

提 言 項 目 整 理 表

2021-5

	項 目	内 容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
提言 I	－原子力安全の基本的な事項－			
(1)	原子力安全の目標の明確化と体系化への取り組み			
①	安全目標の 合意形成	<ul style="list-style-type: none"> ・ 定量性をもった安全目標は、リスクがどの程度であれば社会に受け入れられるかを示すものであり、社会との共有に向けて、対話の努力を継続的に行うべきである。 ・ この安全目標とともに、リスク情報を積極的に活用し、規制機関においては、規制活動の透明性、予見性、合理性、整合性の向上を図るべきである。 ・ 事業者においては、自主的かつ継続的に原子力利用活動に伴うリスクの低減に努めるべきである。 	資源エネルギー庁	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 資源エネルギー庁 総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 原子力小委員会では、平成 25 年 7 月に「原子力の自主的安全性向上ワーキンググループ」を設置し[1]、原子力事業について産業界が自主的に安全性を向上していく取り組みのあり方について検討を行い、平成 26 年 5 月に「原子力の自主的安全性向上に向けた提言」を示した[2]。この提言を受け、平成 26 年 8 月に「自主的安全性向上・技術・人材ワーキンググループ」が原子力小委員会の下に設置され、平成 30 年 2 月までの間に合計 21 回の議論を行っている[3]。 ・ 上記の「自主的安全性向上・技術・人材ワーキンググループ」では、事業者を含めた産業界が行う自主的安全性向上に係る役割分担を決定し、効果的な研究開発を推進するためのロードマップを平成 27 年 6 月に取りまとめ、平成 29 年 3 月に改訂を行った[4]。 ・ 資源エネルギー庁では、平成 26 年度から地震、津波および断層変位に関する確率論的リスク評価に関する技術開発を通して、リスクの定量化に向けた技術開発を継続している。各年度の実施内容は以下の通り。[5,6,7,8] <p>平成 26 年度</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 日米 PRA ラウンドテーブルのフォローアップ (2) 外的事象 PRA 等に関する日米協力の可能性の調査・検討 (3) 地震動評価手法の高度化 (4) レベル 3PRA を含めた事故時の環境影響評価に係る研究課題の整理

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>(5) PRA のコンピュータ・コードと基盤データベース整備 平成 27 年度</p> <p>(1) 100 万自由度のソリッド要素モデルを用いた解析 (2) RIDM の枠組みで、断層変位の影響評価の課題を抽出し、課題を短期、中期、長期に分類整理 (3) 伊方 3 号機を対象とした地震時レベル 1~2 PRA（確率論的地震ハザード、構築物及び機器フラジリティ、事故シーケンス、シビアアクシデント進展及びソースタームの各評価）の実施を通して、連携した PRA 手法を開発</p> <p>平成 28 年度</p> <p>(1) 地盤・建屋連成の 3 次元地震時応答数値解析技術の整備 (2) 断層変位影響によるフラジリティ評価結果を踏まえ、重要度の高い事故シナリオを特定 (3) 実機に適用可能な、レベル 1~レベル 2 まで一貫した地震 PRA の技術基盤（より現実的な評価を具体化する評価手法やモデル作成手法等）の構築</p> <p>平成 29 年度</p> <p>(1) 建屋の三次元地震応答評価手法の開発 (2) 断層変位の炉心損傷頻度（CDF）への影響の定量化 (3) 浜岡 4 号機を対象に、既存内の事象 PRA モデルに基づき、起回事象を限定したレベル 1 津波 PRA の実施。炉心損傷に至る主要シナリオの定量分析により、津波 PRA の事故シーケンスモデル構築に係る課題を同定</p> <p>平成 30 年度</p> <p>(1) コンクリートモデルの更なる安定化と改良型ソルバーの導入による解析プログラムの高速化</p>

	項 目	内 容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>(2) 断層変位に係る設備・構造物のフラジリティ評価およびフラジリティ評価結果を踏まえた重要度の高い事故シナリオの特定</p> <p>(3) 浜岡 4 号機を対象に、概略評価モデルを津波フルモデルに拡張し、レベル 1~レベル 2 までの一貫した津波 PRA における課題抽出および津波フラジリティ評価に関する要素技術開発</p> <p>令和元年度</p> <p>(1) 建屋・地盤連成の地震応答解析を実施するための三次元解析モデルの構築および解析モデル作成を効率化する部材間接続手法の実機モデルでの適用性確認。</p> <p>(2) 断層変位の影響評価手法として、炉型やフラジリティ評価結果に関する感度解析</p> <p>(3) 浜岡 4 号機を対象とした建屋外及び建屋内の浸水に対するプラント挙動評価に基づくフラジリティ評価、津波に起因する事故条件下での人間信頼性を考慮した事故シーケンス評価及び格納容器機能喪失の評価を具体化する津波 PRA モデルの構築。</p> <p>・さらに、資源エネルギー庁では事業者による自主的なリスクの低減に向けた研究開発に対する支援を行っている[6]。</p> <p>【出典】</p> <p>[1] 資源エネルギー庁 総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 原子力小委員会 原子力の自主的安全性向上ワーキンググループ，第 1 回会合資料 1「原子力の自主的安全性向上に関するワーキンググループの設置について」，平成 25 年 7 月 17 日</p> <p>[2] 資源エネルギー庁 総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 原子</p>

	項 目	内 容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>力小委員会 原子力の自主的安全性向上ワーキンググループ,「原子力の自主的安全性向上に向けた提言」,平成 26 年 5 月 30 日</p> <p>[3] 資源エネルギー庁 総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 原子力小委員会 自主的安全性向上・技術・人材ワーキンググループ, https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/genshiryoku/jishuteki_anzensei/index.html</p> <p>[4] 資源エネルギー庁 総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 原子力小委員会 自主的安全性向上・技術・人材ワーキンググループ,「軽水炉安全技術・人材ロードマップ」平成 29 年 3 月 24 日 https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/genshiryoku/jishuteki_anzensei/20170324_report.html</p> <p>[5] 第 3 回原子力の安全性向上に資する共通基盤整備のための技術開発事業及び原子力の安全性向上に資する技術開発費補助事業成果報告会 https://www.enecho.meti.go.jp/category/electricity_and_gas/nuclear/001/event/180831a/</p> <p>[6] 第 4 回原子力の安全性向上に資する共通基盤整備のための技術開発事業及び原子力の安全性向上に資する技術開発費補助事業成果報告会（令和 2 年 1 月 15 日） https://www.enecho.meti.go.jp/category/electricity_and_gas/nuclear/001/event/200115a/</p> <p>[7] 第 1 回会合資料 1 「自主的安全性向上・技術・人材ワーキンググループの設置について」,平成 26 年 9 月 24 日</p> <p>[8] 同上,第 1 回会合資料 8 「軽水炉安全技術・人材ロードマップ策定の基本方針（案）」,平成 26 年 9 月 24 日</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
			原子力学会	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> 日本原子力学会では、安全対策高度化技術検討特別専門委員会を検討の場としエネ庁の「自主的安全性向上・技術・人材ワーキンググループ」から示された基本方針に基づきロードマップの策定作業を進め[1]、平成 27 年 6 月に当ワーキンググループより「軽水炉安全技術・人材ロードマップ」が示されている[2]。 日本原子力学会水化学部会では、水化学ロードマップ改訂時（2020 年 3 月）に「軽水炉安全技術・人材ロードマップ」を適宜参照し、その趣旨を反映している。 日本原子力学会標準委員会では、原子力安全検討会に「リスク活用分科会」が設置され、原子力施設の設計、運転管理、規制、防災、リスクコミュニケーション等の分野におけるリスク情報の活用のあり方に関する調査・検討並びに検討成果の普及活動等を開始している。リスク情報活用を促進するために「リスク評価の理解のために」という技術レポートを作成し、さらに最新の知見を反映し改訂している[3]。また、リスク評価の手法の標準として外的事象も含んだ各種 PRA（確率論的リスク評価）の実施基準、リスク情報を活用するために PSR+（プロアクティブセーフティレビュー）指針、IRIDM（リスク情報を活用した統合的意思決定）実施基準を発行している[4]。 日本原子力学会原子力安全部会は、学会での一般公開セッション（「2015 年春の年会」平成 27 年 3 月）やフォローアップセミナー（平成 27 年 6 月）等を主催し、東京電力福島第一原子力発電所事故以降の原子力規制委員会や事業者のリスク情報の活用の取り組みについて議論をしている。また、学会企画セッション（平成 28 年 9 月）において、安全目標の設定と活用について議論を深めている。[5、6] 日本原子力学会リスク部会は、安全目標に関するシンポジウムを 2018 年 8

	項 目	内 容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>月 26 日と 2019 年 11 月 9 日に開催し、わが国の安全目標に臨まれる階層構造及び定性的上位目標の姿の議論を深めた。社会への定着を目指した活動を継続している。[7]</p> <p>【出典】</p> <p>[1] 日本原子力学会安全対策高度化技術検討特別専門委員会、「軽水炉安全技術・人材ロードマップ最終報告」、平成 27 年 6 月</p> <p>[2] 資源エネルギー庁 総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 原子力小委員会自主的安全性向上・技術・人材ワーキンググループ、「軽水炉安全技術・人材ロードマップ」、平成 27 年 6 月</p> <p>[3] 日本原子力学会標準委員会, AESJ-SC-TR011:2020「リスク評価の理解のために」, 2020 年 8 月 12 日</p> <p>[4] 日本原子力学会標準委員会ホームページ, http://www.aesj.net/activity/standard</p> <p>[5] 日本原子力学会原子力安全部会ホームページ, http://www.aesj.or.jp/~safety/</p> <p>[6] 糸井達哉, 村上健太, 大貫 晃: リスク情報の活用と継続的改善に関わる原子力安全部会における最近の活動, 日本原子力学会誌, 59 (2), 94-98 (2017)</p> <p>[7] 日本原子力学会 リスク部会ホームページ, http://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/index.html</p>
			原子力規制委員会	<p>【取り組み状況】</p> <p>・平成 23 年 10 月、原子力安全委員会は、東京電力福島第一原子力発電所事故を受けて地震、津波などの外的要因を含めたシビアアクシデント対策を図ること、その安全評価では確率論的リスク評価（PRA）と決定論的評価を併用</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>することなど、シビアアクシデント対策の新たな枠組みを示している[1]。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・新規制基準[2]では、重大事故等の拡大の防止等に関する要件が明記され、「シビアアクシデント対策の対象とすべき事故シーケンスの摘出」及び「アクシデントマネージメントの導入による安全性向上に対する評価」において PRA の結果が参照されることになった。さらに安全性向上評価の実施要領、すなわち PRA や安全裕度評価等によって施設の改善が見込まれる点を把握し安全性向上の効果を確認すること等の要領に関して、原子力規制委員会は自主的に安全性向上評価の際の具体的な PRA のガイダンス文書を整備し、平成 25 年 9 月に「PRA の説明における参照事項」[3]を、平成 25 年 11 月に制定された「実用発電用原子炉の安全性向上評価に関する運用ガイド」[4]に参考資料として添付する形で「確率論的リスク評価(PRA)実施手法の例」を公表している。 ・原子力規制委員会では、安全目標に関する検討に着手し、1)平成 18 年までに旧原子力安全委員会安全目標専門部会で行われた検討結果が安全目標を議論する上で十分に議論の基礎となる、2)継続的な安全性向上を目指すため、今後も引き続き安全目標に関する検討を進めていく、等とした指針を示している[5]。 <p>【出典】</p> <p>[1] 原子力安全委員会，発電用軽水型原子炉施設におけるシビアアクシデント対策について，平成 23 年 10 月 20 日</p> <p>[2] 原子力規制委員会規則第五号「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」37 条，表 2.3-2</p> <p>[3] 原子力規制庁「PRA の説明における参照事項」平成 25 年 9 月</p> <p>[4] 原規技発第 1311273 号，「実用発電用原子炉の安全性向上評価に関する運</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>用ガイド」平成 25 年 11 月 27 日，原子力規制委員会決定</p> <p>[5] 平成 25 年度第 2 回原子力規制委員会，資料 5「安全目標に関し前回委員会（平成 25 年 4 月 3 日）までに議論された主な事項」，平成 25 年 4 月 10 日</p>
			<p>事業者 JANSI 電中研 NRRC</p>	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各事業者は、規制の枠組みにとどまることなく、原子力安全推進協会（JANSI）や平成 26 年 10 月に電力中央研究所に設置された原子力リスク研究センター（NRRC）等とも連携しながら、確率論的リスク評価（PRA）、リスク情報を活用した意思決定を用いることで、自主的かつ継続的な安全性向上に取り組んでいる。[1,3]。 また、保安活動の実施状況調査、PRA、安全裕度評価等を実施し、その結果を踏まえた安全性向上計画を作成し、安全性向上評価届出書として原子力規制委員会へ提出するとともにホームページで公表している。 ・JANSI は、事業者のリスクマネジメント体制の構築を支援・牽引するため、平成 26 年 1 月に事業者 CEO に対して「リスクを考慮した安全確保体制の構築に係る提言」を発出するとともに、INPO（米国原子力発電運転協会）、WANO（世界原子力発電事業者協会）のガイドライン等を参考にリスクマネジメントエクセレンスガイドラインを策定している[2]。 ・さらに JANSI は、リスクマネジメント体制の確立支援として、発電所の体制及び本店の関連する体制の確認、ベンチマーキング、個別支援等を通じて、リスクマネジメント体制の確立を支援している[3]。 ・各社の安全性向上の機能も継続的に高められるよう、今後は、各発電所の安全に直結する領域だけでなく、本店のオーバーサイト機能の観点からのリスクマネジメントの状況も確認することを検討する[4]。

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>【出典】</p> <p>[1] 資源エネルギー庁 総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 原子力小委員会 自主的安全性向上・技術・人材ワーキンググループ，第6回会合資料5「原子力の自主的安全性向上の取組（平成27年1月末現在）」，平成27年2月13日</p> <p>[2] 同 第5回会合資料「JANSIにおける原子力の自主的安全性向上に向けた取組について」，平成27年1月21日</p> <p>[3] 原子力小委員会資料5「産業界での安全性向上に関する取組について」（2019.2.22）</p> <p>[4] 第21回自主的安全性向上・技術・人材WG資料2-1「原子力の自主的安全性向上に向けたこれまでの取組と今後の取組について」（2018.2.21）</p>
②	規制基準などの体系化	<p>・基本安全原則など安全に関する高次の思想を発展、深化させるための努力を国際社会と協力して行っていくべきである。その際、原子力以外の分野の知見も積極的に取り入れていくべきである。規制組織は、原子力安全の基本安全原則など高次の安全思想を規制上に明確に位置付けるとともに、それに基づき、規制基準などの体系化を図るべきである。</p>	原子力学会	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日本原子力学会標準委員会において、原子力安全検討会の下に「原子力安全分科会」が置かれ、原子力安全の基本原則について検討が行われ、基本安全原則[1]と深層防護の考え方[2]に関する技術レポートが発行された。 ・日本原子力学会標準委員会では、深層防護は安全性向上を図る上で重要な概念であることから、その適切な実装に関する考え方について公開シンポジウムなどを行い、意見を聴取し、報告書にまとめた[3]。さらに、原子力安全を確保するための技術要件の検討が行われ、規格基準類体系化に向けて、今後取り組むべき課題が整理された[4]。 ・原子力関連学協会規格類協議会と3学協会規格策定委員会委員長連名で、学協会規格策定の更なる充実、強化の取組み方針について述べたステートメントを出し、その中で学協会規格の体系化を目指すことをうたっている[5]。 ・規制庁の学協会規格の技術評価の進行、電事連から必要な学協会規格の策定

	項 目	内 容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>の取り組みの表明、新たな原子炉システムの開発などの将来に向けた動向を踏まえて、規制機関、事業者、学協会などの意見交換を通じて、学協会体制も含めた構想を検討することが求められている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日本原子力学会水化学部会では、原子力安全の専門家との意見交換を踏まえ、深層防護のレベルに対する各技術課題の位置づけを明確にした上で、FP挙動の解明、事故時対応、廃止措置における水化学など、新たな研究・技術課題を抽出し、水化学ロードマップを改訂した[6]。 ・日本原子力学会原子力安全部会においては、平成 29 年 9 月の企画セッション、平成 30 年 2 月のフォローアップセミナーにおいて、規制基準など、規制全般の課題と今後の方向性について議論を行った[7]。 <p>【出典】</p> <p>[1] 日本原子力学会標準委員会技術レポート， AESJ-SC-TR005:2012「原子力安全の基本的考え方について 第 I 編 原子力安全の目的と基本原則」，平成 25 年 6 月 4 日</p> <p>[2] 日本原子力学会標準委員会技術レポート， AESJ-SC-TR005(ANEX):2013「原子力安全の基本的考え方について 第 I 編 別冊 深層防護の考え方」，平成 26 年 5 月 20 日</p> <p>[3] 日本原子力学会標準委員会技術レポート， AESJ-SC-TR005(ANX2):2015「原子力安全の基本的考え方について 第 I 編 別冊 2 深層防護の実装の考え方」，2016 年 8 月 19 日</p> <p>[4] 日本原子力学会標準委員会技術レポート AESJ-SC-TR007:2014「原子力安全の基本的考え方について 第 II 編 原子力安全確保のための基本的な技術要件と規格基準の体系化の課題について」，2016 年 4 月 27 日</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>[5] 原子力関連学協会規格類協議会 ステートメント、「原子力安全の向上に向けた学協会活動の強化～事業者の自主的安全性向上の取り組みを前提とする検査制度見直しを踏まえて～」，平成 30 年 3 月 8 日</p> <p>[6] 日本原子力学会水化学部会水化学ロードマップ 2020 http://wchem.sakura.ne.jp/wcrm2020/</p> <p>[7] 日本原子力学会 原子力安全部会ホームページ、 http://www.aesj.or.jp/~safety/</p>
③	核セキュリティの強化	<p>・安全対策と核セキュリティ対策が整合的に実施されるよう、それぞれを所掌する組織間において、機微情報の取扱いに配慮しつつも可能な情報共有や意見交換を進め、この二つの分野が相乗効果を産み出すように努めるべきである。</p>	原子力規制委員会	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子力規制委員会は、我が国の核セキュリティの強化を着実に推し進め、核セキュリティに関する国際貢献にも取り組むため、幅広い視点から核セキュリティに関する当面の諸課題に対応する「核セキュリティに関する検討会」を平成 24 年 12 月に設置している[1]。また、核セキュリティ文化の醸成、維持を図るための指針として、平成 27 年 1 月に「核セキュリティ文化に関する行動指針」を策定している[2]。 原子力規制委員会の平成 27 年度から 5 年間の中期目標（案）[3]では、施策目標「核セキュリティ対策の強化及び保障措置の着実な実施」の戦略として、1)核セキュリティ対策の強化、2)安全性と核セキュリティの両立のための効率的な連携を掲げている。 原子力規制委員会は、2015 年 2 月に IAEA の IPPAS ミッションを受け入れ、6 月に最終報告書を受領し、「日本の核セキュリティ体制、原子力施設及び核物質の核物質防護措置の実施状況は、全体として、強固で持続可能なものであり、また近年顕著に向上している。」との見解が示された[4]。 <p>【出典】</p> <p>[1] 原規防発第 130109002 号、「核セキュリティに関する検討会設置要綱」平</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>成 25 年 1 月 30 日，原子力規制委員会決定</p> <p>[2] 原規放発第 15011411 号，「核セキュリティ文化に関する行動指針の策定について」平成 27 年 1 月 14 日，原子力規制委員会決定</p> <p>[3] 原子力規制委員会第 1 期中期目標（案），第 56 回原子力規制委員会（平成 27 年 2 月 12 日開催）資料 2</p> <p>[4] 原子力規制委員会ホームページ， https://www.nsr.go.jp/activity/kokusai/IPPAShoukoku.html</p>
			原子力学会	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日本原子力学会では、安全対策高度化技術検討特別専門委員会の「核不拡散・核セキュリティ作業部会」において国際社会で原子力利用が進む中での核不拡散・セキュリティに係る政策的・技術的課題の検討を進めている[1]。 ・日本原子力学会標準委員会では、その傘下の原子力安全検討会の下に SS（セキュリティ&セーフティ）分科会を設け、海外動向の調査からセキュリティとセーフティ相互の観点からの寄与を検討した。 <p>【出典】</p> <p>[1] 原子力安全部会主催「これからの原子力安全研究の取り組み」フォローアップセミナー資料 5「原子力システムの安全に関する技術戦略マップ・ロードマップの考え方」，平成 26 年 11 月 29 日</p>
			JAEA	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・安全マネジメント機能を強化し、核物質防護や保障措置対応業務も含めた法人としての安全に関する司令塔機能を集約し、理事長直下の組織として法人全体の安全確保を総括する組織として、「安全・核セキュリティ統括部」を

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>平成 26 年 4 月に設置した[1]。</p> <p>・JAEA 内に設置された「核不拡散・核セキュリティ総合支援センター (ISCN)」では、保障措置や核鑑識・検知等の技術開発、政策的な調査・分析、アジアを中心とした諸国への人材育成支援、及び包括的核実験禁止条約 (CTBT) 国際監視施設等の暫定運用等を通じて、国内外の核不拡散・核セキュリティを強化するため、国内の産学官と連携し、また諸外国及び国際機関と協力しつつ活動を進めている[2]。</p> <p>【出典】 [1] 日本原子力研究開発機構改革報告書（平成 26 年 9 月 30 日） [2] JAEA 核不拡散・核セキュリティ総合支援センターホームページ http://www.jaea.go.jp/04/iscn/index.html</p>
			事業者	<p>【取り組み状況】</p> <p>・実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の第 7 条発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止の要求事項に従い、安全対策の対応に対し、核物質の不法な移動又は妨害破壊行為、爆発物等の持ち込み及びサイバーテロ対策等の適切な対策を講じている[1]。</p> <p>【出典】 [1] 各社原子炉設置許可申請書</p>
(2)	深層防護の理解の深化と適用の強化			
①	基本安全原則の明確化	・日本原子力学会が SF-1 を基に立案した「基本安全原則」を活用し、安全設計の基本的考	原子力規制委員会	<p>【取り組み状況】</p> <p>・旧原子力安全委員会では、平成 22 年 2 月に当面の施策の基本方針として示された「原子力安全の基本的な考え方の提示」の一つに「原子力安全の基本</p>

	項 目	内 容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
		え方を明文化した規制図書を制定すべきである。		<p>方針の明文化」を挙げている[1]。その後行われた「当面の施策の基本方針の推進に向けた外部の専門家との意見交換」のなかで、安全確保の基本原則に関して議論が行われているが[2]、原子力規制委員会において日本原子力学会の「基本安全原則」などを活用した規制図書の制定は行われていない。</p> <p>【出典】</p> <p>[1] 原子力安全委員会，当面の施策の基本方針の推進に向けた外部の専門家との意見交換－安全確保の基本原則に関すること－第4回会合，意交基原第4-4-1号「基本安全原則の明文化（事務局）」平成23年9月30日</p> <p>[2] 旧原子力安全委員会関連情報／当面の施策の基本方針 https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/2617010/www.nsc.go.jp/annai/kihon22/gensoku/20110216/shidai20110216.htm</p>
②	深層防護の明文化	・ IAEA の深層防護の考え方やその具体的運用方法などを規制図書として明文化すべきである。	原子力規制委員会	<p>【取り組み状況】</p> <p>・ 規制図書（原子力規制委員会規則、審査基準、評価ガイド等の内規）には、IAEA の深層防護の考え方や運用方法について明示的な記載はない（平成27年9月末現在）。但し、新規制基準では、「深層防護」を基本とし、共通要因による安全機能の喪失を防止する観点から、自然現象の規模の想定と対策を大幅に引き上げ、また、自然現象以外でも、共通要因による安全機能の一斉喪失を引き起こす可能性のある事象（火災など）について対策を強化することとしている[1]。</p> <p>【出典】</p> <p>[1] 原子力規制委員会，「実用発電用原子炉に係る新規制基準について（概要）」平成24年7月3日（改正炉規制法の施行（平成24年7月8日）にあたり、参考資料として公表されたもの）</p>

	項 目	内 容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
			原子力学会	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日本原子力学会標準委員会は、安全原則（基本理念）において特に重要となる深層防護に関して共通の基本認識を記載した「第Ⅰ編 別冊 深層防護の考え方」を平成26年3月に制定している[1, 2]。さらに、深層防護の適切な実装に関する考え方について公開シンポジウムなどを行い、意見を聞き、報告書にまとめた[3]。また、引き続き第Ⅱ編「原子力安全確保のための基本的な技術要件」を発行した[4]。 ・原子力安全部会においては、外的事象に対する深層防護の実現、リスク評価と深層防護などについて議論を行い、学会誌等にとりまとめている[5, 6, 7]。 <p>【出典】</p> <p>[1] 日本原子力学会標準委員会 技術レポート, AESJ-SC-TR005:2012, 「原子力安全の基本的考え方について 第Ⅰ編 原子力安全の目的と基本原則」, 平成25年6月4日</p> <p>[2] 日本原子力学会標準委員会技術レポート, AESJ-SC-TR005(ANX):2013, 「原子力安全の基本的考え方について 第Ⅰ編 別冊 深層防護の考え方」, 平成26年5月20日</p> <p>[3] 日本原子力学会標準委員会技術レポート, AESJ-SC-TR005(ANX2):2015, 「原子力安全の基本的考え方について 第Ⅰ編 別冊2 深層防護の実装の考え方」, 2016年8月19日</p> <p>[4] 日本原子力学会標準委員会技術レポート, AESJ-SC-TR00X:2016, 「原子力安全の基本的考え方について 第Ⅱ編 原子力安全確保のための基本的</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>な技術要件と規格基準の体系化の課題について」, 2016年4月27日</p> <p>[5] 日本原子力学会 原子力安全部会ホームページ http://www.aesj.or.jp/~safety/</p> <p>[6] 糸井達哉, 林健太郎, 大和正明: 多様な誘因事象に対する原子力安全の確保(その1) リスク情報活用に係る現状と課題, 日本原子力学会誌, 58(4), 229-234 (2016)</p> <p>[7] 糸井達哉, 中村秀夫, 中西宣博: 多様な誘因事象に対する原子力安全の確保(その2) 外的事象対策の原則と具体化, 日本原子力学会誌, 58(5), 318-323 (2016)</p>
提言 II				
－直接要因に関する事項－				
(1) 外的事象への対策の強化				
①	外的事象	<p>・外的事象として想定すべきものは、地震、津波、火災（森林火災など）、強風（台風、竜巻）、洪水、雪崩、火山、氷結、高温、低温、輸送事故・工場事故、航空機落下などである。これらの外的事象に対する包括的な評価を行い、各プラントの脆弱性を把握し、それによりプラントごとの対応を定めていくことを義務づける必要がある。その際、不確かさへの備えから、PRAによる評価に加え</p>	原子力規制委員会	<p>【取り組み状況】</p> <p>・新規基準（H25.7 施行）[1]では、地震・津波・その他の自然現象に対して損傷の防止をプラント毎に要求しており、想定条件は最新知見を反映して適切に考慮することとされている。また、重要事故シーケンスの選定では、多くの外的事象に対して PRA あるいはそれに代わる方法で評価することが要求されている。</p> <p>【出典】</p> <p>[1] http://www.nsr.go.jp/activity/regulation/reactor/kisei/hourei/index.html</p>
			学協会	<p>【取り組み状況】</p> <p>・日本原子力学会標準委員会では、津波などの外的事象 PRA 標準、およびすべての外部ハザードのリスク評価手法を適切に選定する標準[1-5]が策定さ</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
		<p>深層防護により対処すべきである。</p>		<p>れた。津波 PRA 標準の 2011 版は津波単独事象を対象にしていたが、その後地震重畳津波に拡張し改定を発行した[1]。地震 PRA 標準[5]は地震レベル 1PRA を対象にしているため、レベル 2PRA 標準を地震レベル 2 に拡張している[6]。</p> <ul style="list-style-type: none"> 日本原子力学会標準委員会原子力安全検討会と日本地震工学会原子力発電所の地震安全の基本原則に関わる研究委員会では、協働で「原子力発電所の地震安全の原則」が発行された[7]。 日本原子力学会標準委員会原子力安全検討会では、外的事象安全分科会が設置され、地震、津波だけでなく広く外的事象を範囲として基本的な原子力安全の考え方の検討が行われている。技術レポートとして発行を予定している。 日本電気協会では、火山影響評価[8]と耐津波設計[9]の規格が発行された。 日本原子力学会原子力安全部会は、学会での一般公開セッション（「2015 年秋の大会」平成 27 年 9 月）やフォローアップセミナー（平成 27 年 10 月）等を主催し、東京電力福島第一原子力発電所事故以降の原子力規制委員会や事業者の「外的事象対策の原則と具体化」について議論を深める活動を継続的に実施している[10]。また、平成 30 年 3 月の企画セッション、同 11 月のフォローアップセミナーで外的事象に対する深層防護の実装、包括的・体系的な安全確保の考え方について議論を行っている[11]。また、WG を立ち上げ、外的事象対策に係る課題の検討と報告書のとりまとめを行っている。 日本保全学会では、設計で考慮すべき自然現象とその重畳に関する考え方や竜巻影響評価に関するガイドラインが設定されている[12]。 <p>【出典】</p> <ul style="list-style-type: none"> 日本原子力学会標準委員会の外的事象 PRA 関係の規格：

