマン分光分析法を用いた6価ウラン化合物の化学状態を判別する技術を開発した。

○ リスク情報活用の推進

- ・ 前述した安全研究の成果を統合した安全評価や津波の影響を簡易的にモデル化した地震随伴津波による原子力施設のリスク評価を実施し、合理的な原子炉施設の安全確保や原子力防災の実効性向上に向けたリスク情報の活用を推進した。

○ 研究成果の積極的な発信、国際協力等

- ・ 科学的・合理的な規制基準類の整備に資するため、これらの研究成果の積極的な発信や技術的な提案を行った。安全研究の実施に当たっては、原子力規制庁等との共同研究及び OECD/NEA や二国間協力の枠組みを利用して、最新の技術的知見の反映に努めた。国際協力に関して、福島研究開発部門の廃炉環境国際共同研究センター(CLADS)と連携して OECD/NEA FACE(東京電力福島第一原子力発電所(以下「1F」という。)事故の情報収集及び評価)プロジェクトの立ち上げを主導するとともに、活動方針の策定に大きく貢献した。外部専門家で構成される安全研究・評価委員会や原子力規制委員会の意見等も踏まえて、研究内容の継続的な改善に努めた。

③安全研究の成果が、国内外の最新知見を踏まえて、国際的に高い水準を達成し、公表されているか。

○ 国際水準に照らした安全研究成果の創出状況

- ・ 原子炉施設の SA 評価に関して、新たに開発した DPRA 解析ツール RAPID の概要を取りまとめた論文がインパクトファクター 7.247 の英文誌論文に掲載され、その意義が高く認められた。本手法は、SA における緩和対策の有効性評価や検査の重要度評価に係る意思決定のためのリスク情報を提供できるものであり、原子力施設のもつ潜在的なリスクに関する情報を活用した、より科学的・合理的な規制の構築に貢献できる。
- ・ NSRR における反応度事故模擬実験中の試験容器内圧力変動をリアルタイムで捉えることに成功し、添加物入り燃料からの過渡的な FP 放出に関して、事故進展へのインパクトを大きく左右する放出タイミングに関するデータを世界で初めて取得した。本成果は、現象解明の鍵となるデータとして、OECD/NEA 下の国際プロジェクト Cabri ホループ計画から提供が要請されているものである。本技術は、今後導入が検討されている事故耐性燃料の事故時の燃料破損限界や破損モードの変化等の原因解明にも

	<p>得・活用、解析コードの開発・改良等) (評価指標)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>国内外への安全研究成果の発信状況 (評価指標)</li> </ul> <p><b>【定量的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>論文公表数 (掲載誌のインパクトファクターを併記)、報告書数、表彰数、招待講演数等 (モニタリング指標)</li> </ul>	<p>貢献できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>公表した査読付論文数 83 報のうち 77 報が、Reliability Engineering &amp; System Safety 誌 (インパクトファクター7.247)、Journal of Nuclear Materials 誌 (インパクトファクター3.555) 等の英文誌等に掲載された論文である (英文論文約 93%)。また、国際会合において 3 件の招待講演を行った。さらに、新たに開発した深さが長さよりも大きい亀裂に対する応力拡大係数解を ASME に提案し、ボイラ及び圧力容器基準「Boiler and Pressure Vessel Code Section XI」に採用されることが承認された。加えて、学会等からの 7 件の表彰のうち 2 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。</li> <li>令和 3 年度に Springer Nature 社の Scientific Reports 誌 (インパクトファクター4.996) に掲載された 1F 試料分析に関する論文が、同雑誌の Physics 部門においてダウンロード数トップ 100 入りを果たした (令和 5 年 3 月)。</li> </ul> <p>○ <b>国内外への安全研究成果の発信状況</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>研究成果の公表については、発表論文数は 88 報 (うち、査読付論文数 83 報 (学術誌論文 46 報 (インパクトファクターの平均 1.8)、国際会議論文 35 報、国内会議論文 2 報)) (令和 3 年度 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))、技術報告書は 6 報 (令和 3 年度 12 報)、口頭発表数は 94 件 (令和 3 年度 70 件) であった。</li> <li>国際会合 3 件の講演依頼を含む 8 件の招待講演並びに国際会議の組織委員や運営委員など 6 件の貢献を行うことにより、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した。</li> <li>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 7 件の表彰を受けた。 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bayesian Analysis of Japanese Pressurized Water Reactor Surveillance Data for Irradiation Embrittlement Prediction に対して ASME Journal of Pressure Vessel Technology Editors' s Choice Literature Award (令和 4 年 7 月)</li> <li>- Experimental and Analytical Investigation on Local Damage to Reinforced Concrete Panels Subjected to Projectile Impact : Part 1-Penetration Damage Mode due to Normal Impact 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 4 年 11 月)</li> <li>- Accelerator mass spectrometry of <sup>90</sup>Sr in environmental samples collected in the vicinity of a nuclear power plant に対して放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点年次報告会 若手優秀発表賞 (令和 5 年 2 月)</li> <li>- 多孔質シリカを母材とする模擬ウラン粒子の作成と LG-SIMS 法による同位体比測定に対して高エネルギー加速器研究開発機構 第 24 回「環境放射能」研究会 奨励賞 (令和 5 年 3 月)</li> <li>- The dependence of pool scrubbing decontamination factor on particle number density: modeling based on bubble mass and energy balances に対して日本原子力学会論文賞 (令和 5 年 3 月)</li> <li>- エアロゾル除去に対するスクラビングに関する実験的、解析的研究に対して日本原子力学会 熱流動部会 部会賞 奨励賞 (令和 5 年 3 月)</li> <li>- PRA と動的 PRA における不確かさ評価方法の比較に対して日本原子力学会リスク部会賞 奨励賞 (令和 5 年 3 月)</li> </ul> </li> <li>研究成果の国内への積極的な発信として、次の 2 件のプレス発表を行った。 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 廃炉で発生するアスベストの処理処分に関するプレス発表を行い (令和 4 年 6 月)、電気新聞及び日刊工業新聞に記事が掲載された。</li> <li>- 原子炉圧力容器の破損確率評価に係るプレス発表を行い (令和 5 年 2 月)、電気新聞に記事が掲載された。</li> </ul> </li> <li>原子炉施設への飛翔体衝突影響評価に関する研究内容についての NHK からの取材 (令和 4 年 5 月 19 日) に対応するとともに、当該取材内容が同局番組「おはよう日本」(放映対象：航空機衝突に対する原子力発電所施設の耐衝撃設計) において放送された (令和 4 年 6 月 3 日)。また、同研究内容に関する共同通信からの取材に対応し、毎日新聞等 8 紙に記事が掲載された。</li> <li>機構が開発した軽水炉燃料解析コード「FEMAXI-8」、確率論的事故影響評価コード「OSCAAR」、燃焼計算コード「SWAT4.0」等の 7 種類の解析コードについて、大学、燃料メーカー等への 18 件 (令和 3 年度 7 種類・25 件) の外部提供を行った。</li> </ul>
--	---	---

