

第4編

除去土壌の保管に係る ガイドライン

平成23年12月 第1版



環境省
Ministry of the Environment

第4編

除去土壌の保管に係る ガイドライン

1. 基本的な考え方
2. 保管のために必要な安全対策と要件
3. 施設／管理要件を踏まえた保管方法の具体例

除去土壌の保管に係るガイドライン

目 次

1. 基本的な考え方	4-3
(1) 概要	4-3
(2) 施設設計	4-4
(3) 安全管理	4-4
2. 保管のために必要な安全対策と要件.....	4-8
(1) 施設要件	4-9
(2) 管理要件	4-16
3. 施設／管理要件を踏まえた保管方法の具体例.....	4-19
現場保管－①：地上保管.....	4-20
現場保管－②：地下保管.....	4-22
現場保管－③：地上保管.....	4-24
現場保管－④：地下保管.....	4-26
仮置場－①： 地上保管.....	4-29
仮置場－②： 地上保管.....	4-33
仮置場－③： 地下保管.....	4-37
文末脚注	4-41

1. 基本的な考え方

(1) 概要

本ガイドラインは、「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汚染への対処に関する特別措置法」第四十一条第一項において定められた、除去土壌の保管の基準に関する環境省令（注）を、事例等を用いて具体的に説明するものです。

福島第一原子力発電所の事故に伴い放出された放射性物質の除染作業によって除去された土壌（以下「除去土壌」）は、最終処分するまでの間、適切に保管しておく必要があります。

保管の形態としては、

- ① 除染した現場等で保管する形態（以下「現場保管」）
- ② 市町村又はコミュニティ単位で設置した仮置場で保管する形態
- ③ 中間貯蔵施設で保管する形態（大量の除去土壌等が発生すると見込まれる福島県にのみ設置）

の三形態が考えられます。

本ガイドラインでは、①の現場保管及び②の仮置場における保管を対象に、除去土壌の量や放射能濃度に応じ、安全に保管を行うために必要な施設要件や管理要件を整理します。この上で、これら要件に適合すると考えられる具体的な施設の仕様と、保管期間終了後まで含めた安全管理の内容や方法について例示します。除去土壌以外の汚染された廃棄物を一緒に保管する際は、除染廃棄物の保管ガイドラインも参照下さい。

放射性物質による人の健康や生活環境への影響を防ぐためには、以下の二つの安全対策が求められます。

- 除去土壌の放射能の濃度や量に応じて安全が確保できる保管施設（以下「施設」）

を作ること（施設設計）。

- 除去土壌の搬入中や搬入後に適切な安全管理を行うこと。また、何らかの不具合があった場合は対策を行うこと（安全管理）。

以下では、除去土壌を安全に保管するための二つの対策である施設設計と安全管理の考え方を示します。

（２）施設設計

安全が確保できる施設を作るためには、設計した個別の施設について安全評価¹を行う方法と、代表的と考えられる仮想施設に対する安全評価を行い、施設の要件をあらかじめ定めた上で、個別の施設はそれらの要件を満たすことを求める方法の二通りがあります。多数の仮置場を迅速に設計・設置することが求められる現状を踏まえると、基本的には後者の方法が合理的と考えられますが、前者の方法をとることもできます。

（３）安全管理

除去土壌の搬入開始から、保管期間が終了して除去土壌が撤去されるまでの間、管理要件に沿った安全管理を行うことによって、放射線や放射性物質が人の健康や生活環境に影響を及ぼさないことを監視します。そして、何らかの問題が確認された場合は施設の補修を行うなどの措置をとり、速やかに安全を確保します。

また、現場保管や仮置場において一時的に保管した後は、撤去した施設の跡地に汚染が残っていないことを確認することも重要な安全管理の一つです。

以下では、安全に保管を行うための施設に求められる仕様（以下「施設要件」）や安全管理に求められる内容（以下「管理要件」）を明確にします。

¹ 除去土壌の放射能濃度や量、施設の仕様、安全管理の内容を踏まえて、施設の周辺に住む人（「公衆」）や作業者が被ばくする様々な過程（「被ばくシナリオ」）を想定し、これらの被ばくシナリオに基づいた公衆や作業者の被ばく線量を計算し、あらかじめ定められたレベル^{*1}を満足することを確認します。

(注) 放射性物質汚染対処特措法施行規則²除去土壌保管基準該当部分)

第五十八条 法第四十一条第一項の環境省令で定める保管の基準は、次のとおりとする。

- 一 除去土壌の一時的な保管（以下この条において単に「保管」という。）に当たっては、第十五条（第一号、第六号、第八号、第九号及び第十一号から第十三号までを除く。）の規定の例によること。

（以下該当部分の引用）

第十五条

（第一号を除く）

- 二 保管の場所から指定廃棄物が飛散し、及び流出しないように、次に掲げる措置を講ずること。

イ 容器に収納し、又はこん包する等必要な措置を講ずること。

- ロ 屋外において指定廃棄物を容器を用いずに保管する場合にあっては、積み上げられた指定廃棄物の高さが、次の(1)又は(2)に掲げる場合の区分に応じ、当該(1)又は(2)に定める高さを超えないようにすること。

(1) 保管の場所の囲いに保管する指定廃棄物の荷重が直接かかる構造である部分（以下「直接負荷部分」という。）がない場合 当該保管の場所の任意の点ごとに、地盤面から、当該点を通る鉛直線と当該保管の場所の囲いの下端（当該下端が地盤面に接していない場合にあっては、当該下端を鉛直方向に延長した面と地盤面との交線）を通り水平面に対し上方に五十パーセントの勾(こう)配を有する面との交点（当該交点が二以上ある場合にあっては、最も地盤面に近いもの）までの高さ

(2) 保管の場所の囲いに直接負荷部分がある場合 次の(イ)及び(ロ)に掲げる部分に応じ、当該(イ)及び(ロ)に定める高さ

(イ) 直接負荷部分の上端から下方に垂直距離五十センチメートルの線（直接負荷部分に係る囲いの高さが五十センチメートルに満たない場合にあっては、その下端）（以下「基準線」という。）から当該保管の場所の側に水平距離二メートル以内の部分 当該二メートル以内の部分の任意の点ごとに、次の(i)に規定する高さ（当該保管の場所の囲いに直接負荷部分でない部分がある場合にあっては、(i)又は(ii)に規定する高さの

² 「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施行規則」

うちいずれか低いもの)

(i) 地盤面から、当該点を通る鉛直線と当該鉛直線への水平距離が最も小さい基準線を通る水平面との交点までの高さ

(ii) (1)に規定する高さ

(ρ) 基準線から当該保管の場所の側に水平距離二メートルを超える部分 当該二メートルを超える部分内の任意の点ごとに、次の(i)に規定する高さ(当該保管の場所の囲いに直接負荷部分でない部分がある場合にあっては、(i)又は(ii)に規定する高さのうちいずれか低いもの)

(i) 当該点から、当該点を通る鉛直線と、基準線から当該保管の場所の側に水平距離二メートルの線を通り水平面に対し上方に五十パーセントの勾配を有する面との交点(当該交点が二以上ある場合にあっては、最も地盤面に近いもの)までの高さ

(ii) (1)に規定する高さ

三 指定廃棄物の保管に伴い生ずる汚水による公共用水域及び地下水の汚染を防止するため、保管の場所の底面を遮水シートで覆う等必要な措置を講ずること。

四 指定廃棄物に雨水又は地下水が浸入しないように、指定廃棄物の表面を遮水シートで覆う等必要な措置を講ずること。

五 保管の場所から悪臭が発散しないように、必要な措置を講ずること。

(第六号を除く)

七 保管の場所には、指定廃棄物がその他の物と混合するおそれのないように、仕切りを設ける等必要な措置を講ずること。

(第八号、第九号を除く)

十 放射線障害防止のため、境界にさく又は標識を設ける等の方法によって保管の場所の周囲に人がみだりに立ち入らないようにし、又は指定廃棄物の表面を土壌で覆う等により放射線を遮蔽する等必要な措置を講ずること。

(引用終わり)

二 保管は、周囲に囲い(保管する除去土壌の荷重が直接当該囲いにかかる構造である場合にあっては、当該荷重に対して構造耐力上安全であるものに限る。)が設けられている場所で行うこと。ただし、除染特別地域内又は除染実施区域内の土地等に係る土壌等の除染等の措置に伴い生じた除去土壌を当該土壌等の除染等の措置を実施した土地において保管する場合は、この限りでない。

