

第6章 廃止措置及び放射性廃棄物への対応

6-1 東電福島第一原発の廃止措置

東電福島第一原発の廃炉は、汚染水・処理水対策、使用済燃料プールからの燃料取り出し、燃料デブリ取り出し等の作業からなり、「東京電力ホールディングス（株）福島第一原子力発電所の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ」（以下「中長期ロードマップ」という。）に基づいて進められています。汚染水を浄化した処理水については、地元や全国の関係者からの意見を伺うなどしながら、処分方針を決定しました。

また、中長期にわたる廃止措置を遂行するためには、廃炉を支える技術の向上や、それらを担う人材の確保・育成を行うことも重要です。国や原子力関係機関は、国際社会に開かれた形で情報発信や協力を行いながら、廃炉に関する技術開発、研究開発、研究者や技術者等の人材育成、研究施設の整備等を進めています。

(1) 東電福島第一原発の廃止措置等の実施に向けた基本方針等

中長期ロードマップでは、東電福島第一原発の具体的な廃止措置の工程・作業内容、作業の着実な実施に向けた、研究開発から実際の廃炉作業までの実施体制の強化や、人材育成・国際協力の方針等が示されています。また、現場の状況等を踏まえて継続的に見直すこととされており、2019年12月に5回目の改訂が行われました（図6-1）。これに基づき、「復興と廃炉の両立」を大原則とし、国も前面に立ち、安全かつ着実に取組が進められています。

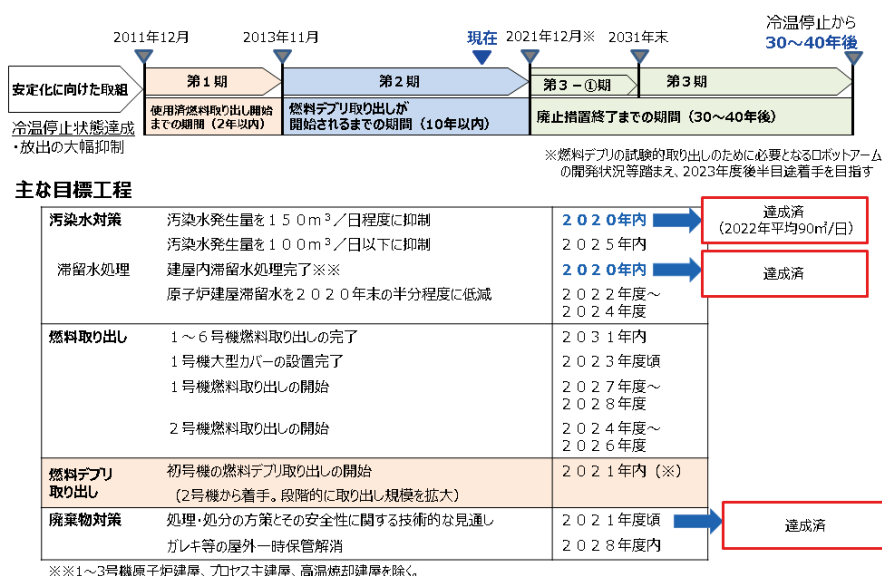


図 6-1 中長期ロードマップ（2019年12月27日改訂）の目標工程及び進捗

（出典）資源エネルギー庁提供資料

原子力損害賠償・廃炉等支援機構（NDF）は、中長期ロードマップに技術的根拠を与え、その円滑・着実な実行や改訂の検討に資することを目的として、2015 年以降毎年「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」（以下「戦略プラン」という。）を策定しています。2022 年 10 月に公表された戦略プラン 2022 では、燃料デブリ取り出し規模の更なる拡大に向けた工法の検討状況、2 号機の試験的取り出し（内部調査及び燃料デブリ採取）に向けた取組状況、ALPS 処理水の海洋放出に向けた取組状況、廃炉の推進に向けたデブリ、廃棄物の分析戦略等が記載されています。

原子力規制委員会は、特定原子力施設監視・評価検討会を開催し、東電福島第一原発の監視・評価や同原発における放射性物質の安定的な管理に係る課題について検討を行っています。また、東電福島第一原発のリスク低減に関する目標を示すため、「東京電力福島第一原子力発電所の中期的リスクの低減目標マップ」（2015 年 2 月策定、2023 年 3 月改定。以下「リスク低減目標マップ」という。）を策定し、リスク低減目標マップに従って廃炉に向けた措置が着実に実施されていることを確認しつつ検討しています。2023 年 3 月の改定では、固形状の放射性物質に係る分野を優先して取り組むべき分野として細分化し、放射能濃度や性状等に応じた目標を設定するとともに、それらの把握に必要な分析体制の強化に係る目標が設定されています。

東京電力は 2023 年 3 月、中長期ロードマップやリスク低減目標マップに掲げられた目標を達成するため、廃炉全体の主要な作業プロセスを示す「廃炉中長期実行プラン 2023」を策定しました。廃炉作業の今後の見通しについて地元住民や国民に丁寧に分かりやすく伝えるとともに、作業の進捗や課題に応じて同実行プランを定期的に見直ししながら、廃炉を安全・着実かつ計画的に進めていくとしています。

なお、東電福島第一原発の廃炉・汚染水・処理水対策に関する体制は、図 6-2 のとおりです。

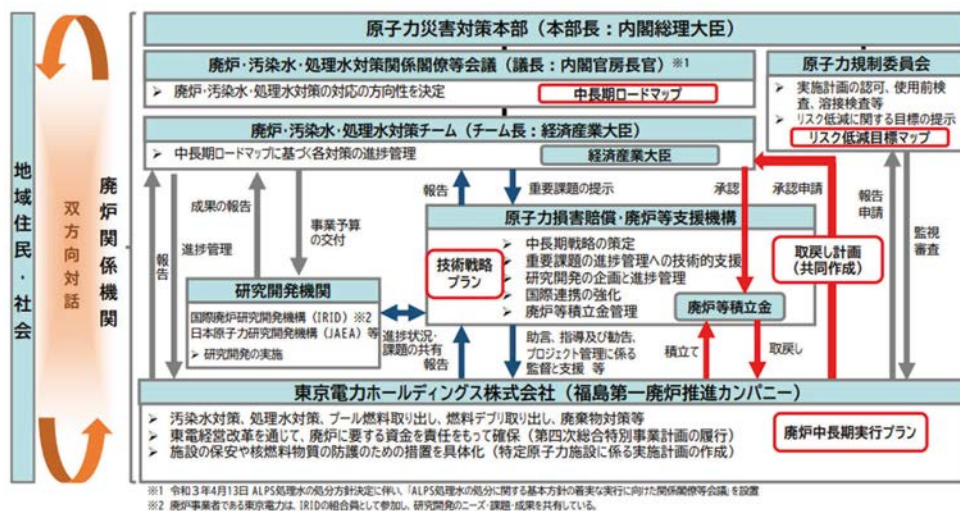


図 6-2 東電福島第一原発の廃炉に係る関係機関等の役割分担

（出典）原子力損害賠償・廃炉等支援機構「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 2022」（2022 年）

(2) 東電福島第一原発の状況と廃炉に向けた取組

① 汚染水・処理水対策

東電福島第一原発では、燃料デブリが冷却用の水と触れることや、原子炉建屋内に流入した地下水や雨水が汚染水と混ざること等により、新たな汚染水が発生しています。そのため、「東京電力（株）福島第一原子力発電所における汚染水問題に関する基本方針」（2013年9月原子力災害対策本部決定）に基づき、「汚染源を取り除く」、「汚染源に水を近づけない」、「汚染水を漏らさない」という三つの基本方針に沿って、様々な汚染水対策が複合的に進められています（図 6-3）。

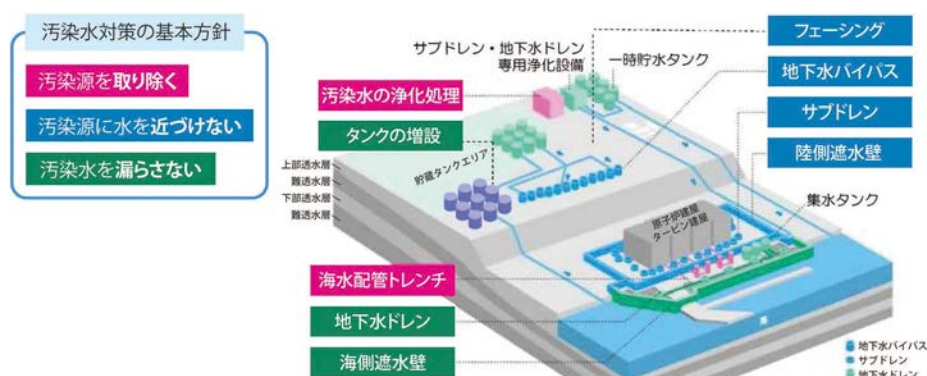


図 6-3 様々な汚染水対策

（出典）資源エネルギー庁スペシャルコンテンツ「汚染水との戦い、発生量は着実に減少、約3分の1に」（2019年）

「汚染源を取り除く」対策として、ストロンチウム除去装置や多核種除去設備（ALPS）等の複数の浄化設備により、日々発生する汚染水の浄化を行っています。浄化処理を経た処理水の量は日々増え続けており、処理水の貯蔵用タンクの数 は 2023 年 3 月時点で計 1,000 基を超えています。

2021 年 4 月には、廃炉・汚染水・処理水対策関係閣僚等会議において決定された ALPS 処理水の処分に関する基本方針を踏まえ、東京電力は地域、関係者の意見を伺いつつ、安全確保のための設備の設計や運用等の具体的な検討を進めました。それらの検討結果に基づき、2021 年 12 月、ALPS 処理水希釈放出設備及び関連施設の基本設計等について、「福島第一原子力発電所特定原子力施設に係る実施計画変更認可申請書（ALPS 処理水の海洋放出関連設備の設置等）」を原子力規制委員会に申請しました。原子力規制委員会との議論や IAEA 等からの意見を踏まえて実施計画に反映し、同計画の補正申請を行い、2022 年 7 月、原子力規制委員会から認可を受けました。また、2022 年 11 月に、ALPS 処理水の海洋放出時の運用等に関連する実施計画変更認可申請書を原子力規制委員会に申請しました。引き続き、実施計画に基づく安全確保や、人と環境への放射線影響など科学的根拠に基づく正確な情報の国内外への発信、放射性物質のモニタリング強化等、政府の基本方針を踏まえた取組が進められています。上述した基本方針の決定を機に、風評被害の防止を目的として ALPS 処理水の定義が変更され、「ALPS 等の浄化装置の処理により、トリチウム以外の核種について、環境

放出の際の規制基準を満たす水」のみを ALPS 処理水と呼称することとされました。なお、取り除くことの難しいトリチウムは、放出する前に ALPS 処理水を海水で大幅（100 倍以上¹）に希釈し、現在実施している東電福島第一原発のサブドレン等の排水濃度の運用目標（1,500 ベクレル/リットル²未満）と同じ水準とします。この希釈に伴い、既に環境放出の際の規制基準を満たしているトリチウム以外の放射性物質についても、同様に大幅に希釈³されます。さらに、放出するトリチウムの年間の総量は、事故前の東電福島第一原発の放出管理値（年間 22 兆ベクレル）⁴を下回る水準になるよう放出を実施し、定期的に見直すこととされています。なお、この量は、国内外の他の原子力発電所から放出されている量の実績値の範囲内です。

また、上述の基本方針に定められた対策を、政府が一丸となって、スピード感を持って着実に実行していくため、ALPS 処理水の処分に関する基本方針の着実な実行に向けた関係閣僚等会議が新設されました。2021 年 8 月には、同会議の下に設置されたワーキンググループにおける意見交換⁵の内容等を踏まえ、「東京電力ホールディングス株式会社福島第一原子力発電所における ALPS 処理水の処分に伴う当面の対策の取りまとめ」が公表されました。この取りまとめに沿って、風評を生じさせない仕組みと、風評に打ち勝ち、安心して事業を継続・拡大できる仕組みの構築を目指し、今回盛り込んだ施策を着実に実行することとしています。当面の対策の取りまとめ以降、政府は対策を順次実施してきました。2021 年 12 月には、更に取組を加速させるため、対策ごとに今後 1 年の取組や中長期的な方向性を整理する「ALPS 処理水の処分にに関する基本方針の着実な実行に向けた行動計画」（以下「行動計画」という。）を策定し、対策の実施状況を継続的に確認して、状況に応じ随時、追加・見直しを行うこととしました。2022 年 8 月と 2023 年 1 月には行動計画の改定を行い、対策の更なる強化、拡充を進めるとともに、ALPS 処理水の具体的な海洋放出の時期を、2023 年春から夏頃までと見込むと示しました（図 6-4）。

¹ タンクに保管している水のトリチウムの濃度は約 15 万～約 250 万ベクレル/リットル（加重平均 73 万ベクレル/リットル）であり、1,500 ベクレル/リットルまで希釈するためには、約 100 倍～約 1,700 倍（加重平均約 500 倍）の希釈が必要となる。

² 告示濃度限度の 40 分の 1 であり、世界保健機関（WHO）の飲料水水質ガイドラインの 7 分の 1 程度。なお、告示濃度限度とは、原子炉等規制法に基づく告示に定められた、放射性廃棄物を環境中へ放出する際の基準。当該放射性廃棄物が複数の放射性物質を含む場合は、それぞれの放射性物質の核種の告示濃度限度に対する当該核種の放射性廃棄物中の濃度の比について、その総和が 1 未満（告示濃度比総和 1 未満）となる必要がある。

³ ALPS 処理水を 100 倍以上に希釈することで、希釈後のトリチウム以外の告示濃度比総和は、0.01 未満となる。

⁴ 原子力発電所ごとに設定された通常運転時の目安となる値（規制基準値を大幅に下回る値）。

⁵ 第 5 章 5-4(3)「東電福島第一原発の廃炉に関する情報発信やコミュニケーション活動」を参照。

ALPS処理水の処分に伴う対策の進捗と基本方針の実行に向けて（令和5年1月13日）	
➢ 令和3年4月に基本方針を策定以降、安全確保・風評対策に係る各取組を実施。令和4年8月には、風評影響に対しては対策の一層の強化が必要との認識の下、これまでに頂いた御意見を踏まえ、重点的に取り組むべき対策を整理し、取組を強化・拡充してきた。 ➢ 令和4年8月以降、漁業者を始め地元住民等との車座対話や全国地上波のテレビCM・WEB広告・全国紙の新聞広告等を活用した情報発信等の取組も強化し、理解醸成の取組が進展してきている。また、「基金」等の漁業者の事業継続のための対策については、漁業者の方々から信頼関係構築に向けての姿勢との評価を得ているところ。 ➢ 安全確保と風評対策のために必要な具体策のメニューは概ね出揃ってきている。今後、これらのメニューを確実に実施し、安全確保や風評対策の実効性を上げていくとともに、各対策内容について繰り返し説明・対話を重ね、頂いた御意見を踏まえて随時改善・改良・充実を図り、海洋放出に向けて、理解醸成活動に一層注力する。 ➢ 基本方針においては、2年程度後にALPS処理水の海洋放出を開始することを目途としており、海洋放出設備工事の完了、工事後の規制委員会による使用前検査やIAEAの包括的報告書等を経て、具体的には海洋放出の時期は、本年春から夏頃と見込む。	
1. 風評を生じさせないための仕組みづくり ①徹底した安全性の確認と周知 ● IAEAが11月に末日、2回目となるALPS処理水の安全性に関するレビューを実施。 ● モニタリング、海洋生物の飼育試験の結果等を分かりやすく情報発信。 -9月に、東京電力がモニタリング結果の分かりやすいHPを立ち上げ、10月に流通事業者等を対象にシンポジウムを開催。 -10月に、東京電力が、海水で飼育したALPS処理水を使ったドラム・アワドの飼育を開始。 →IAEAが継続してレビューを行った上で、放出直には包括的報告書を公表し、その内容を国内・全世界に分かりやすく発信することで、国際機関である第三者が安全性を客観的に確認したことを国内外に周知。 放出開始直後のモニタリングの強化・拡充を具体化するとともに、サプライチェーンに関わる方々が一目でモニタリング結果を確認できるよう、分かりやすく、きめ細かく、情報発信することで、安全基準を満たした上での放出が、安全上問題がなければ確認・周知。	2. 風評に打ち勝ち、安心して事業を継続・拡大できる仕組みづくり ③将来に亘り安心して事業継続・拡充できると、事業者が確信を深められる対応 ● 11月に令和4年度第2次補正予算が成立、12月に令和5年度当初予算の政府案が決定。生産性向上や担い手確保のための支援等、被災地の水産業を始めとする事業者支援予算等を具体化。 ● 11月に成立した令和4年度第2次補正予算において、ALPS処理水の海洋放出に伴う影響を乗り越えるための全国の漁業者支援の基金を措置。 ● 10月に、より多くの方が三陸・常盤ものを知り、味わうためのキャンペーンを開始。三陸・常盤の水産物を扱ったメニュー等の提供、水産品の販売ブースを出展。12月には、三陸・常盤ものの特産品を「魅力発見」三陸・常盤ものネットワークを立ち上げ。 ● 12月に、放出開始後も取引を継続するための対策を流通関係の業界団体等と協議する連絡会を設立。 ● 中小企業施策や観光支援策を通じて、農業や観光事業者への支援を実施。 →「基金」や担い手確保支援等により、漁業者等がALPS処理水の海洋放出に伴う影響を乗り越え、事業を継続・拡大することを目指す（後援）。 「ネットワーク」を通じて、産業界・全国の自治体・政府関係機関を挙げ、三陸・常盤もの消費拡大と買収を支えるとともに、流通事業者等の要望に応え、放出前後を通じ、変わらずに地元産品の取引が継続される状況の実現に取り組む。
②全国大での安全・安心への理解醸成 ● 農林漁業者等の生産者から消費者に至るサプライチェーンや自治体職員等に対して、基本方針決定以降、約1000回の説明を実施。 ● ALPS処理水の安全性を、様々な媒体を通じて発信。12月には、全国地上波のテレビCM・WEB広告・全国紙の新聞広告等も活用し、全国での大規模な情報発信を実施。 ● 9月以降、漁業者を始めとする地元住民等との車座対話を本格的に実施。10月には、経産大臣も含め、車座で対話、双方向のコミュニケーションを進行中。 ● 国際会議や一問一答対話の場での説明、東電福島第一原発の視察受け入れ等を通じた理解醸成。 ● 事業者ヒアリング等を通じて、国内外の風評影響を把握。 →漁業者、流通事業者、消費者等のサプライチェーンに関わる全ての方々や海外の関係者に、ALPS処理水の処分の必要性、安全性確保、徹底した風評対策を周知・伝達。	④風評に伴う需要変動に対応するセーフティネット ● 万が一の風評に伴う需要減少に対応するための一時的買取り・保管等のための必要対策基金を造成。 ● 12月に、立派の負担を被る者に一方的に蓄えることなく、地域や業種の実情に応じた賠償を実施するための基金を公表。 →万が一風評が生じた場合の需要減少に対応する買取り・保管支援するための基金の運用を開始するとともに、今後、関係団体等と具体化する風評被害の賠償等による賠償により、セーフティネットを構築。
3. 将来技術（汚染水発生抑制、トリチウム分離等）の継続的な追求 ● 汚染水発生量は、重層的な対策により、2021年度130t/日を達成（対策実施前の1/4程度）。 ● トリチウム分離技術の公募調査を継続し、将来的に実用化に向けた要件を満たす可能性のある技術について、フィージビリティの開始準備。 →汚染水発生量を減少させる取組を継続し、2028年度に約50-70t/日まで低減を目指すとともに、トリチウム分離技術についてフィージビリティを着実に実施。	