<p>原子力施設等の事故・故障の原因究明のための調査等に関して、規制行政機関等からの具体的な要請に応じ、人的・技術的支援を行うとともに、安全規制に関する国内外の情報の収集分析を行う。</p> <p>原子力の安全を担う人材の育成に貢献するため、機構内外の人員・施設の効果的・効率的な活用、原子力規制庁等との人材交流、専門家としての規制基準類等の策定への関与、国際協力及び事業者等との</p>	<p><b>【評価軸】</b></p> <p>④ 技術的支援及びそのための安全研究が原子力安全規制に関する技術的課題や国内外の要請に適合し、原子力の安全の確保に貢献しているか。</p> <p><b>【定性的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>原子力規制委員会の技術的課題の提示又は要請等を受けた安全研究の実施状況(評価指標)</li> </ul> <p><b>【定量的観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>創出した安全研究成果の原子力規制委員会への報告件数(評価指標)</li> <li>安全研究成果の規制への活用等の原子力安全規制行政に対する技術的な支援件数(評価指標)</li> <li>原子力施設等の事故・故障の原因究明及びこれの原子力安全規制行政への反映に係る支援件数(評価指標)</li> </ul>	<p>原子力施設等の事故・故障の原因究明のための調査等に関して、1F 2号機の格納容器直上の遮蔽用上蓋(以下「シールドプラグ」という。)の自重による変形やフランスの原子力発電所で確認された応力腐食割れ事象に関する調査等、原子力規制庁からの具体的な要請に応じて人的・技術的支援を行うとともに、安全規制に関する国内外の情報の収集分析を行った。</p> <p>④ 技術的支援及びそのための安全研究が原子力安全規制に関する技術的課題や国内外の要請に適合し、原子力の安全の確保に貢献しているか。</p> <p>○ 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"> <li>規制行政機関が必要とする研究ニーズを踏まえ、令和4年度から開始した「検査のためのリスク評価手法開発」、「被ばく線量評価コードの開発」、「放射線健康リスク評価コードの開発」等の6件の新規受託事業を含む、原子力規制庁、内閣府、環境省等からの23件の受託事業を原子力科学研究所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整備した解析コード等を用いた評価結果を取りまとめ、事業報告書(25件)として原子力規制庁等へ提出した。</li> <li>事故影響評価手法を用いた解析で得た原子力災害時の屋内退避による被ばく低減効果とその不確実さに関する知見を内閣府へ提供して、内閣府の「原子力災害発生時の防護措置ー放射線防護対策が講じられた施設等への屋内退避ー」の改定(令和4年10月)に貢献した。また、前述のように新たに開発した深い亀裂の応力拡大係数解に関する研究成果が、国内の技術基準でも従来から参照しているASMEの規格基準策定において活用されるなど、原子力安全規制行政に対する2件の技術的な支援を行った。</li> <li>1F 2号機の格納容器直上のシールドプラグの自重による変形を解析し、シールドプラグ内にFPの移動経路となり得る十分な隙間(最大で2.5mm程度)が常時存在していた可能性を初めて見出した。また、1Fサイトから採取した試料の分析結果に基づき炉心損傷進展時におけるFP放出を大きく左右する炉内雰囲気条件を推定した。これらの成果は国の事故の調査報告書に記載され、事故時の炉内状況の推定に大きく貢献した。また、令和5年3月に原子力安全局より発表されたフランスの原子力発電所における応力腐食割れ等の欠陥の検出について、フランスの関係機関や国際関係者から情報を収集し、速報として同月に開催された原子力規制委員会の技術情報検討会に提供した。さらに、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」に専門家として参加して1Fで採取した試料の分析結果を報告するなど、国による原子力施設等の事故・故障の原因究明に係る4件の支援を行った。</li> <li>PWRを対象として開発したPFM解析コードPASCALの適用範囲をBWRまで拡大し、中性子照射で脆化したPWRとBWRの原子炉圧力容器の破損確率を事故時や起動時も含めて計算できる国内で唯一の解析コードPASCAL5を開発した。この解析コードを用いた計算手順や技術的根拠を取りまとめた世界でも類を見ない標準的解析要領を整備し、解析コードとともに公開(令和5年2月にプレス発表)した。本成果は、長期間運転される原子炉圧力容器のリスクや重要度に応じた検査の改善に貢献できるものである。</li> <li>微量環境試料分析に必要な人工ウラン(ウラン233やウラン236)等の標準微粒子を簡便かつ迅速に作成する手法を考案し、分析作業性を飛躍的に向上させ、国際原子力機関(以下「IAEA」という。)や原子力規制委員会からの保障措置に係る分析依頼への対応能力が強化された。</li> </ul> <p>機構内外の人員・施設を効果的・効率的に活用した産業界や原子力規制庁等との共同研究及びOECD/NEA等との国際協力研究の実施、原子力規制庁からの研究者の受入、同庁への研究員の派遣、国の規制基準類や学協会規格基準の検討への参画等を通じて、原子力の安全を担う人材の育成を図った。</p>
--	--	--