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>[1] 原子力発電所に対する津波を起因とした確率論的リスク評価に関する実施基準：2016 (AESJ-SC-RK004:2016), 2019年5月15日</p> <p>[2] 原子力発電所の内部溢水を起因とした確率論的リスク評価に関する実施基準：2012 (AESJ-SC-RK005:2012)</p> <p>[3] 原子力発電所の内部火災を起因とした確率論的リスク評価に関する実施基準：2014 (AESJ-SC-RK007:2014)</p> <p>[4] 外部ハザードに対するリスク評価方法の選定に関する実施基準：2014 (AESJ-SC-RK008:2014)</p> <p>[5] 原子力発電所に対する地震を起因とした確率論的リスク評価に関する実施基準：2015 (AESJ-SC-P006:2015), 2015年12月25日</p> <p>[6] 原子力発電所の出力運転状態を対象とした確率論的リスク評価に関する実施基準（レベル2 PRA 編）：202X., 発行準備中</p> <p>[7] 技術レポート「原子力発電所の地震安全の原則～地震安全の基本的な考え方とその実践による継続的安全性向上～」：2019 (AESJ-SC-TR016:2019).</p> <p>・日本電気協会原子力規格委員会の規格：</p> <p>[8] 原子力発電所火山影響評価技術指針 (JEAG4625-2014)</p> <p>[9] 原子力発電所耐津波設計技術規程 (JEAC4629-2014)</p> <p>・日本原子力学会原子力安全部会：</p> <p>[10] 糸井達哉, 中村秀夫, 中西宣博：多様な誘因事象に対する原子力安全の確保（その2）外的事象対策の原則と具体化、日本原子力学会誌, 58(5), 318-323 (2016)</p> <p>[11] 日本原子力学会 原子力安全部会ホームページ http://www.aesj.or.jp/~safety/</p>

	項 目	内 容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<ul style="list-style-type: none"> ・日本保全学会： [12] 報告書 No. JSM NRE 008, 009 https://www.jsm.or.jp/pub_t/5469.html Guideline for Assessing Large Tsunami Countermeasures in Japan Nuclear Power Plants JSM VBS 001 R1 設計高さを超える津波が来襲した場合の発電用軽水型原子力発電所の耐力 評価に関する検討報告書
			事業者 電中研 NRRC	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・事業者の各発電所の設置変更申請書[1]によれば、外的事象（地震、津波）に対する PRA、定性分析を組み合わせた包括的な評価を実施し、これを踏まえた対策の有効性を確認している。 ・安全性向上評価届出によれば、設計上考慮している外的事象に対し、想定すべき事象として変更する必要がないことを確認している。また、地震及び津波に対する PRA を実施しており、内部事象 PRA から抽出した安全対策が地震及び津波に対する PRA においても緩和手段として有効であることを確認している。 ・原子力リスク研究センター（NRRC）では、自然外部事象に対する確率論的リスク評価の研究開発に積極的に取り組んでいる[2-4]。 <p>【出典】</p> <p>[1] 各社原子炉設置許可申請書 [2] 電力中央研究所，プレスリリース（2014年10月1日） http://criepi.denken.or.jp/press/pressrelease/2014/10_01.pdf</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>[3] 日本原子力学会原子力安全部会フォローアップセミナー（2014年11月29日）http://www.aesj.or.jp/~safety/FU2014zama.pdf</p> <p>[4] リスク情報活用の実現に向けた戦略プラン及びアクションプラン（2020年改訂版），2020年6月19日</p>
			JAEA	<p>【取り組み状況】</p> <p>・JAEAでは、航空機衝突に対する建屋や建屋内包機器の健全性評価や地震PRAに資する建屋や経年設備のフラジリティ評価に係る安全研究に取り組んでいる[1]。</p> <p>【出典】</p> <p>[1] 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構の中長期目標を達成するための計画，http://www.jaea.go.jp/01/pdf/keikaku27.pdf</p>
②	クリフエッジ対策	<p>・外的事象に対して、クリフエッジの存在を把握し、安全機能などが喪失した場合のプラント挙動の把握とその対応についての検討を行い、見出した脆弱性に対して適切に対処すべきである。</p>	原子力規制委員会	<p>【取り組み状況】</p> <p>・「実用発電用原子炉の安全性向上評価に関する運用ガイド」[1]を発行（2013.11.27）し、安全裕度評価の中で、クリフエッジ・エフェクトを特定して、設備の潜在的な脆弱性を明らかにするとともに、設計上の想定を超える外部事象に対する頑健性に関して、総合的に評価することになっている。これは事業者の自主的安全向上で届け出るべきものの一例としてあげられている。</p> <p>【出典】</p> <p>[1] 原子力規制庁，“実用発電用原子炉の安全性向上に関する運用ガイド”，平成29年3月29日改定，https://www.nsr.go.jp/data/000183879.pdf</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
			事業者 電中研 NRRC	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> 電力の各発電所の設置変更許可申請書[1, 2]によれば、大規模な外的事象による原子炉施設の大規模な損壊が発生した場合の体制、手順、資機材等を整備して、緩和措置を講じることができるよう、適切に対処している。地震・津波はもとより、竜巻・火山等についても適切な対策になるように検討・対策を行っている。 運転中のサイトについては安全性向上評価の中で安全裕度評価を行い、設備の脆弱性に関する情報の把握を行っている[2]。 事業者は、安全性向上評価において、安全裕度評価によりクリフエッジの特定、安全対策の抽出、安全性向上計画の作成を行い、安全性向上評価届出書として原子力規制委員会へ提出するとともにホームページで公表している。 <p>【出典】</p> <p>[1] 原子力規制委員会，発電用原子炉に係る安全審査状況 設置許可 https://www.nsr.go.jp/activity/regulation/reactor/kisei/shinsa/shinsa1.html</p> <p>[2] 原子力規制委員会，運転段階の安全規制 安全性向上評価 https://www.nsr.go.jp/activity/regulation/reactor/untten/koujouhyouka.html</p>
③	人為的な事象対策	・テロなど人為的な要因に対しては、海外の知見を積極的に活用するため、国際的な検討に加わり、人材の育成をしつ	原子力規制委員会	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> テロなどの人為的な要因への対策として特定重大事故等対処施設に関する審査ガイド[1]が2014年9月17日に制定された。

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
		つ備えを強化すべきである。		<p>【出典】</p> <p>[1] 原子力規制委員会，実用発電用原子炉に係る特定重大事故等対処施設に関する審査ガイド https://www.nsr.go.jp/data/000069283.pdf</p>
			<p>JAEA 文部科学省 学術界</p>	<p>【取り組み状況】</p> <p>・核不拡散・核セキュリティ総合支援センターでは、各国の人材育成や能力構築支援を行い、核セキュリティ強化に貢献している。また、東工大では文部科学省の博士課程教育リーディングプログラムの下でグローバル原子力・安全・セキュリティ・エージェンツ教育院を立ち上げ、人材育成を進めている[1]。</p> <p>【出典】</p> <p>[1] 東京工業大学，原子力安全、核セキュリティ、核不拡散のための人材育成に関する国際シンポジウム http://www.titech.ac.jp/event/2015/029822.html</p>
			事業者	<p>【取り組み状況】</p> <p>・事業者の各発電所の設置変更申請書の指針3の適合性に、外部人為事象への対応を記載している[1]。</p> <p>・事業者は、特定重大事故等対処施設が発電用原子炉施設の重大事故等対策の信頼性向上のために必須のものと認識し、更なる安全向上のために特定重大事故等対処施設の早期完成に向けて、審査、及び、現地工事に最大限努力し取り組んでいる[2]。</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				【出典】 [1] 各社原子炉設置許可申請書 [2] 原子力規制委員会，第8回主要原子力施設設置者の原子力部門の責任者との意見交換会，資料2“特重施設等の設置に向けた更なる安全向上の取組状況について”， http://www.nsr.go.jp/data/000267846.pdf
(2)	過酷事故対策の強化			
①	過酷事故対策の強化	<p>・SA では想定したシナリオ通りには事象が進展しない可能性があるため、マネジメントとして事態に対応する柔軟な対応能力が必要である。この醸成のため、演習などを通じた継続的な改善活動を行うべきである。</p>	事業者 原子力規制委員会 資源エネルギー庁 メーカー JANSI 学協会	【取り組み状況】 <ul style="list-style-type: none"> ・新規基準では、技術的能力に係る審査基準[1]を施行しており、事業者はそれに適合する多様な事故対応手段による個別手順を整備するとともに、訓練を実施して対応能力の向上、継続的な改善に取り組んでいる[2]。 ・継続的な改善については、原子力規制委員会による「原子炉施設の安全性の向上のための評価」の制度の発足[3, 4]、経済産業省資源エネルギー庁による「原子力の自主的安全性向上に関するワーキンググループ」および「自主的安全性向上・技術・人材ワーキンググループ」の提言[5, 6]などにより、事業者による継続的な安全性向上のしくみの整備が促されている。 ・資源エネルギー庁では、SA 時の燃料破損解析手法の高度化、水素安全対策高度化、津波 レベル 2PRA 等に関する技術開発を通して、SA マネジメントに関する継続的な改善活動を行っている[7, 8]。 ・JANSI は、IAEA の深層防護に関わる評価（SRS-46）および世界の良好事例の調査・分析に基づいて、第4層（SA 対策）を中心に事業者に安全性向上対策を提言している[9]。 ・プラントメーカーは、設計基準を超える事態への対応を含めた対策強化により、深層防護を充実し、残余のリスク低減に向けて、海外グループ会社で有する設計技術及びその運用、許認可に係わる知見等を国内展開している[10,

	項 目	内 容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>11]。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プラントメーカーは、官学産連携により、新型炉設計、事故情報等の国内外知見を過酷事故対策向上、具体的な安全裕度向上提案に活用し、深層防護の観点から安全性のさらなる向上に寄与している[10, 11]。 ・機械学会では、過酷事故対策設備の設計に関するガイドライン[12]を発行するとともに、各種原子炉格納容器の過酷事故時の構造健全性を評価するためのガイドライン[13-16]を発行している。 <p>【出典】</p> <p>[1] 原子力規制委員会，発電用原子炉施設の設置（変更）許可及び工事計画認可関連法令集 http://www.nsr.go.jp/activity/regulation/reactor/kisei/hourei/index.html</p> <p>[2] 資源エネルギー庁 総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 原子力小委員会 自主的安全性向上・技術・人材ワーキンググループ，第 6 回会合資料 5「原子力の自主的安全性向上の取組（平成 27 年 1 月末現在）」（平成 27 年 2 月 13 日）</p> <p>[3] 原子力規制庁，“核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（発電用原子炉施設の安全性の向上のための評価）第四十三条の三の二十九”，平成 25 年 12 月 https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=332AC0000000166</p> <p>[4] 原子力規制庁，“実用発電用原子炉の安全性向上に関する運用ガイド”，平成 29 年 3 月 29 日改定，https://www.nsr.go.jp/data/000183879.pdf</p> <p>[5] 経済産業省総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 原子力小委員会，“原子力の自主的・継続的な安全性向上に向けた提言”（平成 26 年 5 月 30 日）</p>

	項 目	内 容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/genshiryoku/genshiryoku_jishuteki/20140530_report.html</p> <p>[6] 経済産業省総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 原子力小委員会，“原子力の自主的安全性向上の取組の改善に向けた提言”（平成 27 年 5 月 27 日）</p> <p>https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/genshiryoku/jishuteki_anzensei/20150527_report.html</p> <p>[7] 経済産業省 資源エネルギー庁“第 3 回原子力の安全性向上に資する共通基盤整備のための技術開発事業及び原子力の安全性向上に資する技術開発費補助事業成果報告会”（平成 30 年 9 月 3 日、14 日）</p> <p>https://www.enecho.meti.go.jp/category/electricity_and_gas/nuclear/001/event/180831a/</p> <p>[8] 経済産業省 資源エネルギー庁“第 4 回原子力の安全性向上に資する共通基盤整備のための技術開発事業及び原子力の安全性向上に資する技術開発費補助事業成果報告会”（令和 2 年 1 月 15 日）</p> <p>https://www.enecho.meti.go.jp/category/electricity_and_gas/nuclear/001/event/200115a/</p> <p>[9] 資源エネルギー庁 総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 原子力小委員会 自主的安全性向上・技術・人材ワーキンググループ，第 6 回会合資料 5 「原子力の自主的安全性向上の取組（平成 27 年 1 月末現在）」（平成 27 年 2 月 13 日）</p> <p>[10] 日本電機工業会（2014 年 4 月 15 日）</p> <p>http://www.jaif.or.jp/cms_admin/wp-content/uploads/understanding/annual/47th/47-s1_hatazawa-j.pdf</p> <p>[11] 電気事業連合会</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>https://www.fepec.or.jp/nuclear/safety/torikumi/taisaku/index.html</p> <p>[12] 日本機械学会, 外部事象シビアアクシデント対策設備設計ガイドライン< BWR 編 >, JSME S NX1-2013, 2014</p> <p>[13] 日本機械学会, シビアアクシデント時の構造健全性評価ガイドライン< BWR 鋼製格納容器編 >, JSME S NX2-2014, 2014</p> <p>[14] 日本機械学会, シビアアクシデント時の構造健全性評価ガイドライン< PWR プレストレストコンクリート製格納容器編 >, JSME S NX3-2015, 2015</p> <p>[15] 日本機械学会, シビアアクシデント時の構造健全性評価ガイドライン< PWR 鋼製格納容器編 >, JSME S NX4-2015, 2016</p> <p>[16] 日本機械学会, シビアアクシデント時の構造健全性評価ガイドライン< BWR 鉄筋コンクリート製格納容器編 >, JSME S NX5-2018, 2018</p>
			原子力学会	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日本原子力学会原子力安全部会は、学会での一般公開セッションやフォローアップセミナー等を主催し、東京電力福島第一原子力発電所事故以降の過酷事故対策についてマネジメントの重要性、東京電力福島第一原子力発電所事故進展の解明からの教訓、ソースターム評価のあり方、リスク低減からクライシスマネジメントなどを含めて幅広く継続して議論している[1]。 ・日本原子力学会標準委員会ではシビアアクシデントマネジメントの整備及び維持向上に関する実施基準を発行した[2]。 <p>【出典】</p> <p>[1] 日本原子力学会 原子力安全部会ホームページ http://www.aesj.or.jp/~safety/</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				[2] 日本原子力学会標準委員会「原子力発電所におけるシビアアクシデントマネジメントの整備及び維持向上に関する実施基準（AESJ-SC-S005:2013）」（2015/1）
(3)	緊急事態への準備と対応体制の強化			
①	事業者と地方自治体の連携スキームの確立	・情報が少なく不確かさが大きい初期の危機管理の段階では、事業者と地方公共団体が連携し、施設の状態に関してあらかじめ決められた判断基準に基づいて、決められた手順で放射性物質の環境放出前に迅速に緊急防護措置を実行していくスキームを確立すべきである。	国 原子力規制委員会 JAEA	【取り組み状況】 <ul style="list-style-type: none"> ・原子力災害特別措置法は、原子力事業者、国及び地方公共団体の責務を定めるとともに、原子力緊急事態宣言の発出、原子力災害対策本部等の設置、緊急事態応急対策の実施等、原子力災害対策に関する措置や体制を定めている[1]。 ・また、原子力災害に備えた具体的な手順や体制に関しては、国においては、防災基本計画（原子力災害対策編）や原子力災害対策マニュアル等を定めている[2, 3]。 ・原子力規制委員会は、原子力災害対策特別措置法に基づき、原子力災害予防対策、緊急事態応急対策及び原子力災害事後対策の円滑な実施を確保するための指針として、原子力災害対策指針を定めている[4]。 ・同指針では、緊急事態の初期段階を原子力施設の状況に応じて、警戒事態、施設敷地緊急事態、全面緊急事態の3つに区分し、原子力事業者、国及び地方公共団体のそれぞれ果たすべき役割を明らかにしている。また、緊急事態区分に該当するかを判断するための基準として、緊急時活動レベル（Emergency Action Level :EAL）を設定している[4]。 ・同指針では、原子力災害が発生した際に、住民等に対する被ばくの防護措置を短期間かつ効率的に行うために、重点的に原子力災害に特有な対策を講じる地域を原子力災害対策重点区域として設定し、原子力発電所の場合は、当該施設から概ね半径 5km 内を「予防的防護措置を準備する区域（PAZ）」、

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>概ね 30km 内を「緊急時防護措置を準備する区域（UPZ）」としている。また、上述の施設敷地緊急事態では、PAZ 内の要配慮者等を対象とした避難の実施、全面緊急事態では、PAZ 内の住民等を対象とした避難や安定ヨウ素剤の服用等の予防的防護措置の実施、UPZ 内においては屋内退避等の実施が定められている[4]。</p> <ul style="list-style-type: none"> 同指針では、全面緊急事態に至り、放射性物質の放出後は、緊急時モニタリングを迅速に実施し、その測定結果を防護措置の実施すべき判断基準に照らして必要な措置を実施することが定められており、その判断基準として、運用上の介入レベル（OIL）が設定されている[4]。 JAEA では確率論的事故影響評価コード OSCAAR を公開するとともに[5]、緊急時防護措置の計画策定に資する知見を提供している[6]。また、防護措置モデル（屋内退避、避難、安定ヨウ素剤の服用、除染）の開発を継続し、OSCAAR の改良を行うとともに、国や地方自治体での緊急時防護措置の策定に資する研究を継続している[7]。 <p>【出典】</p> <p>[1] 原子力災害対策特別措置法（最終改正平成 25 年 6 月 21 日）</p> <p>[2] 防災基本計画（原子力災害対策編）（最終改正平成 27 年 7 月 7 日中央防災会議決定）</p> <p>[3] 原子力災害対策マニュアル（最終改正平成 27 年 6 月 19 日原子力防災会議幹事会）</p> <p>[4] 原子力災害対策指針（原子力規制委員会：最終改正平成 27 年 8 月 26 日）</p> <p>[5] OSCAAR コードパッケージの使用マニュアル, JAEA-Testing 2020-001.</p> <p>[6] 緊急時の被ばく線量及び防護措置の効果の試算について（案）（第 9 回原子力規制委員会資料 2（平成 26 年 5 月 28 日）</p>

	項 目	内 容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/11118514/www.nsr.go.jp/data/000047953.pdf</p> <p>[7] 原子力災害発生時の防護措置について[暫定版]—放射線防護対策が講じられた施設等への屋内退避—（内閣府（原子力防災担当），日本原子力研究開発機構原子力緊急時支援・研修センター：令和2年3月）</p> <p>https://www8.cao.go.jp/genshiryoku_bousai/pdf/02_okunai_zantei_r.pdf</p>
			学協会	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日本電気協会原子力規格委員会は、「原子力発電所の緊急時対策指針」：JEAG4102-2015を改定し、EAL発動基準の見直しに伴い、事業者が具体的なEAL判断基準の運用を決めるにあたって拠り所となるよう事業者の解釈を見直した（JEAG4102-2020）[1]。 ・日本原子力学会原子力安全部会は、学会での一般公開セッション（「2014年春の年会」平成26年3月[2,3]）等を主催し、東京電力福島第一原子力発電所事故以降の国や地方自治体の原子力防災の課題と取り組みについて議論を深める活動を継続的に実施している。また、令和元年8月の夏期セミナーにおいて、防災、放射線防護、住民の方の理解の観点から討論を行っている[4]。 <p>【出典】</p> <p>[1] 日本電気協会 原子力規格委員会ホームページ， https://nusc.jp/jeacelist.html</p> <p>[2] 本間俊充：より実効性の高い原子力防災対策の構築に向けて（1）緊急事態への備えと対応—国際基準と福島の教訓—，日本原子力学会誌，56(10)，661-668(2014)。</p>

	項 目	内 容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>[3] 新田隆司：より実効性の高い原子力防災対策の構築に向けて（2）国と地方自治体における取組みと今後への提言，日本原子力学会誌，56（10），669-674（2014）</p> <p>[4] 日本原子力学会 原子力安全部会ホームページ http://www.aesj.or.jp/~safety/</p>
			事業者 JANSI	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ JANSI は原子力防災訓練ガイドラインを策定し、原子力防災を含む緊急時対応業務に係る訓練を、事業者が自律的に、かつ効果的に実施するための手順や心得を示している[1]。 ・ 原子力災害対策指針に基づき、原子力事業者は緊急事態区分の判断基準となる EAL を設定し、原子力事業者防災業務計画に記載のうえ、国、自治体に届け出ている。 ・ 原子力事業者は、EAL に設定した事象が発生すると国、地方公共団体に通報し、緊急時対策本部を立ち上げるとともに、緊急事態応急対策拠点施設（オフサイトセンター）や地方公共団体等に職員を派遣し、国や地方公共団体と連携する体制となっている。また、通報を受けた国、地方公共団体は、予め定めた防護措置の準備に着手する。[2] <p>【出典】</p> <p>[1] 原子力防災訓練ガイドライン，JANSI-EPG-01-改 1 版 http://www.genanshin.jp/archive/disasterprevention/index.html</p> <p>[2] 電気事業連合会のホームページ https://www.fepec.or.jp/nuclear/safety/bousai/index.html</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
			国 地方公共団体	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子力発電所の所在地から概ね半径 30km 内をその区域とする都道府県及び市町村においては、原子力災害対策指針や防災基本計画等に基づいて、地域防災計画や避難計画の策定を進めている。 これまで、原子力発電所のある 13 の地域・エリア（大飯・高浜・美浜・敦賀の 4 地域は 30km 圏が重複するため「福井エリア」と称している。）では、対象 135 市町村のうち、地域防災計画が策定されているのは 135 市町村、避難計画が策定されているのは 120 市町村となっている（令和 2 年 10 月末現在）。 <p>【出典】</p> <p>内閣府ホームページ：原子力防災 https://www8.cao.go.jp/genshiryoku_bousai/index.html</p>
②	関係者の役割分担の明文化	<p>・国、地方公共団体、事業者などの関係者は、あらかじめ緊急時におけるオンサイト、オフサイトの役割と責任の分担を協議・決定のうえ明文化すべきである。その際、オンサイトは事業者が、オフサイトは地方公共団体が責任をもって対応し、国はそれらを支援することを原則とすべきと考える。</p>	国 地方公共団体 原子力規制委員会	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子力災害対策特別措置法や災害対策基本等の関係法令により、原子力事業者、国及び地方公共団体の責務が規定されている。 原子力事業者は、原子力災害の発生の防止に関し万全の措置を講ずるとともに、原子力災害の拡大の防止及び原子力災害の復旧に関し、誠意をもって必要な措置を講ずる責務を有する（原子力災害対策特別措置法第 3 条） 国は、原子力災害対策（緊急事態応急対策、予防対策、事後対策）に必要な措置を講ずること等により、国民の生命、身体及び財産を原子力災害から保護するために万全の措置を講ずる責務を有している。また、大規模な自然災害やテロリズム等を想定し、警備体制の強化や原子力事業所の深層防護の徹底等の原子力災害の防止に万全の措置を講ずる責務を有する。（同法第 4 条、

	項 目	内 容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>4条の2)</p> <ul style="list-style-type: none"> 地方公共団体は、原子力災害対策に必要な措置を講ずること等により、当該区域内の住民の生命、身体及び財産を保護するために原子力防災に関する計画を作成し実施する等の責務を有する。（同法第5条） 国（内閣府）では、関係自治体の避難計画の作成等に関係省庁が全面的に取り組む方針を原子力防災会議で決定し、原子力発電所のある13地域・エリア毎に「地域原子力防災協議会」を設置し、国と関係自治体が一体となって計画の策定・充実化の取り組みを行っている。全体として避難計画の充実・具体化が図られた地域については、同協議会において当該地域の緊急時対応として確認し、原子力防災会議に報告し、了承を得る仕組みとしている。これまで、川内地域、伊方地域、高浜地域、泊地域、玄海地域、大飯地域及び女川地域の緊急時対応の確認・了承を行っている（令和2年6月22日現在）[1]。 関係道府県や関係市町村が原子力防災対策に必要とする原子力防災の施設や資器材の整備等に対して、国（内閣府）は原子力発電施設等緊急時安全対策交付金（令和2年度予算：117億円）や原子力災害対策事業費補助金（令和2年度1次補正予算：49億円）により支援をしている[2]。 <p>【出典】</p> <p>[1] 「川内地域の緊急時対応」, 「伊方地域の緊急時対応」, 「高浜地域の緊急時対応」, 「泊地域の緊急時対応」, 「玄海地域の緊急時対応」, 「大飯地域の緊急時対応」, 「女川地域の緊急時対応」: 内閣府の各地域原子力防災協議会とりまとめ</p> <p>内閣府ホームページ: 原子力防災: https://www8.cao.go.jp/genshiryoku_bousai/kyougikai/kyougikai.html</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>[2] 内閣府原子力防災関係予算</p> <p>https://www8.cao.go.jp/genshiryoku_bousai/keikaku/keikaku.html</p>
③	演習の実施	<p>・危機管理に関しては、事前にさまざまな手順や緊急措置など詳細にわたる対応方針を演習などを通して検討し、明確にしておくべきである。</p>	<p>事業者 JANSI</p>	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> 事業者は、原子力事業者防災業務計画に基づき、毎年1回以上、原子力総合防災訓練や要素訓練を実施している。また平成27年度からは、事業者の総合防災訓練に対する国による評価制度が試行され、各社は訓練の中期計画を策定した上で、例えば休日発災の想定やシナリオを非提示とするなど、訓練内容の高度化・多様化に取り組んでいる[1]。 JANSIは、原子力事業者が実施する原子力防災訓練がより実効性のあるものになるよう支援するため、「原子力防災訓練検討委員会」を設置した。同委員会の事業者が防災訓練を観察し、良好事例の共有や事業者の抱える課題をともに解決することを目的とした「原子力防災訓練アシスタンスビジット」を実施している[2]。 また、JANSIは緊急時対応要員のための訓練コースを開設し、緊迫した状況での確な対応ができるような演習を行っている[3]。 国の新規制基準でさまざまな自然災害への対応が求められていることを受け、竜巻等を考慮した緊急事態対応訓練なども実施されている[4]。 <p>【出典】</p> <p>[1] 訓練評価指標（原子力規制庁ホームページ） 事業者面談記録 H27.4.17 原子力事業者の総合防災訓練の評価指標（案）及び緊急事態における事故情報連絡通報システムの構成・運用等について https://www.nsr.go.jp/data/000105201.pdf</p> <p>[2] http://www.genanshin.jp/report/disasterpreventiontraining/data/report</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>_202004.pdf</p> <p>[3] http://www.genanshin.jp/report/leadership_training/index.html#linkbox</p> <p>[4] 電気事業連合会のホームページ：原子力防災対策</p> <p>https://www.fepc.or.jp/nuclear/safety/bousai/index.html</p>
			<p>国 地方公共団体</p>	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国（内閣府、原子力規制委員会、関係省庁）などは、毎年度原子力総合防災訓練を実施してきている。福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえて策定された原子力災害対策指針に基づく訓練は、平成 25 年度川内地域、同 26 年度志賀地域、同 27 年度伊方地域、同 28 年度泊地域、同 29 年度玄海地域、同 30 年度大飯・高浜地域、令和元年度島根地域において実施している。特に高浜地域では、平成 30 年 8 月の大飯・高浜を対象とした国の原子力総合防災訓練で得られた教訓事項や新型コロナウイルスのような感染症の流行下での各種防護措置の具体化を図る等、緊急時対応のより一層の具体化・充実化を図るため原子力防災協議会において検討し、緊急時対応を改訂している[1]。訓練から得られた教訓事項は各地域の原子力防災協議会において検討し、地域防災計画や避難計画、マニュアル等へ反映（PDCA サイクル）することとしている[1]。 ・原子力発電所が立地する道府県においても、新たな原子力災害対策指針に即して策定された地域防災計画や避難計画等を踏まえた訓練が毎年 1 回を目途に実施されている。特に緊急時対応が取りまとめられた地域では、国（内閣府等）も訓練の企画・実施に関して積極的に参画している（令和 2 年度福井県原子力防災訓練など）。 <p>【出典】</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>[1] 原子力総合防災訓練（内閣府ホームページ）</p> <p>https://www8.cao.go.jp/genshiryoku_bousai/kunren/kunren.html</p> <p>https://www8.cao.go.jp/genshiryoku_bousai/pdf/02_fukui_0402.pdf</p>
④	放射性物質の拡散解析	<p>・SPEEDIなどによる放射性物質拡散解析情報については、事故初期の非難に活用できないなどの限界を理解したうえで、その取扱い方法を明確化するべきである。</p>	<p>原子力規制委員会 内閣府 JAEA</p>	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・緊急時における避難や一時移転等の防護措置の判断にあたって、SPEEDIによる計算結果は使用しないとの方針が示されている。これは、福島第一原子力発電所事故の教訓として、原子力災害発生時に、いつどの程度の放出があるか等を把握すること及び気象予測の持つ不確かさを排除することはいずれも不可能であることから、SPEEDIによる計算結果に基づいて防護措置の判断を行うことは被ばくのリスクを高めかねないとの判断によるものである。 ・防災基本計画においても SPEEDI に関する記載が削除され、活用しないことが明確にされている[1, 2]。 ・国〔原子力規制委員会、内閣府〕は、地域防災計画・避難計画に係る具体化・充実化に当たって地方公共団体が大気中放射性物質拡散計算を活用する場合には、専門的・技術的観点から支援を行うとされている[3]。 ・JAEA では、地方公共団体による原子力防災に関する様々な検討への拡散計算の活用に貢献するため、改良した大気拡散計算システム WSPEEDI-DB を開発し、計算コードを公開している[4]。 <p>【出典】</p> <p>[1] 原子力災害対策指針（令和元年 7 月 3 日）</p> <p>[2] 原子力災害対策指針新旧対応表（旧版から SPEEDI に関する記述が削除されている。）</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>[3] 防災基本計画第12編 原子力災害対策編（令和2年5月）</p> <p>[4] JAEA プレス発表（令和2年6月11日）</p> <p>https://www.jaea.go.jp/02/press2020/p20061101/</p>
⑤	一般災害との共通基盤の統合	<p>・防護措置実施の運営を担う地方公共団体、住民防護の最前線に立つ警察、消防および自衛隊、国の活動は、他の一般災害における防災対策とほぼ同等であることを踏まえ、海外の事例も参考として共通の基盤で統合するべきである。</p>	<p>国 地方公共団体</p>	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子力防災体制の充実・強化については、内閣に設置された「3年以内の見直し検討チーム（座長：原子力防災担当副大臣）」が平成27年3月5日に原子力災害を含む大規模複合災害への対応強化等について報告書を取りまとめた。これを受け、国の防災基本計画が改訂され、自然災害と原子力災害時に設置される緊急対策本部と原子力災害対策本部は合同開催とし、被災地等の情報収集の一元化、意思決定の一元化、実働組織の調整部門の一体化と指示・調整の一元化を図ることとされた[1]。 これらの体制整備の実効性を高めるために、複合災害を想定した原子力総合防災訓練を実施している。例えば令和元年度に実施した島根地域の原子力防災訓練では、地震災害との複合災害を想定し、発災初期段階からの情報収集や非常災害対策本部との連携、非常災害対策本部と原子力災害対策本部の合同開催を実施し、地震による避難経路の途絶等の被災状況を踏まえた原子力災害への対応などを訓練した[2]。 <p>【出典】</p> <p>[1] 防災基本計画：原子力災害対策編（中央防災会議）</p> <p>[2] 令和元年度原子力総合防災訓練（内閣府ホームページ）</p> <p>https://www8.cao.go.jp/genshiryoku_bousai/kunren/r1sg.html</p>
⑥	放射線防護	<p>・原子力防災に特有の放射能対</p>	<p>国</p>	<p>【取り組み状況】</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
	への対処能力強化	策に関しては、すべての事故対応にあたる者が放射線防護の原理と被ばく影響に対する知識を十分にもつようにするとともに対処能力を高めるべきである。	地方公共団体 原子力規制委員会 JAEA	<ul style="list-style-type: none"> ・原子力災害時における緊急時モニタリングについては、国の防災基本計画において、原子力規制委員会の統括の下、同委員会の他関係省庁、地方公共団体、原子力事業者等が実施するものとしている。その実施体制や具体的な測定方法などの詳細は、原子力災害対策指針、原子力災害対策マニュアル、「緊急時モニタリングについて（原子力規制庁監視情報課）」等において定められている。また、緊急時モニタリングを統率する者として上席放射線防災専門官が置かれた。[1-6] ・住民等への被ばくの影響を回避する観点から、原子力災害対策指針において、放射性物質の放出後は緊急時モニタリングを実施し、その結果から防護措置を実施すべき基準（OIL）に照らして避難や一時移転等の防護措置を実施することを規定している。これらを具体化するために、地方公共団体が定める地域防災計画においては、UPZ内において、避難や一時移転等の防護措置の実施単位となる地区を定め、当該地区に設置されるモニタリングポスト等の整備・維持を図ることとしている。[7] ・OILに基づき避難又は一時移転を指示された住民等は避難退域時検査及び簡易除染を受けることが原子力災害対策指針に規定されており、その詳細は「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（原子力規制庁原子力災害対策・核物質防護課）」で示されている[8]。原子力災害時における医療体制の整備については、原子力災害対策指針において、原子力災害拠点病院、原子力災害医療協力機関、原子力災害医療派遣チームの整備等を定めるとともに、高度医療被ばく医療支援センターや原子力災害医療・総合支援センターの指定を定めている。これらの具備すべき要件は「原子力災害拠点病院等の施設要件（原子力規制庁）」として示されており、原子力災害時における医療体制が明らかにされ、またその活動要領についても示されている。[9-11]

