

国際原子力機関（IAEA）から環境省への『福島第一原子力発電所事故後の除染活動で発生した除去土壌の減容・再生利用』に関する支援
（仮訳）

2023年10月23日～27日

第2回専門家会合のサマリー

<注意事項>

本資料は、「IAEA assistance to the Ministry of the Environment, Japan on 'volume reduction and recycling of removed soil arising from decontamination activities after the accident of the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station' SUMMARY OF THE SECOND EXPERTS MEETING From 23 to 27 October 2023 ©International Atomic Energy Agency 2023」の翻訳である。この資料の正本はIAEAが配布した英語版である[https://www.iaea.org/sites/default/files/24/01/report_iem2_iaea_moe.pdf]。

IAEAは、本翻訳の正確性、品質、信頼性又は仕上がりについていかなる保証も行わず、いかなる責任も負うものではない。また、本翻訳の利用により生じるいかなる損失又は損害に対して、これらが当該利用から直接的又は間接的・結果的に生じたものかを問わず、いかなる責任も負うものではない。

文法的な厳密さを追求することで難解な訳文等となるものは、分かりやすさを優先し、環境省にて本来の意味を損なうことのない範囲での意識等を行っている箇所もあり、補足した箇所は〔 〕で表記している。

目次

要旨	2
I – はじめに	4
I.1 – 背景	4
I.2 – 目的	5
I.3 – 範囲	5
I.4 – 活動のスケジュール及び成果.....	6
II – ミッション・プログラム	7
II.1 – 準備作業	7
II.2 – 第2回専門家会合の内容.....	7
III – 技術的な議論	9
III.1 – 規制及びその側面	9
III.2 – 再生利用及び減容化	19
III.3 – クリアランス測定	24
III.4 – 国民とのコミュニケーションと利害関係者の関与	26
III.5 – 最終処分	32
別添1 – 第2回専門家会合議題.....	40
〔用語集〕	41

要旨

2023 年 5 月、国際専門家と国際原子力機関（IAEA）職員で構成される専門家チームは、福島第一原子力発電所事故後の除染活動で発生した除去土壌の減容・再生利用に関する IAEA の環境省に対する支援に関する付託事項に沿って、環境省と、第 1 回専門家会合を開催した。

第 1 回専門家会合期間中、専門家チームは、環境省、福島県内の自治体や関係者の全面的な協力を受けた。1 週間にわたり、東京では様々なトピックについて議論が行われ、また、専門家チームは、中間貯蔵施設や実証事業の現場視察、町長・村長や除去土壌の減容や管理下での再生利用（訳注：以下「再生利用」という。）に関連する事業に長年携わってきた方々への表敬訪問や意見交換など、福島で実地体験をする大変有意義な機会を得た。第 1 回専門家会合では、専門家チームに福島の実情をより深く理解する機会を提供するために多くの時間が割かれた。第 1 回専門家会合の成果は、サマリーレポートとしてまとめられ、公表された¹。

第 2 回専門家会合は、さらなる議論（例：除去土壌の再生利用と最終処分 of の安全性と基準に関する考え方、利害関係者とのコミュニケーション手法、国際社会への情報発信）を行うため、2023 年 10 月にウィーンの IAEA 本部において対面方式と日本からのオンライン参加のハイブリッド方式により開催された。第 1 回専門家会合終了後、IAEA は第 2 回専門家会合の開催に向け、環境省と密な連携を取りながら準備を進めた。

第 2 回専門家会合では、環境省から、2023 年 5 月に開催された第 1 回専門家会合後の進捗として、除去土壌の再生利用及び最終処分のための制度の検討状況、コミュニケーションや情報発信手法の進捗状況の説明、IAEA 安全基準との整合性に関する環境省の考え方の共有等があった。専門家チームは、様々な国（例：英国、ベルギー、ドイツ、米国）における、除去土壌及び放射性廃棄物の再生利用及び最終処分に関連する取組の事例を紹介した。さらに、オーストリアで放射性廃棄物の分別と処分が実施されているサイバースドルフ原子力技術施設における現地調査を実施した。

専門家チームは、第 2 回専門家会合の間にも大きな進展があったことに留意した。さらに、環境省が実施している除去土壌の管理のための取組や他国の関連す

¹ 第 1 回専門家会合のサマリーレポートは、IAEA の Web サイトで入手可能：

<https://www.iaea.org/sites/default/files/23/08/summary-report-140823.pdf>

る取組が共有され、環境省による除去土壌の再生利用及び最終処分に関する取組に対する、IAEA 安全基準に照らした評価について、詳細な議論が行われた。

本サマリーレポートは、専門家チームにより作成・承認され、IAEA の Web サイトに掲載された。次のステップとして、第3回専門家会合が2024年の早い時期に日本で開催される予定である。したがって、作業はまだ進行中であり、専門家チームは、今後開催される第3回専門家会合終了後に結論を出すべく、環境省と密に連携を取りながら、完全なレビューを続ける予定である。

I – はじめに

I.1 – 背景

環境省環境再生・資源循環局長は2022年10月、国際原子力機関（IAEA）に対し、日本の福島第一原子力発電所事故後の除染活動で発生した除去土壌の減容・再生利用に関する専門家会合を組織し、2023年から2024年にかけて3回開催するよう要請した。

2011年3月に発生した東京電力福島第一原子力発電所の事故以来、日本の当局とIAEAが関与する形で数多くの活動が実施されてきた。特に、2011年9月に策定された原子力安全に関するIAEA行動計画に基づき、原子力安全、緊急時への備え、人と環境の放射線防護を世界中で強化する目的で、事故後の教訓から学び、行動するための様々なプログラムが実施されてきた。事故の教訓は、一連の国際専門家会合、国際ピアレビュー^{〔注1〕}・ミッション及び様々な技術文書を通じて共有され、広められた。2015年9月の第59回IAEA総会で提示された福島第一原子力発電所の事故に関するIAEA報告書（IAEA福島報告書）は、事故の原因及び結果を評価し、事故から得られる多数の教訓を探求した。

特に、IAEA福島報告書の技術文書第5巻では、オフサイトの環境回復、オンサイトの安定化、放射性廃棄物管理など、事故後の復旧に関連する課題を広範囲に取り上げている。同報告書では、事故の影響を受けたオフサイトにおける環境回復の戦略策定及び実施に関する重要な見解を示している。しかしながら、環境回復作業を含む事故後の復旧は現在も続いている。IAEAによる検討、国際社会との共有により、進捗、課題、その解決の全ての面で手助けとなる可能性がある。

このため、環境回復活動の進捗状況を更新し、より詳細な議論がなされるよう、IAEAと日本国環境省（必要に応じて他の関連当局を含む）との二者間会合から成る継続的な協議プロセスを確立することが提案された。環境回復の結果、大量の除去土壌及び廃棄物を中間貯蔵することとなり、日本における除染活動で発生した除去土壌の減容・再生利用が特に関心の高いトピックとなっている。この協議の方法を通じて、双方がより効果的かつ建設的な情報交換を行う機会となる。IAEA及びIAEAが選定した国際専門家にとって、最近の進捗状況についてより深い理解を得ることができる。また、その結果、環境省はIAEAを通じて国際社会からより有益な助言を受けることができる。この協議を通じて得られる成果（更なる経験及び教訓）は、国際社会に発信されることになる。

I.2 - 目的

上述したように、除染活動の結果、非常に大量の除去土壌及び廃棄物が発生し、その大半は現在、中間貯蔵施設に保管されている（残りは仮置場に保管されている）。国際的に合意された廃棄物管理の階層〔（発生抑制、再使用、再生利用、処分等の優先順位）〕では、処分を必要とする廃棄物の量を減らすために、可能な限りの減容、再使用、再生利用を支持している。除去土壌は貴重な資源であり得るため、除去土壌の再生利用のオプションの評価が行われている。こうしたオプションが安全で実現可能であることが証明されるならば、最終処分を行う必要がある〔除去土壌及び〕廃棄物の量が大幅に削減されることになる。これ以降、本書では、「再生利用」という用語は再使用と再生利用を示している。

IAEA支援プロジェクトは、福島第一原子力発電所の事故による放射性廃棄物の減容と、事故後の除染活動で発生した除去土壌の再生利用の拡大に向けた日本への支援に関する重要な一歩となる。IAEA支援プロジェクトは3回の専門家会合から成り、技術的観点（例：再生利用基準）と社会的観点（例：国民及び利害関係者の関与）の両方に取り組んでいく。

専門家会合の目的は次のとおりである。

- 主に中間貯蔵施設に保管されている除去土壌の減容・再生利用の計画及び実施に関する現在の進捗及び課題について議論すること。
- 上記の取組に関して、特に技術的観点（例：再生利用基準）と社会的観点（例：利害関係者の関与）から日本に助言及び支援を行うこと。

IAEA支援プロジェクトは、IAEA安全基準〔（基本安全原則、安全要件及び安全指針に分類）〕に基づき独立したレビューを行う。IAEA支援プロジェクトは、提示された解決策の承認や却下を行うものではなく、IAEA安全基準に基づき、プロジェクトの提案内容の安全性をレビューする。除去土壌を管理するための活動を進める承認や権限付与を含む規制上のレビューについては日本の当局のみが責任を負う。

I.3 - 範囲

IAEA支援プロジェクトの範囲には以下の項目が含まれる。

- 減容・再生利用の現状に関する議論
- 減容・再生利用技術開発戦略及び工程表（戦略及びロードマップ）の実施状況に関する議論

- 特に除去土壌の再生利用と福島県外への最終処分に関し、戦略及びロードマップに挙げられている、例えば以下のような特定の分野につき、その進捗及び計画に対する評価、支援、助言を行うこと。
 - 再生利用の技術的観点（例：方法論、再生利用基準、品質管理、安全性、構造物の管理、モニタリング）
 - 社会的観点（例：国民とのコミュニケーション、国民の理解促進）
- 除去土壌の減容・再生利用に関連する現場の視察（例：中間貯蔵施設、除去土壌の再生利用の実証現場）
- 関連する市町村長及び代表者との対話

IAEA、具体的には原子力安全・セキュリティ局放射線・輸送・廃棄物安全部廃棄物・環境安全課は、6名の国際専門家から成るチームの支援を受けてこのプロジェクトを実施している。選任された専門家の全員がこのIAEA支援プロジェクトの対象範囲となっている分野に関する豊富な経験を有し、これまでも、放射性廃棄物管理、減容、再生利用又は利害関係者の関与に関してIAEAとともに取り組んできた。IAEAの職員と、IAEAに選定された国際専門家は、これ以降「専門家チーム」という。

I.4 - 活動のスケジュール及び成果

第1回専門家会合は2023年5月に、第2回専門家会合は2023年10月に開催された。第3回専門家会合は2024年の早い時期に予定されている。

本報告書は、第2回専門家会合中で行われた議論のまとめである。3回の専門家会合の主な成果と提言を含む最終報告書は、第3回専門家会合後に公表される。

II - ミッション・プログラム

II.1 - 準備作業

IAEAと環境省は、2022年11月11日に、IAEA支援プロジェクトの付託事項に合意した。3回予定されている専門家会合で実施される活動に係る本支援プロジェクトの実施計画が作成された。

IAEAは、2022年12月14日までに、専門家会合に取り組む専門家6名を採用した。本支援プロジェクトの実施計画で合意されたとおり、専門家会合の範囲及び日本の法体系の中で日本によって行われた活動に関する概要を提供するため、環境省は、専門家チームに、参考となる情報を提供した。専門家チームは、IAEA安全基準及びそれぞれの国で実施されている活動に関する経験と対応に基づく事例に関するプレゼンテーションを準備した。

第1回専門家会合は2023年5月8日から12日に日本で開催され、同年9月1日に第1回専門家会合のサマリーレポートが公表された。

第2回専門家会合は、2023年10月23日から27日にオーストリア・ウィーンで開催された。

II.2 - 第2回専門家会合の内容

第2回専門家会合の議題を別添1に掲載した。

第2回専門家会合では、技術的な議論が集中的に行われた。専門家会合では、環境省から、2023年5月に開催された第1回専門家会合後の進捗状況として、除去土壌の再生利用及び最終処分のための制度の検討状況、コミュニケーションと情報発信の取組の進捗状況の説明、IAEA安全基準との整合性に関する環境省の考え方の共有等があった。

1日目は、2016年に策定され、2019年に改訂された「中間貯蔵除去土壌等の減容・再生利用技術開発戦略」の全体像と、福島第一原子力発電所事故後の除染活動で発生した除去土壌の減容・再生利用を含む環境再生事業に関して、第1回専門家会合後の環境省の取組の進捗状況に関するセッション1から始まった。セッション2は、除去土壌の再生利用及び最終処分に関する規制及びその側面について議論が行われた。〔その中で、〕規制免除におけるグレード別アプローチ^{〔注2〕}