<p>共同研究を行う。</p> <p>(2) 原子力防災等に対する技術的支援  災害対策基本法等に基づく指定公共機関として、原子力災害時等（武力攻撃事態等を含む。）には緊急時モニタリング等の人的・技術的支援を行い、国及び地方公共団体による住民防護活動に貢献する。海外で発生した原子力災害については、</p>	<p>【評価軸】</p> <p>⑤ 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"> <li>我が国の原子力安全規制行政を高い見地から支援できる人材を輩出することを目的とした計画的な人材育成への取組状況（評価指標）</li> <li>規制機関等の人材の受入れ・育成状況（評価指標）</li> <li>規制機関等への人材の派遣状況（評価指標）</li> <li>大学、研究機関、学会等との連携による人材育成への取組状況（評価指標）</li> </ul> <p>【定量的観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>若手研究者による論文公表数（掲載誌のインパクトファクターを併記）、国内/国際学会での発表件数、表彰数等（モニタリング指標）</li> </ul>	<p>⑤ 人材育成のための取組が十分であるか。</p> <p>○ 我が国の原子力安全規制行政を高い見地から支援できる人材を輩出することを目的とした計画的な人材育成への取組状況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>若手研究者（40才未満の研究系及び技術系職員、対象者：39名）による査読付論文の発表26報（学術誌論文14報（インパクトファクターの平均2.4）、国際会議論文11報、国内会議論文1報）及び学会での口頭発表39件（国内学会25件、国際学会14件）を行うとともに、若手研究者に対して学会等から6件の表彰を受けた。</li> <li>若手研究者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技術基盤グループとの合同報告会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を図った。また、再雇用職員による技術伝承の促進及び安全研究センター運営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を図った。</li> <li>国の規制基準類整備のための「設計・建設、材料及び溶接に係る日本機械学会の規格の技術評価に関する検討チーム（原子力規制委員会）」、「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）」等に技術支援機関からの専門家として延べ66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として延べ285人回参加することにより、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。</li> </ul> <p>○ 規制機関等の人材の受入れ・育成状況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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）として受入れた。また、軽水炉燃料、原子力施設の耐震評価、SA時のソースターム評価、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、機構内に整備した研究設備等を活用して実施した。</li> </ul> <p>○ 規制機関等への人材の派遣状況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>原子力規制庁へ研究員1名（令和3年度は3名）を派遣し、事業者等を相手にした審査等に従事させることで、規制の現場におけるニーズに対応可能な人材の育成を図った。</li> </ul> <p>○ 大学、研究機関、学会等との連携による人材育成への取組状況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>東京大学に設置した国立研究開発法人連携講座「原子力安全マネジメント学講座」において、当部門の研究者2名が特任教授等として参画し、大学院生を指導するとともに、大学院生を含めて共同研究を実施することで、将来の原子力安全を担う人材の育成に貢献した。</li> <li>東京大学専門職大学院、長岡技術科学大学大学院、福井大学等への講師として専門家を60人回派遣し、原子力分野における教育活動に貢献した。</li> </ul> <p>(2) 原子力防災等に対する技術的支援  災害対策基本法等に基づく指定公共機関として、原子力災害等が発生した際に人的・技術的な支援をするための活動や、国及び地方公共団体が実施する原子力防災訓練の評価等を通じた原子力防災体制の整備の支援を実施した。また、原子力災害時の防護措置等の実効性向上に必要な調査研究等を実施し、年度計画を全て達成した。主な成果を以下に示す。</p> <p>○ 指定公共機関としての支援及び国際的な緊急時対応のための活動</p>
---	--	--

IAEA 主催の緊急時対応援助ネットワーク（RANET）を通じ、国や国内関係機関と一体となって技術的支援を行う。

国及び地方公共団体が実施する原子力防災訓練への支援や地域防災計画等への助言を行うことにより、原子力防災体制の整備を支援する。また、緊急時に道府県に設置される緊急時モニタリングセンター要員を対象とした研修、放射線防護に関する実習を伴う現地活動要員等を対象とした研修、原子力災害対策本部で防護措置に関する意思決定を担う要員を対象とした研修など多様な研修、訓練プログラムを準備して国内全域にわたる原子力防災関係要員の育成を図る。

動的リスク評価手法の結果を反映して公衆の被ばく線量を時系列で評価できるように確率論的事故影響評価コード（OSCAAR）を改良する。また、放射線被ばく線量評価及び健康影響評価モデルに係る最新知見を調査するとともに、東京電力福島第一原子力発電所事故後の経験を整理して非放射線影響に関する基礎データの収集に着手する。さらに、避難及び屋内退避モデルの改良を行い OSCAAR への実装とそれらを用いた解析に着手する。加えて、原子力防災を最適化するため、大学と連携しながら原子力災害時の住民行動に関する調査・分析を実施する。

