



最終処分に関する検討について (第9回WG資料に追記)

2025年2月7日

環境省環境再生・資源循環局

中間貯蔵施設における除去土壌等の減容化技術等検討WG(第10回)

最終処分に関する技術検討フロー

減容技術等に関する検討

- ・ 減容技術等の評価
- ・ 減容技術等の適用・組合せの検討

最終処分の基準に関する検討

- ・ これまでの知見や関係法令の整理
- ・ 放射線防護の考え方の整理
- ・ 最終処分基準案の検討

除去土壌等の量と
放射能濃度の設定

複数の最終処分シナリオの検討
(各シナリオでの最終処分量・
放射能濃度、最終処分場の構
造・必要面積、コスト等)

放射線安全評価による
各シナリオ毎の安全性
の確認

(放射線防護の考え方
の成立性の確認)

これまでの検討状況と今回のWGにおける対応状況

1. 減容技術等に関する検討

<これまでの検討状況>

- ・これまで実施してきた技術実証の成果を踏まえて、減容技術等の評価案を提示
- ・減容技術等の評価案を踏まえ、減容技術の組合せを検討
- ・最終処分の検討状況を踏まえ、安定化技術に求められる溶出低減効果等を整理し、一通りの減容技術等の評価を整理した。（参考資料3）

安定化技術についての考え方

- 前回WGにおいて、熱処理や飛灰洗浄処理を行う場合に発生する濃縮物については、飛散・流出防止の観点や取扱いの観点から固型化を行うことについて議論を行った。
- 固型化した濃縮物（特定廃棄物）は基本的に10万Bq/kgを超えることが想定され、その場合は遮断型相当の処分場での処分となる。
（なお、10万Bq/kg以下となる場合には、セメント固型化して管理型相当の処分場に処分することが可能。）
- 遮断型相当の処分場は水密性を有する鉄筋コンクリート造であるため、処分場の維持管理を適切に行うことにより、放射性セシウムの漏出は防止可能である。
- その上で、固型化方法については、固型化体からの放射性セシウムの溶出低減の観点も踏まえ、特定廃棄物や低レベル放射性廃棄物の処分実績のあるセメント固型化を基本とし、その他の固型化方法については、今後の実績等を踏まえて適用を検討する。
- なお、セメント固型化体を想定した遮断型相当の処分場の概略安全評価においては、コンクリート構造の処分場にクラック等が生じた場合を想定し、雨水浸透により廃棄物層から浸出¹⁾した放射性セシウムが直下の帯水層に漏出した場合の地下水移行²⁾シナリオを評価しており、固化体濃度が2,800万Bq/kgであっても、一般公衆の被ばく線量は6.0E-11mSv/y程度となっている。（第6回技術WG資料6参照）

1) 分配係数モデル（廃棄物層分配係数※：2.5ml/g、浸透水量：0.1m/y）

2) 移流分散モデル（地下水流速：1m/y、井戸利用：50m下流）

※液固比10の溶出試験を行った場合、溶出率は80%となる。

これまでの検討状況と今回のWGにおける対応状況

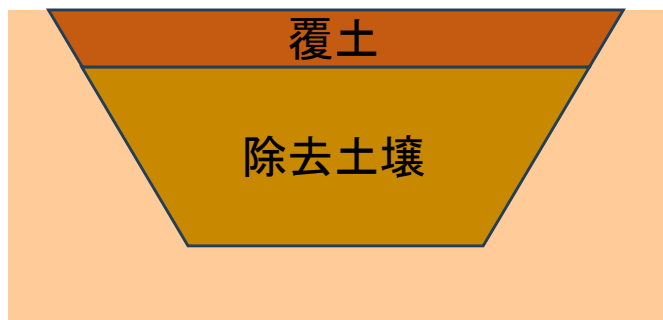
2. 最終処分の基準に関する検討

<これまでの検討状況>

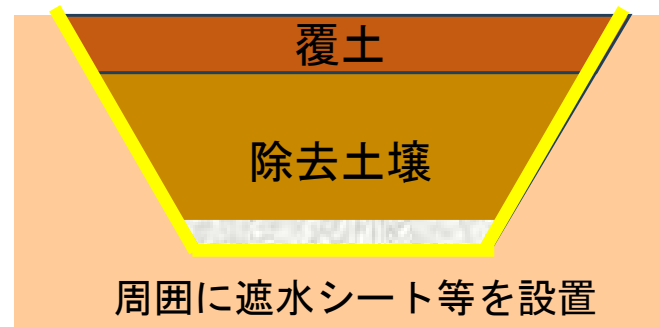
- ・技術WG等での検討を踏まえ、関係WGの合同会議（9/17）において、除去土壌の埋立処分基準案等を提示。現在、パブリックコメントを実施中であり、排水基準等については放射線審議会に諮問中。

