



参考資料 5

※第 8 回再生利用WG
(2024年11月15日開催) 資料 2 より

再生資材化した除去土壌の利用に係る ガイドラインのポイント(案)

2024年 11月15日

環境省環境再生・資源循環局

- 平成28年(2016年)4月に策定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及び平成31年(2019年)3月に取りまとめられた同戦略に係る戦略目標の達成に向けた見直しにおいて、再生利用の推進に係る取組目標として

「再生資材の利用を円滑に進めるため、既存の公共事業等に係る環境関連法令等も含め、現場での再生資材の利用や管理の際の留意点を整理した『福島県内における除染等の措置に伴い生じた土壌の再生利用の手引き(案)』(以下「再生利用の手引き(案)」)を作成する」

こととされている。

- 再生利用の手引き(案)については、平成30年(2018年)3月に開催された第8回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(以下「検討会」という。)における骨子(案)の御議論を端緒として検討を進めてきたところ。

- これと並行し、復興再生利用(検討中。以下「復興再生利用」という)に係る制度的検討として、福島県内及び県外の除去土壌に係る基準案のポイントについて、令和6年(2024年)9月に開催された本ワーキンググループ及び他のワーキンググループ等との合同会議の御審議を経て、同年10月に開催された検討会及び環境回復検討会の合同検討会における御審議を頂き、概ね御了承を頂いたところ。



再生利用の手引き(案)については、当初の目的を踏まえつつ、

① 基準に係る解説及び運用の詳細を加えたものとするとし、

② 福島県外の除去土壌への適用も念頭においた

「再生資材化した除去土壌の利用に係るガイドライン」として取りまとめることとしたい。

ガイドラインについては、次の3章構成とする。

第1章 総論

- ガイドラインの目的
- 復興再生利用の位置付け
- 基準・ガイドライン策定の経緯
- 関係する法令等

第2章 基本的事項

基準の解説及び運用の詳細

第3章 実施に当たっての留意事項

実際に再生資材化した除去土壌を利用する際に、留意することなどが望ましい事項

第1章 総論

1. 総論に記載すべき事項

(1) ガイドラインの目的

再生資材化した除去土壌の利用に当たり、復興再生利用基準を遵守した管理手法をこれまでに得られた知見をもとに具体化するとともに、実際に利用する際の留意事項をまとめるものである旨を記載。また、再生資材化した除去土壌を取扱うことによって、取扱わない場合に対して追加的に考慮することが望ましい留意事項をまとめたものであり、再生資材化した除去土壌に起因しない事項については、既往の法令や技術指針等による旨を記載。本ガイドラインは必要に応じて見直す旨記載。

(2) 復興再生利用の位置付け

➤ 復興再生利用の定義：

東京電力福島第一原子力発電所の事故による災害からの日本の復興に資することを目的として、実施や管理の責任体制が明確であり、継続的かつ安定的に行われる公共事業等において、適切な管理の下で、盛土等の用途のために再生資材化した除去土壌を利用（維持管理することを含む）すること。復興再生利用基準は同条第2項の規定により環境省令にて定められるものであることを整理。

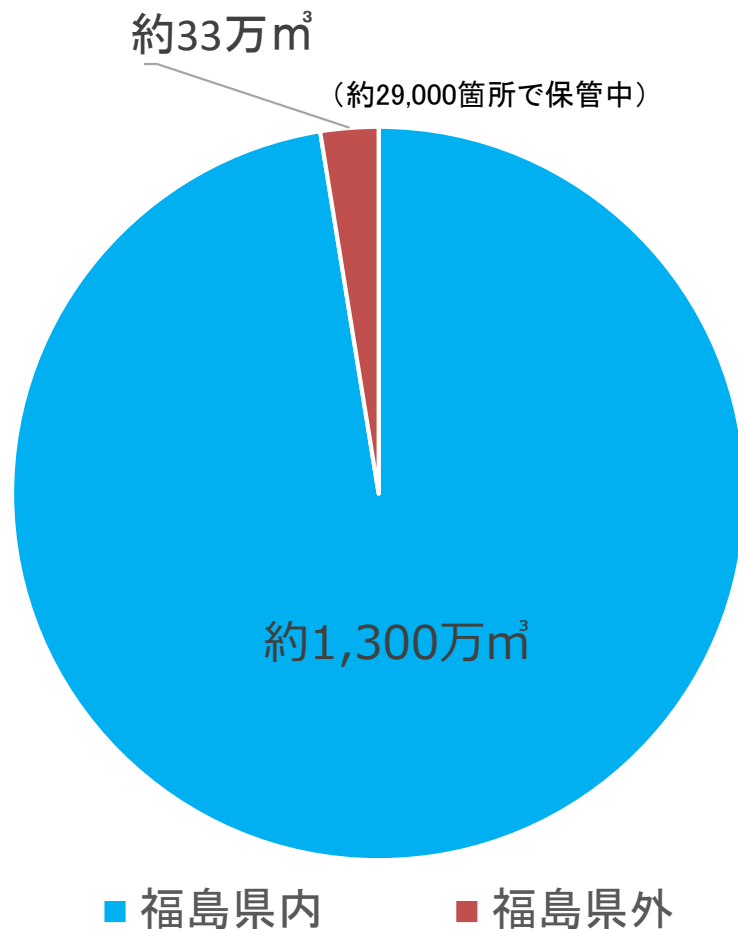
➤ 福島県内では約1,300万m³の除去土壌が保管されており、そのうち比較的放射能濃度が低いものは約4分の3を占めることを記載。土壌は本来貴重な資源であり、土壌を有効に利用することは、資源の有効活用の点から、また県外最終処分の実現に向けても、必要である旨説明。なお、本ガイドラインは福島県外除去土壌の復興再生利用に当たっても参照可能な旨記載。

(3) 基準・ガイドライン策定の経緯

検討会及び本ワーキンググループ等での御審議の経緯、実証事業の実施状況、IAEA専門家会合等を記載。

(4) 関係する法令等

再生資材化した除去土壌の利用に当たり、復興再生利用基準の他に適用となる法令等(例: 除去土壌の運搬・保管基準)を記載



【除去土壌の保管量】

第2章 基本的事項

※第2章中の四角囲み内は、これまで議論頂いた基準の内容。今後、この内容を法令上の規定(省令・告示)として整理。

2.1 復興再生利用とは

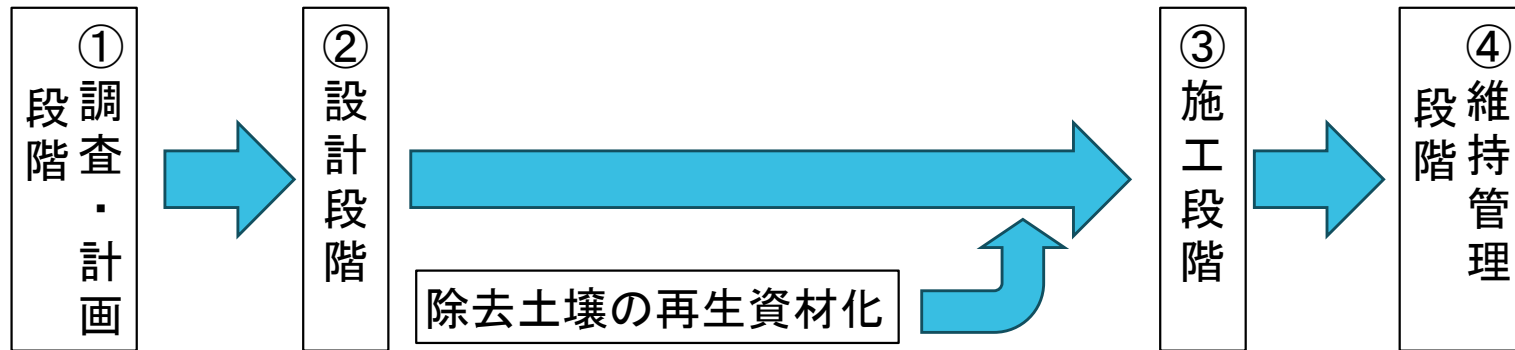
復興再生利用とは、東京電力福島第一原子力発電所の事故による災害からの日本の復興に資することを目的として、実施や管理の責任体制が明確であり、継続的かつ安定的に行われる公共事業等において、適切な管理の下で、盛土等の用途のために再生資材化した除去土壌を利用（維持管理することを含む）すること。