図 6-4 ALPS 処理水の処分に係る対策

（出典）第 5 回 ALPS 処理水の処分に係る基本方針の着実な実行に向けた関係閣僚等会議資料 1「ALPS 処理水の処分に伴う対策の進捗と基本方針の実行に向けて」（2023 年 1 月）

上記の行動計画等に沿った取組が、政府において、着実に進められています。例えば、安全対策については、原子力規制委員会において、東京電力から提出された ALPS 処理水の処分に係る実施計画に対する審査が、公開の場で行われました。この審査と並行して、IAEA の国際専門家が繰り返し来日し、東京電力の計画及び日本政府の対応について科学的根拠に基づき厳しく確認しています。2022 年 2 月と 11 月には ALPS 処理水の安全性について、同年 3 月と 2023 年 1 月には ALPS 処理水の規制について、IAEA によるレビューが実施されました。2022 年 2 月の安全性のレビュー結果は同年 4 月、同年 3 月の規制に関するレビュー結果は同年 6 月に IAEA の報告書として公表されています⁶。なお、同年 12 月には、東京電力及び我が国の当局から提供されるデータの正確さに信頼を与えることを目的とした「IAEA による独立したサンプリング、データの裏付け及び分析活動」に関する報告書が公表されています。また、理解醸成の取組としては、漁業者を始めとする生産者や、その取引相手となる流通・小売事業者から消費者に至るまで水産物のサプライチェーン全体に関わる皆様に対して、ALPS 処理水の安全性や処分の必要性に関する説明を行うとともに、国内外の消費者等に対して、テレビ CM やウェブ広告、新聞広告、SNS 等を活用した広報を行うなどの取

⁶ 2023 年 4 月には第 2 回安全性レビューの結果、同年 5 月には第 2 回規制レビューの結果が公表されている。

組が進められています。風評対策としては、事業者が安心して事業を継続・拡大できるよう生産性向上や販路拡大に対する支援など様々な施策を講じるために必要な予算を計上しました。さらに、放出による影響を強く懸念する漁業者の方々に対しては、ALPS 処理水の放出に伴う水産物の需要減少等の事態に対応するための緊急避難的な措置として、水産物の一時的買取り・保管、販路拡大等を行うための基金を創設しました。これに加えて、ALPS 処理水の海洋放出に伴う影響を乗り越えるための漁業者支援に向けた基金も措置しました。

また、東京電力は、ALPS 処理水の処分に関する基本方針を踏まえて、実施主体として着実に履行するための対応を 2021 年 4 月に取りまとめるとともに、同年 8 月には、取水・放水設備や海域モニタリング等も含め、安全確保のための設備の具体的な設計及び運用等の検討状況、風評影響及び風評被害への対策を取りまとめました。さらに、東京電力は、国際的に認知された手法に従って定めた評価手法を用いて、ALPS 処理水の海洋放出に係る放射線の環境影響評価（設計段階）を実施し、線量限度や線量目標値、国際機関が提唱する生物種ごとに定められた値を大幅に下回り、人及び環境への影響は極めて軽微であるとする評価結果を公表しました。ALPS 処理水を含む海水環境における海洋生物の飼育試験や、取水・放水設備の詳細検討や工事の安全確保に向けた海域での地質調査等、ALPS 処理水の海洋放出開始のために必要な取組を順次進めています。

「汚染源に水を近づけない」対策は、汚染水発生量の低減を目的として、建屋への地下水等の流入を抑制するものです。建屋山側の高台で地下水をくみ上げ海洋に排水する地下水バイパス、建屋周辺で地下水をくみ上げ浄化処理後に海洋へ排水するサブドレン、周辺の地盤を凍結させて壁を作る陸側遮水壁（凍土壁）等の取組が行われています。こうした予防的・重層的な対策を進めたことにより、汚染水の発生量は、対策前の約 540m³/日（2014 年 5 月）に対し、2022 年度の実績では約 90m³/日まで低減されました。中長期ロードマップでは、平均的な降雨に対して 2025 年以内に汚染水発生量を 100m³/日以下に抑制するとしていますが、2022 年度の降水量が平均より少なかったこと等もあり、目標達成については、2023 年度以降のデータで確認します。引き続き、既に実施している取組を着実に進めるとともに、更なる地下水流入抑制のため、局所的な建屋止水を進めていく予定です。これにより、汚染水発生量は 2028 年度までに約 50～70m³/日への低減を目指します。さらに、近年国内で頻発している大規模な降雨に備え、2022 年の台風シーズン前までに豪雨リスクの解消を図るため、新たな排水路整備に向けた工事が実施され、敷地西側の線量が低いエリアを中心に 2022 年 8 月から供用が開始されています。また、敷地西側よりも線量が高いエリアに対しては、遠隔による連続監視を同年 11 月から開始されています。

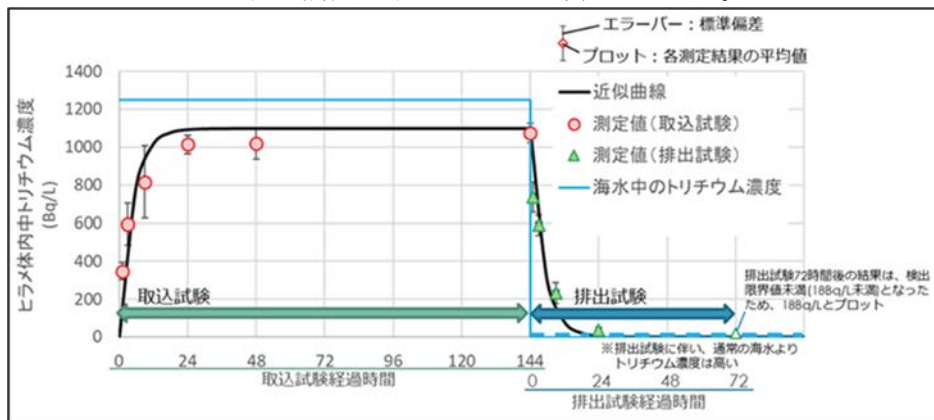
「汚染水を漏らさない」対策としては、海洋への流出をせき止める海側遮水壁、護岸エリアで地下水をくみ上げる地下水ドレン、信頼性の高い溶接型の貯水タンクへの置き換え等の取組が実施されています。また、建屋滞留水の漏えいリスクを低減するため、1～4号機建屋水位を順次引き下げています。1～3号機原子炉建屋、プロセス主建屋、高温焼却炉建屋を除く建屋内滞留水については、2020年12月以降、最下階床面より低い水位を維持する運用が継続されています。1～3号機原子炉建屋については、2022年度から2024年度内までに建屋滞留水を2020年末の半分程度（約3,000m³）に低減する計画です。プロセス主建屋及び高温焼却炉建屋については、建屋滞留水の中に高線量の土嚢が残置されているため、まずは土嚢を回収した後で滞留水を処理する方針です。2021年5月から8月にかけて、エリアの線量測定や土嚢の詳細な位置の特定等を目的として、遠隔操作型の水中ロボットを用いた建屋地下階調査が実施されました。その結果を踏まえ、放射線に対する水の遮へい効果が期待できる水中回収を軸として、検討が進められています。

「汚染源に水を近づけない」と「汚染水を漏らさない」の両面から、津波の建屋流入に伴う建屋滞留水の増加と流出を防止すること等を目的に、防潮堤等の設置が進められています。日本海溝津波防潮堤については、2020年4月内閣府の検討会で新たに日本海溝津波の切迫性があると評価されたことを踏まえ、2023年度下期の完成に向け、防潮堤本体構築を継続します。

コラム ～ALPS 処理水の取扱いに係る取組（飼育試験）～

東京電力は2022年9月、東電福島第一原発で発生するALPS処理水の処分に係る環境モニタリングの一環として、海洋生物の飼育試験を開始しました。飼育水槽にはライブカメラが設置され、ウェブサイトでも見ることができます。

飼育を通じ、ヒラメとアワビについてALPS処理水を添加した水槽と通常海水の水槽との間で成長に差はないことを確認しています。さらに、トリチウム濃度は生育環境以上の濃度にならないこと、トリチウム濃度は一定期間で平衡状態に達することを確認するとともに、通常海水以上のトリチウム濃度で平衡状態に達したヒラメとアワビを通常海水に戻すと、時間経過とともにトリチウム濃度が下がることを確認しました。



ヒラメ体内中トリチウム濃度測定結果

(出典) 東京電力「ヒラメ体内のトリチウム濃度の測定結果」

② 使用済燃料プールからの燃料取り出し

「中長期ロードマップ」では、事故当時に1～4号機の使用済燃料プール内に保管されていた燃料については、リスク低減のため、まずは使用済燃料プールからの取り出しを進め、当面、共用プール等において適切に保管するとともに、共用プールの容量確保の観点から、共用プールに保管されている燃料を乾式キャスク仮保管設備へ移送・保管することとしています。また、今後、2031年内の1～6号機全ての燃料取り出し完了に向けて、乾式キャスク仮保管のため、必要な敷地を確保していくこととしています。使用済燃料プールからの燃料取り出しは、2014年12月に4号機が完了し、2021年2月に3号機が完了しました。引き続き、1、2号機の燃料取り出しの開始（「中長期ロードマップ」のマイルストーンでは1号機は2027年度～2028年度、2号機は2024年度～2026年度）に向けて順次作業を進めています。なお、5、6号機においては、1～3号機の作業に影響を与えない範囲で燃料取り出し作業を実施することとしており、まず、6号機について、使用済燃料プールから共用プールへの移送を2022年8月に開始しました。以下に各号機の進捗状況を示します。

1号機では、燃料取り出しプランについて工法の見直しも含め検討が進められた結果、オペレーティングフロア作業中のダスト対策の更なる信頼性向上や雨水の建屋流入抑制の観点から、原子炉建屋を覆う大型カバーを設置し、カバー内でガレキ撤去を行う案が選択されました（図 6-5 左）。2021年4月から開始した大型カバー設置工事の進捗については、構外での大型カバー設置へ向けた鉄骨等の地組作業を実施中です。仮設構台、下部架構の地組が完了し、上部架構の地組が約83%完了しました。設置を終えた箇所から、仮設構台の設置を進めており、約60%が完了しています。また、原子炉建屋最上階近傍でのアンカー削孔に向けて、作業に干渉する壁面からはみ出したガレキの先行撤去作業を2023年3月から実施しています。

2号機では、空間線量が一定程度低減していると判明していることや燃料取扱設備の小型化検討を踏まえ、ダスト飛散をより抑制するため、建屋を解体せず建屋南側に構台を設置してアクセスする工法が採用されています（図 6-5 右）。建屋内では、新設する燃料取扱設備の設置に干渉する燃料取扱機操作室の撤去が2022年11月に完了し、解体したガレキの搬出が2023年1月に完了しました。2023年2月から建屋内の他の干渉物（プール南側の既設設備）の撤去作業を実施中です。建屋外では、構外の低線量エリアにて組み立てた鉄骨を構内に搬入し、2023年1月から原子炉建屋南側において燃料取り出し用の構台の鉄骨の組み立て工事を開始しました。

6号機では、使用済燃料を受け入れる空き容量を確保するため、すでに共用プールに貯蔵されている使用済燃料を乾式キャスクに収納し、キャスク仮保管設備への構内輸送を実施していますが、乾式キャスクの気密性確認時に、気密性を満たさない事案が発生しています。原因は、燃料に付着しているクラッド（酸化鉄）又は炭酸カルシウムによる影響と推定しており、対策として、燃料をキャスクに装填する際、1本ごとに洗浄する手順を追加しています。これにより、6号機の使用済燃料プールからの燃料取り出しは、2025年度上期完了の予定に見直しています。

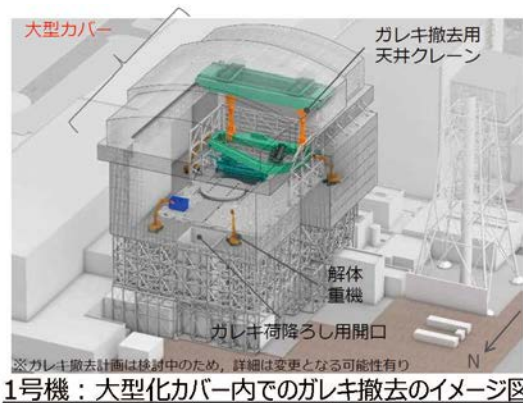


図 6-5 1号機（左）及び2号機（右）における燃料取り出し工法の概要

（出典）第86回廃炉・汚染水対策チーム会合／事務局会議資料3-2 東京電力「1号機使用済燃料取り出しに向けた大型カバーの検討状況について」（2021年）、第98回廃炉・汚染水・処理水対策チーム会合／事務局会議資料3-3 東京電力「2号機燃料取り出しに向けた工事の進捗について」（2022年）に基づき作成

③ 燃料デブリ取り出し

1～3号機では、事故により熔融した燃料や原子炉内構造物等が冷えて固まった「燃料デブリ」が、原子炉格納容器内の広範囲に存在していると推測されています。「中長期ロードマップ」では、2017年9月に決定した燃料デブリ取り出し方針に基づいて、取組を進めています。なお、燃料デブリが存在することで生じる様々なリスクを可能な限り早期に低減することが重要である一方、原子炉格納容器内の状況把握や燃料デブリ取り出しに必要な研究開発等がいまだ限定的であることから、現時点で燃料デブリ取り出しの方法は不確実性が大きいことに留意し、今後の調査・分析や現場の作業等を通じて得られる新たな知見を踏まえ、不断の見直しを行うこととしています。その結果、燃料デブリ取り出しの初号機は、燃料デブリ取り出し作業における安全性、確実性、迅速性、使用済燃料プールからの燃料取り出し作業との干渉回避を含めた廃炉作業全体の最適化の観点から、2号機としています。

1号機では、2022年2月から2023年3月にかけて、原子炉格納容器（PCV⁷）内部調査として、数種類の水中ロボットをPCV底部に投入し、ガイドリング⁸取付、圧力容器を支えるコンクリート構造物（ペDESTAL）内外の詳細目視、堆積物の厚さ測定、堆積物のデブリ検

⁷ Primary Containment Vessel

⁸ 水中ロボットのケーブル絡まり防止を目的に設置するリング。

知、堆積物サンプリング、堆積物 3D マッピングが実施されました。2022 年 12 月に実施した堆積物デブリ検知(ガンマ線(γ線)の核種分析)において、調査ポイント全てにおいて、中性子及びユーロピウム-154 のγ線が検出されたことから、燃料デブリから遊離した物質(燃料デブリ由来の物質)が調査範囲に広く存在しているものと推定されています。堆積物サンプリング調査については、2023 年の 1 月と 2 月に計 4 か所で実施されました。採取したサンプルについては、構外の分析機関への輸送が計画されています。2023 年 3 月には、ペDESTAL内外に堆積物、またペDESTAL開口部及びペDESTAL内の壁面下部のコンクリート損傷、鉄筋の露出を確認しました(図 6-6)。今回の結果を踏まえ、東京電力はペDESTALの耐震性評価等を実施する予定です。



図 6-6 原子炉格納容器内部調査装置(水中ロボット)及び調査画像

(出典) 第 99 回廃炉・汚染水・処理水対策チーム会合/事務局会議及び第 113 回廃炉・汚染水・処理水対策チーム会合/事務局会議 東京電力ホールディングス株式会社資料から抜粋

2 号機では、内部調査・試験的取り出し計画(図 6-7)に基づいて、PCV 内部調査及び試験的取り出しに向けた準備作業が進められています。これまでロボットやミュオン等を用いた格納容器内部の調査が行われ、2019 年にはロボットを用いて、堆積物が動くことが確認されています(図 6-8)。試験的取り出しについては、英国にて開発を進めていた 2 号機燃料デブリ試験的取り出し装置が、2021 年 7 月に我が国に到着し、2022 年 2 月から原子力機構櫛葉遠隔技術開発センター(以下「櫛葉モックアップ施設」という。)においてモックアップ試験を実施しています。2023 年 3 月末時点においては、試験的取り出し装置であるロボットアームのソフトウェア改良等を行っており、2023 年度後半を目途に試験的取り出しに着手する予定で進めています。また、2 号機現場の準備工事として、2021 年 11 月に X-6 ペネハッチ開放に向けた隔離部屋設置作業に着手しました⁹。引き続き安全かつ慎重に作業を進めています。

⁹ 隔離部屋の設置は 2023 年 4 月に完了。

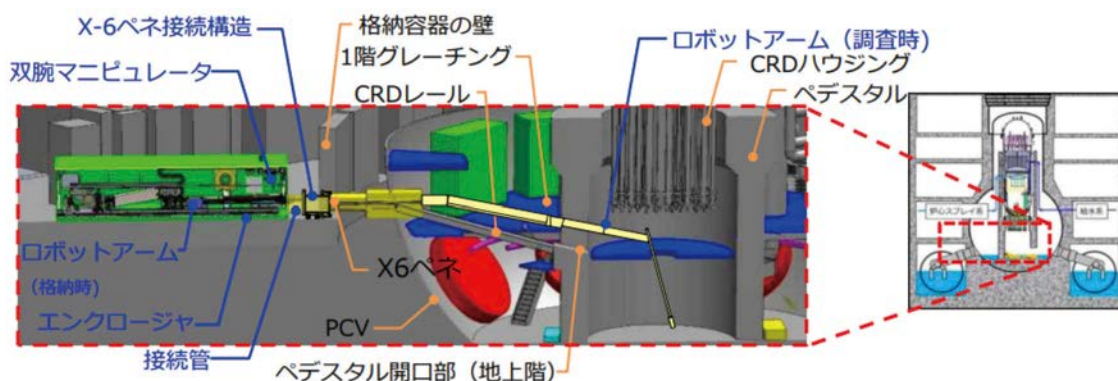


図 6-7 2号機 内部調査・試験的取り出しの計画概要

(出典) 第 109 回廃炉・汚染水・処理水対策チーム会合／事務局会議資料 3-3-3 技術研究組合国際廃炉研究開発機構、東京電力「2号機 PCV 内部調査・試験的取り出し作業の準備状況」(2022 年)