や、個別クリアランス^{〔注3〕}及びスクリーニングレベル^{〔注4〕}に関する規制について議論された。

2日目は、オーストリアのサイバースドルフ原子力技術施設の土壌分別施設の視察から始まった。オーストリアで実施されている放射性廃棄物の分別活動の概要が紹介された。セッション3は、クリアランス測定に焦点が当てられた。ベルギーと米国におけるクリアランス測定施設での土壌の測定と分別に関する経験、技術、手順が紹介され、除去土壌の再生利用の実証事業に関する環境省の進捗状況についても議論された。

3日目のセッション4では、福島第一原子力発電所の事故後の除染活動から発生した除去土壌の再生利用について、社会的受容性を向上させるために環境省が取り組んでいるコミュニケーションと利害関係者の関与のための活動が取り上げられた。また、利害関係者との信頼を構築する方法や、リスクを説明する際に比較を用いた最良の事例についても専門家から紹介された。

セッション5では、除去土壌や汚染廃棄物の福島県外での最終処分に向けての環境省の進捗状況について議論され、放射性廃棄物の処分に関するIAEA安全基準の詳細なプレゼンテーションが行われた。

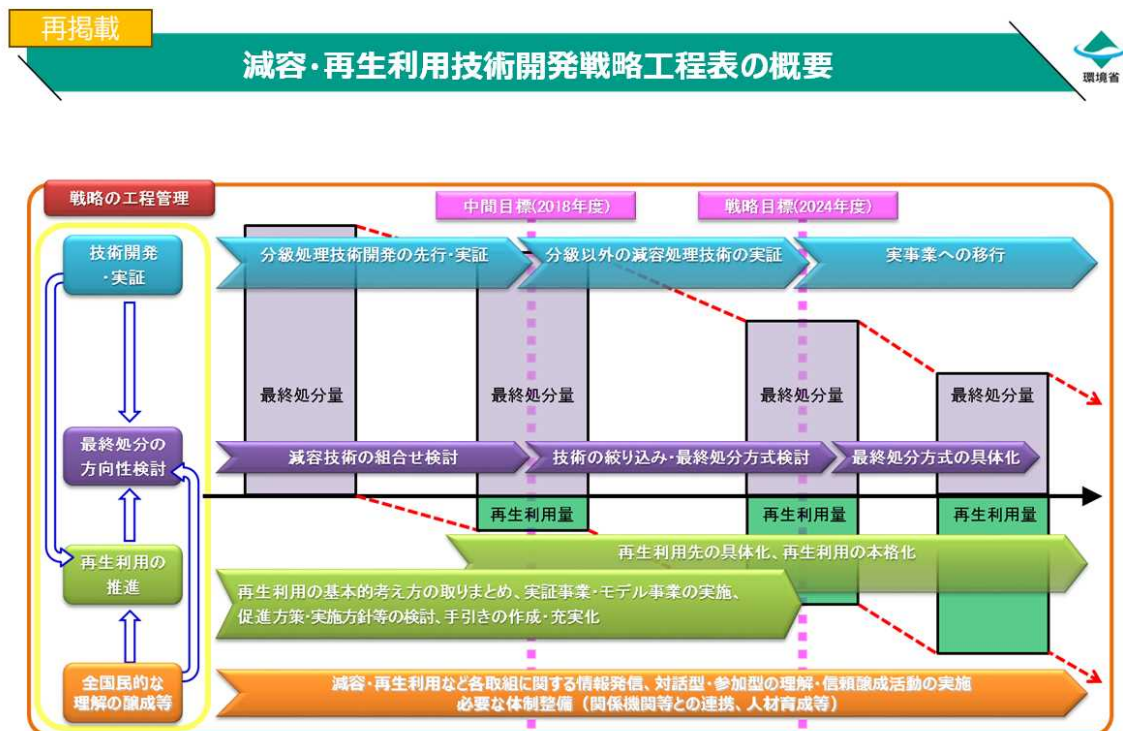
4日目と5日目は、5日目に第2回専門家会合の議論のまとめを行うため、専門家による議論において、環境省にとって有用な技術的・法的要素を指摘するとともに、第2回専門家会合で取り上げられた主なトピックに関連するIAEA安全基準や、国際的に認知されたその他のIAEAの文書の事前確認が行われた。

III – 技術的な議論

III.1 – 規制及びその側面

日本の状況

福島県外での最終処分に関する全体工程は図III.1.1のとおり。



5

図III.1.1 減容・最終処分に関する工程の概要

2024年度末が技術開発戦略の目標年度であることから、環境省では最終処分場の必要面積や構造について実現可能ないくつかの選択肢を提示するため、基盤技術の開発を進めている。

規制側面については、提案された制度が除去土壌の再生利用及び最終処分に適用される：

1. 除去土壌の再生利用

- 土壌の扱い：除去土壌を資源（〔例えば〕土木資材）として利用。
- 目的：用途先の資材の条件に適合するよう、品質調整やその他の工程により除去土壌を再生資材に変えられる。その再生資材は、公共事業等における盛土材等の資材として、適切な管理の下で限定的に利用される。

- 上部：〔構造物の〕上部は道路、農地等として利用される。
- 濃度：放射能濃度の低い除去土壌が用いられる。
- 場所：福島県内外で利用可能。

2. 除去土壌の最終処分

- 土壌の扱い：除去土壌を〔IAEA安全基準で定義される〕廃棄物として処分。
- 目的：最終処分場に埋め立て、最終的な処分を行う（取り出すことを想定していない）。最終処分場として表示・囲いなど立入制限等の規制がかかる。
- 上部：上部利用は目的ではない。
- 濃度：放射能濃度の限定はない（濃度に応じた最終処分場の構造）。
- 場所：法律に従い、福島県外に除去土壌を搬出。

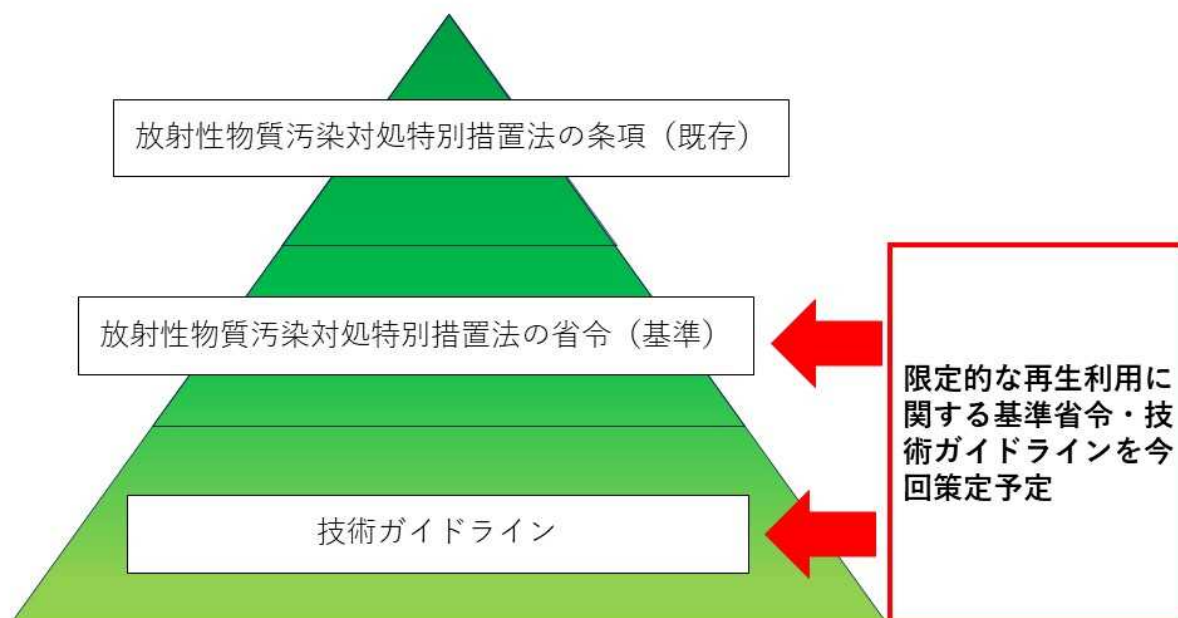
再生利用については、環境省は、2016年に取りまとめた「再生資材化した除去土壌の安全な利用に係る基本的考え方」（基本的考え方）を指針として、実証事業を実施するとともに、全国的な理解の醸成に努めている。

除去土壌の再生利用及び最終処分に関する日本の取組の正当性(Justification)は以下のとおりである：

- 日本政府は福島復興を最重要課題と位置づけている。
- 除染は、放射線リスクの低減、避難指示の解除、被災地の復興に寄与してきた。
- 福島県内で発生した除去土壌・廃棄物は中間貯蔵施設に輸送され、保管されている。
- 事故による環境汚染で福島の住民が既に過重な負担を負っていることも踏まえ、除去土壌及び廃棄物の30年以内県外最終処分の方針が法律（中間貯蔵・環境安全事業株式会社法）に規定されている。
- 日本政府は、最終処分量を減らすため、国民の理解の下、除去土壌・廃棄物の減容・再生利用を進めている。
- これらの取組は、放射線リスクの低減、本来貴重な資源である除去土壌の有効活用、福島復興に寄与するものである。

図III.1.2に提案されている制度の構造を示す。

中間貯蔵除去土壌の再生利用に関する制度のイメージ



1

図III.1.2 除去土壌の再生利用に関する規制体系

現在、環境省は除去土壌の再生利用に関する省令と技術ガイドラインを策定中である。省令には、実証事業や中間貯蔵事業で得られた知見に基づく再生利用に関する基準が盛り込まれる予定である（図III.1.3を参照）。



図III.1.3 除去土壌の再生利用に関する制度の構築に向けた取組

この知見は、再生資材化、輸送、設計、施工、維持管理、適切な施工・管理のための協力方法などを含んでいる。（「基本的考え方」で用いられている）用途

別の汎用的なセーフティケース^{〔注6〕}が既に実施されており、また、スクリーニングレベルの適用に関する安全性を確認するため、「基本的考え方」に基づき再生利用の実証事業が行われていることから、個別サイトのセーフティケースを実施する必要はない。「基本的考え方」では、追加被ばく線量1 mSv/yの目標線量を用いて再生資材の放射能濃度を制限し、十分に保守的な汎用的なセーフティケースからスクリーニングレベル(8,000Bq/kg以下)が導出された。また、環境省は、除去土壌の再生利用による一般公衆の被ばく線量を低減するため、最適化の取組を適用している。最適化については、10 μ Sv/yを想定して評価し、十分な遮蔽(例：覆土)を行うことでさらに10 μ Sv/yに向けて低減することが可能であることを確認した。第1回専門家会合における専門家チームの助言を踏まえ、最適化の取組を通じて目指す線量レベルについては、利害関係者との協議を踏まえ決定されることを〔再生利用の〕制度の中で明確にすることが検討されている。省令・技術ガイドライン策定後は、その省令・技術ガイドラインに基づき再生利用は実施される。また、基準策定後の環境省の体制(事業の実施・監督)については、将来的に、必要に応じて見直しが検討される。〔放射性物質汚染対処〕特別措置法に基づき、環境省は除去土壌の再生利用・最終処分の規制者及び事業実施者の両方の役割を担う。

中間貯蔵から搬出される除去土壌の再生利用に関する制度(省令・技術ガイドライン)の主な内容は以下の点をカバーする。

- 基本的な考え方
- 放射線防護及びその他の安全対策
- 施設管理者と環境省との間の取り決め・連携、放射線量の測定と記録
- プロセス(計画、再生資材化、輸送、設計、施工、維持管理)
- 利害関係者の関与、情報発信

除去土壌の最終処分及び再生利用の放射線防護のアプローチ(最適化)は、既に定義されている特定廃棄物の処分のアプローチとの整合性を考慮しながら策定が進められている。

1年間で再生利用できる土の量に制限は設けられていない。各構造物において再生利用され得る除去土壌の量は、線量目標1 mSv/yを達成するために、必要に応じて、技術ガイドラインに記載される仕様に基づき事実上制限されると、環境省は説明した。

再生資材化された土壌は、〔主に〕民間企業ではなく、公的機関が管理する事業で使用される予定である。施工・維持管理期間中の再生資材化された土壌の適切な管理については、環境省が一定の責任を持ち、構造物自体の施工・維持管理については関係する公的機関等が責任を持つ。将来的な管理については、環境省

と再生資材化された土壌を含む構造物の事業実施者（例：国又は地方自治体の機関）との間で協定が結ばれる予定である。

環境省は、除去土壌の再生利用に関する省令については、今後パブリックコメントに付す期間が設けられると説明した。

環境省は、現在、中間貯蔵施設に貯蔵されているスクリーニングレベル以下の除去土壌を潜在的な資源として分類している。

2024年度は技術開発戦略の目標年度である。2025年度以降は、除去土壌の再生利用・最終処分への動きを加速させ、本格的な再生利用を推進する必要がある。したがって、2024年度は除去土壌の再生利用に関する計画にとって重要な節目となる。技術開発戦略に基づく様々な取組は、国民の理解を進展させることが大きな課題の一つであることを念頭に置きつつ、着実に進められている。