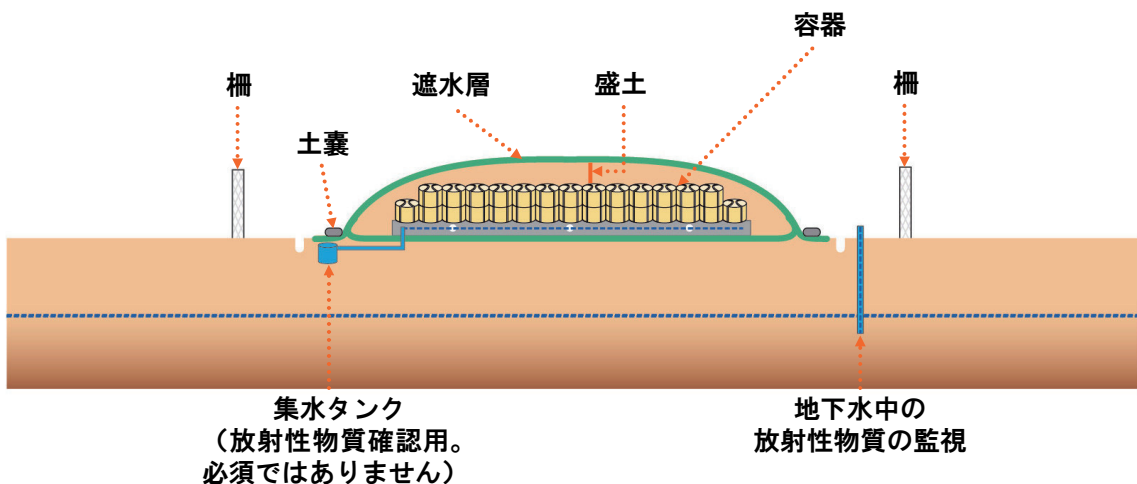
- 三 保管は、見やすい箇所に次に掲げる要件を備えた掲示板が設けられている場所で行うこと。ただし、前号ただし書に規定する場合は、この限りでない。
- イ 縦及び横それぞれ六十センチメートル以上であること。
 - ロ 次に掲げる事項を表示したものであること。
 - (1) 除去土壌の保管の場所である旨
 - (2) 緊急時における連絡先
 - (3) 屋外において除去土壌を容器を用いずに保管する場合にあつては、第一号の規定によりその例によることとされる第十五条第二号ロに規定する高さのうち最高のも
- 四 除去土壌の保管に伴い生ずる汚水による保管の場所の周縁の地下水の水質への影響の有無を判断することができる場所から採取された地下水の水質検査を次により行うこと。ただし、第二号ただし書に規定する場合は、この限りでない。
- イ 保管開始前に事故由来放射性物質について第二十四条第一項第三号イの環境大臣が定める方法により測定し、かつ、記録すること。
 - ロ 保管開始後、事故由来放射性物質について第二十四条第一項第三号イの環境大臣が定める方法により定期的に測定し、かつ、記録すること。
- 五 保管場所等境界において、放射線の量を第十五条第十一号の環境大臣が定める方法により定期的に測定し、かつ、記録すること。ただし、第二号ただし書に規定する場合は、除去土壌の保管の開始前に、及び、開始後遅滞なく、放射線の量を測定し、かつ、記録すること。
- 六 次に掲げる事項の記録を作成し、当該保管の場所の廃止までの間、保存すること。ただし、第二号ただし書に規定する場合は、前号ただし書の規定による測定の記録を作成し、除去土壌の保管が終了するまでの間、保存すること。
- イ 保管した除去土壌の量
 - ロ 保管した除去土壌ごとの保管を開始した年月日及び終了した年月日並びに受入先の場所及び保管後の持出先の場所の名称及び所在地
 - ハ 引渡しを受けた除去土壌に係る当該除去土壌を引き渡した担当者及び当該除去土壌の引渡しを受けた担当者の氏名並びに運搬車を用いて当該引渡しに係る運搬が行われた場合にあつては当該運搬車の自動車登録番号又は車両番号
 - ニ 当該保管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（第四号の規定による水質検査及び前号の規定による測定を含む。）

2. 保管のために必要な安全対策と要件

除去土壌を保管するときは、その放射能濃度、量または保管の方法に応じて適切な安全対策をとり、人の受ける線量を低減します。

関連規制の考え方^{*2}も踏まえ、ここでは除去土壌を保管する場合に共通的に適用すべきと考えられる安全対策に基づいた施設要件と管理要件を整理しました^{*3}。(図-4-1、図-4-2 参照) なお、作業者の安全確保に必要な措置については、厚生労働省の「除染等業務に従事する労働者の放射線障害防止のためのガイドライン(平成23年12月末公表予定)」を参照下さい。

図-4-1：保管施設(仮置場)の安全対策の基本イメージ



現場保管・仮置場での安全対策の基本イメージ

- ① 放射性物質の飛散・流出・地下浸透の防止
●●●▶ (遮水層、容器など)
- ② 遮へいによる放射線の遮断 ●●●▶ (盛土、土のうなど)
- ③ 接近を防止する柵などの設置 ●●●▶ (柵など)
- ④ 空間線量率と、地下水の継続的なモニタリング
●●●▶ (放射性物質の監視機能)
- ⑤ 異常が発見された際の速やかな対応

※③、④、⑤については仮置場にのみ適用される基準です。

(1) 施設要件

年間の線量が1ミリシーベルトから20ミリシーベルトの除染実施区域から発生する除去土壌に含まれる放射性物質のほとんどはCs-134やCs-137（以下「放射性セシウム」）と考えられますので、施設を設計する際には、特に以下に掲げる放射性セシウムの特性を踏まえる必要があります。

- ・ガンマ線を発生するため、濃度に応じて適切な放射線遮へいと居住地域からの隔離距離の確保が必要です。
- ・一般的には、土壌への吸着性が高いため、表土付近に滞留し、数年程度では地下水による移動はほとんど考えられません。
- ・放射性セシウムが吸着した除去土壌そのものは、風雨などによって移動する可能性があります。

① 遮へいと隔離

除去土壌からはガンマ線が発生するため^{*4}、施設を人の住居などから隔離することや、土壌で覆うこと（以下「覆土」）等によってこれらの放射線による公衆の追加被ばく線量を抑えるための措置が必要です。

除去土壌の搬入終了後に、施設の敷地境界の外での放射線量が周辺環境と概ね同程度となり、除去土壌の搬入中においても除去土壌からの放射線による公衆の追加線量が年間1ミリシーベルト以下となるように施設を設計します。

具体的には、必要な隔離距離を踏まえて施設の周囲に敷地境界を設定し、除去土壌の搬入中や搬入後に、必要に応じて、逐次覆土や盛土、土嚢、土を詰めたフレキシブルコンテナ等の遮へい材を設置することにより、遮へいを行います。特に比較的規模の大きい施設の場合は、施設からの放射線をできるだけ抑えるために、除去土壌の搬入中においても施設の側面や上面に速やかに遮へい材を設置していくことが必要です。遮へい材として土嚢等を用いる際は、除去土壌が入っている袋等と区別がつくようにしておきます。なお、放射能濃度の異なる除去土壌を同じ施設に保管する場合は、放射能濃度の高い除去土壌を施設の中央や底部に置いて、それらを囲む、または覆うように放射能濃度の低い除去土壌を配置することによって、放射線量を低減することができます。

除去土壌の放射能濃度や量、ならびに保管の方法や施設の形状に応じた、必要な離隔距離について、表1で示します。

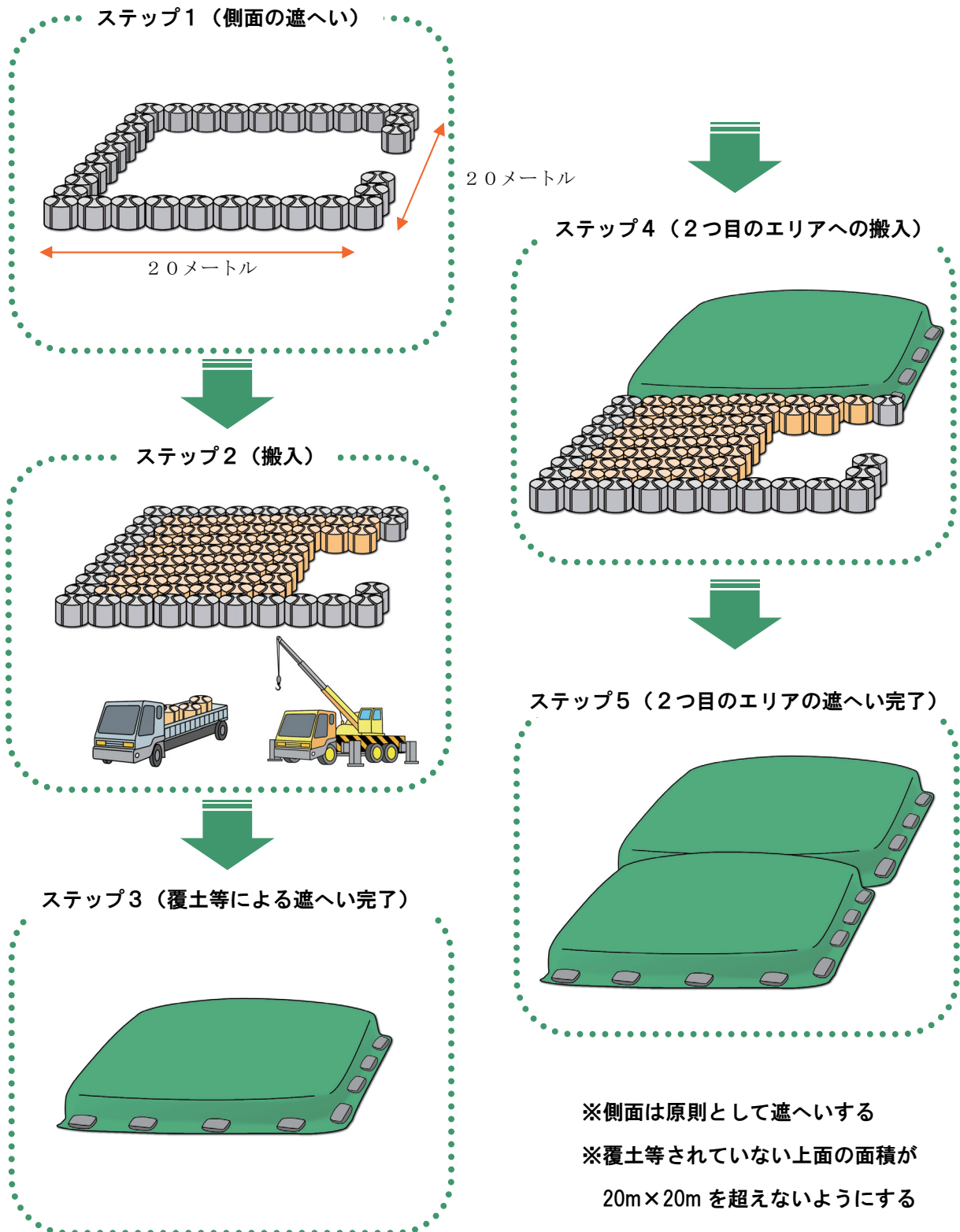
表1 除去土壌の放射能濃度や施設の形状等に応じた遮へい措置と敷地境界の位置との関係（追加線量：年間1ミリシーベルト以下）^{*5}

