



中間貯蔵除去土壌の県外最終処分に向けた 今後の技術的検討事項

2025年9月8日

環境省 環境再生グループ

参事官 中野 哲哉



これまでの経緯

環境再生と復興の歩み(1)

- 2011年 ○.....3月 東日本大震災、東京電力福島第一原発事故が発生
-8月 放射性物質汚染対処特措法※¹の公布
→国等による除染等を法制化
- 2012年 ○.....7月 本格的な除染(面的除染)開始
- 2013年 ○.....12月 国が中間貯蔵施設の設置及び既存の管理型処分場の活用の受入れを
福島県、大熊町、双葉町等に要請
- 2014年 ○.....9月 福島県知事が中間貯蔵施設の建設受け入れを容認
-11月 日本環境安全事業株式会社(JESCO)法改正
→福島県内除去土壌の県外最終処分を法制化
-12月 大熊町が中間貯蔵施設の建設受け入れを容認
- 2015年 ○.....1月 双葉町が中間貯蔵施設の建設受け入れを容認
-3月 中間貯蔵施設への除去土壌等の輸送を開始
- 2016年 ○.....4月 中間貯蔵除去土壌等の減容・再生利用技術開発戦略(技術開発戦略)を策定
- 2017年 ○.....12月 特定復興再生拠点区域における工事の開始
- 2018年 ○.....3月 帰還困難区域を除くすべての市町村で面的除染が完了



※1 平成二十三年三月十一日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境の汚染への対処に関する特別措置法

環境再生と復興の歩み(2)

- 2018年 〇.....11月 飯舘村長泥地区において農地造成再生利用実証事業に着手
- 2022年 〇.....3月 県内に仮置きされている除去土壌等(帰還困難区域を除く)の概ね搬入完了
- 〇.....10月 中間貯蔵施設区域内において道路盛土実証事業に着手
- 2023年 〇.....5月 第1回IAEA専門家会合※¹を実施(第2回2023年12月、第3回2024年3月)
- 〇.....11月 全ての特定復興再生拠点区域の避難指示が解除
- 〇.....12月 特定帰還居住区域における工事の開始
- 2024年 〇.....9月 IAEA専門家会合の最終報告書を公表
- 〇.....12月 福島県内除去土壌等の県外最終処分の実現に向けた再生利用等推進会議(推進会議)を設置
- 2025年 〇.....3月 除去土壌の復興再生利用・埋立処分の基準等を策定、県外最終処分に向けた2025年度以降の進め方を公表
- 〇.....5月 第2回推進会議を開催、基本方針※²を策定
- 〇.....7月 首相官邸において基準策定後初の復興再生利用を実施
- 〇.....8月 第3回推進会議を開催、ロードマップ※³を策定



※¹ 除去土壌の再生利用等に関するIAEA(国際原子力機関)専門家会合

※² 福島県内除去土壌等の県外最終処分の実現に向けた再生利用等の推進に関する基本方針

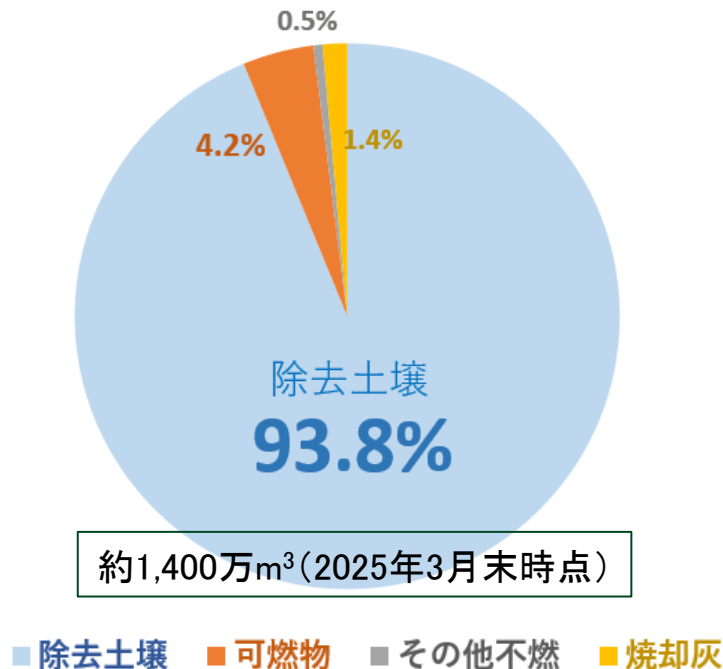
※³ 福島県内除去土壌等の県外最終処分の実現に向けた復興再生利用等の推進に関するロードマップ

最終処分に関する検討状況

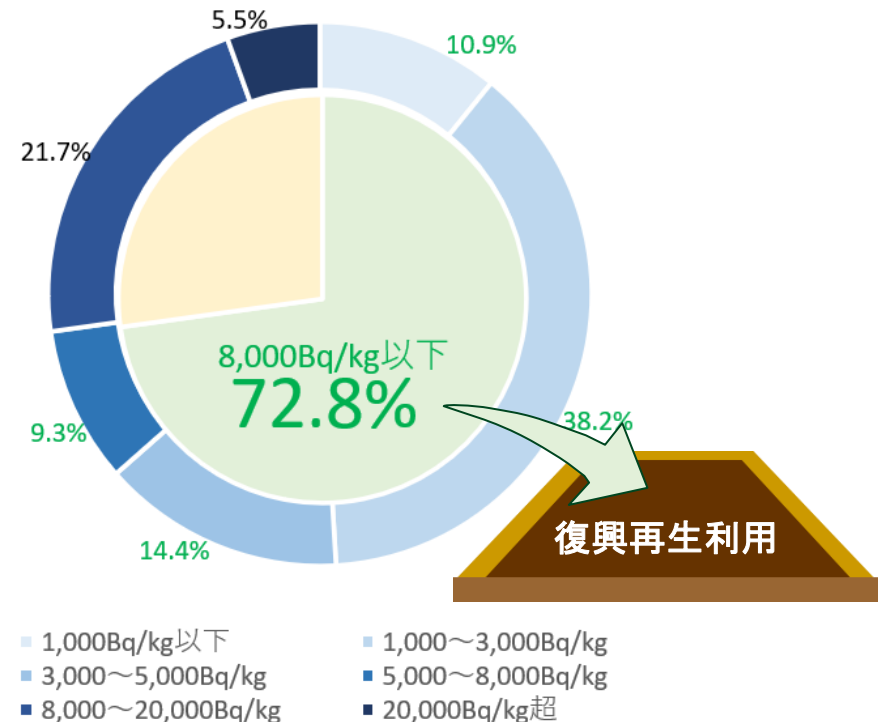
中間貯蔵施設に輸送した除去土壌等の種類と濃度の分布

- 福島県内で発生した除去土壌等については、中間貯蔵開始後30年以内(2045年3月まで)に、**福島県外で最終処分を完了するために必要な措置を講ずること**と法律で規定。
- 2025年3月末までに輸送した除去土壌等のうち、**除去土壌が93.8%**であり、可燃物は4.2%、焼却灰1.4%。
- 除去土壌について、輸送時に仮置場等で測定した表面線量率及び重量によって換算した放射能濃度の分布を見ると、**8,000Bq/kg以下が約4分の3**を占めている。
- 県外最終処分の実現に向けては、**除去土壌の復興再生利用等による最終処分量の低減が鍵**。