航空機モニタリングを含む放射線データの測定及び評価並びにモニタリングデータの統合化に関する研究開発を進める。また、モニタリング情報共有・公開システムの訓練等での活用及び同システムと連携させたオフサイト作業従事者の被ばく線量予測ツールの道府県への導入を進めるとともに改善点を抽出する。緊急時における放射性ヨウ素による甲状腺被ばく線量評価に関する研究及び原子力災害時の住民避難の実効性を確保するために避難退域時検査資機材の相互融通に関する調査、研究に着手する。原子力災害に際して、特に

- 24 時間体制で国からの緊急時支援要請に備えるとともに、機構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。）職員を対象に研修や訓練を実施し、危機管理体制の維持及び緊急時対応力の向上を図った。また、令和 4 年 10 月 21 日に発生した東京電力福島第二原子力発電所の情報収集事態（楢葉町で震度 5 弱）では情報収集体制を強化して事象の進展に備えた。
  - IAEA からのウクライナ支援のための物資提供の依頼に応じ、保有する防護資材（全面マスク、防護服等）を提供すべく輸出許可手続や梱包等を行い、輸送業者に渡す準備を終えた。
- **原子力防災に係る体制整備への支援と人材育成**
- 国の原子力総合防災訓練における航空機モニタリングや職員の派遣、地方公共団体等の原子力防災訓練の評価等を通して実効性ある原子力防災体制の整備に貢献した。なお、地方公共団体等への貢献に対し、訓練実施県の知事等から 8 件の礼状を受領した。
  - 緊急時に道府県に設置される緊急時モニタリングセンターにおける要員の対応能力の向上を目的としたオフサイトセンター設置道県の訓練に専門家及び訓練評価委員を派遣し、緊急時モニタリング体制の強化に貢献した。
  - 現地活動要員となる消防、警察の職員や地方公共団体職員等の原子力防災関係者を対象に、実習を含む研修を実施した。
  - 原子力災害対策本部で防護措置に関する意思決定を担う要員等を対象とした研修及び図上演習を実施し、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た。研修等を実施するに当たっては、ニーズに呼応した新たな体験型研修の展開や、実践的対応能力向上のための新たな訓練の導入を進めた。
- **原子力防災に関する調査研究**
- DPRA で得られたソースタームを利用して公衆の被ばく線量を時系列で評価できるように OSCAAR を改良した。放射線被ばく線量評価及び健康影響評価モデルに係る最新知見を調査するとともに、1F 事故後の経験を整理して非放射線影響に関する基礎データの収集に着手した。避難及び屋内退避時の被ばく線量評価モデルの改良を完了して OSCAAR へ実装した。原子力災害時の防護戦略を最適化するため、大学と連携しながら避難及び屋内退避に関する住民行動の調査・分析を実施した。
  - 航空機モニタリングにより 1F の 80km 圏内外の空間放射線量率分布の経年変化を調査するとともに、改良したモニタリングデータの統合化手法を用い、多様な手法で測定した空間放射線量率データから 1F の 80km 圏内及び福島県全域のより正確な空間放射線量率マップを作成した。この成果は、令和 5 年度に原子力規制庁のホームページで公開される。また、帰還困難区域や特定復興再生拠点における生活行動パターンごとの積算線量を評価し、評価結果は特定復興再生拠点の避難指示解除の判断資料として、内閣府を通して浪江町の除染検証委員会に提供され避難指示の解除に貢献した。
  - 防災業務関係者の被ばく線量予測システムを開発して公開した。福岡県の原子力防災訓練で活用されるとともに、自治体の防災担当者へのシステム説明会（年度内 5 回実施し 25 道府県の担当者が参加）を実施した。また、これらの説明会で当該システムの改善点等に関するアンケート調査を実施し、その結果を基にグラフィカル・ユーザー・インターフェイスの見直し等、ユーザの利便性向上に向けた改良を実施した。
  - 緊急時における放射性ヨウ素による甲状腺被ばく線量評価に関し、原子力災害対策指針で簡易測定のスクリーニングレベルの見直しの必要性が示されていることから、見直した際の甲状腺中ヨウ素放射能と甲状腺被ばく線量、測定可能期間の関係を評価し、簡易測定への影響を明らかにした。
  - 避難退域時検査資機材の相互融通の前提となる情報として、原子力施設立地関連道府県が保有する避難退域時検査資機材の整備状況を調査するとともに、資機材の保管場所及び検査会場を地図アプリケーション上に表示できるプログラムを整備した。
  - 原子力災害時における国（緊急時対応センター）の支援を強化するための準備チームを NEAT 内に立ち上げ、極めて高い専門性を有し指導的役割を担える職員を NEAT 内のみならず他部門からの兼務者も検討に加えて、原子力災害が発生した際の緊急時対応センターの支援に必要な技術、そのための研究開発と体制を整理し、中核人材を擁した特別チームの令和 5 年度の立ち上げにつなげた。

防護措置の判断に必要となるモニタリング結果の評価及び被ばく線量評価を技術的に支援するための体制についての検討並びに技術的支援に対する指導的な役割を担える中核人材の確保を国と連携して進める。

**【評価軸】**

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、対策の強化に貢献しているか、また、原子力災害時における緊急時モニタリング等の技術力の向上と必要な体制強化・維持に取り組んでいるか。

**【定性的観点】**

- ・ 原子力災害時等における人的・技術的支援状況（評価指標）
- ・ 我が国の原子力防災体制基盤強化の支援状況（評価指標）
- ・ 原子力防災分野における国際貢献状況（評価指標）
- ・ 原子力災害への支援体制を維持・向上させるための人的・技術的取組状況（評価指標）

