



除去土壌の埋立処分基準(案)のポイント

2024年10月3日

環境省環境再生・資源循環局

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(第16回)

環境回復検討会(第21回)

合同検討会

以下の有識者会議において、除去土壌の埋立処分についての議論を行ってきたところ。

- ・「除去土壌の処分に関する検討チーム」(2017年9月～)(福島県外の除去土壌を対象)
- ・「中間貯蔵施設における除去土壌等の減容化技術等検討ワーキンググループ」(2022年9月～)(福島県内の除去土壌を対象)

<主な議論事項>

除去土壌の管理を伴う埋立処分に関する放射線防護に関する方針を確認

○放射線防護に関する考え方

- ・ 管理期間中は一般公衆(周辺住民)の追加被ばく線量が1mSv/yを超えないようにする
- ・ 1万Bq/kg超の除去土壌を扱う作業等については、電離放射線障害防止規則(電離則)等を遵守する(電離則の適用を受けない作業員については、可能な限り追加被ばく線量が1mSv/yを超えないようにする) 等

除去土壌の埋立処分に係る論点・ポイントの整理

○除去土壌の溶出特性等を踏まえた埋立処分基準のポイント

- ・ ①飛散・流出防止、②地下水汚染の防止、③生活環境の保全、④周囲の囲い及び表示、⑤開口部の閉鎖、⑥放射線量の測定及び記録、⑦記録の保存

<その他(検討チームでの確認)>

※実証事業(東海村・那須町・丸森町)による埋立処分の安全性等の確認

⇒ 作業上の放射線安全、周辺環境の安全(覆土による遮蔽、飛散・流出防止、地下水汚染防止)を確認。

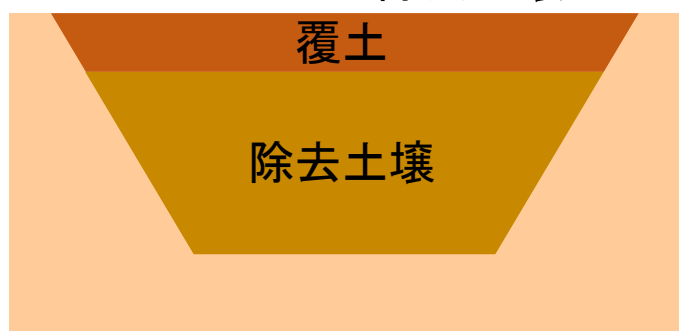
：基準（省令）で定める内容

○ 基準（案）の主な内容としては、以下のとおり。

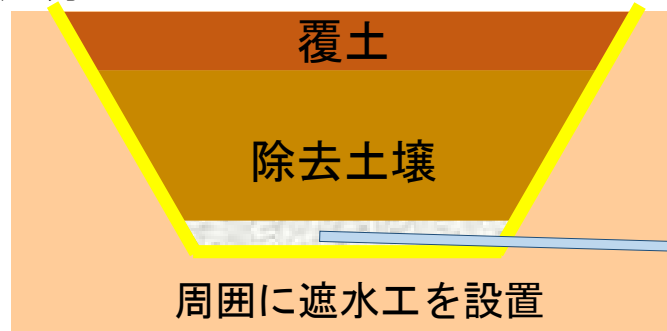
1. 地下水汚染の防止（放射性セシウムが溶出すると認められる場合のみ）
2. 飛散、流出の防止
3. 生活環境の保全（騒音・振動等）
4. 周囲の囲い・埋立処分の場所であることの表示
5. 開口部の閉鎖
6. 空間線量率の測定（施工時・維持管理時）
7. 埋立処分の場所、除去土壌の量、放射能濃度等の記録・保存

※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は策定済みであり、放射能濃度が10万Bq/kgを超える場合には、コンクリート構造による外周仕切設備が設けられた場所で処分することとされている。