【中間貯蔵施設に輸送した除去土壌等の種類】



【中間貯蔵施設に輸送した除去土壌の濃度分布】



(注) 小数点以下は四捨五入している。そのため合計が一致しない場合がある。

■ 減容技術等の評価

県外最終処分に向けては、技術開発戦略に基づき、これまでに分級処理技術や熱処理技術等の減容技術等の実証事業を実施。

2024年度まで開催した中間貯蔵除去土壌等の減容・再生利用技術開発戦略検討会において、これまで実施されてきた技術実証の成果を踏まえ、最終処分シナリオの検討に当たり、個別技術の比較評価を行った。

減容技術	対象物	処理能力	処理効果		コスト	留意事項
			減容・減量効果	生成物の濃度低減効果		
分級処理技術	土壌	◎(大規模な処理が可能)	○(減容・減量効果中程度)	○(濃度低減効果中程度)	比較的低コスト	—
熱処理技術	土壌 (焼却灰)	○(大規模な処理が可能)	◎(減容・減量効果高)	◎(濃度低減効果高)	比較的高コスト	—
化学処理技術	土壌	—(大規模な処理に課題)	—	—	—	—
飛灰洗浄・吸着技術	飛灰	○(大規模な処理が可能)	◎(減容・減量効果高)	◎(濃度低減効果高)	比較的高コスト	洗浄後飛灰、廃水の処理・処分が必要
安定化技術	飛灰、吸着剤	○(大規模な処理が可能)	—		低～高コスト(対象等により異なる)	—

■ 目的

- ・ 減容技術等の適用や組合せの検討を踏まえ、複数の最終処分シナリオの設定を行い、シナリオ間での最終処分量や放射能濃度等について比較整理を行う。

■ 除去土壌の量と放射能濃度の推計の考え方

- ・ 除去土壌等の量としては、今後搬入が見込まれるものも含め、対象とする除去土壌は約1,485万袋(m^3)、除染廃棄物を焼却した際に生じた灰（焼却灰）は約42万tとした。
- ・ 放射能濃度については、2024年度末（2025年3月31日時点）における時間経過を考慮して推計した。

■ 減容技術等の適用・組合せの検討

- ・ 除去土壌と廃棄物の焼却灰は性状等が異なるため、分けて検討を行った。
- ・ 除去土壌について、技術の組み合わせにより4種類のシナリオを検討した。（詳細は後述）
- ・ 廃棄物の焼却灰については、中間貯蔵施設内の仮設灰処理施設で熔融処理されていることから、これにより生じる熔融飛灰に対して、直接安定化処理を行う方法、または更なる減容化を図り、洗浄・吸着処理を行った上で安定化処理を行う2種類のシナリオを検討した。

減容処理技術等の組合せを踏まえた最終処分シナリオ

■ 8,000Bq/kg超の除去土壌の最終処分シナリオ

技術の組合せ	分級処理	熱処理	飛灰洗浄・吸着(処理)	シナリオの説明
シナリオ1	実施しない	実施しない	実施しない	濃度分別のみ実施し、減容処理は実施しない。
シナリオ2	湿式通常分級	実施しない	実施しない	分級処理によって得られる粗粒分が8,000 Bq/kg以下となることが期待される濃度帯の土壌を湿式通常分級処理。
シナリオ3	湿式通常分級	熔融or焼成	実施しない (飛灰をそのまま固型化)	分級処理後の細粒分、及び分級処理対象外の8,000 Bq/kg超の土壌を熱処理。飛灰を安定化処理。
シナリオ4	湿式通常分級	熔融or焼成	洗浄・吸着・セメント固型化	熱処理によって発生する飛灰を洗浄、洗浄水中の放射性セシウムを吸着剤で吸着し、更なる減容化を図る。吸着剤を安定化処理。