専門家チームによるプレゼンテーション

専門家チームの3名が、規制的側面に関するプレゼンテーションを行った。

最初のプレゼンテーションでは、英国における規制のグレード別アプローチと、大きな窪地を埋めることや造園のために使用される低レベル放射性廃棄物に係る「〔最終処分以外の〕目的のための処分」のオプションの導入について説明が行われた。これは、非放射性廃棄物の再生利用や再使用に用いられる「回復」のオプションに似ている。また、専門家は、環境省からの質問に対して、英国の規制では、過去のラジウム226による汚染があるサイト（現存被ばく状況）については、「放射性」廃棄物の定義として、異なる（より高い）放射能濃度レベル（1,000Bq/kg）を指定していることについて説明した。〔一方で、〕放射線源としてラジウム226を使用する他の全てのサイトについては、10Bq/kgの値を適用しなければならない。

2つ目のプレゼンテーションでは、ベルギーにおける個別クリアランスの取組について説明した。ベルギーにおける規制では、無条件クリアランスと条件付（個別）クリアランスの両方が実施されている。これらはいずれも10 μ Sv/yという線量基準に関連している。後者については、特定のケースにおいて、ケースに応じた放射線影響調査に基づき、連邦原子力規制局（FANC）からの許可が必要となる。ベルギー燃料成型加工会社（FBFC）の燃料集合体施設における土壌除去の例が、規制の説明として用いられた。これは同時に、土壌の選別と測定に使用される自動土壌分別システム（FREMES）に関するプレゼンテーションの紹介を兼ねた（クリアランス測定のセクションを参照）。

3つ目のプレゼンテーションでは、ドイツにおけるクリアランスと個別クリアランスの取組について説明が行われた。専門家は、ドイツの個別クリアランス制度と、埋立地を利用する場合の個別クリアランスレベルの導出方法について説明した。セシウム137を埋立地に処分する場合のクリアランスは、ドイツの省令では8,000Bq/kgという〔環境省の説明と〕同じ放射能濃度値が適用されるが、使用される条件は大きく異なる（線量の概念、埋立地での希釈、年間容量など）。

DS544に関するIAEAのプレゼンテーション

規制及び規制要件に関する議論の中で、事故に関連した福島第一原子力発電所外での環境回復活動に関して、現存被ばく状況と計画被ばく状況について議論となった。日本側参加者からは、現存被ばく状況に関する新しい安全指針（DS544）の最新情報についての要望があった。

IAEAのプレゼンテーションでは、同文書の草案作成はまだ準備段階にあり、放射線防護の新制度についてICRPと議論が続いていることが示された。IAEAはICRPに対し、この新しい安全指針の策定を可能にし、現存被ばく状況の概念に関する加盟国による認識を高め、より明確化するために、〔被ばく〕状況〔の考え〕を明らかにするよう要請している。日本はこの文書の起草に関与することを要請しており、IAEAのテクニカルオフィサーは、日本の状況を、緊急時から現存被ばく状況、現存被ばく状況から計画被ばく状況への移行に関するICRPとの議論へのインプットとして利用できる」と認識している。

見解

専門家チームと環境省との議論、そして専門家チームによる見解は、幅広い議題の内容をもとに、ここに記載されている。レポートのこのセクションは、除去土壌の再生利用に関する制度に焦点を当てている。最終処分に関する制度についても、会合の中で議論されており、それらは、このレポートの最終処分のセクションでより詳細に記載している。

専門家チームは、第1回専門家会合以降、除去土壌の再生利用と最終処分に関する規制的側面での検討について顕著な進展があったことを認識した。また、専門家チームは、日本が取り組んでいる除去土壌の最終処分と再生利用に対するアプローチの正当性の詳細が、環境省から提供されたことにも留意した。現時点では、〔日本が取り組んでいる除去土壌の最終処分と再生利用に対する〕全般的なアプローチはIAEA安全基準に整合しているものと思われる。この点については、次回の専門家会合でさらに議論する予定である。

<計画被ばく状況か、それとも現存被ばく状況か？>

IAEA〔一般〕安全指針GSG-18では、計画被ばく状況における廃棄物のクリアランスについて議論しており、また、現存被ばく状況におけるスクリーニングレベ

ルの使用についても議論している。計画被ばく状況と現存被ばく状況のどちらが適切か、また日本の地域によって異なるか、という点について議論があった。環境省は、日本では、どの状況に関連性があるか、という点について議論があることを認識し、専門家チームは、現在、ICRPが事故後の現存被ばく状況から計画被ばく状況への移行について検討していることに留意した。

専門家チームは、この疑問は放射線防護関係者の関心事であるが、他の利害関係者は、どの被ばく状況に関連しているか、という点については気にしておらず、追加的な線量を受けるという事実と、放射性物質がそこに残るという事実にのみ関心があると助言した。

専門家チームは、除去土壌の再生利用の放射能限度値を決定するための環境省のアプローチは、IAEA GSG-18に記載されているスクリーニングレベルのアプローチに整合していることに留意した。専門家チームは、日本での除去土壌の再生利用において追加被ばく線量 1 mSv/y という目標線量は適切な目標であると考えた。専門家チームは、また、（「基本的考え方」で用いられている）各用途の汎用的なセーフティケースの裏付けとなる「除去土壌の再生利用において、追加被ばく線量 1 mSv/y という目標線量を満たす濃度を導出する」計算やスクリーニングレベルとしての $8,000 \text{ Bq/kg}$ の妥当性について検討した。各用途の汎用的なセーフティケースは非常に保守的に行われており、除去土壌の飛散・流出防止を含む適切な管理の下で、 $8,000 \text{ Bq/kg}$ 以下の再生資材化された土壌を利用することにより、目標線量を十分に達成することが可能である。

さらに、例えば覆土を用いることにより、目標線量である 1 mSv/y を下回る線量を目指す最適化を検討することは、国際的な安全基準に整合している。最適化プロセスはIAEA安全基準で以下のように定義されていることから、専門家チームは、最適化の取組を通じて目指す線量レベルは利害関係者との協議を踏まえて決められると認識している：

「個人線量の大きさ、被ばくを受ける個人（作業員や公衆）の数、被ばくの可能性が『経済的・社会的要因を考慮した上で、合理的に達成可能な限り低くなる（ALARA）』のはどの程度の防護と安全のレベルなのか、を決定するプロセス」。

最適化を通じて目指す線量として、 $10 \mu \text{ Sv/y}$ を目安値として考えた場合、 $10 \mu \text{ Sv/y}$ のオーダーは放射線防護措置が不要になるレベル（些細な線量のレベル）とみなされるため、線量は非常に低くなる。専門家チームは、このような非常に低い、あるいは些細なレベルのリスクを達成していることを示すことで、再生利用に対する国民の理解と受容が高まる可能性があるかと助言した。

10 μ Sv/yは構造物を設計する際の目安値として用いられるが、再生資材が構造物に使用された後、実際に10 μ Sv/yを現地で測定することは困難であり、その必要もない。また、IAEAの安全基準においても、異常事態発生時（例：災害時）に10 μ Sv/yを満たすことは求められていない。したがって、専門家チームは、上記の10 μ Sv/yの概念も含め、1 mSv/yと10 μ Sv/yの違いをわかりやすく説明することが重要であると助言した。

<専門用語：再生利用か最終処分か、放射性廃棄物か非放射性廃棄物か>

専門家チームは、除去土壌の再生利用（将来において回収することを意図せず、盛土に資材として使用）と、再生利用に適さない除去土壌の最終処分の違いに着目した。

専門家チームは、有用な物を回収するために必要な一連の処理工程を経た後であっても、なお再生利用に適さない除去土壌は、それ以上の用途がなく処分されるため、IAEA安全基準で定義される「廃棄物」に相当するに留意した。専門家チームはさらに、処分される除去土壌は、IAEA安全基準では放射性廃棄物と定義され得ることに留意した。そのため、専門家チームは、放射性廃棄物処分に関するIAEA安全基準に照らして、放射性セシウムが支配的な核種であるということに注目し、また、処分される「放射性廃棄物」の放射能濃度のレベルに応じて、グレード別アプローチも考慮しながら、除去土壌の最終処分に向けた取組に関するレビューを行っている。

専門家チームは、除去土壌が構造物で再生利用された後の継続的な特別な管理の必要性は、その除去土壌がもたらすリスクと危険性のレベルと関連しており、したがって、放射能は時間が経過するにつれて減衰することから、除去土壌の再生利用が行われた構造物の管理要件については、時間の経過に伴い、他の土壌や資材を使用して建設される〔通常の〕構造物に対するものと同じになることに留意した。よって、専門家チームは、「特別な管理」が必要でなくなる時点をいずれ定めることが有用であろうと助言した。

これは、個別クリアランス（IAEA GSG-18に記載）に用いられるアプローチとの類似性から、「放射性である（radioactive）」とみなされなくなった時点と言えるだろう。IAEA GSG-18に記載されているように、計画被ばく状況においては、一般的なクリアランスレベル又は個別クリアランスレベルを用いて、クリアランスされた放射性廃棄物は、クリアランス後は「非放射性廃棄物」と定義される。これは、線量が些細で最適化されているため、放射線防護規制がもはや適用されないためである。その他の廃棄物に係る基準は、適用可能な場合は、その後の〔再〕使用や処分に引き続き適用される。

同様のアプローチは、全ての放射線防護の側面が対処されて、スクリーニングレベルに適合し、構造物で使用されている土壌にも使用できるであろう。「放射性廃棄物」を放射線防護規制から除外するアプローチに関する詳細については、将来的に検討され得る。

専門家チームは、放射線防護の観点から、計画被ばく状況において、「特別な注意」が不要となるポイントは、 $10\mu\text{Sv/y}$ のオーダー（些細な線量レベル）の線量レベルであると助言した。スクリーニングレベルについては、公衆への線量が目標とする線量レベル以下まで最適化され（ALARA）、さらなる放射線防護対策が追加的な便益を生み出さないであろう時点で「特別な注意」がもはや求められなくなる。専門家チームは、作業員や公衆が受ける線量は、物質中の放射能濃度（Bq/kg）よりも重要な概念であることに留意した。すなわち、線量は、物質中の放射能濃度だけではなく、防護措置と物質中の放射能濃度の組み合わせによって決定される。この概念を伝えるのは難しいが、伝えることが重要である。

環境省は、特定廃棄物の処理施設と整合性のあるアプローチを適用する予定であり、このアプローチはまだ検討中である。

その後の議論では、再生利用のための土壌と、廃棄物として処分される土壌を異なる用語を使って明確に定義することの重要性が検討された。専門家チームは、再生利用のために搬出される除去土壌との違いを明確にするために、最終処分に回される除去土壌をIAEA安全基準で定義されるように「廃棄物」と表現することには、利点があり得ることに留意した。

環境省からは、日本の規制における「放射性廃棄物」という用語は、原子力施設や放射性同位元素の使用者から生じる放射性廃棄物を指し、除去土壌は含まれないと説明された。このような意味の違いは、IAEA安全基準（およびそれをサポートする用語集）との整合性を図る際に考慮する必要がある。III.5 における議論も参照されたい。

<規制者の独立性>

第1回専門家会合で、専門家チームは、規制者が事業実施者から独立していることが重要であることに留意した。これはIAEA [一般安全要件] GSR Part 1 [「安全のための政府、法律、規制の枠組み」] の要件4に明記されている：

要件4：規制機関の独立性。政府は、規制機関がその安全関連の意思決定において実質的に独立しており、その意思決定に不当に影響を及ぼす可能性のある「事業実施に係る」責任や利害を有する主体から機能的に分離されていることを確保しなければならない。

したがって、専門家チームは、規制者は政府から完全に独立しているわけではないが、規制者がその独立性を示せることが重要であることに留意した。専門家チームは、ドイツで廃棄物処分に関してとられているアプローチでは、国が所有する民間企業は事業実施者の役割を担うことに留意した。

専門家チームは、事故後、日本の関連法に従って、規制者と事業実施者の両方を担ってきた環境省の役割は適切であることに留意した。将来的に、本格的な除去土壌の再生利用と最終処分の実施にあたっては、規制機能の事業実施機能からの独立性を確保することが重要である。

〔規制機関の〕独立性を示すには、GSR Part 1 段落2.8に記載されている規制機関の独立性に関する6つの要件を参考にすることができる。

<環境省と、再生資材を含む構造物に係る事業実施者との間の協定>

本格的な再生利用を実施するにあたって、〔放射線に係る〕安全性を確保するために、具体的な役割分担が重要であることから、環境省と構造物を運用する公的機関等との間において、協定が策定されるべきである。専門家チームは、各当事者の責任が明確になるよう、技術ガイドラインにおいて、協定の一般的なひな形を検討し、提示することを推奨した。

専門家チームは、〔本格的な再生利用事業において〕放射線防護のために必要とされる特別な管理（例えば、放射線モニタリング）のレベルを必要に応じて調整できるよう、〔放射線に係る〕安全性や、各当事者の責任に基づく事業の運用状況について、所定の時期にレビューを実施することを推奨した。