(1) 復興再生利用の定義

- 復興再生利用の定義及び位置づけについては、「1. (2)」参照。定義中、「再生資材化」とは、除染実施者（福島県内では環境省、福島県外では市町村等）が除去土壌を、異物等の除去や用途先で求められる部材の条件に適合するよう品質調整等の工程を経て、利用可能な状態にすることを意味する旨説明。
- 以下に示す、クリアランス制度と復興再生利用の相違を説明。
 - ✓ 原子炉等規制法等におけるクリアランス基準は、放射線による障害の防止に係る規制の枠組みから除外し、核燃料物質によって汚染された物ではないもの等として取扱うことができるもの。クリアランス基準を満たした場合、自由な流通が可能。
 - ✓ 復興再生利用は、放射性物質汚染対処特措法に基づき、再生資材化した土壌を対象に、その利用先を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した上で、飛散・流出の防止等の適切な管理の下で、利用することを前提としているもの。

(2) 復興再生利用の一般的な工程

- 復興再生利用の一般的な工程を以下の通り提示。



- 復興再生利用を進めるためには、早い段階からの地域の関係者を含む関係機関等とのコミュニケーションが重要である旨記載。
- 管理の終了の考え方は今後整理を行う旨、注記。

2.2 再生資材化した除去土壌の放射性セシウム濃度

事故由来放射性物質についての放射能濃度を調査した結果、除染実施者は、復興再生利用によって受ける一般公衆の実効線量が1年間につき1 mSvを超えない放射能濃度※の再生資材化した除去土壌を用いること。

※事故由来放射性物質であるCs-134についての放射能濃度及び事故由来放射性物質であるCs-137についての放射能濃度の合計が8,000Bq/kg以下とする。

除染実施者が行う再生資材化した除去土壌の事故由来放射性物質による汚染の状況の調査の方法は、次のいずれかの方法とする。

1. 試料採取による調査方法

- 調査は、その対象とする再生資材化した除去土壌を、調査単位に区分し、それぞれの調査単位ごとに行うこと。
- 調査単位のすべてについて、4以上の試料を採取すること。
- 調査単位ごとに上記により採取された試料をそれぞれおおむね同じ重量混合すること。
- 上記により混合された試料のすべてについて、Cs-134についての放射能濃度及びCs-137についての放射能濃度を測定すること。

2. 放射能濃度を連続して測定できる装置により調査する方法(連続測定)

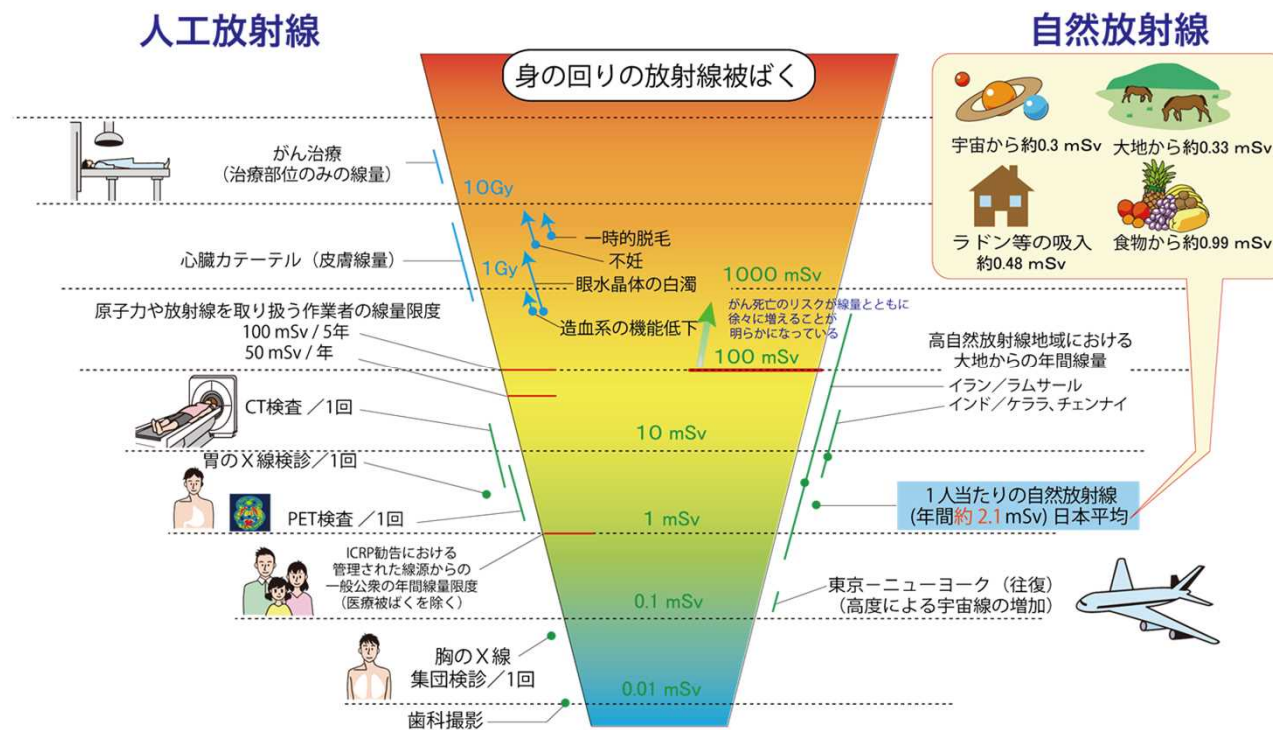
- 調査は、その対象とする再生資材化した除去土壌を、調査単位に区分し、それぞれの調査単位ごとに行うこと。
- 上記により区分した調査単位内の再生資材化した除去土壌すべてについて、Cs-134についての放射能濃度及びCs-137についての放射能濃度を測定すること。

(1) 放射線防護の考え方

- 基準は追加被ばく線量が年間1 mSvを超えないこと、これに相当する除去土壌の放射能濃度は8,000Bq/kg以下である旨記載。

※経済的・社会的要因を考慮して合理的に達成可能な範囲で、追加被ばく線量を更に低減することについて検討する最適化の考え方を記載。

- 復興再生利用はこの濃度以下の除去土壌を用いて実施することを記載。作業員についても特別な防護措置は不要である旨記載。
- 復興再生利用の安全性について、次ページに示す内容を、下図なども用いて説明。
- 年間追加被ばく線量が1 mSv超とならない除去土壌の放射能濃度として、8,000Bq/kg以下を導出した安全評価について説明。



出典:

- ・国連科学委員会 (UNSCEAR) 2008年報告書
- ・国際放射線防護委員会 (ICRP) 2007年勧告
- ・日本放射線技師会医療被ばくガイドライン
- ・新版 生活環境放射線 (国民線量の算定) 等により、国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構放射線医学研究所が作成 (2021年5月)

mSv : ミリシーベルト

<復興再生利用の安全性> (第9回コミュニケーション推進チーム資料より)

～放射線の健康影響について～

- 自然界に放射線・放射性物質は広く存在しており、日本では自然放射線からの被ばくとして、一人当たり年間平均2.1mSvを受けている。
- これまでの調査において、概ね100 mSv以下の健康影響については、生活習慣等の放射線以外の要因による発がんの影響によって隠れてしまうほどリスクは小さいことが明らかになっている。