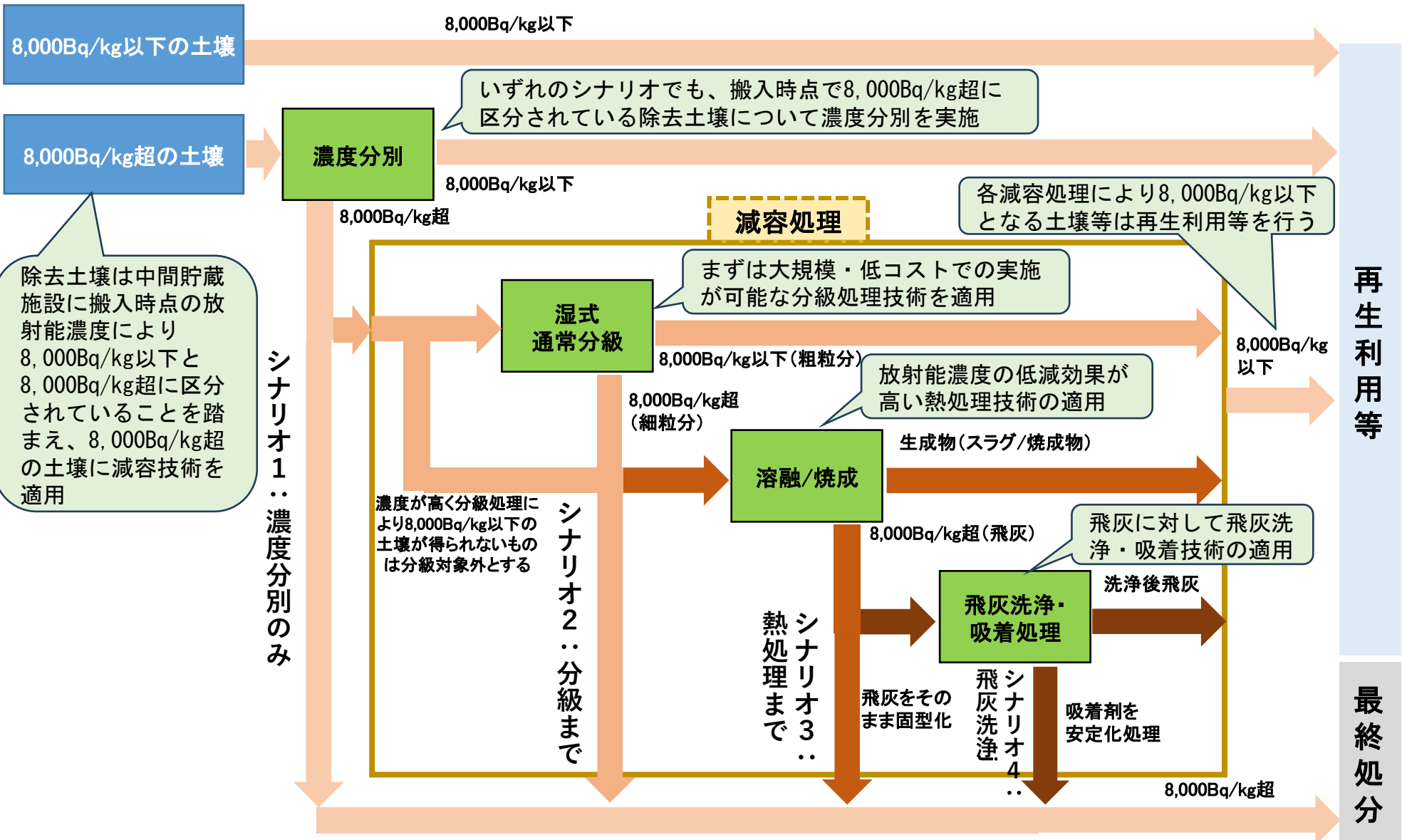
■ 廃棄物(焼却灰)の最終処分シナリオ

技術の組合せ	熱処理	飛灰洗浄・吸着(処理)	シナリオの説明
シナリオ1～3※	熔融	実施しない (飛灰をそのまま固型化)	焼却灰を灰熔融処理。飛灰を安定化処理。
シナリオ4※	熔融	洗浄・吸着・セメント固型化 (仮設灰処理施設その2飛灰はそのまま固型化)	熱処理によって発生する飛灰を洗浄、洗浄水中の放射性セシウムを吸着剤で吸着し、更なる減容化を図る。吸着剤を安定化処理。