放射性セシウムが溶出すると認められる場合に限り、遮水工等を設け、放流水の水質を維持すること。

（なお、放射性セシウムは土壌から溶出しにくい特性を踏まえると、基本的には地下水汚染の防止対策は不要。）

【補足・ガイドライン記載イメージ（※継続検討）】

- 溶出試験の検出下限値については、市町村等が処分を実施する際の参考となるようガイドライン等に記載する。（目安：10～20Bq/Lの範囲で適切に設定）

【科学的知見等】

- 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わかっている（参考資料6 P.5参照）。

8.3 分析条件及び検出下限値

放射能濃度の分析は、「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー（平成4年 文部科学省）」に準拠して行う。

ゲルマニウム半導体検出器（NaI(Tl)シンチレーションスペクトロメータまたはLaBr₃（Ce）シンチレーションスペクトロメータでの測定も可能：平成24年1月13日環境省告示第3号を適用する場合に限る）による核種分析の条件を表8-1に示す。

表8-1 分析条件

測定試料	前処理	試料容器	測定時間 (参考)	検出下限値
溶出液	なし	U-8容器	1,000～ 2,000 秒	10～20 Bq/L

備考1：表中の検出下限値は目標範囲であり、これを超えてしまう場合は分析条件を変更し再度行うこと。ただし、表中の検出下限値以上で検出値が得られる場合は、この検出下限値を適用しないものとする。

備考2：分析結果は、検出下限値以上であればそのまま報告し、検出下限値未満であれば不検出として報告する。

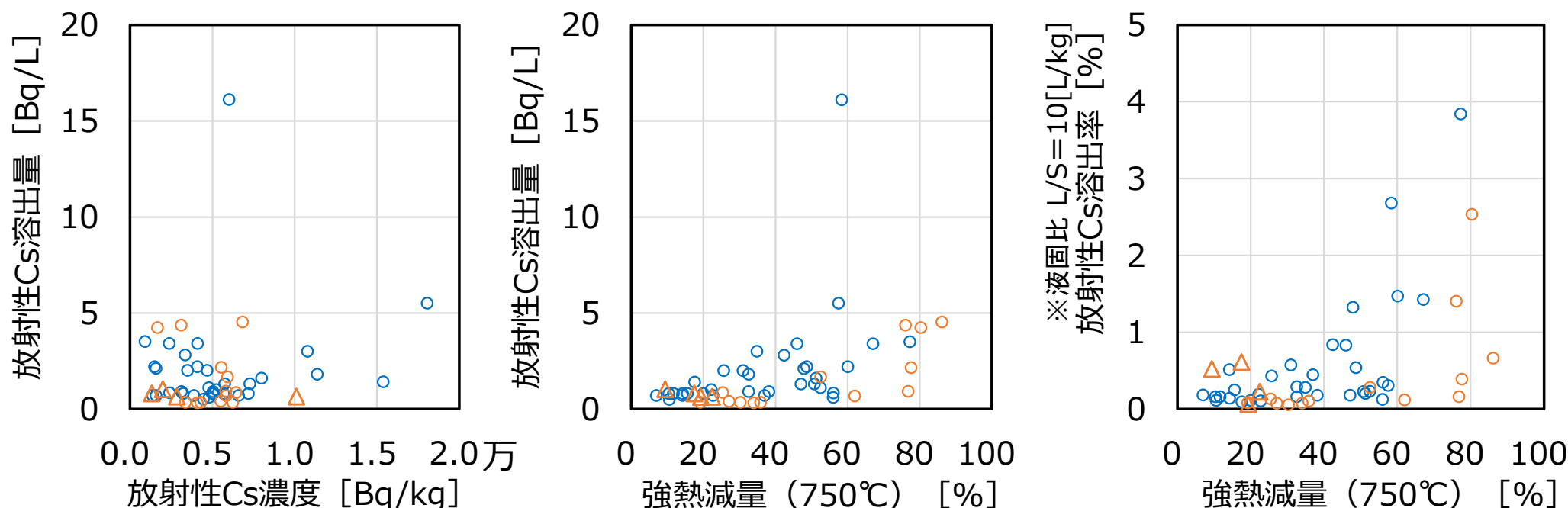
備考3：試料容器において、溶出液中の微量の放射能濃度を確認する場合は、マリネリ（2L）容器のよる分析も可能である。