**【定量的観点】**

- ・ 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）

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、対策の強化に貢献しているか、また、原子力災害時における緊急時モニタリング等の技術力の向上と必要な体制強化・維持に取り組んでいるか。

○ 原子力災害時等における人的・技術的支援状況

- ・ 24時間体制で国からの緊急時支援要請に備えるとともに、機構の専門家及びNEAT職員を対象に研修や訓練を実施し、危機管理体制の維持及び緊急時対応力の向上を図った。また、令和4年10月21日に発生した東京電力福島第二原子力発電所の情報収集事態（楡葉町で震度5弱）では、情報収集体制を強化して事象の進展に備えた。

○ 我が国の原子力防災体制基盤強化の支援状況

- ・ 機構内専門家を対象とした研修、訓練等の実施（35回、受講者数：延べ904人）、原子力災害対策本部で防護措置に関する意思決定を担う要員等を対象とした研修等の実施（31回、受講者数：延べ1,000人）、国内全域にわたる原子力防災関係者を対象とした研修、訓練等の実施（11回、受講者数：延べ319人）、国や地方公共団体等の原子力防災訓練等への支援（9回）を通じて我が国の原子力防災体制基盤強化に貢献した。地方公共団体等の原子力防災訓練及び消防本部の放射線防護活動訓練への支援に対し8件の礼状を受領しており、原子力防災体制基盤強化に高い質で貢献している顕著な成果であること示すものである。
- ・ 特に、原子力災害対策本部で防護措置に関する意思決定を担う要員等を対象とした研修等では、ニーズに呼応して新たにゲート型モニタの設置及び運用の実演を含めた体験型研修を展開し、避難退域時検査の計画策定及び運営に必要な実践的知識・能力の向上を図った。研修後に受講者に対して実施した満足度に関するアンケートでは、5段階評価で4.5（平均値）であった。また、機構が開発した仮想事故時の空間線量率シミュレーションデータベースを活用した訓練では、モニタリングポストデータの経時変化から各地の汚染状況を把握することに重点化した実践的対応能力向上の訓練を新たに導入するなど、ニーズに速やかにかつ的確に対応し我が国の原子力防災体制基盤強化に大きく貢献した。
- ・ 地域防災計画の改訂（静岡県、茨城県、宮城県及び島根県）に対して技術的助言等を行った。
- ・ 令和4年度に公開された以下の文書に過年度の成果が反映された。
  - 「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」（内閣府（原子力防災担当）及び原子力規制庁、令和4年9月28日制定）
  - 「原子力施設等における消防活動対策マニュアル（改訂版）」（消防庁、令和4年8月公開）
  - 「避難退域時検査等における資機材の展開の手引き」及び「避難退域時検査等における資機材の運用の手引き」（内閣府、令和5年2月公開）
- ・ 防災業務関係者の被ばく線量を予測するための評価コードを開発、公開し、福岡県の原子力防災訓練に活用された。
- ・ 原子力防災に関する研修教材（原子力緊急時に活動する機構職員に行っている研修の教材の一部）を機構ホームページでダウンロード可能にした。

○ 原子力防災分野における国際貢献状況

- ・ IAEAからのウクライナ支援のための物資提供の依頼に応じ、保有する防護資材（全面マスク、防護服等）を提供すべく輸出許可手続や梱包等を行い、輸送業者に渡す準備を終えた。
- ・ 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。