※廃棄物(焼却灰)の最終処分シナリオの番号は除去土壌の最終処分シナリオにおける技術の組合せと対応

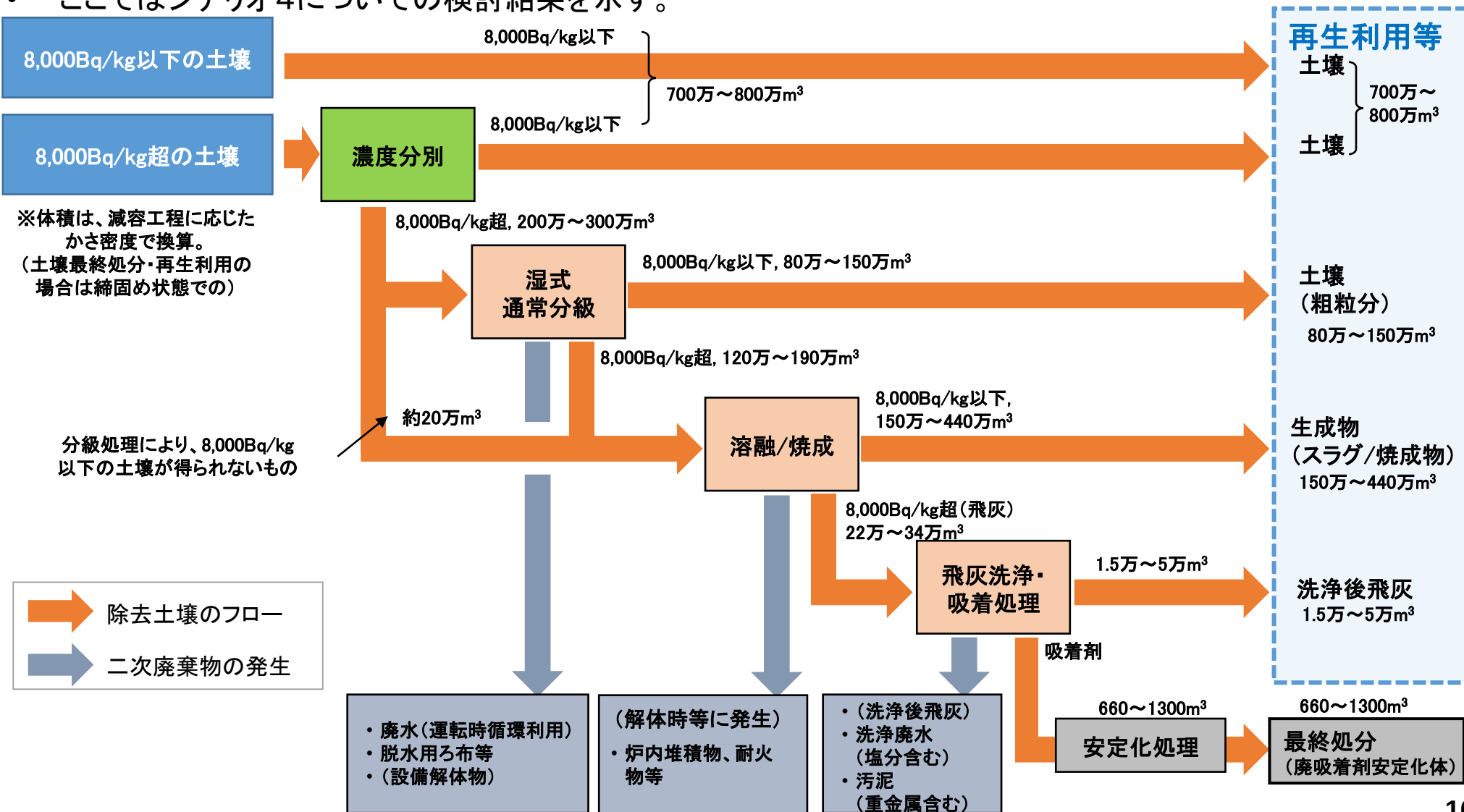
除去土壌の最終処分における複数選択肢の検討

- 除去土壌について、技術の組み合わせにより4種類のシナリオを検討した。



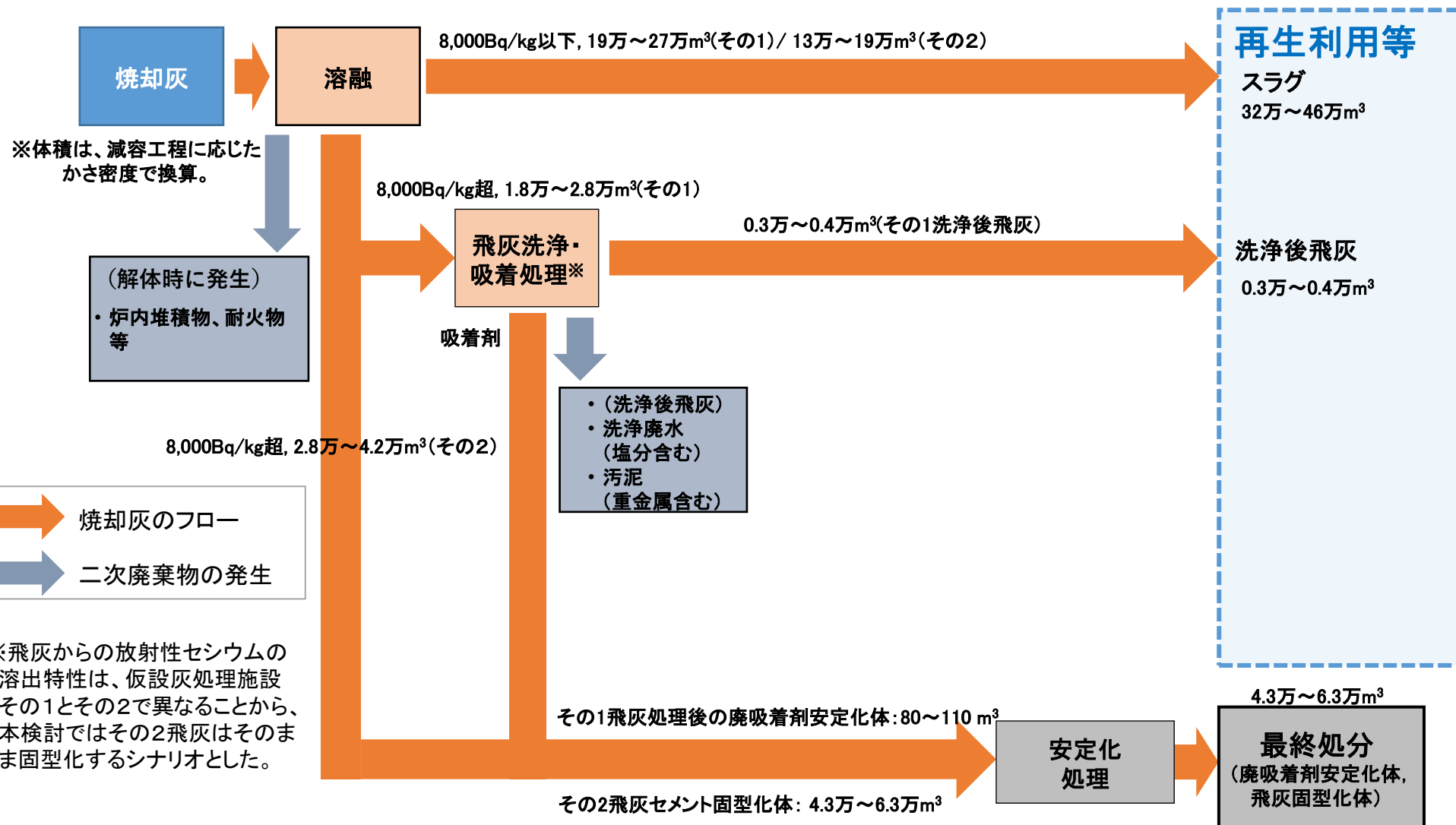
除去土壌の最終処分における最終処分量等の整理

- 除去土壌について、各減容技術の組合せを踏まえたシナリオごとに、最終処分量や放射能濃度を整理した。また、処理に伴い発生する二次廃棄物等についても整理した。
- ここではシナリオ4についての検討結果を示す。



廃棄物（焼却灰）の最終処分における最終処分量等の整理

- 廃棄物（焼却灰）について、各減容技術の組合せを踏まえたシナリオごとに、最終処分量や放射能濃度を整理した。また、処理に伴い発生する二次廃棄物等についても整理した。
- ここでは洗浄・吸着処理を行うシナリオ（シナリオ4）についての検討結果を示す。



県外最終処分に係る複数選択肢案の比較整理

		シナリオ1	シナリオ2	シナリオ3	シナリオ4
		減容無し	分級	分級/熱処理	分級/熱処理/飛灰洗浄
最終処分量全体		約210万～310万m ³	約150万～220万m ³	約30万～50万m ³	約5万～10万m ³
土壌由来		200万～300万m ³	140万～210万m ³	25万～35万m ³	0.07万～0.13万m ³
構造①	最終処分 ※安定型相当	除去土壌 200万～300万m ³ (1.6万Bq/kg)	細粒分等 140万～210万m ³ (2.3万Bq/kg)	—	
構造③	最終処分 ※遮断型相当	—	—	飛灰固型化体 25万～35万m ³ (12万Bq/kg)	吸着剤安定化体 660～1,300m ³ (4,000万Bq/kg)
廃棄物由来		6.5万～9.5万m ³	6.5万～9.5万m ³	6.5万～9.5万m ³	4.3万～6.3万m ³
構造②	最終処分 (≤10万Bq/kg) ※管理型相当	飛灰固型化体 5.0万～7.5 万m ³ (3.6万Bq/kg)	飛灰固型化体 5.0万～7.5 万m ³ (3.6万Bq/kg)	飛灰固型化体 5.0万～7.5万m ³ (3.6万Bq/kg)	飛灰固型化体 4.3万～6.3万m ³ (2.8万Bq/kg)
構造③	最終処分 (>10万Bq/kg) ※遮断型相当	飛灰固型化体 1.4万～2.0 万m ³ (13万Bq/kg)	飛灰固型化体 1.4万～2.0万m ³ (13万Bq/kg)	飛灰固型化体 1.4万～2.0万m ³ (13万Bq/kg)	飛灰固型化体 50～80m ³ (11万Bq/kg) 吸着剤安定化体 80～110m ³ (3,100万Bq/kg)
最終処分場必要面積※					
①土壌 安定型相当		約30万～43万m ²	約23万～32万m ²	—	—
③土壌 遮断型相当		—	—	約14万～27万m ²	約0.3万～0.5万m ²
②廃棄物 管理型相当		約2.1万～2.7万m ²	約2.1万～2.7万m ²	約2.1万～2.7万m ²	約2.0万～2.4万m ²
③廃棄物 遮断型相当		約1.3万～1.9万m ²	約1.3万～1.9万m ²	約1.3万～1.9万m ²	約0.14～0.15万m ²

※ 放射能濃度は2024年度末時点のものであり、対象となる濃度区分の物量を踏まえて計算。

※ 土壌最終処分場の構造については、放射性セシウムが溶出すると認められる場合は管理型相当となる。土壌の最終処分量は、締固め時のかさ密度(1.7 t/m³)で換算。

※ 最終処分必要面積については、安定型相当の処分場の場合には厚さ10m、遮断型相当の処分場の場合には厚さ5mとして算定。

埋立地必要面積のみの評価で、離隔距離の確保や附帯施設等は考慮していない。

※ いずれのシナリオにおいても、8,000Bq/kg以下の土壌が再生利用できず全量最終処分となった場合、最終処分量が更に 700万～800万m³増となる。

除去土壌の埋立処分基準のポイント

- 2025年3月に特措法に基づく埋立処分の基準を策定※し、福島県外において発生した除去土壌の埋立処分に係るガイドラインを作成した。

※放射性物質汚染対処特措法施行規則第五十八条の三

○ 基準の主な内容としては、以下のとおり。

1. 飛散、流出の防止

2. 地下水汚染の防止

※基本的には除去土壌からの放射性セシウムの溶出は非常に小さいため遮水シート等の地下水汚染防止措置は不要。放射性セシウムが溶出すると認められる場合には遮水シートの敷設等を行う。