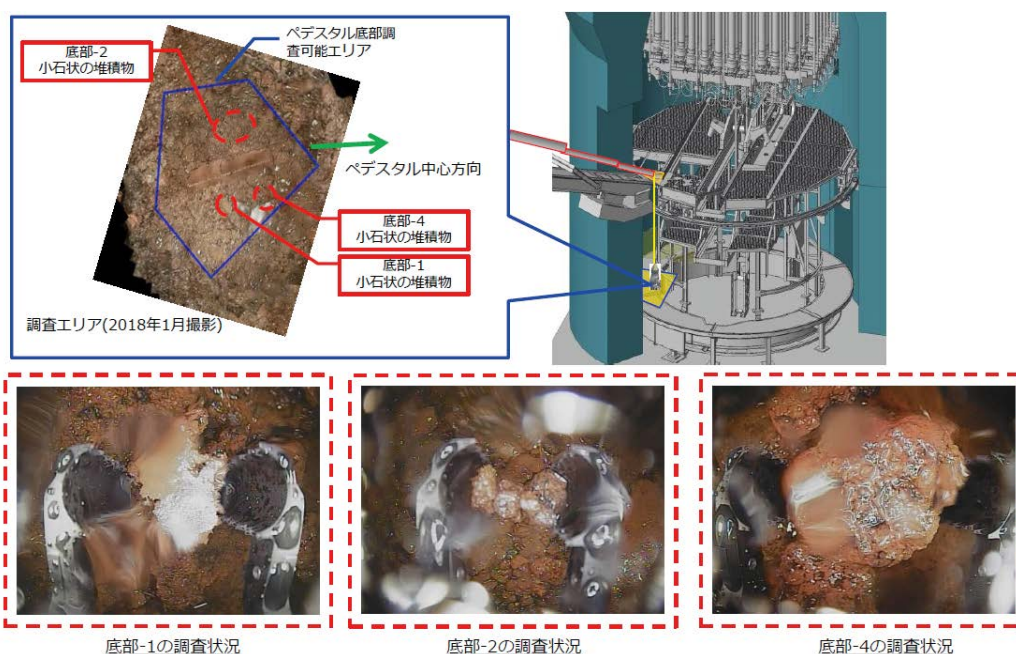


図 6-8 2号機 原子炉格納容器内部調査 実施結果

(出典) 東京電力「福島第一原子力発電所 2号機 原子炉格納容器内部調査 実施結果」(2019 年)

④ 廃棄物対策

事故により、ガレキや水処理二次廃棄物等の固体廃棄物が発生しています。また、今後の燃料デブリ取り出しに伴い、燃料デブリ周辺の撤去物、機器等が廃棄物として発生します。これらは、破損した燃料に由来する放射性物質を含むこと、海水成分を含む場合があること、対象となる物量が多く汚染レベルや性状の情報が十分でないこと等、既往の原子力発電所の廃炉作業で発生する放射性廃棄物と異なる特徴があります。

中長期ロードマップでは、2021 年度頃までに、固体廃棄物の処理・処分方策とその安全性に関する技術的な見通しを示すとされています。固体廃棄物の性状把握から処理・処分に

至るまで一体となった対策の専門的検討は、NDF を中心に関係機関が各々の役割に基づき取組を進めており、性状把握のための分析能力の向上、柔軟で合理的な廃棄物ストリーム（性状把握から処理・処分に至るまで一体となった対策の流れ）の構築に向けた開発を進めています。その成果を踏まえ、戦略プラン 2021 において、廃棄物量の低減に向けた進め方、性状把握を効率的に実施するための分析・評価手法の開発、処理・処分方法を合理的に選定するための手法の構築について、技術的な見通しが示されました。戦略プラン 2022 では、固体廃棄物の取扱いに関する目標が次のように示されています。

① 当面 10 年間程度に発生する固体廃棄物の物量予測を定期的に見直ししながら、発生抑制と減容、モニタリングを始め、適正な保管管理計画の策定・更新とその遂行を進める。

② 2021 年度に示した処理・処分方策とその安全性に関する技術的見通しを踏まえ、固体廃棄物の特徴に応じた廃棄物ストリームの構築に向けて、性状把握を進めつつ、処理・処分方策の選択肢の創出とその比較・評価を行い、固体廃棄物の具体的管理について全体として適切な処方策の検討を進める。

中長期ロードマップでは、2028 年度内までに、水処理二次廃棄物及び再利用・再使用対象を除く全ての固体廃棄物の屋外での保管を解消するとしています。東京電力は、2023 年 2 月に「固体廃棄物の保管管理計画」の 6 回目の改訂を行い、当面 10 年程度に発生すると想定される固体廃棄物の量を念頭に、遮へい・飛散抑制機能を備えた保管施設や減容施設を導入して屋外での一時保管を解消する計画や、継続的なモニタリングにより適正に固体廃棄物を保管していく計画を示しました（図 6-9）。

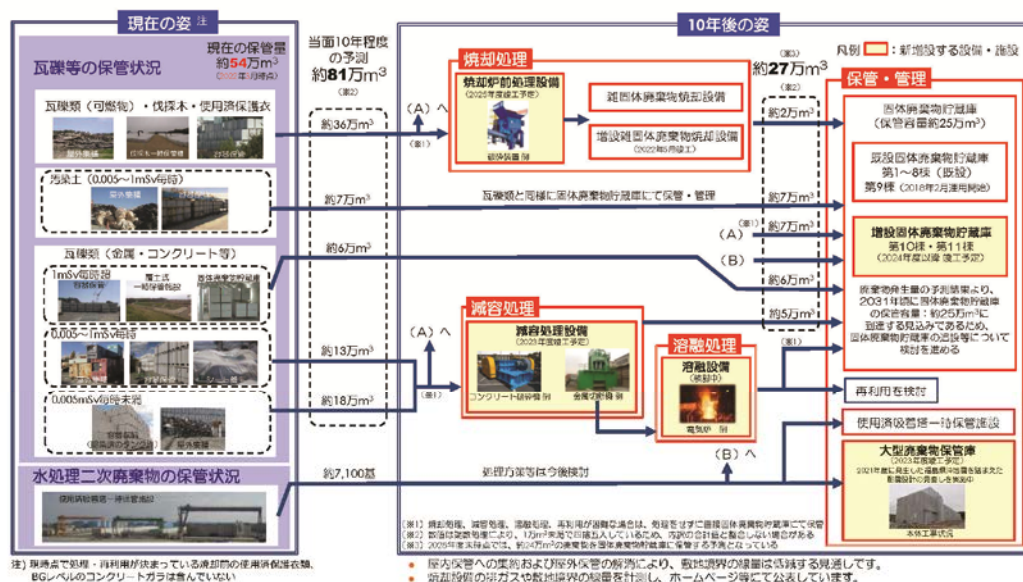


図 6-9 福島第一原子力発電所の固体廃棄物対策について

（出典）原子力規制委員会 第 105 回特定原子力施設監視・評価検討会 東京電力ホールディングス(株)「東京電力ホールディングス(株)福島第一原子力発電所の固体廃棄物の保管管理計画 2023 年 2 月版」(2023 年)

また、廃棄物の処理・処分の検討を進めていくためには、廃棄物の核種組成、放射能濃度等进行分析することが必要ですが、事故炉である東電福島第一原発は、廃棄物の物量が多く、核種組成も多様であることから、分析試料数の増加に対応しながら分析を進めていくことが重要です。今後、初号機の燃料デブリ取り出し開始以降からの第3期を目前に控え、廃棄物の分析体制の強化は重要な課題の一つです。東京電力は、今後の廃炉を効率的に進めるために必要な分析対象物と分析数を年度ごとに見積もった「東京電力福島第一原子力発電所の廃止措置等に向けた固体廃棄物の分析計画」（以下「分析計画」という。）を2023年3月に公表しました。この分析計画を着実に実行していくため、政府、東京電力、NDF、原子力機構等の関係機関の連携の下、必要な「分析人材の育成・確保」、「施設の整備」、「分析を着実に実施していくための枠組みの整備」等、分析体制の強化のための取組を進めています。

⑤ 作業等環境改善

長期に及ぶ廃炉作業の達成に向けて、高度な技術、豊富な経験を持つ人材を中長期的に確保するため、モチベーションを維持しながら安心して働ける作業環境を整備することが重要です。作業環境の改善に向けて、法定被ばく線量限度の遵守に加え、可能な限りの被ばく線量の低減、労働安全衛生水準の不断の向上等の取組が行われています。2021年10月には、高放射線環境下での作業における被ばくリスクを更に減らすため、全面マスクを覆うことができる放射線防護装備が導入されました。また、多くの作業員が作業するエリアから順次、表土除去、天地返し、遮へい等の線量低減対策を実施しており、2021年度の線量状況確認では、1～4号機周辺（図6-10）や固体廃棄物貯蔵庫周辺等の線量低下が確認されています。

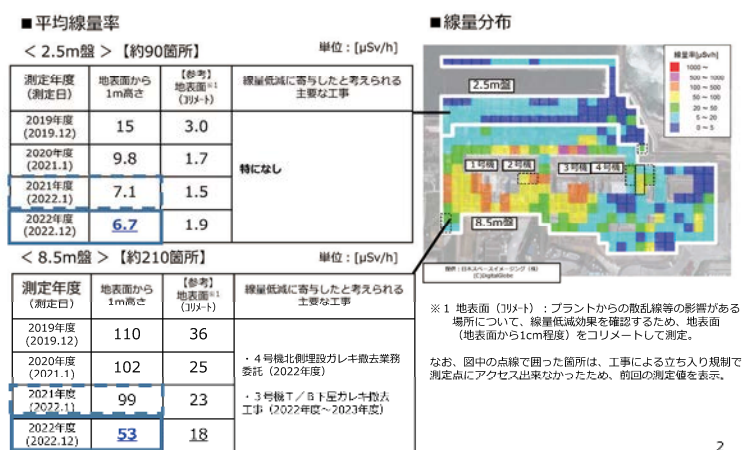


図 6-10 1～4号機周辺の平均線量率の推移及び線量分布

（注）平均線量率、線量分布ともに、胸元高さ（地表面から1mの高さ）の測定値。線量分布は30mメッシュ。
（出典）第113回廃炉・汚染水・処理水対策チーム会合／事務局会議資料 東京電力「福島第一原子力発電所構内の線量状況について」（2023年）

さらに、定期的に、東電福島第一原発の全作業員（東京電力の社員を除く）を対象とした、労働環境の改善に向けたアンケートが実施されています。2022年8月から9月にかけて実

施された第13回アンケートについては、現在の労働環境に対する評価、放射線に対する不安、東電福島第一原発で働くことに対する不安、やりがい等の様々な項目に関してアンケートが行われ、作業員の現在の労働環境に対する受け止めや、更なる改善要望、意見が数多く得られました。今後も、東電福島第一原発の施設環境変化を把握するとともに、アンケート結果の内容など、意見・要望にしっかりと耳を傾け、労働環境改善に努め、「安心して働きやすい職場」作りに取り組んでいくことが示されています。

(3) 廃炉に向けた研究開発、人材育成及び国際協力

① 廃炉に向けた研究開発

国、民間企業、研究開発機関、大学等が実施主体となり、廃炉研究開発連携会議の下で連携強化を図りつつ、基礎・基盤から実用化に至る様々な研究開発が行われています（図6-11）。

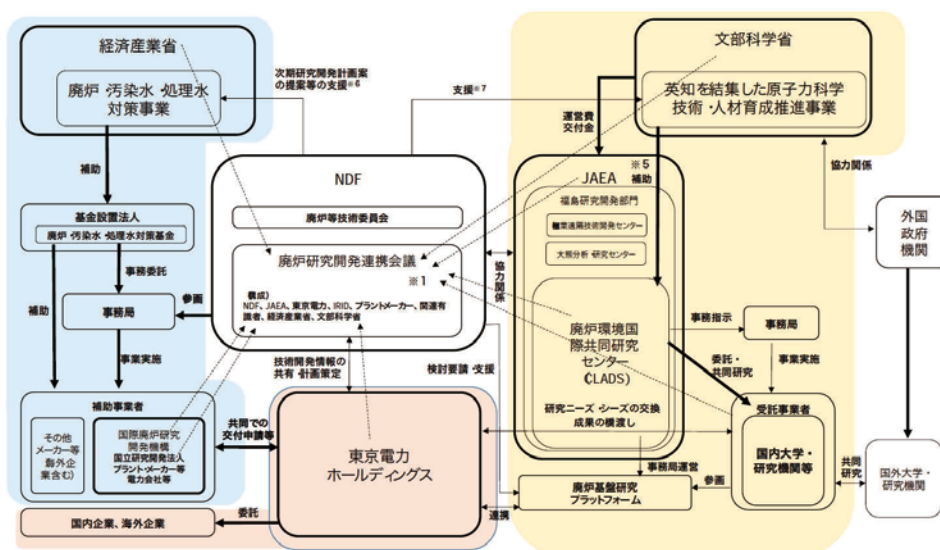


図 6-11 東電福島第一原発の廃炉に係る研究開発実施体制

（出典）原子力損害賠償・廃炉等支援機構「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2022」（2022年）

経済産業省は、東電福島第一原発の廃炉・汚染水・処理水対策に係る技術的難度の高い研究開発のうち、国が支援するものについて研究開発を補助する「廃炉・汚染水・処理水対策事業」を実施しており、原子炉格納容器内の内部調査技術や、燃料デブリ取り出しに関する基盤技術、取り出した燃料デブリの収納・移送・保管に関する技術等の開発を進めています。

文部科学省は、「英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業」（以下「英知事業」という。）を実施しており、原子力機構のCLADSを中核とし、国内外の多様な分野の知見を融合・連携させることにより、中長期的な廃炉現場のニーズに対応する基礎的・基盤的研究及び人材育成を推進しています。

NDF は、研究開発中長期計画や次期研究開発計画の企画検討及び英知事業の支援を行うとともに、関係機関の代表者や大学等の有識者をメンバーとした「廃炉研究開発連携会議」を設置し、研究開発のニーズとシーズの情報共有、廃炉作業のニーズを踏まえた研究開発の調整、研究開発・人材育成に係る協力促進等の諸課題について検討しています。NDF 及び東京電力は、2020 年度に廃炉の今後約 10 年の研究開発の全体を俯瞰した研究開発中長期計画を作成しました。研究開発中長期計画は、東京電力の廃炉中長期実行プランの改訂、燃料デブリの取り出し規模の更なる拡大に向けての概念検討、現在実施されている研究開発の進展等を踏まえ、毎年度更新されます。主な改訂は、廃炉の主要工程の最新化、基礎・基盤研究の取り込み等です。

英知事業と廃炉・汚染水・処理水対策事業の連携を図る取組も進められています。2022 年 2 月の第 10 回廃炉研究開発連携会議での議論を踏まえ、東京電力、CLADS 及び NDF は、10 年を超える長期の課題を含めた技術課題の分析を行い、俯瞰的かつ網羅的な課題の整理を開始しました。その成果を参考として研究開発中長期計画、基礎・基盤研究の全体マップに反映していく計画です。

原子力機構は、CLADS を中心として、国内外の研究機関等との共同による基礎的・基盤的研究を進めています。また、廃炉に関する技術基盤を確立するための拠点整備も進めており、遠隔操作機器・装置の開発実証施設（モックアップ施設）として櫛葉モックアップ施設を運用しています。燃料デブリや放射性廃棄物等の分析手法、性状把握、処理・処分技術の開発等を行う「大熊分析・研究センター」の放射性物質分析・研究施設では、分析実施体制の構築に向けて、低・中線量のガレキ類等の廃棄物や ALPS 処理水の分析を実施予定の第 1 棟、燃料デブリ等の分析を実施予定の第 2 棟の整備が進められています。このうち第 1 棟について、2022 年 6 月の竣工後、試験運転・分析準備を進め、同年 10 月に特定原子力施設の一部として管理区域等を設定し、分析実施体制を構築しました。厳正な放射線管理を行いつつ、放射性物質を用いた分析作業が開始されています。これにより、第 1 棟への ALPS 処理水・廃棄物試料の受け入れが効率的に行われることが期待されています。ALPS 処理水の分析は、客観性・透明性の高い測定を行う観点で、東京電力による測定・確認とは独立して、原子力機構が第三者として行うものです。2022 年度は、分析法の妥当性確認を進め、信頼性の高い分析・測定を行うことができるよう準備が進められました。

2023 年 4 月に政府により設立される予定の「福島国際研究教育機構」(F-REI)¹⁰において実施する研究開発分野は①ロボット、②農林水産業、③エネルギー、④放射線科学・創薬医療、放射線の産業利用、⑤原子力災害に関するデータや知見の集積・発信とされており、廃炉に関する研究開発との連携も期待されます。そのため、今後、NDF は、福島国際研究教育機構の研究開発に関連したアウトリーチ活動を視野に入れつつ、研究開発の推進に関する基本計画も踏まえた連携を検討していく、とされています。

¹⁰ 2023 年 4 月 1 日に予定どおり設立された。

② 廃炉に向けた人材育成

東電福島第一原発の廃炉には 30 年から 40 年を要すると見込まれており、中長期的かつ計画的に、廃炉を担う人材を育成していく必要があります。

東京電力は、廃炉事業に必要な技術者養成の拠点として「福島廃炉技術者研修センター」を設置し、地元人材の育成に取り組んでいます。

文部科学省は、英知事業の一部として「研究人材育成型廃炉研究プログラム」を実施し、原子力機構を中核として大学や民間企業と緊密に連携し、将来の廃炉を支える研究人材育成の取組を推進しています。

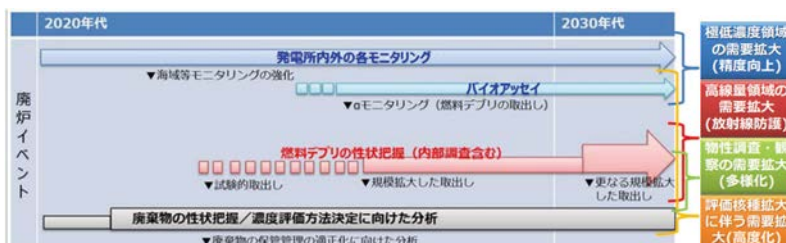
原子力機構は、学生の受入れ制度の活用等を通じた人材育成を実施しています。また、CLADS を中心に、国内外の大学、研究機関、産業界等の人材交流ネットワークを形成しつつ、研究開発と人材育成を一体的に進める体制を構築しています。