協定のひな形は、構造物を運用する関連の公的機関等と協議の上、作成されるべきである。専門家チームは、環境省が、実証事業を通じて関連する公的機関等（例：農業やインフラを担当する行政機関）と協力し、省令や技術ガイドラインを策定する予定であることに留意した。関係省庁との強力な連携が不可欠である。

<省令に関する協議>

専門家チームは、省令策定プロセスにおいて、パブリックコメントが重要なインプットとなる可能性があることに留意した。専門家チームは、専門家会合のレポート中の助言もまた、このプロセスのインプットになり得ることに留意した。

<再生資材の利用可能量に関する議論>

専門家チームは、放射性廃棄物の処分施設に関する安全評価においては、線量基準を満たすため、施設に受け入れる可能量の制限や、特定の放射性核種の放射能濃度の制限、その他の放射線防護対策〔の組み合わせ〕に一般的につながることに留意した。このことは、個別クリアランスの安全評価においても当ては

まる場合がある。同様に、専門家チームは、再生利用される除去土壌の「放射線に係る」安全評価において、線量基準を満たすために構造物で再生利用される除去土壌の量（例えば、構造物の単位長さあたり）についての基礎となる前提があるかどうかを確認することを推奨した。もしそうであれば、技術ガイドラインに明記すべきである。

<最終処分>

最終処分を実施するための規制プロセスはまだ定められていない。専門家チームは、「除去土壌の最終処分の」アプローチは、グレード別アプローチを考慮しつつ、IAEA安全基準に従った放射性廃棄物の処分で用いられるアプローチと同じか類似のものとなることを推奨した。最初のステップは、環境省がこの規制のアプローチの評価を行うことである。

III.2 – 再生利用及び減容化

日本の状況

日本政府は、「減容のための」処理工程を活用すること及び公的機関等による適切な管理の下で適した除去土壌を再生利用することを通じて、最終処分量を低減するための取組を行っている。

除去土壌の再生利用は、盛土やその他の構造基盤など、長期にわたって人為的な形質変更が想定されない、管理主体や責任体制が明確となっている公共事業等に限定される。例えば、防潮堤、海岸防災林、道路盛土等の構造基盤の材料、廃棄物処分場の覆土材、土地造成における埋立材・充填材、農地等である。他の用途先については必要に応じて検討し、妥当と認められるものは対象に追加されるだろう。

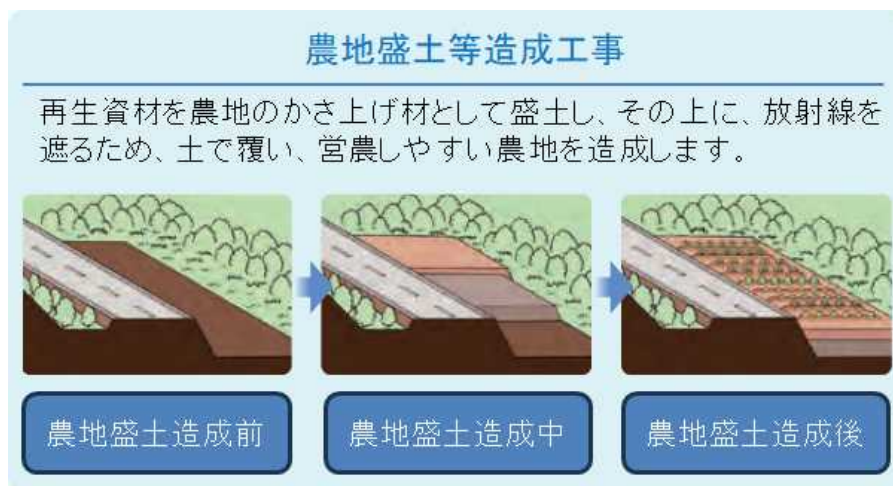
除去土壌の再生利用のための分別方法は、スクリーニングレベル（例：8,000Bq/kg以下）に基づいて行われ、放射能以外の土壌の品質については、提案された再生利用オプション（例：道路盛土、農業）に適するように調整される。品質調整の要件については現在策定中である。除去土壌が「用途に応じて」求められる品質を満たすことが確認されれば、公共工事等における資材として認められる。

さらに、現在8,000Bq/kgを超える除去土壌について検討されている選択肢には、分別及び「減容」処理工程が含まれ、これらの工程によって放射能が低減され、工程終了時に再生利用される除去土壌又は生成物は8,000Bq/kg以下となる可能性がある。したがって、この処理を経た除去土壌や生成物が「用途に応じて放射能以外で求められる」その他の品質を満たせば、再生利用できる可能性がある。

環境省では、2016年に取りまとめた「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」（基本的考え方）を指針として、除去土壌の再生利用実証事業を実施するとともに、全国的な理解の醸成に取り組んでいる。

飯舘村長泥地区における除去土壌の再生利用実証事業

現在、人々が帰還できる環境づくりのため、除染やインフラ整備などの復興作業が集中的に進められている。その一環として、農業復興ゾーンにおいて、再生資材化された除去土壌や覆土を活用した農地の造成が決定した（図III.2.1参照）。



図III.2.1 除去土壌を利用した農地盛土造成の概要

工事現場境界の空間線量率は、除去土壌の盛土前後で変化はなかった。

2019年5月からは、除去土壌を用いて試験的に造成した畑（盛土）で、花や野菜の栽培試験が実施された。試験には、放射性セシウムの植物への移行や生育への影響なども含まれる。2021年4月より、除去土壌（約23万立方メートル）を利用した大規模農地造成（約22ヘクタール）が開始された。以下のモニタリングが実施されている：

- 空間線量率（週1回）
- 放流水中の放射能濃度（週1回又は放流毎）
- 大気、地下水、河川の放射能濃度（月1回）
- 盛土工事及び試験栽培に従事する作業員の個人被ばく線量

2020年度及び2021年度に収穫された食品中の放射性セシウム濃度の測定結果は、0.1～2.5Bq/kgの範囲であり、一般食品中の放射性セシウム濃度の基準値100Bq/kgを大幅に下回った。作業員の〔個人〕被ばく線量は1 mSv/yより小さかった。

中間貯蔵施設における道路盛土実証事業

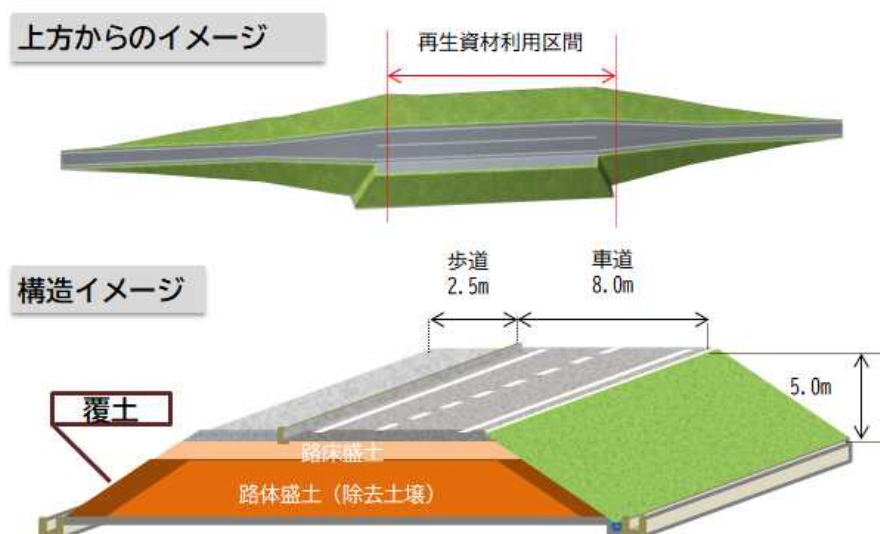


図 III.2.2 除去土壌を利用した道路盛土実証事業の概要

道路盛土実証事業は、一般道路規格の第3種第2級（交通量4,000～20,000台/日）の歩道付きの構造で建設されている（図III.2.2参照）。品質調整や補助工法によって「施工性」や「構造物の安定性」に違いが出るかを確認するため、構造物を4分割し、各区間を以下の4パターンのいずれかで施工した：

- ・ A) 【単体】除去土壌のみ
- ・ B) 【単体】除去土壌＋補助工法（ジオシンセティックス補強材）
- ・ C) 【改良土】除去土壌＋スラグ混合＋生石灰混合
- ・ D) 【改良土】除去土壌＋スラグ混合＋生石灰混合＋補助工法（ジオシンセティックス補強材）。

施工中のモニタリングでは

- 工事現場境界における空間線量率は、除去土壌の盛土の施工前後で変化がなかった。
- 除去土壌の盛土の施工中の大気中の放射性物質濃度は検出限界以下であった。
- 盛土からの浸出水中の放射性物質濃度は検出限界以下であった。

空間線量率、大気中及び浸出水中の放射性物質濃度のモニタリングは、構造物の維持管理〔期間〕中も継続される。

除去土壌の再生利用実証事業に関する最新情報

飯舘村長泥地区での実証事業（環境再生事業）及び中間貯蔵施設での道路盛土実証事業に基づき、環境省は除去土壌の再生利用に関する正式な制度（方法）の策定を進めている。この制度は、除去土壌の再生利用に関する基準省令と技術ガイドラインから構成される。

減容・再生利用技術

中間貯蔵施設に貯蔵されている除去土壌や廃棄物の減容化・再生利用に必要な基盤技術の開発を2024年度末までに完了する予定とされている。実証システム事業は以下のとおり：

- ・ 土壌分級（2018～2019年度）。分級は、土壌の細粒分（シルトや粘土）に放射性セシウムが付着しやすいため、土壌を細粒分と礫に分離する方法である。分級により、8,000Bq/kgを超える土壌の減容化（再生利用の基準に満たないものの減容化）が可能であることが確認された。
- ・ 熱処理（焼成）（2016～2017年度）。熱処理とは、放射性セシウムを熱処理により気化させて回収する方法である。除去土壌や焼却灰の実証事業が実施された。熱処理によりセシウムを分離でき、除去土壌や焼却灰の減容化に寄与できることが確認された。
- ・ 灰の洗浄・安定化（2022年度から実施中）。洗浄・脱水試験の結果、放射性セシウムの99%以上が脱水ろ液に移行し、脱水後の飛灰は含水率40%以下、放射能濃度8,000Bq/kg以下を達成した。脱水ろ液中の放射性セシウムの99.9%以上が吸着剤に吸着され、安定化体の体積は元の飛灰の数十分の一から百分の一に減少している。
- ・ 化学処理は、土壌中の放射性セシウムを強酸などの溶媒を用いて溶媒中に溶出させ、土壌からセシウムを分離する方法である。溶液中のセシウムは吸着剤などで回収する。化学処理は、二次廃棄物の量や工程の大型化の課題から、大規模処理には不向きと評価された。

その他プレゼンテーション

サイバースドルフ原子力技術施設（NES Seibersdorf）の現地視察が企画され、減容・分別工程を視察した。施設に案内される前に、施設全体と個別の分別施設に関するプレゼンテーションがビデオを交えて行われた。

米国の専門家は、放射性物質と非放射性物質の限定的な再使用の事例についてプレゼンテーションを行った。これには、フロリダ州におけるリン酸化石膏の路盤への再使用の可能性が含まれ、同州は最近これを承認したものの、米国環境保護庁（EPA）はこの要請を保留している。環境省は非常に関心を持っており、米国のニュースで進捗状況を追っている。

見解

専門家チームは、制度的仕組み、技術的側面（前処理、再生利用の可能性のある構造物の種類、モニタリング）、国民の理解醸成、再生利用実証事業を通じて得られた教訓についての議論を歓迎した。

専門家チームは、減容化や再生利用の実証事業において進捗があったことに留意した。

環境省との〔第1回会合からの〕フォローアップの議論を通じた明確化により、以下の点について専門家チームは合意した：

- ・〔除去土壌の溶出試験や再生利用実証事業、中間貯蔵施設の維持管理で得られているデータから〕土壌中の放射性セシウムは水中にほとんど溶出しないことが確認された
- ・再生利用実証事業により〔放射線に係る〕安全性が確認され、省令や技術ガイドラインの根拠となる必要な科学的知見は得られていると考えられる
- ・技術開発戦略・工程表に沿った取組が進んでいることが確認された
- ・これまで開発されてきた〔除去土壌の〕分級技術、〔除去土壌や焼却灰の〕熱処理技術、飛灰洗浄技術の減容化技術としての有効性が確認された。これらの減容化技術によって、処分される廃棄物の量が異なることとなるため、コストやその他の面でも異なる。よって、選択肢の比較が行われる予定である。異なる減容化技術の組合せに基づく異なる処分シナリオが検討される予定である。

<除去土壌と廃棄物処分の用語>

「除去土壌」は〔放射性物質汚染対処〕特別措置法で定義されており、廃棄物と区別するための用語として使用されている。最終処分が検討される量や割合が決まれば、グレード別アプローチも考慮しつつ、IAEA安全基準で定義された放射性廃棄物として処理されるであろう。除去土壌という用語は、例えば、飛灰や熱処理後の二次廃棄物を表すものではない。