3. 生活環境の保全（騒音・振動等）

4. 周囲の囲い・埋立処分の場所であることの表示

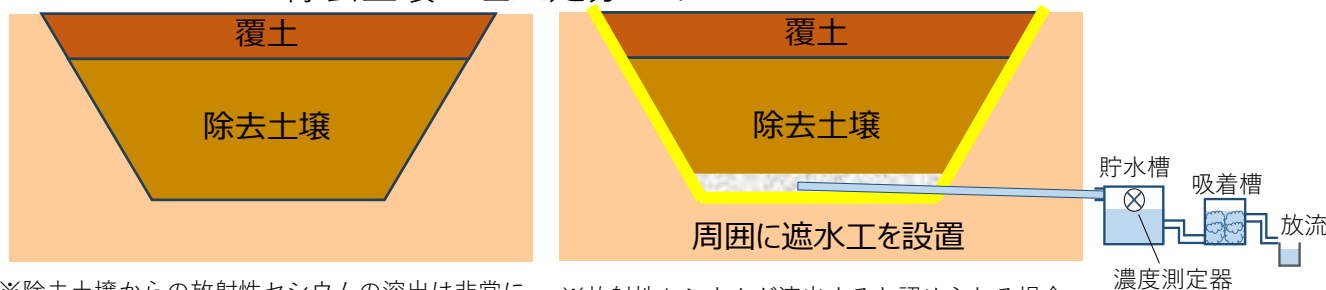
5. 開口部の閉鎖

6. 空間線量率の測定（施工時・維持管理時）

7. 埋立処分の場所、除去土壌の量、放射能濃度等の記録・保存

※放射性物質汚染対処特措法では、除染実施者が除去土壌の処理を行うこととされており、除去土壌の埋立処分の実施・管理の責任は除染実施者（なお、福島県内除去土壌については国（環境省）、福島県外土壌については市町村等）。

< 除去土壌の埋立処分のイメージ >



※除去土壌からの放射性セシウムの溶出は非常に小さいため、基本的には上記のイメージ

※放射性セシウムが溶出すると認められる場合

特定廃棄物の埋立処分基準のポイント

■ 特定廃棄物の埋立処分に係る基準

- 10万Bq/kg超の特定廃棄物の埋立処分にに関する埋立施設基準等

		遮断型処分場	遮断型相当
対象物		産業廃棄物 (判定基準※1超過物)	特定廃棄物 (10万Bq/kg超)
関連法令		廃掃法	特措法※2
規模		面積50m ² 、容量250m ³ 以下 上記を超える場合は内部仕切り設備により区画分け	規定なし
構造	強度	25N/mm ² 以上	25N/mm ² 以上
	部材厚	35cm以上	35cm以上
	特徴	- 自重、土圧、水圧、波力、地震力等に対して構造耐力上安全 - 遮水の効力及び腐食防止 - 腐食防止のための措置 - 目視等により損壊の有無を点検できる構造	- 自重、土圧、水圧、波力、地震力等に対して構造耐力上安全 - 遮水の効力及び腐食防止 - 腐食防止のための措置 - 目視等により損壊の有無を点検できる構造（長期的に安全が確保できる措置を講じた場合を除く） - 放射線障害防止のために必要な放射線の遮蔽効力

※1 重金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める省令(昭和48年総理府令第5号)

※2 放射性物質汚染対処特措法施行規則第二十六条第一項

(参考) 放射性廃棄物の処分について

放射線防護不要

クリアランスレベル以下の
廃棄物

<放射性セシウム濃度> 100Bq/kg

クリアランスレベル(0.01mSv/年)
以下の廃棄物のうち、原子力規制委員会による確認を受けたものについては、「放射性廃棄物として扱う必要のないもの」、つまり産業廃棄物として、再生利用又は処分が可能。

L3 (解体コンクリート・金属)



コンクリートピットのような人工構造物を設置せず、浅地中に埋設処分する方法



動力試験炉のL3廃棄物の埋設実績 (東海村)

<約1,670トンを埋設済>

放射線防護が必要

低レベル放射性廃棄物

10万Bq/kg
(濃度上限値)

1千億Bq/kg
(濃度上限値)

L2 (廃液, フィルター, 手袋等消耗品)



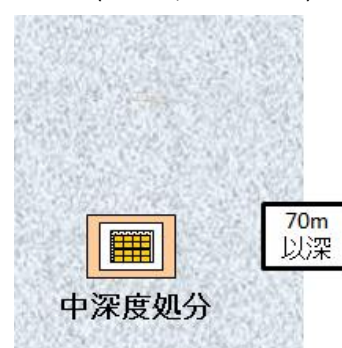
浅地中にコンクリートピットなどの人工構造物を設置して埋設処分する方法



六ヶ所低レベル放射性廃棄物埋設センターでの埋設実績

<2025年1月末現在、
366,619本 (約7.3万㎡)
を埋設済>

L1 (制御棒, 炉内構造物)



出展：資源・エネルギー庁HP 「放射性廃棄物について」「廃炉ゴミをリサイクルできるしくみ『クリアランス制度』」
日本原子力研究開発機構HP 「埋設実地試験」
日本原燃株式会社HP 「埋設事業の概要」「低レベル放射性廃棄物の受入れ状況 (2025年1月末現在)」を一部加工し環境省作成

高レベル放射性廃棄物

ガラス固化体



2025年度以降の進め方のパブリックコメントの結果概要

- 「県外最終処分に向けたこれまでの取組の成果と2025年度以降の進め方(案)(中間貯蔵除去土壌等の減容・再生利用技術開発戦略 成果の取りまとめ)」について、2025年2月19日～3月4日でパブリックコメントの募集を行い、2,930件の意見があった。
- 上記のうち、句読点、記号、改行も含め一字一句完全に一致した御意見を1件として整理した場合の意見数は1,400件(約48%)であった。

○主なご意見

進め方(案)に関係する費用を開示すべき。

➡ 費用は除去土壌の搬出、減容、復興再生利用、最終処分等のあり方によって大きく変わるもの。今後シナリオを具体化していく中で、コストの観点も含め、検討を進めていく。

内部被ばくに関する安全性のデータも示すべき。

➡ 最終処分に関する概略安全評価において内部被ばくを評価しており、外部被ばくに比べて十分に小さいことを確認している。

公聴会の開催等を通じて広く国民から意見を聴く機会を作り、地域住民の合意も得てから行うべき。

➡ パブリックコメントでご意見をいただくとともに、これまでの戦略検討会等の有識者検討会での議論はオンライン配信、議事録の公開などを行い、議論の透明性を確保してきた。今後も丁寧な説明に努めるとともに、理解醸成の場も通じて意見を伺う。