技術研究組合国際廃炉研究開発機構（IRID¹¹）は、同機構の研究開発成果を報告するとともに、若手研究者や技術者を育成することを目的として、シンポジウムを開催しています。

コラム ～廃炉等に向けた分析体制の強化～

2022 年 12 月に開催された原子力規制委員会の特定原子力施設監視・評価検討会において、東電福島第一原発の廃炉等に向けた分析体制の強化について議論が行われました。これを受け、大量に発生する廃棄物の「保管・管理」、その後の「処理・処分」を行っていくため、廃炉の時間軸に沿って分析ニーズを明らかにし、分析ニーズに基づき、分析計画を策定するとともに、高度な技術・技能を有する人材の具体的な能力を明確化し、必要人数の規模及び必要時期に係る定量化の作業を東京電力にて進めています。

また、廃炉に向けた分析の着実な遂行のため、原子力機構等において分析・評価手法の開発を進めるとともに、分析施設の確保、人材の育成・確保の取組が進められています。特に人材の育成・確保に関しては、国内の分析実務の豊富な経験・知見を有する研究者、技術者を集約した分析サポートチームを組織するとともに、新たに設立される福島国際研究教育機構（F-REI）¹²において固体廃棄物分析を担う分析作業者の育成を念頭に置いたカリキュラムを作成し、研修を実施するための準備が進められています。



廃炉イベントと分析需要の変化

(出典) 第 104 回特定原子力施設監視・評価検討会資料 1-3-2 東京電力「分析体制構築に向けた取り組み状況について」(2022 年)に基づき作成

¹¹ International Research Institute for Nuclear Decommissioning

¹² 福島国際研究教育機構（F-REI）については、第 1 章(2)⑤3「新たな産業の創出・生活の開始に向けた広域的な復興の取組」を参照。

③ 国際社会との協力

東電福島第一原発事故を起こした我が国としては、国際社会に対して透明性を確保する形で情報発信を行い、事故の経験と教訓を共有するとともに、国際機関や海外研究機関等と連携して知見・経験を結集し、国際社会に開かれた形で廃炉等を進め、国際社会に対する責任を果たしていかなければなりません。また、廃炉作業の進捗や得られたデータ等を積極的に発信することは、福島状況に関する国際社会の正確な理解の形成に不可欠です。

我が国は、IAEA に対して定期的に東電福島第一原発に関する包括的な情報を提供し、IAEA との協力関係を構築しています。2021 年 4 月には、ALPS 処理水の処分に関する基本方針の公表を受けてグロッシー IAEA 事務局長がビデオメッセージを発表し、我が国が選択した方法は技術的に実現可能であり国際慣行にも沿っているとの認識を改めて述べました。廃炉に向けた取組の進捗については、同年 6 月から 8 月にかけて 5 回目となる IAEA の廃炉レビューを受けました（図 6-12）。また、我が国は、同年 9 月の IAEA 第 65 回総会において、東電福島第一原発の状況について国際社会に対して科学的根拠に基づき透明性を持って説明を継続するとともに、ALPS 処理水の安全性や規制面及び海洋モニタリングに関するレビューの実施に向けて IAEA と協力していく旨を示しました。さらに、2022 年 2 月と 11 月には ALPS 処理水の安全性について、同年 3 月と 2023 年 1 月には ALPS 処理水の規制について、IAEA によるレビューが実施されました。2022 年 2 月の安全性のレビュー結果は同年 4 月、同年 3 月の規制に関するレビュー結果は同年 6 月に IAEA が報告書として公表されています¹³。なお、同年 12 月には、東京電力及び我が国の当局から提供されるデータの正確さに信頼を与えることを目的とした「IAEA による独立したサンプリング、データの裏付け及び分析活動」に関する報告書が公表されています。IAEA による裏付け活動の三つの主要な構成要素は、以下のとおりです。

- ALPS 処理水のサンプリング、分析及び分析機関間比較（ILC¹⁴）
- 周辺環境から採取した環境試料（海水・魚など）のサンプリング、分析及び ILC
- 作業員の外部・内部放射線被ばくのモニタリングに関する線量測定サービスプロバイダーの能力評価

報告書では、これまでの進展と今後期待される活動が記載されています。また、分析結果がまとまった際には、IAEA から改めて報告書が公表されます。さらに、ALPS 処理水の放出前・中・後にわたって、安全性に関するレビューが継続されるとともに、IAEA による裏付け及び分析活動の最新情報が公開されていく予定です。

¹³ 2023 年 4 月には第 2 回安全性レビューの結果、同年 5 月には第 2 回規制レビューの結果が公表されている。

¹⁴ Interlaboratory Comparison

ALPS 処理水関連

- ◇ 前回レビューの指摘事項に対する日本側の努力を評価。特に ALPS 処理水の処分に関して、日本政府が基本方針を決定したことは、廃炉計画全体の実行を促進するものとして評価。
- ◇ 今後の ALPS 処理水の処分に向けて、東京電力が、将来の新たな ALPS 処理水を含む多量の処理と浄水の全体バランスと放出スケジュールの分析を行うことを推奨。

その他廃炉関連

- ◇ 次の 10 年は、取り出された燃料デブリの管理オプションの特定や固体廃棄物の保管管理の次の段階といった課題に包括的にアプローチしていくべき。
- ◇ 東京電力福島第一廃炉推進カンパニーが、エンジニアリング組織としてプロジェクト管理機能等の強化や人材育成に焦点を当て、改善を続けることを推奨。
- ◇ 経済産業省と東京電力に、廃炉作業への信頼向上に対する広報事業の貢献を評価する調査の実施を推奨。

図 6-12 IAEA 廃炉レビューによる評価報告書の主なポイント

(出典) 経済産業省「IAEA 廃炉レビューミッションが来日し、評価レポートを江島経済産業副大臣が受領しました」(2021 年)に基づき作成

IAEA を通じた取組に加え、原子力発電施設を有する国の政府や産業界等の各層との協力関係が構築されており、廃炉・汚染水・処理水対策の現状について継続的に情報交換が行われています。各国の在京大使館や政府等向けには累次にわたってブリーフィングが行われており、2022 年度は合計 13 回ブリーフィングが実施されました。さらに、英語版動画やパンフレット等の説明資料が作成され、IAEA 総会サイドイベントや要人往訪の機会等、様々なルートで海外に向けて情報が発信されるとともに、経済産業省のウェブサイト¹⁵にも掲載されています。

また、廃炉作業に伴い得られたデータも活用し、必要な技術開発等を進めるため、様々な国際共同研究が行われています。経済産業省の廃炉・汚染水・処理水対策事業や文部科学省の英知事業では、海外の企業や研究機関等との協力による取組が実施されています。また、原子力機構の CLADS では、海外からの研究者招へい、海外研究機関との共同研究が実施されており、国際的な研究開発拠点の構築を目指した活動が実施されています。

¹⁵ <https://www.meti.go.jp/english/earthquake/nuclear/decommissioning/index.html>

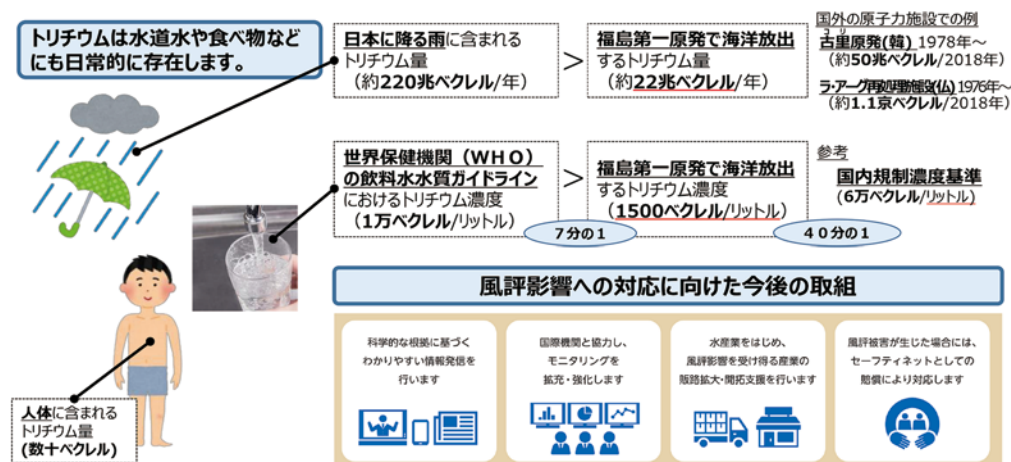
コラム

～身の回りのトリチウムの存在と取扱い～

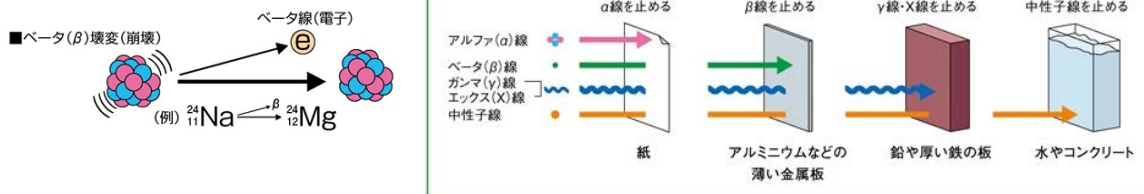
トリチウムとは、水素の放射性同位体で、一般的な水素と同様に酸素と結合して水分子（トリチウム水）を構成します。ベータ崩壊し、ベータ線（電子）を放出します。トリチウムは、宇宙から地球へ降り注いでいる放射線（宇宙線）と地球上の大気が反応することにより自然に発生するため、トリチウム水の形で自然界にも広く存在し、大気中の水蒸気、雨水、海水、水道水、人の体内等にも含まれます。

トリチウムは、原子力発電所の運転や使用済燃料の再処理でも発生します。トリチウム水は普通の水と同じ性質を持つため、トリチウム水だけを分離・除去することは非常に困難です。そのため、原子力発電所や再処理施設で発生したトリチウムは、過去40年以上にわたり、各国の規制基準を遵守して海洋や大気等に排出されています。我が国では、国際放射線防護委員会（ICRP¹⁶）の勧告に沿って規制基準が定められています。

東電福島第一原発の汚染水の浄化により発生するALPS処理水にも、トリチウムが含まれます。ALPS処理水の処分に関する基本方針では、規制基準等の科学的な観点だけでなく、風評影響等の社会的な観点も含めた対応が示されています。同時に、トリチウム分離に関する技術動向を注視し、現実的に実用化可能な技術があれば積極的に取り入れる方針です。



(出典) 経済産業省「ALPS処理水の処分に関する政府の対応について」(2021年)



(出典) 文部科学省「放射線等に関する副読本(高等学校生徒用)」

¹⁶ International Commission on Radiological Protection

コラム

～IAEAによるALPS処理水の安全性に関するレビュー（2回目）～

東電福島第一原発で発生するALPS処理水の安全性レビューのために来日していたIAEAによるミッションが2022年11月14日から18日にかけて行われました。ALPS処理水の放出前・中・後にわたり継続的に実施されるIAEAによる安全性レビューは、2022年2月に続き2回目となります。

今回は、IAEA原子力安全・核セキュリティ局調整官のグスタボ・カルーソ氏を筆頭に7名のIAEA職員と、9名の国際専門家（アルゼンチン、中国、韓国、フランス、マーシャル諸島、ロシア、英国、米国、ベトナム）が来日し、経済産業省、東京電力との会合で、第1回レビューミッションでも議論された八つの項目¹⁷についてレビューが行われました。

特に、東京電力が2022年11月14日に原子力規制委員会に提出した放出を管理するための組織体制の明確化、処理水中の測定対象核種の改善等を含む実施計画の変更認可申請書について、IAEAの安全基準に基づいて専門的な議論が行われました。同年11月16日には、東電福島第一原発を訪問し、希釈放出設備の工事進捗状況等を視察し東京電力と意見交換が行われました。今回のレビューにおけるIAEA派遣団からの指摘は、これまでの意見交換における指摘と併せて、東京電力による放射線環境影響評価報告書の見直しに反映され、内容の一層の充実が図られます。同年12月にはALPS処理水の安全性レビューのうち、「IAEAによる独立したサンプリング、データの裏付け及び分析活動」に関する報告書が公表されました。東京電力及び我が国の当局から提供されるデータの正確さに信頼を与えることを目的としており、ALPS処理水の中の放射性物質に関するモニタリング、環境モニタリング及び東電福島第一原発の作業員の職業被ばくに係るデータの分析及び裏付けに関するIAEAの活動計画等について記されており、今後、分析結果がまとまった際に、IAEAから改めて報告書が公表されることとなっています。

我が国は、今後とも、ALPS処理水の放出の安全性レビューやモニタリング等の実施において、IAEAへの必要な情報提供を継続するとともに、ALPS処理水の取扱いについて、国際社会のより一層の理解を醸成していく考えです。



会合の様子

（出典）経済産業省「IAEAによる東京電力福島第一原子力発電所のALPS処理水の安全性に関するレビュー（2回目）が行われました」（2022年）

¹⁷ 「横断的な要求事項と勧告事項」、「ALPS処理水／放出水の性状」、「放出管理のシステムとプロセスに関する安全性」、「放射線環境影響評価」、「放出に関する規制管理と認可」、「ALPS処理水と環境モニタリング」、「利害関係者の関与」、「職業的な放射線防護」。

6-2 原子力発電所及び研究開発施設等の廃止措置

東電福島第一原発事故後、原子力発電所や研究開発機関、大学等の研究開発施設等のうち、運転期間を終えた施設等の多くが廃止措置に移行することを決定しました。廃止措置は、安全を旨として計画的に進めるとともに、施設の解体や除染等により発生する放射性廃棄物の処理・処分と一体的に進める必要があります。原子力委員会が改定した「原子力利用に関する基本的考え方」では、基本目標として、「東電福島第一原発事故以降、多くの原発や研究施設が廃止を決定し、これらの廃止措置が今後本格的に始まることが想定されるため、放射性廃棄物の処理・処分を含めた廃止措置を、計画性をもって、着実かつ効率的に進める。」としています。事業者や研究機関等は、廃止に伴う実施方針をあらかじめ公表するとともに、廃止が決定された施設については原子力規制委員会による廃止措置計画の認可を得て廃止措置を開始するなど、着実な取組を進めています。

(1) 廃止措置の概要と安全確保

① 廃止措置の概要

通常の実用発電用原子炉施設等の原子力施設の廃止措置では、まず、運転を終了した施設に存在する核燃料物質等を搬出し、運転中に発生した放射性物質等による汚染の除去を行った後、設備を解体・撤去します。加えて、廃止措置で生じる放射性廃棄物は、放射能のレベルに応じて適切に処理・処分されます。

IAEA は、各国の廃止措置経験等に基づき、廃止措置の方式は「即時解体」と「遅延解体」の二つに分類されるとしています（表 6-1）。以前は「密閉管理」も廃止措置の方法の一つとされていましたが、現在では、廃止措置の方法の一つというよりも、事故を経験した原子力施設等の過酷な状況にある施設の例外的な措置と捉えられています¹⁸。

表 6-1 IAEA による廃止措置等の方式の分類

	方式	概要
廃止措置	即時解体	施設の無制限利用あるいは規制機関による制限付き利用ができるレベルまで、放射性汚染物を含む施設の機器、構造物、部材を撤去又は除染する方法。施設の操業を完全に停止した直後に、廃止措置を開始。
	遅延解体	安全貯蔵や安全格納とも呼ばれ、施設の無制限利用あるいは規制機関による制限付き利用ができるレベルまで、放射性汚染物質を含む施設の一部を処理又は保管しておく方法。一定期間後、必要に応じ除染して解体。
例外的な措置	密閉管理	長期間にわたり、放射性汚染物質を耐久性のある構造物に封入しておく方法。

(出典)IAEA 安全要件「GSR Part 6 Decommissioning of Facilities」(2014 年)等に基づき作成

② 廃止措置の安全確保

我が国では、廃止措置に当たって、原子力事業者等は原子炉等規制法に基づき、「廃止措

¹⁸ 米国では、事故炉ではない核開発用原子炉に適用した廃止措置を密閉管理と呼んでいる例があります。

置計画」を定め、原子力規制委員会の認可を受けます。原子力規制委員会による審査においては、廃止措置中の安全確保のため、施設の維持管理方法、放射線被ばくの低減策、放射性廃棄物の処理等の方法が適切なものであるかが確認されます。

また、施設の稼働停止から廃止へのより円滑な移行を図るため、事業の許可等を受けた事業者は、廃棄する核燃料物質によって汚染されたものの発生量の見込み、廃止措置に要する費用の見積り及びその資金調達方法等、廃止措置の実施に関し必要な事項を定める「廃止措置実施方針」をあらかじめ作成し公表することが義務付けられています。廃止措置実施方針は、記載内容に変更があった場合には遅滞なく公表するとともに、公表後5年ごとに全体の見直しを行うこととされており、各原子力事業者はウェブサイトにおいて廃止措置実施方針を公表しています。

原子力施設は、運転中と廃止措置の各段階によって、あるいは施設の規模や使用形態等によって、内在するリスクの種類や程度が大きく異なります（図 6-13）。そのため、IAEAの安全指針では、安全性を確保しつつ円滑かつ着実に廃止措置を実施するため、作業の進展に応じて変化するリスクレベルに応じて最適な安全対策を講じていく考え方（グレーデッドアプローチ）を提唱しています。原子力規制委員会においても、2022年度の業務計画の一つとして、「これまでグレーデッドアプローチを適用してきた核燃料施設等の審査実績等規制の運用から得られた知見も踏まえた上で、施設の特徴・安全上の重要度に応じた、より実効的なグレーデッドアプローチを検討しつつ、核燃料施設等の審査を行う」ことを挙げています。また、欧米諸国では、グレーデッドアプローチを広く採用し、放射線安全の確保を前提に適切なリスク管理を行い、合理的な廃止措置を進めています。

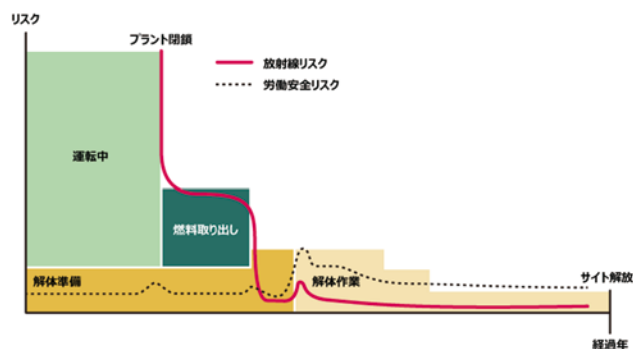


図 6-13 原子力施設のリスクレベルの変化イメージ

（注）IAEA「Safety Reports Series No. 77 Safety Assessment for Decommissioning, Annex I, Part A Safety Assessment for Decommissioning of a Nuclear Power Plant」に基づき株式会社三菱総合研究所が作成。