～復興再生利用による放射線の健康影響について～

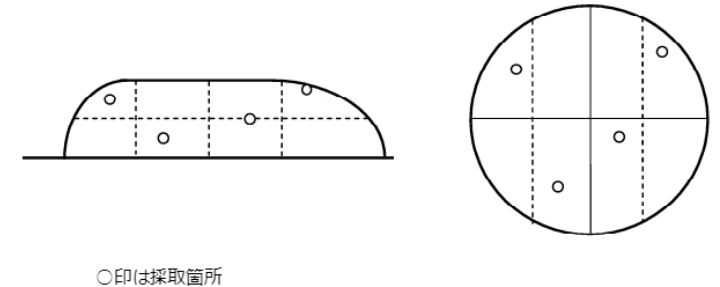
- 放射線の国際的な安全基準として定められた公衆の年間追加被ばく線量限度(年間1mSv)^{*}を踏まえ、年間追加被ばく線量が1mSvを超えないように、復興再生利用を行う。
※仮に生涯にわたる被ばくが続いたとしても、リスクは十分に小さい。
- 最も影響を受ける作業員であっても、年間1mSvを超えないように除去土壌の放射能濃度の基準を設定しているため、周辺住民・利用者への影響は、自然界から受ける影響に比べても小さく、心配ないレベル。

(2) 放射性セシウム濃度の調査方法

- 原則再生資材化後に、1年毎に校正が行われた測定装置により放射性セシウム濃度を測定することを記載。
- 試料採取による測定の場合、調査単位は以下の通りとすることを想定。試料採取の際には、代表性を確保できるよう、離れた4カ所以上から採取する旨、下右図とともに記載。

8,000Bq/kg超のおそれがないと見なすことができる場合	5,000m ³
8,000Bq/kg超のおそれが不明瞭である場合	900m ³
上記以外の場合	100m ³

上記調査単位については、土壤汚染対策法において、要措置区域外から搬入された土壌を使用する場合における、当該土壌の特定有害物質による汚染状態の調査方法を参考として規定



- 連続測定の場合、調査単位は連続測定機の1回の測定で測定する量とし、全ての再生資材化した除去土壌について測定を行うものとする。
- 測定の結果、8,000Bq/kg超となった土壌は取り除き（連続測定の場合は、そのための設備を連続測定機と一連のものとして具備）、復興再生利用に用いない旨記載。
- 調査結果の記録・保存
2.7(記録・保存)の項に記載。記録を要する事項は以下の通りとすることを想定。

調査対象の除去土壌の重量または体積（試料採取測定の場合は、調査単位ごと。連続測定の場合は、測定日ごともしくは利用先ごとのうち小さい方。）

測定年月日（試料採取測定の場合は、測定年月日のほか試料採取日も記録。）

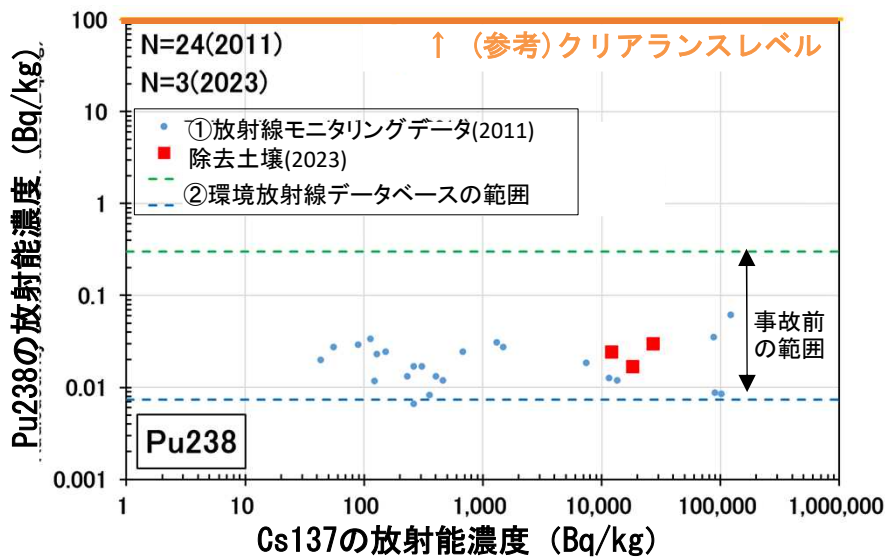
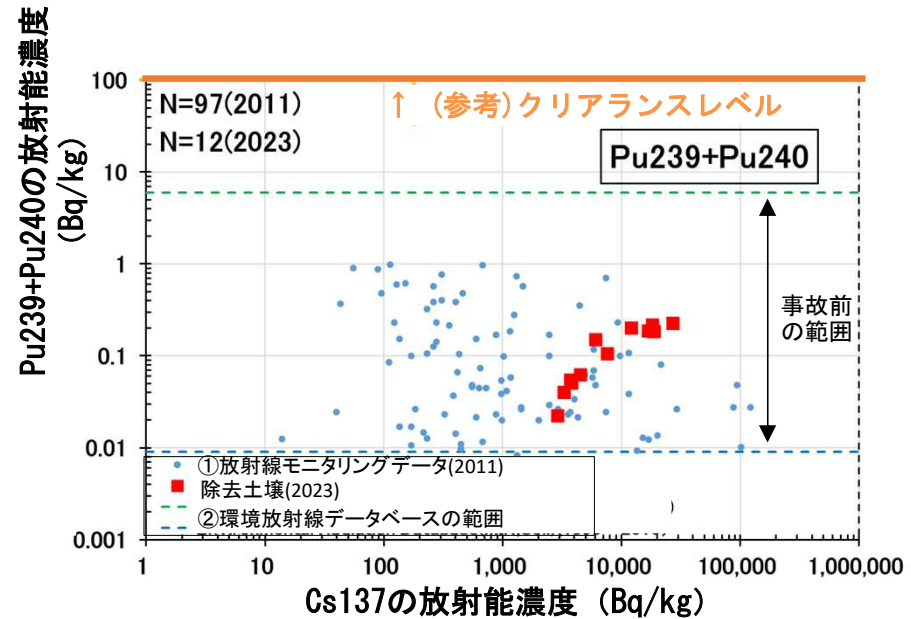
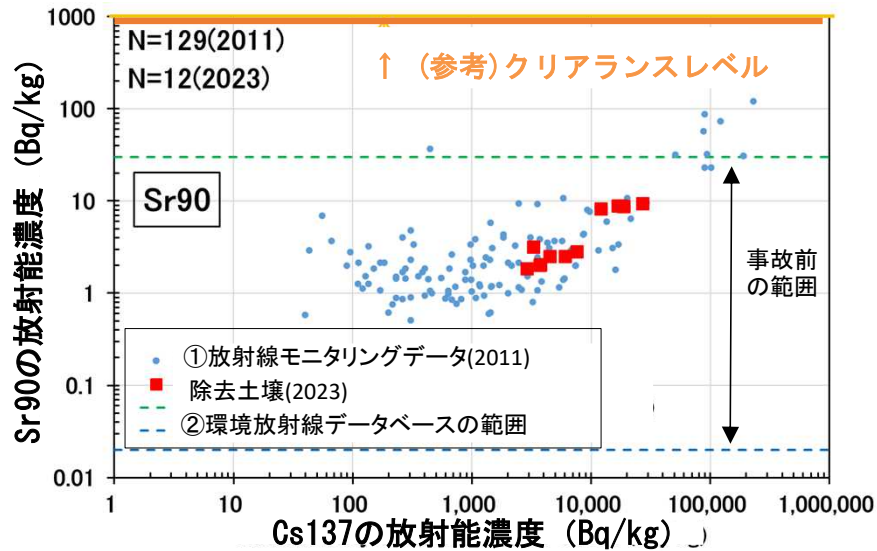
（調査単位毎の）調査方法（連続測定 / 試料採取測定の別、（試料採取の場合は）採取した試料の量、使用機器等）

調査結果（放射能濃度）

測定を行った者の氏名又は名称

(3) セシウム以外の放射性核種について

- 省令において、測定の対象とする放射性物質はCs-134、Cs-137と規定。このことは、以下の調査結果から妥当である旨説明。
 - ✓ 除去土壌中の、セシウム以外の放射性核種(Sr-90、Pu-238、Pu-239、Pu-240、Pu-241)の放射能濃度を調査。次ページに示すとおり、セシウム以外の核種の放射能濃度は、事故前と同等であることを確認。
 - ✓ この結果は、2011年の文部科学省の調査研究結果と整合的。
- 理解醸成の観点から有用と考えられることから、必要に応じ、環境省は今後も同様の調査を実施する旨記載。
- Cs-134の半減期は約2年、Cs-137の半減期は約30年であり、現時点でCs-134の寄与は小さい旨記載。