専門家チームは、再生利用の資材となる可能性のある除去土壌と、〔放射能濃度が高く〕再生利用に適さず最終処分に回さなければならない除去土壌との違いを明確にするため、再生利用や最終処分に適用される各工程（例えば、スクリーニング、品質調整、処理）について国民に詳しく説明することが重要であることに留意した。

<再生利用事業>

再生利用は福島県内外で行うことができるが、中間貯蔵・環境安全事業株式会社法で定められているとおり、最終処分は福島県外でのみ行わなければならない。専門家チームは、福島県内で成功した再生利用実証事業の経験が、福島県外での除去土壌の再生利用の実践に役立つことに留意した。技術開発は、再生利用と処分の選択肢の策定とその決定のためのより良い助けになるだろう。

専門家チームは、環境省が除去土壌の再生利用に関する省令と技術ガイドラインを策定した後、福島県外を含むモデル事業の実施が検討されるよう助言した。このモデル事業が効果的に実施されることで、除去土壌の再生利用に対する国民の認識と社会的受容性が高まる可能性がある。

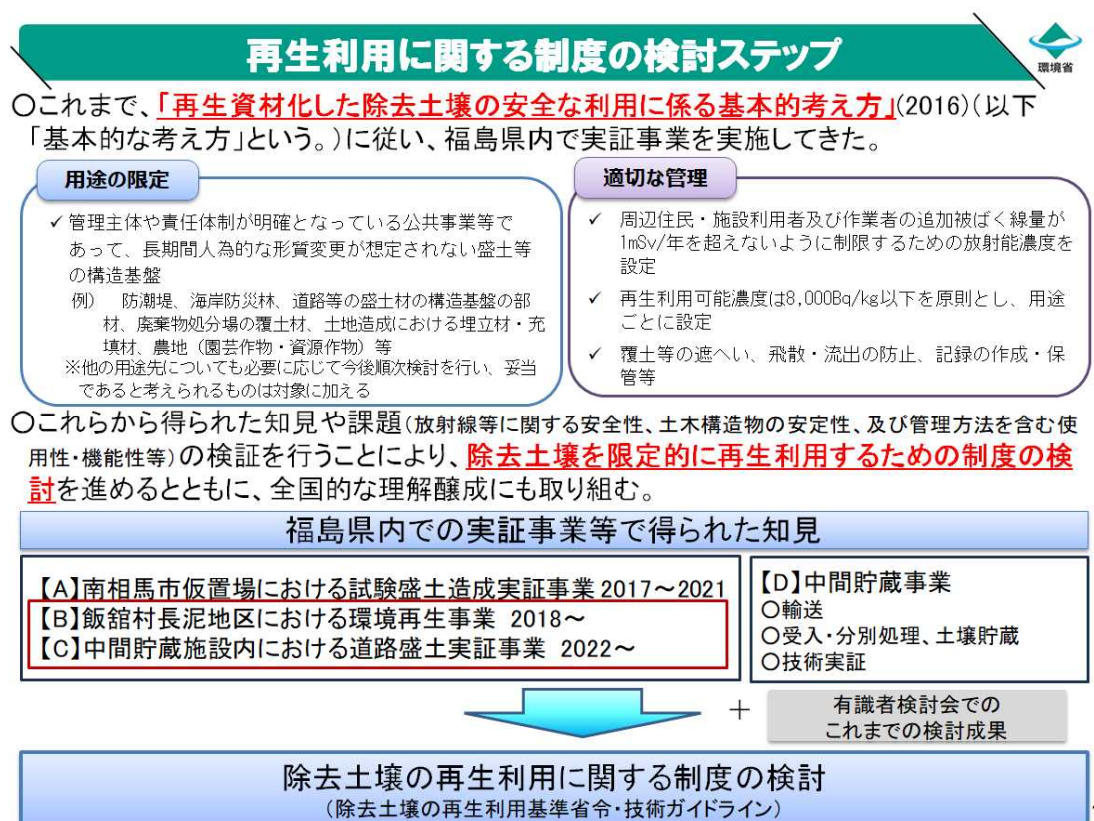
III.3 – クリアランス測定

日本の状況

環境省は、「クリアランス」という用語が放射線防護のための管理を行わずに自由に使用することを意味するため、除去土壌の再生利用には当てはまらないと認識している。環境省は、GSG-18に「スクリーニングレベル」[という用語]が用いられており、環境省による除去土壌の再生利用の考え方が「スクリーニングレベル」を用いた事例として[Appendix（付録）の中で]紹介されていることから、GSG-18に記載されている考え方に従うべきであると提案した。この[スクリーニング]レベルは、クリアランスレベルに用いられるものと同様に、放射線影響の調査に基づき導出されている。線量目標は1mSv/yであるが、最適化を通じて10 μ Sv/yへのさらなる線量低減も達成し得るであろう。

再生利用におけるスクリーニングレベルの使用例として、環境省は除去土壌の再生利用に関する実証事業の進捗状況を紹介した。

環境省は、福島県内で実施した実証事業の経験から、再生利用に関する制度を整備する予定である。この制度は、省令と技術ガイドラインで構成される（図III.3.1参照）。



図III.3.1 再生利用に関する制度の検討ステップ

放射能濃度の測定方法

ある時点で、除去土壌から転換された再生資材中の放射能濃度を測定し、スクリーニングレベルに適合していることを確認する必要がある。

環境省から放射能濃度測定システムの一例が示された。

環境省が提示した論点の一つは、「放射能濃度のモニタリング方法、特に品質調整後の大量の除去土壌のモニタリング方法」である。

この点については、汚染土壌の分別施設であるサイバースドルフ原子力技術施設の視察で議論を行った。これは、土壌の放射性物質含有量に基づく土壌分別方法の一例である。土壌汚染レベルは、近隣の特定の従来型埋立地の放射性物質の基準に照らして検証されている。この個別クリアランスの実例は、オーストリアの規制当局によって認可されており、埋立地の運営者との合意が必須とされている。このシステムは2022年から認可され稼動しており、これまでに1,000トン以上が審査を通過した。

もう一つの自動土壌分別システムは、FREMES (Free RElease MEasurement System) と呼ばれ、NUKEM^[注7]によって紹介された。この分別システムは、ベルギーのデッセル (FBFC^[注8]、45,000トン) とロシアのアンガルスクの2つの燃料サイクル施設で大規模な処理に成功している。

このシステムは実際の現場で実証済みであり、国際規格に準拠し、信頼性が高く、測定が非常に正確で、多用途で適応性があり、操作が簡単で、移動型又は集中型の設置が可能である。

セシウム137のような他の放射性核種についての実績はないが、広範な計算により、FREMESシステムは同様の性能を発揮するであろうことが示されている。

見解

専門家チームは、福島県における実証事業に関する環境省の順調な進展に留意し、特に品質調整後の大量の除去土壌に対する放射能濃度モニタリング手法の必要性を理解した。

専門家チームは次の点を強調している：

- 「一定の放射能濃度以下の土壌を規制上の管理から外す」クリアランスの場合も、「一定の放射能濃度以下の土壌を適切な管理の下で利用する除去土壌の」再生利用の場合も、「放射能濃度で土壌を分別する」分別システムは自動化され、大規模プロジェクトに使用できる
- クリアランスレベルとスクリーニングレベルは同じプロセスに基づいているため、分別システムも同様にできる

- 福島での規模は、依然として既存の経験とは異なるが、本会合で発表、議論されたシステムは、環境省が検討している土壌分別事業にとって良い示唆を与えるものとなる

III.4 – 国民とのコミュニケーションと利害関係者の関与

日本の状況

環境省では、2045年3月までに中間貯蔵施設に貯蔵されている除去土壌と廃棄物を福島県外で最終処分するために、8つの主要なステップを踏むこととしている。

最初の4ステップは2024年度を戦略目標年度とし、この段階の主要目的の一つとして、下記に関する情報発信を通じて国民の理解を促進することが掲げられている。

- 放射能濃度が低い除去土壌の再生利用
- 福島県外での最終処分（基準値以上の放射能濃度を有する除去土壌及び廃棄物の処分と想定される）

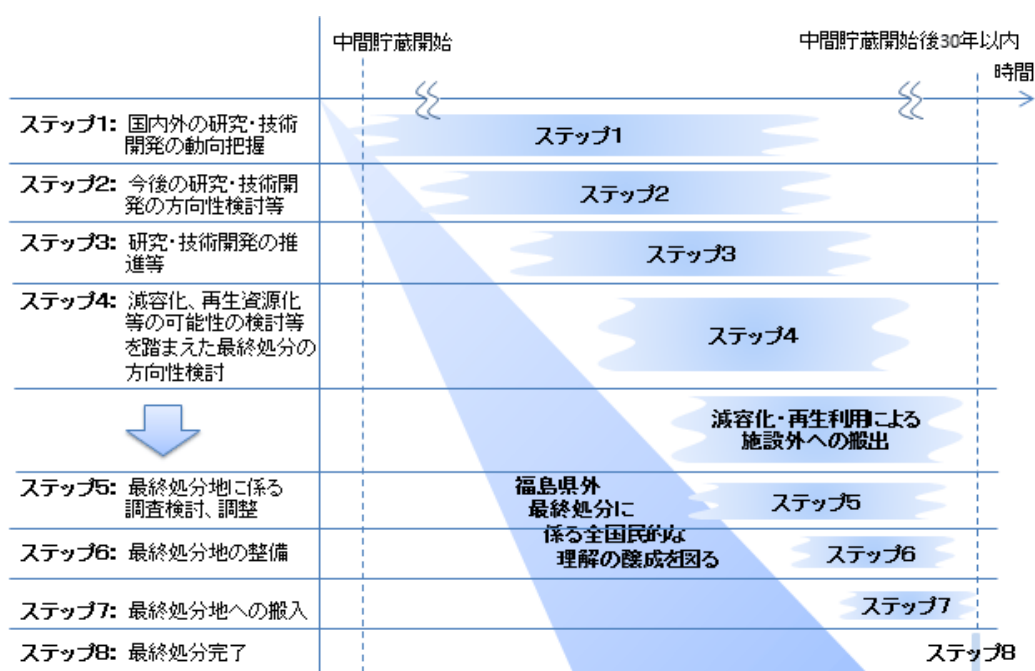


図 III.4.1 2045年3月までの最終処分完了に向けた8つのステップ

環境省は、2045年3月までに福島県外で最終処分を行うための主なコミュニケーションの内容と対象は、採用されるプロセスによって異なると認識している（図III.4.2参照）。

現在のコミュニケーション目標（状況設定）を次のように説明している：

- 福島県外での最終処分の方針
- 除去土壌の減容化及び再生利用の安全性や必要性の重要性

2025年度から2045年3月までのコミュニケーションの目標の焦点は以下のとおり：

- 福島県外における最終処分場の計画、選定、建設
- 候補地（未定）に関する地域の利害関係者とのコミュニケーションや[最終処分場に係る]便益に関する説明の方法

2. 全国的な理解醸成の内容と対象の変遷について

- 2045年3月までの県外最終処分に向けては、**県外最終処分への行程（ステップ）**に応じて、**主なコミュニケーションの内容や対象の焦点が変わる**。
- 全期間を通して全国的な理解醸成は重要課題であり、選定・立地段階では、地域が重要なステークホルダーとなる。

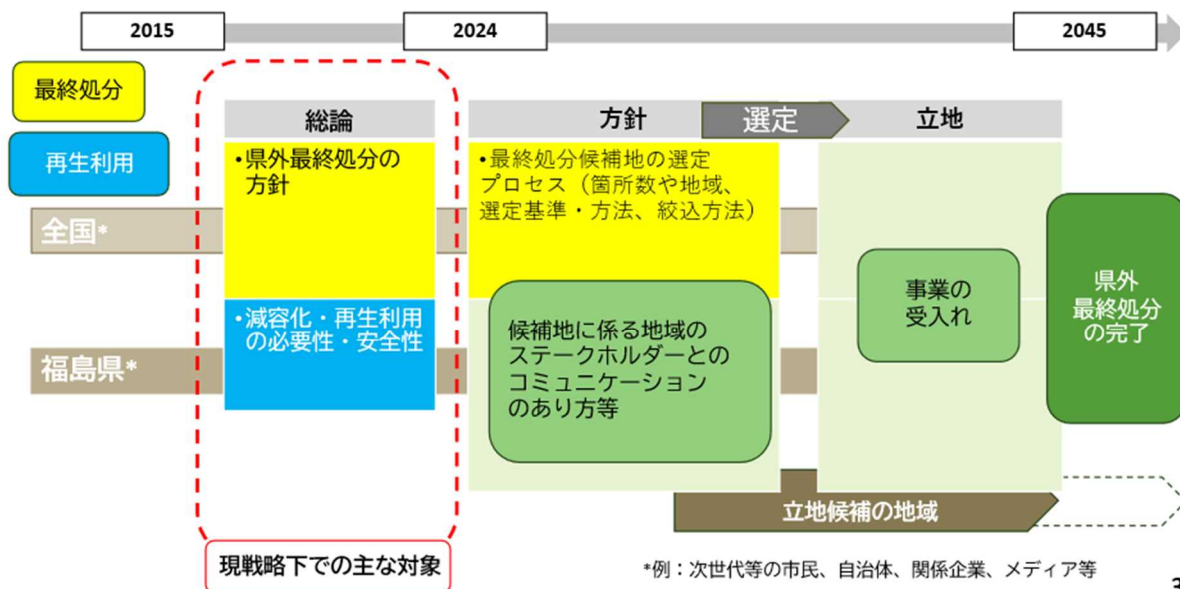


図 III.4.2 全国的な理解醸成の内容と対象の変遷
〔(環境省の有識者会議において検討中)〕

現在の活動状況

日本の専門家グループ（産業技術総合研究所、北海道大学、大阪大学、代表：保高徹生）による除去土壌の再生利用に関する利害関係者とのコミュニケーションに係る研究が第2回専門家会合で紹介された。その中には、主要な利害関係者の特定、再生利用と処分プログラムの各段階における合意形成に関する暫定的な結果が含まれていた（図 III.4.3参照）。