備考4：分析結果は、JIS Z 8401「数値の丸め方」規則Bに従い、有効数字2桁に丸める。
また、最小表示桁は検出下限値の桁までとする。

備考5：検出下限値はセシウム134及び137のそれぞれを示す。

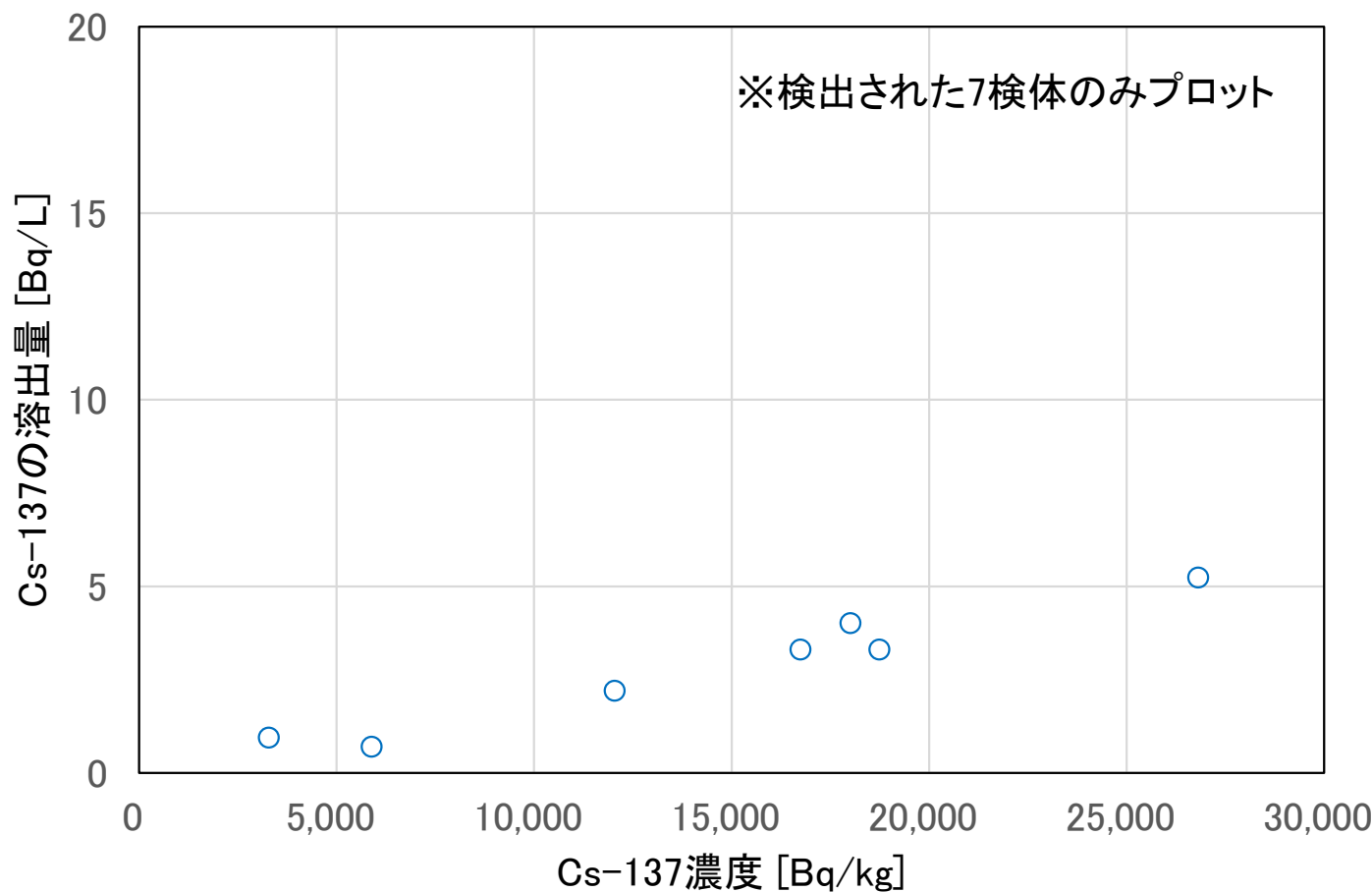
- 福島県外で生じた除去土壌の埋立処分の実証事業における溶出試験では、420試料（11～18,056Bq/kg）のうち370試料（11～15,113Bq/kg）で検出下限値（0.3～4.1Bq/L※）未満。※試験のために検出下限値を特に低く設定したもの。
- 除染廃棄物から分別した土壌※は強熱減量が大きく（＝有機物が多く）、放射性セシウムの溶出率が高くなる傾向がある。
（なお、このような土壌を埋め立てた場合でも浸透水から放射性セシウムは検出されていない（P.9参照））