【参考】原子力施設等におけるクリアランスレベル
 Sr90 : 1,000Bq/kg、Pu238、Pu239、Pu240 : 100Bq/kg

【資料出典】

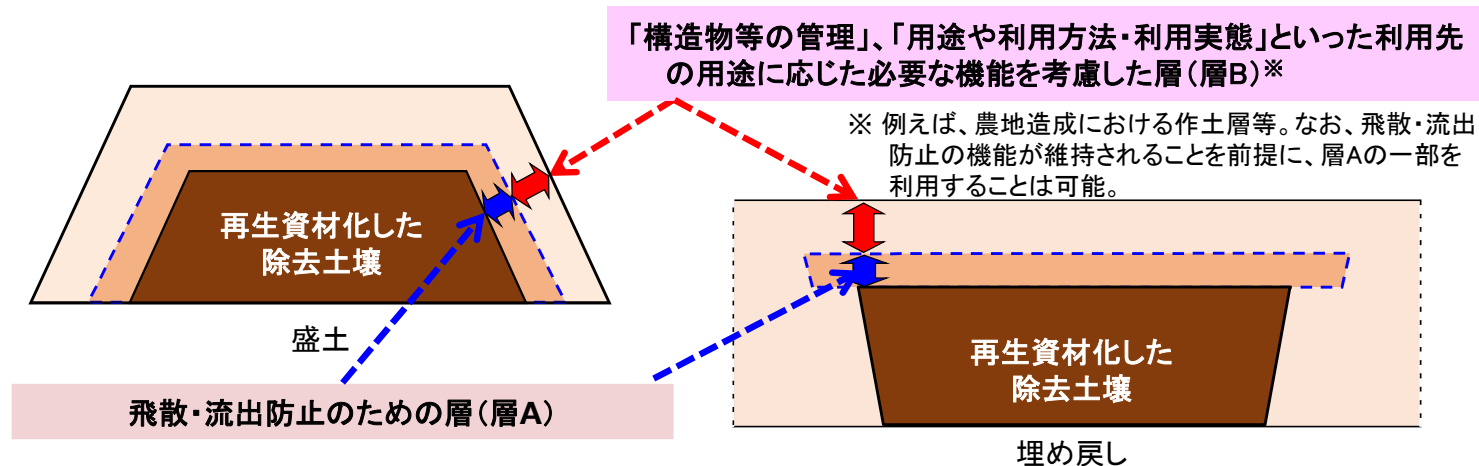
- ①放射線モニタリングデータ (2011年3月東京電力(株)福島第一原子力発電所事故後の調査結果)
 国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構 (JAEA),
 土壌試料・環境試料 分析 登録データ一覧 (参照 2023年10月)
https://emdb.jaea.go.jp/emdb_old/selects/b10203/
 ※一部データは 1 Bq/kg = 65Bq/m²として単位変換
- ②環境放射線データベース**
 全国における土壌中の放射能濃度測定値。対象とした時期は1991年1月～2010年12月の20年間。(チェルノブイリ事故(1986年4月)後から東京電力(株)福島第一原子力発電所事故(2011年3月)前までの期間)
 **1957年以降、科学技術庁→文部科学省→原子力規制庁が関係省庁や47都道府県等の協力を得て実施した環境放射能調査の結果をデータベースとしたもの

2.3 飛散・流出の防止

除染実施者は、再生資材化した除去土壌が飛散し、及び流出しないよう、その表面を覆う等必要な措置を講ずること。

(1) 覆土等の覆いについて

- 飛散・流出防止のための覆土等の覆い(層A)及び利用先の用途に応じた必要な機能を考慮した層(層B)を設ける旨、図解とともに記載。



- 層Aについては、土砂により覆土を行う場合は、実証事業から得られた知見や施工性を踏まえ、20cm～30cm程度とする旨記載。

※飯舘村長泥地区の環境再生事業では、令和4年12月以降定期的に(月に1回程度)目視による点検や大雨警報発令時等に臨時の点検を実施しており、覆土等の覆いの機能は維持されていることを確認。

- 層Bについては、構造物等の管理、用途や利用方法・利用実態(埋設管等の地下埋設物を含む)といった観点を考慮して、事業実施者により設定されるものであることを記載。
- 法面部を土砂で覆土する場合については、施工性を踏まえると、層A+層Bの厚さ(水平方向)の合計厚さは1m以上となることが想定される旨記載※。

※道路盛土実証実験でも1m以上を確保

- 層A及び層Bによる遮へい効果が大きいと想定されるが、経済的・社会的要因を考慮し合理的に達成可能な範囲で更なる被ばく低減を図る「最適化」の観点も踏まえ、地域の関係者を含む関係機関等と相談する。除染実施者は、層A及び層Bの厚さや前述の相談結果を踏まえて、全体の覆土厚(利用する再生資材化した除去土壌の量)を設定し、事業実施者との協議を経て決定する旨記載。参考として、覆土の厚さと放射線遮へい率の一般的な関係を説明。
- 施工手順の工夫によっても更なる被ばく線量の低減を図ることが可能である旨記載。

➤ 土壌中の放射性セシウムの溶出特性は極めて低いことを、以下の知見を紹介して説明。このため、地下水汚染防止のための特別な措置は不要である旨記載。

- ✓ 地盤工学会によるレビュー※1: 土壌中の放射性セシウム大部分は、鉱物の層間に固定され、移動しにくい状態にある。

※1 土壌中の放射性セシウムの挙動に関するレビュー(公益社団法人 地盤工学会 土壌中の放射性セシウムの挙動に関するレビュー作成検討委員会)

- ✓ 福島県内実証事業における盛土浸透水におけるモニタリング結果
⇒放射性セシウム濃度については、検出下限値未満もしくは排水基準を下回っていた。
- ✓ 中間貯蔵施設(土壌貯蔵施設)における浸出水原水及び福島県外で生じた除去土壌の埋立処分の実証事業の浸透水原水における放射能濃度測定結果
⇒大部分が検出下限値以下、最大で10Bq/L程度。
- ✓ 中間貯蔵施設に搬入された除去土壌及び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結果
⇒大部分が検出下限値以下、Cs-137が約27,000Bq/kgの試料で約5Bq/L。

(2) 施工中の飛散・流出防止措置

- 必要に応じシート養生等により飛散・流出防止措置を講じることとして、具体の措置を例示。
- 実証事業では、上記の措置により適切に除去土壌の飛散・流出を防止できた旨記載。

2.4 空間線量率の測定(施工時・維持管理時)

除染実施者は、再生資材化した除去土壌の利用場所において、放射線の量(空間線量率)を7日に1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。

(1) 測定位置・測定頻度

- 復興再生利用実施前(施工前)に、バックグラウンド値の把握のため空間線量率を測定する旨記載。
- 施工時・維持管理時の測定の位置や頻度は関係機関との協議等を踏まえて決定することとし、以下を目安とすることを想定。
 維持管理時の「定期的」な測定の頻度は、年1回以上として整理。

モニタリング項目	位置	頻度	
		空間線量率	必須: 除去土壌施工箇所の上部最低1箇所 任意: 敷地境界の数箇所

- 上記を原則としつつ、施工規模等に応じて、また関係機関との協議等を踏まえ、測定位置・頻度を変更することは可能である旨記載。
- 空間線量率の計測は、1年毎に校正が行われた空間線量計を用いて行う旨記載。

(2) 測定方法

- 放射性物質汚染対処特措法における既定の測定方法に拠ることを省令で規定。
- 理解醸成の観点から、地域の参画のもと空間線量率の測定を行うことも考えられる旨記載。

(3) 空間線量率以外の項目

- これまでに得られている科学的知見、実証事業のモニタリング結果等を踏まえ、地下水等のモニタリングは原則不要。
- 関係機関との協議等を踏まえ、必要に応じてこれらの項目についてモニタリングを行うことも可能。
- 災害発生時など原則に拠りがたい場合は、関係機関との協議等を踏まえ、モニタリング項目等について決定する旨記載。

2.5 生活環境の保全(騒音・振動等)