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 国、地方公共団体等の原子力防災訓練等への参加回数(モニタリング指標)</li> </ul> <p>【外部有識者レビューにおける御意見等】</p>	<p>○ 原子力災害への支援体制を維持・向上させるための取組状況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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により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。</li> <li>・ 原子力災害時における国（緊急時対応センター）の支援を強化するための準備チームを NEAT 内に立ち上げ、極めて高い専門性を有し指導的役割を担える職員を NEAT 内のみならず他部門からの兼務者も検討に加えて、原子力災害が発生した際の緊急時対応センターの支援に必要な技術、そのための研究開発と体制を整理し、中核人材を擁した特別チームの令和5年度の立ち上げにつなげた。</li> <li>・ 原子力災害時等に指定公共機関としての責務が果たせるよう、24 時間体制で国からの緊急時支援要請に備えるとともに機構各拠点の専門家及び NEAT 職員を対象に研修や訓練を実施し、危機管理体制の維持及び緊急時対応力の向上を図った。</li> </ul> <p>【外部有識者レビューにおける御意見等】</p> <p>「外部有識者レビュー」を開催し、非原子力分野の専門家を含む7名の外部有識者より、令和4年度の自己評価等に関する御意見を頂いた。主な御意見は以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 人材育成については、機構の若手職員だけでなく、大学、研究機関と連携した将来の人材を育成することが重要である。</li> </ul>
<p>『外部からの指摘事項等への対応状況』</p> <p>【令和3年度主務大臣評価結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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等にも積極的に取り組むべきである。</li> <li>・ 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。</li> <li>・ 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（競争的資金の獲得等）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。</li> <li>・ 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。</li> </ul> <p>【第3期中長期目標期間主務大臣評価結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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。</li> </ul>	<p>『外部からの指摘事項等への対応状況』</p> <p>【令和3年度主務大臣評価結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 国内外の事故・トラブル情報、原子炉設備メーカー等の動向を踏まえ、今後の規制ニーズを見据えた研究課題を原子力規制庁に提案するとともに、PFM に基づく原子炉圧力容器の健全性評価や複合ハザードに対するリスク評価手法開発等の提案型の研究に積極的に取り組んだ。</li> <li>・ NSRR、LSTF、CIGMA 等の大型実験設備を活用して実験データ等を取得した。また、各分野において成果を PASCAL や RAPID 等の先端的な解析コードに集約する取組を進めた。さらに、これまでに開発・整備し、機構外に公開した解析コードを外部利用（18 件）に供した。</li> <li>・ 研究費については最低でも現状レベルの交付金予算を維持しつつ、受託事業等の外部資金も獲得して研究を実施しているところである。加えて、原子力システム研究開発事業や科学研究費助成事業等の競争的資金を獲得するための取組も進めている。</li> <li>・ 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。また、優秀な人員確保のために、大学との接点を有する職員をリクルーターとして配置するなど、学生のリクルート活動の強化を図った。さらに、若手研究者に対してきめ細かい研究指導を行う担当者を配置して人材育成の強化を図った。</li> </ul> <p>【第3期中長期目標期間主務大臣評価結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 課題対応型研究と、今後の規制ニーズを見据えた研究を始めとする先進・先導的研究をバランスよく実施するとともに、学協会や国際機関の活動への参画を通じて事故・トラブル情報、原子炉設備メーカー等の動向等の国内外の情報収集に努めるなど、原子力安全に迅速に貢献できるようにするための運営を心掛けた。</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>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、大学等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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>大学や産業界の動向を知るために、学協会の活動への参画等を通じて情報交換を行うとともに、中立性・透明性に留意しながら共同研究を実施し、外部との連携を強化した。</li> <li>若手研究者に対して個人別の人材育成計画を定めるとともに、研究員認定等の業績審査に向けた論文執筆指導を行うなど、これまで以上にきめ細かな人材育成を行った。また、中堅研究者に対しても部門幹部職員による面談を個別に行い、部門組織の今後の運営理念や構想、将来のキャリアデザイン等の共有を図った。</li> <li>研究成果は査読付雑誌において論文化することを最重要視しつつ、国際会議での発表についてもこれまで以上に重要視し奨励した。その結果、令和3年度（38件）を上回る44件の国際会議での発表につなげた。</li> <li>1F 燃料デブリ取出しの計画や方法の議論を踏まえ、取り組むべき項目や計画を再整理した。STACY の更新や実験データ取得に係る計画を見直すだけでなく、解析的評価をより一層充実させ様々な工法の特徴に応じた臨界評価を行えるようにしている。</li> </ul>
---	--

自己評価	評価	A
------	----	---

**【評価の根拠】**

- ・ 規制支援に直結する受託研究等の実施体制・状況について審議会を確認を受けるとともに、定年制職員の採用、新たな研究ニーズに対応する大型試験装置の整備等により研究資源を増強し、実効性、中立性及び透明性を確保した規制支援業務を着実に実施した。
- ・ 人身災害等の未然防止に努め、安全文化醸成活動やリスク管理を継続的に進めるなど、安全を最優先とした取組を着実に実施した。

**（１）原子力安全規制行政への技術的支援及びそのための安全研究【自己評価「A」】**

- ・ 年度計画の達成に加え、原子炉施設の SA 評価のための新たな DPR A 解析ツール RAPID を開発し、当該成果を取りまとめた論文はインパクトファクター7.247 の英文誌論文に掲載されるとともに、これまで海外で実現できなかった重要な事故時の添加物入り燃料からの過渡的な FP 放出データの取得に成功するなど、顕著な成果を挙げた。
- ・ 屋内退避による被ばく低減効果に関する研究成果を内閣府に提供し、内閣府の屋内退避に関する技術資料の改定に活用されるとともに、長期間運転される原子炉圧力容器のリスクや重要度に応じた検査の改善への貢献が期待できる原子炉圧力容器の破損確率を計算可能な国内唯一の解析コード PASCAL5 を開発してプレス発表を行った。また、微量環境試料分析の作業性を飛躍的に向上させ、IAEA や原子力規制委員会からの保障措置に係る分析依頼への対応能力を強化するなど、顕著な成果を挙げた。
- ・ 国の規制基準類整備のための検討会（66 人回）や学協会の規格基準等の検討会（285 人回）への専門家としての参加等を通じて規格基準類の整備に大いに貢献した。また、研究員の原子力規制庁への派遣、大学への講師派遣等、多様な育成活動を知識継承に配慮しつつ実行するとともに、原子力規制庁から協力研究員等を受入れて原子力規制庁との共同研究を実施した。さらに、職員 2 名が特任教授等として参画している東京大学国立研究開発法人連携講座において大学院生を指導するなど、機構内外における原子力分野の人材育成活動も通じて、上記の顕著な成果の創出を伴う適切な業務遂行ができた。

**（２）原子力防災等に対する技術的支援【自己評価「A」】**

- ・ 年度計画の達成に加え、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 時間体制で国からの緊急時支援要請に備えるとともに、機構各拠点の専門家及び NEAT 職員を対象に研修や訓練を実施し、危機管理体制の維持及び緊急時対応力の向上を図った。令和 4 年 10 月 21 日に発生した東京電力福島第二原子力発電所の情報収集事態（楡葉町で震度 5 弱）では、情報収集体制を強化して事象の進展に備えた。
- ・ 地方公共団体等が実施する原子力防災訓練に協力し、避難退域時検査の運営方法等の評価、助言や訓練に参加した住民を対象に理解促進のための講演を行ったことに加え、これに対して訓練実施道県の知事等から 8 件の礼状を受領するなど、原子力防災体制基盤強化に高い質で貢献している顕著な成果を挙げた。
- ・ 原子力災害対策本部で防護措置に関する意思決定を担う要員等を対象とした研修等では、ゲート型モニタの設置及び運用の実演を含めた体験型研修や機構が開発した仮想事故時の空間線量率シミュレーションデータベースを活用した原子力規制庁の緊急時モニタリングセンター要員を対象とした訓練等、ニーズに呼応した新たなプログラムを立ち上げて国の原子力防災体制の強化に大きく貢献した。
- ・ 令和 4 年 9 月 28 日に制定された「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」（内閣府（原子力防災担当）及び原子力規制庁）、令和 4 年 8 月に公開された「原子力施設等における消防活動対策マニュアル（改訂版）」（消防庁）、令和 5 年 2 月に公開された「避難退域時検査等における資機材の展開の手引き」及び「避難退域時検査等における資機材の運用の手引き」（内閣府）に過年度の成果が反映されるなど、顕著な成果を挙げた。

