

除去土壌の埋立処分基準のポイント等について

2024年1月12日

※第3回技術WG資料6-3より抜粋、一部修正・追記

- 放射線防護の考え方（案）はp2の表のとおり。この考え方を踏まえて、基準の検討を進める。
- 最終処分の対象となるものは除染により生じた土壌（除去土壌）・廃棄物であることから、放射性物質汚染対処特措法の枠組みの中での取扱いを考えていくことが適当。その際、原子炉等規制法でのトレンチ処分、ピット処分の考え方も参考とする。
- 特定廃棄物については、既に特措法において埋立処分の基準が策定されているため、基本的にはこの基準に従うこととするが、減容により数千万～数億Bq/kgの廃棄物が生じた場合に、同様の基準で問題がないか、安全評価により確認を行う。
- 除去土壌については、これまでの除去土壌に関する溶出試験、中間貯蔵施設の土壌貯蔵施設での浸出水データ、再生利用実証事業等におけるデータ、安全評価の結果等を踏まえ、埋立処分基準を検討する（除去土壌の放射能濃度についてはp3、溶出特性についてはp4参照）。基準のポイント案をp5以降に示す。

※放射線安全の観点での他法令との整合等については、今後関係機関とも調整。

【参考】除去土壌等の最終処分における放射線防護の考え方（案）【再掲】

※第3回技術WG資料6-2より抜粋、一部追記

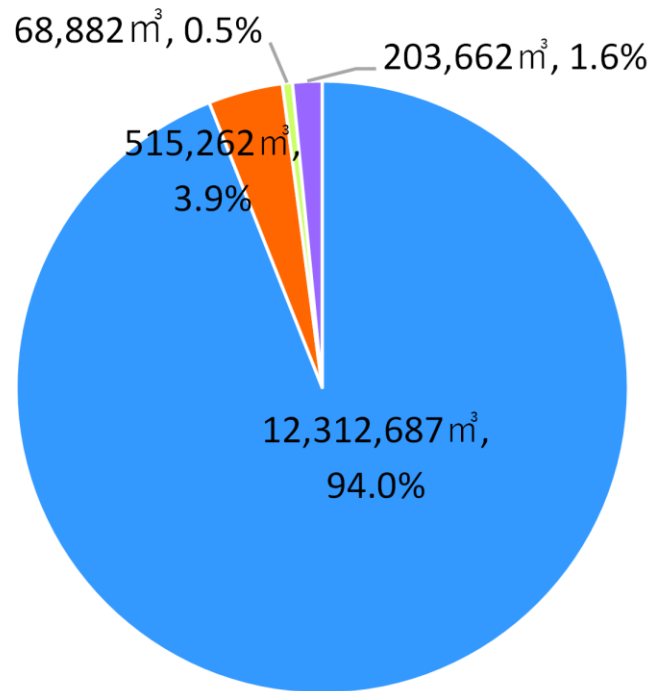
<p>一般公衆の追加被ばく (施工中、管理中)</p>	<p>1 mSv/年を超えないようにする。</p>
<p>作業者の追加被ばく (施工中)</p>	<p>電離則等を適用する。ただし、電離則等の適用外となる放射能濃度の除去土壌を扱う場合は、この限りではない。 (可能な限り、1 mSv/年を超えないようにすることが望ましい。)</p>
<p>濃度レベル</p>	<p>濃度レベルに応じた処分方法を適用する。</p>
<p>施設の設計による追加被ばく線量のさらなる低減 (管理中)</p>	<p>A L A R A (合理的に達成可能な限り被ばく線量を減らす)の考え方を踏まえ、覆土等の追加被ばく線量低減の措置を検討する。 ※施工中においても被ばく線量低減の措置を検討。</p>
<p>事故時等の被ばく</p>	<p>5mSv/eventを超えない (一般公衆)</p>

【参考】中間貯蔵施設に搬入した除去土壌等の種類と濃度の分布

※第3回技術WG資料5より抜粋

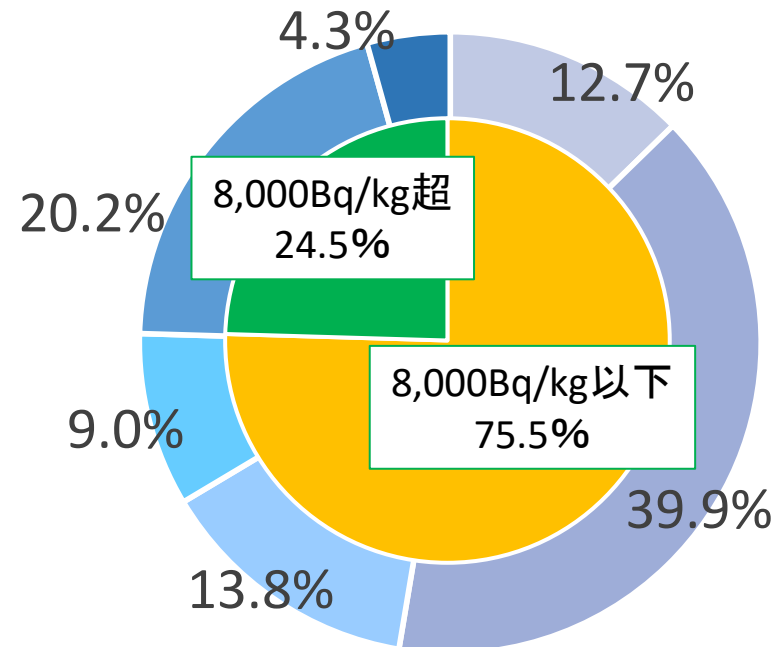
- 2022年3月末までに搬入した除去土壌等のうち、土壌が94.0%であり、可燃物は3.9%、焼却灰1.6%である。
- 除去土壌について、搬出時に仮置場等で測定した表面線量率及び質量によって換算した放射能濃度の分布を見ると、8,000Bq/kg以下が75.5%を占めている。(2022年度3月末時点の放射能濃度)