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<ul style="list-style-type: none"> ・放射性ヨウ素による内部被ばくを防ぐための安定ヨウ素剤の服用については、原子力災害対策指針において、PAZ では平時から事前配布の上全面緊急事態に至った時点で原子力災害対策本部の指示に従い服用すること、PAZ 外では、原子力規制委員会の判断により服用の指示が出されること等が定められている。なお、安定ヨウ素剤の配布、服用のための事前準備や服用方法、緊急事態での対応等の詳細は、「安定ヨウ素剤の配布・服用に当って（原子力規制庁原子力災害対策・核物質防護課）」で示されている。[12] ・原子力災害対策指針などにより、緊急時対応の枠組みが用意されている[13]。 ・原子力災害時の医療に係る人材育成として、自治体、医療機関、搬送機関等、現地で活動する者を対象とした基本的な放射線医学等の研修を実施するとともに、現地で活動する者に対して研修を行うことのできる講師の養成を行った[14]。 ・原子力規制委員会は、環境放射線モニタリングや緊急時モニタリングセンターでの活動及び野外でのモニタリング活動に従事する地方公共団体の職員者等に対し、その役割に応じた研修・訓練を実施し、緊急時のモニタリング体制の充実強化に取り組んでいる[15]。 ・原子力規制委員会は、原子力災害時の医療体制の下で指定した高度被ばく医療支援センター及び原子力災害医療・総合支援センターの原子力災害時の医療体制の整備及びその実効性の確保を図るとともに、両支援センターを通じて地域の原子力災害時の医療体制の整備及びその実効性の確保を図る事業を実施している[15]。 ・JAEA ではオフサイト防災業務関係者の安全確保に関する検討[16]および新しい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検討[17]を実施している。

	項 目	内 容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>【出典】</p> <p>[1] 防災基本計画（中央防災会議）</p> <p>[2] 「緊急時モニタリングについて（原子力災害対策指針補足参考資料）」（令和元年 7 月 5 日 原子力規制庁監視情報課） https://www.nsr.go.jp/data/000276389.pdf</p> <p>[3] 緊急時モニタリングセンター設置要領（令和元年 6 月 25 日 原子力規制庁監視情報課）</p> <p>[4] 緊急時モニタリング計画作成要領（平成 26 年 6 月 12 日 原子力規制庁監視情報課）</p> <p>[5] 緊急時モニタリングに係る動員計画（平成 27 年 1 月 21 日 原子力規制委員会）</p> <p>[6] 上席放射線防災専門官について https://www.nsr.go.jp/activity/monitoring/monitoring6-3.html</p> <p>[7] 泊地域の緊急時対応、女川地域の緊急時対応、高浜地域の緊急時対応、大飯地域の緊急時対応伊方地域の緊急時対応、玄海地域の緊急時対応、川内地域の緊急時対応（内閣府ホームページ）</p> <p>[8] 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 原子力規制庁放射線防護企画課）</p> <p>[9] 原子力災害拠点病院等の施設要件（平成 30 年 7 月 25 日 原子力規制庁）</p> <p>[10] 原子力災害時における医療体制 https://www.nsr.go.jp/activity/bousai/measure/medicalsystm.html</p> <p>[11] 原子力災害医療派遣チーム活動要領（平成 29 年 3 月 29 日 原子力規制庁放射線防護企画課）</p> <p>[12] 安定ヨウ素剤の配布・服用に当って（令和元年 7 月 3 日 原子力規制庁）</p> <p>[13] 原子力災害対策指針（令和 2 年 10 月 28 日 原子力規制委員会）</p>

	項 目	内 容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>https://www.nsr.go.jp/data/000332851.pdf 原子力規制委員会ホームページ：原子力災害対策に関する指針等</p> <p>https://www.nsr.go.jp/activity/bousai/measure/index.html</p> <p>[14] 平成 27 年度原子力施設等防災対策等委託費（原子力災害医療に関する研修の実効性向上）事業</p> <p>https://www.nsr.go.jp/data/000186593.pdf</p> <p>[15] 原子力規制委員会 令和 2 年度行政事業レビュー：放射線防護対策及び危機管理体制の充実・強化</p> <p>https://www.nsr.go.jp/nra/seisakujikkou/budget/2020_jigyuu/2019saisyuu6.html 「放射線モニタリング等人材育成事業」，「原子力災害等医療実効性確保事業」他</p> <p>[16] A. Ishizaki et al., Evaluation of the radiation protection capability in shelter facilities with positive pressure ventilation. Proceedings of 27th International Conference on Nuclear Engineering (ICONE-27) (Internet) (2019).</p> <p>[17] 原子力緊急時支援・研修センター，原子力緊急時支援・研修センターの活動（令和元年度），JAEA-Review 2020-016 (2020).</p>
			事業者 JANSI	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・事業者の従業員に対する研修以外に専門機関も研修を実施している[1, 2]。 ・厚労省、規制委員会の法改正に基づき、事故収束（緊急作業）にあたる要員を緊急作業従事者として指定するため、指定要件となる教育・訓練を行うことで、放射線防護の原理と被ばく影響に対する知識を十分にもつようにするとともに対処能力を高めることにしている[3, 4]。

	項 目	内 容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<ul style="list-style-type: none"> ・ JANSI は、シナリオ非提示型訓練実践セミナーや海外の緊急時対応訓練に係る情報の提供など事業者の緊急時対応要員の能力向上への支援を実施している[5]。 <p>【出典】</p> <p>[1] JAEA : 安全研究防災支援部門 原子力緊急時支援・研修センター (NEAT) http://www.jaea.go.jp/04/shien/</p> <p>[2] QST : 放射線医学総合研究所ホームページ https://www.nirs.qst.go.jp/information/training/kisei/index.html</p> <p>[3] 防災業務関係者のための放射線防護研修 他、 http://www.jaea.go.jp/04/shien/training_j.html</p> <p>[4] 原子力規制委員会資料 https://www.nsr.go.jp/data/000194348.pdf</p> <p>[5] JANSI : 原子力施設の防災・緊急時対応への支援 http://www.genanshin.jp/report/disasterpreventiontraining/data/report_202004.pdf</p>
			JAEA	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ JAEA の安全研究・防災支援部門 原子力緊急時支援・研修センターは JAEA 自らの研修・訓練のほか、国、地方公共団体の原子力防災関係者のための実践的な訓練・研修を実施している。 <p>【出典】</p> <p>原子力緊急時支援・研修センターの活動（令和元年度）, JAEA-Review 2020-016 (2020).</p>

	項 目	内 容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
			原子力規制委員会	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ JAEAの原子力緊急時支援・研修センターにおける研修には原子力規制庁職員も参加している。 <p>【出典】</p> <p>[1] 「防災業務関係者自らの放射線防護研修」： http://www.jaea.go.jp/04/shien/training_j.html</p>
			原子力学会	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 原子力学会・放射線工学部会では、外部被ばく放射線線量の定義を明確にし、これらの関係性を整理することにより、線量評価関係者の間で線量に対する見解を統一化するよう声明を纏めるとともに、一般の方々に広く発信し、線量測定結果について、より正確に理解していただくことを目的として、平成 23 年 11 月に「線量概念検討 WG」を設置した。これらについて検討を行い、平成 24 年 3 月に「放射線防護に用いられる線量概念」と題し、企画セッションを行った[1]とともに、「測定値（空气中放射線量）と実効線量」を纏め公開した[2]。また、原子力学会誌において特集「放射線防護に用いられる線量概念」を、RADIOISOTOPES において「EGS5 による地表面に広く分布した 134Cs 及び 137Cs の環境における個人線量計の評価」をそれぞれ刊行した[3, 4]。 <p>【出典】</p> <p>[1] 原子力学会 2012 年春の年会 部会企画セッション発表資料，平成 24 年 3 月 21 日</p> <p>[2] 日本原子力学会 放射線工学部会ホームページ(放射線工学部会における福</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>島第一原発事故への対応), http://www.aesj.or.jp/~rst/ 2012年7月26日改訂</p> <p>[3] 原子力学会誌特集「放射線防護に用いられる線量概念」(1) 線量概念の概要と防護量、(2) 実用量と防護量、(3) 福島等で使用されている線量計と防護量の関係、放射線工学部会 線量概念検討ワーキンググループ, Vol. 55, No. 2, p.82-96 (2013)</p> <p>[4] RADIOISOTOPES「EGS5による地表面に広く分布した¹³⁴Cs及び¹³⁷Csの環境における個人線量計の評価」平山英夫, Vol. 62, No. 6, p.3-13 (2013)</p>
(4)	原子力安全評価技術の高度化			
①	確率論的リスク評価技術の活用	<p>・自然現象に対する予測の質を高めるため、自然現象の不確かさやプラントシステムの耐性の不確かさを考慮する確率論的リスク評価の活用に優先的に取り組むべきである。</p>	<p>原子力規制委員会 事業者 電中研 NRRC メーカー</p>	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・新規基準では、PRA等の結果に基づき評価対象を抽出して重大事故対策の有効性評価を行うこととなっている[1]。また、2020年4月より正式に運用が始まった新検査制度では、原子力安全に係る重要度評価に関するガイド[2]において、「詳細なリスク評価」としてPRAの活用が示されている。 ・事業者はPRAに取り組み、その結果に基づき有効性評価を実施している[3]。事業者は安全性向上評価の中でPRA等を実施している[4]。事業者は、日本原子力学会が作成した実施基準[5]に沿って評価を進めており、標準化されていない外部事象については、PRAを独自で進めているか、あるいはPRAに代わる手法で評価している。 ・事業者は、重大事故対策の有効性評価における対象の抽出や安全性向上評価において、自然現象に関するPRAとして地震PRA、津波PRAの評価を実施している。 ・原子力リスク研究センター(NRRC)は、自然外部事象に対するPRAの研究開発に積極的に取り組んでいる[6]。JAEAでは異常気象、火山噴火、森林

	項 目	内 容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>火災を対象に、Na 冷却高速炉の崩壊熱除去機能のマージン評価手法を PRA 手法も活用し開発している[7]。また、軽水炉のレベル 2PRA やレベル 3PRA に不可欠なシビアアクシデント時のソースタームを予測する手法等を開発している。</p> <ul style="list-style-type: none"> • NRRC は、EPRI、海外専門家の協力を得て、実務者層を対象とした PRA 教育訓練コース、意思決定者向けの RIDM 演習の実施など PRA 技術の向上及びリスク情報の活用のための人材育成に取り組んでいる。これらの活動は、当初、JANSI が行っていたものを、NRRC 設立の際に移管したものである [8, 9]。 • プラントメーカーは、プラント設備のリスク評価、設備や運用の改善提案を通じて、NRRC 及び原子力事業者を支援し、自主的・継続的な更なる安全性向上に取り組んでいる [10]。 <p>【出典】</p> <p>[1] http://www.nsr.go.jp/activity/regulation/reactor/kisei/hourei/index.html</p> <p>[2] 原子力安全に係る重要度評価に関するガイド, GI0007_r0, 原子力規制委員会, 2020.</p> <p>[3] 原子力規制委員会資料「川内原子力発電所 1 号炉及び 2 号炉 事故シーケンスグループ及び重要事故シーケンス等の選定について」（平成 26 年 3 月九州電力株式会社）※2016 年 3 月フォローアップ時の出典</p> <p>[4] 原子力規制委員会「実用発電用原子炉の安全性向上評価に関する運用ガイド」 https://www.nsr.go.jp/data/000183879.pdf</p> <p>[5] 日本原子力学会標準委員会「外部ハザードに対するリスク評価方法の選定に関する実施基準：2014（AESJ-SC-RK008：2014）」</p> <p>[6] 原子力リスク研究センター（NRRC）</p>

	項 目	内 容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>https://criepi.denken.or.jp/jp/nrrc/index.html NRRC 研究ロードマップ</p> <p>https://criepi.denken.or.jp/jp/nrrc/intro/roadmap.html</p> <p>[7] http://www.jst.go.jp/nuclear/result/h25/pdf/sys_p07.pdf</p> <p>[8] 日本原子力学会 原子力安全部会設立 10 周年 記念講演会（2019 年 1 月 25 日） [招待講演] The Role of NRRC and Collaboration with Activities of Academic Societies</p> <p>http://www.aesj.or.jp/~safety/3_AESJ25Jan19_NRRC.pdf</p> <p>[9] リスク情報活用の実現に向けた戦略プラン及びアクションプラン（2020 年改訂版），2020 年 6 月 19 日</p> <p>[10] 日本電機工業会（2014 年 10 月 1 日）</p> <p>http://www.jema-net.or.jp/Japanese/nps/comment/pdf/20141001.pdf</p>
			原子力学会	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日本原子力学会標準委員会では、福島第一原子力発電所事故以前にリスク情報活用のための標準を発行していた。事故以降、国際的に RIDM（Risk Informed Decision Making）の考えが広まり、リスク情報活用により継続的な安全性向上を進めるために継続的な安全性向上の考え方の技術レポート [1] を発行した。さらに IAEA から IRIDM（Integrated Risk Informed Decision Making）の概念が提唱され、外的事象リスクが支配的な我が国の今後の安全性向上に必要と考え、福島第一原子力発電所事故以前の標準を取り入れて新たに IRIDM 標準 [2] を発行している。 ・日本原子力学会標準委員会では、リスク情報活用を効果的、円滑に実施できるための技術レポート「リスク評価の理解のために」が 2015 年から検討を開始し、2017 年に初版が発行され毎年講習会を開催しリスク情報活用に貢

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>献してきた。IRIDM の標準の整備ができ、検査制度でのリスク情報活用が本格化することなどに備えて改定版[3]を発行している。</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子力学会リスク部会では2017年9月の設立以降、リスクとその活用にかかるシンポジウム、ワークショップなどを多く開催し[4]、関係者へ最新の知見と提供するとともに、リスク情報活用にかかる課題の議論を行っている。主催したものは、リスク評価技術活用に関するPRAへの期待（阪大、2018年3月）、リスク情報活用と工学の融合（東大、INL Curtis Smith氏 2020年1月）であり、2020年12月にはIAEAのIRIDMにかかるTECDOCの講演会を計画している。 <p>【出典】</p> <p>[1] 継続的な安全性向上対策採用の考え方について（AESJ-SC-TR012:2015）</p> <p>[2] 原子力発電所の継続的な安全性向上のためのリスク情報を活用した統合的意思決定に関する実施基準：2019，2020年</p> <p>[3] リスク評価の理解のために：2020（AESJ-SC-TR011:2020），2020年8月</p> <p>[4] 例えば、http://www.aesj.or.jp/~safety/main_kikaku_followup.html</p>
②	最先端計算機性能を活用した数値計算技法の活用	<ul style="list-style-type: none"> 耐震解析や津波伝播と遡上解析については、常に最先端計算機性能を活用した数値計算技法を活用する方向を目指すべきである。一方で、自然現象の複雑さと我々のもつ知見の限界を認識し、シミュレーション技術の検証と適切な運用 	原子力学会 JAEA 学協会 電中研 文部科学省	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> 日本原子力学会の計算科学技術部会は、学会での企画セッション等を主催し、最先端の耐震・津波解析技術の活用や、シミュレーション技術の検証と妥当性確認への取り組みについて、議論を深める活動を継続的に実施している[1]。 耐震解析では、最新のシミュレーション技術を駆使して評価法の高度化を進めている。最新のシミュレーション技術を駆使して合理的な範囲で評価を進めている。たとえば、地震時の原子炉建屋のFEM解析を実施し、局所的な

	項 目	内 容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
		を心がけるべきである。		<p>破損挙動を大規模計算で実施した例がある[2]。</p> <ul style="list-style-type: none"> 津波伝播遡上解析には最先端計算手法によって詳細なシミュレーションが可能になっている[3]。また、関連する情報として日本地震工学会において、津波防御の考え方を体系化した報告書が策定された。その中で、必要な数値解析手法について整理されており[4]、原子力分野の計算科学技術活用にも応用できるものである。 粒子法を用いてシビアアクシデント解析も進めている[5, 6]。 日本原子力学会において、解析コードの検証および妥当性確認（V&V）に係る「シミュレーションの信頼性確保に関するガイドライン 2015」が 2016 年 7 月に発行された。本ガイドの内容は、講習会の開催や日本原子力学会の各部会における議論を通じて、普及が進んでいる。[7, 8] 日本機械学会においては、耐震 S クラス配管を対象により精緻に耐震評価を行うための手段として、材料の弾塑性特性を考慮した応答解析に基づいた事例規格が発行されている[9]。 文部科学省「原子力システム研究開発事業」において、2020 年度の公募より、原子力分野の基盤基礎としてシミュレーションの高度化や妥当性確認が位置づけられた[10]。 <p>【出典】</p> <p>[1] 日本原子力学会 計算科学技術部会ホームページ http://csed.sakura.ne.jp/</p> <p>[2] システム統合化の現状と課題, https://ccse.jaea.go.jp/meeting/CCSE_WS21/PDF/Nishida.pdf</p> <p>[3] 東日本大震災合同調査報告 機械編 第 4 章「力学体系に基づく津波被害メカニズムの理解」</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>http://www.jsme.or.jp/publish/books/index/books/5650.pdf</p> <p>[4] 日本地震工学会 原子力安全のための耐津波工学の体系化に関する調査委員会 原子力安全のための耐津波工学－地震・津波防御の総合技術体系を目指して－</p> <p>[5] 岡 芳明, 師岡慎一「原子炉容器下部ヘッ드의溶融物挙動の機構論的研究」(平成 24 年度～平成 26 年度) 原子力基礎基盤戦略研究イニシアティブ事業</p> <p>[6] Inagaki K., Application of particle method for the internal flooding analysis in the nuclear power plant building. (Material Science for Severe Accident and Fukushima-Daiichi Decommissioning Workshop 2019 (FRC2019) 11 July 2019)</p> <p>[7] 日本原子力学会標準委員会「シミュレーションの信頼性確保に関するガイドライン：2015 (AESJ-SC-A008:2015)」</p> <p>[8] 計算科学技術部会／シミュレーションの信頼性分科会,「シミュレーションの信頼性確保に関する取り組みの現状と課題」, 日本原子力学会誌 60 巻 3 号 p173 (2018)</p> <p>[9] 日本機械学会「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」、JSME S NC-CC-008, 2019</p> <p>[10] 文部科学省, 原子力システム研究開発事業 https://www.nsystemkoubo.jp/application/index.html</p>
③	安全評価技術の課題や限界の正しい認識	・シミュレーションやリスク評価は、その適用にあたっての課題や限界を正しく認識することによって、安全評価に有	事業者 原子力規制委員会 原子力学会	<p>【取り組み状況】</p> <p>・シミュレーションやリスク評価を有効性評価の中で活用しており、その解析の妥当性を示すことも新規制基準では要求されており[1]、それに対応するように事業者は解析コードの妥当性を示している[2]。その中ではモデルの不確</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
		<p>用に活用することができる。これらを積極的に活用しつつ、さらにその技術に関して、完成度を高める努力、新しい知見を収集する活動、品質を確保する取組みを産官学が協力して進めるべきである。</p>	<p>電中研 NRRC メーカー 電事連</p>	<p>かさ等も認識され、日本原子力学会では解析コードの検証および妥当性確認（V&V）のガイドラインを発行した[3]。また、確率論的リスク評価の品質確保について学会標準も策定され、事業者は品質向上に努めている[4]。国、研究機関、プラントメーカーは炉内の事故進展シナリオを把握するためのシビアアクシデント事象解析コードの開発・改善を実施し、国際的な事故ベンチマーク解析プロジェクトに参画している[5, 6]。</p> <ul style="list-style-type: none"> 電中研 NRRC は、PRA 用パラメータの推定に必要な国内プラントの運転情報を収集することを目的に、産業関係者をメンバーとした「PRA 用パラメータ整備 WG」を設置し、PRA 用信頼性データベースの構築に取り組んでいる[7, 8]。また、PRA の質向上を目的に、海外エキスパートによる国内 PRA レビューのパイロットプロジェクトの支援や、PRA ピアレビュー実施方法の確立に向けた検討を進めている。これらの活動は、当初、JANSI が行っていたものを、NRRC 設立の際に移管したものである[7]。 日本原子力学会 2014 年秋の大会一般セッションにおいて計算科学技術とリスク評価にかかわる特別セッションを開催（日本原子力学会・計算科学技術部会）[9]。 日本原子力学会原子力・安全部会は、学会での一般公開セッション（「2015 年春の年会」平成 27 年 3 月）やフォローアップセミナー（平成 27 年 6 月）等を主催し、東京電力福島第一原子力発電所事故以降の原子力規制委員会や事業者のリスク情報の活用の取り組みについて議論を深める活動を継続的に実施している[10]。平成 28 年 8 月、平成 29 年 8 月の夏期セミナーにおいて、リスク情報の活用と継続的改善に関する議論を深めた。[10, 11] 日本原子力学会・炉物理部会では、2017 年に原子炉物理分野の研究開発ロードマップを更新した。このロードマップにおいて、安全余裕や不確かさの定量評価技術への取り組みが示されており、また、これらに関する研究が進

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>められている。[12, 13]</p> <ul style="list-style-type: none"> 日本原子力学会では、予てよりモデリングシミュレーション技術の開発戦略を検討しており、平成 23 年 3 月には標準委員会，熱流動部会，放射線工学部会，計算科学技術部会が合同で、ワークショップを開催した[14]。また、原子力学会・放射線工学部会では、福島第一原子力発電所事故に関し、平成 23 年 11 月に「原子力発電所事故と放射線工学技術の関わり」と題し、企画セッションを行った[15]。さらに、事故解析並びに廃炉、除染及び廃棄物処理における国産安全解析コード開発戦略を検討することを目的として、平成 24 年 5 月に「国産安全解析コード開発戦略検討 WG」を設置し、平成 26 年 11 月「国産安全解析コード開発戦略検討報告書」を[16]、平成 27 年 12 月に原子力学会誌において解説「国産安全解析コードの現状と課題 我が国の安全規制へ貢献を目指して」を[17]、平成 28 年 6 月に Isotope News において「世界に取り残されつつある放射線輸送計算コード開発体制」[18]をそれぞれ刊行した。これらを踏まえて、平成 28 年、同部会に簡易遮蔽計算コードレビューWG を設立し、簡易遮蔽計算コードの国産開発と安全性評価に係る研究推進、及び人材育成を図るとともに[19]、令和 2 年より、原子力規制庁の放射線安全規制研究戦略的推進事業の一つに挙げられた、最新の国際勧告及び研究知見を踏まえた遮蔽安全評価法の適切な見直しに協力している[20]。熱水力分野についても、関連する基盤技術高度化のためのロードマップの議論がなされている[21]。 <p>【出典】</p> <p>[1] http://www.nsr.go.jp/activity/regulation/reactor/kisei/hourei/index.html</p> <p>[2] 原子力規制委員会資料「川内原子力発電所 1, 2 号機 計算機プログラム（解析コード）の概要について」（平成 26 年 4 月 九州電力株式会社）※2016</p>

	項 目	内 容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>年 3 月フォローアップ時の出典</p> <p>[3] 日本原子力学会標準委員会「シミュレーションの信頼性確保に関するガイドライン：2015（AESJ-SC-A008:2015）」</p> <p>[4] 原子力発電所の確率論的リスク評価の品質確保に関する実施基準：2013（AESJ-SC-RK006：2013）</p> <p>[5] NEA Committee on the safety of nuclear installations, Benchmark Study of the Accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant (BSAF Project) - Phase I Summary Report, NEA/CSNI/R (2015) 18, 2016.</p> <p>[6] http://irid.or.jp/_pdf/20170000_01.pdf、「廃炉・汚染水対策事業費補助金（総合的な炉内状況把握の高度化）」平成 29 年度成果報告</p> <p>[7] 電力中央研究所原子力リスク研究センター 研究ロードマップ https://criepi.denken.or.jp/jp/nrrc/intro/roadmap.html</p> <p>[8] リスク情報活用の実現に向けた戦略プラン及びアクションプラン（2020 年改訂版）、2020 年 6 月 19 日 https://www.fepc.or.jp/smp/about_us/pr/oshirase/_icsFiles/afieldfile/2020/06/19/press_20200619_b.pdf</p> <p>[9] 日本原子力学会 計算科学技術部会ホームページ http://csed.sakura.ne.jp/archives/1159</p> <p>[10] 日本原子力学会 原子力安全部会ホームページ http://www.aesj.or.jp/~safety/</p> <p>[11] 糸井達哉, 村上健太, 大貫 晃：リスク情報の活用と継続的改善に関わる原子力安全部会における最近の活動, 日本原子力学会誌, 59 (2), 94-98 (2017)</p> <p>[12] 日本原子力学会 炉物理部会 原子炉物理分野の研究開発ロードマップ 2017 年版 https://rpg.jaea.go.jp/else/rpd/roadmap/rm/rpg_rm2017.pdf</p> <p>[13] 日本機械学会, 2020 年度年次大会, K08100, 計算科学を活用した炉物理</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>研究の最先端</p> <p>https://jsmempd.com/conference/jsme_annual/2020/wp-content/uploads/2020/09/IntegratedProgram_v2.2.pdf</p> <p>[14] 日本原子力学会・放射線工学部会ホームページ http://www.aesj.or.jp/~rst/</p> <p>[15] 原子力学会 2011 年秋の大会 部会企画セッション発表資料, 平成 23 年 11 月 21 日、放射線工学部会ホームページ, http://www.aesj.or.jp/~rst/ 日本原子力学会, 平成 24 年 5 月 9 日改訂</p> <p>[16] 日本原子力学会・放射線工学部会ホームページ, 国産安全解析コード開発戦略検討報告書 http://www.aesj.or.jp/~rst/fukushima/20150318.pdf</p> <p>[17] 原子力学会誌解説「国産安全解析コードの現状と課題 我が国の安全規制へ貢献を目指して」 Vol. 57, No. 12, p.36-40 (2015)</p> <p>[18] Isotope News 「世界に取り残されつつある放射線輸送計算コード開発体制」, 2016 年 6 月号, No.745 (2016)</p> <p>[19] 日本原子力学会・放射線工学部会, 平成 29 年度簡易遮蔽解析コードレビューワーキンググループ活動報告書, http://www.aesj.or.jp/~rst/, 平成 30 年 8 月</p> <p>[20] 原子力規制庁, 放射線安全規制研究戦略的推進事業 https://www.nsr.go.jp/disclosure/committee/youshikisya/kiseikenkyuu/.</p> <p>[21] 日本原子力学会・熱流動部会 熱水力安全評価基盤技術高度化戦略マップ 2017, http://www.aesj.or.jp/~thd/committee/TH-RM/TH-RM_r.pdf</p>
④	国際協力の積極的実施	・原子力安全評価技術における国際協力は相互に恩恵をもた	事業者 原子力規制委	<p>【取り組み状況】</p> <p>・国際会議等を通じて、情報交換を行った[1, 2]。原子力規制委員会は国際アド</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
		らすものであり、積極的・継続的に取り組むべきである。	員会 電中研 NRRC メーカー	<p>バイザーを任命し助言を得ている[3]。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プラントメーカーは炉内の事故進展シナリオを把握するためのシビアアクシデント事象解析コードの開発を米国 EPRI と協力して実施している[6]。 ・軽水炉の安全性向上に関して OECD/NEA ジョイントリサーチプロジェクトが以下の通り進められている[7]。 <p>○火災評価では PRISM、とくに HEAF 火災では HEAF、</p> <p>○過酷事故進展の評価技術としては、BSAF、ARC-F、燃料・材料、</p> <p>○人間信頼性評価などでは Halden Reactor Project</p> <p>【出典】</p> <p>[1] 原子力安全白書（平成 17 年版）原子力安全委員会，第 6 章「原子力安全に関する国際協力」 ※2016 年 3 月フォローアップ時の出典</p> <p>[2] 総合資源エネルギー調査会 自主的安全性向上・技術・人材ワーキンググループ 第 3 回会合（参考資料 3）「軽水炉安全に係る技術・人材の国内外の状況」（平成 26 年 9 月） ※2016 年 3 月フォローアップ時の出典</p> <p>https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/genshiryoku/jishuteki_anzensei/pdf/003_s03_00.pdf</p> <p>[3] 原子力規制委員会ホームページ「国際アドバイザーとの意見交換」</p> <p>https://www.nsr.go.jp/activity/kokusai/iken.html</p> <p>[6] 「廃炉・汚染水対策事業費補助金（総合的な炉内状況把握の高度化）」平成 29 年度成果報告 http://irid.or.jp/_pdf/20170000_01.pdf</p> <p>[7] https://www.oecd-nea.org/jointproj/</p>
			JAEA	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ナトリウム冷却高速炉の安全設計基準が GIF (Gene-IV Int. Forum)の枠組