（出典）株式会社三菱総合研究所「廃止措置プラントのリスク管理『グレーデッドアプローチ』導入に向けて」（2020年）

（2）廃止措置の状況

① 原子力発電所の廃止措置

我が国では、2023年3月末時点で、特定原子力施設として規制されている東電福島第一原発原子炉施設6基を除く実用発電用原子炉施設のうち18基の廃止措置計画が認可されています（表 6-2）。

表 6-2 原子力発電所の廃止措置の状況（2023 年 3 月末時点）

	施設等	炉型 ^注	運転終了時期	廃止措置完了予定時期	備考
日本原子力発電	東海	GCR	1998 年 3 月	2030 年度	廃止措置中
	敦賀 1	BWR	2015 年 4 月	2040 年度	廃止措置中
東北電力	女川 1	BWR	2018 年 12 月	2053 年度	廃止措置中
東京電力	福島第二 1	BWR	2019 年 9 月	2064 年度	廃止措置中
	福島第二 2	BWR	2019 年 9 月	2064 年度	廃止措置中
	福島第二 3	BWR	2019 年 9 月	2064 年度	廃止措置中
	福島第二 4	BWR	2019 年 9 月	2064 年度	廃止措置中
中部電力	浜岡 1	BWR	2009 年 1 月	2036 年度	廃止措置中
	浜岡 2	BWR	2009 年 1 月	2036 年度	廃止措置中
関西電力	美浜 1	PWR	2015 年 4 月	2045 年度	廃止措置中
	美浜 2	PWR	2015 年 4 月	2045 年度	廃止措置中
	大飯 1	PWR	2018 年 3 月	2048 年度	廃止措置中
	大飯 2	PWR	2018 年 3 月	2048 年度	廃止措置中
中国電力	島根 1	BWR	2015 年 4 月	2045 年度	廃止措置中
四国電力	伊方 1	PWR	2016 年 5 月	2056 年度	廃止措置中
	伊方 2	PWR	2018 年 5 月	2059 年度	廃止措置中
九州電力	玄海 1	PWR	2015 年 4 月	2054 年度	廃止措置中
	玄海 2	PWR	2019 年 4 月	2054 年度	廃止措置中

（注）GCR：黒鉛減速ガス冷却炉、BWR：沸騰水型軽水炉、PWR：加圧水型軽水炉

（出典）原子力規制委員会「廃止措置中の実用発電用原子炉」、一般社団法人日本原子力産業協会「日本の原子力発電炉（運転中、建設中、建設準備中など）」、東京電力ホールディングス「廃止措置実施方針」等に基づき作成

② 研究開発施設等の廃止措置

原子力機構の様々な種類の施設や、東京大学や立教大学等の大学の研究炉、民間企業の研究炉において、廃止措置が進められています（表 6-3）。

原子力機構は 2018 年 12 月に、バックエンド対策（廃止措置、廃棄物処理・処分等）の長期にわたる見通しと方針を取りまとめた「バックエンドロードマップ」を公表しました。バックエンドロードマップでは、今後約 70 年間を第 1 期、第 2 期、第 3 期に分け、現存する原子炉等規制法の許可施設を対象に、廃止措置、廃棄物処理・処分及び核燃料物質の管理の方針が示され、必要な費用の試算も行われています（図 6-14）。

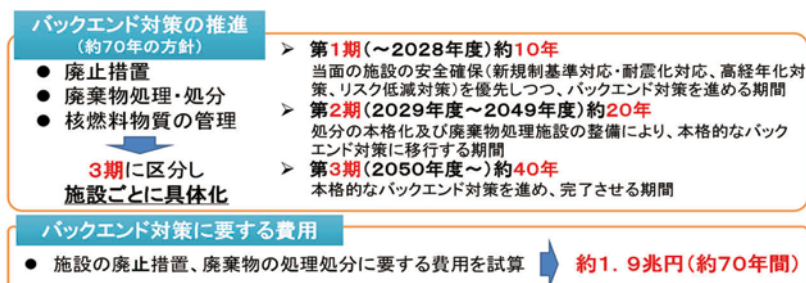


図 6-14 原子力機構「バックエンドロードマップ」の概要

（出典）原子力機構「バックエンドロードマップの概要」

表 6-3 主な研究開発施設等の廃止措置の状況（2023年3月11日時点）

	施設等 ^{注1}	運転終了時期等	炉型等 ^{注1}	備考
原子力機構	JPDR	1976年3月	BWR	1996年3月解体撤去 2002年10月廃止届
	原子力第1船むつ	1992年2月	加圧軽水冷却型	廃止措置中
	JRR-2	1996年12月	重水減速冷却型	廃止措置中
	DCA	2001年9月	重水臨界実験装置	廃止措置中
	ふげん	2003年3月	新型転換炉原型炉	廃止措置中
	JMTR	2006年8月	材料試験炉	廃止措置中
	TCA	2010年11月	軽水臨界実験装置	廃止措置中
	JRR-4	2010年12月	濃縮ウラン軽水減速冷却 スイミングプール型	廃止措置中
	TRACY	2011年3月	過渡臨界実験装置	廃止措置中
	FCA	2011年3月	高速炉臨界実験装置	廃止措置中
	もんじゅ	2018年3月 ^{注2}	高速増殖原型炉	廃止措置中
	東海再処理施設	2018年6月 ^{注2}	再処理施設	廃止措置中
	ウラン濃縮原型 プラント	2001年	ウラン濃縮設備	廃止措置中
(株) 東芝	TTR-1	2001年3月	教育訓練用原子炉	廃止措置中
	NCA	2013年12月	臨界実験装置	廃止措置中
(株) 日立 製作所	HTR	1975年	濃縮ウラン 軽水減速冷却型	廃止措置中
東京大学	弥生	2011年3月	高速中性子源炉	廃止措置中
立教大学	立教大学炉	2001年	TRIGA-II	廃止措置中
東京都市大学 原子力研究所	武蔵工大炉	1989年12月	TRIGA-II	廃止措置中

(注1) 略称の正式名称は、用語集を参照。

(注2) 廃止措置計画認可時期。

(出典) 原子力規制委員会「廃止措置中の試験研究用等原子炉」、原子力規制委員会等「使用済燃料管理及び放射性廃棄物管理の安全に関する条約日本国第七回国別報告」(2020年)等に基づき作成

文部科学省及び原子力機構は、今後のバックエンド対策や費用の試算精度の向上に関する助言を受けること等を目的として、2021年4月にIAEAによるARTEMIS¹⁹レビューミッションを受け入れました。ARTEMISレビューは、原子力施設の廃止措置や放射性廃棄物に関する総合的レビューサービスで、2014年の開始以来、我が国で実施されるのは初めてです。同レビューの報告書は、原子力機構が将来にわたる廃止措置の方向性を確立するとともに、直面している課題もはっきり示したロードマップを作成したことを評価した上で、原子力機構に対し、廃止措置の更なる改善のための提言と助言を示しました（図 6-15）。

¹⁹ Integrated Review Service for Radioactive Waste and Spent Fuel Management, Decommissioning and Remediation

- ✧ 研究開発と廃止措置に係る組織と資源（人員と予算）の責任をより明確に分離し、それぞれのミッションの重点強化のための様々なオプションを検討する必要がある。
- ✧ 処分施設の整備が遅れる可能性を考慮し、全ての廃棄物区分について、計画している処分施設の利用可能性と廃棄物貯蔵能力を合わせて評価した明確な戦略を示すべきである。
- ✧ 使用済燃料やその他の核燃料物質の管理を考慮し、恒久的に停止している施設についても定期的に安全レビューを実施し、安全が長期にわたって維持されることを保証するとともに、安全性を更に高めるための可能な行動を見出していく必要がある。
- ✧ 不確実性とリスクを考慮しつつ、施設の解体に必要な総費用を包括的に理解するために、廃止措置費用の評価方法を更に発展させる必要がある。
- ✧ 廃止措置と廃棄物管理に関する教育・訓練プログラムを開発し、プログラムの実施に必要なスキル、能力、要員数に対応するための枠組みを確立する必要がある。

図 6-15 ARTEMIS レビュー報告書における、原子力機構に対する主な提言と助言

(出典) 文部科学省「日本原子力研究開発機構のバックエンド対策に関する国際的なレビューの実施結果について」(2021 年)に基づき作成

原子力機構のバックエンドロードマップを具体化した「施設中長期計画」(2022 年 4 月改定)では、改定時期が第 4 期中長期目標期間(2022 年度～2028 年度)に入ることから、本計画の対象期間を第 5 期中長期目標期間末の 2035 年度までとするとともに、第 5 期中長期目標期間中に廃止措置を開始する予定の施設を廃止施設へ追加するなどの見直しが実施されました。その結果、継続使用施設が 45 施設、廃止施設が 45 施設とされています²⁰。廃止施設 45 施設のうち第 3 期中長期目標期間中に 5 施設の廃止措置が終了しました。残りの 40 施設は、第 4 期中長期目標期間中に 5 施設、第 5 期中長期目標期間中に 16 施設、第 6 期中長期目標期間以降に 19 施設の廃止措置が終了できるよう廃止措置を進めるとしています。原子力機構の施設は、大規模で廃止措置に長期間を要する施設があること、数や種類が多いこと、扱う放射性核種が原子力発電所で発生するものとは異なること等の特徴があるため、各施設に応じた廃止措置が実施されます。特に規模の大きなものとして、「もんじゅ」、「ふげん」及び東海再処理施設の廃止措置が挙げられます。

「もんじゅ」については、2016 年 12 月に開催された原子力関係閣僚会議において、原子炉としての運転は再開せず、廃止措置に移行することとされました。廃止措置計画に基づいて 2018 年度より概ね 30 年間の廃止措置が進められています。廃止措置計画の第一段階においては、2022 年 10 月までに燃料体を炉心から燃料池に取り出す作業を終了し、2023 年 2 月に廃止措置計画変更認可申請について認可を受け、2023 年度からの第二段階においては、水・蒸気系等発電設備の解体作業等に着手することとしました。今後も「もんじゅ」の廃止措置については、立地地域の声に向き合いつつ、安全、着実かつ計画的に進めていくこととしています。

「ふげん」については、廃止措置計画に基づき、原子炉周辺機器等の解体撤去を進めるとともに、2026 年夏頃の使用済燃料の搬出完了に向けた仏国事業者との契約等を進めていま

²⁰ 第 8 章 8-3(3)「原子力機構の研究開発施設の集約化・重点化」を参照。

す。また、今後の原子炉本体の解体撤去に向けては、解体時の更なる安全性向上を図るため、新たな技術開発による工法の見直し等を行いました。

東海再処理施設については、廃止措置に70年を要する見通しであり、リスク低減の観点から、まずは高レベル放射性廃液のガラス固化処理を最優先で進めるとともに、高レベル放射性廃液を取り扱う施設の新規制基準を踏まえた安全対策を着実に進めています。ガラス固化作業は、機器のメンテナンスのため、2021年9月から中断されていましたが、2022年7月に作業を再開した後、熔融炉内への白金族元素の堆積に伴う、熔融炉の加熱性能の低下が確認されたことから、同年10月に作業を終了しました。その後、より円滑にガラス固化処理を進める観点から、熔融炉底部の構造を改良した新型熔融炉への更新に向けた取組を進めています。また、2022年6月からは廃止措置の一環として、再処理施設の一部の工程内に残存する核燃料物質を取り出す工程洗浄が進められています。

原子力委員会は2019年1月に、原子力機構における廃止措置についての見解を取りまとめました。その中で、原子力委員会は、全体像の俯瞰的な把握、規制機関との対話、合理的な安全確保、廃止措置にかかる経験や知識の継承、人材育成、廃棄物の処理計画と廃止措置との一体的な検討等の取組の必要性を指摘した上で、今後の原子力機構の廃止措置に係る進捗状況や対応状況について適宜フォローアップしていくこととしています。

(3) 廃止措置の費用措置

① 原子力発電所等の廃止措置費用

通常の実用発電用原子炉施設の廃止措置は、長期間にわたること、多額の費用を要すること、発電と費用発生の時期が異なること等の特徴を有することに加え、合理的に見積もることが可能と考えられます。そのため、解体時点で費用を計上するのではなく、費用収益対応の原則に基づいて発電利用中の費用として計上することが、世代間負担の公平を図る上で適切であるとの考え方に立ち、電気事業者が電気事業法に基づいて廃止措置費用の積立てを行っています（表6-4）。

表 6-4 原子力発電所と火力発電所の廃止措置費用の比較

	原子力発電所	火力発電所等
解体撤去への着手時期	安全貯蔵期間の後	運転終了後、直ちに着手可能
廃止措置の期間	約30年程度	1～2年程度
廃止措置の費用	小型炉（50万kW級）：360～530億円程度 中型炉（80万kW級）：460～690億円程度 大型炉（110万kW級）：590～850億円程度	～30億円程度 （50万kW級以下）
廃止に必要な費用の扱い	原子力発電施設解体引当金省令に基づき、運転期間中、発電量に応じて引当を行い、料金回収。	固定資産除却費として廃止の際に当期費用計上し、料金回収。

（出典）総合資源エネルギー調査会電力・ガス事業部会電気料金審査専門小委員会廃炉に係る会計制度検証ワーキンググループ「原子力発電所の廃炉に係る料金・会計制度の検証結果と対応策」（2013年）より経済産業省にて一部改訂

② 研究開発施設等の廃止措置費用

原子力機構は、バックエンドロードマップにおいて、廃止措置を含むバックエンド対策に要する費用の合計額を約 1.9 兆円と見積もっています（図 6-14）。廃止措置の実施に当たり、原子力機構の本部組織に廃止措置や廃棄物処分等を担う「バックエンド統括本部」が設置され、同本部のマネジメントの下で、拠点・施設ごとの具体的な廃止措置が実施されています。主務大臣から交付される運営費交付金について、理事長裁量により原子力機構内における配分を決定し、廃止措置費用に充てています。

（4） 廃止措置の円滑化に向けた国の検討状況

2020 年代半ば以降には、これまでの国内商業用原子炉では実績のない原子炉領域の設備解体等の作業が順次本格化していく見通しであり、将来的には、複数の原子力発電所において、こうした作業が同時並行で進行することが見込まれています。第 6 次エネルギー基本計画では、「最終処分、廃炉等の原子力事業を取り巻く様々な課題に対して、総合的かつ責任ある取組を進めていくことが必要である」としています。

これを受けて、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は2022年12月に「今後の原子力政策の方向性と行動指針（案）」を取りまとめました。同行動指針（案）では、「2020 年代半ば以降に原子炉等の解体作業が本格化することが見込まれる中、我が国における着実かつ効率的な廃炉を実現するため、廃炉に関する知見・ノウハウの蓄積・共有や必要な資金の確保等を行うための仕組みを構築する。また、クリアランス対象物のフリーリリースを見据えた理解活動を推進するとともに、福井県等の自治体関係者を含むリサイクルビジネスの組成と連携・協働する。」とし、廃止措置のプロセス加速化のための行動指針案として以下を提言しています。

i) 廃炉全体の総合的なマネジメントや拠出金制度等の創設

- ・国及び事業者等の関係者の連携による、廃炉に関する知見・ノウハウの蓄積・共有や資金の着実な手当てを担う主体の創設
- ・国及び事業者等の関係者による、商用炉以外の原子力施設の廃止措置の円滑化に資する連携・協働

ii) クリアランス対象物の再利用促進に向けた国及び事業者の取組

- ・クリアランス対象物の再利用のための実証、その安全性確認や再利用方法の合理化の推進
- ・クリアランス制度の社会定着に向けた、制度や安全面等に関する理解活動の強化
- ・福井県嶺南 E コースト計画等のリサイクルビジネスの組成との協働やサポートの強化

また、制度措置の具体的イメージとして、①我が国全体の廃炉の総合的なマネジメント、②廃炉に関する研究開発等の事業者に共通する課題への対応、③廃炉のための資金の確保・管理や事業者が実施する廃炉に要する費用の支弁、の業務を担う認可法人を、業務の類似性

6-3 現世代の責任による放射性廃棄物処分の着実な実施

全ての人間の活動は廃棄物を生み出します。原子力発電所、核燃料サイクル施設、大学、研究施設、医療機関等における原子力のエネルギー利用や放射線利用、施設の廃止措置等においても、廃棄物が発生します。これらの廃棄物には放射性物質を含むものがあり、放射性廃棄物と呼ばれます。人間の生活環境に有意な影響を与えないように放射性廃棄物を処分することは、原子力利用に関する活動の一部として重要です。今般原子力委員会が改定した「原子力利用に関する基本的考え方」では、基本目標として、「放射性廃棄物は、現世代が享受した原子力による便益の代償として実際に存在していることに鑑み、現世代の責任として、原子力関係事業者等は、その処理・処分を着実に進める。また、処分場確保に向けて、発生者責任の原則の下、原子力関係事業者等の取組が着実に進むよう、国としても関与していくべきである。」としています。原子力利用による便益を享受し放射性廃棄物を発生させた現世代の責任として、将来世代に負担を先送りしないという認識の下で、放射性廃棄物の処分が着実に進められています。

(1) 放射性廃棄物の処分の概要と安全確保

① 放射性廃棄物の処分の概要

放射性廃棄物の処分に当たっては、原子力利用による便益を享受し放射性廃棄物を発生させた現世代の責任として、その処分を確実に進め、将来世代に負担を先送りしないとの認識を持つことが必要です。IAEA の安全要件では、放射性廃棄物の発生は可能な限り抑制することとされており、廃棄物発生の低減、当初意図されたとおりの品目の再使用、材料のリサイクル、そして最終的に放射性廃棄物として処分する、という順序で検討されます。

我が国でも、最終的に処分する放射性廃棄物について、含まれる放射性核種の種類と量に応じて適切に区分した上で処分するという方針の下で、必要な安全規制等の枠組みの整備が進められています(図 6-17)。放射性廃棄物は、高レベル放射性廃棄物と低レベル放射性廃棄物に大別され、それぞれの性質に応じた取組が進められています。また、放射線による障害の防止のための措置を必要としない放射能濃度のものについては、再利用又は一般の産業廃棄物として取り扱うことができる「クリアランス制度」の運用も行われています。