主な研究結果は以下のとおりである：

- 信頼と世代間の期待は、最終処分の受容性に影響を与える重要な要因である。さらに、

- 社会的便益は受容性を高める。
- 個人的便益の影響は限定的である。
- リスク認識（不安要素）は受容性を低下させる。

主要な利害関係者の理解度向上を促進するため、環境省のコミュニケーション推進チームは多くの情報発信活動を行ってきた。その中には、様々な対面のイベントやWebでのアプローチなど、幅広い活動が含まれている。

環境省は、若い世代を含む様々な利害関係者に理解を深めてもらうために、現在行っている幅広い活動について説明した。これらの活動には、情報発信や参加型の活動が含まれる。また、過去3年間、年平均3回ほど「対話フォーラム」が対面及びオンラインで開催された。

最終処分場の社会的受容のための研究結果と重要な要因の暫定的まとめ

要因	示唆	参考文献
リスク認知	リスク認知が高いほど最終処分に反対し、リスク認知が高いほど最終処分を受け入れない傾向がある。	高田 他 (2023) Shirai et al., (2023) 柴田 他 (2023)
社会的便益	最終処分の受け入れに関して、社会的便益が考慮されればされるほど、人々は最終処分場を受け入れやすくなる。	Shirai et al., (2023)
政府への信頼	行政（環境省）に対する信頼度が高いほど、最終処分場を受け入れる可能性が高い。	Shirai et al., (2023)
関心と知識	同意は、原発事故への関心、除染や最終処分方針に関する知識が高い人ほど受け入れる。	高田 他 (2023)
世代間の期待	最終処分場の受け入れに関する将来世代の期待が高いと思う人ほど、受け入れる可能性が高い。	Shirai et al., (2023)
手続き的公正	最終処分場を受け入れる場合、トップダウンの意思決定よりも、意見集約型や意見反映型の意思決定の方が社会的受容性が高い。これは手続き的公正さの重要性を示している。	Takada et al., (2022) Murakami et al., (2023)
分配的公正 (最終処分場数)	最終処分場を8力所もしくは46力所とすることの方が最終処分場1力所とすることより社会的受容性が高い。これは、社会的受容における分配的公正の重要性を示している。最終処分場を46力所建設することは現実的に難しいが、除去土壌の再生利用を含めた複数処分場の推進は重要である。	

参考文献

Takada et al., (2022) Plos One, e0269702,
Shirai et al., (2023), Journal of Environmental management, 118610,
高田 他 (2023) 環境放射能除染学会第12回研究発表会のプロシーディング
Murakami et al., (2023), proceedings of the International Symposium on Natural and Artificial Radiation Exposures and Radiological Protection Studies (NARE2023)
柴田 他 (2023) 第36回日本リスク学会年次大会のプロシーディング
本研究は、環境省・（独）環境再生保全機構の環境研究総合推進費(JPMEERF22S20930)により実施した。

図 III.4.3 最終処分場の社会的受容性のための研究結果の暫定的まとめ

飯舘村長泥地区での実証事業を中心とした、地域住民や地元専門家との協働による地域づくりは、環境省から優良事例として紹介され、他のコミュニティにおける有益なコミュニケーション方法も研究されており、これらは小冊子にまとめられている。[再生利用] 事業に関連した便益に焦点を当てることが、今後事業を進めるにあたって重要な部分となるだろうと理解されている。

専門家チームは、環境省が除去土壌の再生利用と最終処分の候補地に関する地域社会とのコミュニケーションに向けた計画を策定する意向もあることを理解した。

除去土壌に含まれる核種に関する情報

これとは別に、第1回専門家会合における専門家チームの助言〔(放射性セシウム以外の放射性核種の寄与度が非常に低いということを示した科学的根拠が確立されているとしても、放射性セシウム以外の核種を測定することが、放射性セシウムに着目していることをより理にかなったものとし、支持されるものにするだろう等)〕を踏まえ、環境省は、除去土壌に関して放射性セシウム以外の核種（ストロンチウム90、プルトニウム238など）の放射能濃度の測定を開始した。これは、福島第一原子力発電所事故に由来し得る主な放射性物質が対処されていることを、第三者に、安心のために、より良く知ってもらえるよう、このデータを活用することを目的としている。

対話活動

環境省は、これまで行ってきた多数の国際的な対話活動について説明した。また、飯舘村長泥地区における実証事業の広報活動についても説明した。また、今年度後半には新たな取組も検討されている。これらの取組には、ソーシャルメディアの活用や、中間貯蔵施設の現地視察を通じた以下のようなターゲットへのアプローチが含まれる：

- 福島県内外の地方自治体
- 福島県や環境再生事業に関心のある企業
- 国内外のメディア、国際機関

見解

専門家チームは、除去土壌の再生利用や最終処分に向けた日本の取組について、環境省が積極的に情報発信するための取組を行ってきており、引き続き国内外に発信することを歓迎する。

専門家チームは、除染で発生した除去土壌の再生利用の取組が、福島県の復興・再生にも貢献することに留意した。除去土壌の再生利用に関する先進的な取組から得られた知見は、他国が参考にするための有益なケーススタディとして利用することができ、[環境省と] IAEAとの協力も含め、国際的なフォーラム、出版物、メディアを通じた発信が奨励される。

専門家チームは、利害関係者の範囲と関連する研究活動が進んでいることを知ってそれを歓迎していることが強調された。専門家チームは、地域社会を含む主要な利害関係者を対象とした関わり方に関して、環境省が国民とその他の利害関係者との違いを認識していることに留意した（図III.4.2参照）。

専門家チームは、国民や主要な利害関係者の関心事を理解し、効果的なコミュニケーションを支援するために、根拠に基づいた（調査情報に基づいた）手法が取られていることを歓迎した。専門家チームはまた、中間貯蔵施設の管理や、除去土壌の再生利用実証事業等において、データの信頼性と透明性の確保のためになされている取組も歓迎した。

専門家チームは、環境省の調査は、放射能に関する国民の理解を得るために使用されている国際的なサンプリング手法によく合致していると評価した。

全国的な国民の理解という目標は容易ではない。数々の方法が用いられている。専門家チームは、東日本大震災・原子力災害伝承館を国民の理解醸成のために活用することを一つの優良事例として奨励する。他の同様の広報センターも役立つであろう。

専門家チームは、2025年度以降のプロジェクトの段階において、様々なコミュニケーションの要素がどのように組み合わされていくのかを説明するような、利害関係者の関与やコミュニケーションに関する明確なマスタープランが策定されることを期待する。これは特に重要である。ステップ5から、マスタープランは、誰と、どのようなトピックについて、どのように、いつ関わるのかを明らかにすべきである。

この（マスタープラン）には、前処理や処分に関する様々な選択肢が含まれるべきである。

<期待の管理と信頼の維持>

全てのコミュニケーションにおいて、以下が明確に区別されるべきである：

- a. 再生利用される8,000Bq/kg以下の除去土壌
- b. 8,000Bq/kg超の除去土壌で、最終処分のために福島県外に搬出することが提案されているもの（一部は減容化を含む処理後のものである可能性がある）

全ての利害関係者の関与において、プロジェクトのこれら2つの要素を区別するよう注意を払うべきである。処分される物質の効果的な安全管理に関する検討が行われている最終処分施設について説明する際には、統一された用語が必要である。

専門家チームは、除去土壌の再生利用が福島県内でも日本の他の地域でも、例えば園芸、農業、道路盛土において実施される可能性があり、それが被災地域の復興へ貢献し得ることを、福島県内の地域コミュニティに丁寧に説明することが重要であると考えている。

長泥地区における再生利用実証事業は、除去土壌がどのように安全に再生利用されるかを長期的に理解する上で非常に有用であり、専門家チームはその継続を推奨する。

専門家チームは、次のステップの準備のために、非常に短期間にやるべきことが数多くある一方で、全体として、利害関係者の関与とコミュニケーションにおいてなされている様々な取組を確認し、歓迎した。

2025年度以降、福島県内外で再生利用事業が計画される際には、国民とのコミュニケーション及び利害関係者の関与に関する取組に、十分な時間が必要となるだろう。国民は、その場所が選ばれた理由や、事業の受入れに関連した財政的・社会的便益について問うであろう。除去土壌の再生利用の期間中の潜在的な自然災害による放射線リスクは高くないと考えられるものの、放射線管理（例：モニタリング）や大雨、台風などによる土壌流出の防止に関する心配に対処することが必要となるだろう。

<信頼の構築>

- 地域社会、主要な利害関係者及び国民のプログラムに対する信頼が、プロジェクトの成功の中心となるだろう。
- プロセスに対する信頼は、以下のような点を示すことによるだろう：
 - 説明責任
 - 誠実さ、開示性、透明性
 - 心配事に耳を傾け、対応すること
 - 発言に一貫性があること
 - 技術的に最善な方法に従っていること
- 信頼を構築する優良な方法には以下が含まれる：
 - 尊敬されているコミュニティ・リーダー、医師、高校教師、大学教授など、信頼されている第三者と緊密に協力すること
 - プロジェクトの期間中、現地での存在感を維持すること（「部外者」と見なされないようにする）
 - 質問や要請には迅速に対応すること
- 専門家チームは、事故後、日本の関連法に沿って、環境省が規制者と事業実施者の両方の立場を担ってきたことは必要であったことに留意した。将来的に、本格的な再生利用と最終処分の実施にあたっては、規制機能の、事業実施機能からの独立を確保していくことが重要である。
- 放射性廃棄物の安全な処分に係る信頼は、国際的に優良事例と合致しているかどうかによるだろう。環境省は、事前のセーフティケースとその後の安全な処分の管理が、その優良事例に従っていることを確認し、説明する必要があるだろう。

- 除去土壌について、放射性セシウム以外の核種（例：ストロンチウム90、プルトニウム238）の放射能濃度を測定することは、透明性を確保し、利害関係者に安心感を与えることに役立つだろう。この情報は、おそらく前後の比較を用いて丁寧に提示する必要があるだろう。

<効果的なコンサルテーション>

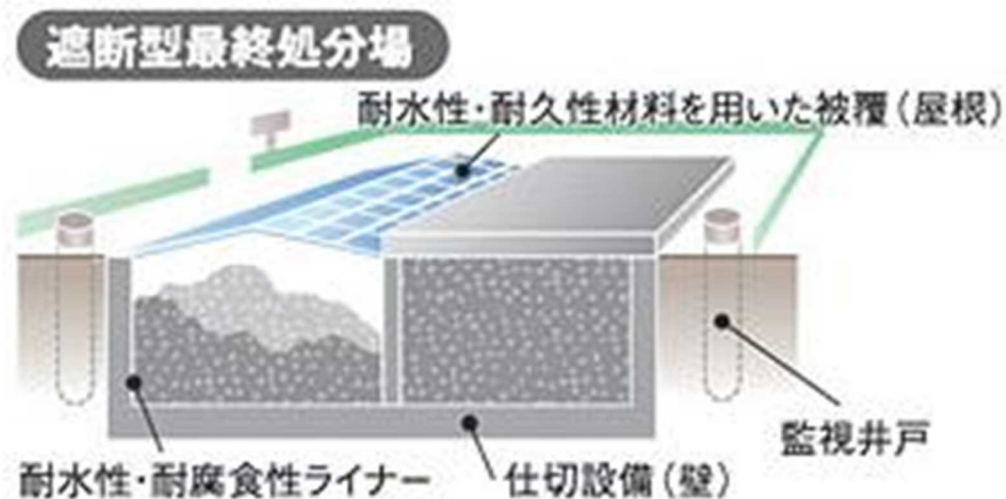
- ステップ5以降（2025年度以降）については、地域社会、主要な利害関係者、より広範な国民の関与を含む全般的なマスタープランの必要性が引き続き残っている。
- 処分地の選定方法、技術的提案及び2025年度以降の次のステップのための「利害関係者の」関与に係る戦略の両面の観点から、何を提案するかを明確にすることは、国民との効果的なコミュニケーションに有用であるだろう。
- リスクコミュニケーションにおける以下の優良事例は有用だろう：
 - コミュニケーションのための資料は明確かつシンプルにする
 - 統一された用語を使用する
 - 安全への配慮に加え、（直接的及び間接的な）社会的便益についても説明する
 - 地域社会や利害関係者の期待や相談ニーズに関する調査を実施する
 - コミュニケーションのための資料を試行的に利用する
 - コミュニケーターに訓練を提供することを検討する