減容処理を行うべきではない。

➡ 県外最終処分に係る複数選択肢を提示するために、減容技術の組合せ等を検討してきたところであり、今後、これらの成果を踏まえつつ、引き続き、県外最終処分の実現に向け、必要な検討を行っていく。

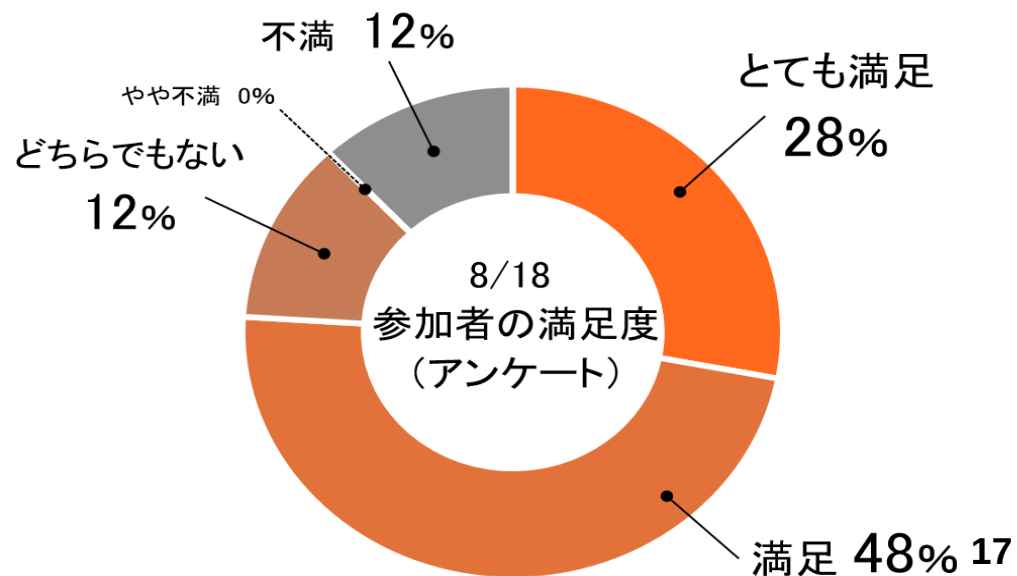
理解醸成活動（パネルディスカッション）

- 福島県内除去土壌等の県外最終処分の実現に向けた、理解醸成活動の一環として、除去土壌等の県外最終処分・復興再生利用についてともに考え、理解を深めるためのパネルディスカッションを実施。
- 8月18日に福島県で、9月5日、9月6日に東京都内で開催。パネリスト間のディスカッションのみならず、参加者からの疑問や意見を付箋で集めて取り扱うことで、関心が多く寄せられている論点も含めて一方的な発信にならないよう議論のテーマを設定。
- パブリックコメント、事前に受け付けた質問、参加者が記載した付箋から、下記的话题を取り扱った。
 - 復興再生利用の必要性、安全性について
 - 分かりやすい説明について
 - 今後の広報について

＜8月18日のパネルディスカッションの様子＞



＜8月18日の参加者の満足度（アンケート）＞



今後の技術的検討事項

県外最終処分に向けた検討の今後の進め方

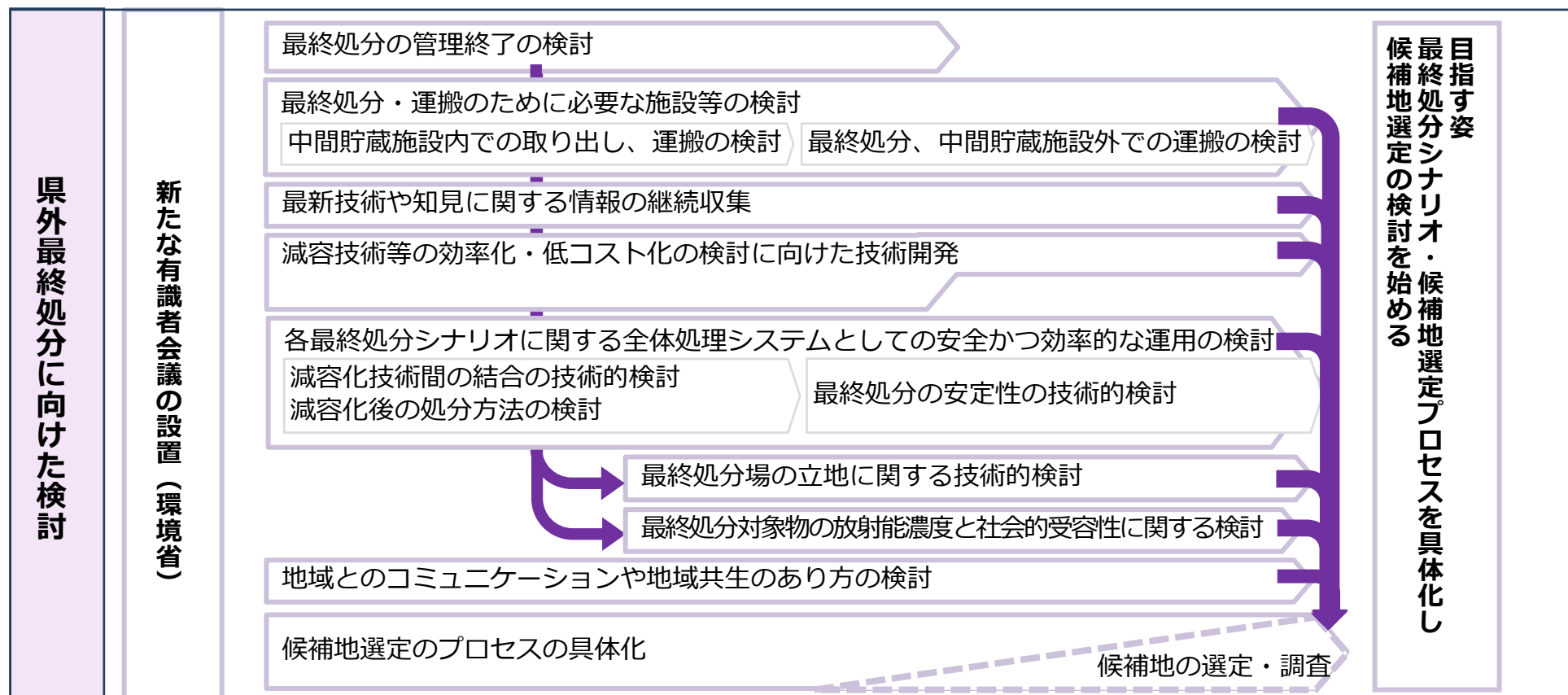
○県外最終処分に向けた検討の今後の進め方

本年8月に決定されたロードマップで、下記の通り政府一丸となって当面5年程度で主として取り組むことが取りまとめられた。

また、復興再生利用の推進、理解醸成・リスクコミュニケーションと並行して、除去土壌等の減容や最終処分に関する検討に当たり、専門的知見を活用するため、新たな有識者会議を秋頃に設置することとされた。