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>みで策定され[1]、さらに IAEA、OECD/NEA の各国規制機関の会合である CNRA-CSNI 合同 WG (WGSAR)、各国規制機関の Review を受けて国際的な議論が進んでいる[2]。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 仏国との ASTRID 協力については、安全向上設計評価技術について所定の成果を挙げ協力を完了し、協力の成果を日本での設計の知見に反映し国内でタンク型炉の見通しがあることを確認した[3]。 ・ 2020 年から新しくナトリウム冷却高速炉の研究開発協力を開始し、この中でシビアアクシデント評価技術に関する協力を開始した[4]。 ・ カザフスタン共和国における燃料溶融試験 (EAGLE-3) 計画を進めている。溶融燃料の原子炉容器内再配置及び冷却挙動に係る試験的知見を順次取得している[5, 6]。 ・ 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)、重大事故時の機器構造物の挙動に関するベンチマーク研究 (COSSAL) の他、多数の軽水炉の安全に係る国際協力を実施している[7]。 <p>【出典】</p> <p>[1] 独立行政法人日本原子力研究開発機構第 3 期中期目標期間業務実績報告書 (平成 27 年 4 月 1 日～平成 31 年 3 月 31 日), 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構</p> <p>[2] GIF R&D Outlook for Generation IV Nuclear Energy Systems: 2018 Update, Generation IV Nuclear Energy System International Forum.</p> <p>[3] Kubo et al, A conceptual design study of pool-type sodium-cooled fast reactor with enhanced anti-seismic capability, Mechanical Engineering Journal, Vol. 7, No.3, 2020.</p> <p>[4] https://www.jaea.go.jp/news/newsbox/2019/120301/</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）	
				<p>[5] S. Kato, et al., STUDY ON THE DISCHARGE BEHAVIOR OF MOLTEN-CORE THROUGH THE CONTROL ROD GUIDE TUBE IN THE CORE DISRUPTIVE ACCIDENT OF SFR, Proceedings of ICAP 2019, Juan-les-pins, France, May 12-15, 2019.</p> <p>[6] K. Matusba, et al., RESULTS OF AN OUT-OF-PILE EXPERIMENT FOR FRAGMENTATION OF A SIMULATED MOLTEN CORE MATERIAL DISCHARGED INTO A SHALLOW SODIUM POOL, Proceedings of NTHAS11, Busan, Korea, November 18-21, 2018.</p> <p>[7] https://jopss.jaea.go.jp/pdfdata/JAEA-Review-2019-015.pdf</p>	
			原子力学会	<p>【取り組み状況】</p> <p>・ PRA とその活用にかかるアジアの国際会議として ASRAM (Asian Symposium on Risk Assessment and Management) を日本, 中国, 韓国が中心となり設置し、これまで 3 回開催された。2020 年 11 月 30 日から ASRAM2020 が WEB で開催された[1]。</p> <p>【出典】</p> <p>[1] https://www.asram2020.org/</p>	
	提言 III	－背後要因のうち組織的なものに関する事項－			
	(1)	専門家集団としての学会・学術界の取り組み			
	①	学会が果たすべき責務の再認識	・ 社会からの信頼と負託に応える責務を有する。特に、原子力技術が場合によっては深刻な影響を人類に与えること	原子力学会	<p>【取り組み状況】</p> <p>・ 日本原子力学会は、福島第一事故の反省を踏まえて、2013 年に学会定款を、2014 年 5 月に行動指針[1]および倫理規程を改定し、学会及び学会員のとるべき行動およびあるべき姿を明記し、被災地域の復興と日本再生に向けた取</p>

	項 目	内 容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
		<p>を自覚し、常に倫理的な判断と行動をなすことが求められている。</p>		<p>り組みを行うことを宣言した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・行動指針については、その後、ホームページ、メール配信、学会誌掲載など、周知活動を実施。但し、学会員の認識をモニタリングする仕組みを設計すべきだったが、未だできていない。 ・倫理規程は、その後 2018 年に見直し（改定）を実施し[1]、さらに、現在も 2021 年初頭を目指した改訂作業をしており、会員に規程をより浸透させる取り組みを継続している。なお、2021 年改定に向けた作業では、2017 年秋以降に数多く発覚した素材メーカーによる品質不正、自動車メーカーによる完成検査不正等の品質不正問題、関西電力金品授受問題、上記問題や事故の背景要因として共通している組織文化、分かりやすさや表現の適正化に注目している。 ・倫理委員会では、倫理規程の会員への実装を目指し、担当委員会主催の研究会や会員組織の研修における講師派遣などを実施している。 ・標準委員会では、毎年、倫理教育を行い標準活動における技術者倫理について考え議論する機会を設けている。 ・広報情報委員会は、福島第一事故以前から、原子力が公衆に与える影響が大きいことを考慮し、様々な局面において、プレスリリースや会長記者会見等を通じた情報発信に努めてきた。その一つとして原子力の平和利用に関する重要と思われる事項について、学会としての見解や解説等をポジション・ステートメントとしてホームページ上で発信してきたが、専門用語の多用など一般の方々に理解しやすいものとはなっていなかった。福島第一事故を契機に市民目線を意識し見直しを進めるとともに、事故により生じた新たな課題に関するポジション・ステートメント「燃料デブリ」について」を作成・公開した。 ・社会・環境部会では原子力基礎基盤戦略研究イニシアティブ『「原子カムラ」

	項 目	内 容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>の境界を越えるためのコミュニケーション・フィールドの試行」[2]に取り組み、学会員の規範や意識を分析することで、今後のステークホルダー間の対話のあり方について様々な知見を得た。その成果については 2015 年春の年会などにおいて公表した。また 2017 年秋の大会においては「社会との対話と専門知」[3]、2018 年秋の大会においては「原子力事業者のコミュニケーション活動を考える」[4]、2020 年秋の大会においては「原子力に対する世論動向」[5]をテーマに分析と考察を深めた。一方、関西電力における役員などによる社会からの不適切な金品の受領事案について 2019 年 12 月に声明を公表した[6]。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子力安全部会では、平成 31 年 1 月に実施された原子力安全部会設立 10 周年の記念講演会において、福島第一事故を振り返り、改めて部会および学会のミッションについて意見交換を行っている[7]。 ・炉物理部会においては、2017 年に改訂した研究開発ロードマップにおいて、炉物理の Vision と Mission を定義し、炉物理が人類社会の健全かつ持続的な発展に寄与することを明確にした[8]。 <p>【出典】</p> <p>[1] https://www.aesj.net/about_us/action_rule_of_aesj</p> <p>[2] http://www.ponpo.jp/forum/index.html</p> <p>[3] 日本原子力学会 2017 年秋の大会予稿集 講演番号 1O_PL01～03</p> <p>[4] 日本原子力学会 2018 年秋の大会予稿集 講演番号 1O_PL01～03</p> <p>[5] 日本原子力学会 2020 年秋の大会予稿集 講演番号 3J_PL01～03</p> <p>[6] https://aesj.net/sed/wp-content/uploads/2020/03/原子力発電事業者の役員等による社外からの不適切な金品の受領について（声明）-4.pdf</p> <p>[7] 日本原子力学会 原子力安全部会ホームページ</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>http://www.aesj.or.jp/~safety/</p> <p>[8] 日本原子力学会 炉物理部会 原子炉物理分野の研究開発ロードマップ 2017年版</p> <p>https://rpg.jaea.go.jp/else/rpd/roadmap/rm/rpg_rm2017.pdf</p>
		<p>・平成 25 年 6 月の日本原子力学会総会において、被災地域の復興と日本の再生に向けた活動が定款に明記されたことから、被災地域の復興と日本の再生に向けた活動も学会の責務であることを再認識しなければならない。</p>	<p>原子力学会</p>	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・現在は、被ばくや除染に関する住民の不安に応える活動（福島特別プロジェクト）、ならびに廃炉に関する評価（廃炉検討委員会）を実施している。 ・2014年6月の原子力学会会長挨拶で「福島の住民の方々の立場に立った正確な情報提供および発信や国と住民の間に立つインターフェースの役割を担っている「福島特別プロジェクト」を引き続き、福島の再生のため積極的に進めて行く」と述べている[1]。 ・福島特別プロジェクトでは毎年1～2回福島各地で住民に正確な情報を提供するシンポジウム「東京電力福島第一原子力発電所事故後の環境回復の取り組み」（2014年～2015年）や「女性のためのフォーラムー低線量被ばくと健康影響についてー」（2016年）などを2018年まで開催してきた。また、2017年3月には農産物の風評被害を少しでも少なくするために東京でシンポジウム「消費者のギモンー福島県産ってどうなの？」を開催し、福島県産の農産物の購買を勧めるサポートをしている[2]。 ・社会・環境部会では2014年春の年会において保健物理・環境科学部会と合同で「原発事故避難者の早期の帰還実現のために」というテーマで企画セッションを開催し、福島県下における環境放射線の現状と個人線量の測定例や20km圏内への早期の帰還実現に向けての提案を行うことで、この問題に資する議論を展開した[3]。また2018年春の年会においては理事会と共同で「福島復興に向けた『風評被害』への対応」をテーマに分析と対処への考察

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>を深めた[4]。</p> <p>【出典】</p> <p>[1] https://www.aesj.net/uploads/dlm_uploads/PR20140623.pdf</p> <p>[2] 日本原子力学会誌、Vol.62、No8、pp461-466 (2020).</p> <p>[3] 日本原子力学会 2014年春の年会予稿集 講演番号 FS02、FS03</p> <p>[4] 日本原子力学会 2018年春の年会予稿集 講演番号 1J_PL0301～0305</p>
②	学会における自由な議論	<p>・客観的、公平な観点からの自立性をもった活動の重要性を認識し、学会において自由で率直な意見交換を行える雰囲気醸成に努めなければならない。</p>	原子力学会	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> 自由な議論の活性化を目指し、継続的な活動を実施している。たとえば、春の年会、秋の大会の理事会セッションにおいて分野横断的トピックス（ex. 風評被害、原子力防災、COVID-19と原子力災害の対比）を都度、取り上げて問題意識の共有化や活発な議論を促してきた。 倫理規程では、福島第一事故後、個人会員が所属組織の構成員としての立場との間で直面しうる葛藤についての議論を踏まえ「組織文化の醸成」として「会員は、所属する組織の個人が本倫理規程を尊重して行動できる組織文化の醸成に取り組む。」ことを謳い、会員それぞれの取り組みの一助とした[1]。 学会誌では原子力に対する様々な意見をもつ学会外の方々を含む論者からの寄稿を積極的に受け、掲載するようになった。 学会誌以外にも、「学際的取り組みの評価」項で記述するような他学会との積極的な交流や、学会内部での若手を中心とした取り組み（例：YGNによる意見交換イベントの開催）が始めている。 2016年に福島復興・廃炉推進に貢献する学協会連絡会（ANFURD、現在36学協会が参加）を設立し、定期的な会合に加え、ワークショップや講演会など所属学協会間の情報交換を進めるとともに一般社会に向けた情報の提供、

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>意見の発信を行っている[2]。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・熱流動部会では、若手が中心となって企画・立案する若手交流フォーラムを2013年から毎年開催し、学生及び若手研究者の積極的な意見交換の場の提供を行っている[3]。 ・ヒューマン・マシン・システム研究部会では、毎年夏期セミナー（2020年度は未開催）を開催し、主に人間や組織の観点からの最新の研究開発などに関する意見交換の場を設けている。 ・若手連絡会では、2012年より「原子力若手討論会」を開催し、若手が置かれている現状や課題等について語り合い、自らのあるべき姿や原子力の将来像を議論している。また、2016年より、日常業務に捉われない自己研鑽の場として「若手勉強会」を開催している。原子力学会の企画セッションでは、県知事や原子力委員長などを招いての意見交換、法律や地域政策など他分野の専門家とのパネルディスカッション等を実施している。これらの開催にあたっては「チャタム・ハウス・ルール」を採用し、率直かつ質の高い議論の実現を目指している[4]。 <p>【出典】</p> <p>[1] https://www.aesj.net/about_us/action_rule_of_aesj</p> <p>[2] http://www.anfurd.jp/</p> <p>[3] 日本原子力学会熱流動部会ホームページ http://www.aesj.or.jp/~thd/</p> <p>[4] 日本原子力学会若手連絡会ホームページ（国内活動紹介、随時更新） http://www.aesj-ygn.org/domestic/index.html</p>
③	安全研究の	・安全性向上研究を継続的に実	原子力学会	【取り組み状況】

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
	強化	<p>施する仕組みを復活させ、安全研究体制が再構築されなければならない。その原子力安全研究について、ロードマップの策定と継続的改訂などを通じて、先導的役割を果たさなければならない。</p>		<ul style="list-style-type: none"> ・総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 原子力小委員会 原子力の自主的安全性向上に関するワーキンググループ「原子力の自主的・継続的な安全性向上に向けた提言」において、「原子力の自主的安全性向上の取組（ロードマップ骨格）」が策定されている。同ワーキングの傘下に、日本原子力学会 安全対策高度化技術検討特別専門委員会が設置され、「軽水炉安全研究ロードマップ」を策定している[1]。 ・熱流動部会「熱水力安全評価基盤技術高度化検討」ワーキンググループにおいて平成 26 年度に「熱水カロードマップ」の策定を行い、同ロードマップは熱流動部会のホームページに掲載されている[2]。国内外の学会等において積極的に外部発信を行うとともに、平成 27 年度に熱流動部会の下に継続的なローリング（利用促進と改訂）を行うためのワーキンググループを立ち上げて活動している。 ・原子力安全部会は、学会での一般公開セッション（「2014 年秋の大会」平成 26 年 9 月）やフォローアップセミナー（平成 26 年 11 月）等を主催し、福島第一事故以降の関係各機関での「これからの原子力安全研究への取組み」について議論を深める活動を継続的に実施している[3]。 ・水化学部会では、原子力の自主的安全性向上の観点を取り入れ、2020 年に「水化学ロードマップ」の改訂を行った[4]。 ・炉物理部会においては、2017 年に研究開発ロードマップを改訂し、炉物理研究が果たすべき役割と取り組むべき事項を明確化した[5]。 <p>【出典】</p> <p>[1] https://www.meti.go.jp/report/whitepaper/data/pdf/20170324001-1.pdf</p> <p>[2] http://www.aesj.or.jp/~thd/committee/TH-WG/TH-WG.pdf</p> <p>[3] 日本原子力学会 原子力安全部会ホームページ</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				http://www.aesj.or.jp/~safety/ [4] http://wchem.sakura.ne.jp/wcrm2020/ [5] 日本原子力学会 炉物理部会 原子炉物理分野の研究開発ロードマップ 2017年版 https://rpg.jaea.go.jp/else/rpd/roadmap/rm/rpg_rm2017.pdf
④	学際的取組 みの強化	<p>・原子力安全に関する他のアカデミアを含めた俯瞰的な討論と協働のための「場」を構築するとともに、主導的な役割を果たさなければならない。</p>	原子力学会	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・企画委員会では、春の年会、秋の大会で分野横断的のトピックスを取り上げており、原子力学会にとどまらない広い分野の専門家の意見を聞き議論を交わす機会を提供してきている。 ・他のアカデミアを含めた俯瞰的な討論と協働というテーマの前提には、「知の統合」というパラダイムが所与としてある。この問題は、近年では世界科学者会議や欧州の Horizon2020、日本では日本学術会議などにおいて議論されており、それらの場においては理工学系と社会科学や総合系との連携、設計科学や複合リスクガバナンスの視点の導入、関連する知のプラットフォームの構築などが提唱されている。学会誌 2015年3月号では、「原発事故から4年—いま問われる「知の統合」 福島原発事故に対する各学会の取り組み」と題して、文理にまたがる様々な関連分野の多くの学会から、関連の取り組みについての寄稿を受けた。また、学会誌 2021年3～4月号では国内100の主要学会に同趣旨の寄稿を依頼する予定であり、編集委員会では単一のテーマを焦点化した学協会との連携にとどまらず、上記の視点をふまえた原子力安全をめぐる知の動員をめざした取り組みを進めている。 ・多くの研究専門委員会、調査専門委員会が本学会外の多様な分野の専門家を委員に招き、学際的な交流を検討に活かす努力を行っている。他学会との組織的な協力の代表的な例として、以下がある。

	項 目	内 容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<ul style="list-style-type: none"> * 「放射性廃棄物の学際的評価」研究専門委員会（2012年9月設置）は、委員会名に「学際的」を明示的に掲げ、学会外の人文社会科学の専門家も交えた検討を行い、報告書を取りまとめて公表した（2014年1月）。 * 福島特別プロジェクトにおいて、他学会との共催や多様な分野の専門家を交えたシンポジウムを開催している。 「農作物と放射性物質・放射線と健康影響に関するシンポジウム」（共催：日本放射化学会、2015年1月31日、いわき市） 女性のためのフォーラム「低線量被ばくと健康影響について」（医師や免疫学者の参加による講演・討論を実施、2015年8月30日、福島） * 「断層の活動性と工学的なリスク評価」調査専門委員会においては、他分野の学協会に所属する専門家の参加・協力を得て検討を進めた（2014年10月設置）。 * 「福島第一原子力発電所廃炉検討委員会」においては、日本ロボット学会と連携した「ロボット分科会」を設立し活動している。 * 日本地震工学会、日本原子力学会、土木学会、日本機械学会、日本都市計画学会、日本建築学会、日本地震学会、地盤工学会は、8学会合同編集による東日本大震災合同調査報告「原子力編」を刊行した（2015年2月）。 * 日本地震工学会は、「原子力安全のための耐津波工学の体系化に関する調査委員会」を設立した。日本原子力学会は、協力機関として協働で活動している（報告会：2015年4月15日、東京）。さらに原子力関連学協会規格類協議会では、津波に関する連携を深め、関連学協会の規格基準類の充実と安全研究の促進の検討に資するため、取り組むべき課題を抽出し、今後、学協会がどうすべきかについての提言を行うことを目的に「津波に関するワーキンググループ」を設置し、提言を取りまとめた[1]。 * 標準委員会原子力安全検討会と日本地震工学会原子力発電所の地震安全

	項 目	内 容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>の基本原則に関わる研究委員会では、協働で「原子力発電所の地震安全の原則」が議論され発行された[2]。</p> <p>*バックエンド部会は、学会での企画セッションを、環境放射能除染学会に所属する専門家の参加・協力を得て企画した（「2020年春の年会」（令和2年3月）の中止に伴い企画セッションは中止となったが、改めて環境放射能除染学会の参加・協力を得た企画セッション開催を検討中）</p> <p>*ヒューマン・マシン・システム研究部会では、日本品質管理学会、日本人間工学会などととも、「安全・安心のための管理技術と社会環境」ワークショップを年に1回程度継続的に開催している。</p> <p>・学協会が相互に情報交換を行い連携協力することにより、福島復興と廃炉推進に貢献する活動の一層の効果的・効率的な実施・推進を図ることを目的として、日本原子力学会が呼びかけ人となり「福島復興・廃炉推進に貢献する学協会連絡会」（ANFURD）を2016年に設置。現在36学協会が参加し、定期的な会合に加え、ワークショップや講演会など所属学協会間の情報交換を進めるとともに一般社会に向けた情報の提供、意見の発信を行っている。</p> <p>・学術連携ワーキンググループでは、日本学術会議総合工学委員会主催、57学協会と共催、2団体の後援により原子力総合シンポジウムを2015年から毎年、企画・調整、開催している。原子力の学術・技術的視点と社会的視点、政策的視点など、毎年テーマを定め、他のアカデミアとともに多様な視点から講演並びに討論を行った[3]。</p> <p>【出典】</p> <p>[1] 原子力関連学協会規格類協議会 津波に関するワーキンググループ報告書「津波事象に関する課題の抽出と提言の整理」、2018年3月 https://nusc.jp/tsunami-sympo/tsunami-report180308_180410.pdf</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>[2] 技術レポート「原子力発電所の地震安全の原則～地震安全の基本的な考え方とその実践による継続的安全性向上～」：2019（AESJ-SC-TR016:2019）</p> <p>[3] 一例として、日本学術会議 原子力総合シンポジウム 2020 http://www.scj.go.jp/ja/event/2020/295-s-0930.html</p>
⑤	安全規制の 継続的改善 への貢献	<p>・学会は規制制度の裏付けとなる研究や標準策定活動を強化し、社会的側面の研究も含めその成果を適宜、社会に発信しなければならない。</p>	原子力学会	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・社会・環境部会においては、いわゆる「規制科学」をめぐる問題の本質に関する分析なしには原子力規制における現実の諸課題の解決も見通せないとの認識のもと、「規制と科学のあいだに…」と題して規制ガバナンスについてのシンポジウムを開催した（2013.10.3）ほか、その後も安全規制を含む原子力ガバナンスの諸課題について検討する勉強会を設置（2015 年夏～）するなどして継続的な取り組みを続けている[1]。 ・標準委員会及びその傘下の4つの専門部会（リスク専門部会、システム安全専門部会、基盤応用・廃炉技術専門部会、原子燃料サイクル専門部会）及び傘下の各分科会においては、標準策定活動が積極的に進められている[2]。さらに標準委員会直下に原子力安全検討会が設置され、原子力安全の基本的考え方の議論と技術レポート発行が行われている[2]。 ・再処理・リサイクル部会では、福島第一事故の教訓を踏まえて、核燃料サイクル施設の科学的合理性に基づく安全性向上に役立てることを目的とし、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を設置し、第1フェーズ、第2フェーズとして検討を進めた[3]。検討内容を原子力学会誌等に紹介するとともに、2016年秋の大会 再処理リサイクル部会企画セッション（2016.9）、第12回 再処理リサイクル部会セミナー（2016.12）、第13回 同セミナー（2017.12）、国際会議 The 5th International Conference on Asian Nuclear Prospects 2016（ANUP2016、日本原子力学会主催）におい

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>て講演を行った。さらに 2020 年度より第 3 フェーズの活動を開始した。</p> <ul style="list-style-type: none"> システム安全専門部会および水化学管理分科会では、「BWR 水化学管理指針」および 3 件の BWR 水化学分析標準を学会標準として策定した。水化学部会では、その策定活動に関し、人的支援、内容レビューを積極的に実施した。 <p>【出典】</p> <p>[1] http://www.aesj.or.jp/~sed/</p> <p>[2] https://www.aesj.net/committee/permanent/standard</p> <p>[3] 報告書「核燃料サイクル施設における対応を検討すべきシビアアクシデントの選定方法と課題」（平成 26 年 9 月） 日本原子力学会誌, Vol.57, No.5, pp.331-339(2015). http://www.aesj.or.jp/~recycle/sawg/sawg.html</p>
(2)	産業界の取組み			
①	事故の教訓を産業界全体で共有化	<ul style="list-style-type: none"> 原子力発電所の安全問題はひとたび事故を起こすと当該発電所だけの問題に止まらず、社会ひいては全世界に影響を与えるという教訓は、事故の当事者である東京電力のみならず事業者全体の問題でもあり、産業界で改めて認識し、安全意識、技術力、対話力という視点から抽出した組織的課題 	事業者 JANSI ATENA 電事連	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> 産業界は日本原子力技術協会（JANTI）が事務局となって福島第一事故の分析を行い、対策の立案をおこなって着実に実施してきた[1]。 JANSI は、事業者が福島第一事故の教訓を安全性向上業務に反映することを支援するため、国内外の 10 の事故調査報告書から事業者に有用な教訓を抽出し、「福島第一事故を踏まえた事故調報告等の教訓（指摘事項）への特別会員各社の対応と JANSI の支援活動」を取り纏め公表している[2]。 また、津波に襲われながらも事態を収束に導くことができた福島第二発電所での対応状況を検証し、原子力発電所のより一層の事故対応能力を高め安全性向上に資することを目的に、「東京電力（株）福島第二原子力発電所 東

	項 目	内 容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
		<p>を産業界の共通の課題とし深く受け止め、解消に全力で取り組まなければならない。</p>		<p>北地方太平洋沖地震及び津波に対する対応状況の調査及び抽出される教訓について（提言）」を取り纏め公表している[3]。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ JANSI では、上記の福島第一事故の各種報告書の教訓への対応状況と福島第二の教訓をまとめた報告書への対応状況について、再稼働前のプラントに対して確認を行った。今後も再稼働前のプラントに対して対応状況の確認を行う予定である。 ・ 電気事業者、メーカ、産業界団体、学会、政府等による原子力の自主的安全性向上の取組、事業者、メーカ、研究機関等の協力による外的事象等に関するリスク評価手法の高度化の推進、リスク情報の収集・活用の推進などの取組状況が公表されている（2015年5月27日）[4]。 ・ 福島第一事故の後、原子力産業界は、このような事故を二度と起こさないという強い決意の下、安全性向上に資する組織による原子力事業者への支援等を通じて、規制の枠に留まらない、より高い次元の安全性確保に向けた取り組みを進めている。このような原子力産業界の自律的かつ継続的な取り組みを定着させていくことを目的に、原子力産業界全体の知見・リソースを効果的に活用し、規制当局等とも対話を行いながら、効果ある安全対策を立案し、原子力事業者の現場への導入を促す新たな組織として、「原子力エネルギー協議会」（ATENA）を設立した（2018年7月1日）[5]。 <p>【出典】</p> <p>[1] http://www.gengikyo.jp/report/data/F1_Jiko_Houkoku.pdf</p> <p>[2] http://www.genanshin.jp/archive/lessonslearned/data/F1jiko_kyokun.pdf</p> <p>[3] http://www.genanshin.jp/archive/disastersitereaction/data/F2jiko_Hoku.pdf</p> <p>[4] https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/genshiryoku/jish</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				uteki_anzensei/pdf/report01_b02_00.pdf https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/genshiryoku/jishuteki_anzensei/pdf/017_s01_00.pdf [5] http://www.atena-j.jp/about/index.html
②	継続的改善の実施	<ul style="list-style-type: none"> 産業界全体で、原子力利用に伴う特有のリスクに対する認識を持ち続け、安全性を高める取組みを一過性のものに終わらせることなく継続させるべきである。 	事業者 原子力学会 JANSI ATENA メーカー 電事連	【取り組み状況】 <ul style="list-style-type: none"> 電気事業者は、2014年6月に安全性向上に向けた取組を宣言している[1-9]。保安活動の実施状況調査、PRA、安全裕度評価等を実施し、その結果を踏まえた安全性向上計画を作成し、安全性向上評価届出書として原子力規制委員会へ提出するとともに[10]、ホームページで公表している。 プラントの現物・現実に即したPRA、リスク情報を活用した意思決定の導入など、継続的な安全性向上に取り組んでいる[11]。 JANSIは、事業者のリスクマネジメント体制の構築を支援・牽引するため、平成26年（2015年）1月、事業者CEOに対して「リスクを考慮した安全確保体制の構築に係る提言」を發出している[12]。 JANSIは、事業者の自主的な安全性向上に係わる活動を活性化するため、原子力の安全向上に対する取組状況を、エクセレンスとのギャップで評価し評点付けする総合評価システムを構築し、その評価結果を用いて自主的安全性向上のインセンティブを付与している。 JANSIは、発電所ピアレビュー活動を通して、事業者の安全性向上対策への取組を継続的にチェックしていくこととしている[13]。 電気事業者は、WANO及びJANSIによるピアレビューを定期的（継続的）に受け、継続的な改善に供している[14]。 プラントメーカーは、技術研究組合国際廃炉研究開発機構に参画し、福島第一廃止措置、収束安定化に注力。技術、工法を研究開発、中長期ロードマップ