② 放射性廃棄物の処分の安全確保

我が国では、放射性廃棄物の処分事業を行おうとする者は、埋設の種類(表 6-5)ごとに原子力規制委員会の許可を受ける必要があります。許可を受けるに当たり、廃棄する核燃料物質又は核燃料物質によって汚染されたものの性状及び量、廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備並びに廃棄の方法を記載した申請書を原子力規制委員会に提出しなければならないとされています。

発生源	廃棄物の種類		例	処分の方法（例）
原子力発電所	汚染されていない廃棄物		大部分の廃棄物	再利用/一般の物品として処分
	放射能レベルが基準以下のもの（クリアランス物）		コンクリート、金属など	
	低レベル放射性廃棄物	放射能レベルが極めて低いもの（L3廃棄物）	コンクリート、金属など	トレンチ処分
		放射能レベルが比較的低いもの（L2廃棄物）	フィルター、廃器材など	ピット処分
		放射能レベルが比較的高いもの（L1廃棄物）	制御棒、炉内構造物	中深度処分
ウラン濃縮・燃料加工施設	ウラン廃棄物		スラッジ、廃器材など	中深度処分、ピット処分、トレンチ処分
MOX燃料加工施設	超ウラン核種を含む放射性廃棄物（TRU廃棄物）		燃料棒の部品、廃液、フィルターなど	地層処分、中深度処分、ピット処分
使用済燃料再処理施設	高レベル放射性廃棄物		ガラス固化体	地層処分

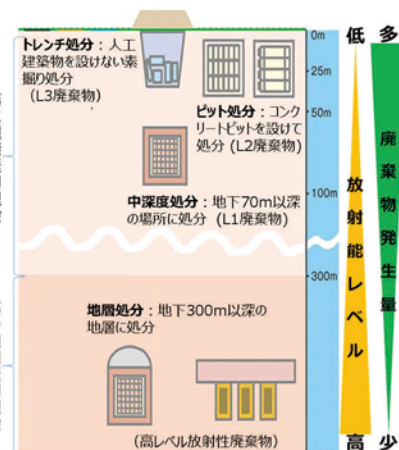


図 6-17 放射性廃棄物の種類と処分方法

（注）TRU 廃棄物とは、超ウラン核種（原子番号 92 のウランよりも原子番号が大きい元素）を含む放射性廃棄物

（出典）第 43 回原子力委員会資料第 2 号 内閣府「低レベル放射性廃棄物等の処理・処分を巡る動向等について」（2021 年）、一般社団法人日本原子力文化財団「原子力・エネルギー図面集」等に基づき作成

表 6-5 放射性廃棄物の埋設の種類

埋設の区分	概要	具体的な処分方法
第一種 廃棄物埋設	人の健康に重大な影響を及ぼすおそれがあるものとして政令で定める基準を超える放射性廃棄物を、埋設の方法により最終処分すること	地層処分
第二種 廃棄物埋設	第一種廃棄物埋設に該当しない放射性廃棄物を、埋設の方法により最終処分すること	中深度処分、 ピット処分、 トレンチ処分

（出典）「原子炉等規制法」等に基づき作成

原子力規制委員会は、許可を与えるに当たり、①その事業を適確に遂行するに足る技術的能力及び経理的基礎があること、②廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備が核燃料物質又は核燃料物質によって汚染されたものによる災害の防止上支障がないものとして原子力規制委員会規則で定める基準に適合するもの及び廃棄物埋設施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制が原子力規制委員会規則で定める基準に適合するものであることを審査します。

なお、現在処分場が設置され、操業している放射性廃棄物の処分場は、実用発電用原子力施設の操業中に発生した低レベル放射性廃棄物を処分する日本原燃の浅地中ピット処分場だけです。処分場確保の状況や実施主体は「表 6-6 我が国における処分場確保の状況」のとおりとなっており、制度等の状況は「表 6-7 放射性廃棄物等に係る制度状況」のとおりとなっています。

表 6-6 我が国における処分場確保の状況

	処分方法	処分場確保の状況	処分実施主体
実用発電用原子力施設	地層処分	未定	原子力発電環境整備機構（NUMO）
	中深度処分	未定	未定
	ピット処分	設置済・操業中 （操業中に発生する放射性廃棄物のみ）	日本原燃(株)
	トレンチ処分	未定	各原子力事業者
研究開発関連施設 （研究開発施設、大学、医療機関、民間企業等）	地層処分	未定	未定
	中深度処分	未定	日本原子力研究開発機構（JAEA）
	ピット処分	未定	日本原子力研究開発機構（JAEA）
	トレンチ処分	未定	日本原子力研究開発機構（JAEA）

(注)なお、研究施設等廃棄物のうち、一般的な地下利用に対して十分に余裕を持った深度（地表から 50 メートル以深）に処分する方法による処分（余裕深度処分²²）が必要となる廃棄物については、今後の原子力利用の進捗等を踏まえつつ、その取り扱いについて検討を進める。（「埋設処分業務の実施に関する基本方針」(2008 年)）
(出典)第 3 回原子力委員会資料 1-2 号 内閣府「原子力利用に関する基本的考え方 参考資料」(2023 年)

表 6-7 放射性廃棄物等に係る制度状況

処分区分	事業許可施設区分	原子力委員会	原子力規制委員会					
			指定廃棄物埋設区域規制	埋設事業規則	濃度上限値	許可基準規則及び同解説	審査ガイド	保安規定審査基準
原子炉等規制法								
地層	施設限定無し	TRU廃棄物基本的考え方	指定廃棄物規則	【第一種埋設事業規則整備済】 濃度上限値はない		【未整備】		
中深度	原子炉設置製錬事業加工事業再処理事業貯蔵事業廃棄事業核燃料物質等使用等	余裕深度処分廃棄物基本的考え方		【第二種埋設事業規則整備済】 ●中深度の濃度上限値は炉規法施行令 ●ピット及びトレンチの濃度上限値は事業規則		【整備済】	設計プロセスガイド【新規に整備予定】	【整備済】
ピットトレンチ	FI法から炉規法への委託(見直し)廃棄物	低レベル廃棄物処分方策 低レベル廃棄物体制等 FI・研廃棄物基本的考え方 TRU廃棄物基本的考え方 ウラン廃棄物基本的考え方					埋設地に関する審査ガイド【整備済】	
放射線規制法、医療法等								
中深度 ピット トレンチ	放射線規制法(FI法)施設	FI・研廃棄物基本的考え方	対象外	【放射線規制法施行規則整備済】 【廃止措置後の総量基準・濃度上限値は未整備】 放射線安全規制検討会で上限値は検討済			該当無し	
	医療法等施設			【未整備】 (医療放射線の適正管理に関する検討会(平成31年3月,令和3年6月)において厚労省の方針案は提示済)				

(出典)内閣府作成

²² 「余裕深度処分」は、「核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物の第二種廃棄物埋設の事業に関する規則」において、「中深度処分」（地表から深さ七十メートル以上の地下に設置された廃棄物埋設地において放射性廃棄物を埋設の方法により最終的に処分することをいう）に改正された。

(2) 高レベル放射性廃棄物の処理・処分にに関する取組と現状

① 高レベル放射性廃棄物の発生・処理・保管

原子炉を稼働させると使用済燃料が発生します。この使用済燃料を再処理することで生じる放射能レベルの非常に高い廃液は、ガラス原料と混ぜて溶解し、キャニスタと呼ばれるステンレス製の容器に注入した後、冷却し固体化します。出来上がったガラス固化体と呼ばれる高レベル放射性廃棄物（図 6-18）は、最初、強い放射線を発し、製造直後の表面温度が 200℃を超えるため、発熱量が十分小さくなるまで専用の貯蔵施設で 30 年から 50 年間程度保管されます。

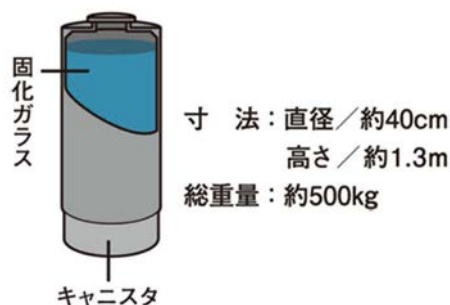


図 6-18 ガラス固化体の例

（出典）資源エネルギー庁「高レベル放射性廃棄物」に基づき作成

2023 年 2 月末時点で、国内に保管されているガラス固化体は合計 2,530 本です（表 6-8）。このうち、日本原燃の高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センターで保管されているガラス固化体は、我が国の原子力発電により生じた使用済燃料がフランス及び英国の施設において再処理された際に発生し、我が国に返還されたもの及び日本原燃の再処理施設で行われたアクティブ試験²³の過程で製造されたものです。2016 年 10 月末までに両国から合計 1,830 本が返還されており、今後、更に英国から約 380 本の返還が予定されています。

表 6-8 高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）の保管量（2023 年 2 月末時点）

施設名		2022 年 3 月末時点の 保管量（本）	2022 年度内の 発生量又は 受入量（本）	2023 年 2 月末時点の 総保管量（本）	備考
原子力機構 東海再処理施設		329	25	354	廃止措置の過程で、施設に貯蔵されている廃液の固化を順次実施中
日本原燃 再処理 事業所	再処理施設	346	0	346	アクティブ試験の過程で製造されたもの
	高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センター	1,830	0	1,830	（内訳） フランスから返還：1,310 本 英国から返還：520 本
合計		2,505	25	2,530	—

（出典）原子力機構「再処理廃止措置技術開発センター（週報）」、日本原燃「再処理工場の運転情報（月報）」、日本原燃「高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センターの運転情報（月報）」に基づき作成

²³ 再処理工場では操業開始前に段階的に試験運転を行っており、アクティブ試験は通水作動試験や化学試験、ウラン試験という段階的な試験の一環として、操業前の最終段階の試験として実施するもの。

② 高レベル放射性廃棄物の最終処分に向けた取組方針

「特定放射性廃棄物²⁴の最終処分に関する法律」（平成12年法律第117号。以下「最終処分法」という。）により、高レベル放射性廃棄物及び一部の低レベル放射性廃棄物（地層処分対象 TRU 廃棄物）は、地下300m以上深い安定した地層中に最終処分（地層処分、図6-19）することとされています。同法に基づき、最終処分事業の実施主体である原環機構が設立されるとともに、処分地の選定プロセスが定められました。また、2015年5月に「特定放射性廃棄物の最終処分に関する基本方針」の改定が閣議決定され、国、原環機構、事業者、研究機関が適切な役割分担と相互の連携の下、国民の理解と協力を得ながら、責務を果たしていく方針が改めて示されました。

最終処分に必要な費用については、2000年以降、廃棄物発生者である電気事業者等から処分実施主体である原環機構へ納付され、その拠出金は、公益財団法人原子力環境整備促進・資金管理センターにより資金管理・運用されています。

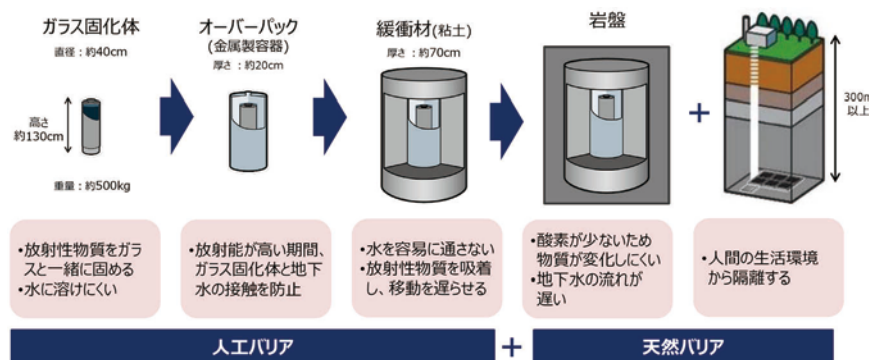


図 6-19 地層処分の仕組み

（出典）原環機構「高レベル放射性廃棄物の最終処分に関する対話型全国説明会説明資料」（2023年）

③ 高レベル放射性廃棄物の最終処分事業を推進するための取組

高レベル放射性廃棄物の処分地選定に当たっては、既存の文献により過去の火山活動の履歴等を調査する「文献調査」、ボーリング等により地上から地下の状況を調査する「概要調査」、地上からに加え地下施設を設置した上で地下環境を詳細に調査する「精密調査」といった段階的な調査を行うことが最終処分法により定められています（図6-20）。



図 6-20 処分地選定のプロセス

（出典）第21回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資料3 資源エネルギー庁「原子力政策の課題と対応について」（2021年）

²⁴ 高レベル放射性廃棄物及び一部の低レベル放射性廃棄物（地層処分対象 TRU 廃棄物）。

経済産業省は2017年7月に、地層処分の仕組みや日本の地質環境等について理解を深めていただくため、客観的なデータに基づいて、火山や断層といった地層処分に関して考慮すべき科学的特性を4色の色で塗り分けた「科学的特性マップ」(図 6-21)を公表しました。科学的特性マップの公表以降、経済産業省及び原環機構によって対話型全国説明会が実施されています。こうした活動の結果、地層処分に関心を持ち、自主的に勉強や情報発信に取り組むグループ(NPOや経済団体等)が、2023年1月時点で、全国で約160団体にまで増えてきています。引き続き、対話活動を通じて、地域理解に取り組むとともに、全国のできるだけ多くの地域で事業について関心を持っていただき、文献調査を実施できるよう、全国での対話活動が継続されています²⁵。



図 6-21 科学的特性マップ

このような中、北海道の寿都町、神恵内村において、文献調査が2020年11月から実施されており、(出典)資源エネルギー庁「科学的特性マップ公表用サイト」原環機構は2021年3月に「NUMO 寿都交流センター」及び「NUMO 神恵内交流センター」を開設するとともに、同年4月から寿都町と神恵内村でそれぞれ「対話の場」を開催しています。「対話の場」では地層処分事業のリスクと安全対策、文献調査の進捗状況等について説明と対話を行っています。また、参加者の意向を最大限尊重するとともに、「対話の場」で頂いたご意見を踏まえて、勉強会や視察見学会の開催など、地層処分について、多くの住民の方に知っていただく機会を作りながら、着実に対話活動を行っています。

文献調査に関しては、今後の「文献調査報告書」の取りまとめについて放射性廃棄物ワーキンググループで審議され、技術的・専門的な意見を聞きながら、透明性のあるプロセスで丁寧に評価していくことが重要と認識すること、調査の実施主体である原環機構が、調査結果をどのように評価するかという考え方(文献調査段階の評価の考え方(案))を整理した上で、これについて、技術的・専門的な観点から、審議会で議論・評価を行い、審議会で議論した考え方にに基づき、原環機構が「文献調査報告書」を取りまとめていくこと、議論の場は地層処分技術ワーキンググループとすること、メンバーは放射性廃棄物ワーキンググループの技術系専門家、関連学会²⁶からの推薦・紹介、科学的特性マップの策定等に係るこれまでの議論に精通した専門家により構成すること、とされています。それを地層処分技術ワーキンググループで技術的・専門的な議論・評価の後、放射性廃棄物ワーキンググループが全体を議論・評価します。

²⁵ 第5章 5-4(1)「国による情報発信やコミュニケーション活動」を参照。

²⁶ 日本地震学会、日本地質学会、日本活断層学会、日本火山学会、日本第四紀学会など。

原環機構は最終処分法で定められた要件、科学的特性マップの考え方、原子力規制委員会の「特定放射性廃棄物の最終処分における概要調査地区等の選定時に安全確保上少なくとも考慮されるべき事項」を踏まえて「文献調査段階の評価の考え方（案）」を取りまとめ、2022年11月、2023年1月、3月の地層処分技術ワーキンググループで「文献調査段階の評価の考え方（案）」を提示し審議が行われています。

我が国は、2023年2月10日に閣議決定された「GX実現に向けた基本方針」において、「最終処分の実現に向けた国主導での国民理解の促進や自治体等への主体的な働きかけを抜本強化するため、文献調査受け入れ自治体等に対する国を挙げての支援体制の構築、実施主体である原環機構の体制強化、国と関係自治体との協議の場の設置、関心地域への国からの段階的な申入れ等の具体化を進める。」との方針を示しています。また、原環機構は、2018年11月に「包括的技術報告：我が国における安全な地層処分の実現－適切なサイトの選定に向けたセーフティケースの構築－」（レビュー版）を公表しました。その後、技術的な信頼性を確認するために、日本原子力学会特別専門委員会のレビューを受け、2021年2月にその結果を反映した改訂版を公表しました。さらに、2021年11月から2023年1月にわたりOECD/NEAによる国際レビューを受け、レビュー結果を取りまとめた報告書がOECD/NEAのウェブサイトに掲載されています。包括的技術報告書は、サイト調査の進め方、安全な処分場の設計・建設・操業・閉鎖、さらに、閉鎖後の長期間にわたる安全性確保に関し、これまで蓄積されてきた科学的知見や技術を統合し、サイトを特定しない一般的なセーフティケース²⁷として説明したものであり、事業の進展に応じて作成するサイト固有のセーフティケースの基盤として活用していくとされています。

最終処分の実現に向けた各国の取組を加速するため、国際協力の強化も進められています。2019年6月に、世界の主要な原子力利用国の政府が参加する「最終処分国際ラウンドテーブル」が立ち上げられました。2020年8月には、ラウンドテーブルを共催したOECD/NEAが、政府の役割や各国の対話活動の知見・経験・ベストプラクティス、研究開発協力の方向性等を盛り込んだ報告書を公表しました。我が国は、最終処分国際ラウンドテーブルの報告書において掲げられた、研究開発で国際協力を強化すべき分野の具体化に向けた議論の場として、2022年11月に北海道幌延町等において、OECD/NEAとともに、地下研究所の共同利用に関する国際ワークショップを開催しました。ワークショップでは、各国の地下研究所の研究開発の現状に関する話題提供、同町の原子力機構幌延深地層研究センターの視察、パネルディスカッション等を通じ、地下研究所を活用した研究開発による国際協力の方向性等について議論しました。また、原子力機構は、OECD/NEAの協力を得て、同センターの地下研究施設を活用した国際共同プロジェクトの詳細を議論するための準備会合を2022年2月に開始しました。その後、複数回の準備会合を行い、その結果を踏まえて最終的にプロジェクトへの参加を決定した機関との間で、順次契約を締結しています。協定発効の条件である

²⁷ 処分場の安全性が確かなものであることを科学技術的な論拠や証拠を多面的に駆使して説明した一連の文書。

2 機関署名を満たしたことから、幌延国際共同プロジェクトの協定が 2023 年 2 月に発効しました。国際共同プロジェクトの目的は、アジア地域の地層処分に関わる国際研究開発拠点として、研究開発を国内外の機関で協力しながら推進し、我が国のみならず参加国における先進的な安全評価技術や工学技術に関わる研究開発の成果を最大化することとしています。本プロジェクトでは、国際的に関心の高い物質移行試験、処分技術の実証と体系化、実規模の人工バリアシステム解体試験を行うこととしています。