(2025年夏)

(2030年頃)



■ 今後の技術的検討

2024年度までに、技術開発戦略に基づき、分級処理技術や熱処理技術等の減容技術等の実証事業を実施し、個別技術の比較評価を行った。

今後は、最新技術や知見に関する情報の継続収集や、県外最終処分のシナリオの精緻化に向けた検討等を行っていく。

■ 優先的に検討する課題

本年8月の「福島県内除去土壌等の県外最終処分の実現に向けた再生利用等推進会議」で決定された「福島県内除去土壌等の県外最終処分の実現に向けた復興再生利用等の推進に関するロードマップ」(2025年8月26日)において、優先的に検討する課題を示した。

- ・ 復興再生利用とも関連のある、県外最終処分の管理の終了の考え方
- ・ 中間貯蔵施設内での土壌の取り出し、運搬の検討
- ・ 中間貯蔵施設外での運搬・県外最終処分のための施設等についての検討
- ・ 減容技術等に関する最新技術や知見に関する情報の継続収集
- ・ 減容技術等の効率化・低コスト化の検討に向けた技術開発
- ・ 各県外最終処分シナリオに関する全体処理システムとしての安全かつ効率的な運用の検討
- ・ 県外最終処分場の立地に関する技術的検討 等

あわせて、最終処分対象物の放射能濃度と社会的受容性に関する検討や、地域とのコミュニケーションや地域共生のあり方の検討を進めていくこととした。

今後の技術的検討課題

■ 各技術間の関係性を考慮した検討

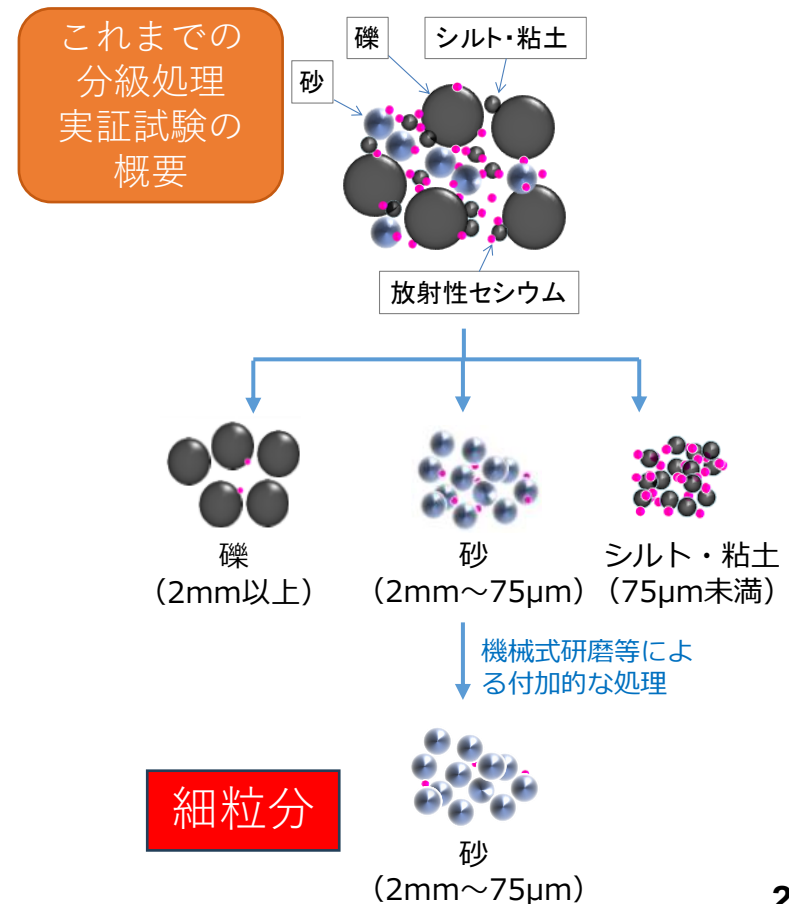
シナリオの精緻化に当たっては、個別の技術だけでなく、各技術間の関係性を考慮した検討を行う必要がある。このため、ロードマップにおける優先的に検討する課題のうち、「各最終処分シナリオに関する全体処理システムとしての安全かつ効率的な運用の検討」において、減容技術の組合せに関する検討や、減容化後の処分方法の検討、最終処分の安定性の技術的検討等を行う。

■ 分級後細粒分に関する検討

各技術間の関係性を考慮した検討として、除去土壤等の最終処分シナリオ2以降で実施する分級処理で発生する8,000Bq/kg超の細粒分について、シナリオ2ではそのまま埋立処分、シナリオ3、4では熱処理を行うことになるが、分級前の土壤とは性状が異なるため、分級後細粒分の物性等の確認や、埋立、熱処理の検討を行う必要がある。

8,000Bq/kg超の除去土壤の最終処分シナリオ（一部抜粋）

技術の組合せ	分級処理	熱処理
シナリオ2	湿式通常分級	実施しない (細粒分を埋立処分)
シナリオ3	湿式通常分級	熔融or焼成
シナリオ4	湿式通常分級	熔融or焼成



今後の技術的検討課題

■ 廃棄物由来の飛灰の処理の検討

廃棄物の焼却灰については、中間貯蔵施設内の仮設灰処理施設で熔融処理されており、熔融飛灰を直接安定化処理を行う方法、または更なる減容化を図り、洗浄・吸着処理を行った上で安定化処理を行う2種類のシナリオを示しているところ。