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>現地作業を推進している[15]。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プラントメーカーは、国、研究機関、事業者と協力し、安全性向上に関わる研究、開発を進めている[16]。 ・国及びプラントメーカーは、原子炉建屋内の調査、除染、燃料デブリや構造物の取出し、等を目的としたロボット等の開発に取り組んでいる[17, 18]。 ・日本原子力学会標準委員会では、原子力安全を継続的に向上させるためのPSR+（プロアクティブセーフティレビュー）指針が発行されている[19]。 ・事業者及びプラントメーカーは、原子力産業界全体が、知見・リソースを効果的に活用し、規制当局とも対話を行いながら、効果ある対策を立案し、原子力事業者の現場への導入を促す取り組みが重要であることを認識し、平成30年3月16日に連名で新組織設立の検討を表明、平成30年7月1日に新組織「原子力エネルギー協議会（ATENA）」が設立され、具体的な活動を開始した[20]。 ・原子力産業界の自律的かつ継続的な安全性向上に関する取り組みを定着させていくことを目的に設立したATENAでは、これまでに様々な安全対策を決定し、原子力事業者の現場への導入を促してきている。一例として、「国内原子力発電所における非常用ディーゼル発電機不具合の傾向と改善策について」の技術レポートをまとめ、原子力事業者が取り組む改善策（安全対策）を決定し、原子力事業者の現場への改善策の導入を要求してきている[21]。 <p>【出典】</p> <p>[1] https://www.hepco.co.jp/energy/atomic/safety_improve/safety_plan.html</p> <p>[2] https://www.tohoku-epco.co.jp/pastnews/atom/1187526_1065.html</p> <p>[3] http://www.tepco.co.jp/cc/press/2014/1237674_5851.html</p>

	項 目	内 容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>[4] http://www.rikuden.co.jp/press/attach/14061302.pdf</p> <p>[5] http://www.chuden.co.jp/corporate/publicity/pub_release/press/3240352_19386.html</p> <p>[6] http://www.kepco.co.jp/corporate/pr/2014/0620_1j.html</p> <p>[7] http://www.yonden.co.jp/press/re1406/1186816_2058.html</p> <p>[8] https://www.energia.co.jp/atom_info/press/2014/4015.html</p> <p>[9] http://www.kyuden.co.jp/press_140618-1.html</p> <p>[10] https://www.nsr.go.jp/activity/regulation/reactor/untent/koujouhyouka.html</p> <p>[11] 「リスク情報活用の実現に向けた戦略プラン及びアクションプラン（2020年改訂版）」、2020年6月19日</p> <p>[12] https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/genshiryoku/jishuteki_anzensei/pdf/005_03_00.pdf</p> <p>[13] http://www.genanshin.jp/activity/main_action01.html</p> <p>[14] http://www.wano.info/en-gb</p> <p>[15] 日本電機工業会（2014.4.15） http://www.jaif.or.jp/cms_admin/wp-content/uploads/understanding/annual/47th/47-s1_hatazawa-j.pdf</p> <p>[16] 原子力学会秋の大会、春の年会や国際会議（ICONE、ICAPP等）にて適宜報告</p> <p>[17] http://irid.or.jp/research/</p> <p>[18] http://irid.or.jp/_pdf/20150716.pdf https://irid.or.jp/_pdf/20181011.pdf</p> <p>[19] 日本原子力学会・標準委員会、原子力発電所の安全性向上のための定期的な評価に関する指針：2015（AESJ-SC-S006：2015）</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>[20] https://www.jema-net.or.jp/Japanese/nps/comment/pdf/20180316.pdf https://www.jema-net.or.jp/Japanese/nps/comment/20180615.html</p> <p>[21] http://www.atena-j.jp/report/</p>
③	トップによる原子力安全へのコミットメント	<p>・トップの原子力安全を優先するコミットメントが不可欠である。トップは安全に対する過信を排し、自ら原子力安全に関する意識を高める機会に積極的に参加するとともに、組織に継続的に安全性を高める姿勢を堅持する安全文化を浸透させるべきである。</p>	事業者 JANSI メーカー	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> 各事業者のトップのコミットメントは、個々の品質保証体系（品質方針、品質マニュアル等）の中で明確にされているが、この品質方針において原子力安全を優先し、安全性を高める姿勢を堅持することが示されている。 また、多くの事業者は、それぞれの HP 等にトップの安全に取り組む決意を掲載している。一例として、関西電力においては、2014年8月1日付けで、同社の HP に「原子力発電の安全性向上への決意」を掲げている[1]。 電気事業者各社において、経営トップのコミットメントが示され、そのコミットメントを社内に浸透させるための憲章の制定や会議体の設置等、具体的な行動がとられている（2015年5月27日）[2]。 原子力規制委員会と電気事業者各社社長との面談にて、経営トップによる原子力安全へのコミットメントがなされている。 JANSI は、事業者の自主規制、自主改善組織として事業者 CEO との意識の共有を図り、ピアプレッシャーを活用して、原子力安全に対する CEO の継続的なコミットメントを求めている[3]。 プラントメーカー各社においても HP 等において原子力安全への取り組み方針を明示している[4]。 <p>【出典】</p> <p>[1] http://www.kepco.co.jp/corporate/pr/2014/_icsFiles/afieldfile/2014/08/01/0801_1j_01.pdf</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>[2] https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/genshiryoku/jishuteki_anzensei/pdf/report01_b02_00.pdf</p> <p>[3] 原子力規制委員会と一般社団法人原子力安全推進協会（JANSI）との意見交換会資料 1 「JANSI の活動と安全文化」（平成 26 年 4 月 22 日）</p> <p>[4] https://www.toshiba-energy.com/nuclearenergy/about/policy.htm https://www.hitachi-hgne.co.jp/about/message/index.html https://www.mhi.com/jp/company/aboutmhi/domain/power/quality/safety.html</p>
(3)	安全規制機関の取り組み			
①	国民の信頼回復	<p>・福島第一事故によって失われた安全規制に対する信頼回復に努めることが最重要課題である。信頼を築くには、科学的・合理的な判断に基づく規制措置を実績として積み上げていくことである。その際、そのような判断のプロセスと結果について、透明性を持って説明責任を果たす努力が必要であり、被規制者、原子力施設周辺の住民、国民、学术界、国際社会との対話を積極的に推進すべきである。</p>	原子力規制委員会	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子力規制委員会は、原子力規制行政に対する信頼の確保を最大の目的と認識し、中期目標の第一の施策として掲げている。具体的には、原子力規制行政の独立性、中立性を確保するために、行動規範を定め、それに基づいた説明責任を果たすこととしている。この行動規範の中には、規制判断を含む業務のプロセスを透明にすることが謳われている。 特に、規制の透明性については、発足時から「原子力規制委員会の業務運営の透明性の確保のための方針（原規総発第 120919096 号）」を制定・施行（2013 年 2 月 6 日に一部改正）しており、公開議論を徹底し、会議内容および手続きを記録し公開している[1]。 また、被規制者、国際アドバイザーとの意見交換を積極的に行う方針で取り組みが開始されている。（原子力規制委員会中期目標、原子力規制委員会活動記録）。 原子力規制委員会は、新規制基準適合性に係る審査会合等の検討チームのプロセスを議事録、会議資料、会議映像として公開している[2]。

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<ul style="list-style-type: none"> ・非規制者との面談については、全て面談記録を公開している[3]。 ・非規制者との対話として、原子力事業者 CNO などとの意見交換、また、国際アドバイザーとの意見交換などを、定期的実施している。 ・原子力安全部会の企画セッションやフォローアップセミナーに参加し、様々なテーマで意見交換を実施している。 ・IRRS ミッションによる第三者レビューを受け、その対応について、炉安審・燃安審などの公開の場で議論を行っている[4]。さらに、その対応について令和2年1月にフォローアップミッションを受け入れた[5]。 <p>【出典】</p> <p>[1] https://www.nsr.go.jp/disclosure/committee/kisei/index.html</p> <p>[2] https://www.nsr.go.jp/disclosure/committee/yuushikisya/index.html</p> <p>[3] https://www.nsr.go.jp/disclosure/index.html</p> <p>[4] https://www.nsr.go.jp/data/000287166.pdf</p> <p>[5] https://www.nsr.go.jp/activity/kokusai/IRRS20200318.html</p>
②	継続的改善の実施	<p>・規制機関においても事業者と同様、自らの組織や制度に対する継続的な改善が求められる。このためには、被規制者と緊密なコミュニケーションをとり、被規制者の持つ最新の現場の一次情報に接するとともに、独善を排し規制制度と運用体制の課題を見出す取組</p>	原子力規制委員会	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子力規制委員会は、原子力利用における安全（核セキュリティを含む）の確保を図るための規制及び自らの活動の品質等を継続的に改善するため、各種のマネジメント要素を効果的に統合したマネジメントシステムを2015年4月より本格運用した。このマネジメントシステムでは、目標達成のための具体的な取組の方法、規制判断を含む業務プロセスの透明性の確保、活動内容に対する自己、内部監査やマネジメントレビュー等の評価を含む評価の仕組み等を充実している。 ・また、規制制度そのものについても、国際アドバイザーとの意見交換、IRRS

	項 目	内 容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
		<p>みが必要である。また、国際的なレビューサービスを活用するとともに監査制度についても検討すべきである。</p>		<p>の受査や諸外国の規制制度、事業者との意見交換を通じて継続的に改善することとしている（原子力規制委員会中期目標）[1]。</p> <ul style="list-style-type: none"> • なお、原子力規制委員会は、IAEAが実施する加盟国の原子力安全規制の取組のレビューであるIRRSを受け入れることを平成25年12月に決定した[2]。原子力規制委員会は平成28年1月にIRRSミッションを受け入れ、レビューを受けた[3]。 • IRRSレビューにおける勧告や提言の対応について、勧告や提言にとどまらない改善のあり方について炉安審・燃安審などで幅広い議論を行った[4]。さらに、その対応について令和2年1月にフォローアップミッションを受け入れ、対応について評価を受けた[5]。 • 被規制者との面談を実施し、面談記録を公開している[6]。 • 令和2年8月に継続的な安全性向上に関する検討チームが設置され、規制の改善を含め、継続的な安全性向上に関する議論がなされている[7]。 • 令和2年4月から本格運用が開始された新検査制度では、現場における検査官の気づきを安全上の重要度に基づき整理し、非規制者と議論している[8]。また、試運用や本格運用の経験を入力として、改善点について議論している[9]。 <p>【出典】</p> <p>[1] https://www.nsr.go.jp/data/000096687.pdf</p> <p>[2] http://www.nsr.go.jp/data/000110111.pdf</p> <p>[3] https://www.nsr.go.jp/activity/kokusai/renkei_20160425_01.html</p> <p>[4] https://www.nsr.go.jp/data/000287166.pdf</p> <p>[5] https://www.nsr.go.jp/activity/kokusai/IRRS20200318.html</p> <p>[6] https://www2.nsr.go.jp/disclosure/meeting/index.html</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>[7] https://www.nsr.go.jp/disclosure/committee/youushikisya/AnzenKojo/index.html</p> <p>[8] https://www2.nsr.go.jp/activity/regulation/kiseikensa/gaiyou.html</p> <p>[9] https://www.nsr.go.jp/disclosure/committee/youushikisya/kensaseido_minaoshi/index.html</p>
③	リスク情報を活用した規制手法の導入	<p>・事故の危険性の高い設備やマネジメント活動などに規制資源を傾斜的に投入する観点から、リスク情報を活用した規制手法の導入は、限られた規制資源のもとで有効に安全性向上に寄与するものであり、積極的に取り組むべきである。また、このような取り組みは、規制官においても実質的な安全向上につながるリスクを評価する能力を培うことにつながると考える。</p>	<p>原子力規制委員会 JAEA</p>	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・新規制基準では、PRAを活用して、事故シーケンスを選定することを求めている[1]。 ・過去には、PRAなどの安全性評価活動は定期安全レビューとして実施された。新規制基準施行後は、事業者は、第1回目の安全性向上評価より、PRA等を用いたリスク評価を行う予定としている。 ・原子力規制委員会とJAEAは、リスク情報を活用する手法の一環において、緊急時の被ばく線量及び防護措置の効果の試算を行った[2]。 ・原子力規制委員会として、リスク情報を活用する方針であることが表明されている[3]。 ・リスク情報を活用する新検査制度が導入され、令和2年4月から本格運用されている[4]。 <p>【出典】</p> <p>[1]「実用発電原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」および、「その解釈」</p> <p>[2] 緊急時の被ばく線量及び防護措置の効果の試算について（案）（第9回原子力規制委員会資料2（平成26年5月28日） https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/11118514/www.nsr.go.jp/data/000</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				047953.pdf [3] https://www.nsr.go.jp/data/000101670.pdf [4] https://www2.nsr.go.jp/activity/regulation/kiseikensa/gaiyou.html
④	ハード偏重からソフト重視の規制への転換	<p>・ハードウェアの機械的性能に偏ってきたこれまでの規制を、ソフトウェアすなわち、原子力安全の基本的な考え方やシステム全体の性能・機能とマネジメントを重視する規制体系に転換し、それを可能とする規制人材の育成に努めることが望まれる。</p>	原子力規制委員会	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・従来のハードウェア主体の規制検査からソフトウェア主体の規制検査への転換は、2003年に既に導入されている。しかし、その運用に当たっては、規制検査がマニュアルへの適合性を重視するあまり、実効性の面で改善すべきとの意見もある[1]。こうした運用上の問題等については、②で記載した原子力規制委員会のマネジメントシステムの充実によって今後改善されることが期待される。また、福島第一事故の反省から、SA 設備の強化充実が必要であるが、設備等のハードウェア面だけでなく、電気事業者のマネジメント面に対する確認が必要である。この点については、設置変更許可申請における技術的能力などにおいて確認がなされている。 ・原子炉等規制法第 43 条 3 の 29、実用炉規則第 99 条及び実用発電用原子炉の安全性向上評価に関する運用ガイドにて「安全性向上評価」を導入し、PRA 等の実施を求めることによりシステム全体の性能・機能、SAM（シビアアクシデントマネジメント）の有効性を踏まえたマネジメントを重視した規制体系を構築した。 ・マネジメントの考え方と継続的な改善に基づく新検査制度が令和 2 年 4 月より本格運用されている[2]。 <p>【出典】</p> <p>[1] 日本保全学会 2012 年 9 月 14 日原子力規制委員会への提言「原子力規制における QMS に対する規制当局の役割と適正な運用」</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				[2] https://www2.nsr.go.jp/activity/regulation/kiseikensa/gaiyou.html
⑤	事業者への自主的安全性向上姿勢の定着	・原子力安全の継続的な維持・向上を図るためには、事業者の自主的な安全向上努力を促すことが重要である。そのためには、事業者が「規制に従えばよい」との考えに陥ることのないような措置が必要である。このような観点から、リスク情報を活用した安全規制は、事業者の努力を引き出すうえで重要な手法であり、またわが国でも欧米の規制体系のように民間の規格基準を積極的に活用するように努めるべきである。このような措置は安全基準に対する民間の技術力を高めるとともに、規格基準技術者のすそ野を広げることにもつながり、ひいては長期にわたる安全性向上にも寄与するものである。	原子力規制委員会 事業者 ATENA 電事連	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・事業者による原子力発電の安全性向上に向けた自主的かつ継続的な取り組みが進められている。一例として、関西電力においては、2014年6月以降に策定した「原子力発電の安全性向上に向けた自主的かつ継続的な取り組みのさらなる充実」（ロードマップ）を策定し、継続的にロードマップに沿った取り組みを進めており、進捗状況を定期的に公表している[1]。 ・学協会規格活用の重要性が認識され、意見交換が開始されている[2]。 ・原子力規制委員会は、安全性向上評価に係る電気事業者との面談を行っている[3]。 ・民間規格基準を積極的に活用するプロセスを明確にしている[4]。 ・原子力産業界の自律的かつ継続的な安全性向上に関する取り組みを定着させていくことを目的に、2018年7月に設立した原子力エネルギー協議会（ATENA）では、原子力産業界全体の知見、リソースを効果的に活用し、規制当局等とも対話を行いながら、効果ある安全対策を立案し、原子力事業者の現場への導入を促してきている[5]。 ・令和2年8月に継続的な安全性向上に関する検討チームが設置され、事業者の自主的安全性向上を効果的に実施するための議論がなされている[6]。 <p>【出典】</p> <p>[1] https://www.kepco.co.jp/corporate/pr/2020/0522_1j.html</p> <p>[2] 原子力規制委員会第1期中期目標、2013年6月19日第11回原子力規制委員会議事録～民間規格の活用について</p> <p>[3] https://www.nsr.go.jp/disclosure/index.html</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>[4] https://www.nsr.go.jp/data/000234253.pdf</p> <p>[5] http://www.atena-j.jp/</p> <p>[6] https://www.nsr.go.jp/disclosure/committee/yuushikisya/AnzenKojo/index.html</p>
⑥	広範囲の専門家知見のバランス良い活用	<p>・原子力技術は裾野の広い複合的な技術であり、規制に当たっては関係する専門家の知見をバランスよく最大限に活用することが必要である。このため、審査会の運用においては、原子力学会などの学術組織も活用し専門家が偏ることのないよう、その構成に十分配慮すべきである。</p>	原子力規制委員会	<p>【取り組み状況】</p> <p>・原子力規制委員会設置法（平成 24 年法律第 47 号）の第 13 条～第 15 条に審議会等に関する規定があり、専門能力を有する外部有識者の活用方法が記された。海外情報活用や体制／人材は強化された。</p>
提言 IV	－共通的な事項－			
(1)	原子力安全研究基盤の充実強化			
①	安全性向上の駆動力	<p>・原子力に関する安全研究は、安全に対するアプローチを俯瞰するための理解を深め、多様な安全性向上のためのソフト、ハードの継続的な高度化を進めるための駆動力となるべきである。</p>	原子力規制委員会	<p>【取り組み状況】</p> <p>・原子力規制委員会は、安全研究が必要と考えられる分野を特定した「原子力規制委員会における安全研究について－平成 27 年度版－」を平成 27 年 4 月にとりまとめた[1]。また、国内外の原子力施設の事故情報等を収集・分析し、必要に応じて適時規制に反映させるため、技術情報検討会を開催している。</p> <p>【出典】</p> <p>[1]原子力規制委員会における安全研究について－平成 27 年度版－</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				http://www.nsr.go.jp/data/000156951.pdf
			JAEA	<p>【取り組み状況】</p> <p>・JAEA ではより科学的・合理的な安全規制の構築や継続的な安全性の向上に貢献するため、多様な研究施設を活用した実験及び目的に応じた種々の解析・評価コードの開発を両輪に、通常時、異常過渡、事故、シビアアクシデント対策や緊急時対応、放射性廃棄物の安全管理など幅広く安全研究を実施している [1]。</p> <p>【出典】</p> <p>[1] https://www.jaea.go.jp/04/anzen/</p>
			原子力学会	<p>【取り組み状況】</p> <p>・日本原子力学会原子力安全部会は、学会での一般公開セッション（「2014 年秋の大会」2014 年 9 月）やフォローアップセミナー（2014 年 11 月）等を主催し、東京電力福島第一原子力発電所事故以降の関係各機関での「これからの原子力安全研究への取り組み」について議論を深める活動を継続的に実施している [1, 2]。また、東京電力福島第一原子力発電所事故の未解明事象、ソースターム評価などの議論に基づき、今後必要となる安全研究について議論を行っている [3]。</p> <p>【出典】</p> <p>[1] 日本原子力学会原子力安全部会「これからの原子力安全研究の取り組み」フォローアップセミナー（2014 年 11 月 29 日 東京大学 武田ホール）</p> <p>[2] 継続的改善に貢献する安全研究とは？規制支援の研究組織の視点で考える http://www.aesj.or.jp/~safety/FU2014nakamura.pdf</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>[3] 日本原子力学会 原子力安全部会ホームページ http://www.aesj.or.jp/~safety/</p>
			資源エネルギー 庁 事業者 産業界	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子力の自主的安全性向上に関するワーキンググループにて取りまとめられた「原子力の自主的・継続的な安全性向上に向けた提言」を受けて、原子力の自主的安全性向上の取組がこれまでどのように進められてきたかを総点検し、新たに自主的安全性向上・技術人材 ワーキンググループから提言された「原子力の自主的安全性向上の取組の改善に向けた提言」について取り組んでいる。[1, 2] <p>【出典】</p> <p>[1] 原子力の自主的・継続的な安全性向上に向けた提言（2014年5月30日） https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/genshiryoku/genshiryoku_jishuteki/pdf/report02_01.pdf</p> <p>[2] 原子力の自主的安全性向上の取組の改善に向けた提言（2015年5月27日） https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/genshiryoku/jishuteki_anzensei/pdf/report01_01_00.pdf</p>
			メーカー JAEA	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> プラントメーカーは、燃料の事故耐性を向上させるために国（資源エネルギー庁補助事業「原子力の安全性向上に資する技術開発事業」）のサポートを受けながら、JAEA/大学と協力して事故耐性燃料の開発を実施している[1, 2] 実用化研究に不可欠な国内の材料試験炉が廃止措置となっている。これを踏まえ、JMTR 後継炉の検討も開始されている[3]。

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>【出典】</p> <p>[1] 日本原子力学会核燃料部会「事故耐性燃料の開発状況」日本原子力学会 2020年春の年会 部会・連絡会セッション（2020年3月16日、福島大学） https://confit.atlas.jp/guide/event/aesj2020s/sessions/classlist/603</p> <p>[2] S. Yamashita, et al., "Overview of Accident-Tolerant Fuel R&D Program in Japan", TopFuel2019, Sep.22-26, 2019.</p> <p>[3] 文部科学省 科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 原子力科学技術委員会 原子力研究開発基盤作業部会（第1回）2017年1月31日資料 2-5 https://warp.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/11293659/www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu2/087/shiryo/_icsFiles/afielldfile/2017/02/14/1381829_05.pdf</p>
②	人材の維持、育成に重要	・安全研究は高度な原子力人材を維持、育成するためにも重要であって、国際的な協力を進めつつ、真摯に取り組むべきである。	内閣府 文部科学省	<p>【取り組み状況】</p> <p>・産業界や大学等における技術開発、基礎研究等を支援することを通じて、新たな原子力人材の育成につなげる方針が示されている。[1, 2]</p> <p>【出典】</p> <p>[1] 革新的エネルギー・環境戦略（2012年9月14日エネルギー環境会議決定） http://www.cas.go.jp/jp/seisaku/npu/policy09/pdf/20120914/20120914_1.pdf</p> <p>[2] 原子力人材育成作業部会 中間取りまとめ https://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afielldfile/2016/08/29/1375812_2.pdf</p>
			原子力規制委	【取り組み状況】

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
			員会 JAEA	<ul style="list-style-type: none"> ・「原子力規制委員会における安全研究について－平成27年度版－」の中で、研究活動を通じて確保される人材や施設は、原子力規制庁が必要な時に必要な科学的・技術的知見を得るための基盤になることが示されている[1]。 ・原子力規制委員会と JAEA は、原子力安全研究による人材育成に関する協力協定を締結し、共同研究を通じた原子力規制庁職員の人材育成を進めている [2]（2019年3月）。 <p>【出典】</p> <p>[1] 原子力規制委員会における安全研究について －平成 27 年度版－ http://www.nsr.go.jp/data/000156951.pdf</p> <p>[2] https://www.nsr.go.jp/data/000265553.pdf</p>
			原子力学会	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日本原子力学会原子力安全部会は、学会での一般公開セッション（「2014年秋の大会」2014年9月）やフォローアップセミナー（2014年11月）等を主催し、東京電力福島第一原子力発電所事故以降の関係各機関での「これからの原子力安全研究への取組み」について議論を深める活動を継続的に実施している。[1-3] ・日本原子力学会標準委員会では、国内 PRA 技術の向上・人材育成および国際貢献の一環として、標準の英訳が行われており、国際会議などで紹介されている。PRA 標準に関しては、ASME/ANS の JCNRM に JIWG が設置され日米の PRA 標準の専門家による意見交換が行われている。標準委員会ではリスク評価共通用語標準英語版[4]と地震 PRA 標準英語版[5]を発行し、国際的な原子力安全向上に貢献するとともに、海外の先進的な意見を得て原子力学会標準の改善に役立っている。

	項 目	内 容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<ul style="list-style-type: none"> ・ 炉物理部会では、2012年に炉物理研究ロードマップを策定、東京電力福島第一原子力発電所事故を受けて炉物理分野で取り組むべき課題を整理している。また、2017年に改訂を行い、状況の変化を取り込み、人財基盤の構築を図るとともに、日中韓での炉物理国際会議を隔年開催するなど、国際的活動を推進している。[6, 7] ・ 次世代の人材育成および国際協力の一環として、加速器・核データ・放射線工学・炉物理の4部会では、2年に1回の頻度で「4部会合同日韓サマースクール」を開催している[8]。 ・ 次世代の人材育成および国際協力の一環として、熱流動部会では2年に1回の頻度で「原子炉熱流動及び安全に関する日韓学生セミナー」を開催している[9]。 <p>【出典】</p> <p>[1] 日本原子力学会原子力安全部会「これからの原子力安全研究の取り組み」フォローアップセミナー（2014年11月29日 東京大学 武田ホール）</p> <p>[2]「継続的改善に貢献する安全研究とは？ 規制支援の研究組織の視点で考える」日本原子力研究開発機構 安全研究センター 中村秀夫 http://www.aesj.or.jp/~safety/FU2014nakamura.pdf</p> <p>[3] 日本原子力学会 原子力安全部会ホームページ http://www.aesj.or.jp/~safety/</p> <p>[4] 日本原子力学会標準委員会 “Terms and Definitions shared by the Risk Assessment Standards for Nuclear Facilities: 2018,” 2020年2月27日</p> <p>[5] 日本原子力学会標準委員会 “A Standard for Procedure of Seismic Probabilistic Risk Assessment (PRA) for Nuclear Power Plants: 2015”, 2020年6月4日</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>[6] 日本原子力学会 炉物理部会 原子炉物理分野の研究開発ロードマップ 2017年版 https://rpg.jaea.go.jp/else/rpd/roadmap/rm/rpg_rm2017.pdf</p> <p>[7] Proceedings of Reactor Physics Asia Conference 2019, Dec. 2-3, 2019, Osaka, KURNS-EKR-5, ISSN-2434-1088</p> <p>[8] http://www.aesj.or.jp/~acc/Japanese/Events/summerschool.html</p> <p>[9] https://www.nthas12.org/Student.html</p>
			<p>事業者 メーカー 電中研 NRRC</p>	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> 各事業者で、PRA 活用の体制整備や緊急事態対応をマネジメント出来る人材育成などの取り組みがなされている[1]。 プラントメーカーとして、国内外の知見を活用して、PRA、解析技術、それを支える人材の確保、育成を行っていく[2, 3]。 電中研 NRRC は、EPRI、海外専門家の協力を得て、実務者層を対象とした PRA 教育訓練コース、意思決定者向けの RIDM 演習の実施など PRA 技術の向上及びリスク情報の活用のための人材育成に取り組んでいる[4]。 <p>【出典】</p> <p>[1] 総合資源エネルギー調査会自主的安全性向上・技術・人材 WG 第 6 回会合資料 5 総合資源エネルギー調査会自主的安全性向上・技術・人材 WG 第 17 回会合参考資料 https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/genshiryoku/jishuteki_anzensei/pdf/017_s01_00.pdf</p> <p>[2] 日本電機工業会（2014 年 4 月 15 日） http://www.jaif.or.jp/cms_admin/wp-content/uploads/understanding/annu</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>al/47th/47-s1_hatazawa-j.pdf 日本電機工業会（2018年3月6日） http://jema-net.or.jp/Japanese/nps/comment/pdf/20180306.pdf</p> <p>[3] 日本電機工業会（2018年3月6日） https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/genshiryoku/pdf/016_06_01.pdf</p> <p>[4] (社) 日本原子力学会 原子力安全部会設立 10 周年 記念講演会（2019年1月25日）[招待講演] The Role of NRRC and Collaboration with Activities of Academic Societies</p>
③	安全研究は産学官の義務	・産学官は社会における多様なレベルでの情報交換や議論を通じて、安全研究を進める義務を有することを認識すべきである。	資源エネルギー庁 事業者 原子力学会 JAEA	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・資源エネルギー庁 総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 原子力小委員会 自主的安全性向上・技術・人材ワーキンググループおよび自主的安全性向上・技術・人材ワーキンググループにおいて、以下の方針が示されている[1, 2]。 <ul style="list-style-type: none"> －我が国における軽水炉の更なる安全性向上のための研究の再構築と国内外機関との調整強化 －政府が場を設け、軽水炉安全研究ロードマップの策定、規制・推進側の共同研究等を実施 ・資源エネルギー庁では、委託・補助事業の成果報告会において、電力事業者、学术界、メーカーなど多様な参加者およびレベルでの情報交換や議論を行っている[3]。 ・JAEA は、国のエネルギー基本計画、業務運営に関する目標（中長期目標）、及び軽水炉安全研究ロードマップに従い、安全性向上のための研究開発や、関係行政機関、原子力事業者等が行う安全性向上への支援等を実施している