コラム

～原環機構（NUMO）の取組～

原環機構は、地層処分の対象となる放射性廃棄物の最終処分のため、最終処分法に基づき、最終処分施設建設地選定のための調査を行います。最初に行う文献調査は、地質図や学術論文などの文献・データをもとにした机上調査であり、ボーリングなどの現地作業は行いません。地層処分事業に関心を示していただいた地域に、事業を更に深く知っていただくとともに、更なる調査（概要調査）を実施するかどうかを検討してもらうための材料を集める、事前調査的な位置付けです。したがって、処分場の受け入れを求めるものではなく、今後、概要調査地区、精密調査地区及び最終処分施設建設地を選定しようとする際には、改めて地域の意見を聴き、反対の場合は先へ進みません。2020 年 11 月、原環機構は北海道の寿都町及び神恵内村において文献調査の実施に着手しました。

文献調査では、情報を抽出した文献・データの具体名をリストにして HP に公開しており、2023 年 3 月時点では 863 件の文献・データの数が公開されており、不足するものがあれば今後も追加されていきます。これらをもとに評価が進められ、評価に用いた情報の出典である文献・データを引用文献として、報告書にも掲載されます。また、個別の火山、断層などの特性に関する情報を整理した上で、読み解きを進め、その結果の再整理も行われており、収集した文献・データに不足などが無い、情報の読み解きが妥当かなどについて、分野ごとの有識者に個別に意見を伺っています。情報の読み解きと整理の結果に基づき、最終処分法で定められた要件に照らした評価、技術的・経済社会的観点からの検討を実施します。情報の読み解きと整理に並行して、文献・データの収集の考え方も含め、文献調査段階の評価の考え方の策定に向けて検討中です。

抽出・整理された情報の例

項目	火山・火成活動など	断層活動	隆起・侵食	鉱物資源	未固結堆積物、 地形及び地質・地質構造
整理した 情報の例	火山活動の様式・変遷、火山噴出物、貫入岩（岩脈）、地質分布、熱・熱水活動の様式、熱水変質帯、温泉、地温、pH など	位置・形態、確実度、活動度、過去の活動、現地調査結果（地表踏査、トレンチ調査、反射法地震探査などの物理探査、ボーリング調査）、被害地震・震源などに関する記載・データなど	測地観測結果、旧汀線高度、平均隆起速度、侵食速度、マスマーブメント、沖積層の層厚、背斜・向斜構造、活断層、最終氷期最盛期の海水準、海底谷など	位置、鉱床型、胚胎母岩、鉱種、鉱量、品位、稼働状況、坑道の配置など	（地層の単元について）分布、層厚、岩相、岩石・鉱物学的特徴、年代、層序、物性など、（地質構造）形成場、褶曲・撓曲・ひずみ集中帯、地殻変動傾向、第四紀の発達史など、（地形）海底地形、丘陵、台地、段丘など

（出典）第 37 回 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放射性廃棄物 WG 資料 4 原子力発電環境整備機構「原子力発電環境整備機構（NUMO）の取組みについて～前回 WG 以降の対応を中心に～」(2022 年)

④ 高レベル放射性廃棄物の処理・処分にに関する研究開発

高レベル放射性廃棄物の処理に関しては、原子力機構や日本原燃において研究開発が行われています。原子力機構では、高レベル放射性廃液のガラス固化施設の開発、運転を行い、ガラス溶融炉の改良等の技術開発を進め、運転技術、保守技術等を蓄積しています。また、日本原燃は、現行のガラス溶融炉でのトラブル対処で得た情報や知見を反映させた新型ガラス溶融炉の開発やガラス素材の開発を進め、実機への導入判断に向けた検討を行っています。

高レベル放射性廃棄物等の地層処分に 대해서는、原環機構において、処分事業の安全な実施、経済性及び効率性の向上等を目的とする技術開発が行われています。また、原子力機構等の関係機関により、基盤的な研究開発が行われています。原子力機構では、上述の幌延深地層研究センターにおいて、「令和2年度以降の幌延深地層研究計画」に基づき堆積岩を対象とした研究開発を進めており、深地層を体験・理解するための貴重な場として見学会等も実施しています。また、岐阜県土岐市の東濃地科学センターにおいて、地質環境の長期安定性に関する研究開発を実施しているとともに、茨城県東海村の核燃料サイクル工学研究所において、設計・評価に活用する評価モデルやデータベース等の技術基盤整備に関する研究開発を実施しています。なお、結晶質岩を対象とした岐阜県瑞浪市の研究施設は2019年度末で調査研究を終了し、2022年1月に地下施設の埋め戻し及び地上施設の撤去が完了しました。2023年3月末時点では、埋め戻し後の地下水の環境モニタリング調査等を実施しています。

高レベル放射性廃棄物等の地層処分に 関する研究は、地質環境調査・評価技術、工学・設計技術、処分場閉鎖後の長期安全性を確認するための安全評価技術等の多岐にわたる分野の技術を統合し、重複を避け効率的かつ効果的に実施する必要があります。そのため、国や原環機構、原子力機構を始めとする関連研究機関で構成される「地層処分研究開発調整会議」において、「地層処分研究開発に関する全体計画（平成30年度～令和4年度）」が策定されました。これらの機関が緊密に連携を図りつつ、地層処分に 関する研究開発が計画的に進められています。2022年6月に再開された同会議において、次期（2023年度以降）の全体計画の策定に向けて、開発戦略の明示や、事業の進展に伴い「実証」に向けた内容の充実化などの検討が行われ、2023年3月には「地層処分研究開発に関する全体計画（令和5年度～令和9年度）」が公表されました。

地層処分の規制に関しては、特定放射性廃棄物の最終処分に 関する基本方針（2015年5月22日閣議決定）で、「原子力規制委員会は、概要調査地区等の選定が合理的に進められるよう、その進捗に応じ、将来の安全規制の具体的な審査等に予断を与えないとの大前提の下、概要調査地区等の選定時に安全確保上少なくとも考慮されるべき事項を順次示すことが適当である。」とされています。これを受けて、原子力規制委員会は、2022年7月まで実施した科学的・技術的意見募集も踏まえて、同年8月の原子力規制委員会において、「特定放射

性廃棄物の最終処分における概要調査地区等の選定時に安全確保上少なくとも考慮されるべき事項」を決定しました。

⑤ 最終処分のプロセス加速化のための検討状況

最終処分の実現に向け、全国各地での対話活動等と並行し、文献調査の実施地域の拡大を目指し、審議会等において、更なる取組の方向性について議論を重ねてきました。これに加えて、2022年末の「GX 実行会議」及び「最終処分関係閣僚会議」を踏まえ、政府全体での連携体制の構築など更なる取組の具体化を進めるため、関係府省と検討・調整を実施してきました。2023年2月10日開催の最終処分関係閣僚会議（第8回）では、構成員の拡充を行い、「高レベル放射性廃棄物の最終処分の実現に向けた政府を挙げた取組の強化について」を取りまとめるとともに、これまでの一連の検討結果を、最終処分法に基づく「特定放射性廃棄物の最終処分に関する基本方針」改定案として取りまとめを行いました²⁸。また、同年2月14日に最終処分法に基づき意見を求められた原子力委員会は同年2月28日に答申（案）をまとめ、妥当なものと認める、としています。

「高レベル放射性廃棄物の最終処分の実現に向けた政府を挙げた取組の強化」の概要は「図 6-22 「高レベル放射性廃棄物の最終処分の実現に向けた政府を挙げた取組の強化」の概要」のとおりです。

高レベル放射性廃棄物の最終処分の実現に向けた政府を挙げた取組の強化

国は、政府一丸となって、かつ、政府の責任で、最終処分に向けて取り組んでいく。

1. 国を挙げた体制構築	
○関係府省庁連携の体制構築 ・「最終処分関係閣僚会議」のメンバーを拡充。 ・「関係府省庁連絡会議」（本府省局長級）及び「地方支分部局連絡会議」（地方支分部局長級）を新設。	○国・NUMO・電力の合同チームの新設/全国行脚 ・国（経産省、地方支分部局）が主導し、地元電力・NUMO協働で全国行脚（100以上の自治体を訪問）。 ・処分事業主体であるNUMOの地域体制を強化。
2. 国による有望地点の拡大に向けた活動強化	
○国から首長への直接的な働きかけの強化 ・国主導の全国行脚（再掲）、全国知事会等の場での働きかけ。	○国と関係自治体との協議の場の新設 ・関心や問題意識を有する首長等との協議の場を新設（順次、参加自治体を拡大）。
3. 国の主体的・段階的な対応による自治体の負担軽減、判断の促進	
○関心地域への国からの段階的な申入れ ・関心地域を対象に、文献調査の受け入れ判断の前段階から、地元関係者（経済団体、議会等）に対し、国から、様々なレベルで段階的に、理解活動の実施や調査の検討などを申し入れ。	
4. 国による地域の将来の持続的発展に向けた対策の強化	
○関係府省庁連携による取組の強化 ・文献調査受け入れ自治体等を対象に、関係府省庁で連携し、最終処分と共生する地域の将来の持続的発展に向けた各種施策の企画・実施。	

図 6-22 「高レベル放射性廃棄物の最終処分の実現に向けた政府を挙げた取組の強化」の概要

（出典）第5回原子力委員会資料 3-1 号 経済産業省「高レベル放射性廃棄物の最終処分の実現に向けた政府を挙げた取組の強化について」（2023 年）

²⁸ 2023年2月10日から3月12日にかけて行われた意見公募の結果を踏まえ、同年4月28日に開催された最終処分関係閣僚会議において審議され、同日、閣議決定された。

コラム

～海外事例：スイスにおける最終処分地選定の取組～

ここでは、地層処分を計画している国のうち、現在概要調査の段階であるスイスの事例を紹介します。スイスでは、処分実施主体

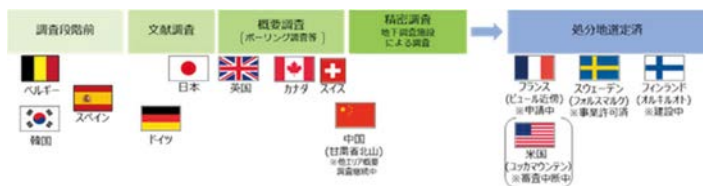
の放射性廃棄物管理共同組合（NAGRA）が2022年9月に、「北部レゲレン」を地層処分場の最終候補地域として提案することを公表しました。高レベル放射性廃棄物と低中レベル放射性廃棄物を、1か所で処分する複合処分場（コンバインドパターン）とする計画です。

スイスでは1978年に国内処分の実現可能性実証のための調査が開始され、2006年に政府がNAGRAによる報告書を承認し、スイス国内の粘土層における放射性廃棄物の地層処分が実施可能であるとの見通しが確認されました。その後、処分場サイト選定手続きの策定を経て、2008年からサイト選定が実施されています。

スイスのサイト選定は公募方式を採らず、地質学的安全性の観点に基づきNAGRAが提案した複数候補から、3段階で絞り込みを行っています。第1段階では2011年に、6か所（うち3か所は全種の放射性廃棄物を処分可能、ほか3か所は低中レベルのみ）が選定され、2018年に完了した第2段階では、3か所（いずれも全種の廃棄物を処分可能）に絞り込まれました。第3段階ではボーリング調査等の結果、2022年9月に北部レゲレンが最終候補として提案され、今後は、処分場プロジェクトに対する政府承認が発給されることで、2031年頃までにサイトが確定する予定です。操業開始は、低中レベル処分場が2050年、高レベル処分場が2060年の見込みです。

地質学的安全性の観点からの候補地絞り込みに加え、スイスのサイト選定で特徴的なのが、「地域会議」を中心とした、サイト選定手続きへの公衆関与の枠組みです。地域会議は、サイト地域を含む州や自治体の当局、市民で構成され、NAGRAやサイト選定の関係当局から情報提供を受けるだけではなく、処分場の地上施設の設置区域やレイアウトを、NAGRAとともに検討するなど、大きな役割を果たしています。処分場の地上施設は当初、全てを地下施設と同じ地域内に設置する想定でしたが、2022年9月のNAGRAによる最終候補提案では、地域会議からの要請を取り入れる形で、地上設備の一部を、ヴェレンリンゲン放射性廃棄物集中中間貯蔵施設の敷地に増設して設置する案が示されました。同施設は北部レゲレンの地域外ですが、既存原子力施設のインフラや知見の活用が可能で、コストも縮約できるメリットがあります。

このように、スイスでは公衆との協働を交えながら、最終処分場選定を進めています。



スイスの処分場選定の流れ

（出典）資源エネルギー庁「諸外国における高レベル放射性廃棄物の処分について」（2022年）

コラム

～海外事例：EU タクソノミーと最終処分場～

欧州連合（EU）では、持続可能な経済活動への投資をより確実なものにするため、何が持続可能な経済活動と呼べるのか、その分類と基準・条件を法的文書として示す「EU タクソノミー」の取組を進めてきました。原子力発電については、発電時における温室効果ガスの排出量がほぼゼロであることから、一定の条件を満たすことにより、気候変動の緩和に貢献する活動として、持続可能な経済活動と認めることが2022年に決定されました。

持続可能な活動と認められるためには、その活動が気候変動対策として有効であるだけでなく、汚染防止など、他の環境目的を阻害しないものでなければなりません。EU タクソノミーでは原子力発電に対して、様々な条件を課しています。特に長期間にわたる人・環境への影響の観点から、放射性廃棄物の最終処分については、以下のように複数の条件が示されています。特に高レベル放射性廃棄物以外の処分場について、操業中の処分場があることを条件に入れていることから、これらの条件を現時点で満たせる国は少なく、EU タクソノミーに適合する持続可能な活動との位置付けで原子力発電を行っていくには、加盟各国による最終処分に向けた積極的かつ迅速な取組が必要です。

- 2050年までの高レベル放射性廃棄物処分場の操業に向けた詳細かつ文書化された計画があること
 - 計画文書には、以下を詳細に記述すること
 - i. 使用済燃料及び放射性廃棄物の発生から処分までの概念、計画及び技術的対応
 - ii. 処分施設の閉鎖後の監視期間を含む概念、計画及び施設に関する知識の長期維持手段
 - iii. 計画遂行の責任体制と計画進捗管理のための重要業績評価指標（KPI）
 - iv. コスト評価と資金スキーム
- 全ての極低レベル、低レベル、中レベル放射性廃棄物について、最終処分場が操業していること
- 放射性廃棄物は原則として国内で処分とする。処分先のEU加盟国との合意があれば国際処分も可能だが、その場合は処分先の加盟国に放射性廃棄物を管理・処分するための計画が存在し、EUの放射性廃棄物管理に関する基準に適合した処分場が操業していること

(3) 低レベル放射性廃棄物の処理・処分にに関する取組と現状

① 低レベル放射性廃棄物の発生・処理

低レベル放射性廃棄物は、発生源別に分類されています。具体的には、原子力発電所から発生するもの（発電所廃棄物）、再処理施設、MOX 燃料加工施設から発生するもの（TRU 廃棄物）、ウラン濃縮施設、ウラン燃料加工施設から発生するもの（ウラン廃棄物）、大学、研究所、医療機関等における原子力のエネルギー利用、放射線利用、関連する研究開発から発生するもの（研究施設等廃棄物）に分類されています。

原子力施設等の運転、廃止措置に伴い、様々な廃棄物が気体状、液体状、固体状で発生します。気体状の廃棄物（放射性気体廃棄物）は、放射性物質の濃度に応じて、減衰、洗浄等により処理し、高性能フィルターで放射性物質を取り除いた後、排気中の放射性物質濃度が規制基準値以下であることを確認した上で、大気中に放出します。液体状の廃棄物（放射性液体廃棄物）は、ろ過、脱塩、あるいは蒸発濃縮処理を行います。濃縮廃液はセメントやアスファルト等で固化処理し、放射性固体廃棄物としてドラム缶に詰めます。蒸発分や放射性物質の濃度が極めて低いものについては、再利用、あるいは放射性物質濃度が規制基準値以下であることを確認した上で施設外に放出します。固体状の廃棄物（放射性固体廃棄物）は、可燃性、難燃性、不燃性に仕分をしてドラム缶等の容器に入れます。廃棄物の性状によっては、焼却処理、圧縮処理、熔融処理、セメント充填固化処理等の減容・安定化処理を施した後で、ドラム缶等に詰めます。

一方で、廃止措置等によって発生する蒸気発生器や給水加熱器等の大型金属は、現状、国内では専用の施設や設備を有さず、処理が困難な状況となっています。そのため、第6次エネルギー基本計画では、関連する国際条約や再利用に係る海外の実例等を踏まえ、相手国の同意を前提に有用資源として安全に再利用される等の一定の基準を満たす場合に限り例外的に輸出することが可能となるよう、必要な輸出規制の見直しを進めることとしました。これを受けて、2022年12月、例外的に輸出の承認を行えるように「放射性廃棄物の輸出確認証の交付要領」が制定される等の制度改正が行われ、2023年1月から運用が可能となりました。なお、輸出承認申請を行うに当たっては、資源エネルギー庁長官が交付する輸出確認証が必要です。

② 低レベル放射性固体廃棄物の保管

ドラム缶等に詰められた放射性固体廃棄物は、各原子力施設等で保管されます。2022年3月末時点の、我が国における低レベル放射性固体廃棄物の保管状況は、表6-9のとおりです。

原子力発電所等については、原子力発電所で約707,100本(200リットルドラム缶換算値、以下同様)、加工施設（ウラン濃縮施設、ウラン燃料加工施設）で約64,800本、再処理施設で約52,900本、廃棄物管理施設では1,100本、それぞれ保管されています。

研究開発施設等については、原子炉等規制法施設で約356,400本、「放射性同位元素等の

規制に関する法律」(昭和 32 年法律第 167 号。以下「放射性同位元素等規制法」という。)による規制を受ける施設では約 267,600 本、それぞれ保管されています²⁹。

表 6-9 低レベル放射性固体廃棄物の保管量
(地層処分相当低レベル放射性廃棄物と想定されるものを含む)

(2022年3月末時点)