■ 除去土壌 ■ 可燃 ■ その他不燃 ■ 焼却灰



搬入した除去土壌等の割合
(フレコン1袋=1m³と仮定)

■ 1,000Bq/kg以下
■ 3,000~5,000Bq/kg
■ 8,000Bq/kg~20,000Bq/kg
■ 1,000~3,000Bq/kg
■ 5,000Bq/kg~8,000Bq/kg
■ 20,000Bq/kg超



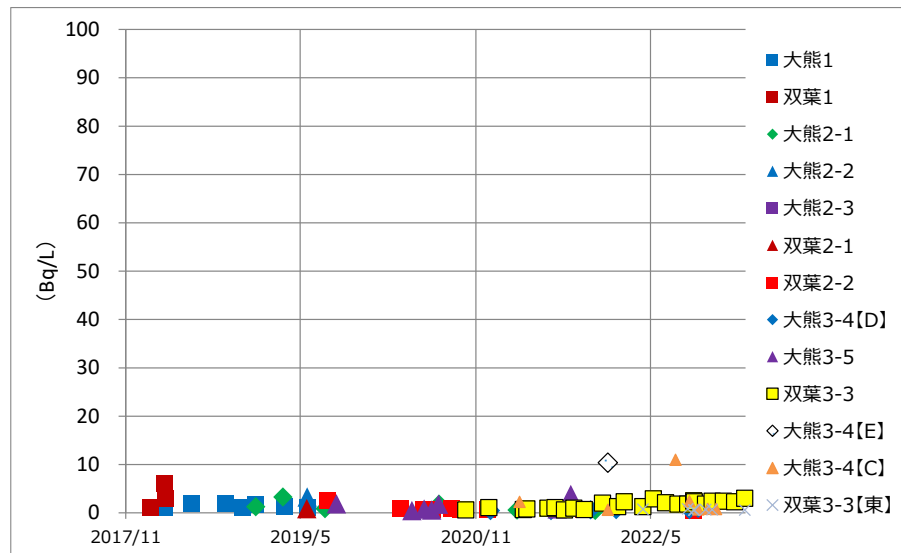
除去土壌の放射能濃度分布
(フレコン袋ベース)

※四捨五入の関係で、合計は必ずしも100%にならない。

【参考】除去土壌からの放射性セシウムの溶出特性について

※第3回技術WG資料6-1、第9回検討チーム会合資料1より抜粋・整理

- 福島県内の除去土壌44サンプルの溶出試験結果において、放射性セシウムが検出されたのは2サンプルのみ（放射能濃度・溶出率はそれぞれ23Bq/L・0.08%、0.7Bq/L・0.12%）
- 中間貯蔵施設での土壌貯蔵施設における浸出水原水の放射能濃度は、排水基準を大きく下回っている。



※測定データの約75%は検出下限値未満
（検出下限値：0.5～1.0Bq/L程度）。
検出されたデータのみをプロット。

図. 土壌貯蔵施設ごとの浸出水原水の放射性セシウム（Cs-137）濃度（2017/11～2023/2）

- 除去土壌の再生利用実証事業における盛土浸透水等について、モニタリングの結果、放射性セシウム濃度については、排水基準を大きく下回っていた。
- 福島県外で生じた除去土壌について、溶出試験の結果、放射性セシウムの溶出はほとんど見られず（最大4.6Bq/L）、埋立処分の実証試験においても浸透水中の放射能濃度は全て検出下限値未満であった。

ポイント案① 飛散、流出の防止

- 除去土壌の飛散、流出を防止するための措置を講ずることとする。
 - 埋立処分を行う際に、除去土壌が大気中に飛散しないように、散水など必要な措置を講ずることが考えられる。
 - 埋め立てた除去土壌が埋立地の外に飛散し、及び流出しないように、その表面を土砂で覆う等必要な措置を講ずることが考えられる。