効果的なコミュニケーションと有意義な利害関係者の関与は、プロジェクトの次の段階を成功させるために不可欠である。環境省は、2025年度以降もプロジェクトを支援するため、十分な資源を確保し、国民と利害関係者の関与に係る活動を行うべきである。（図III.4.1参照）。

III.5 – 最終処分

日本の状況

環境省では、特定廃棄物については省令が策定されているが、除去土壌の最終処分についても省令を検討している。特定廃棄物の処分については、2種類の最終処分場が2011年に既に設定されている（図III.5.1参照）：



図III.5.1 (a) 10万Bq/kgを超える特定廃棄物の最終処分場

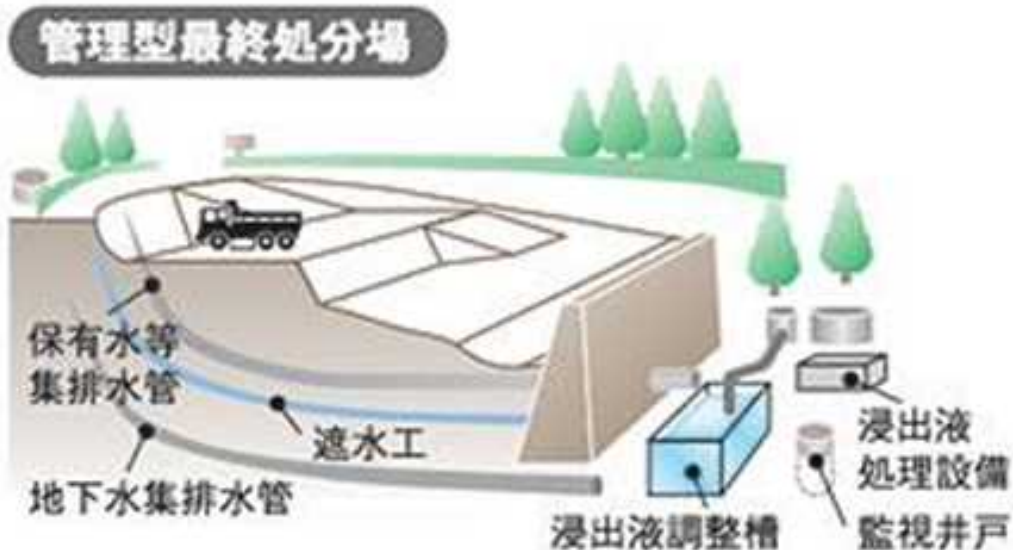
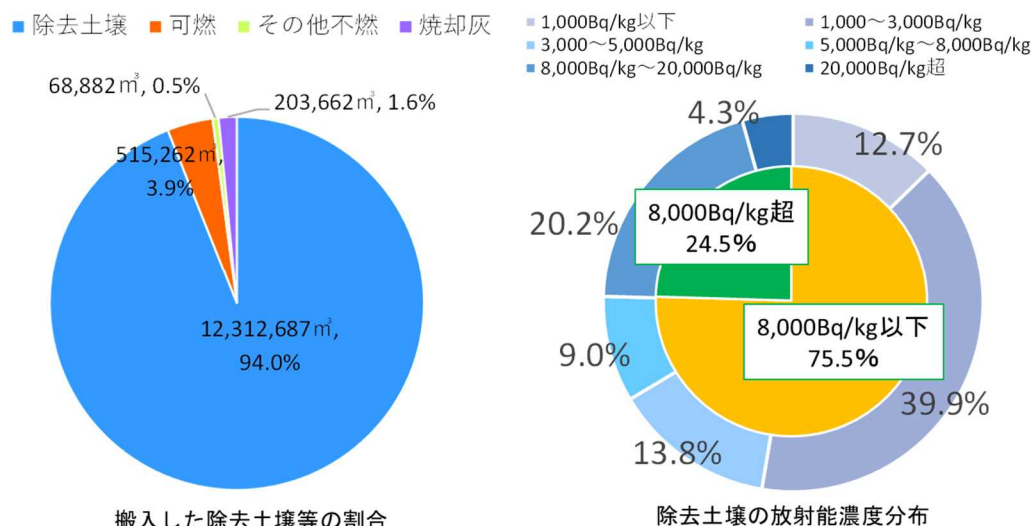


図 III.5.1 (b) 10 万 Bq/kg以下の特定廃棄物の最終処分場

福島県内では、2つ目のタイプの最終処分場（管理型最終処分場）が2017年より供用開始されている。

2022年度末（2023年3月）までに中間貯蔵施設へ搬入された除去土壌の量と放射能濃度を次の図に示す（図III.5.2参照）。つまり、合計で 1,230万立方メートル以上が中間貯蔵施設に輸送され、その94%が土壌であり、約24.5%が8,000Bq/kgを超えている（図III.5.2参照）。

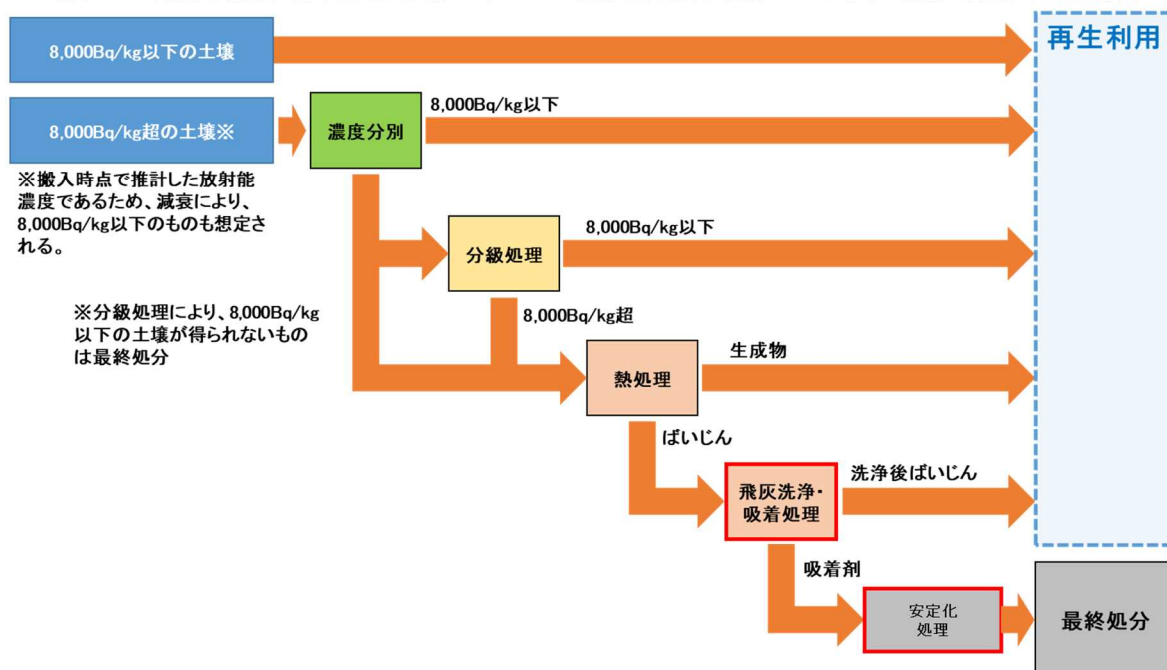
このため、除去土壌で最終処分となる量は300万立方メートルを超え得る。〔技術開発〕戦略では、除染によって発生した除去土壌を2045年までに福島県外で最終処分することとしている。



図III.5.2 中間貯蔵施設に搬入された除去土壌の量と放射能濃度
(2023年3月時点)

最終処分量を減らすために、いくつかの選択肢が検討されている。処理プロセスの一例は図III.5.3のとおりである。これにより、最終処分量を数桁削減することができる。

- ✓ 分級処理後に熱処理を行ってセシウムを分離し、排ガス処理プロセスで集められるばいじんについて、洗浄・吸着処理を行うことで、更なる減容化を図る。最終処分に当たっては、溶出抑制及び取扱いのしやすさの観点で安定化処理を行う。



図III.5.3 検討中の除去土壌の減容化措置の例

次のステップとして、環境省は次のことを計画している。

- 除去土壌の最終処分の基本的な考え方を検討すること
- 廃棄物のインベントリ〔（目録）〕を作成すること
- 最終処分の選択肢として可能性のあるケースをいくつか示すこと
- いくつかのケースについて基本的な安全評価を実施すること

IAEAによるプレゼンテーション

IAEAは、放射性廃棄物管理の基本原則を提示した。それは例えば以下のようなものである：

- 安全性は可能な限り受動的手段〔（人間の関与を必要としない手段）〕によって確保されなければならない
- 事業実施者が処分の安全システムを理解していることを示さなければならない
- 複数の安全機能とバリア〔（放射性核種の移動を防止または抑制するもの（周辺土壌、コンクリート等））〕に関する情報を提供するセーフティケースを作成すること
 - 管理システム及び品質保証は、処分施設の開発及び運転の全ての段階を通じて、全ての安全性に関係する活動、システム及び構成要素に適用されなければならない

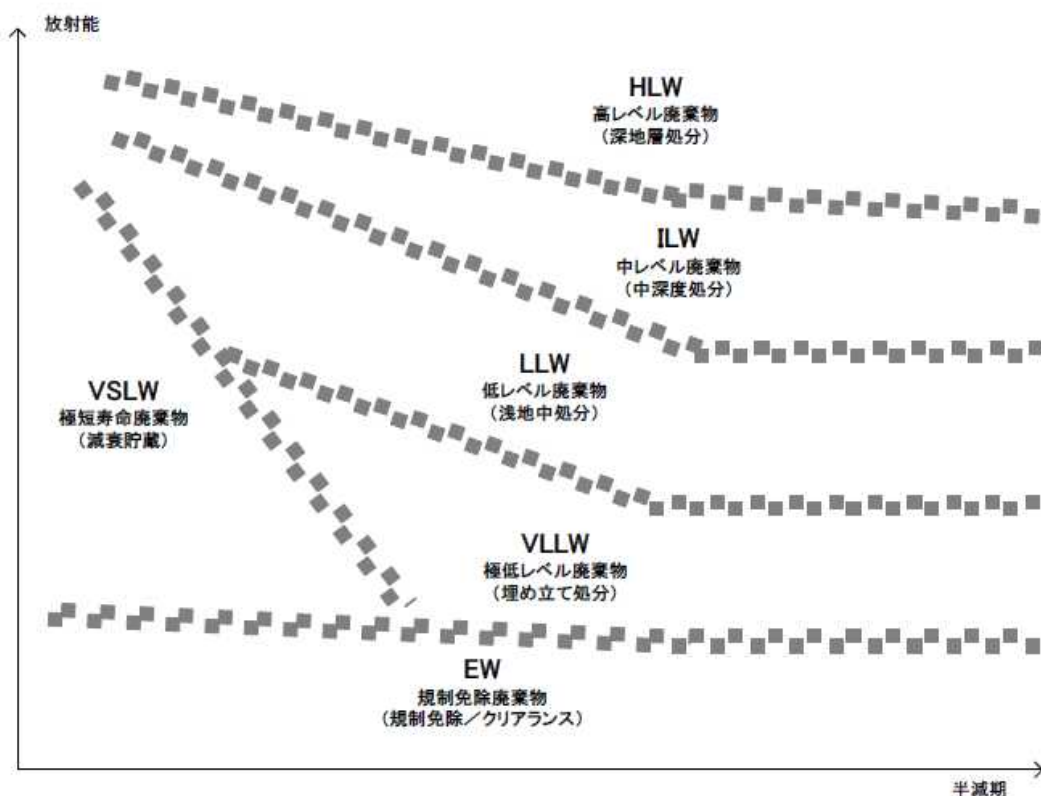
放射性廃棄物の処分に関連するIAEAの様々な文書とその階層について、最も関連性の高い安全要件を含めて説明が行われた。

見解

専門家チームによる見解の基本は、主にIAEAの[基本安全]原則、基準、ガイドラインである。専門家チームは、IAEA [基本安全] 原則7「現在及び将来世代の防護」を満たすためには、放射性廃棄物の発生を、物質の再生利用や再使用のような適切な設計上の対策や手順によって、実行可能な最小限のレベルに維持されなければならない（原則7、段落3.29）ことに着目している。専門家チームは、環境省がこれまで再生利用のために設計してきた管理システムと手順は、このIAEA [基本安全] 原則に照らして適切なものであると説明している。