平均放射能濃度 (Cs:Bq/kg)	方式	敷地境界の位置（居住地区との離隔距離）
<p>～0.3万</p> <ul style="list-style-type: none"> 空間線量率が約0.5μSv/h以下の地域の除染で発生した土壌^{*6} 容器表面の空間線量率は約0.7μSv/h以下^{*7} 	地上	<p>【縦、横、高さが2m×2m×1m】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1m <p>【縦、横、高さが10m×10m×1m】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・側面を逐次遮へい：1m <p>【縦、横、高さが20m×20m×2m】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・側面を逐次遮へい：1m <p>【縦、横、高さが50m×50m×2m】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・側面を逐次遮へい：2m <p>【縦、横、高さが100m×100m×2m】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・側面を逐次遮へい：2m <p>【縦、横、高さが200m×200m×2m】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・側面を逐次遮へい：2m <p>【上記全ての形状】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・30cm厚の覆土完了後：0m
	地下	<p>【縦、横、深さが20m×20m×2m以下】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1m <p>【縦、横、高さが50m×50m×10m】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2m <p>【縦、横、高さが100m×100m×10m】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2m <p>【縦、横、深さが200m×200m×10m】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2m <p>【上記全ての形状】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・30cm厚の覆土完了後：0m
<p>0.3万～0.8万</p> <ul style="list-style-type: none"> 空間線量率が約0.5～1μSv/hの地域の除染で発生した土壌^{*6} 容器表面の空間線量率は約 	地上	<p>【縦、横、高さが2m×2m×1m】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・側面を逐次遮へい：1m <p>【縦、横、高さが10m×10m×1m】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・側面を逐次遮へい：4m <p>【縦、横、高さが20m×20m×2m】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・側面を逐次遮へい：4m <p>【縦、横、高さが50m×50m×2m】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・側面を逐次遮へい：4m <p>【縦、横、高さが100m×100m×2m】</p>

平均放射能濃度 (Cs:Bq/kg)	方式	敷地境界の位置 (居住地区との離隔距離)
0.7 ~ 1.8 μ Sv/h ^{*7}		<ul style="list-style-type: none"> 側面を逐次遮へいし、かつ、覆土されていない面積が20m×20mを超えない場合：4m <p>【縦、横、高さが200m×200m×2m】</p> <ul style="list-style-type: none"> 側面を逐次遮へいし、かつ、覆土されていない面積が20m×20mを超えない場合：4m <p>【上記全ての形状】</p> <ul style="list-style-type: none"> 30cm厚の覆土完了後：0m
0.3万~0.8万 <ul style="list-style-type: none"> 空間線量率が約0.5 ~ 1μSv/hの地域の除染で発生した土壌^{*6} 容器表面の空間線量率は約0.7 ~ 1.8μSv/h^{*7} 	地下	<p>【縦、横、深さが2m×2m×1m】</p> <ul style="list-style-type: none"> 1m <p>【縦、横、深さが10m×10m×1m】</p> <ul style="list-style-type: none"> 4m <p>【縦、横、深さが20m×20m×2m】</p> <ul style="list-style-type: none"> 4m <p>【縦、横、深さが50m×50m×10m】</p> <ul style="list-style-type: none"> 4m <p>【縦、横、深さが100m×100m×10m】</p> <ul style="list-style-type: none"> 覆土されていない面積が20m×20mを超えない場合：4m <p>【縦、横、深さが200m×200m×10m】</p> <ul style="list-style-type: none"> 覆土されていない面積が20m×20mを超えない場合：4m <p>【上記全ての形状】</p> <ul style="list-style-type: none"> 30cm厚の覆土完了後：0m
0.8万~3万 <ul style="list-style-type: none"> 空間線量率が約1~3μSv/hの地域の除染で発生した土壌^{*6} 容器表面の空間線量率は約1.8 ~ 7.0μSv/h^{*7} 	地上	<p>【縦、横、高さが2m×2m×1m】</p> <ul style="list-style-type: none"> 側面を逐次遮へい：4m 30cm厚の覆土完了後：1m <p>【縦、横、高さが10m×10m×1m】</p> <ul style="list-style-type: none"> 側面を逐次遮へい：6m 30cm厚の覆土完了後：1m <p>【縦、横、高さが20m×20m×2m】</p> <ul style="list-style-type: none"> 側面を逐次遮へい：8m 側面を逐次遮へいし、かつ、覆土されていない面積が10m×10mを超えない場合：6m 30cm厚の覆土完了後：1m <p>【縦、横、高さが50m×50m×2m】</p> <ul style="list-style-type: none"> 側面を逐次遮へいし、かつ、覆土されていない面積が20m×20mを超えない場合：8m 側面を逐次遮へいし、かつ、覆土されていない面積が10m×10mを超えない場合：6m 30cm厚の覆土完了後：1m

平均放射能濃度 (Cs:Bq/kg)	方式	敷地境界の位置 (居住地区との離隔距離)
		<p>【縦、横、高さが 100m×100m×2m】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・側面を逐次遮へい&覆土されていない面積が 20m×20m を超えない場合：8m ・側面を逐次遮へいし、かつ、覆土されていない面積が 10m×10m を超えない場合：6m ・30cm 厚の覆土完了後：2m <p>【縦、横、高さが 200m×200m×2m】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・側面を逐次遮へいし、かつ、覆土されていない面積が 20m×20m を超えない場合：8m ・側面を逐次遮へいし、かつ、覆土されていない面積が 10m×10m を超えない場合：6m ・30cm 厚の覆土完了後：2m <p>【上記全ての形状】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・40cm 厚の覆土完了後：0m
<p>0.8 万～3 万</p> <ul style="list-style-type: none"> ・空間線量率が約 1～3μSv/h の地域の除染で発生した土壌^{*6} ・容器表面の空間線量率は約 1.8 ～ 7.0μSv/h^{*7} 	<p>地下</p>	<p>【縦、横、深さが 2m×2m×1m】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・4m ・30cm 厚の覆土完了後：1m <p>【縦、横、深さが 10m×10m×1m】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・6m ・30cm 厚の覆土完了後：1m <p>【縦、横、深さが 20m×20m×2m】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・8m ・30cm 厚の覆土完了後：1m <p>【縦、横、深さが 50m×50m×10m】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・覆土されていない面積が 20m×20m を超えない場合：8m ・覆土されていない面積が 10m×10m を超えない場合：6m ・30cm 厚の覆土完了後：1m <p>【縦、横、深さが 200m×200m×10m】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・覆土されていない面積が 20m×20m を超えない場合：8m ・覆土されていない面積が 10m×10m を超えない場合：6m ・30cm 厚の覆土完了後：1m <p>【上記全ての形状】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・40cm 厚の覆土完了後：0m

図-4-2：大規模な仮置場の搬入イメージ



② 除去土壌の飛散防止

施設内に除去土壌を搬入する際に放射性物質が飛散しないように、除去土壌はあらかじめ口を閉じることができる袋や蓋をすることができるドラム缶などの容器に入れておくか、あるいは防塵用のシートで囲いをしてから搬入する必要があります。この際、耐久性の高い容器^{*8}に入れておくと、保管期間が終わった後に施設から除去土壌を取り出す際の飛散を防止することもできます。

また、除去土壌の搬入後については、覆いまたは覆土によって除去土壌の飛散を防止する必要があります。

③ 雨水等の浸入の防止

降雨により除去土壌に水が浸入すると放射性物質が流出する可能性がありますので、除去土壌の搬入中や搬入後は、遮水シート等の防水シートで覆いをしてできるだけ雨がかからないようにします。覆いをする場合は台風や大雨でめくれないようにして、可能であれば中央部をやや高めにして雨水が溜まりにくいようにします。ただし、除去土壌が防水性を有する容器に入れられている場合や屋根付きの施設の場合は、特段の措置は不要です。

防水シートや防水性を有する容器を使用する際、覆土や保護マット等による特段の紫外線対策を行わない場合は、耐候性等^{*10}を考慮して、破損が確認された場合には、適宜取り替えや補修を行う必要があります。

さらに、除去土壌の底面に雨水が溜まらないように、遮水シート等を敷く場合は、除去土壌を遮水シート等よりも高い場所に定置し水がはけるようにするとともに、搬入中は排水設備を設けて適宜排水します。ただし、除去土壌が防水性を有する容器に入れられている場合や屋根付きの施設の場合は、特段の措置は不要です。

また、地下施設は、基本的には地下水位よりも高い場所に設置することにより、湧水等による除去土壌への地下水の浸入を防止することが必要です。

④ 除去土壌及び放射性物質の流出防止

除去土壌及び放射性物質を含む汚水の流出による土壌や公共用水域及び地下水の汚染を防ぐための措置が必要です^{*9}。一般的に放射性セシウムは土壌への吸着性が高いことが知られており、土壌中には移行しにくいと考えられますが、現場保管や仮