※基準策定済

<除去土壌の埋立処分のイメージ>

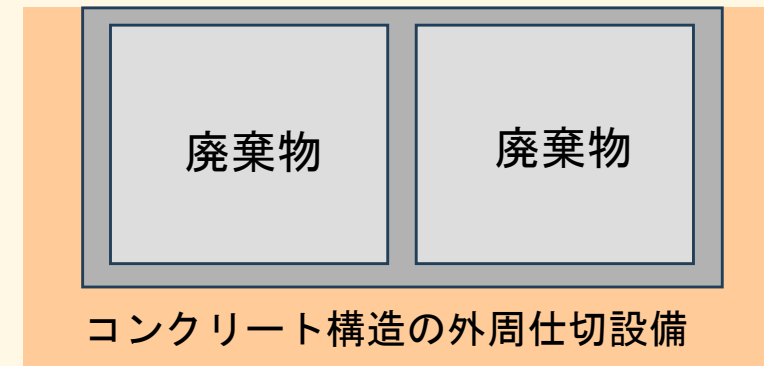


※除去土壌からの放射性セシウムの溶出は非常に小さいため、基本的には上記のイメージ

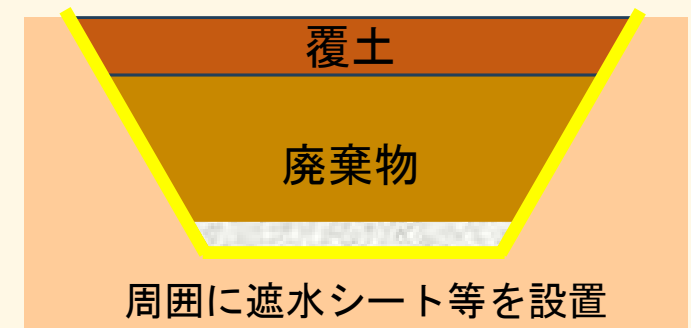


※放射性セシウムが溶出すると認められる場合

<特定廃棄物の埋立処分のイメージ>



※放射能濃度が10万Bq/kg超の場合の構造



※放射能濃度が10万Bq/kg以下の場合の構造

これまでの検討状況と今回のWGにおける対応状況

3. 除去土壌等の量と放射能濃度の設定

<これまでの検討状況>

- ・ 中間貯蔵施設に搬入された除去土壌等の量や放射能濃度の情報を整理。

<今回のWGにおける対応状況>

- ・ 検討対象物量として、一定の仮定を置いた上で、今後中間貯蔵施設への搬入が見込まれる除去土壌等の量や放射能濃度を含めた設定を行った。（資料3）

4. 複数の最終処分シナリオの検討

<これまでの検討状況>

- ・ 減容技術の組合せを踏まえ、4つの最終処分シナリオの考え方等を提示。

<今回のWGにおける対応状況>

- ・ 4つの最終処分シナリオについて、シナリオごとの最終処分量等を整理し、最終処分場の構造・必要面積等に関する選択肢案とした。（資料3）

これまでの検討状況と今回のWGにおける対応状況

5. 放射線安全評価による各シナリオ毎の安全性の確認

<これまでの検討状況>

- ・一定の最終処分の規模や放射能濃度等を設定し、埋立中、管理期間中の概略安全評価を実施。

<今回のWGにおける対応状況>

- ・4つの最終処分シナリオの条件を踏まえ、放射線防護の成立性を確認するため、被ばく評価結果を示した。(資料3)

※放射線安全評価については、これまでのセシウム以外の放射性核種の調査結果や、概略安全評価においてストロンチウムの被ばく線量への寄与がセシウムに比べて大きく下回ることを確認したことを踏まえ、対象とする核種は放射性セシウムを基本とする。

これまでの検討状況と今回のWGにおける対応状況

6. その他

- ・最終処分場の構造の検討状況はP4の通り。
- ・覆土等の覆いについては、飛散・流出防止等の機能を満たせるように施工するとともに、点検や空間線量率の測定等により覆土等の覆いが維持されていることを確認する。
- ・熱処理や飛灰洗浄処理を行う場合、これにより発生する濃縮物については、飛散・流出防止の観点や取扱いの観点から固型化を行うこととする。
- ・固型化体については、コンクリート構造の外周仕切り設備を有する処分場での処分となることが想定されるが、固型化体に求める性能については、強度や溶出性の観点で以下の通りとする。また、必要に応じて定置の際の間詰め材の使用等を検討する。
 - （強度）運搬時や最終処分場での定置時の万一の落下等を想定し、（容器を含めて）必要な強度を有すること。
 - （溶出性）コンクリート構造の外周仕切り設備による遮水性能を有するが、事故時の地下水への移行による被ばく影響について安全評価によって確認し、求められる溶出低減効果等を整理。（P3参照）
- ・最終処分場への運搬については、放射性物質汚染対処特措法の運搬基準を遵守しつつ、放射能濃度に応じた具体的な運搬の考え方を整理。
 - ⇒次ページに整理。
- ・固型化体については、運搬の考え方の整理と併せ、容器への封入について検討する。

最終処分場への運搬について

- 最終処分場への運搬に当たって、IAEA輸送規則の分類に基づく以下の区分を参考にする。

区 分	放射能濃度 (Cs-137の場合)
規制免除	10,000 Bq/kg以下
LSA-I	10,000 Bq/kg超、 300,000 Bq/kg以下
LSA-II	300,000 Bq/kg超、 6×10^{10} Bq/kg以下

- 上記のうち、規制免除、又はLSA-Iに区分される放射能濃度の除去土壌等を運搬する場合は、放射性物質汚染対処特措法の運搬基準に従い、運搬を行う。
- LSA-IIに区分される放射能濃度の除去土壌等を運搬する場合は、放射性物質汚染対処特措法の運搬基準に加え、IP-2型輸送容器の基準を参考に、一定の試験条件下（自由落下試験・積重ね試験等）での要件への適合等について確認した容器に収納すること等を含めた対応を検討する。
- 海上輸送の可能性も考慮し、「船舶安全法」に基づく「危険物船舶運送及び貯蔵規則」等を参考に対応を整理する。
- 容器については、特定廃棄物や除去土壌の運搬で実績のある大型土のう袋、低レベル放射性廃棄物の処理で使用されているドラム缶などが候補として挙げられるが、上記への対応や、最終処分場での取扱い等も踏まえて検討する。なお、運搬時にはコンテナ等で内部の運搬物が保護される可能性があることも考慮する。