政府、規制機関、事業実施者それぞれの異なる任務と責任は、[IAEA個別安全要件]SSR-5 [放射性廃棄物の処分] で説明されている。セーフティケースと裏付けとなる安全評価は、処分施設の開発、操業及び閉鎖後の各段階において、必要に応じて、事業実施者によって準備され、更新することが求められる。セーフティケースと裏付けとなる安全評価は、IAEA安全基準に従って規制機関に提出することが求められる。最終処分の安全性と次のステップに関する利害関係者とのコミュニケーションは、技術開発戦略の成果が取りまとめられたら、2025年度に開始されるべきである。

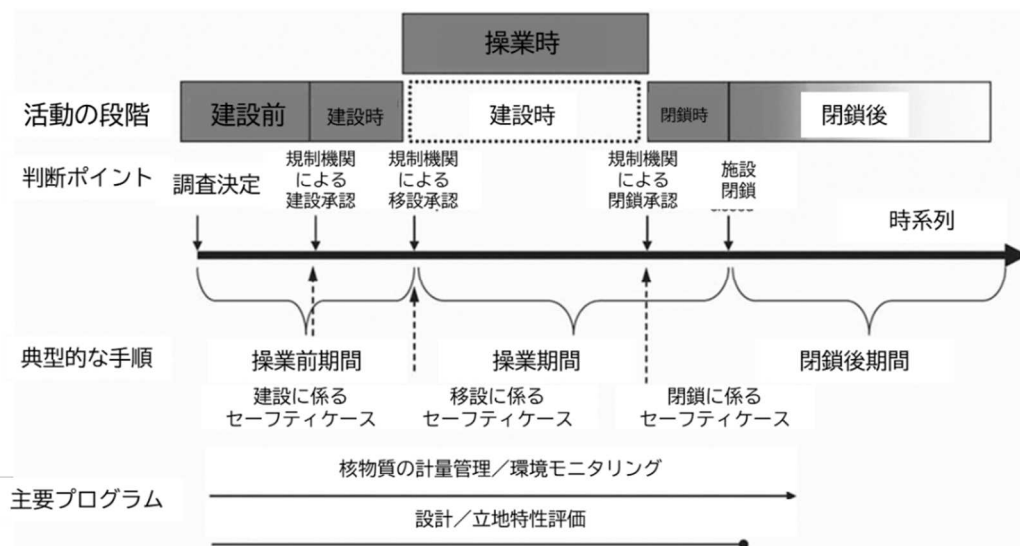
8,000Bq/kgのスクリーニングレベルは、除去土壌の再生利用のための基準である。この基準は、他国の基準（例えばEU諸国の基準）とよく一致しており、IAEAの廃棄物分類（図III.5.4参照）に従って、低レベル廃棄物と極低レベル廃棄物又は規制免除廃棄物を区別するのに適している。



図III.5.4 IAEA [一般安全指針] GSG-1 [「放射性廃棄物の分類」]
に記載されている廃棄物分類スキームの概念図

専門家チームは、最終処分のために搬出される除去土壌は、熱処理や飛灰洗浄などの異なる処理方法の結果として「発生する」廃棄物を含め、IAEAの分類上、低レベル廃棄物に相当し得ると予想する。したがって、環境省が初期の段階で想定している浅地中処分という考え方は適切であると考ええる。

異なるステップごとのタイムラインは以下の図III.5.5に示されている。



図III.5.5 IAEAのSSG-29に記載されている
浅地中処分施設の開発、操業、閉鎖を示すタイムライン

除去土壌の現在のデータによると、総量は既に1,200万立方メートル以上存在する。この土壌の75%は、放射能濃度が8,000Bq/kg以下である。追加的な対策〔（減容処理）〕によって、放射能濃度が8,000Bq/kgを超える土壌の量を数桁程度減らすことができる。

これにより、以下のとおり最終処分量が異なる結果となる：

- 放射能濃度が低く、比較的短期間の安全性が必要となる多くの量の除去土壌
- 放射能濃度が高く、比較的長期間の安全性が必要となる少ない量〔の最終処分対象物〕

環境省により〔最終処分量の減容化に関する〕選択肢の評価が実施される。環境省は、最終処分の選択肢の実現可能性の観点からこの評価の結果を提示する予定である。

専門家チームは、様々な選択肢を評価・比較するための手順が利用可能であり、使用されていることに留意する（英国の例として、Best Practicable Environmental Option）。

専門家チームは、再生利用のための場所を確保することがどうしても困難な場合、そのような除去土壌の最終処分は2045年3月までに〔実施されることが〕必要であることに留意する。

専門家チームは、上記のタイムラインの図によれば、福島県外における最終処分施設に関し、次の22年以内に以下のプロセスが想定されることに留意する：

- 候補地選定プロセスが定義され、実行される（最初は机上での検討が有効であろう）
- 候補地選定が成功に終わる
- 1つ（もしくはそれ以上）の最終処分施設が計画され、セーフティケースが作成される
- 最終処分施設が建設され、運用される
- 廃棄物の処分方法と廃棄物の処理・処分基準は密接に関連しており、したがって、セーフティケースに基づく処分基準に沿って、安全に処分できることが確認された処理廃棄物は、梱包、輸送され、処分施設において埋め立てられる

IAEA安全基準（SSR-5 No.2.7）によれば、専門家チームは、この処分施設のプロセス全体には承認手続が必要であると考えている。専門家チームは、2045年3月までの福島県外での最終処分を実現するためには、対処すべき多くの課題があることに注目しており、したがって、環境省が福島県外での最終処分の包括的な戦略とスケジュールを定めるべきであると提案する。

上述のタイムラインにおける環境省の位置は、まだ始めの部分である。環境省は、最終処分場が一つだけなのか、一つよりも多いのか、検討することになるだろう。

専門家チームは、戦略の成果のとりまとめ後、環境省が処分場選定のプロセスを明確にすることを提案する。そのプロセスには、選定のパラメータを伴う明確な説明が必要である。専門家チームは、調査すべき処分場候補地の数が増えたと、その労力が決定的に増加することに留意する。

環境省は、先に、再生利用には適さない除去土壌や焼却灰などの汚染廃棄物の最終処分は、福島県外の浅地中処分施設で行われるであろうと説明した。この施設は、放射能濃度が最も高い廃棄物を受け入れることができるように設計されるであろう。

専門家チームは、予想される廃棄物の量と放射能濃度に対する、浅地中処分施設の安全性を示すために、一般的なセーフティケースを実施することを推奨する。また、将来的に特定される、最高レベルの放射能濃度を有する廃棄物を受け入れる、実際の浅地中処分施設に必要となり得る追加の安全機能を検討するために、安全評価が実施されるべきである。

議論の中で、環境省から、放射性廃棄物に関する日本の基準は、原子力施設や放射性同位元素の使用者から発生する廃棄物については存在しているという追加情報が提供された。除去土壌はこれらの規制の対象外である。環境省は、日本の法律では、処分される除去土壌もまた除去土壌として定義されていることを明確にした。専門家チームは、IAEAの文書でこの文脈で使用されている用語は、IAEA安全基準で定義されている放射性廃棄物であることに留意している。しかし、用語の違いにかかわらず、放射線防護の側面は考慮されなければならない。III.1で述べたように、専門家チームは、最終処分される除去土壌は、グレード別アプローチを考慮に入れつつ、特に処理によって放射能濃度が上昇し物理的な性状が変化する場合（例：土壌から灰への変化）は、放射性廃棄物に関連するIAEA安全基準に整合的な方法で取り扱うことを推奨する。

環境省は、第3回専門家会合までに、処分量と放射能濃度に応じて複数の処分場の事例を想定した最初の段階のセーフティケースを実施する予定である。このセーフティケースは、環境省の関連する専門家検討委員会によって評価される予定である。

専門家チームは、この最初の段階のセーフティケースに感度分析〔（あるパラメータの数値を変化させたときに結果がどの程度変化するか分析すること）〕を含めることを推奨する。最終処分の〔放射線に係る〕安全性を確保するための環境省の取組とIAEA安全基準との整合性については、第3回専門家会合でさらに議論される予定である。

別添 1 – 第 2 回専門家会合議題

1 日目：10月23日（月）

- セッション 1：〔技術開発〕戦略の概要と第 1 回専門家会合後の除去土壌の減容・再生利用に関する取組の進捗状況
- セッション 2：規制及びその側面
 - ・ 除去土壌の再生利用と最終処分のための制度的仕組みと規制の側面
 - ・ 除外規制のグレード別アプローチ
 - ・ 個別クリアランスの規制

2 日目：10月24日（火）

- サイバースドルフ原子力技術施設における土壌分別施設の現地視察
- セッション 3：クリアランス測定

3 日目：10月25日（水）

- セッション 4：コミュニケーションと利害関係者の関与
 - ・ 第 1 回専門家会合以降の進捗
 - ・ 除去土壌の再生利用に関する利害関係者とのコミュニケーションに関する調査
 - ・ 主要な利害関係者及び国民との信頼構築
- セッション 5：最終処分
 - ・ 第 1 回専門家会合以降の進捗
 - ・ 線量評価に影響を与える主要パラメータ

4 日目：10月26日（木）

- セッション 6：本会合中の追加質問に関する議論
- セッション 7：第 1 回及び 2 回専門家会合を踏まえた暫定的な見解に関する議論

5 日目：10月27日（金）

- セッション 8：第 2 回専門家会合のサマリー など

[用語集]

[注1 ピアレビュー]

（特に科学の分野における）仲間（同僚）による評価（批判）、同領域の専門家たちの意見（判断）

（出典：研究社 新英和大辞典（第六版）]

[注2 グレード別アプローチ]

規制体系又は安全系の様な管理のシステムに対して適用される管理対策や条件の厳格さのプロセス又は方法が、実行可能な範囲で、管理喪失の可能性と起こり得る結果及び関連するリスクのレベルと釣り合っていること。

（出典：IAEA 一般安全要件 GSR Part 3「放射線防護と放射線源の安全：国際基本安全基準」2022年3月改訂 原子力規制庁翻訳）]

[注3 個別クリアランス]

クリアランスとは、計画被ばく状況^{注4}において、届出された又は認可を受けた行為内の放射性物質又は放射性の物体を、規制機関による規制上の管理から外すこと。そのうち、個別クリアランスとは、特定の状況、物質、目的に対して行われるクリアランスを指す。

（出典：「IAEA 一般安全要件 GSR Part 3「放射線防護と放射線源の安全：国際基本安全基準」2022年3月改訂 原子力規制庁翻訳」及び「IAEA 一般安全指針 GSG-18「クリアランスの概念の適用」2023年」を基に環境省により作成）]

[注4 スクリーニングレベル]

現存被ばく状況^{注4}における適切な線量基準から導出された、単位重量当たりの放射能の基準のことで、物質の再生利用や廃棄物の埋立処分の際に用いられる。

（出典：「IAEA 一般安全指針（GSG-18）2023年」を基に環境省により作成）]

[注5 計画被ばく状況及び現存被ばく状況]

防護と安全に関する実的要件を定める目的で、被ばく状況を、計画被ばく状況、緊急時被ばく状況及び現存被ばく状況の3つに区別している。（略）

(a) 計画被ばく状況とは、計画に基づく線源の運用や、結果的に線源により被ばくするというような、計画に基づく活動から生じる被ばく状況である。（略）

(b) 緊急時被ばく状況とは、事故、悪意のある行為又はその他の予期せぬ事象の結果発生し、悪影響を回避又は低減するために迅速な措置を必要とする被ばく状況である。（略）

(c) 現存被ばく状況は、制御の必要性について判断しなければならないときに既に存在する被ばく状況である。現存被ばく状況には、自然バックグラウンド放射線による被ばくが含まれる。また、それには、規制上の管理の対象でなかった過去の行為に由来する残留放射性物質による被ばく又は緊急時被ばく状況の終了後に残存する放射性物質による被ばくも含まれる。

(出典：IAEA 一般安全要件 GSR Part 3「放射線防護と放射線源の安全：国際基本安全基準」2022年3月改訂 原子力規制庁翻訳)

[注6 セーフティケース

ある施設又は活動の安全を裏付ける論拠及び証拠を収集したもの。セーフティケースは通常、安全評価の結果が含まれることになり、その中でなされた安全評価と仮定の頑健性と信頼性についての情報（裏付ける証拠と理由を含む）を一般的に含むことになる。

汎用的なセーフティケースは主に一般的なデータに基づくものを指し、個別サイトのセーフティケースは、ある施設又は活動の場所に固有の情報に基づくものを指す。

(出典：「IAEA 安全基準 GSR Part 5 2012年7月 公益財団法人原子力安全研究協会翻訳」及び「IAEA 個別安全指針 SSG-23「放射性廃棄物処分のセーフティケースと安全評価」2012年」を基に環境省により作成)

[注7 NUKEM

放射性廃棄物及び有害廃棄物の管理、原子力施設の廃止措置を主な事業分野とするドイツの企業]

[注8 FBFC

原子炉用の燃料集合体の製造、MOX燃料加工を行っていたベルギーの企業]