置場において数年程度保管する場合には、必要に応じ、底面に遮水シート等の耐候性・防水性のあるシートを敷くこと等、遮水層を設けることにより、放射性セシウムの流出を防止します。遮水シート等を敷く場合は、除去土壌の搬入の際に破損しないように、必要に応じ、除去土壌と遮水シート等の間に土を盛るなどして保護層を設け、重機を使用する場合は適宜鉄板を敷くなどの養生をします。この際、保護層に放射性セシウムを吸着しやすい粘土やゼオライト等を混ぜると、放射性セシウムの移行をさらに抑えることができます。また、保管期間中防水機能が保持される容器に除去土壌が入れられている場合は、防水シートの敷設などの遮水層の設置は省略することができます。

⑤ 放射性物質以外の成分による影響防止

草木が生えている土壌の削り取りにより発生する除去土壌には、草木の根などの有機物が含まれることが想定されますが、削り取りの前には草刈りを行うこととしており（「除染等の措置に係るガイドライン」参照）、除去土壌に混入する根や草などの量は少量であると考えられます。このため、基本的には、有機物の腐敗による可燃性の腐食ガスの発生、温度の上昇、悪臭の発生に対する特段の措置は不要と考えられます。ただし、密封性が高いためガスが抜けにくい構造の施設や、何らかの理由で多量の有機物の混入が避けられない場合には、悪臭の発生や火災防止のため、必要に応じてガス抜きなどの措置を行います。

ガス抜きなどの措置については除染廃棄物の保管に関するガイドライン（平成 23 年 12 月末公表予定）を参照下さい。

⑥ 耐震等

遮へいや閉じ込めなどの機能を期待する施設については、想定される地震に対して、機能を損なわない設計とするとともに、壊れた場合の対処法を定めておくことが求められます。特に、除去土壌の入った容器を屋外に積み上げて保管する場合には、側部の勾配がなだらかなるように積み上げておく必要があります。具体的には 1.（注）に示した保管の基準のうち、「ロ 屋外において指定廃棄物を容器を用いずに保管する場合」についての積み上げられた指定廃棄物の高さについての規定を参照下さい。

⑦ その他必要な措置

放射性物質の適正な管理のため、除去土壌がその他のものと混合するおそれのないように、他のものと区分して保管することが必要です。

(2) **管理要件**

① 立入制限

放射線障害防止のため、除去土壌の仮置場への搬入中においても、除去土壌からの追加線量が年間 1 ミリシーベルトを超えない場所を敷地境界とすること、施設内にみだりに人が入らないように敷地境界には柵（さく）等の囲いを設けること及び除去土壌の保管の場所である旨と緊急時の連絡先を記入した掲示板を設置することが必要です。

なお、自宅や学校等の敷地内で行われる現場保管等については、囲いや掲示板についての特段の措置は不要です。

② 放射線量等の監視及び修復措置

除去土壌を搬入中や搬入後、安全に保管されていることを確認するために、敷地境界（①参照）の空間線量率のモニタリングを定期的を実施し、搬入中に除去土壌による追加線量が年間 1 ミリシーベルトを超えないことや、搬入後に概ね周辺環境と同程度となることを確認し、その結果を記録します。

除染現場で行われる現場保管については、除去土壌の搬入後の保管開始時にモニタリング及び記録を行うこととします。また、仮置場における保管については、週に一度以上^{*11} 測定することを基本とし、大雨や台風があった際は適宜測定を実施します。なお、空間線量率の測定に当たっては、シンチレーション式サーベイメータを用いることを基本とします。サーベイメータの取り扱いや測定の方法については、除染等の措置に係るガイドラインを参照下さい。

また、施設からの放射性物質の流出を監視するため、施設周辺の地下水のモニタリングを適切な頻度で実施し、その結果を記録します。なお、必要に応じて、施設

底部からの浸出水のモニタリングを行うことも考えられます。

具体的な地下水のモニタリングの方法としては、施設の周縁の地下水の水質への影響の有無を判断することができる場所から地下水を採取するため、施設周辺に採水管を設け、除去土壌の搬入時から、月に一度以上の頻度で採取した地下水の水質検査（地下水中の放射性セシウム等の濃度を測定）を行います。

それに加えて、保管の基準ではありませんが、浸出水のモニタリングを行う場合には、施設底部の保護層の中に集水排水管を設けるなどして浸出水を集水し、月に一度以上の頻度でタンクなどに水が溜まっているかどうかを確認し、溜まっている場合は浸出水を採取し、採取した浸出水中の放射性セシウムの濃度を測定します。測定方法については、除染等の措置に係るガイドラインを参照下さい。

除去土壌の搬入開始後（保管開始後）の仮置場において測定した空間線量率や地下水等に含まれる放射性セシウムの濃度は、仮置場に除去土壌を搬入する前（保管開始前）の状態での空間線量率や放射能濃度（以下「バックグラウンド値」）の変動幅と比較します。変動幅のめやすとしては、測定値が「バックグラウンド値の平均値＋（3×標準偏差）」を基本とします*12。したがって、仮置場に除去土壌を運び込む前にバックグラウンド値を把握しておくことが重要です。特に、空間線量率については、測定場所によって変動することに加え、雨天時には自然由来の放射性物質からの放射線量が増えることも知られていますので、正確なバックグラウンド値を把握するために、雨天の日も含めて、多くの測定点においてデータを取得しておきます。

十分な数のバックグラウンド値を取得することが困難な場合は、取得されたバックグラウンド値の最小値と最大値の幅を変動幅とします。

確認の結果、測定値がバックグラウンド値の変動幅に入っていれば、除去土壌が安全に搬入され、保管されていることを意味します。変動幅を上回る測定値が観察された場合は、原因究明を行い、仮置場がその原因であると認められた場合には、遮へい材の追加、施設の補修、除去土壌の回収などの必要な措置を講じます。

なお、仮置場に比べて保管量が比較的少量である除染現場等で行われる保管においては、搬入後及び除去土壌が撤去された後の空間線量率を各一度測定・確認することとし、保管期間中における地下水などのモニタリングは不要です。

③ 記録の保存

除去土壌の保管を行う者は、保管した除去土壌の量、保管した除去土壌ごとの保管を開始した年月日及び終了した年月日並びに受入先の場所及び保管後の持出先の場所の名称及び所在地、引渡しを受けた除去土壌に係る当該除去土壌を引き渡した担当者及び当該除去土壌の引渡しを受けた担当者の氏名並びに運搬車を用いて当該引渡しに係る運搬が行われた場合は当該運搬車の自動車登録番号又は車両番号、当該保管の場所の維持管理に当たって行った測定、点検、検査、敷地境界線（囲い）の位置及び測定点の位置、空間線量率の測定年月日と測定方法及び測定に使用した測定機器、空間線量率の測定結果（バックグラウンド、敷地境界における空間線量率）、測定を行った者の氏名又は名称を記録し、施設の廃止までの間保存します。また、保管中の除去土壌の放射能濃度等を把握するため、除去土壌が入った容器ごと、もしくは複数個の容器単位での表面の空間線量率についての記録も保存します。こうした記録は、仮置場や中間貯蔵施設への運搬や保管の際のトレーサビリティを確保する上でも重要です。容器ごと等の表面の空間線量率については、除染や収集・運搬時の記録によることも可能です。表面の空間線量率の記録の方法については、除染等の措置に係るガイドライン及び収集・運搬に係るガイドラインを参照下さい。

④ 跡地の汚染が無いことの確認

保管期間が終了し除去土壌を回収・撤去した後、施設の跡地に汚染が残っていないことを確認します。具体的には、除去土壌が置かれていた場所の土壌を採取して、土壌中に含まれる放射性物質（Cs-134 や Cs-137）の濃度を測定し、測定値が、除去土壌を搬入する前の土壌等の放射性物質濃度と概ね同程度であることを確認します。ただし、現場保管の場合には、空間線量率の測定によって代替することも可能です。

3. 施設／管理要件を踏まえた保管方法の具体例

2. に示した施設要件及び管理要件を踏まえて、現場保管及び仮置場の施設の仕様と安全管理の内容の具体例をまとめました。

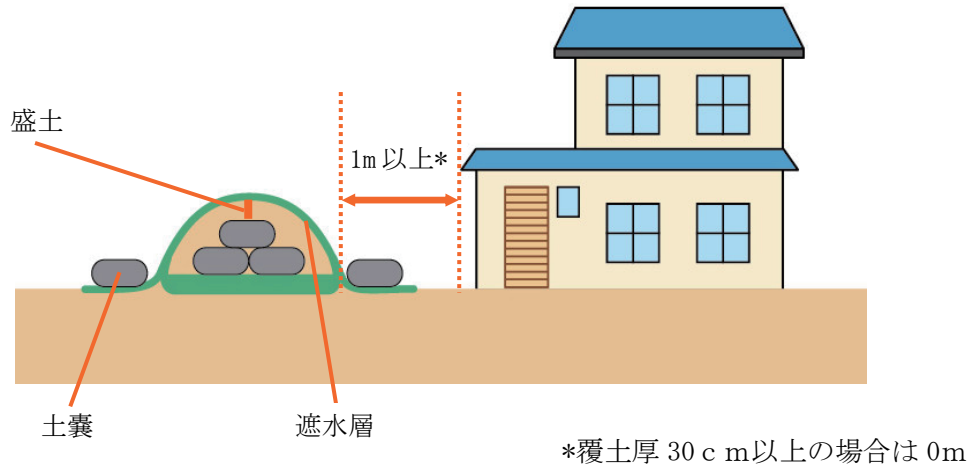
ここで、敷地境界の位置については、表 1 の中で平均放射能濃度 0.8 万 Bq/kg に対応する離隔距離を踏まえたものとしています。離隔距離の設定に当たっては、除去土壌の放射能濃度や施設の規模などを踏まえて表 1 から選定を行って下さい。