除染実施者は、復興再生利用を行う作業において、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。

- 悪臭・騒音・振動対策に関連する法令や指針類を例示。

環境対策	関係環境法規	関係指針類
悪臭対策	悪臭防止法	特定悪臭物質測定マニュアル
騒音対策	騒音規制法	騒音に係る環境基準の評価マニュアル
振動対策	振動規制法	よくわかる建設作業振動防止の手引き 地方公共団体担当者のための建設作業振動対策の手引き

2.6 再生資材化した除去土壌の利用場所であることの表示

除染実施者は、再生資材化した除去土壌の利用場所であることの表示がされている場所で利用を行うこと。

- 再生資材化した除去土壌の利用場所であることの表示を1カ所以上で実施。
- 表示における記載事項は以下の通りとすることを想定。

復興再生利用実施箇所である旨
除染実施者名と連絡先

- 上記の他、復興再生利用の目的や空間線量率の測定結果といった関連情報が確認可能な環境省ホームページへのリンク等を記載することも考えられる旨記載。
- 表示に当たっての留意事項を整理。
 - ✓ 付近の表示を行う際には、構造の安全性、耐久性、維持管理の確実性及び容易さ、並びに付近の状況との調和等を考慮。
 - ✓ 付近の他の構造物の使用性や安全性に影響を及ぼさないこと、交通に影響しないこと、付近の通行者等の安全が確保されるよう留意。
 - ✓ 表示の効用が損なわれないよう良好な状態に保つための維持管理や台風等の災害の直後の点検を実施。
 - ✓ 再生資材化した除去土壌の周辺に囲いや立ち入り制限は不要。

2.7 再生資材化した除去土壌の利用場所、利用量、放射能濃度等の記録・保存

除染実施者は、次に掲げる事項の記録及び再生利用を行った位置を示す図面を作成し、当該復興再生利用が終了するまでの間、保存すること。

- 復興再生利用に係る工事の計画及び設計に係る情報
- 復興再生利用を行う除去土壌の放射能濃度及び利用量
- 復興再生利用に係る工事の施工年月日
- 復興再生利用を行う除去土壌の引渡し担当者名、引受け担当者名及び搬入車両番号
- 復興再生利用を行う除去土壌の管理に関して行った測定、点検、その他の措置

➤ 記録を作成し、復興再生利用の終了(管理の終了時)まで保管する情報として以下を想定。ただし、管理の終了の考え方は今後整理を行う旨、注記。

工事の計画及び設計に係る情報	復興再生利用場所の名称及び所在地、工事計画(復興再生利用に係る工事の断面図等)
除去土壌の諸元に関する情報	復興再生利用に用いた除去土壌の量、放射能濃度(測定を行った除去土壌の重量又は体積、測定年月日、調査方法、調査結果、測定を行った者の氏名又は名称。2.2参照)、他の品質(利用先の用途に応じて行った品質調整の内容・結果等)
工事の施工年月日に係る情報	復興再生利用に係る工事の施工期間
運搬に係る情報	再生資材化した除去土壌の引渡し・引き受けを行った担当者、運搬車両の車両番号
管理に関して行ったモニタリング、点検、その他の措置に関する情報	空間線量率の測定点、測定年月日、測定方法、測定機器、測定結果、測定を行った者の氏名又は名称 復興再生利用場所の点検結果。被災した場合にあっては、被災箇所、被災状況、一時保管場、流出した除去土壌の量及び濃度

➤ モニタリングに関する情報については、理解醸成の観点から、遅滞なく公表することが望ましい旨記載。

2.8 事業実施者や施設管理者等との工事及び管理における役割分担等を協議

除染実施者は、再生資材化した除去土壌の適切な管理のため、次に掲げる者との間で協議の上、再生利用に係る施工及び管理に関する基本的な事項その他の事項を定めること。

- ・事業実施者
- ・復興再生利用に係る施設等の管理者

(1) 復興再生利用の責任主体

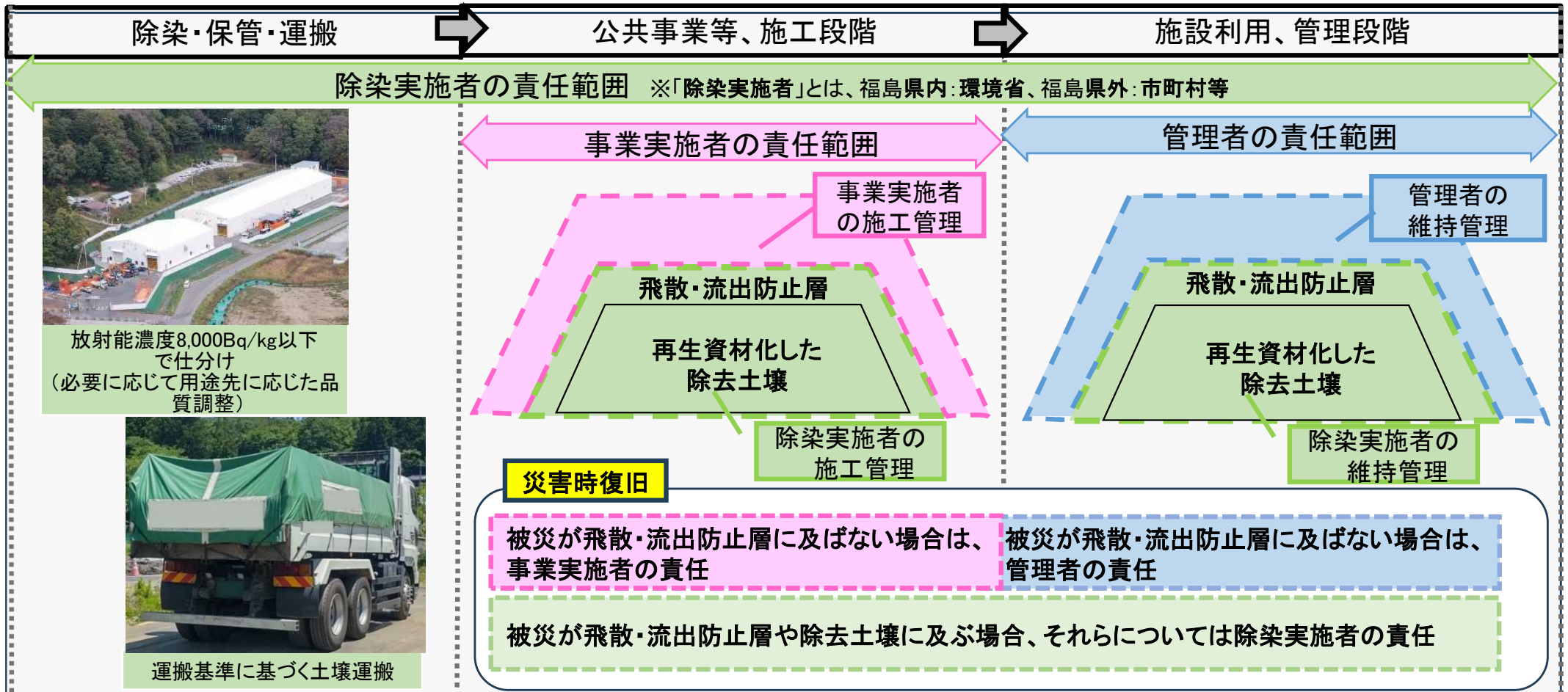
- 放射性物質汚染対処特措法に基づき、除染実施者が再生資材化した除去土壌の管理責任を負い、事業実施者や施設等の管理者は、その他の部分の責任を負う旨記載。参考として次ページの図を掲載。

(2) 除染実施者と事業実施者等との間の協議

- 「除染実施者」及び「事業実施者」、「施設等の管理者」(、必要に応じて「土地所有者」)との間で、施工及び維持管理に関し、協議を行う旨記載。
- 協議の上定める基本的な事項その他の事項の例として以下を想定。

用途先で求められる除去土壌の品質(協議の上、除染実施者が必要に応じて品質調整を実施)
復興再生利用に使用する除去土壌の放射能濃度
平時及び災害時における施工・維持管理に係る役割分担・連絡体制
事業地を所有する者等の変更時における連絡体制、手続き
事業地の形質変更が生じる際の連絡体制(予め連絡する旨規定)