規制法	発生施設区分	廃棄物発生施設	事業者	事業所数	低レベル放射性固体廃棄物保管量*1	
					本数*4	備考
原子炉等規制法*2	原子力発電所等	実用発電用原子炉施設	北海道電力、東北電力、東京電力、中部電力、北陸電力、関西電力、中国電力、四国電力、九州電力、日本原子力発電	18	707,100	・東日本大震災前の東電福島第一原発の保管量、約188,600本を含む。 ・このほか、蒸気発生器保管庫、給水加熱器保管庫、使用済燃料プール、サイトバンカ、タンク等に保管されている。
		加工施設	日本原燃等民間企業	5	64,800	・このほか、使用済金属胴違い機が保管されている。
		再処理施設	日本原燃	1	52,900	・このほか、せん断被覆片等が約221本(1,000リットルドラム缶換算)保管されている。
		廃棄物管理施設	日本原燃	1	1,100	
	研究開発施設等	研究開発段階発電用原子炉施設	原子力機構(ふげん、もんじゅ)	2	27,600	・このほか、使用済燃料プール、タンク等に保管されている。
		試験研究用等原子炉施設	原子力機構、研究機関、教育機関、民間機関	12	131,100	・試験研究用等原子炉施設、核燃料物質使用施設及び放射性同位元素使用施設の多重規制施設についてはその合計値。
		加工施設	原子力機構	1	640	
		再処理施設	原子力機構	1	76,800	・このほか、高レベル放射性固体廃棄物が約6,900本保管されている。
		核燃料物質使用施設	原子力機構、大学等	6	89,000	・核燃料物質使用施設の単独規制施設だけの合計値。
		廃棄物管理施設	原子力機構	1	31,300	
放射性同位元素等規制法*3	使用事業所		許可事業所合計(2,056)、届出事業所合計(5,415)	7,471		
			教育機関	461	1,869	
			研究機関	316	7,421	
			医療機関	1,148	625	
			民間企業	4,573	3,308	
			その他の機関	973	67	
	廃棄業者		原子力機構、日本アイントープ協会*5等	7	254,350	・原子力機構は、原子炉施設、核燃料物質使用施設及び放射性同位元素使用施設にも該当しており、本表の値は両施設を含む合算値である。

*1 固体廃棄物貯蔵庫の保管量を示す。このほかの保管は施設毎に注記した。

*2 実用発電用原子炉等が原子力規制委員会に提出した「令和3年度下期放射線管理等報告書」(2022年)により整理。

*3 原子力規制委員会「規制の現状」参照。

*4 200リットルドラム缶本数あるいは200リットルドラム缶換算本数の合計概算値。

*5 日本アイントープ協会は放射性同位元素等規制法の許可廃棄業者及び医療法等の指定を受けて放射性同位元素等規制法単独規制施設及び医療法等(医療法、臨床検査技師等に関する法律、医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律)規制施設から放射性廃棄物を集荷し処理・保管を行っている。

(出典)実用発電用原子炉設置者等が原子力規制委員会に提出した「令和 3 年度下期放射線管理等報告書」(2022 年)、原子力規制委員会「規制の現状」に基づき作成

²⁹ 法令で届出を義務付けられていない医療法等廃棄物は含まれていない。

③ 低レベル放射性固体廃棄物の処分

低レベル放射性廃棄物の発生源、性状等は幅広く、含まれる放射性核種の種類と量に応じて、主にトレンチ処分、ピット処分、中深度処分に適切に区分して処分されます(図 6-17)。地層処分の実施主体は原環機構、地層処分以外については、発電所廃棄物等の処分実施主体は原子力事業者等³⁰、研究施設等廃棄物の処分実施主体は原子力機構となっています。

トレンチ処分とは、放射能レベルが極めて低い廃棄物を、浅地中に定置して覆土する処分方法です。原子力機構は、動力試験炉(JPDR³¹)の解体で発生した極低レベルのコンクリート廃棄物を対象に、敷地内でトレンチ処分の埋設実地試験を行っています。1997 年までの埋設段階終了後、埋設地の巡視点検等を行う保全段階の管理を 2025 年まで継続する予定です(図 6-23)。また、日本原子力発電は、東海発電所の解体に伴い発生する極低レベル放射性廃棄物を発電所敷地内でトレンチ処分する計画で、原子力規制委員会による審査が進められています。



図 6-23 原子力機構の埋設実地試験における埋設段階(左)及び保全段階(右)の様子
(出典)原子力機構「埋設実地試験」

ピット処分とは、放射能レベルの比較的低い廃棄物を、浅地中にコンクリートピット等の人工構築物を設置して埋設する処分方法です。原子力発電所の運転に伴い発生するものは、各原子力発電所で固化処理された後、青森県六ヶ所村の日本原燃低レベル放射性廃棄物埋設センターに運ばれます。同センターの1号埋設施設では、濃縮廃液、使用済樹脂、焼却灰等をドラム缶に収納し、セメント等で固めた廃棄体(均質固化体)を、2号埋設施設では、雑固体廃棄物(金属、プラスチック類、保温材、フィルター類等)をドラム缶に収納し、モルタルで固めた廃棄体(充填固化体)を対象として受け入れており、2023年2月末時点で、ドラム缶換算で合計約34万本の廃棄体を埋設しています(表 6-10)。

³⁰ 操業中の発電所から発生する放射性廃棄物の処分については、日本原燃がピット処分を実施中。

³¹ Japan Power Demonstration Reactor

表 6-10 日本原燃における低レベル放射性廃棄物のピット処分量（2023 年 2 月末時点）

	2022 年 3 月末時点の 延べ埋設量（本）	2022 年度の 受入量（本）	2022 年度の 埋設量（本）	2023 年 2 月末時点の 延べ埋設量（本）
1 号埋設施設	149, 435	0	312	149, 747
2 号埋設施設	186, 112	7, 560	7, 200	193, 312
合計	335, 547	7, 560	7, 512	343, 059

（出典）日本原燃「低レベル放射性廃棄物埋設センターの運転情報（日報）」に基づき作成

中深度処分とは、放射能レベルの比較的高い廃棄物を、地表から深さ 70m 以上の地下に設置された人工構造物の中に埋設する処分方法です。我が国ではまだ実施されておらず、具体的な管理の内容については、今後検討することとされています。

研究開発施設等の廃棄物については、国が 2008 年に策定した「埋設処分業務の実施に関する基本方針」に基づき、原子力機構は、「埋設処分業務の実施に関する計画」（2009 年 11 月策定、2019 年 11 月最終変更）において、埋設処分業務の対象とする放射性廃棄物の種類及びその量の見込み等を示しています。また、原子力機構は、2018 年 12 月に取りまとめたバックエンドロードマップ（図 6-14）において、研究施設等廃棄物の埋設事業は放射能レベルの低いトレンチ処分及びピット処分から優先的に進め、第 2 期（2029 年度から 2049 年度まで）での本格化を目指すとしています。この方針に基づき、処分場所の立地対応を進めるとともに、様々な種類の放射性核種が含まれる研究炉廃棄物中の放射能評価手法の確立に向けた検討等が進められています。

また、原子力委員会は 2021 年 12 月に見解を取りまとめ、低レベル放射性廃棄物の処理・処分に当たっての基本的な考え方や、低レベル放射性廃棄物等の処理・処分に当たって留意すべき事項等を示しました（図 6-24）。

低レベル放射性廃棄物等の処理・処分に当たっての基本的な考え方

- ◇ 現世代の責任との認識の共有
- ◇ 国際的な考え方（管理及び処分の責任主体は発生者、廃棄物発生者の最小限化等）の再認識
- ◇ 前提とすべき 4 つの原則（発生者責任、廃棄物最小化、合理的な処理・処分、発生者と国民や地元との相互理解に基づく実施）の共有

低レベル放射性廃棄物等の処理・処分に当たって留意すべき事項（横断的事項）

- ◇ 処分事業者による安全性評価の公開
- ◇ 放射性物質による汚染状況に応じた廃棄物の適切な処理・処分の実施
- ◇ 発生者等による処分場の確保のための取組の着実な推進
- ◇ 処理・処分に係る知識継承、技術開発及び人材育成
- ◇ 国による低レベル放射性廃棄物の国内保有量と将来発生量の把握及び関係者間の情報共有

研究施設から発生する放射性廃棄物に関する課題

- ◇ 予算の確保、保管施設の確保、合理的な処分等

図 6-24 「低レベル放射性廃棄物等の処理・処分に係る考え方について（見解）」の概要

（出典）原子力委員会「低レベル放射性廃棄物等の処理・処分に係る考え方について（見解）」（2021 年）に基づき作成

④ 低レベル放射性廃棄物処分の規制

原子力規制委員会は、2021 年 10 月までに委員会規則等を制定あるいは改正し、ウラン廃棄物を含む全ての原子力施設から発生する廃棄物を対象とした第二種廃棄物埋設（浅地中処分（ピット処分及びトレンチ処分）及び中深度処分）の規制基準を整備しました。なお、中深度処分に関しては、2022 年 4 月に、第二種廃棄物埋設の廃棄物埋設地に関する審査ガイドの一部改正（中深度処分の廃棄物埋設地に関する審査ガイドの改正）が行われました。また、設計プロセスに係る審査ガイド案については、立地条件やより詳細な施設設計が明らかになった時点で策定することになっています。

研究施設等廃棄物については、発生源は多岐にわたることから、発生する放射性廃棄物の処分事業を規制する法律も原子炉等規制法、放射性同位元素等規制法、医療法等³²にまたがり、複数の許可が必要となります。2017 年 4 月の放射性同位元素等規制法の改正により、廃棄に係る特例として、許可届出使用者及び許可廃棄業者は、放射性同位元素等の廃棄を原子炉等規制法に基づく廃棄事業者に委託できることとされ、原子炉等規制法と放射性同位元素等規制法の間で処理・処分の合理化が図られました。また、原子力機構が保管している放射性廃棄物の中には、放射性物質で汚染された鉛等が混入しているものがあり、放射性廃棄物に含まれる重金属等の有害物質は、現時点ではどのような法令に基づき規制を行うか明確になっていないことから、安全規制の在り方について検討が行われています。

(4) クリアランス

① クリアランス制度

原子力施設等の廃止措置に伴って発生する廃材等の大部分は、放射性物質によって汚染されていない廃棄物や、放射能濃度が極めて低く、人の健康への影響がほとんどないことから「放射性物質として扱う必要がないもの」です（図 6-17）。このうち、後者については「クリアランス制度」が適用されます。クリアランス制度とは、放射能濃度が基準値以下であることを原子力規制委員会が確認したものを、原子炉等規制法による規制から外し、再利用又は一般の産業廃棄物として処分することができる制度です。2020 年 8 月にクリアランスに係る規則が改正され、施設ごとに分かれていた規則が廃止され、全ての原子力施設から発生する資材及び廃棄物（ウラン廃棄物については金属くずのみ）がクリアランスの対象となりました。さらに、2021 年 10 月に行われたクリアランスに係る規則の改正により、金属くず以外のウラン廃棄物についてもクリアランスの対象に追加されました。

³² 「医療法」（昭和 23 年法律第 205 号）、「臨床検査技師等に関する法律」（昭和 33 年法律第 76 号）、「医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律」（昭和 35 年法律第 145 号）及び「獣医療法」（平成 4 年法律第 46 号）。

コラム

～海外事例：諸外国における低レベル放射性廃棄物の分類と処分方法～

2023年3月末時点

IAEA 分類 国名	中レベル 放射性廃棄物 ^{注1}	低レベル 放射性廃棄物	極低レベル 放射性廃棄物	極短 寿命 廃棄物	規制免除・ クリアランス
英国	低レベル放射性廃棄物： 浅地中処分		サイト内埋立処分 ^{注2} 一般埋立処分 ^{注3}	有	有
フランス	長寿命低レベル放射性廃棄物： 浅地中処分（検討中）	短寿命低中レベル放射性廃棄物： 浅地中処分	特定埋立処分 ^{注4}	有	制度なし。限定的免除有り。基本は極低レベル放射性廃棄物として処分。
ドイツ	非発熱性放射性廃棄物： 地層処分（建設中）		条件付きクリアランス による一般埋立処分 ^{注5}	有	有
フィンランド	中レベル廃棄物、低レベル廃棄物： 岩盤空洞内処分		サイト内埋立処分 ^{注2} (TVO が環境影響評価報告書を提出)	有	有
スウェーデン	短寿命低中レベル廃棄物： 岩盤空洞内処分		短寿命極低レベル廃棄物： サイト内埋立処分 ^{注2}	有	有
スイス	低中レベル廃棄物： 地層処分（サイト選定中）		認可機関の承認による 一般埋立処分 ^{注5}	有	有
カナダ ^{注6}	原子力発電の中低レベル放射性廃棄物： オンタリオ・パワー・ジェネレーション社による地層処分（計画中止し 代替オプションを検討中）		有	有	有
	原子力研究開発（遺産、事業継続中、医療・大学等を含む）の 中レベル放射性廃棄物：未定				
	同上の低レベル放射性廃棄物： 浅地中処分（申請段階）				
	歴史的な低レベル放射性廃棄物： 地上長期廃棄物管理（建設中）				
米国	クラスC超：処分方法検討中		有 (枠 組 み)		制度なし。 個別審査を 実施。
	クラスC：浅地中処分				
	クラスB：浅地中処分				
	クラスA：浅地中処分				
	クラスAの低いレベル： 一般埋立処分 ^{注3} 等（枠組み見直し中）				

(注1) 地層処分対象を除く

(注2) 原子力施設サイトの許可された埋立処分場

(注3) 認可された一般の埋立処分場

(注4) 原子力施設から発生した廃棄物に限定する環境保護指定施設

(注5) 一般の埋立処分場

(注6) このほか、ウラン採鉱・製錬廃棄物がある

免除・クリアランスされた廃棄物は規制上の放射性廃棄物としての管理は受けない。

網掛けは、操業中あるいは実施中であることを示す。網掛けなしは、建設中、サイト選定中、検討中、見直し中のいずれかである。

(出典) 内閣府作成

② クリアランスの実績

我が国では、これまで、原子炉等規制法に基づく原子力発電所、加工施設、一部の核燃料物質使用施設等の原子力施設の運転及び廃止措置・解体により発生した金属くず、コンクリート破片等にクリアランス制度が適用されています。2022年9月時点で、原子力施設から発生した金属 2,826.9t とコンクリート 3,866t がクリアランスされており、その一部は再利用されています（図 6-25、表 6-11）。これまでのところ、我が国では、クリアランス制度が社会に定着するまでの間は、電気事業施設や発電所内の施設で再利用するなど、電気事業者等が自主的に再利用先を限定することで、市場に流通することがないように運用されています。今後、廃止措置の本格化に伴いクリアランス物の発生量の増加が見込まれる中、廃止措置の円滑な推進や資源の有効利用のため、再利用先の拡大とともに、クリアランス制度が社会に定着することが必要です。原子力規制庁は、2020年3月から「クリアランスの測定及び評価の不確かさに関する事業者との意見交換会」を開催しており、不確かさの取扱いについて理解を深め規制上の検討に役立てるための具体的な議論を行っています。

なお、放射性同位元素の使用施設等から発生する放射性廃棄物についてもクリアランス制度が導入されていますが、実績はありません。



図 6-25 クリアランスされた金属等の再利用実績例

（出典）第22回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 資源エネルギー庁「着実な廃止措置に向けた取組」（2021年）

表 6-11 クリアランスされた金属等の再利用実績例

施設名	クリアランスとして認められた量[t]	主な再利用先
東海発電所	約400	ベンチ、テーブル、ブロック等 （電力会社で使用中、関係省庁等で展示中）
浜岡原子力発電所	約80	未定
JAEA （原子力科学研究所）	約3,870 （コンクリートがら）	全て機構内路盤材等
JAEA （人形峠環境技術センター）	約22	見学坑道の花壇、正門警備所前 広場にテーブルやベンチ
JAEA （原子炉廃止措置研究開発センター）	認可申請中	（原子力規制庁へ認可申請中）
敦賀発電所1号炉	認可申請中	（原子力規制庁へ認可申請中）

（出典）電気事業連合会「国内でのクリアランス制度の導入実績と状況」

(5) 廃止措置・放射性廃棄物連携プラットフォーム（仮称）

「廃止措置・放射性廃棄物連携プラットフォーム（仮称）」³³では、国内の様々な関係機関の連携により、当該分野における情報体系の整備（図 6-26）や、海外情報を含む各関係機関の取組の紹介による情報共有等を実施しています。また、2022年3月からは、2021年12月に原子力委員会が取りまとめた見解（図 6-24）を踏まえ、低レベル放射性廃棄物の国内保有量と将来発生量の把握及び関係者間の情報共有や、安全性評価のひな形の整備についても同プラットフォームで実施することとしています。

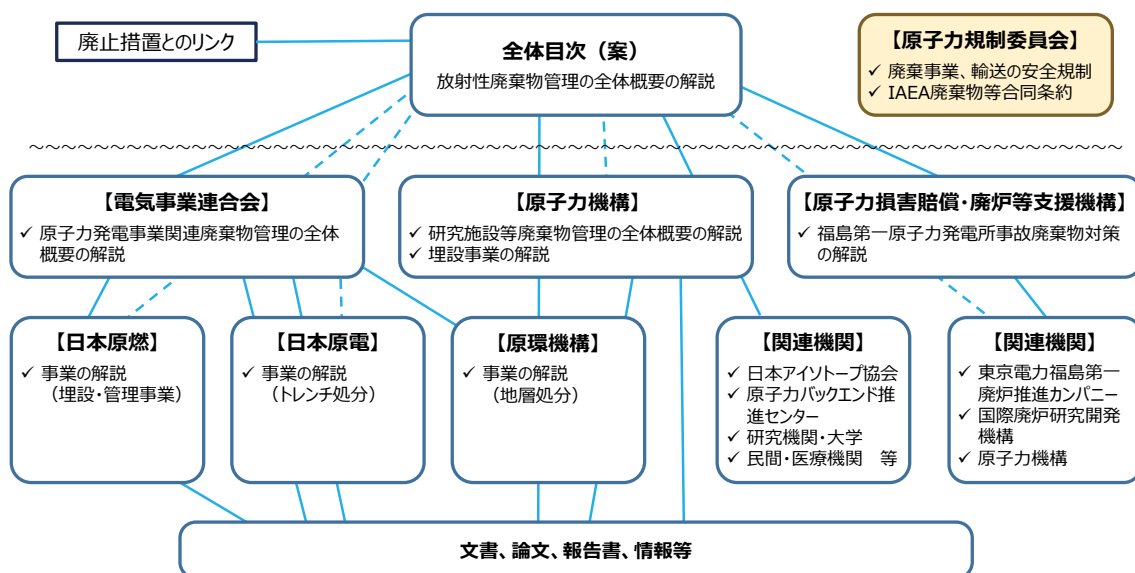


図 6-26 放射性廃棄物に関する根拠情報の整備に係る関連機関の連携イメージ

（出典）内閣府作成

³³ プラットフォームについては、第 8 章 8-1(3)「原子力関係組織の連携による知識基盤の構築」を参照。