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>[4]。</p> <p>【出典】</p> <p>[1]原子力の自主的・継続的な安全性向上に向けた提言（2014年5月30日） https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/genshiryoku/genshiryoku_jishuteki/pdf/report02_01.pdf</p> <p>[2] 原子力の自主的安全性向上の取組の改善に向けた提言（2015年5月27日） https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/genshiryoku/jishuteki_anzensei/20150527_report.html</p> <p>[3] 第4回原子力の安全性向上に資する共通基盤整備のための技術開発事業及び原子力の安全性向上に資する技術開発費補助事業成果報告会（2020年1月15日） https://www.enecho.meti.go.jp/category/electricity_and_gas/nuclear/001/event/200115a/</p> <p>[4] 日本原子力研究開発機構の中長期目標を達成するための計画（中長期計画）（2015年4月1日～2022年3月31日）</p>
			<p>原子力規制委員会 JAEA</p>	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子力規制委員会では安全研究の考え方や9つの実施すべき研究分野及びその課題の抽出などを行った[1]。 ・JAEA では規制委員会のニーズを念頭に、原子力安全の確保に関する事項について、東京電力福島第一原子力発電所事故の教訓や最新の技術的知見を踏まえ、より科学的・合理的な安全規制の構築を支援するための安全研究を展開している[2]。 <p>【出典】</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>[1]原子力規制委員会における安全研究について ー2015年度版ー https://www.nsr.go.jp/data/000156951.pdf</p> <p>[2] http://www.jaea.go.jp/01/pdf/keikaku27.pdf</p>
④	確率論的リスク評価手法の適用範囲の拡大	<p>・全体像把握のための確率論的リスク評価手法は、津波、火災などの外部事象を誘因とする安全研究へも適用範囲を広げるべきである。なお、この観点からは安全研究と並んでセキュリティに関する深く広い研究についても取り組むべきである。</p>	事業者 電中研 NRRC	<p>【取り組み状況】</p> <p>・電中研 NRRC では、確率論的リスク評価（PRA）、リスク情報を活用した意思決定、リスクコミュニケーションの最新手法を開発し用いることで、原子力事業者及び原子力産業を支援し、原子力施設の安全性をたゆまず向上させる取り組みがなされている。また、現場への浸透の支援を、JANSI と協力して行っている[1, 2]。</p> <p>また、事業者とともに自然外部事象に対する確率論的リスク評価の研究開発に積極的に取り組んでいる。</p> <p>【出典】</p> <p>[1] 日本原子力学会原子力安全部会「これからの原子力安全研究の取り組み」フォローアップセミナー（2014年11月29日 東京大学 武田ホール）</p> <p>[2] 電中研 NRRC 研究ロードマップ（2020年7月） https://criepi.denken.or.jp/jp/nrrc/intro/roadmap.html</p>
			原子力規制委員会	<p>【取り組み状況】</p> <p>・原子力規制委員会の規制におけるリスク情報の活用方法としては、一般に、規制当局が自らのイシニアティブで基準類の見直しや検査のあり方の検討に利用されるとしている。</p> <p>【出典】</p>

	項 目	内 容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>更田豊志「原子力安全分野におけるリスク情報の活用の現状と課題」日本原子力学会 2015 年春の年会 原子力安全部会企画セッション</p>
			原子力学会	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日本原子力学会・標準委員会・リスク専門部会が、外部ハザードに対するリスク評価方法の選定に関する実施基準を策定[1]。 ・日本原子力学会・標準委員会・リスク専門部会・津波 PRA 分科会が、津波を起因とした確率論的リスク評価に関する実施基準を策定[2]。 ・日本原子力学会・標準委員会・リスク専門部会・火災 PRA 分科会が原子力発電所の内部火災を起因とした確率論的リスク評価に関する実施基準を策定[3]。 ・日本原子力学会・標準委員会・リスク専門部会・外部事象 PRA 分科会・地震 PRA 作業会が、原子力発電所の地震を起因とした確率論的安全評価実施基準：2007 (AESJ-SC-P006:2007)を改定し、地震を起因とした確率論的リスク評価に関する実施基準 (AESJ-SC-P006:2015) を策定[4]。さらに断層変位リスク評価の研究の進捗から断層変位 PRA 標準の策定が進んでいる。 ・日本原子力学会が標準委員会・システム安全専門部会・シビアアクシデントマネジメント分科会が、原子力発電所におけるシビアアクシデントマネジメントの整備及び維持向上に関する実施基準を策定[5]。 <p>【出典】</p> <p>[1] 日本原子力学会標準委員会「外部ハザードに対するリスク評価方法の選定に関する実施基準：2014(AESJ-SC-RK008:2014)」</p> <p>[2] 日本原子力学会標準委員会「原子力発電所に対する津波を起因とした確率論的リスク評価に関する実施基準：2016(AESJ-SC-RK004:2016)」</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>[3] 日本原子力学会標準委員会「原子力発電所の内部火災を起因とした確率論的リスク評価に関する実施基準：2014(AESJ-SC-RK007:2014)」</p> <p>[4] 日本原子力学会標準委員会「原子力発電所に対する地震を起因とした確率論的リスク評価に関する実施基準：2015（AESJ-SC-P006:2015）」</p> <p>[5] 日本原子力学会標準委員会「原子力発電所におけるシビアアクシデントマネジメントの整備及び維持向上に関する実施基準：2013(AESJ-SC-S005:2013)」</p>
⑤	安全研究ロードマップの策定	<p>・原子力安全の目標を達成するためにあるべき姿を議論し、現在の技術を直視することによって、取り組むべき俯瞰的な技術課題のマップを準備し、これらの課題解決のために短期的視点のみならず中長期的なロードマップを策定すべきである。さらに、その評価の視点とともに広く社会に提示して、社会とのコミュニケーションを通じて継続的に改訂してゆくべきである。</p>	<p>資源エネルギー庁</p>	<p>【取り組み状況】</p> <p>・軽水炉の安全技術・人材の維持・発展に重点を置き、国、事業者、メーカ、研究機関、学会等関係者の役割が明確化された「軽水炉安全技術・人材ロードマップ」が2015年6月に取りまとめられた[1, 2]。</p> <p>【出典】</p> <p>[1] 自主的安全性向上・技術・人材ワーキンググループの設置について https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/genshiryoku/jishuteki_anzensei/pdf/report01_01_00.pdf</p> <p>[2] 軽水炉技術安全技術・人材ロードマップ（2015年6月） https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/genshiryoku/jishuteki_anzensei/pdf/010_02_00.pdf 軽水炉技術安全技術・人材ロードマップ（2017年3月改訂版） https://www.meti.go.jp/report/whitepaper/data/pdf/20170324001-1.pdf</p>
			原子力学会	<p>【取り組み状況】</p> <p>・軽水炉安全技術・人材ロードマップを受けて、日本原子力学会の安全対策高度化技術検討特別専門委員会で課題の検討が行われ、軽水炉安全技術・人材</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>ロードマップ最終報告をまとめた[1, 2]。</p> <ul style="list-style-type: none"> その後、軽水炉技術安全技術・人材ロードマップは、2017年3月に改訂を行っている[3]。 核燃料部会の「軽水炉燃料等の安全高度化ロードマップ検討WG」が、2015年から2018年度にかけてローリングを行い、その結果を報告書にまとめた[4]（2018年12月）。 炉物理部会では、「原子炉物理分野の研究開発ロードマップ」を策定し、ローリングを通じて、中長期における課題抽出とその対応策の検討を実施している[5]（2017年10月）。 水化学部会では、福島事故に鑑み、原子力自主的安全性向上の観点から深層防護の考え方も取り入れつつ、水化学ロードマップ2009を改訂し水化学ロードマップ2020を発行した[6]（2020年3月）。 <p>【出典】</p> <p>[1] 軽水炉安全技術・人材ロードマップ中間報告 日本原子力学会 安全対策高度化技術検討特別専門委員会（2015年1月） https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/genshiryoku/jishuteki_anzensei/pdf/004_05_00.pdf</p> <p>[2] 軽水炉安全技術・人材ロードマップ最終報告 日本原子力学会 安全対策高度化技術検討特別専門委員会（2015年5月） https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/genshiryoku/jishuteki_anzensei/pdf/009_03_00.pdf</p> <p>[3] 軽水炉技術安全技術・人材ロードマップ https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/genshiryoku/jishuteki_anzensei/pdf/010_02_00.pdf（2015年6月）</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				https://www.meti.go.jp/report/whitepaper/data/pdf/20170324001-1.pdf (2017年3月改訂版) [4] http://www.aesj.or.jp/~fuel/Pdf/WG_Safety%20Roadmap/Final%20Report%2020181226.pdf [5] 原子炉物理分野の研究開発ロードマップ https://rpg.jaea.go.jp/else/rpd/roadmap/index.html [6] 水化学ロードマップ 2020 http://wchem.sakura.ne.jp/wcrm2020/
(2)	国際協力体制の強化			
①	国際的活動を国内へ反映させる体制の整備	・積極的に国際的な活動へ参加し、そこでの議論を国内に反映させる実効性のある体制づくりを行うべきである。	資源エネルギー庁 原子力規制委員会 JAEA 原子力学会 機械学会 事業者 ATENA 電中研 NRRC NDF JANSI	【取り組み状況】 ・国、研究機関、学界、産業界がそれぞれ国際的な活動に積極的に参加している。 ・OECD/NEA において、JAEA、原子力規制庁、電中研、東電、NDF、IRID、プラントメーカーの協力のもと、JAEA (Ph-1)、エネ総工研 (Ph-2) が運営機関となり、世界 11 カ国が参加する福島事故ベンチマーク研究 (BSAF/BSAF2) を実施した[1]。また、BSAF 後継として、世界 12 カ国が参加して、1F 建屋と格納容器から得られる情報の分析プロジェクト (ARC-F) が、JAEA 運営のもとで進められている[1]。 ・BSAF を継承し、より詳細な事故状況分析を目的として、原子力規制庁との連携の下 JAEA が実施機関となり、世界 12 カ国が参加する福島第一原子力発電所の原子炉建屋および格納容器内情報の分析 (ARC-F) を実施している[2]。 ・NDF においては、廃炉についての幅広い知見及び経験を海外から結集するため、米国、英国及びフランスから、戦略検討、研究開発、プロジェクト管理及び安全規制の専門家を海外特別委員 (International Special Advisor:

	項 目	内 容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>ISA) として招聘し、福島第一原子力発電所廃炉の戦略策定、プロジェクト管理に関する支援を受けている。また、「福島第一廃炉国際フォーラム」を開催し、OECD/NEA、IAEA をはじめとする国内外の関係機関や専門家と廃炉の最新の進捗や技術的成果の共有を図っている[3, 4]。</p> <ul style="list-style-type: none"> 資源エネルギー庁は、PRA の手法の高度化及びその原子力安全への適用を促進するため、民生用原子力協力に関する日米二国間委員会（CNWG）の枠組みにおいて、日米の専門家、関係機関が参加する「確率論的リスク評価日米ラウンドテーブル」を開催した（2014.2.20, [5]）。そこでの議論は、「原子力の自主的・継続的な安全性向上に向けた提言」（2014年5月）策定の際に参考となった。 電中研は、「確率論的リスク評価（PRA）、リスク情報を活用した意思決定、リスクコミュニケーションの最新手法を開発し用いることで、原子力事業者及び原子力産業界を支援し、原子力施設の安全性をたゆまず向上させる」ことを使命とする「原子力リスク研究センター（NRRC）」を設置し（2014年10月）、所長として元 NRC 委員の Apostolakis 氏、顧問として元 NRC 委員長の Meserve 氏、技術諮問委員会委員長として元 ACRS 議長の Stetkar 氏らを登用し国内の安全性向上に資する活動をしている[6]。また、2016年7月1日に新たにリスク情報活用推進チームを設置し、RIDM (Risk Informed Disision Making) 実現に向けたアクションプランを公表するなど、国内の安全性向上に資する活動をしている[7]。 今後の原子力人材育成の進め方について人材育成ネットワークからの提言には、原子力の国際展開に向けた人材育成（国内人材の国際化、海外人材の育成）が含まれている[8]。 JAEA は、廃炉環境国際共同研究センター（CLADS）を中核とし、OECD/NEA の廃炉に係る国際共同研究プロジェクトへの参加や「英知を結集した原子力

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>科学技術・人材育成推進事業」における英国やロシアとの共同研究体制の構築等によって、国内外の大学、研究機関、産業界等の人材が交流する国際的なネットワークを形成しつつ、海外の知見を廃炉現場に取り込むための体制を構築している[9]。</p> <ul style="list-style-type: none"> この方針に基づき、CLADSの中核となる国際的な研究開発拠点として「国際共同研究棟」を富岡町に整備し、2017年4月から運用を開始した[9]。 また国際的な人材育成としては、優秀な若い世代の原子力科学技術への興味関心を高め、原子力科学技術に係る教育・人材育成のため、2016年にOECD/NEAから「原子力教育・スキル・技術（NEST：Nuclear Education, Skills and Technology）」の提案があり、2017年に文部科学省はCLADSをハブとした国際的な人材育成への貢献を念頭に、NEST活動に関する枠組みへの参加を表明した。2019年2月にNEST参加10か国ごとの指名された機関の署名（日本はJAEAが実施）により、NEST活動に関する枠組み協定が発効した。JAEAは、2018年度にはOECD/NEAからの依頼に基づき、パイロット版のNEST活動として、国内外の若手研究者計9名を受け入れた。2019年度は、東京大学とともに計5名の海外の若手研究者を受入れ、最新の研究実習を行った。 JANSIは、経営幹部から実務者レベルの各段階で、海外機関との連携強化を図っている。海外の原子力機関の幹部経験者等と経営全般について意見交換を行う場として国際アドバイザー委員会を設置するとともに、国際水準に照らした技術的知見の客観性・先端性の向上を図ることを目的に、各技術分野をリードする海外の専門家からなる技術評価グループを設置している[10]。 JANSIと米国原子力発電運転協会（INPO）が協働し、日米の事業者の原子力部門責任者（CNO）の定期的な会合（日米CNOリーダーシップ会議）を

	項 目	内 容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>実施し、幅広い分野でお互いの良好事例等を情報交換している[11]。</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子力エネルギー協議会（ATENA）では、フランス電力会社（EDF）や米国原子力エネルギー協会（NEI）との間で技術協力協定を締結し、原子力の技術課題に関する情報交換、相互に関心のある課題の適時協力などを行うこととしている[12, 13]。 日本機械学会 発電用設備規格委員会は、米国機械学会（ASME）の Boiler & Pressure Vessel Code Committee と緊密な協力体制を構築してきており、特に過酷事故に対する評価のための ASME-JSME Task Group on Design Basis and Severe Accident Management や、トータルな安全裕度の確保を主眼とするシステム化規格を目指した ASME/JSME Joint Task Group for System Based Code では具体的な規格を策定するための協働を進めている。 国（旧原子力安全保安院及び旧原子力安全基盤機構、2012 年より原子力規制庁に移行）は地震・津波分野での日本の技術力により世界の原子力安全に貢献すべく、IAEA に資金と人材を提供し、米国 NRC とも協働して、ハザード評価・設計・PRA・多数基立地・リスクコミュニケーションなど 10 技術分野に亘る IAEA ISSC（International Seismic Safety Center）EBP を 2008 年に立上げ、多くの IAEA 技術文書に結実しつつある[14]。 国（同上）は米国 NRC との技術協力協定下、特に耐震分野につき積極的な活動を続けている[15]。この動きの中で、米国 NRC は原子力学会標準委員会の地震 PSA 標準英訳にも協力した。 <p>【出典】</p> <p>[1] https://www.oecd-nea.org/jointproj/bsaf.html</p> <p>[2] http://www.jaea.go.jp/02/press2018/p19012401/</p> <p>[3] NDF 廃炉支援部門国際関係ホームページ</p>

	項 目	内 容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>https://www.dd.ndf.go.jp/international-relations/index.html</p> <p>[4] 福島第一原子力発電所の廃炉のための技術戦略プラン 2020 https://www.dd.ndf.go.jp/strategic-plan/index2020.html</p> <p>[5] https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/genshiryoku/genshiryoku_jishuteki/pdf/010_s01_00.pdf</p> <p>[6] http://criepi.denken.or.jp/jp/nrrc/index.html</p> <p>[7] https://www.fepc.or.jp/about_us/pr/oshirase/1257518_1458.html</p> <p>[8] 原子力人材育成ネットワーク 2014 年 8 月報告 –原子力人材育成の今後の進め方について– https://jn-hrd-n.jaea.go.jp/material/activityreports/policy-future.pdf</p> <p>[9] https://clads.jaea.go.jp/jp/hrd/</p> <p>[10] 資源エネルギー庁 総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 原子力小委員会 自主的安全性向上・技術・人材ワーキンググループ，第 5 回 会合資料「JANSI における原子力の自主的安全性向上に向けた取組について」，2015 年 1 月 21 日 http://www.genanshin.jp/association/presentation/data/presentation_20150121.pdf</p> <p>[11] http://www.genanshin.jp/report/news/index.html</p> <p>[12] https://www.atena-j.jp/news/2018/12/181207.html#000085</p> <p>[13] https://www.atena-j.jp/news/2019/06/190617.html#000094</p> <p>[14] 例えば、IAEA TEC DOC 1937 “Probabilistic Safety Assessment for Seismic Events”，https://www.iaea.org/publications/14744</p> <p>[15] 例えば、NUREG/CR -7230 “Seismic Design Standards and Calculational Methods in the United States and Japan” May 2017, https://www.nrc.gov/docs/ML1713/ML17131A127.pdf</p>

	項 目	内 容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
			原子力学会	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日本原子力学会に第4世代ナトリウム冷却高速炉の安全設計ガイドライン研究専門委員会を設置し、第4世代原子力システム国際フォーラム（GIF）で検討を進めている国際的なSDGの構築に向けて、SFRの安全設計の考え方とSDGの具体的な内容を検討している[1]。 ・年会・大会においては、国際協力に基づく企画セッションが多数実施されている。国内外における国際会議の主催・共催・後援や派遣・参加活動も活発であり、情報収集や最先端の知見の国内への導入は活発に行われている。わが国の研究や現状の報告や紹介も頻繁に行われており、国際的な提言も実施している。 ・日本原子力学会標準委員会は、国内PRA技術の向上・人材育成および国際貢献の一環として、米国のPRA標準との意見交換を進めている。PRA標準を策定しているASME/ANSのJCNRMにJIWG[2]が設置され、標準委員会リスク専門部会の各PRA分野の専門家が参加している。日米のPRA標準の専門家による意見交換が行われている。米国のPRA標準に対して質問や意見を出すことと同時に我が国のPRA標準の英語版を発行しJCNRMで説明し意見交換を行っている。 ・PRAに関してはPSAM(Probablistic Safety Assessment and Management)に積極的に参加し、2013年には東京で福島第一事故の当事国として、将来の原子力安全の向上に向けて、地震津波、低頻度高影響事象、アクシデントマネジメントなどに焦点を当てたTokyo PSAM 2013を開催した。これらの国際会議から得られた情報や知見は学会誌、国内講演会などで紹介されている。 ・アジアのリスク評価と活用の国際的な議論の場としてASRAMがあるが、そ

	項 目	内 容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>の情報や知見などは学会誌や国内講演会などを通じて国内へ展開されている。</p> <ul style="list-style-type: none"> • YGN が IYNC2014 に参加して福島セッションを開き、また会場のロビーで福島の産品紹介を行った[3, 4]。 • 2016年2月と2017年4月には、欧州、北米およびアジアの IYNC 関係者を日本に招き、福島第一原子力発電所および周辺地域の視察を行った。 • IYNC2016 では、YGN による福島での勉強会や 1F 視察ツアーの経験を報告した[5]。 • IYNC2018 では、福島県（郡山市）を開催候補地として、IYNC2020 の誘致に立候補したが、IYNC 理事会での投票の結果、豪州（シドニー）の後塵を拝した[6]。 • この他、IYNC2014～IYNC2020 においては、YGN が行ったカントリーレポートの中で、オンサイト・オフサイトの状況を報告している。 • YGN による国際活動の成果については、報告書の作成や学会誌への寄稿を行い、YGN はもちろんのこと、原子力人材育成ネットワークなどの国内の関係者への情報共有を行っている。 • 日本原子力学会は、原子力関係の SMiRT、ICONE、PSAM 等、及び廃炉関係の FDR シリーズの国際会議につき積極的に協力しており、特に SMiRT については日本支部（JASMiRT）と協定を結び、SMiRT27 国内開催（2024年）を支援している。 <p>【出典】</p> <p>[1] http://www.aesj.net/sp_committee/com_4thsfrguide</p> <p>[2] https://cstools.asme.org/csconnect/CommitteePages.cfm?Committee=102102285</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>[3] https://www.jstage.jst.go.jp/article/jaesjb/56/12/56_813/_article/-char/ja</p> <p>[4] https://www.jstage.jst.go.jp/article/jaesjb/57/6/57_418/_article/-char/ja</p> <p>[5] http://www.aesj-ygn.org/international/index.html#04</p> <p>[6] https://www.jstage.jst.go.jp/article/jaesjb/60/10/60_646/_article/-char/ja</p>
			原子力規制委員会	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子力規制委員会設置法の目的の中に、「原子力利用における事故の発生を常に想定し、その防止に最善かつ最大の努力をしなければならない」という認識に立って、確立された国際的な基準を踏まえて原子力利用における安全の確保を図るため必要な施策を策定し、又は実施することを目的とする。」と記載されている。また IAEA の基本安全原則、principle7 を踏まえ「環境の保全」も記載されている。 平成 25 年度東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会の報告書を受けて国際アドバイザーが設置されている。
			海技研	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> 2011 年 9 月、IAEA 理事会及び総会から、福島事故の 28 項目の教訓を踏まえて、IAEA 原子力安全基準全てに対してギャップ分析を行い、改善事項等を報告するように加盟国へ要請がなされた。海技研は、規制当局の委託を受けて、その教訓の一つに掲げられた放射性物質輸送中に考慮すべき自然起因事象について、確率論的リスク評価の考え方をもとに事象の同定および重要度の評価を行い、IAEA 放射性物質安全輸送規則に対するギャップ分析を実施した[1]。成果は IAEA 技術会合等を通じて共有され、後に輸送の緊急時対応やマネジメントに係る文書改訂に参考となった。

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>【出典】</p> <p>[1] 海上技術安全研究所, 福島第一原子力発電所事故を契機とした IAEA 輸送安全規則の見直しと日本の貢献－放射性物質の輸送中に自然ハザードに起因して起きる潜在事象の同定と評価, 海技研報告, 13, 4 (2013).</p>
②	新規原子力導入国への貢献	<p>・今後、新たに原子力利用に乗り出す国が増えると見込まれる中、それらの国に対して、原子力災害も含めたわが国の経験を積極的に提供し、原子力安全確保に向けた体制づくりに貢献すべきである。この観点で、国際的な議論をリードする役割を担う人材の育成が求められる。</p>	<p>事業者 JICC JAEA メーカー</p>	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子力国際協力センター（JICC）において、福島第一原子力発電所事故の教訓を伝えることを主テーマとするセミナーを、新規導入国を対象に実施（JICC/インドネシア、シンガポール、マレーシア共催）しており SPEEDI/WSPEEDI、自然災害に対する備え、緊急時対応等についての講義、施設見学を実施している[1]。 ・セミナーについてはプラントメーカーとしても講師派遣など、JICC の活動を支援している[1]。 ・JAEA 原子力人材育成センターによるアジア諸国の原子力関係者を対象とした研修「国際原子力安全交流対策（講師育成）」事業において、JAEA での「講師育成研修」及びインドネシアでの「フォローアップ研修」で、WSPEEDI に関する講義が実施されている[2]。 ・プラントメーカーは、原子力発電プラント輸出にあたり、「原子力発電所輸出者のための行動原則」の策定作業に関与、「6つの原則（安全、防護、環境保護、原子力損害の賠償、核不拡散及び倫理）の中で記載されたベストプラクティスを遂行するために誠意を持って努力することを約束する」としている[3]。 <p>【出典】</p> <p>[1] 日本原子力学会誌, 2020年8月号 p.430-434.</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>[2] https://jopss.jaea.go.jp/pdfdata/JAEA-Review-2020-008.pdf</p> <p>[3] https://www.jaif.or.jp/international/nupoc</p>
			原子力規制委員会	<p>【取り組み状況】</p> <p>・ベトナム、トルコ等の原子力安全規制担当者を対象とした原子力安全審査等に関する専門的知識の習得を目的として、軽水炉原子力発電所設備概要に関わる各種研修（シミュレータ訓練を含む）を行っていた（2016年度時点）。</p>
			原子力委員会	<p>【取り組み状況】</p> <p>・原子力委員会はアジア原子力協力フォーラム（FNCA）を開催し、ベトナム等アジアの国々と「原子力発電の基盤整備に向けた取り組みに関する検討パネル」で情報交換を行っている[1]。</p> <p>【出典】</p> <p>[1] http://www.fnca.mext.go.jp/panel/panel3_06.html</p>
③	産業界の国際的活動への参画	<p>・わが国のプラントメーカーが、今後国際的な事業展開を目指すのであれば、産業界としても世界の原子力安全確保、向上など国際的な枠組みづくりに積極的に参画するべきである。</p>	原子力委員会 メーカー	<p>【取り組み状況】</p> <p>・原子力委員会から東海大への委託事業においてベトナム電力総公社（EVN）社員への国際基準の教育を実施している[1]。</p> <p>・原子力プラントメーカー各社は「原子力発電所輸出者のための行動原則」を採択し、同行動原則の定める6つの原則（安全、防護、環境保護、原子力損害賠償、核不拡散、倫理）を遵守する様、誠実に努力することとしている[2]。</p> <p>【出典】</p> <p>[1] http://www.aec.go.jp/jicst/NC/iinkai/teirei/siryoy2013/siryoy34/siryoy3.pdf</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				[2] https://www.jaif.or.jp/international/nupoc
(3)	原子力人材の育成			
①	原子力安全を最優先する価値観	<p>・原子力分野の人材の育成にあたっては、「原子力安全」を最優先する価値観の継続的向上を図るべきである。常に過信や慢心を排し、「学ぶ態度」および「問いかける姿勢」を根付かせ、その定着度合いを定期的に確認・評価する必要がある。</p>	原子力規制委員会	<p>【取り組み状況】</p> <p>・原子力規制委員会のコミットメントに「現在の職務が遂行できる水準に職員の知識及び技能を向上させること、そして、より高度な業務や将来の課題に対応出来るよう職員の育成を図ること」と示されている[1]。</p> <p>【出典】</p> <p>[1] 2014 年度原子力規制委員会第 14 回会議 資料 1-1、資料 1-2</p>
			事業者 メーカー	<p>【取り組み状況】</p> <p>・事業者及びプラントメーカーは、原子力安全推進協会の安全文化醸成活動の支援を受け、定期的に定着度の確認に努めている[1-3]。</p> <p>【出典】</p> <p>[1] http://www.genanshin.jp/activity/main_action08.html [2] http://www.genanshin.jp/report/safetycultureseminar/index.html [3] http://www.genanshin.jp/report/safetycaravan/index.html</p>
		<p>・原子力関係組織のトップが原子力安全に強いコミットメントを示すことが不可欠であり、トップ自らが機会あるごとに原子力安全の意識を高め</p>	JANSI	<p>【取り組み状況】</p> <p>・JANSI は、安全文化アンケートと現場診断（インタビュー）により第三者的視点から発電所や事業所における安全文化の浸透具合を JANSI 安全文化の 7 原則について評価し、社長、原子力事業責任者および発電所や事業所の所長に報告しており、これにより事業者の自主的安全文化醸成活動の評価を支</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
		<p>る指導を行わなければならない。</p>	<p>事業者</p>	<p>援している[1]。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・福島第一原子力発電所事故の反省を踏まえ、原子力特有のリスクを認識したリーダーシップを育成するため、使命感、危機管理、組織運営等のマインド面を主体に、経営層から管理者層に至る各階層に対する研修を開発・実施している[1]。 ・福島第一原子力発電所事故について、安全文化の観点から教訓をまとめ小冊子として会員企業に配布・周知している[2]。 ・JANSIによるリーダーシップ研修（社長研修：年1～2回、発電所長研修：年1回など）が開催され、社長等のリーダーが社員を指導するための支援を行っている[3]。 ・その他の各社取り組み[4, 5] <p>【出典】</p> <p>[1] 原子力規制委員会と一般社団法人原子力安全推進協会（JANSI）との意見交換会資料1「JANSIの活動と安全文化」（2014年4月22日）</p> <p>[2] International Forum on Northeast Asia Nuclear Safety Cooperation, p.460 (2015.10)</p> <p>[3] http://www.genanshin.jp/activity/leadership-training.html</p> <p>[4] 第5回自主的安全性向上・技術・人材WG 資料6</p> <p>[5] 第21回自主的安全性向上・技術・人材WG 資料3</p> <p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電気事業者各社において、経営トップのコミットメントが示され、そのコミットメントを社内に浸透させるための憲章の制定や会議体の設置等、具体的な行動がとられている。（2015年5月27日）[1]

	項 目	内 容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<ul style="list-style-type: none"> ・原子力規制委員会と電気事業者各社社長との面談が必要に応じて実施され、経営トップによる原子力安全へのコミットメントがなされている[2-12]。 ・「原子力施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の基準に関する規則」[13]の施行により、経営責任者の原子力の安全のためのリーダーシップの発揮について明記され、電気事業者各社において継続的に対応がとられている。（2020年4月） <p>【出典】</p> <p>[1] https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/genshiryoku/jishuteki_anzensei/pdf/report01_01_00.pdf</p> <p>[2] http://www.nsr.go.jp/data/000243636.pdf 電源開発（2018.8）</p> <p>[3] http://www.nsr.go.jp/data/000256263.pdf 四国電力</p> <p>[4] http://www.nsr.go.jp/data/000270830.pdf 北海道電力</p> <p>[5] http://www.nsr.go.jp/data/000282636.pdf 中部電力</p> <p>[6] http://www.nsr.go.jp/data/000286985.pdf 九州電力</p> <p>[7] http://www.nsr.go.jp/data/000292161.pdf 中国電力</p> <p>[8] http://www.nsr.go.jp/data/000298072.pdf 東京電力</p> <p>[9] http://www.nsr.go.jp/data/000298747.pdf 北陸電力</p> <p>[10] http://www.nsr.go.jp/data/000299564.pdf 日本原子力発電</p> <p>[11] http://www.nsr.go.jp/data/000300404.pdf 東北電力</p> <p>[12] http://www.nsr.go.jp/data/000326554.pdf 関西電力（2020.9）</p> <p>[13] 原子力施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の基準に関する規則の解釈 https://www.nsr.go.jp/data/000304076.pdf</p>
			メーカー	【取り組み状況】