ポイント案② 地下水汚染の防止

- 除去土壌の埋立処分においては、放射性物質による公共の水域及び地下水の汚染を生じさせるおそれがない場合には、汚染することを防止するための特別な措置（遮水シートの敷設等）は要しないこととしてはどうか。
- 土壌中の放射性セシウムの大部分は鉱物の層間に固定され、移動しにくい状態にあることが、これまでに科学的知見として得られている。
- 除去土壌からの放射性セシウムの溶出特性については、p4のとおり。
- 上記の知見のとおり、一般的な土壌であれば放射性セシウムは土壌に吸着・固定されるため、浸透水には出てこないと考えられるが、立地などに応じて更なる安全・安心のための対策として、埋立層の下部に一定の厚さの土壌層を確保することや雨水流入防止措置、災害時におけるモニタリング体制の構築等も有効と考えられる。
- 汚染を生じさせるおそれがないことの要件は、今後検討。なお、要件に当たらない場合には、遮水工の設置等を行うこととしてはどうか。

ポイント案③ 生活環境の保全

- 埋立処分に伴う悪臭、騒音又は振動によって生活環境の保全上支障が生じない措置を講ずることとする。
- 埋立処分の工事等に伴う周辺的生活環境への影響を抑える必要がある。
- 除去土壌の収集・運搬、保管と同様に、生活環境の保全措置が必要と考えられる。

ポイント案④ 周囲の囲い及び表示

- 埋立作業は、周囲に囲いが設けられている場所で行うことが適当。
 - 埋立後は、埋立地の範囲を明らかにすることができる囲い、杭その他の設備及び除去土壌の処分の場所であることの表示を設けることが必要。
-
- 埋立作業中においては、除去土壌の埋立処分の場所に周辺住民等がみだりに立入らないようにするため、周囲に囲いを設ける必要があると考えられる。
 - 埋立作業から埋立後の管理を通して、当該場所は除去土壌の埋立処分の場所であることを表示する必要があると考えられる。
 - 埋立終了後においても、埋立処分の場所の管理は必要であり、埋立地の範囲を明確にしておく必要がある。

ポイント案⑤ 開口部の閉鎖

- 埋立処分を終了する場合には、一定の厚さ以上の覆土等により開口部を閉鎖することとする。
- 放射性物質を土などで覆うことで飛散・流出の防止措置となることに加え、放射線を遮ることができ、結果として空間線量や被ばく線量を下げることができる。例えば、厚さ30cmの覆土は放射線を98%遮る。
- 埋立終了時に土壌等によって開口部を閉鎖(覆土)することは、除去土壌からの放射線の遮へいに有効であると考えられる。
- 除去土壌の保管基準においても、放射線の遮へいを目的として覆土を行うことが規定されている(「除去土壌の保管に係るガイドライン」では覆土30cm以上)。
- 埋立終了後も遮へい効果を保つため、覆土の管理は適切に行われる必要がある。

- 例えば、動物等による覆土の掘り返しが行われた場合は、速やかに覆土を補修することが必要となる。そのような場所では、合理的に管理ができるよう、その影響を加味して覆土の厚さを決定することも考えられる。
- 除去土壌や基礎地盤の沈下が想定される場合は、沈下に備えて必要な余盛りを行うことも有効である。
- 管理期間終了以後において、埋立場所の近傍に周辺住民が居住している場合や埋立場所の上部利用者が多い場合には、ALARA※の考えを踏まえて、経済的要因を考慮に入れながら合理的に可能な範囲で覆土の厚さを決定することも考えられる。

※ALARA(as low as reasonably achievable):国際放射線防護委員会が1977年勧告で示した放射線防護の基本的考え方を示す概念。放射線防護の最適化として「すべての被ばくは社会的、経済的要因を考慮に入れながら合理的に達成可能な限り低く抑えるべきである」という基本精神に則り被ばく線量を制限することを意味する。

- 埋立地の敷地の境界において、放射線量を定期的に測定し、かつ、記録することが必要。
- 除去土壌の埋立処分の場所が安全に保たれていることを確認するため、埋立地の敷地境界において空間線量率を定期的に測定し、以下を確認する必要がある。
 - 除去土壌による追加被ばく線量が年間 1 mSv を超えないこと。
 - 測定した結果は記録することが必要となる。


ポイント案⑦ 記録の保存

- 除去土壌の収集・運搬、保管と同様に、記録の保存が必要。
- 加えて、管理を伴う処分の終了を見据えると、埋立処分された除去土壌の放射能濃度についても記録の保存が必要。

<記録の保存>

次の事項を記録し、保存すること。

- 埋立処分された除去土壌の量
- 埋立処分された除去土壌の放射能濃度
- 埋立処分を行った年月日
- 引渡し担当者名、引受け担当者名及び搬入車両番号
- 当該埋立処分の場所の維持管理に当たって行った測定、点検、検査その他の措置
- 埋立位置の図面 ほか

- 
- 管理を伴う処分の終了の要件については今後の検討課題であり、管理期間の終了まで適切に除去土壌に関する情報を引き継ぐ必要がある。
 - 管理終了までの期間の概算には除去土壌の放射能濃度の情報が必要である。