<復興再生利用の責任主体>



(3) 連携体制の構築

- 「除染実施者」及び「事業実施者」、「施設等の管理者」はもとより、その他の関係者も関与して行われる復興再生利用にあっては、これらの関係者間の連携体制を構築し、復興再生利用に係る情報を適切に共有する事が望ましいことを記載。

※長泥地区の飯舘村環境再生事業では、地元委員、飯舘村等関係機関、有識者、環境省で構成される「飯舘村長泥地区環境再生事業運営協議会」を設置。

第3章 実施に当たっての留意事項

3.1 調査・計画段階（利用場所や利用部位）

除染実施者及び事業実施者は、復興再生利用の計画にあたり、再生資材化した除去土壌が用いられる場所の地形、地質、気象その他の自然・社会的状況を勘案し、放射線防護上の安全性を考慮して、次の点に留意しつつ、復興再生利用場所や利用部位を選定する旨記載。

（利用場所）

- 再生資材化した除去土壌を利用した施設の被災に伴う再生資材化した除去土壌の飛散・流出リスクを総合的に勘案し、人為的な形質変更が想定される場所のほか、下記に例示するような場所については、復興再生利用場所の選定のための調査・計画に当たって十分な検討を要することを記載。

（例）

- ① 軟弱地盤のある場所
- ② 地すべり地
- ③ 地盤が傾斜している場所
- ④ 液状化のおそれがある地盤
- ⑤ 災害発生時等において迂回路を確保できない道路
- ⑥ 風水害や地震による飛散・流出リスクが高い場所
- ⑦ 特定盛土等規制区域等の構造物の周辺のうち、飛散・流出リスクの高い場所 等

（利用部位）

- 被災や人為的な掘り返しに伴う再生資材化した除去土壌の飛散・流出リスクを総合的に勘案し、「ボックスカルバートや橋台その他の構造物の背面盛土」等の部位について、設計に当たって十分な検討を要することを記載。
- やむを得ず形質変更が必要となった場合には、あらかじめ施設等の管理者と除染実施者との間で協議を行い、必要に応じて適切な措置を講じることを記載。

3.1 調査・計画段階(土壌プロフィールデータ)

復興再生利用の計画にあたって参考となるよう、除染実施者において、必要に応じ以下に例示するような土木資材としての性状に関するデータを予め把握し、利用に係る関係者に示すことが望ましい旨記載。

(土木資材としての性状に関するデータ例)

- | | |
|--------------------------|------------------------------|
| (1) 土粒子の密度 | (8) 最適含水比と最大乾燥密度 |
| (2) 自然含水比 | (9) コーン指数 |
| (3) 粒度範囲 | (10) 粘着力、内部摩擦角
(三軸圧縮試験結果) |
| (4) 三角座標による工学的分類(中分類) | (11) 圧縮指数 |
| (5) 細粒分(75 μ m以下)含有率 | (12) 強熱減量 |
| (6) 液性限界・塑性限界・塑性指数 | (13) CBRと膨張比 |
| (7) 締固め曲線 | (14) pHと電気伝導度 |

3.2 設計段階(品質調整)

除染実施者は、除去土壌の再生資材化にあたり、用途先で求められる要求品質に適合するよう、事業実施者との協議を踏まえて、必要に応じて品質調整を行う旨記載。

- 除染実施者は、事業実施者と協議のうえ、用途先で求められる要求品質に適合するよう必要に応じて品質調整を行い、要求品質を満たす再生資材化した除去土壌を事業実施者へ引き渡すことを記載。
- 土木資材としての品質調整については、事業実施者と協議した方法により行い、必要な品質が得られたことを示すため、土質試験の結果等を事業実施者に提供することを記載。
- また、除染実施者は必要に応じ、下記に例示するような環境規制に係るガイドライン等も参考にし、事業実施者と協議のうえ、必要な品質調整を実施することを記載。

<参考>

- ・「土壌環境基準別表」(平成3年8月23日環境庁告示第46号)
- ・「土壌溶出量調査に係る測定方法を定める件」(平成15年3月6日環境省告示18号)
- ・「災害廃棄物から再生された復興資材の有効活用ガイドライン」
(平成26年10月公益社団法人地盤工学会)
- ・「建設工事における自然由来 重金属等含有岩石・土壌への対応マニュアル(2023年版)」
(令和5年3月29日 国土交通省)

3.3 運搬段階(運搬基準等)

土壤貯蔵施設や仮置場等から再生資材化施設への運搬や、復興再生利用先への運搬時において、除染実施者は、放射性物質汚染対処特措法に基づく運搬基準を遵守し、生活環境に係る保全等、飛散・流出等の防止、運搬車への表示や書面の備え付け等の措置を行うとともに、運搬に関する記録を作成する旨記載。

- 再生資材化した除去土壤の運搬にあたっては、「放射性物質汚染対処特措法に基づく運搬基準(特措法施行規則第57条)」に拠り、適切に実施。
- また、措置の具体例については、「除去土壤の収集・運搬に係るガイドライン」(平成25年5月第2版環境省(平成28年9月追補))を参照。
- なお、運搬基準においては、車両周辺1mの位置における線量当量率の最大値が $100 \mu\text{Sv/h}$ を超えないよう、放射線防護等の必要な措置を講ずることとされているが、放射能濃度 $8,000\text{Bq/kg}$ 以下の再生資材化した除去土壤の運搬時においては当該線量を超えないと考えられることを記載。
※平均放射能濃度 $8,000\text{Bq/kg}$ の除去土壤等を比較的大きめの運搬車に積載する場合、運搬車から1m離れた位置での空間線量率は $0.72 \mu\text{Sv/h}$ と試算。
- 復興再生利用先における現場内運搬のように、同一の敷地内において公道を通行せずに運搬を行う場合は、本運搬基準を参考に飛散・流出等の防止に留意して運搬をおこなうことを記載。なお、運搬基準で示された運搬車の表示及び書面の備え付けは要しないことを記載。
- 再生資材化した除去土壤を積込み・積卸しする場合、土壤が乾燥して風の強い際には散水を行う、積込み・積卸しを行っている周辺で作業をする際にはマスクを装着するなど、施工時同様、粉塵・防塵対策にも留意するとよいことを記載。

【参考】放射性物質汚染対処特措法の運搬基準（概要1）

- 除去土壌による人の健康又は生活環境に係る被害が生じないようにする。
- 除去土壌が運搬車から飛散、流出、及び漏れ出さないように、除去土壌を容器に収納する等必要な措置を講ずる。
- 雨水が浸入しないように、除去土壌の表面を遮水シートで覆う等必要な措置を講ずる。
- 運搬に伴う悪臭、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。
- 除去土壌がその他の物と混合するおそれのないように、他の物と区分する。
- 運搬のための施設を設置する場合には、生活環境の保全上支障を生ずるおそれのないように必要な措置を講ずる。
- 運搬車及び運搬に用いる容器は、除去土壌が飛散、流出、並びに悪臭が漏れるおそれのないものとする。
- 運搬車を用いて除去土壌の運搬を行う場合には、次のように行う。
 - 運搬車の車体の外側に以下を掲示する。
 - (1) 除去土壌の運搬の用に供する運搬車である旨、(2) 運搬を行う者の氏名又は名称
 - 上記(1)及び(2)に掲げる事項については、識別しやすい色の文字で表示するものとし、(1)は百四十ポイント以上の大きさの文字、(2)は九十ポイント以上の大きさの文字を用いて表示する。
 - 運搬車の前面、後面及び両側面から一メートル離れた位置における一センチメートル線量当量率の最大値が百マイクロシーベルト毎時を超えないように、放射線を遮蔽する等必要な措置を講ずる。
 - 事故時における応急の措置を講ずるための器具等を携行すること。
- 以下の記録を作成し、運搬を終了した日から起算して五年間保存する。
 - 運搬した除去土壌の種類
 - 運搬した除去土壌ごとの運搬を開始した年月日及び終了した年月日、担当者の氏名、積載した場所及び運搬先の場所の名称及び所在地並びに運搬車を用いて除去土壌の運搬を行う場合にあっては当該運搬車の自動車登録番号又は車両番号