※除染廃棄物を40mmメッシュでふるって土壌を分別したもの。



△ 東海村(除去土壌) ○ 東海村(除染廃棄物から分別した土壌) △ 那須町(除去土壌)
△ 丸森町(除去土壌) ○ 丸森町(除染廃棄物から分別した土壌)

- 中間貯蔵施設に搬入された除去土壌（分別後）の溶出試験では、38試料（1,711～27,380Bq/kg）のうち31試料（1,711～6,270Bq/kg）で検出下限値（0.7～1.0Bq/L※）未満。※試験のために検出下限値を特に低く設定したもの。



※第3回技術WG資料6－1より抜粋・整理、一部データ追加

- 福島県内の農地及び宅地の土壌の溶出試験では、16試料のうち15試料で検出下限値（11.1～12.5Bq/L）未満。Cs-137が361,227Bq/kgの試料で23Bq/L溶出。

土壌	採取時期	土壌分類(農地) 土質分類(宅地)	Cs-134 (Bq/kg乾土)	Cs-137 (Bq/kg乾土)	Cs合計 (Bq/kg乾土)	溶出試験(水)***	
						溶出液 Cs-134* (Bq/L)	溶出液 Cs-137* (Bq/L)
農地土壌－1	平成24年12月	褐色森林土(畑)	2,889	5,132	8,021	ND	ND
農地土壌－2	平成24年12月	黒ボク土(畑)	6,932	12,294	19,225	ND	ND
農地土壌－3	平成25年6月	灰色低地土(水田)	10,104	20,690	30,794	ND	ND
農地土壌－4	平成24年12月	多湿黒ボク土(水田)	19,235	33,834	53,069	ND	ND
農地土壌－5	平成25年6月	灰色低地土(水田)	22,666	46,601	69,267	ND	ND
農地土壌－6	平成24年12月	灰色低地土(水田)	50,166	87,949	138,115	ND	ND
農地土壌－7	平成24年12月	褐色森林土(樹園地)	59,525	104,762	164,287	ND	ND
農地土壌－8	平成25年5月	褐色低地土(水田)	177,848	361,227	539,076	ND	23(0.08%**)
宅地土壌－1	平成23年12月	砂質細粒土	683	1,311	1,994	ND	ND
宅地土壌－2	平成23年12月	砂質細粒土	1,348	2,416	3,764	ND	ND
宅地土壌－3	平成23年12月	砂質細粒土	2,592	4,615	7,207	ND	ND
宅地土壌－4	平成23年12月	砂質細粒土	3,365	6,134	9,500	ND	ND
宅地土壌－5	平成23年12月	砂質細粒土	4,028	7,359	11,387	ND	ND
宅地土壌－6	平成24年4月	砂質細粒土	4,018	7,596	11,614	ND	ND
宅地土壌－7	平成25年5月	礫まじり砂質細粒土	12,709	25,899	38,608	ND	ND
宅地土壌－8	平成25年5月	礫まじり砂質細粒土	103,731	209,803	313,534	ND	ND

：中間貯蔵施設の現地調査に伴い採取した試料

*: 溶出液濃度の「ND」は、検出下限値（11.1～12.5Bq/L）未満であることを示す。

(測定条件: ゲルマニウム半導体検出器, 測定時間 2000 秒)