除去土壌の仮置場への搬入に当たっては、敷地境界において搬入中の追加線量が年間 1 ミリシーベルト以下とするよう、所定の遮へいを行い、離隔距離をとります。さらに、遮へいを行いながら除去土壌を搬入することや、放射能濃度の高い除去土壌を施設の中央や底部に置いて、それらを放射能濃度の低い除去土壌で囲むように配置すること等によって、搬入中においても放射線量を低減するなどの工夫をすることにより、敷地境界（柵の設置位置）において、周辺環境と同程度の放射線量となるよう努めます。

なお、表 1 に示した除去土壌の放射能濃度の上限や施設の規模を超えるような条件で保管を行う場合は、個別の施設仕様と安全管理の内容を踏まえた安全評価を行うことによって、安全が確保できると考えられる施設を作る必要があります。

現場保管－①：地上保管

図-4-3：空間線量率が1マイクロシーベルト毎時程度の地域の除染で発生した除去土壌（2×2×1m）の保管例



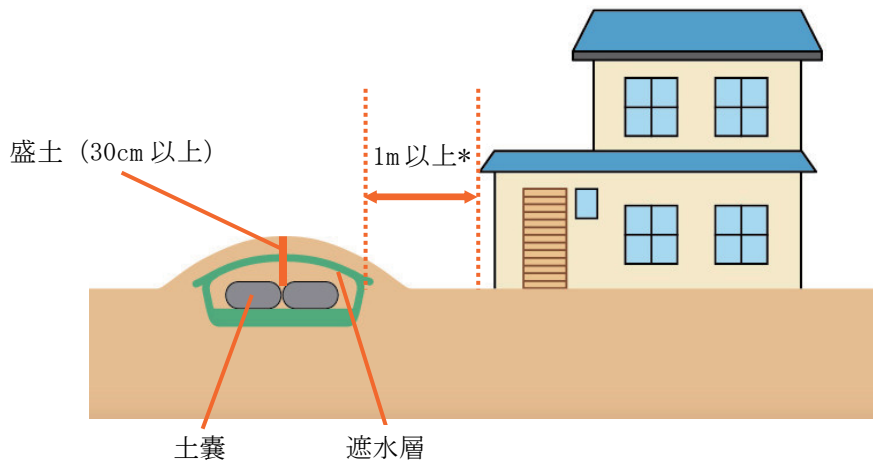
施設の仕様と安全管理の内容の例

遮へいと 隔離	<ul style="list-style-type: none"> 除去土壌の搬入後は、側面と上面に汚染されていない土壌を入れた土嚢を置いて覆うか、あるいは覆土をします。土嚢あるいは覆土の厚さは30cm以上とします。この場合、民家など人の住んでいる建物との隔離距離をとる必要はありません。 上面の遮へいを行わない場合は、除去土壌は民家など人の住んでいる建物から1m以上離します。
飛散防止	<ul style="list-style-type: none"> 放射性物質が飛散しないように、口を閉じることができる土嚢袋やフレキシブルコンテナに入れ、口をしっかりと閉じます。土嚢袋等の容器に入れない場合は、防塵用のシートで包みます。
雨水等の 浸入防止	<ul style="list-style-type: none"> 防水性のあるシートで覆いをして、風で飛ばされないようにシートの端を留めます。 シートの上に雨水が溜まらないように、中央側を高くするようにします。
流出防止	<ul style="list-style-type: none"> 除去土壌を置く場所には防水性のあるシートを敷きます。除去土壌が防水性のフレキシブルコンテナ等に入れられている場合は、特段の措置は不要です。 除去土壌を置く際には防水シート等を傷つけないようにします。

監視	<ul style="list-style-type: none">・ 除去土壌の覆土等が完了したら、校正されたガンマ線サーベイメータ（NaI、CsI シンチレーションサーベイメータ等）を用いて、除去土壌を置いた場所の周辺 4 カ所から 1m 離れた場所の高さ 1m の位置（4 カ所）で空間線量率を測定し、その結果を記録します。・ ただし、周辺から 1m 離れた場所で測定できない場合は、別の場所を選んで下さい。・ 測定した地点が分かるよう、略図を書いて記録しておいて下さい。
記録保存	<ul style="list-style-type: none">・ 空間線量率の測定結果の記録は、除去土壌を運び出すまで保存します。

現場保管②：地下保管

図-4-4：空間線量率が1マイクロシーベルト毎時程度の地域の除染で発生した除去土壌（2×2×0.5m）の保管例



*覆土厚 30 c m以上の場合は 0m

施設の仕様と安全管理の内容の例

遮へいと 隔離	<ul style="list-style-type: none"> 除去土壌の搬入後は、上面に汚染されていない土壌を入れた土嚢を置いて覆うか、あるいは覆土をします。土嚢あるいは覆土の厚さは30cm以上とします。この場合、民家など人の住んでいる建物との隔離距離をとる必要はありません。 上面の遮へいを行わない場合は、除去土壌は民家など人の住んでいる建物から1m以上離します。
飛散防止	<ul style="list-style-type: none"> 放射性物質が飛散しないように、口を閉じることができる土嚢袋やフレキシブルコンテナに入れ、口をしっかりと閉じます。土嚢袋等の容器に入れない場合は、防塵用のシートで包みます。
雨水等の 浸入防止	<ul style="list-style-type: none"> 防水性のあるシートで覆いをして、風で飛ばされないようにシートの端を留めます。土嚢やブロックなどを置いても構いません。 シートの上に雨水が溜まらないように、中央側を高くするようにします。
流出防止	<ul style="list-style-type: none"> 除去土壌を置く場所には防水性のあるシートを敷きます。除去土壌が防水性のフレキシブルコンテナ等に入れられている場合は、特段の措置は不要です。 除去土壌を置く際には防水シート等を傷つけないようにします。
監視	<ul style="list-style-type: none"> 除去土壌の覆土等が完了したら、校正されたガンマ線サーベイメータ（NaI、CsI シンチレーションサーベイメータ等）を用いて、除去土壌を置いた場所

	<p>の中央（1カ所）と周辺4カ所から1m離れた場所の高さ1mの位置（4カ所）で空間線量率を測定し、その結果を記録します。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ただし、周辺から1m離れた場所で測定できない場合は、別の場所を選んで下さい。 ・測定した地点が分かるよう、略図を書いて記録しておいて下さい。
記録保存	<ul style="list-style-type: none"> ・空間線量率の測定結果の記録は、除去土壌を運び出すまで保存します。