【参考】放射性物質汚染対処特措法の運搬基準（概要2）

- ▶ 運搬車を用いて除去土壌の運搬を行う場合には、当該運搬車に次の区分にて定める書面を備え付けておくこと。
 - 国等及びこれらの者の委託を受けて除去土壌の運搬を行う者（「一次収集運搬受託者」という。）：
その旨を証する書面及び次に掲げる事項を記載した書面（「必要事項書面」という。）
 - （1） 運搬を行う者の氏名又は名称及び住所並びに法人にあっては、その代表者の氏名
 - （2） 運搬する除去土壌の数量
 - （3） 運搬を開始した年月日
 - （4） 運搬する除去土壌を積載した場所及び運搬先の場所の名称、所在地及び連絡先
 - （5） 除去土壌を取り扱う際に注意すべき事項
 - （6） 事故時における応急の措置に関する事項
 - 国等と一次収集運搬受託者との間の委託契約に係る契約書に一次収集運搬受託者の受託業務に係る委託を受ける者としてその氏名又は名称が記載されている者：
その旨を証する書面、当該者が一次収集運搬受託者又は当該契約書にその氏名若しくは名称が記載されている他の者から委託を受けていることを証する書面及び必要事項書面

3.3 運搬段階(運搬における留意点)

除染実施者は、復興再生利用先への運搬において、運搬ルート上の道路管理者等とも調整のうえ、交通安全等に十分留意して運搬する旨記載。

- 復興再生利用先への運搬に際しては、あらかじめ運搬ルート上の道路管理者等と交通事故時の連絡など調整のうえ、交通安全等に十分留意して運搬を行うことを記載。
- 福島県内の中間貯蔵施設への運搬を通じて得られた例えば以下のような取組を行うことも有効であることを記載。

(例)

- ・運搬監視システム
運搬車両の走行位置をリアルタイムで確認し、渋滞や事故等の交通状況に応じて指示。
- ・ドライバーへの事前研修
ドライバーの交通安全意識を高め、地域の道路事情等を踏まえた適切な走行を行えるよう、事前に研修を実施。
- トラック運転の場合、連続運転時間が4時間を超えないものとされている※ことから、運転者が適切に休憩をとることができるよう、あらかじめ道路管理者等と調整のうえ、適切な休憩場所を計画しておくことに留意することを記載。

※自動車運転者の労働時間等の改善のための基準(改善基準告示)(平成元年労働省告示第7号)

3.4 施工段階(施工時の留意事項)

復興再生利用の施工にあたっては、必要に応じて適切な飛散・流出防止対策を講じるとともに、再生資材化した除去土壌の一時保管や作業者の被ばく管理に留意する旨記載。

- 放射性物質汚染対処特措法に基づき、再生資材化した除去土壌の品質調整や復興再生利用先への運搬は、除染実施者が実施する旨記載。
- 再生資材化した除去土壌や飛散・流出防止のための覆土等の覆いの施工は、その他の部分と一体の施設として施工することが合理的な場合、あらかじめ協議のうえ、空間線量率の測定によるモニタリングを含めて除染実施者から事業実施者へ委託することもある旨記載。

【施工時の留意事項】

- ① 再生資材化した除去土壌の一時保管に関し、以下について記載。
 - 保管場所は、飛散・流出防止のため、雨水の溜まりやすい窪地や地下水位の高い場所を避ける。雨水の浸入や地下水位の上昇により、再生資材化した除去土壌の品質に影響が生じる恐れがある場合には、保管場所の外周に排水路を設けるなど、雨水や地下水の浸入を防止するための措置を講じるとよい。
 - 例えばカラーコーンを配置してロープを張る等の措置により、再生資材化した除去土壌の一時保管場所とその他の場所を区別し、掲示板等により保管場所であることを示す。
 - 再生資材化した除去土壌が飛散・流出することのないようシート養生などを行うとよい。
 - 再生資材化した除去土壌と他の資材等が混合することのないよう、シートによる覆いや土のう等による仕切りを設ける、あるいは保管場所を分ける等の措置を講ずる。
 - 一時保管終了後には、保管場所跡地の空間線量率を測定し、保管開始前の空間線量率と比較して有意な上昇がないことを確認する。

- ②再生資材化した除去土壌を直接取り扱う作業者の被ばく管理に関し、以下について記載。
- 復興再生利用で用いる再生資材化した除去土壌の放射能濃度(8,000Bq/kg以下)は、電離則等による放射線障害防止措置の適用外の放射能濃度(1万Bq/kg以下)であるため、施工や災害等の復旧に当り、特別な防護措置を要することなく、通常の作業の範囲内で対応できる。
 - なお、一般的に「除染電離則」に定められる特定線量下業務(除染特別地域等内の空間線量率が事故由来放射性物質により $2.5 \mu\text{Sv/h}$ を超える場所において行う「除染等業務」以外の業務)の対象となる場合は、当該規則を適用し、作業者の被ばく管理を実施する。

3.5 維持管理段階(維持管理時の留意事項)

復興再生利用にあたっては、覆土等の覆いの機能が維持されるよう留意して維持管理を行う旨記載

- 除染実施者は、放射性物質汚染対処特措法に基づき、再生資材化した除去土壌や飛散・流出防止のための覆土等の覆いについての管理責任を有しているが、その他の部分と一体で維持管理するため、あらかじめ協議のうえ、施設等の管理者に維持管理の一部又は全部を委託することもある旨記載。

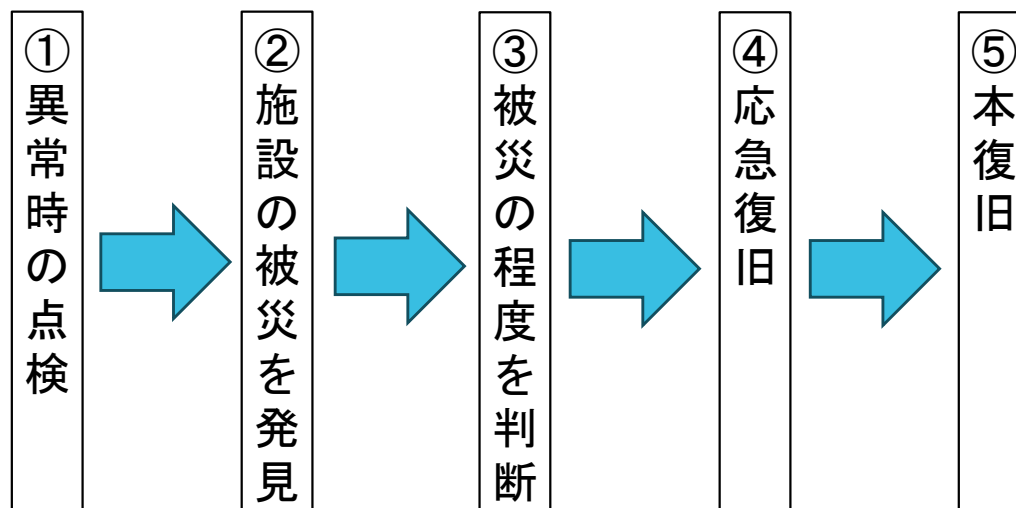
【維持管理時の留意事項】

- 再生資材化した除去土壌や飛散・流出防止のための覆土等の覆い(層A)は、利用先の用途に応じて必要な機能を考慮した層(層B)の内部にあることから、点検等の維持管理では、層Bの状態を外部から目視により確認することで、覆土等の覆いの機能が維持されていることを確認することを記載。
- 再生資材化した除去土壌及び飛散・流出防止のための覆土等の覆いについて、施設等の管理者(農地における耕作者を含む)や除染実施者は、掘り返し等の行為や形質変更は原則行わないよう留意することを記載。
- やむを得ず掘り返し等の行為や形質変更が必要となった場合には、あらかじめ施設等の管理者と除染実施者との間で協議を行い、必要に応じて適切な措置を講じることを記載。
- なお、農地において、飛散・流出防止の機能が維持されることを前提として、飛散・流出防止のための覆土等の覆いの一部を利用することは可能であることを記載。

3.5 維持管理段階(異常時における対応)