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<ul style="list-style-type: none"> ・プラントメーカーとして、継続的に原子力安全文化の醸成を図りながら、原子力の技術・人材を維持・向上させて、日本の原子力エネルギー、ひいては世界の原子力エネルギーの発展のために、貢献していく[1]。優れた技術力の維持と人材育成に重点的に取り組む[2, 3]。 <p>【出典】</p> <p>[1] 日本電機工業会（2014.8） http://www.jema-net.or.jp/Japanese/nps/comment/pdf/20140807.pdf</p> <p>[2] 日本電機工業会（2014.4.15） http://www.jaif.or.jp/cms_admin/wp-content/uploads/understanding/annual/47th/47-s1_hatazawa-j.pdf</p> <p>[3] 日本電機工業会（2018.3.6） https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/genshiryoku/pdf/016_06_01.pdf</p>
		<ul style="list-style-type: none"> ・原子力分野の職務には放射線防護など原子力に特有の安全知識と経験が必須であることを制度的に明確化し、必要な教育・訓練を徹底すべきである。 	原子力規制委員会	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・人材育成に係わる施策体系に関する事項：①育成プロセスの体系化、②共通知識の習得、③研修の体系化、④OJTの実施、⑤環境の整備[1] ・当面の取り組むべき課題：①中途採用と内部育成により、審査等に取り組む要員を確保、②原子炉運転シミュレーター等を用い、現場対応能力を向上、③将来の規制実務を担う若手職員を中心に、能力を底上げする研修等を実施[1] <p>【出典】</p> <p>[1] 2014年度原子力規制委員会第14回会議 資料1-1、資料1-2、</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
②	資格制度の 充実	<p>・原子力分野の人材に必要な知識や技量が、資格制度の充実などにより明示的になるようにすべきである。具体的には、原子力発電所の緊急時対応を考慮した所長および運転責任者の資格要件の明確化、国家資格である原子炉主任技術者が平常時および事故時に責任を持った対応ができるような役割の明確化、規制人材の専門性、国際性および判断力の向上、などがあげられる。さらに、こうした能力やキャリアを獲得した人材が評価されるような組織運営を行って、組織員のインセンティブを高めることも重要である。</p>	<p>原子力規制委員会</p> <p>原子力人材育成ネットワーク 電気協会 技術士会 JANSI 原子力学会</p>	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・炉規則 95 条改正 炉主任体制について；原子炉毎に 1 名選任し、3 年以上従事した経験を有する者の中から選任することとされている。 ・人材育成に係わる施策体系に関する事項：⑤環境の整備：インセンティブとして人事評価・資格制度、表彰制度を活用することとされている[1, 2]。 <p>【出典】</p> <p>[1] 2014 年度原子力規制委員会第 14 回会議 資料 1-1、資料 1-2、 [2] 原子力規制委員会職員の人材育成について https://www.nsr.go.jp/activity/jinzai/jinzaiikusei.html#a3</p> <p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・今後の原子力人材育成の進め方について原子力人材育成ネットワークからの提言の中に、「原子力に携わる人材の確保・育成」（原子力に携わる人材に必要な知識・技量等の要件の標準化）に関する取り組みが含まれている[1]。 ・原子力人材育成ネットワークでは、原子力発電に係るコア技術（廃炉措置を含む）を整理し、コア技術習得のために必要な教育訓練の標準化について検討している[2]。 ・原子力人材育成ネットワークでは、原子力若手技術者、中堅技術者を重点育成対象のひとつとする人材育成ロードマップを 2014 年に策定した。原子力人材育成関係機関は、ロードマップに沿って PDCA を回しながら標準的な人材育成を実施していく。今後、ロードマップについてもレビューを行いアップデート実施予定[3]。 ・日本電気協会は、「原子力発電所運転責任者の判定に係わる規程」（JEAC

	項 目	内 容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>4804-2011) を改訂し、重大事故対応の追加等を行った[4]。</p> <ul style="list-style-type: none"> • JANSI は、原子力発電所運転責任者の判定に係る規程 (JEAC4804) および原子炉設置者の合否判定規程に整合した運転責任者の判定業務を独立性、公平性および公正性を保って実施している[5]。 • 原子力学会 教育委員会 (技術者教育小委員会) では、会員の継続研鑽 (CPD: Continuing Professional Development) の一環として、高い倫理観、専門的応用能力等の資質、継続研鑽などの責務が求められる技術士 (原子力・放射線部門) 資格の取得を奨励し、その支援として、毎年、技術士ボランティアの協力のもと、「技術士制度・試験講習会」の開催、「技術士試験対策講座」の HP 公開[6]を継続している。技術士試験においては、福島第一原子力発電所における事故の教訓、新規制基準を踏まえた安全対策、放射性廃棄物の処理処分、低線量被ばくに係る課題認識や具体的対応への提案など[7]を求める出題がされており、原子力・放射線分野が抱える各種課題の解決に直結する人材の育成に通じるものと考えており、より一層の力を入れているところである。なお、2020 年 10 月現在で「技術士制度・試験講習会」の開催は 10 回にのぼり、「技術士試験対策講座」では、過去の試験問題 (8 年分) についての解説を公開してきた。一方、年々受験者数が減少傾向[8]にあり、当該資格取得に関する大学との連携や、各事業者等における当該資格の活用などを通じて、より一層、安全確保や社会貢献への寄与につながるような取り組みが求められている。 <p>【出典】</p> <p>[1] 原子力人材育成ネットワーク 2014 年 8 月報告 ―原子力人材育成の今後の進め方について―</p> <p>http://jn-hrd-n.jaea.go.jp/material/activityreports/policy-future.pdf</p>

	項 目	内 容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>[2] 原子力人材育成ネットワーク 実務段階人材育成分科会の活動状況について 2013年2月5日 原子力発電に係るコア技術 https://jn-hrd-n.jaea.go.jp/material/bunkakai03/20120208_jitumu_activity.pdf https://jn-hrd-n.jaea.go.jp/material/bunkakai03/20120208_jitumu_core_technology.pdf</p> <p>[3] 原子力人材育成の課題と今後の対応－原子力人材育成ロードマップの提案－ 2015年4月20日 原子力人材育成ネットワーク https://jn-hrd-n.jaea.go.jp/material/activityreports/policy-roadmap-20150513.pdf</p> <p>[4] 原子力発電所運転責任者の判定に関する規定に係わる規程（JEAC4804-2014）</p> <p>[5] http://www.genanshin.jp/report/driverjudgment/index.html</p> <p>[6] 原子力学会ホームページ https://www.aesj.net/gijyutsushi</p> <p>[7] 日本技術士会ホームページ（試験・登録情報 原子力・放射線部門） https://www.engineer.or.jp/c_categories/index02022240.html</p> <p>[8] 日本技術士会ホームページ（統計情報） https://www.engineer.or.jp/c_topics/001/001013.html</p>
③	大学における原子力教育・研究の重要性	・高い技術力、マネジメント力が求められる原子力分野の人材を継続的に確保するため、大学における原子力教育の充実を図ることが重要である。同時に、大学での教育、研究人	学術界	<p>【取り組み状況】</p> <p>福島第一原子力発電所事故以降、大学においては、以下のような組織改編等が行われている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・京大炉：KUCA、KUR 実習の中止（2014年度） ・近大炉：新規基準への対応のため2014年度から運転を停止していたが、2017年度から運転を再開し、学生実習及び研究に利用している。

	項 目	内 容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
		<p>材の育成にも注力すべきである。最新の研究成果を取り入れて原子力安全を世界最高水準に維持するためには、研究のレベルを最先端に保つことが必須であり、国、規制機関、産業界のそれぞれが安全研究へ積極的に関与することが望まれる。</p>	<p>原子力学会</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・長岡技術科学大学：原子力システム安全工学専攻設置（2012年度） ・大阪府大：工学研究科量子放射線系専攻設置（2013年度） ・福井工大：原子力技術応用工学科定員増（2014年度） 原子力工学コースと放射線応用コース（2015年度より） ・福井大学：機械システム工学科に原子力安全工学コース（2016年度より） 工学研究科安全基盤社会工学コースに原子力安全工学コース（2020年度より） ・北海道大学：原子力支援社会基盤技術分野設置（2017年度より） <p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・炉物理部会では、初学者のための教科書である「原子炉の物理」を作成、HPにて公開している。「原子炉の物理」は、数式を用いずに原子炉で発生している物理現象の解説を行っており、産業界においても導入教育などで利用されている[1]。 ・東北支部では、関係者および原子力産業界が一体となった取り組みとして以下を定期的に行っている。[2] <p>○南東北原子力シンポジウム</p> <p>本シンポジウムは、福島第一原子力発電所の事故により甚大な被害を受けた福島県において、産業界及び大学の関係者が集まり、福島県における除染と復興に向けた取り組みを話し合い、福島県を支援することを目的として例年福島市内で開催している。</p> <p>○AESJ 東北カフェ</p> <p>日本原子力学会東北支部では、東北地区で放射線や原子力について学ぶ多くの学生を対象に関連企業の比較的若手の方々との「対話会」を実施し、業務概要から働いてみないと経験できない様な裏話まで多くの実態につ</p>

	項 目	内 容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>いて知る機会を学生に提供するなど、学生の原子力産業界への興味を喚起する取り組みを行っている。</p> <p>【出典】</p> <p>[1] 日本原子力学会炉物理部会 炉物理教科書:初級編 原子炉の物理 (2019) https://rpg.jaea.go.jp/else/rpd/others/study/text_each.html</p> <p>[2] 日本原子力学会 東北支部ホームページ http://www.aesj.or.jp/~tohoku/index.html</p>
			原子力人材育成ネットワーク 文部科学省 原子力学会 原産協会 事業者 JAEA	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子力人材育成ネットワークでは、原子力専攻学生の基礎基盤づくりに欠かせない実験・実習の機会の確保のために、国を挙げて戦略的に取り組むべき重要事項として、「研究炉等大型教育・研究施設の維持」を提言している[1]。 文部科学省では、学校基本統計に基づく「原子」を名称に含む学科等の学生動向をまとめている[2]。 日本原子力産業協会では、原子力産業セミナーの来場学生数および参加企業・機関数の推移、原子力関連企業における就職動向、原子力関係従業者数等のデータを年1回まとめ、産官学の人材育成促進策の検討の参考に供している。また、2015年には日本電機工業会のデータに基づき原子力関連企業における原子力関係従業員年齢構成のデータをまとめた。[3-6] 今後の原子力人材育成の進め方について人材育成ネットワークからの提言には、以下の取り組みが含まれている[7]。 <p>原子力人材の需要と供給</p> <ul style="list-style-type: none"> ○原子力を専攻する学生に対する教育 ○原子力関係以外の学科・専攻の学生への原子力に関する指向性確保

	項 目	内 容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>○原子力分野の業務に従事するための動機付け</p> <p>○原子力に携わる人材の確保・育成</p> <p>【出典】</p> <p>[1] 原子力人材育成の課題と今後の対応－原子力人材育成ロードマップの提案－ 2015年4月20日 原子力人材育成ネットワーク https://jn-hrd-n.jaea.go.jp/material/activityreports/policy-roadmap-20150513.pdf</p> <p>[2] 「原子」を名称に含む学科等の学生動向 http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu2/079/shiryo/_icsFiles/afieldfile/2015/08/03/1360236_5.pdf</p> <p>[3] 原子力産業セミナーの来場学生数および参加企業・機関数の推移 https://www.jaif.or.jp/cms_admin/wp-content/uploads/2020/04/pai2021_report.pdf</p> <p>[4] 原子力関連企業における就職動向(1), (2) http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu2/079/shiryo/_icsFiles/afieldfile/2015/08/03/1360236_9.pdf</p> <p>[5] 原子力関係従事者数の推移 原子力発電に係る産業動向調査 2019 報告書, 図-B https://www.jaif.or.jp/cms_admin/wp-content/uploads/2019/11/sangyodoukou2019_report.pdf</p> <p>[6] 原子力関連企業における原子力関係従業員年齢構成(1), (2) http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu2/079/shiryo/_icsFiles/afieldfile/2015/08/03/1360236_11.pdf</p> <p>[7] 原子力人材育成ネットワーク 2014年8月報告－原子力人材育成の今後</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>の進め方について－ http://jn-hrd-n.jaea.go.jp/material/activityreports/policy-future.pdf</p>
			産業界	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日本原子力産業協会においては、原子力人材育成ネットワークによる人材育成の取り組みがなされている[1]。 ・原子力人材育成ネットワーク高等教育分科会において、大学における原子力教育、研究人材育成等について議論が行われている[2]。 ・プラントメーカーにおいても、大学や研究機関等と組織的に連携し、原子力分野の人材育成機能の維持・充実に寄与する取り組みに参画している[3]。 <p>【出典】</p> <p>[1] 原子力人材育成の課題と対応，2012年7月 http://www.jaif.or.jp/ja/news/2012/President_colum_04(20120727).pdf</p> <p>[2] http://jn-hrd-n.jaea.go.jp/bunkakai02.php</p> <p>[3] 日本電機工業会（2014年8月） http://www.jema-net.or.jp/Japanese/nps/comment/pdf/20140807.pdf 日本電機工業会（2018年3月） http://jema-net.or.jp/Japanese/nps/comment/pdf/20180306.pdf</p>
			文部科学省 JAEA	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・文部科学省が産業界や大学等における技術開発、基礎研究等を支援することを通じて、新たな原子力人材の育成につなげる取り組みが実施されている[1, 2]。 ・文部科学省は、以下の取り組みを行っている。

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>(1)英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業（2015年～）[1]</p> <p>文部科学省では、「東京電力（株）福島第一原子力発電所の廃止措置等研究開発の加速プラン（2014年6月）」を策定し、これに基づき、福島第一原子力発電所の廃止措置を長期的に支えるための基礎・基盤的な研究と人材育成を一体的に進めるため、2015年度より「英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業」を開始し、文部科学省が公募を行い、全国の大学や研究機関等が有する知見を福島第一原子力発電所の廃炉に結び付けるための研究開発や将来的に廃止措置等の取組で活躍できる人材育成等を推進してきた（全49課題を採択）。特に、当該事業の1つである廃止措置研究・人材育成等強化プログラムでは、参画した学生（2018年：約500人）のうち約2割の学生が原子力関連機関を進路として選択するなど、廃炉を支える人材の育成に貢献してきた。</p> <p>2017年度にJAEAの廃炉研究の中核となる廃炉環境国際共同研究センター国際共同研究棟が福島県富岡町に完成し、JAEAの廃炉に関する研究開発体制が構築されたことから、2018年度より、文部科学省公募事業からJAEAの補助金事業へと移行し、以下の研究プログラムを設け、基礎・基盤的な研究と人材育成を継続的に推進している。事業の推進にあたって、JAEAは廃炉現場のニーズに沿った研究開発を推進できるよう、廃炉現場のニーズを俯瞰・可視化した「基礎・基盤研究マップ」を作成し、これに基づき応募を行っている（2020年10月時点の総採択課題数：48課題）[2]。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○共通基盤型原子力研究プログラム <ul style="list-style-type: none"> 廃炉を含む原子力の課題解決に資する基礎研究を推進 ○課題解決型廃炉研究プログラム <ul style="list-style-type: none"> 廃炉現場の課題解決に資する研究開発を推進

	項 目	内 容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<ul style="list-style-type: none"> ○国際協力型廃炉研究プログラム 国際共同研究により国外の知見を廃炉に向けて取り込むための研究開発を推進 ○研究人材育成型廃炉研究プログラム JAEA と大学が連携ラボを設置し、廃炉研究を支える人材育成等を推進。 (2)国際原子力人材育成イニシアティブ[3, 4] 機関ごとの特色を活かした取組に対して補助を実施し、以下に示す取組を支援してきた。 <ul style="list-style-type: none"> ○各機関での人材育成事業：関係機関の連携により、大学等の理工系学科・専攻における原子力関連教育の高度化・充実化・国際化や、原子力施設等を有する機関における高度原子力教育等を実施する。また、世界の原子力安全向上への貢献に資する人材育成に取組むとともに、このような活動を通じて、国内の人材育成機能を強化する。 ○復興対策特別人材育成事業：東京電力福島第一原子力発電所事故の教訓等を踏まえ、原子力安全の一層の高度化を図る上で基盤となる安全・危機管理に係る人材を育成する。具体的には、福島県内の環境放射能測定や除染実習の実践による原子力災害への理解の促進や、プラントシミュレータを利用したシビアアクシデント演習等を実施する。 <p>一方、従来の取組では人材育成や組織体制の強化に向けて、産業界や他分野との連携・融合等を含めた幅広い観点から中長期的な取組を促進するという視点が十分でなかったことから、2020 年度より事業の大幅な見直しを行った。具体的には、大学や研究機関等の複数機関が連携してコンソーシアムを形成し、原子力分野において育成する魅力的な人材像を掲げ、既に有する人材、教育基盤、施設・装置、技術等の優位性ある資源を有機的</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>に結集し、一体的に人材を育成する体制構築を長期的に支援することとした。</p> <p>(3)原子力システム研究開発事業[5]</p> <p>東京電力福島第一原子力発電所の事故を踏まえ、2019年度までは「安全基盤技術研究開発」及び「放射性廃棄物減容・有害度低減技術研究開発」の2分野において公募を実施してきた。第5次エネルギー基本計画に原子力関連技術のイノベーション促進の重要性について記載がされたことを受け、令和2年度からはNEXIPイニシアチブ※の一環として、「基盤チーム型」「ボトルネック課題解決型」「新発想型」の3つのメニューにおいて公募を実施し、イノベーションに資する研究開発を支援する。</p> <p>※文部科学省と経済産業省では、原子力分野におけるイノベーション創出を効率的・効果的に進めるため、開発に関与する主体が有機的に連携し、基礎研究から実用化に至るまで連続的にイノベーションを促進するための一連の取組（技術開発、研究基盤の整備、人材育成、規制等の対話等）をNEXIPイニシアチブとして進めることとしている。</p> <p>【出典】</p> <p>[1] 原子力安全研究協会：https://www.kenkyu.jp/nuclear/ 英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業, 研究分野の紹介ページ： https://www.kenkyu.jp/nuclear/field/index.html</p> <p>[2] JAEA/CLADS：https://clads.jaea.go.jp/jp/eichijigyo/</p> <p>[3] 文部科学省： https://www.mext.go.jp/b_menu/boshu/detail/000005338.htm</p> <p>[4] 原子力安全研究協会：http://jinzai-initiative.jp/index.html</p> <p>[5] 原子力安全研究協会：https://www.nsystemkoubo.jp/</p>

	項 目	内 容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
			IRID NDF	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> IRIDは、大学関係者・学生、若手研究者を対象に、デブリ取り出しに必要とされるキーテクノロジーを含めた研究開発の内容及び開発状況を紹介し、この分野へ興味・関心を持つ人材の育成につながるよう取り組みを進めてきた。例えば、文部科学省事業のワークショップへの参画、大学や研究機関での講演、IRIDシンポジウムにおける研究開発の成果報告及び若手研究者・技術者のセッションを通じた育成活動への貢献、webにおける研究開発全般の詳細報告の情報開示、その他。[1] NDF において、福島第一原子力発電所の廃炉に関する提言として策定している技術戦略プラン 2020 では、廃炉分野を中心に大学・産業界の人材の育成・確保に係る方針や重要性について示されている。特に、NDF は、福島第一原子力発電所の廃炉事業に資する観点から、技術者及び研究者等を対象に、事故炉の廃炉に関する基本的知識等の習得を目的とする廃炉人材育成研修を 2019 年から開催している。技術戦略プランは福島第一原子力発電所の廃炉作業の状況を踏まえて毎年見直しが行われ、公表されている。[2] <p>【出典】</p> <p>[1] IRID ホームページ : https://irid.or.jp 参考) IRID 人材育成 : http://irid.or.jp/human_resources/</p> <p>[2] 福島第一原子力発電所の廃炉のための技術戦略プラン 2020 https://www.dd.ndf.go.jp/strategic-plan/index2020.html</p>
			JAEA	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> 廃炉国際共同研究センターと、文部科学省の人材育成公募事業採択者（大学

	項 目	内 容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>等)との共同運営による基礎基盤研究の推進協議体である「廃炉基盤研究プラットフォーム」を立ち上げ、基礎基盤研究としての研究開発マップを作成、適時更新するとともに、研究成果をタイムリーに提供し、実用化、実際の廃炉作業につなげる取り組みを実施する。また、相互研究交流を通じた人材育成を行っている。[1]</p> <ul style="list-style-type: none"> また、廃炉基盤研究プラットフォーム事業の1つとして、福島研究開発部門の国際セミナーを“福島リサーチカンファレンス”として実施している（2019年度までで21回開催）。主に廃止措置に必要な研究テーマを選定して、最先端の技術や研究に関する報告や議論を行うことで、将来の廃炉人材の育成と国内外の英知の結集を図るだけでなく、最新の1Fの状況や廃炉研究を紹介することで、廃止措置の情報発信の場としても位置付けている。[2] 令和元年度より、英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業共通基盤型原子力研究プログラム、課題解決型廃炉研究プログラム、国際協力型廃炉研究プログラムの幹事機関を担っている[3]。 <p>【出典】 [1] https://clads.jaea.go.jp/jp/about/platform.html [2] https://clads.jaea.go.jp/jp/hrd/frc.html [3] https://clads.jaea.go.jp/jp/eichijigyo/index.html</p>
			原子力規制庁	<p>【取り組み状況】 国内の大学等と連携し、原子力規制に関わる人材を、効果的・効率的・戦略的に育成している。（事業期間5年）[1]</p> <p>2016年度 13事業 2017年度 5事業</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>【出典】</p> <p>[1] https://www.nsr.go.jp/nra/chotatsu/hojyokin/20170215.html</p>
④	小中高校における原子力・放射線教育	<p>・人材の継続的な育成の観点から、若い世代の原子力への関心を高めることが求められる。そのため、放射線教育を充実させることは急務である。原子力関係者は、小中高校教員への原子力・放射線についての研修に協力するとともに、原子力への興味を高めるための情報発信をしていかなければならない。</p>	<p>学術界 原産協会 JAEA 原子力学会 原子力文化財団 電機工業会</p>	<p>【取り組み状況】</p> <p>2015年度以降は、以下の取り組みが継続的になされている。[1]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・全国中学校理科教育研究会全国大会にブース出展し、理科授業で使える霧箱実験、手回し発電機を使ったエネルギーミックス体験、放射線を使った機能改善（ポリカプロラクトン）等について紹介（原産協会） ・授業に活かせる中学・高校教員のための近畿大学原子炉実験・研修会「原子炉を用いたエネルギー・放射線体験講習」（原産協会） ・中学・高校教員を対象とした放医研がん治療装置施設見学会（原産協会） ・小、中学生等を対象とした原子力・放射線に関する出張授業（JAEA） ・原子力人材育成ネットワークでは、IAEA 中等科学教育支援プログラム（RAS0079）への日本人専門家の派遣を推薦し、これにより、日本の放射線教育パッケージを活用した中学・高校教員向け放射線授業パイロットプログラムがアジア 8 カ国で実施された。 ・「放射線教員セミナー・教材の一覧表」の作成、上記イベント等での教員への配布（原産協会） ・新学習指導要領適用に向けたエネルギー教育支援活動の検討（原子力人材育成ネットワーク） ・中高生教員を対象とした原子力・エネルギーに関する専門会派遣（原子力文化財団）[2] ・日本原子力学会は教育委員会 初等中等教育小委員会に教科書調査 WG を設置（主査：九大 工藤名誉教授）し、学習指導要領に基づいて検定を受け、

	項 目	内 容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>2012年度から2020年度にかけて採択・使用されている小、中、高等学校の社会（地理歴史科、公民科）、理科教科書について、福島第一事故および関連したエネルギー、原子力、放射線に関する記述を調査している。教科書のさらなる充実に向けた要望、個別の記述について、コメントとともに修正文の例を作成し、報告書をまとめた[3-7]。これらは文科省、教科書協会、教科書発行会社などにも提出した。また、原子力学会（2019年秋の大会）、エネルギー環境教育学会（2016～2019年）で発表した。この取り組みは、福島第一事故以前から25年にわたって継続している。</p> <ul style="list-style-type: none"> 近畿大学では、理科教員を対象として、日本原子力産業協会及び関西原子力懇談会の共催により、近大原子炉を使った原子炉実験研修会を1987年から継続して行っている。2012年度からは、中学理科に放射線が取り入れられたことに対応し、放射線教育にも重点を置いた内容となっている。[8] 日本電機工業会は、小中高等若い世代を対象として、実社会での活用実績に基づく放射線の影響に対する正しい理解に資する教材を作成し、教育機関への提供や関連機関を通じての配布などを実施、啓蒙活動に貢献した。[9] 日本原子力学会 広報情報委員会 オープンスクール小委員会では支部を中心として、全国各地で次世代に向けた放射線およびエネルギー教育をオープンスクールとして継続的に展開している[10]。同学会東北支部では、女川、六ヶ所といった原子力関連施設立地サイト住民や東日本大震災による被害が甚大であった岩手地区住民を対象とし、小中高校生向け体験型エネルギー出前授業を展開している。また、当該出前授業には東北大学量子エネルギー工学専攻にて日々、放射線やエネルギーに関連する研究を行っている大学生、大学院生をスタッフとして積極的に参加させ、科学コミュニケーション能力向上の場としても重要な役割を果たしている。

	項 目	内 容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>【出典】</p> <p>[1] 「原子力人材育成ネットワーク」報告会 2015年度～2019年度 https://jn-hrd-n.jaea.go.jp/material/backno03/20160210-nhrdn-report-conference/1-1.pdf https://jn-hrd-n.jaea.go.jp/material/backno03/20170213-nhrdn-report-conference/1-1.pdf https://jn-hrd-n.jaea.go.jp/material/backno03/20180216-nhrdn-report-conference/houkoku-1.pdf https://jn-hrd-n.jaea.go.jp/material/backno03/20190215-nhrdn-report-conference/houkoku-1.pdf https://jn-hrd-n.jaea.go.jp/material/backno03/20200212-nhrdn-report-conference/houkoku-1.pdf</p> <p>[2] 日本原子力文化財団ホームページ http://www.jaero.or.jp/data/01jigyoku/mu-haken.html</p> <p>[3] 「新学習指導要領に基づく中学校教科書の原子力関連記述に関する調査と提言」2016年6月 原子力学会</p> <p>[4] 「新学習指導要領に基づく高等学校教科書のエネルギー・環境・原子力・放射線関連記述に関する調査と提言—地理歴史科・公民科の調査—」2017年6月 原子力学会</p> <p>[5] 「高等学校理科教科書のエネルギー・環境・原子力・放射線関連記述に関する調査と提言—科学と人間生活・物理基礎・物理の調査—」2018年7月 原子力学会</p> <p>[6] 「高等学校の地理歴史，公民教科書のエネルギー・環境・原子力関連記述に関する調査と提言—世界史，日本史，地理，現代社会，倫理，政治・経済教科書の調査—」2019年6月 原子力学会</p>

	項 目	内 容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>[7] 「新学習指導要領に基づく小学校社会・理科教科書のエネルギー・原子力関連記述に関する調査と提言」 2020年6月 原子力学会</p> <p>[8] 日本原子力学会誌, Vol. 57, No. 4, p. 42, 2015.</p> <p>[9] http://jema-net.or.jp/Japanese/nps/pdf/200325_radiation.pdf (2020年3月)</p> <p>[10] 日本原子力学会ホームページ (各支部ページ参照) https://www.aesj.net/branches</p>
			事業者 電機工業会	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・事業者毎に HP や PR 館での情報発信[1]、パンフレットの発行、放射線教育の現状調査[2]等を行っている。 ・日本電機工業会では、HP での情報発信、パンフレットの発行等を行っている。[3, 4] <p>【出典】</p> <p>[1] http://www.fepc.or.jp/nuclear/houshasen/index.html</p> <p>[2] http://www.inss.co.jp/wp-content/uploads/2017/03/2013_20J028_037.pdf</p> <p>[3] 日本電機工業会 (2015.3) https://www.jema-net.or.jp/jema/data/energymix.pdf</p> <p>[4] 日本電機工業会 (2014.1) https://www.jema-net.or.jp/jema/data/sentankagaku.pdf</p>
			NDF	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・NDF は、初等中等教育段階の女子中高生を対象に女性研究者・技術者との交流を通じて廃炉等への関心を高める観点から、OECD/NEA と連携した「国

	項 目	内 容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>際メンタリングワークショップ「Joshikai in Fukushima」を2019年から開催している[1]。</p> <p>【出典】 [1] 東京電力ホールディングス(株)福島第一原子力発電所の廃炉のための技術戦略プラン2020 https://www.dd.ndf.go.jp/strategic-plan/index2020.html</p>
			JAEA	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・JAEAは、1F事故後の環境中の放射性セシウムに関する情報をまとめた「福島総合環境情報サイト」を開設した（2019年3月）。このサイトは、環境モニタリングデータベース、根拠情報Q&Aサイト、解析事例サイトの3つで構成されている。これらは、閲覧者が知りたい知見を、シミュレーション結果、根拠となる科学的知見、実測データの経時変化等とともに分かりやすく提示することで、多角的に理解を深めていけるような、これまでにないマルチな情報を提供している。[1] ・JAEAは、子供たちや先生方向けの情報提供サイトや、原子力・放射線を分かりやすく解説したパンフレットをホームページ上に公開している[2, 3]。また、「放射線に関するご質問に答える会」を福島県の中学、高校で開催し、直接対話方式で参加者の質問に科学的根拠に基づく回答を行ってきた。 <p>【出典】 [1] https://fukushima.jaea.go.jp/ceis/ [2] 子どもたち・先生向けサイト http://www.jaea.go.jp/for_kids/ [3] パンフレット http://www.jaea.go.jp/atomic_portal/brochure/</p>