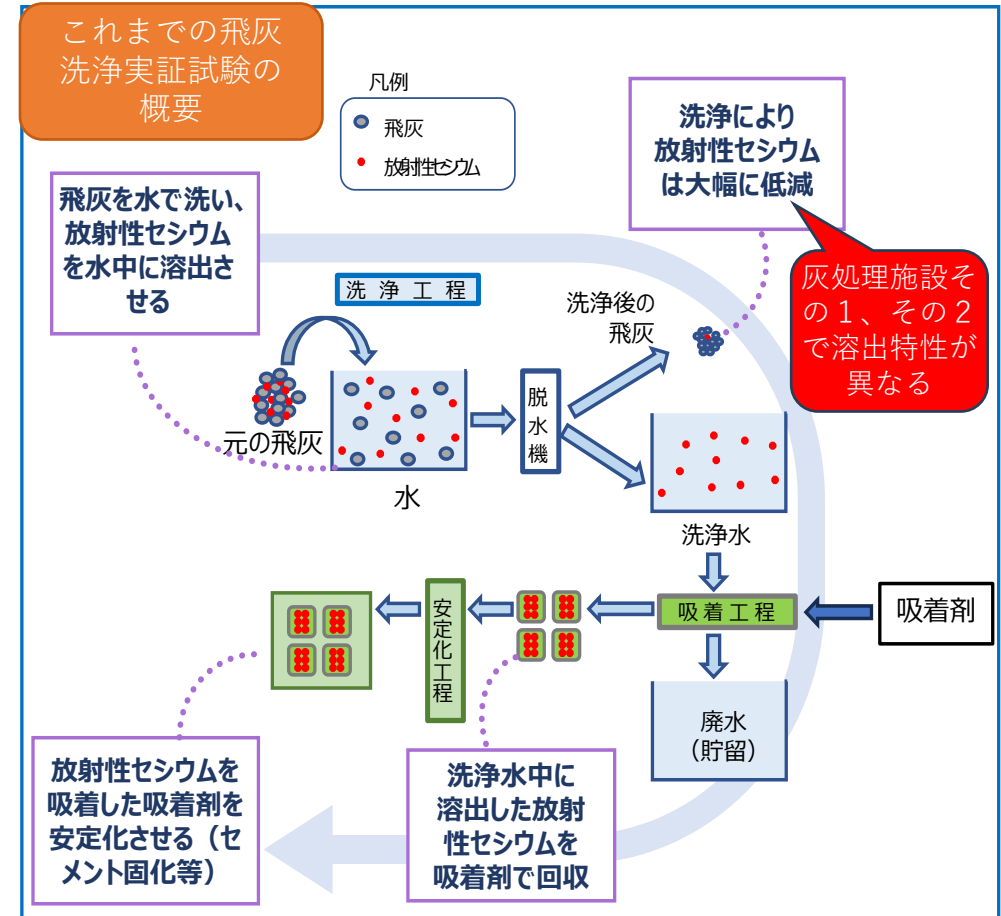
この熔融飛灰のうち、双葉仮設灰処理施設その1とその2で発生する飛灰は洗浄時のCs溶出特性が異なることから、その2施設で発生する飛灰はシナリオ4でも直接固型化する想定としている。

今後、その2施設で発生する飛灰について、Csが溶出する条件に関する最新技術や知見を収集し、処理方法の検討を行う必要がある。

また、シナリオ1～3における飛灰を直接固型化した場合については、各技術間の関係性を考慮した検討として、固型化体を最終処分することを念頭に、長期的な安定性を検討する必要がある。

廃棄物(焼却灰)の最終処分シナリオ(一部抜粋)

技術の組合せ	熱処理	飛灰洗浄・吸着(処理)
シナリオ1～3	熔融	実施しない (飛灰をそのまま固型化)
シナリオ4	熔融	洗浄・吸着・セメント固型化 (仮設灰処理施設その2飛灰はそのまま固型化)

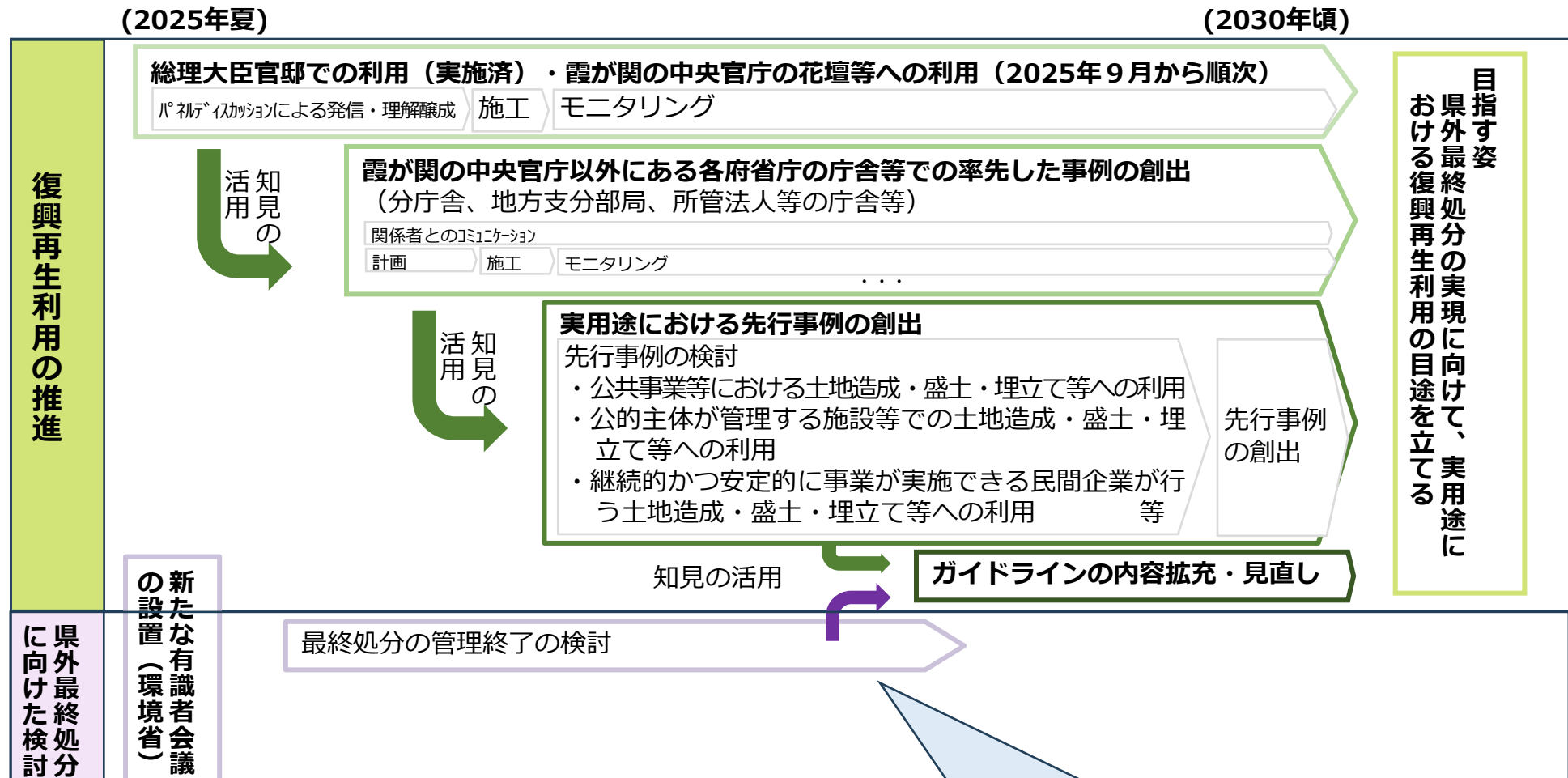


復興再生利用の今後の進め方

(参考) 復興再生利用の今後の進め方

○復興再生利用の今後の進め方

復興再生利用についても、ロードマップで下記の通り当面5年程度で主として取り組むことが取りまとめられた。



※ ロードマップより復興再生利用の推進に関する内容を抜粋

県外最終処分に向けた検討における最終処分の管理終了の検討では、復興再生利用での考え方との整合性も考慮