地震や大雨等の自然災害によって再生資材化した除去土壌が利用されている施設等の範囲において被災が生じた場合、事前の協議内容に基づき、復旧等の対応を実施する旨記載。

- 地震や大雨等の自然災害によって、再生資材化した除去土壌が利用されている施設等の範囲において被災が生じた場合には、あらかじめ除染実施者と施設等の管理者で協議した内容に基づき対応することを記載。
- 復興再生利用で用いる再生資材化した除去土壌の放射能濃度(8,000Bq/kg以下)は、電離則等による放射線障害防止措置の適用外の放射能濃度(1万Bq/kg以下)であるため、被災箇所の調査や、応急復旧や本復旧にあたり特別な防護措置を要することなく、通常の作業の範囲内で対応できることを記載。
- 被災が生じた場合の対応の流れは、概ね以下のような流れが想定されることを記載。この対応の流れに従って、異常時における対応や留意事項について記載。なお早期復旧の観点から、除染実施者は、施設等の管理者と事前に協議のうえ、異常時の点検、覆土等の覆い(層A)や再生資材化した除去土壌部分の応急復旧・本復旧を施設等の管理者に委託することもある旨記載。



①異常時の点検

- 地震や大雨等の自然災害が発生した場合、施設等の管理者※は、異常時の点検を実施することを記載。

②施設の被災を発見

- 施設の被災が発見された場合、施設等の管理者※は、再生資材化した除去土壌を用いていない施設等が被災した場合同様、被災箇所の損傷の範囲や深さを調査することを記載。

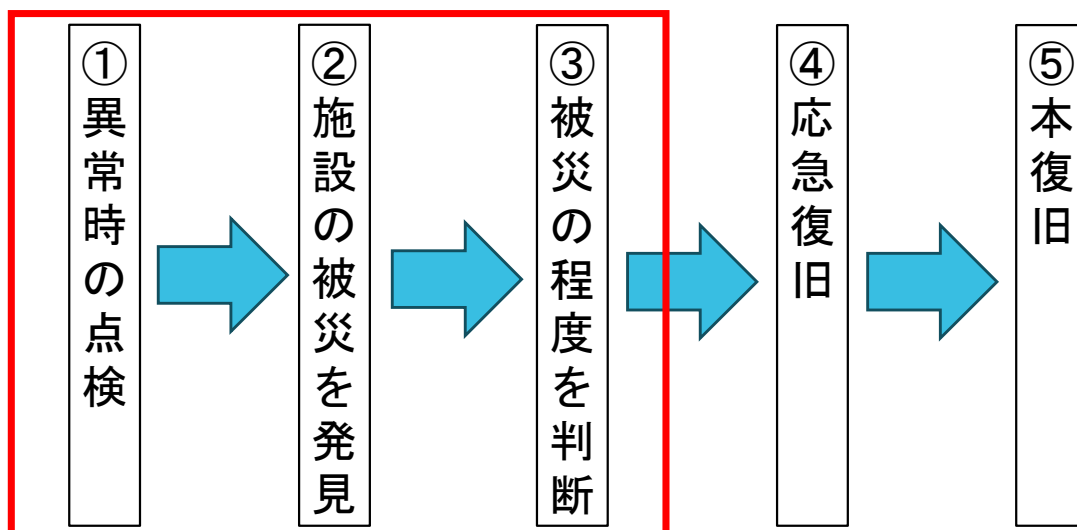
③被災の程度を判断

- 施設の被災が発見された場合、施設等の管理者※は、被災範囲が飛散・流出防止のための覆土等の覆いの層や再生資材化した除去土壌の層に及んでいるか否かを、例えば以下のような方法により判断することを記載。

(例)・現地において被災箇所の損傷の深さを調査し、竣工図面と比較することにより判断。

・被災箇所における空間線量率と、バックグラウンド値(過去の空間線量率に関するモニタリング結果)や被災していない箇所における空間線量率とを比較することによって判断。

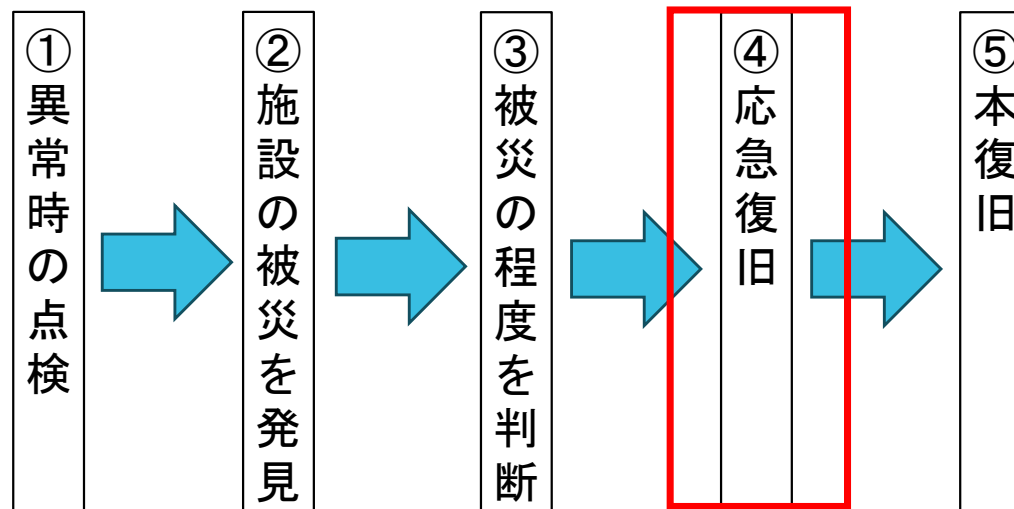
- 被災の程度を判断した結果に基づき、応急復旧や本復旧などの対応を除染実施者と施設等の管理者で協議することを記載。



※施設等の管理者と事前に協議のうえ、施設等の管理者に委託した場合。委託を行わない場合は、除染実施者。³⁸

④ 応急復旧

- 被災の範囲が、飛散・流出防止のための層や再生資材化した除去土壌に及んでいる場合※、周囲への安全性を確認するため、施設等の管理者※は、応急復旧を開始する前のほか、施工時に準じて7日に1回以上の頻度で空間線量率を測定することを記載。測定した結果は除染実施者へ共有し、除染実施者は測定した結果を公表することが望ましいことを記載。
※被災の範囲が、飛散・流出防止のための層に及んでいない場合は不要。
- なお、被災により再生資材化した除去土壌が覆土や周辺の土壌と混ざり合って流出し、両者を区別することが困難となることを想定されることを記載。この場合、区別困難となった土壌全体を、一体の流出した土壌とみなすことを記載。
- 流出した土壌は、施設等の管理者※が回収し、あらかじめ施設等の管理者と除染実施者との協議した現場内等の一時保管場所に保管することを記載。一時保管場所への運搬は、「3.3 運搬段階」に基づくことを記載。また、一時保管時の留意点は、「3.4 施工時の留意事項」を参照することを記載。
- 流出した土壌の回収後、施設等の管理者※は、被災した施設の応急復旧を行うことを記載。
- 応急復旧完了後、施設等の管理者※は空間線量率を測定し、異常のないことを確認することを記載。



※施設等の管理者と事前に協議のうえ、施設等の管理者に委託した場合。委託を行わない場合は、除染実施者。³⁹

⑤本復旧

- 応急復旧同様、被災の範囲が、飛散・流出防止のための層や再生資材化した除去土壌に及んでいる場合※、本復旧を行っている間、施設等の管理者※は、7日に1回以上の頻度で空間線量率を測定することを記載。測定した結果は除染実施者へ共有し、除染実施者は測定した結果を公表することが望ましいことを記載。
※被災の範囲が、飛散・流出防止のための層に及んでいない場合は不要。
- 応急復旧時に流出した土壌を一時保管している場合、できる限り本復旧のための資材として活用することを記載。
- 流出した土壌を本復旧の資材として活用する場合には、「3.4 施工時の留意事項」を踏まえて施工を行い、「2.3 飛散・流出防止(覆土等の覆い)」に記載のとおり覆土等の覆いを設けることを記載。
- 本復旧完了後、施設等の管理者※は空間線量率を測定し、異常のないことを確認することを記載。