図-4-5：現場保管（地下保管）例

① 搬入作業完了



提供：福島市



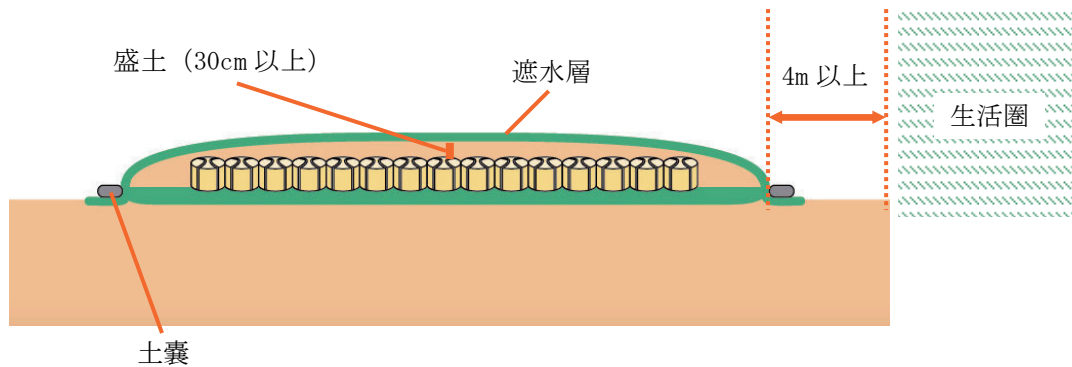
② シートにて全体を被覆



提供：福島市

現場保管③：地上保管

図-4-6：空間線量率が1マイクロシーベルト毎時程度の地域の除染で発生した除去土壌（20×20×1m）の保管例



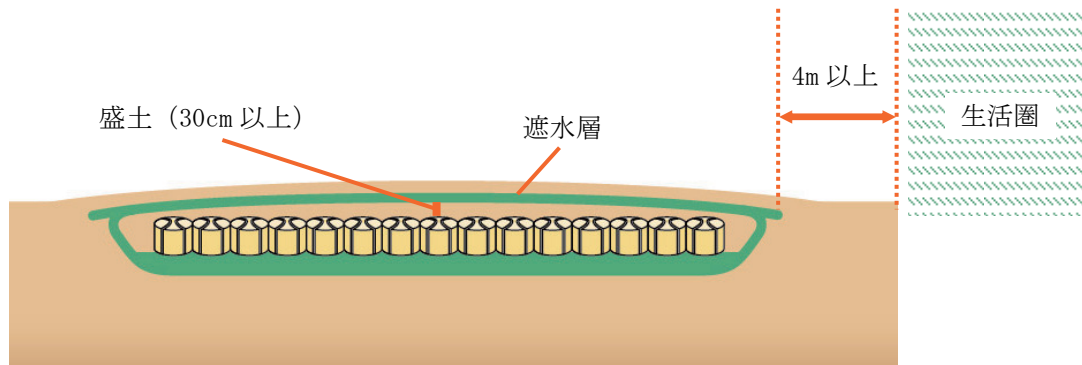
施設の仕様と安全管理の内容の例

遮へいと 隔離	<ul style="list-style-type: none"> 除去土壌は民家など人の住んでいる建物から4m以上離します。 除去土壌の搬入中は、側面に汚染されていない土壌を入れた土嚢を置いて覆うか、あるいは覆土をします。土嚢あるいは覆土の厚さは30cm以上とします。 除去土壌の搬入後は、上面に汚染されていない土壌を入れた土嚢を置いて覆うか、あるいは覆土をします。土嚢あるいは覆土の厚さは30cm以上とします。
飛散防止	<ul style="list-style-type: none"> 放射性物質が飛散しないように、口を閉じることができる土嚢袋やフレキシブルコンテナに入れ、口をしっかりと閉じます。土嚢袋等の容器に入れない場合は、防塵用のシートで包みます。
雨水等の 浸入防止	<ul style="list-style-type: none"> 防水性のあるシートで覆いをして、風で飛ばされないようにシートの端を留めます。 シートの上に雨水が溜まらないように、中央側を高くするようにします。
流出防止	<ul style="list-style-type: none"> 除去土壌を置く場所には防水性のあるシートを敷きます。除去土壌が防水性のフレキシブルコンテナ等に入れられている場合は、特段の措置は不要です。 除去土壌を置く際には防水シート等を傷つけないようにします。
監視	<ul style="list-style-type: none"> 除去土壌の覆土等が完了したら、校正されたガンマ線サーベイメータ（NaI、CsI シンチレーションサーベイメータ等）を用いて、除去土壌を置いた場所の周辺4カ所から4m離れた場所の高さ1mの位置（4カ所）で空間線量率を測定し、その結果を記録します。 ただし、周辺から4m離れた場所で測定できない場合は、別の場所を選んで

	下さい。 ・測定した地点が分かるよう、略図を書いて記録しておいて下さい。
記録保存	・空間線量率の測定結果の記録は、除去土壌を運び出すまで保存します。

現場保管－④：地下保管

図-4-7：空間線量率が1マイクロシーベルト毎時程度の地域の除染で発生した除去土壌（20×20×1m）の保管例



施設の仕様と安全管理の内容の例

遮へいと 隔離	<ul style="list-style-type: none"> 除去土壌は民家など人の住んでいる建物から4m以上離します。 除去土壌の搬入後は、上面に汚染されていない土壌を入れた土嚢を置いて覆うか、あるいは覆土をします。土嚢あるいは覆土の厚さは30cm以上とします。
飛散防止	<ul style="list-style-type: none"> 放射性物質が飛散しないように、口を閉じることができる土嚢袋やフレキシブルコンテナに入れ、口をしっかりと閉じます。土嚢袋等の容器に入れない場合は、防塵用のシートで包みます。
雨水等の 浸入防止	<ul style="list-style-type: none"> 防水性のあるシートで覆いをして、風で飛ばされないようにシートの端を止めます。土嚢やブロックなどを置いても構いません。 シートの上に雨水が溜まらないように、中央側を高くするようにします。
流出防止	<ul style="list-style-type: none"> 除去土壌を置く場所には防水性のあるシートを敷きます。除去土壌が防水性のフレキシブルコンテナ等に入れられている場合は、特段の措置は不要です。 除去土壌を置く際には防水シート等を傷つけないようにします。
監視	<ul style="list-style-type: none"> 除去土壌の覆土等が完了したら、校正されたガンマ線サーベイメータ（NaI、CsI シンチレーションサーベイメータ、等）を用いて、除去土壌を置いた場所の中央（1カ所）と周辺4カ所から4m離れた場所の高さ1mの位置（4カ所）で空間線量率を測定し、その結果を記録します。 ただし、周辺から4m離れた場所で測定できない場合は、別の場所を選んで下さい。 測定した地点が分かるよう、略図を書いて記録しておいて下さい。
記録保存	<ul style="list-style-type: none"> 空間線量率の測定結果の記録は、除去土壌を運び出すまで保存します。

図-4-8：現場保管（学校：地下保管）の例（写真提供：白河市）

- ① グレーダーなどの重機を使用し、表面の土を除去



- ② 除去した土を埋設するための空洞を掘削



- ③ 空洞の掘削後、遮水シートの設置



- ④ 遮水シート内に表土を埋設



- ⑤ 表土全体を遮水シートで覆う



- ⑥ 覆土し、校庭全体の整地作業。

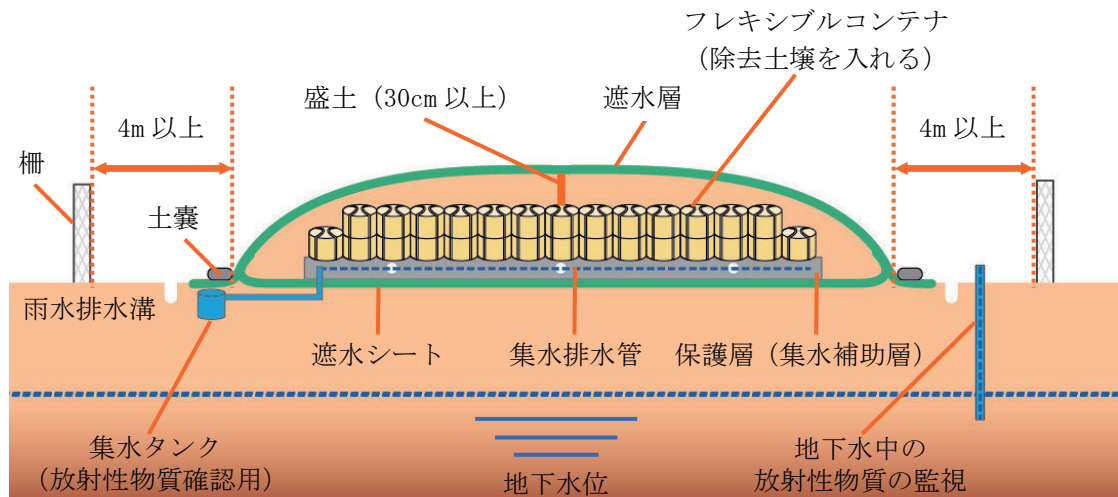


- ⑦ 校庭整備



仮置場①： 地上保管

図 4-9：空間線量率が1 マイクロシーベルト毎時程度の地域の除染で発生した除去土壌（20×20×2m）の保管例



施設の仕様と安全管理の内容の例

遮へいと 隔離	<ul style="list-style-type: none"> 除去土壌は民家など人の住んでいる建物から4m以上離します。 除去土壌の搬入中は、側面に汚染されていない土壌を入れたフレキシブルコンテナ等を置いて覆うか、あるいは覆土をします。土嚢あるいは覆土の厚さは30cm以上とします。 除去土壌の搬入後は、上面に汚染されていない土壌を入れた土嚢を置いて覆うか、あるいは覆土をします。土嚢あるいは覆土の厚さは30cm以上とします。
飛散防止	<ul style="list-style-type: none"> 除去土壌を搬入する際、放射性物質が飛散しないように、フレキシブルコンテナに入れて口をしっかり閉じます。フレキシブルコンテナ等の容器に入れない場合は、防塵用のシートで包みます。
雨水等の 浸入防止	<ul style="list-style-type: none"> 除去土壌の搬入中や、搬入後は、除去土壌の上に遮水シート等、耐候性・防水性のあるシートで覆いをして、できるだけ除去土壌に雨が掛からないようにします。遮水シート等は風で飛ばされないように端を止めます。土嚢やブロックなどを置いて留めても構いません。ただし、除去土壌が防水性を有する容器に入れられている場合や屋根付きの施設の場合は、特段の措置は不要です。 遮水シート等の上に雨水が溜まらないように、中央側を高くするようにします。 除去土壌を遮水シート等よりも高い場所に定置し水がはけるようにします。 搬入中は排水設備を設けて溜まった雨水を排水します。