	項 目	内 容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
			環境省 文部科学省 経済産業省	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> 環境省は、福島県の環境再生プラザで、除染などの環境再生の取組についての情報発信を行っている[1]。 文部科学省は、放射線等に関する副読本を作成した（2011年10月[2-4]，2014年2月改訂[3]，2018年9月改訂[4]）。 経済産業省は、小中校生用放射線教育教材を提供した[5]。 <p>【出典】</p> <p>[1] 環境再生プラザホームページ http://josen.env.go.jp/plaza/</p> <p>[2] 小学教師のための放射線教育解説（2011.10） http://www.mext.go.jp/b_menu/shuppan/sonota/attach/1314125.htm 中学教師のための放射線教育解説（2011.10） http://www.mext.go.jp/b_menu/shuppan/sonota/attach/1314222.htm 高校生のための放射線副読本（2011.10） http://www.mext.go.jp/b_menu/shuppan/sonota/attach/1314251.htm</p> <p>[3] 小学生のための放射線副読本（2014.2） https://www.mext.go.jp/component/b_menu/other/_icsFiles/afieldfile/2014/03/03/1344729_1_1.pdf 中学生・高校生のための放射線副読本（2014.2） https://www.mext.go.jp/component/b_menu/other/_icsFiles/afieldfile/2014/03/03/1344729_2_1.pdf</p> <p>[4] 小学生のための放射線副読本（2020.3） https://www.mext.go.jp/b_menu/shuppan/sonota/attach/_icsFiles/file/20200306_mxt_kouhou02_01.pdf</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>中学生・高校生のための放射線副読本（2020.3） https://www.mext.go.jp/b_menu/shuppan/sonota/attach/_icsFiles/file/20200306_mxt_kouhou02_02.pdf</p> <p>[5] 資源エネルギー庁の小中校生向け教材(2019.12) https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/tyousakouhou/kyouikuhukyu/fukukyozai/</p>
提言 V	－今後の復興に関する事項－			
(1)	今後の環境修復への取り組み			
①	環境放射線モニタリング	<p>・今後の緊急時モニタリングのあり方については、初期段階から一元的にデータを収集、保存するためのシステムを確立しておく必要があり、緊急時に対応できるような体制整備を図るべきである。</p>	<p>原子力規制委員会</p>	<p>【取り組み状況】</p> <p>・原子力規制委員会が、旧原子力安全委員会の検討や各事故調査報告等から原子力災害対策指針を制定（平成 24 年 10 月 31 日）[1]。その中で緊急時のモニタリングの目的および事前対策、緊急時モニタリングセンターの体制や国や地方公共団体及び原子力事業者の役割などを規定し、段階的なモニタリングを実施することを定めている[2]。これらに基づき、例年防災訓練も実施されてきている。</p> <p>【出典】</p> <p>[1] 原子力災害対策指針（令和 2 年 10 月 28 日一部改正）原子力規制委員会 [2] 緊急時モニタリングについて（原子力災害対策指針補足参考資料）（令和元年 7 月 5 日一部改訂）原子力規制庁監視情報課</p>
			JAEA	<p>【取り組み状況】</p> <p>・JAEAでは航空機モニタリング技術の開発等を実施し、運用技術の確立を図っている[1]。また、福島第一原発80 km圏内の空間線量率及び放射性物質の</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>土壌沈着量の分布状況を調査[2]するとともに、異なる手法で取得した空間線量率データを統合評価する手法を開発している[3]。</p> <ul style="list-style-type: none"> • JAEAでは、今後の原子力防災の技術として継承・収斂するための取り組みを下記のとおり実施している。 • 具体的には、原子力緊急時支援・研修センター（NEAT）内に2015年4月、約10名の人員で航空機モニタリングの専門チームを設立した。本チームのミッションとしては、福島航空機モニタリングだけではなく、全国にある他の原子力発電所周辺のバックグラウンドを測定する事業の推進や自衛隊との定期訓練等も担いながら、当該専門技術の継承・最適化に取り組んでいくものとしている。 • 無人航空機（UAV:Unmanned Aerial Vehicle）の技術開発としては、ヘリコプタよりフライト時間の長い無人飛行機（最大6時間）による放射線測定技術について、宇宙航空研究開発機構（JAXA）と2012年から共同研究を開始し、3年間で機体を完成させた。また、ドローンについても、機体の開発に応じて放射線検出器をカスタマイズするなどの研究開発を続けている。これらの、開発経験は、政府が現在検討を始めた原子力防災における無人機の活用に活かされつつある。 • 無人観測船（ASV: Autonomous Surface Vehicle）による河口域の水底放射線モニタリング手法の開発に2014年から着手し、2016年からは原子力防災への適用を目指した新たなASVを海洋研究開発機構（JAMSTEC）と浜通り企業と共同で開発し、運用技術の最適化を行っている。 <p>【出典】 [1] 普天間ほか, 平成 30 年度緊急時対応技術適用のためのバックグラウンド航空機モニタリング(受託研究), JAEA-Technology 2019-017, 2019</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>[2] Saito, K. et al., Summary of temporal changes in air dose rates and radionuclide deposition densities in the 80 km zone over five years after the Fukushima Nuclear Power Plant accident, Journal of Environmental Radioactivity, 210, 105878, 2019.</p> <p>[3] Wainwright, H.M. et al., Characterizing regional-scale temporal evolution of air dose rates after the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident, Journal of Environmental Radioactivity, 210, 105808, 2019.</p>
		<p>・今後は小児を含め住民の長期の線量評価も必要であり、個人線量モニタリングの新しい手法を開発し、継続的評価管理を進める仕組みを構築すべきである。</p>	<p>環境省 地方公共団体 量研機構 JAEA</p>	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・量研機構などで、福島県内外の外部被ばく、内部被ばく、甲状腺被ばくについてのデータ評価がなされている[1]。また、環境省は平成 27 年度以降住民の個人被ばく線量把握事業を実施している[2-4]。 ・JAEA では福島県内の住民を対象として、活動時間等の個人被ばく線量評価に関わる調査を実施し、現存被ばく状況下での被ばく線量評価手法を開発し、実際に評価を行った[5-7]。 ・JAEA では、特定復興再生拠点の避難指示解除に向けては、国からの受託事業として取得した環境放射線の測定結果及びダストサンプリング測定結果を基に、代表的な生活行動パターンを想定した被ばく評価を復興再生拠点内で実施した[8]。その技術的成果は、各自治体（大熊町、双葉町、富岡町）の除染検証委員会用の資料としてそれぞれの除染検証委員会に諮られ、各自治体での検討の結果、常磐線全線開通に向けた令和 2 年 3 月からの特定復興再生拠点の避難指示の一部先行解除決定に貢献した。 ・福島県は、福島県立医科大学に委託し県民健康調査を継続的に実施しており、約 200 万人を対象とした基本調査で得られた事故後 4 か月間の行動記録

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>に基づいて外部被ばく線量を推計し、各人に推計結果を通知している。また、甲状腺被ばくに対しては、子供の甲状腺の状態を把握し、健康を長期に見守ることを目的に甲状腺検査が継続されており、これまで4回の検査が実施されている[9]。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・粉塵による内部被ばくについても調査が行われており現状では特段の課題は報告されていない[10, 11]。 <p>【出典】</p> <p>[1] https://www.nirs.qst.go.jp/information/news/2015/03_16/houkokusho5.pdf 等</p> <p>[2] https://iss.ndl.go.jp/books/R100000002-I027522781-00</p> <p>[3] https://iss.ndl.go.jp/books/R100000002-I029427157-00</p> <p>[4] https://iss.ndl.go.jp/books/R100000002-I029778141-00</p> <p>[5] Takahara et al., Assessment Model of Radiation Doses from External Exposure to the Public after the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident, Health Phys. 118(6), 664-677 (2020)</p> <p>[6] Mori et al., Development of an External Radiation Dose Estimation Model for Children Returning to Their Homes in Areas Affected by the Fukushima Nuclear Accident, Health Phys. 117(6), 606-617 (2019)</p> <p>[7] https://www.jaea.go.jp/04/anzen/archives_seikahoukoku/h24/24-1.pdf</p> <p>[8] https://jopss.jaea.go.jp/pdfdata/JAEA-Research-2018-016.pdf</p> <p>[9] http://kenko-kanri.jp/img/report_r1.pdf</p> <p>[10] 国立環境研究所研究ノート「生活環境中の原発事故由来の放射性セシウムの調査（2018年6月29日） https://www.nies.go.jp/kanko/news/37/37-2/37-2-03.html</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>[11] 福島県農林水産部 農業技術情報（第 59 号）「農作業時の放射線被ばく対策」（平成 31 年 3 月 8 日）</p> <p>http://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/attachment/315066.pdf</p>
②	法規制とガイドライン	<p>・仮置場などの施設の設置が遅れていること、除染効果が顕著でないケースもあることから、除染実施方法の指針であるガイドラインを、最新の知見を取り入れることにより充実するとともに、除染に柔軟に現実的に対応できるようにすべきである。</p>	環境省	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・環境省は、円滑な除染の実施のために現場のニーズに応じて柔軟に対応していくため、得られた知見等の蓄積を踏まえて「除染関係ガイドライン」や除染関係 Q & A の改訂を随時行っている。また、除染関係ガイドラインに位置付けられていない手法についても、その手法で除染を実施する必要がある場合には、現地の実情に応じた柔軟かつ迅速な判断に努めている[1]。・具体的には、環境省において平成 23 年度に「除染関係ガイドライン」と「廃棄物関係ガイドライン」が制定された。 ・「除染関係ガイドライン」は平成 25 年 5 月に第 2 版を公表[2]、平成 26 年 12 月には河川・湖沼等の除染に関する内容を、平成 28 年 9 月には森林の除染に関する内容を、平成 30 年 3 月には仮置場の原状回復に関する内容をそれぞれ追加した追補を実施。 ・「廃棄物関係ガイドライン」は汚染廃棄物の処理に向けた取組が進み、新たな知見が得られたこと、法に基づく省令及び告示が改正・公布されたことから、平成 25 年 3 月に改訂が行われた（「特定廃棄物関係ガイドライン」を追加等）[3]。 ・これらのガイドラインに従って、放射性物質汚染対処特別措置法（平成 23 年法律第 110 号）に基づく面的除染は、除染特別地域（帰還困難区域を除く）では平成 29 年 3 月に、汚染状況重点調査地域では平成 30 年 3 月に完了している。

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>【出典】</p> <p>[1] http://www.env.go.jp/jishin/rmp/conf/law-jokyo02/lj02_mat04.pdf</p> <p>[2] http://josen.env.go.jp/material/http://josen.env.go.jp/material/pdf/josen-gl-full_ver2_supplement_1803.pdf</p> <p>[3] http://josen.env.go.jp/material/</p>
			JAEA	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ JAEA では放射性セシウムで汚染した災害廃棄物、汚泥、稲わら等の運搬、一時保管、再利用、処分等に関する作業や周辺住民への被ばく線量を評価し、「除染ガイドライン」及び「廃棄物関係ガイドライン」の技術的根拠となる評価結果を原子力災害対策本部、環境省等へ提供した。 <p>【出典】 例えば</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ http://www.mlit.go.jp/common/000147621.pdf ・ http://www.env.go.jp/jishin/attach/haikiyouka_kentokai/09-mat_4.pdf
		<p>・ 汚染土壌、がれき、草木などの発生は、発電所サイト内、サイト外でも同じであることから、より効果的な対応として、特措法と従来から存在する炉規制法などとの関係を整理するとともに、これら法律の上位の考え方をまとめるべきで</p>	<p>環境省 原子力規制委員会</p>	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 福島第一原発事故由来のオフサイトの放射性廃棄物については、放射性物質汚染対処特措法（平成 23 年 8 月施行）に基づき処理が行われている。 ・ 対策地域内廃棄物（避難指示区域内で発生する廃棄物）及び指定廃棄物のうち 10 万 Bq/kg 以下のものについては国が管理型処分場で最終処分することとなっている。 ・ なお、指定廃棄物に該当しない 8000Bq/kg 以下の廃棄物は通常の廃棄物として自治体が処理することとなる。

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
		ある。		<ul style="list-style-type: none"> ・ 10 万 Bq/kg を超える廃棄物及び除染により発生する除去土壌並びに廃棄物は中間貯蔵施設に貯蔵されるが、その処分方法は明確になっていない。 ・ オフサイトに関する一般的法整備については、平成 24 年 6 月の法改正により放射性物質による汚染が環境基本法の対象となるとともに、平成 26 年 6 月に大気汚染防止法、水質汚濁防止法などが改正されて放射性物質の環境モニタリングなどが行われることになった。しかし、土壌汚染対策法や廃棄物処理法等については、放射性物質汚染対処特措法との関係や施行状況などを踏まえて別途検討することとされている。 ・ 原子炉等規制法に基づいて規制される発電所サイト内の廃棄物等と特措法に基づくオフサイトの廃棄物等の関係については、基準等の制定時に原子力規制委員会・放射線審議会の諮問・答申を経ることで一定の整合が図られているが、上位の考え方についての整理は行われていない。 <p>【出典】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ http://shiteihaiki.env.go.jp/radiological_contaminated_waste/ ・ http://josen.env.go.jp/soil/index.html ・ https://www.env.go.jp/council/01chuo/y010-22/mat03_3.pdf
③	除染対象区域の設定	・国は一律に追加被ばく線量が 1mSv/年以上となる区域を除染対象とした。1mSv/年を長期目標として位置付けつつ ICRP の最適化の原則を踏まえ、除染の効果と要する時間や費用、個人年間実効残存線	環境省	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 放射性物質汚染対処特措法（平成 24 年 1 月 1 日に全面施行）においては、除染特別地域と汚染状況重点調査地域が規定されている。地域指定要件を定める省令は、平成 23 年 12 月 14 日に公布されている。令和 2 年 9 月時点で、除染特別地域として 11 市町村（4 市町村は一部地域）、汚染状況重点調査地域は 88 市町村が指定されている。除染状況やモニタリング結果によるフィードバックは実施されていることがうかがえる。

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
		<p>量などを考慮して、現実的な除染目標や除染区域を設定すべきである。</p>		<p>なお、除染状況に関しては環境省下環境回復検討会（平成 23 年 9 月から）でフォローされている[1]。</p> <ul style="list-style-type: none"> 除染特別区域については平成 29 年 3 月末までに帰還困難区域を除く全ての市町村で面的除染が完了し、避難指示も令和 2 年 3 月までに解除された。（ただし除染特別区域の指定は継続中） 汚染状況重点調査区域については全域の平均的な空間線量率が指定解除の要件である毎時 0.23 マイクロシーベルト未満となった市町村について、指定の解除が順次行われている（最大 104 市町村が指定されていたが、令和 2 年 3 月末現在 88 市町村） [2]。 <p>【出典】 [1] 環境省ホームページなど、例えば http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=14598 [2] http://www.env.go.jp/press/107848.html</p>
		<p>・除染にあたっては被ばく管理に「平均的個人」を用いるのではなく、各個人の被ばく線量測定結果に基づいて見直すべきである。</p>	<p>環境省 原子力規制委員会 JAEA 地方公共団体</p>	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> 個人被ばくの線量結果に基づくまでには至っていないが、前述のように福島県内外の外部被ばく、内部被ばく、甲状腺被ばくについてのデータ評価がなされた[1]。 伊達市及び相馬市では追加被ばく線量の実測を行い、国が示した年間被ばく線量の予測との比較を行っている。伊達市及び相馬市の調査によると居住地域の平均的な空間線量率が 0.23 $\mu\text{Sv/h}$ を超えていても当該地域の市民の平均年間被ばく線量率は 1mSv を超えない場合がみられた[2]。 JAEA では福島県内において住民の家屋内外の空間線量率等を調査することで、除染作業等が進む中での個人被ばくの線量評価手法の開発等を進めている

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>る[3, 4]。</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子力規制委員会は、平成 25 年 11 月、「帰還に向けた安全・安心対策に関する基本的考え方（線量水準に応じた防護措置の具体化のために）」を発表し、帰還後の住民の被ばく線量の評価は、空間線量率から推定される被ばく線量ではなく、個人線量を用いることを基本とすべきことを示した[5]。 この基本的考え方は、内閣府原子力被災者生活支援チーム、復興庁、環境省、原子力規制庁が、平成 30 年 12 月に発表した「特定復興再生拠点区域における放射線防護対策について」に取り入れられ、原子力災害対策本部が平成 30 年 12 月に発表した「特定復興再生拠点区域の避難指示解除と帰還・居住に向けて」に活用されている[6]。 <p>【出典】</p> <p>[1] https://www.nirs.qst.go.jp/information/news/2015/03_16/houkokusho5.pdf 等</p> <p>[2] https://www.env.go.jp/press/files/jp/24939.pdf</p> <p>[3] Takahara et al., Assessment Model of Radiation Doses from External Exposure to the Public after the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident, Health Phys. 118(6), 664-677 (2020)</p> <p>[4] https://fukushima.jaea.go.jp/fukushima/result/pdf/pdf1511/2-3_munakata.pdf</p> <p>[5] https://www.env.go.jp/jishin/rmp/conf/10/ref04.pdf</p> <p>[6] https://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/181221_gensaihonbuketeiantore.pdf</p>
④	除染と除染	・市町村が行う除染では地域の	環境省	【取り組み状況】

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
	技術	状況に合わせて柔軟に除染ができるよう、現場に近いところで意思決定が速やかにできるようにすべきである。除染の実施にあたっては、地域住民の協力、参加が得られるように関係者は最大限の努力を払うべきである。	地方公共団体	<ul style="list-style-type: none"> ・ 除染特別地域（国直轄除染 11 市町村）を除く、汚染状況重点調査地域では、放射性物質汚染対処特措法の規定に基づき[1]、それぞれの土地管理者等が土壌等の除染等の措置を実施することとなっており、現場に近いところでの意思決定が実施しやすい仕組みとなっている[2]。 ・ 福島県内の汚染状況重点調査地域では、36 市町村が除染を実施し、福島県以外の汚染状況重点調査地域では 57 市町村が除染を実施した[3]。 ・ なお、環境省において、情報提供や専門家派遣等を通じて関係地方公共団体が行う住民説明等を支援している[4]。 <p>【出典】</p> <p>[1] 放射性物質汚染対処特措法第 35 条第 1 項 http://www.env.go.jp/jishin/rmp/attach/law_h23-110a.pdf</p> <p>[2] http://josen.env.go.jp/about/ 等</p> <p>[3] http://josen.env.go.jp/zone/index.html</p> <p>[4] http://www.env.go.jp/jishin/rmp/conf/law-jokyo02/lj02_mat02_1.pdf</p>
		<ul style="list-style-type: none"> ・ 除染技術の選定にあたっては、場所や対象物の特徴に応じて個別に判断することが必要である。各関係機関で実施している成果を体系的に整理し、有機的に連携させ、その成果を効果的に除染の指針や手引きに反映させる仕組みを政府、自治体が一体となって構 	内閣府 環境省 原子力学会	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 除染技術に関しては、原子力学会福島特別プロジェクト（クリーンアップ分科会）が作成した「除染技術カタログ」や EURANOS 除染技術データなどの諸外国の知見、更には除染実証試験の結果等を踏まえ、内閣府により「除染技術カタログ」がとりまとめられた。これを参考にして、環境省において、「除染関係ガイドライン」でリストのまとめと開示がなされ、主に環境省でこれらに基づく技術、今後活用し得る可能性のある技術の実証事業が継続的に実施されている（環境省水・大気環境局除染チーム技術実証事業担当。これらの結果は随時公開されてきた）。

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
		<p>築するワンストップサービスの早期実現を図るべきである。</p>		<ul style="list-style-type: none"> ・住民協力のため関係部署の専門家派遣を継続的に実施している（除染情報プラザ、日本原子力学会協力）[1]。 ・日本原子力学会バックエンド部会は、福島第一事故に伴う環境動態の解明・除染活動等に関連した情報発信を整理する[2]とともに、ゼオライトとセシウムとの相互作用に関するデータの開示[3]を、部会のホームページを通じて実施している。 ・さらに、同部会は、学会での年会・大会における企画セッションや夏期セミナー等を継続的に開催し、各関係機関において実施している福島第一事故に関連した技術的な取り組みを整理し、有機的な連携を深める活動を継続的に実施している[4]。 ・日本原子力学会福島特別プロジェクトでは2012年6月からEURANOSプロジェクトの除染技術のデータシートを調査・翻訳し、技術例64項目について「除染技術カタログ」[5]としてまとめた。除染計画作成のための資料[6]を作成し、汚染状況重点調査地域の市町村に配布すると共に助言を行った。また、住民協力のため関係部署への専門家派遣は引き続き実施している[7]。 ・基本的に森林、湖沼の除染は実施しない。しかし里山においては住居敷地より20mについては落葉等の除去による除染を進める里山再生モデル事業（農水省）を実施することとしている[8]。 <p>【出典】</p> <p>[1] 田中知ら，“福島特別プロジェクトの活動と今後の展開”，日本原子力学会誌 56, [3], 193 (2014) 等</p> <p>[2] http://nuce.aesj.or.jp/fukushima-remediation</p> <p>[3] http://nuce.aesj.or.jp/clwt:start</p> <p>[4] http://nuce.aesj.or.jp/as, https://nuce.aesj.or.jp/ss</p>

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>[5] クリーンアップ分科会, https://www.aesj.net/aesj_fukushima/fukushima_pj, 4.除染技術カタログ (2011/10/25) 除染技術カタログのご紹介</p> <p>[6] クリーンアップ分科会, https://www.aesj.net/aesj_fukushima/fukushima_pj, 5.環境修復技術に関する説明資料(2011/9/8)</p> <p>[7] https://www.aesj.net/aesj_fukushima/fukushima_pj</p> <p>[8] http://josen.env.go.jp/about/efforts/forest.html</p>
⑤	除染廃棄物の保管・貯蔵	<p>・仮置場の設置が除染の進展に直ちに影響することから、関係者は住民との対話、また場所の選定にあたっては住民の参加を、積極的に行うことが必要である。</p>	<p>環境省 地方公共団体</p>	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・仮置場は、基本的には除染特別地域では環境省が、汚染状況重点調査地域では当該市町村が、関係住民と交渉を繰り返し行い、多くの市町村では必要な数が確保・設置されたが、福島市、郡山市など人口が多いところでは仮置き場の設置が困難な場所もあり、それらでは自宅敷地内に保管（現場保管）された。福島県が「仮置場等技術指針」を2013年から2019年に亘って第6版まで出している[1]。 ・これまでに必要な数の仮置場を確保し、現在は原状回復を進めている段階にある。除染特別地域（直轄除染）の仮置場の現状(箇所数、保管物数)等は環境省で公開されており、令和2年8月末時点の保管物数は約269万袋（123箇所）となっている。汚染状況重点調査地域の除去土壌等の保管について、福島県内の仮置場は330箇所（令和2年6月末時点）、福島県外の仮置場44箇所、現場保管30,427箇所（合計の保管量約47万m³、令和2年3月末時点）となっている[2,3]。 ・除染土壌及び廃棄物の中間貯蔵施設への移送が進み、仮置き場の数は順調に減少している。仮置場等総数1,361箇所のうち、453箇所で除去土壌等を保

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>管中、908 箇所が搬出が完了し、598 箇所の仮置場で原状回復が完了している[3]。</p> <ul style="list-style-type: none"> 前述の福島特別プロジェクトのクリーンアップ分科会では環境省の「除去土壌の保管に関するガイドライン」に基づく推奨事項を付加した仮置場に関する解説資料を作成した[4]。 <p>【出典】</p> <p>[1] http://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/attachment/362034.pdf</p> <p>[2] http://josen.env.go.jp/soil/temporary_place.html http://josen.env.go.jp/zone/pdf/removing_soil_storage_amount_r02_03.pdf</p> <p>[3] http://josen.env.go.jp/plaza/info/data/pdf/data_2010_03.pdf</p> <p>[4] クリーンアップ分科会, https://www.aesj.net/aesj_fukushima/fukushima_pj, 1.仮置き場 Q&A (2012/5/23)</p>
		<p>・汚染廃棄物は仮置場から中間貯蔵施設で、さらには最終処分場にて管理することとなる。この流れにおいて移動する物量の最小化は、速やかな移動に大きく貢献する。このため、汚染廃棄物の減容処理、再利用は不可欠となる。速やかにそれらの措置がとれるよう関係者は必要な措置を講じ</p>	<p>環境省 JAEA 国環研 産総研</p>	<p>【取り組み状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> 除去土壌等を最終処分するまでの間、安全かつ集中的に管理・保管するための中間貯蔵施設（双葉・大熊）については、平成 27 年 2 月に地元自治体から施設への除染土壌等の搬入の受入れが行われ、令和 2 年 3 月には、中間貯蔵施設における、除去土壌と廃棄物の処理から貯蔵までの全工程で、運転を開始した。中間貯蔵施設の用地確保は全体面積約 1,600 ha の内地権者連絡先把握済みは面積で 99.4%（全体登記記録人数に対しては 88.6%）。契約済みは面積で 74.1%の 1,185 ha である（2020 年 9 月末現在）。また、平成 27 年 3 月からパイロット輸送による搬入が開始されており、基本計画と各年度の輸送計画に基づき実施され、令和 2 年末において既に除去土壌等の 7 割以

	項目	内容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
		るべきである。		<p>上が中間貯蔵施設への搬出を終えており、令和3年度までに、福島県内に仮置きされている除去土壌等（帰還困難区域を除く。）の概ね搬入完了を目指す。なお、軽微なものがほとんどであるものの交通事故が増加している[1]。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・減容処理や再利用については、平成27年7月から有識者からなる検討会（中間貯蔵除去土壌等の減容・再生利用技術開発戦略検討会）[2]を開催して検討を進めている。さらに、平成28年4月に公表した「中間貯蔵除去土壌等の減容・再生利用技術開発戦略」及び「工程表」に沿って、県外最終処分に向けた取組を着実に進めている。また、同年6月には、除去土壌等の再生利用を段階的に進めるための指針として、「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について」を取りまとめた。これらに沿って平成29年4月から実施されている南相馬市における除去土壌の再生利用実証事業では、空間線量率等のモニタリング結果から、安全性が確認された。飯舘村においても、村内に仮置きされている除去土壌を活用した再生利用実証事業が進められており、試験栽培等により安全性を確認している。さらに、平成31年3月には、技術開発戦略の見直しを行うとともに、再生資材を安全に取り扱う上での技術的な留意事項を示した「福島県内における除染等の措置に伴い生じた土壌の再生利用の手引き（案）」[3]を取りまとめた。 ・大熊町及び双葉町において仮設焼却施設及び仮設灰処理施設の整備が開始され2018年3月（大熊町）、2020年3月から処理が開始されている[4]。 ・検討会の下に設置されたワーキンググループ（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）において、除去土壌の再生利用における追加被ばく線量の基準等について検討が行われている。 ・環境省とJAEAでは、除去土壌等の減容処理及び安全性を確保した再生利用の実現に向けて、減容・再生利用に係る技術開発を進めた。また、JAEAで

	項 目	内 容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>は、除去土壌等の様々な土木構造物への安全な再生利用に対する安全評価のための手法開発を進めるとともに、実際の土木構造物への再生利用による安全評価を行い、再生資材中の核種濃度や設計などの基準の策定のために必要な技術情報を導出し、環境省に提供した（例えば[5]）。</p> <ul style="list-style-type: none"> • JAEA では、福島県外にて一時保管されている除去土壌の処分方策の検討に資するため、自治体ごとの個別処分および集約処分のケースに応じた被ばく線量の評価を実施し、その評価結果を環境省へ提供した[6]。 • 国立環境研究所や産業技術総合研究が汚染物の処理処分方法の総合比較を検討。分別処理により発生した濃度の高い放射能濃度の細粒分を熱処理した場合の焼却残渣に関する減容化プロセスを 5 ケース設定しそれぞれの比較検討を実施した[7]。 • 対策地域内廃棄物または指定廃棄物のうち、福島県内で発生した放射能濃度 8000Bq/kg 超 10 万 Bq/kg 以下の廃棄物については、既存の管理型処分場（旧フクシマエコテッククリーンセンター）を活用し、環境省の事業として埋立処分を行っている（生活廃棄物、一般ごみ焼却灰等）。なお、8000Bq/kg 以下の汚染廃棄物は福島県内の一般廃棄物処分場での処分が可能である[8]。 <p>【出典】</p> <p>[1] http://josen.env.go.jp/chukanchozou/situation/</p> <p>[2] http://josen.env.go.jp/chukanchozou/facility/effort/investigative_commission/</p> <p>[3] http://josen.env.go.jp/chukanchozou/facility/effort/investigative_commission/pdf/proceedings_191219_02-02.pdf</p> <p>[4] https://www.env.go.jp/press/files/jp/113619.pdf</p> <p>[5] http://josen.env.go.jp/chukanchozou/facility/effort/investigative_commission/</p>

	項 目	内 容	実施主体 関係機関	状況（取り組み状況、出典）
				<p>sion/pdf/proceedings_160607_04.pdf</p> <p>[6] http://josen.env.go.jp/material/disposal_of_soil_removed/pdf/002/ref06.pdf</p> <p>[7] 有馬ら，環境放射能除染学会誌，8[3]，147（2020）</p> <p>[8] http://shiteihaiki.env.go.jp/tokuteihaiki_umetate_fukushima/</p>