**: 溶出率

***: 試験手法: 環境省告示 18 号に準拠、溶出時間: 6 時間

※第3回技術WG資料6－1より抜粋・整理、一部データ追加

- 福島県外で生じた除去土壌の埋立処分の実証事業では、浸透水原水の放射能濃度は全ての検体(1,707試料)で検出下限値(約1Bq/L※)未満。
- 中間貯蔵施設(土壌貯蔵施設)における浸出水原水の放射能濃度は、424試料のうち325試料で検出下限値(0.5～1.0Bq/L※)未満で、最大で10Bq/L程度。※試験のために検出下限値を特に低く設定したもの。

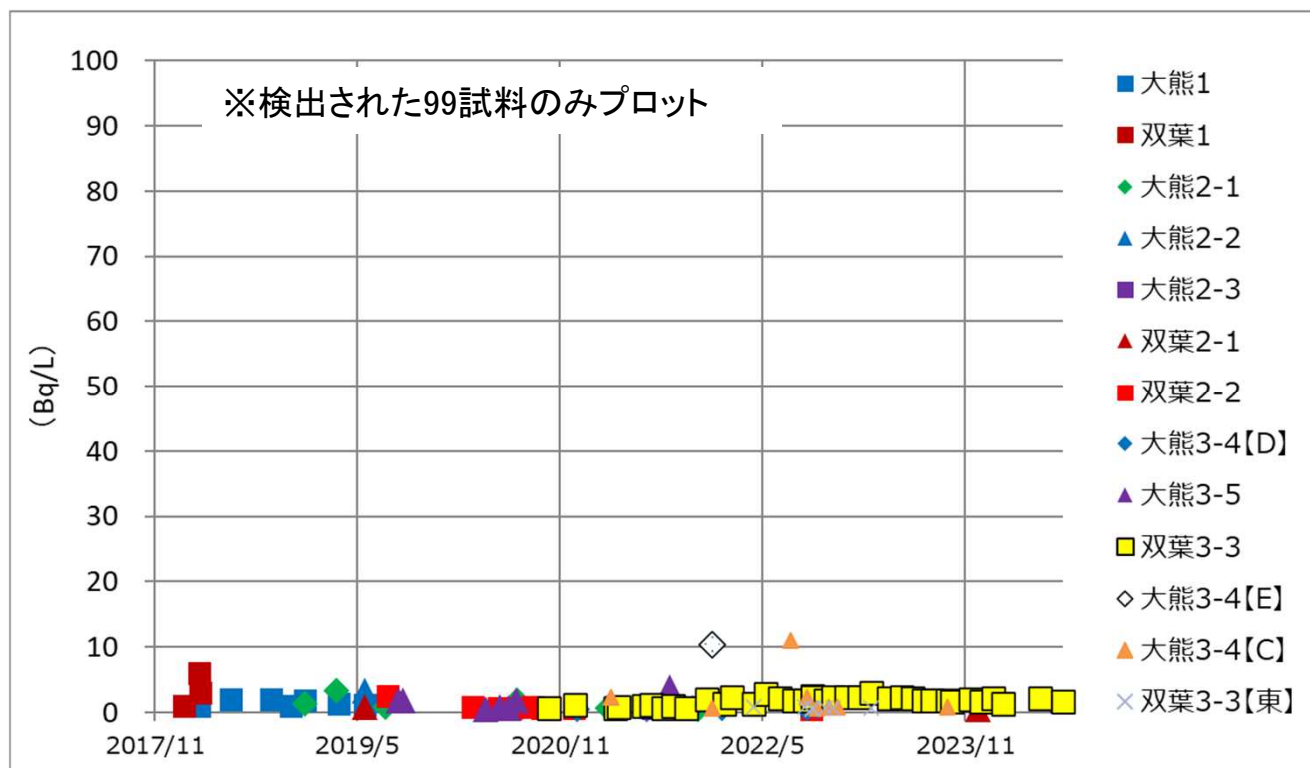


図. 土壌貯蔵施設ごとの浸出水原水の放射性セシウム(Cs-137)濃度
(2017/11～2024/7)