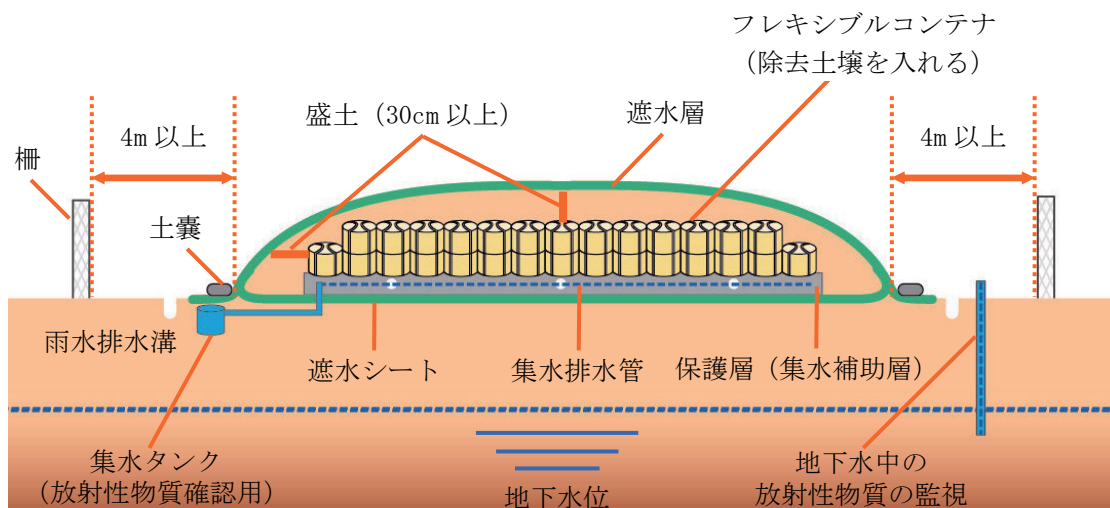
<p>流出防止</p>	<ul style="list-style-type: none"> 除去土壌を置く場所には遮水シート等、耐候性・防水性のあるシートを敷きます。 除去土壌を置く際には遮水シート等を傷つけないようにします。 除去土壌が防水性を有する容器に入れられており、防水性のある覆いで雨水の浸入が適切に防止されている場合は、防水シートの敷設などの遮水層の設置は省略することができます。
<p>バックグラウンド測定</p>	<p>空間線量率</p> <ul style="list-style-type: none"> 除去土壌を搬入する前に、校正されたガンマ線サーベイメータ（NaI、CsI シンチレーションサーベイメータ等）を用いて、敷地境界に沿った測定点における高さ 1m の位置での空間線量率を晴天の日と雨天の日にそれぞれ測定し、その結果を記録します。 測定点は敷地境界に沿って約 2m ピッチとし、除去土壌の保管場所から最も近い敷地境界線上の地点を含めます。 ただし、周辺から 4m 離れた場所で測定できない場合は、別の場所を選んで下さい。 測定した地点が分かるように地面に目印をつけるか、略図を書いて記録しておいて下さい。 測定した（数十点の）空間線量率の値から、以下の式で求められる値を計算し、その値を空間線量率のバックグラウンド値とします。 $m + \left[\sqrt{\{(s_1 - m)^2 + (s_2 - m)^2 + (s_3 - m)^2 + \dots\} / N} \right] \times 3$ <ul style="list-style-type: none"> S1、S2、・・・は各測定値 m は測定値の平均値 N は測定値の数 <p>地下水の放射能濃度</p> <ul style="list-style-type: none"> 仮置場予定地の近傍に地下水の採水孔を設けて、除去土壌を運び込む前に地下水を採取し、採取した地下水中の放射性セシウムの濃度を測定し、その結果を記録します。 <p>浸出水の放射能濃度（測定する場合のみ）</p> <ul style="list-style-type: none"> 保管の基準ではありませんが、浸出水を測定する場合は、保護層の中に浸出水を採水するための管を設置し、仮置場の外側に採水された浸出水を集める確認用タンク（工事用水タンクあるいはコンクリート枀など）を設置します。 <p>土壌中の放射能濃度</p> <ul style="list-style-type: none"> 除去土壌を運び込む前に、仮置場予定地の土壌を採取し、採取した土壌中の放射性セシウムの濃度を測定し、その結果を記録します。 測定点は、除去土壌を置くエリアの真ん中一点と四隅とします。

<p>監視</p>	<p>空間線量率</p> <ul style="list-style-type: none"> 除去土壌の搬入開始後、バックグラウンドの測定点のうち、除去土壌の保管場所から最も近い地点を含めた4地点について、高さ1mの位置での空間線量率を、校正されたガンマ線サーベイメータ（NaI、CsIシンチレーションサーベイメータ等）を用いて測定し、その結果を記録します。 測定は週に一度以上行います <p>地下水の放射能濃度</p> <ul style="list-style-type: none"> 除去土壌の運び込み開始後、地下水の採水孔から地下水を採取し、採取した地下水中の放射性セシウムの濃度を測定し、その結果を記録します。 測定は月に一度以上行います。 <p>浸出水の放射能濃度（測定する場合のみ）</p> <ul style="list-style-type: none"> 除去土壌の運び込み開始後、月に一度以上の頻度で確認用タンクに水が溜まっているかどうかを確認します。 溜まっている場合は浸出水を採取し、採取した浸出水中の放射性セシウム等の濃度を測定します
<p>記録保存</p>	<ul style="list-style-type: none"> 以下の記録を施設の操業期間終了まで保存します。 <ul style="list-style-type: none"> 保管した除去土壌の量、保管した除去土壌ごとの保管を開始した年月日及び終了した年月日、受入先の場所及び保管後の持出先の場所の名称及び所在地 引渡しを受けた除去土壌に係る当該除去土壌を引き渡した担当者及び当該除去土壌の引渡しを受けた担当者の氏名並びに運搬車を用いて当該引渡しに係る運搬が行われた場合にあつては当該運搬車の自動車登録番号又は車両番号 空間線量率と水質検査（地下水の放射能濃度の測定）の結果
<p>修復措置</p>	<ul style="list-style-type: none"> 測定した空間線量率や地下水等に含まれる放射性セシウムの濃度が、バックグラウンドの変動幅に入っていることを確認します。（除去土壌の搬入中における空間線量率については、変動幅に年間1ミリシーベルト相当の空間線量率を加えた値以下であること） 変動幅等を上回る測定値が観察された場合は、国もしくは市町村に連絡し、国等の指示に従って原因究明を行い、仮置場がその原因であると認められた場合には、遮へい材の追加、施設の補修、除去土壌の回収などの必要な措置を講じます。
<p>立入制限</p>	<ul style="list-style-type: none"> 仮置場から4m以上離れた距離の周辺に囲い（ロープで囲う、ネット柵あるいは鉄線柵など）を設置します。 見やすい箇所に、除去土壌の保管の場所である旨、緊急時における連絡先、除去土壌の積み上げ高さを示した縦及び横それぞれ60センチメートル以上の大きさの掲示板を設けます。

跡地の確認	<ul style="list-style-type: none">・ 保管期間が終了して、除去土壌を仮置場から運び出した後、跡地の土壌中の Cs-134 と Cs-137 の濃度を測定し、バックグラウンドの変動幅に入っていることを確認します。・ 測定点は、除去土壌を置いていたエリアの真ん中一点と四隅とします。・ 変動幅を上回る測定値が観察された場合は除染します。
-------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

仮置場②：地上保管

図 4-10：空間線量率が1マイクロシーベルト毎時程度の地域の除染で発生した除去土壌（100×100×2m）の保管例



施設の仕様と安全管理の内容の例

<p>遮へいと隔離</p>	<ul style="list-style-type: none"> 除去土壌は民家など人の住んでいる建物から4m以上離します。 除去土壌の搬入中は、側面に汚染されていない土壌を入れたフレキシブルコンテナ等を置いて覆うか、あるいは覆土をします。土嚢あるいは覆土の厚さは30cm以上とします。 除去土壌の搬入中は、上面を汚染されていない土壌を入れた土嚢等を置いて覆うか、あるいは覆土をすることによって、覆いをしていない上面の面積が20×20mを超えないようにします。土嚢あるいは覆土の厚さは30cm以上とします。 除去土壌の搬入後は、上面に汚染されていない土壌を入れた土嚢を置いて覆うか、あるいは覆土をします。土嚢あるいは覆土の厚さは30cm以上とします。
<p>飛散防止</p>	<ul style="list-style-type: none"> 除去土壌を搬入する際、放射性物質が飛散しないように、フレキシブルコンテナに入れて口をしっかりと閉じます。フレキシブルコンテナ等の容器に入れない場合は、防塵用のシートで包みます。
<p>雨水等の浸入防止</p>	<ul style="list-style-type: none"> 除去土壌の搬入中や、搬入後は、除去土壌の上に遮水シート等、耐候性・防水性のあるシートで覆いをして、できるだけ除去土壌に雨が掛からないようにします。遮水シート等は風で飛ばされないように端を止めます。土嚢やブロックなどを置いて留めても構いません。ただし、除去土壌が防水性を有する容器に入れられている場合や屋根付きの施設の場合は、特段の措置は不要です。