**【自己評価の根拠】**

小項目（１）及び（２）の重みは同じとして評価しており、また、DPR A 手法開発、世界初となる事故時の添加物入り燃料からの過渡的な FP 放出データ取得、原子力防災体制強化につながる新たな研修プログラム導入、原子力防災関連マニュアルへの成果反映等の顕著な成果を挙げたことから各小項目の評価は共に A であるため、全体の評価を A とした。

**【課題と対応】**

- ・ 技術支援機関（以下「TS0」という。）及び指定公共機関としての役割を果たすための人的リソース（特に 40 代）が不足しており、数年後にはパフォーマンス維持が困難となるおそれがある。機構内の他部門からの人的サポートに加え、原子力規制委員会の内部 TS0 である原子力規制庁・技術基盤グループとの連携を強化する。また、東京大学に設置した連携講座や共同研究等を通じて人材育成活動の強化を図る。
- ・ 原子力災害の際に国による防護措置の判断等を技術的に支援できる指導的な役割を担える中核人材の確保が引き続き急務であり、機構内の他部門からの兼務のほか、外部資金を活用して人材の確保を進める。

その他参考情報	
なし	
中長期目標	中長期計画
<p>7. 原子力安全規制行政及び原子力防災に対する支援とそのための安全研究の推進</p> <p>機構は、原子力安全規制行政及び原子力防災への技術的支援に係る業務を行うための組織を区分し、同組織の技術的能力を向上するとともに、機構内に設置した外部有識者から成る規制支援審議会の意見を尊重し、当該業務の実効性、中立性及び透明性を確保しつつ、以下の業務を進める。</p> <p>(1) 原子力安全規制行政に対する技術的支援とそのための安全研究</p> <p>原子力安全規制行政を技術的に支援することにより、我が国の原子力の研究、開発及び利用の安全の確保に寄与する。</p> <p>そのため、「原子力規制委員会における安全研究の基本方針」を踏まえ、原子力規制委員会からの技術的課題の提示、技術支援の要請等を受けて、原子力の安全の確保に関する事項（国際約束に基づく保障措置の実施のための規制その他の原子力の平和利用の確保のための規制に関する事項を含む。）について安全研究を行うとともに、同委員会の規制基準類の整備等を支援する。</p> <p>また、同委員会の要請を受け、原子力施設等の事故・故障の原因の究明等、安全の確保に貢献する。さらに、原子力規制委員会を支援できる高い見識を有する人材の育成を目的とした体制を構築し、強化する。</p>	<p>7. 原子力安全規制行政及び原子力防災に対する支援とそのための安全研究の推進</p> <p>機構は、原子力安全規制行政及び原子力防災等への技術的支援を求められている。これらの技術的支援に係る業務を行うための組織を原子力施設の管理組織から区分し、原子力施設の事故や緊急時対応に関する研究を総合的に実施する。常に安全に与えるインパクトを重視し、従来からの手法に拘泥することなく研究を実施することにより、安全上重要な分野において国際的に通用する研究者を育てる。また、リスク評価、緊急時対応、経年劣化、環境安全など分野横断研究を推進して安全を俯瞰できる人材を育成する。これら研究者が連携して国等の対応を技術的に支援する体制を整備するとともに、必要な研究資源の維持・増強に努め、継続的に技術的能力を向上させる。さらに、機構内に設置した外部有識者から成る規制支援審議会において、当該業務の実効性、中立性及び透明性を確保するための方策の妥当性やその実施状況について審議を受け、同審議会の意見を尊重して業務を実施する。</p> <p>(1) 原子力安全規制行政に対する技術的支援とそのための安全研究</p> <p>原子力安全規制行政への技術的支援のため、「原子力規制委員会における安全研究の基本方針」を踏まえ、同委員会からの技術的課題の提示又は技術支援の要請等を受けて、原子力安全の確保に関する事項（国際約束に基づく保障措置の実施のための規制その他の原子力の平和利用の確保のための規制に関する事項も含む。）について、最新の状況や将来を見据えた安全研究を行う。</p> <p>原子炉施設のシビアアクシデントにおける重要現象について更に知見を拡充し、これに基づきソースターム評価手法を改良し、事故耐性燃料の導入等を含む影響緩和対策の効果を考慮したソースタームについて不確かさを含めて評価可能とする。また、シビアアクシデント評価上重要となる燃料破損や燃料からの放射性核種放出といった事故時挙動に関する知見を、国際連携の強化を図りつつ、NSRR 及び燃料試験施設（RFEF）を用いて取得するとともに、解析コードの性能向上及び適用範囲拡大を行い、炉心冷却性やソースタームの評価及び炉心損傷判定の考え方の検討に活用する。更に、過渡を含む多様な熱水力現象について、シビアアクシデント条件まで対象を拡大し、大型非定常試験装置（LSTF）や大型格納容器実験装置（CIGMA）等の実験や解析による検討を進め、機構論的モデル開発や評価モデルの不確かさの低減等を通じて解析評価手法の高精度化を図り、プラント挙動を含む事故時熱水力挙動に係る評価を可能とする。</p> <p>実機材料等を活用して、廃棄物安全試験施設（WASTEF）等で照射脆化等に係るデータを取得し軽水炉に関する材料劣化評価手法の信頼性を向上させるとともに、確率論的破壊力学に基づく健全性評価手法の適用範囲の拡大等の実用に向けた整備を進める。また、地震に対する建屋及び機器の現実的応答解析手法を構築することにより、地震リスク評価に重要なフラジリティを評価できるようにするとともに、建屋や内包機器を対象とした飛翔体衝突影響評価手法を整備する。</p> <p>核燃料サイクル施設のシビアアクシデント時の影響評価及び安全対策の有効性評価に必要な放射性物質の放出挙動に対する高レベル廃液の放射線分解生成物の影響等に係るデータを拡充し、事象進展解析手法に反映することにより、ソースタームを精度良く評価できるようにする。</p> <p>燃料デブリ等の臨界特性データを定常臨界実験装置（STACY）により取得するとともに解析的評価を行い、臨界評価手法の信頼性向上を図る。</p> <p>中深度処分等の廃棄物埋設地において想定される環境条件や施工技術等に対応する天然・人工バリアの性能評価手法を改良する。また、生活環境中の核種移行のモデルを改良し、これらを統合した埋設地の環境の安全</p>