除去土壌が飛散し、及び流出しないようにすること。

【補足・ガイドライン記載イメージ(※継続検討)】

- 施工中については、除去土壌が大気中に飛散しないように、必要に応じて散水等の措置を講ずる。
- 管理中については、埋め立てた除去土壌が飛散・流出しないように、その表面を土砂で覆う等の措置を講ずる。

【科学的知見等】

- 実証事業では、作業者の吸入による追加被ばく線量は最大で $5.7 \times 10^{-7} \text{mSv}$ と推計された※。
※防塵マスク等による吸入防止措置が無いと仮定した場合。
 ※取り扱った除去土壌の放射能濃度は平均約2,000Bq/kg。
- 覆土を行うことにより、埋立後の除去土壌の飛散・流出は確認されなかった。

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ように必要な措置を講ずること。

【補足・ガイドライン記載イメージ（※継続検討）】

- 工事等に伴う周辺の生活環境への影響を抑える。
- 除去土壌の収集・運搬、保管と同様に、生活環境の保全措置を講ずる。

周囲に囲いが設けられ、除去土壌の埋立処分の場所であることの表示がされている場所で行うこと。

【補足・ガイドライン記載イメージ(※継続検討)】

- 除去土壌の埋立処分の場所に人がみだりに立ち入らないようにするため、周囲に囲いを設ける。
- 埋立作業終了後においても、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。
- 当該場所が除去土壌の埋立処分の場所であることを表示し、管理責任者の連絡先等を記載する。

埋立作業を終了し、維持管理を開始する場合には、厚さがおおむね30cm以上の土壌による覆い等により開口部を閉鎖すること。

【補足・ガイドライン記載イメージ(※継続検討)】

- ・「除去土壌の保管に係るガイドライン」においても、放射線の遮へいを目的として30cm以上の覆土を行うことを規定している。
- ・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。

【科学的知見等】

- ・土壌等によって開口部を閉鎖(覆土)することは放射線の遮へいに有効。
- ・福島県外における埋立処分実証事業においても、30～50cmの覆土を行うことにより、埋立場所上部や敷地境界の空間線量率は埋立作業前の変動幅と同程度となることを確認。

埋立処分の場所の敷地の境界において、放射線の量（空間線量率）を七日に一回以上（維持管理時は定期的に）測定し、かつ、記録すること。

※地表から50cmから1mまでの高さで、ガンマ線測定用測定器を用いて測定。

【補足・ガイドライン記載イメージ（※継続検討）】

- 埋立処分の場所周辺の放射線安全が保たれていることを確認するため、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。
 - 周辺住民の追加被ばく線量が年間1mSvを超えないと認められること。
 - 空間線量率が埋立終了後に概ね周辺環境と同程度となること。
- 測定した結果は適切に記録・保存する。
- 維持管理時の測定頻度は、周辺の状況等も踏まえて判断することとし、その考え方についてはガイドライン等に記載する。

（例）

- 埋立終了後から数ヶ月間 : 月に1回
- 埋立終了から数ヶ月経過後～ : 年に1～2回
- 覆土の流出等が疑われる場合（災害時等）: その都度

次の事項の記録を作成し、当該埋立処分の場所の管理の終了までの間、保存すること。

- 埋立処分された除去土壌の数量
- 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
- 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

【補足・ガイドライン記載イメージ（※継続検討）】

- 管理終了の要件（管理期間）については今後の検討課題であり、除去土壌に関する情報は適切に引き継ぐ必要（管理終了の判断には放射能濃度の情報が必要となる見込み）。
- 濃度の測定（推計）方法についてはガイドライン等に記載。

【補足・ガイドライン記載イメージ(※継続検討)】

- 除去土壌の発生場所に鑑みて重金属等による土壌汚染のおそれが高いと認められる場合※は、土壌汚染対策法も参考にしながら測定・処理することが望ましい旨をガイドライン等に記載。

※例えば土壌汚染対策法上の有害物質使用特定施設の敷地の表土を除去した場合など