(2) 原子力防災等に対する技術的支援

災害対策基本法（昭和三十六年法律第二百二十三号）、武力攻撃事態等及び存立危機事態における我が国の平和と独立並びに国及び国民の安全の確保に関する法律（平成十五年法律第七十九号）に基づく指定公共機関として、関係行政機関や地方公共団体の要請に応じて、原子力災害時等における人的・技術的支援を行う。また、関係行政機関及び地方公共団体の原子力災害対策等の強化に貢献する。特に、緊急時モニタリングに係る技術開発、研修、訓練、モニタリング情報共有・公開システムの運用及び高度化並びに線量評価等の研究開発を行う。そのため、原子力緊急時支援・研修センターに中核人材を配置し、体制を強化する。

性評価を可能とする。原子炉施設の廃止措置段階の想定事故の発生頻度及び工程に応じた被ばく線量を評価する方法を整備し、規制検査において着目すべき点の抽出を可能とする。

原子力規制委員会の要請を受け、保障措置に必要な微量環境試料の分析技術に関する研究を国際機関と連携しつつ実施する。また、極微量核物質の化学状態を判別する技術を開発する。

これらの分野における研究成果を反映して、地震を主とした外部事象を対象に原子力施設及び公衆・環境のリスク情報を導出し、原子力施設の合理的な安全確保や原子力防災の実効性向上に向け、リスク情報を活用した意思決定を促進する。

これらの研究成果を積極的に発信するとともに技術的な提案を行うことによって、科学的・合理的な規制基準類の整備、原子力施設の安全性確認等に貢献する。

研究の実施に当たっては、国内外の研究機関等との協力研究及び情報交換を行い、規制情報を含む広範な原子力の安全性に関する最新の技術的知見を反映させるとともに、外部専門家による評価を受け、原子力規制委員会の意見も踏まえて、研究内容を継続的に改善する。

原子力施設等の事故・故障の原因究明のための調査等に関して、規制行政機関等からの具体的な要請に応じ、人的・技術的支援を行う。さらに、安全規制に関する国内外の情報の収集分析を行い規制活動や研究活動に役立てる。

各部門等の人員・施設の効果的・効率的な活用、原子力規制庁との人材交流、専門家としての規制基準類等の策定への関与、国際協力及び産業界等との共同研究、その他研究活動を通じて原子力の安全を担う人材の育成に貢献する。

(2) 原子力防災等に対する技術的支援

災害対策基本法（昭和三十六年法律第二百二十三号）、武力攻撃事態等及び存立危機事態における我が国の平和と独立並びに国及び国民の安全の確保に関する法律（平成十五年法律第七十九号）に基づく指定公共機関として、並びに IAEA の緊急時対応援助ネットワーク登録機関として、国内外の原子力災害時等における人的・技術的支援を行う。

国、地方公共団体等と連携した原子力防災訓練等を通して原子力災害に係る計画や対策の実効性を高め、我が国の原子力防災体制の整備を支援する。また、緊急時モニタリングを含む多様な研修、訓練プログラムを準備し、意思決定から現地活動までを含めた国内全域にわたる原子力防災関係要員の育成を支援する。

原子力防災に関する基盤的な研究として、シビアアクシデント研究とリスク評価研究を連携させ、事故進展と防災対策のタイミングに応じて公衆の被ばく線量を評価する手法を開発する。また、それらと放射線防護研究とを連携させた放射線健康影響評価手法を開発するとともに、公衆衛生・社会科学分野の知見を取り込むことで、放射線以外の影響も含めた防災対策の最適化に資する。さらに、緊急時対応のため、緊急時モニタリングに係る技術開発や訓練等での活用結果を踏まえたモニタリング情報共有・公開システムの高度化に向けた機能改善・性能向上等の検討を行う。加えて、迅速な被ばく線量評価等の研究開発を機構内外と連携して進め、防護措置の実効性向上に資する。

これらの活動を通じて、原子力災害対策等の技術基盤を強化するとともに、緊急時に指導的な役割を担える中核人材を育成して原子力緊急時支援・研修センター及び安全研究センターに配置することにより、緊急時対応のための人材育成、研究開発及び支援体制を効果的に強化する。