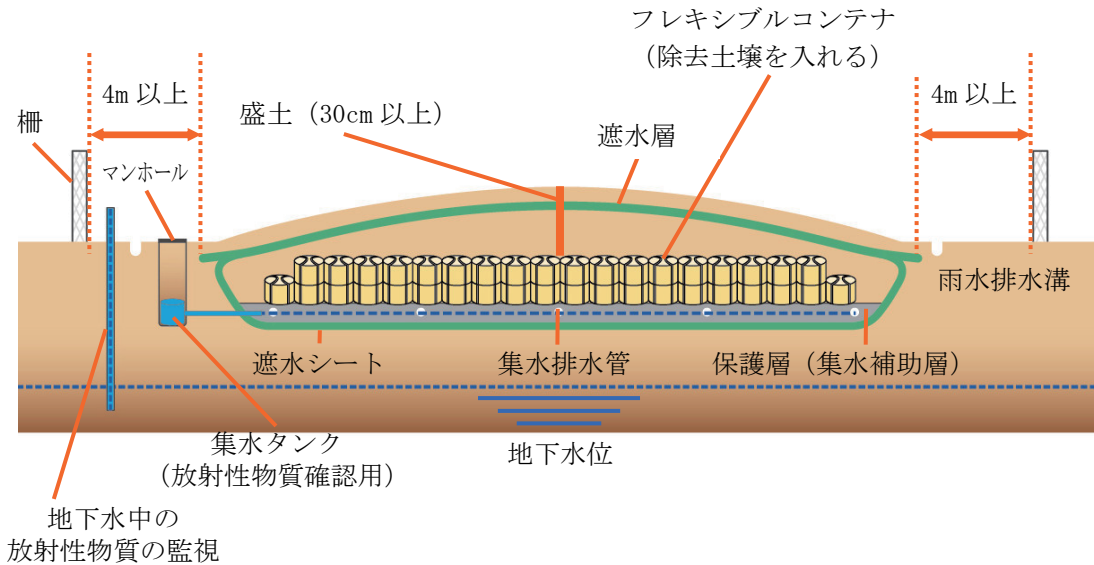
	<ul style="list-style-type: none"> ・遮水シート等の上に雨水が溜まらないように、中央側を高くするようにします。 ・除去土壌を遮水シート等よりも高い場所に定置し水がはけるようにします ・搬入中は排水設備を設けて溜まった雨水を排水します。
<p>流出防止</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・除去土壌を置く場所には遮水シート等、耐候性・防水性のあるシートを敷きます。 ・遮水シート等の上には土を盛って十～数十センチ程度の保護層を設置します。 ・重機が入る際には保護層の上に一時的に鉄板を置くなどし、除去土壌を置く際には保護層や遮水シート等をできるだけ傷つけないようにします。 ・除去土壌が防水性を有する容器に入れられており、防水性のある覆いで雨水の浸入が適切に防止されている場合は、防水シートの敷設などの遮水層の設置は省略することができます。
<p>バックグラウンド測定</p>	<p>空間線量率</p> <ul style="list-style-type: none"> ・除去土壌を搬入する前に、校正されたガンマ線サーベイメータ（NaI、CsIシンチレーションサーベイメータ等）を用いて、敷地境界に沿った測定点における高さ 1m の位置での空間線量率を晴天の日と雨天の日にそれぞれ測定し、その結果を記録します。 ・測定点は敷地境界に沿って約 10m ピッチとし、除去土壌の保管場所から最も近い敷地境界線上の地点を含めます。 ・ただし、周辺から 4m 離れた場所で測定できない場合は、別の場所を選んで下さい。 ・測定した地点が分かるように地面に目印をつけるか、略図を書いて記録しておいて下さい。 ・測定した（数十点の）空間線量率の値から、以下の式で求められる値を計算し、その値を空間線量率のバックグラウンド値とします。 $m + \left[\sqrt{ \{ (s_1 - m)^2 + (s_2 - m)^2 + (s_3 - m)^2 + \dots \} / N } \right] \times 3$ <ul style="list-style-type: none"> S1、S2、・・・は各測定値 m は測定値の平均値 N は測定値の数 <p>地下水の放射能濃度</p> <ul style="list-style-type: none"> ・仮置場予定地の近傍に地下水の採水孔を設けて、除去土壌を運び込む前に地下水を採取し、採取した地下水中の放射性セシウムの濃度を測定し、その結果を記録します。 <p>浸出水の放射能濃度（測定する場合のみ）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・保管の基準ではありませんが、浸出水を測定する場合は、保護層の中に浸出水を採水するための管を設置し、仮置場の外側に採水された浸出水を集める確認用タンク（工事用水タンクあるいはコンクリート枀など）を設置します。 <p>土壌中の放射能濃度</p> <ul style="list-style-type: none"> ・除去土壌を運び込む前に、仮置場予定地の土壌を採取し、採取した土壌中の

	<p>放射性セシウムの濃度を測定し、その結果を記録します。</p> <ul style="list-style-type: none"> 測定点は、除去土壌を置くエリアについて約 10m メッシュとします。
監視	<p>空間線量率</p> <ul style="list-style-type: none"> 除去土壌の運び込み開始後、バックグラウンドの測定点のうち、除去土壌の保管場所から最も近い地点を含めた 4 地点について、高さ 1m の位置での空間線量率を、校正されたガンマ線サーベイメータ (NaI、CsI シンチレーションサーベイメータ等) を用いて測定し、その結果を記録します。 測定は週に一度以上行います。 <p>地下水の放射能濃度</p> <ul style="list-style-type: none"> 除去土壌の運び込み開始後、地下水の採水孔から地下水を採取し、採取した地下水中の放射性セシウムの濃度を測定し、その結果を記録します。 測定は月に一度以上行います。 <p>浸出水の放射能濃度（測定する場合のみ）</p> <ul style="list-style-type: none"> 除去土壌の運び込み開始後、月に一度以上の頻度で確認用タンクに水が溜まっているかどうかを確認します。 溜まっている場合は浸出水を採取し、採取した浸出水中の放射性セシウム等の濃度を測定します
記録保存	<ul style="list-style-type: none"> 以下の記録を施設の操業期間終了まで保存します。 <ul style="list-style-type: none"> 保管した除去土壌の量、保管を開始した年月日及び終了した年月日、受入先の場所及び保管後の持出先の場所の名称及び所在地 引渡しを受けた除去土壌に係る当該除去土壌を引き渡した担当者及び当該除去土壌の引渡しを受けた担当者の氏名並びに運搬車を用いて当該引渡しに係る運搬が行われた場合にあつては当該運搬車の自動車登録番号又は車両番号 空間線量率と水質検査（地下水の放射能濃度の測定）の結果
修復措置	<ul style="list-style-type: none"> 測定した空間線量率や地下水等に含まれる放射性セシウムの濃度が、バックグラウンドの変動幅に入っていることを確認します。(除去土壌の搬入中における空間線量率については、変動幅に年間 1 ミリシーベルト相当の空間線量率を加えた値以下であること) 変動幅等を上回る測定値が観察された場合は、国もしくは市町村に連絡し、国等の指示に従って原因究明を行い、仮置場がその原因であると認められた場合には、遮へい材の追加、施設の補修、除去土壌の回収などの必要な措置を講じます。
立入制限	<ul style="list-style-type: none"> 仮置場から 4m 以上離れた距離の周辺に囲い（ロープで囲う、ネット柵あるいは鉄線柵など）を設置します。 見やすい箇所に、除去土壌の保管の場所である旨、緊急時における連絡先、除去土壌の積み上げ高さを示した縦及び横それぞれ 60 センチメートル以上の大きさの掲示板を設けます。

跡地の 確認	<ul style="list-style-type: none">・ 保管期間が終了して、除去土壌を仮置場から運び出した後、跡地の土壌中の Cs-134 と Cs-137 の濃度を測定し、バックグラウンドの変動範囲に入っていることを確認します。・ 測定点は、除去土壌を置いていたエリアについて約 10m メッシュとします。・ 変動範囲を超える測定値が観察された場合は除染します。
-----------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

仮置場③：地下保管

図 4-1 1：空間線量率が 1 マイクロシーベルト毎時程度の地域の除染で発生した除去土壌（50×50×2m）の保管例



施設の仕様と安全管理の内容の例

遮へいと 隔離	<ul style="list-style-type: none"> 除去土壌は民家など人の住んでいる建物から 4m 以上離します。 除去土壌の搬入後は、上面に汚染されていない土壌を入れた土嚢を置いて覆うか、あるいは覆土をします。土嚢あるいは覆土の厚さは 30cm 以上とします。
飛散防止	<ul style="list-style-type: none"> 除去土壌を搬入する際、放射性物質が飛散しないように、フレキシブルコンテナに入れて口をしっかりと閉じます。フレキシブルコンテナ等の容器に入れない場合は、防塵用のシートで包みます。
雨水等の 浸入防止	<ul style="list-style-type: none"> 除去土壌の搬入中や、搬入後は、除去土壌の上に遮水シート等、耐候性・防水性のあるシートで覆いをして、できるだけ除去土壌に雨がつかないようにします。遮水シート等は風で飛ばされないように端を止めます。土嚢やブロックなどを置いて留めても構いません。ただし、除去土壌が防水性を有する容器に入れられている場合や屋根付きの施設の場合は、特段の措置は不要です。 遮水シート等の上に雨水が溜まらないように、中央側を高くするようにします。 除去土壌を遮水シート等よりも高い場所に定置し水がはけるようにします。 搬入中は排水設備を設けて溜まった雨水を排水します。
流出防止	<ul style="list-style-type: none"> 除去土壌を置く場所には遮水シート等、耐候性・防水性のあるシートを敷きます。

	<ul style="list-style-type: none"> ・遮水シート等の上には土を盛って十～数十センチ程度の保護層を設置します。 ・重機が入る際には保護層の上に一時的に鉄板を置くなどし、除去土壌を置く際には保護層や遮水シート等をできるだけ傷つけないようにします。 ・除去土壌が防水性を有する容器に入れられており、防水性のある覆いで雨水の浸入が適切に防止されている場合は、防水シートの敷設などの遮水層の設置は省略することができます。
<p>バックグラウンド測定</p>	<p>空間線量率</p> <ul style="list-style-type: none"> ・除去土壌を搬入する前に、校正されたガンマ線サーベイメータ（NaI、CsIシンチレーションサーベイメータ等）を用いて、敷地境界に沿った測定点おける高さ 1m の位置での空間線量率を晴天の日と雨天の日にそれぞれ測定し、その結果を記録します。 ・測定点は敷地境界に沿って約 5m ピッチとし、除去土壌の保管場所から最も近い敷地境界線上の地点を含めます。 ・ただし、周辺から 4m 離れた場所で測定できない場合は、別の場所を選んで下さい。 ・測定した地点が分かるように地面に目印をつけるか、略図を書いて記録しておいて下さい。 ・測定した（数十点の）空間線量率の値から、以下の式で求められる値を計算し、その値を空間線量率のバックグラウンド値とします。 $m + \left[\sqrt{\frac{\{(s_1 - m)^2 + (s_2 - m)^2 + (s_3 - m)^2 + \dots\}}{N}} \right] \times 3$ <ul style="list-style-type: none"> S1、S2、・・・は各測定値 m は測定値の平均値 N は測定値の数 <p>地下水の放射能濃度</p> <ul style="list-style-type: none"> ・仮置場予定地の近傍に地下水の採水孔を設けて、除去土壌を運び込む前に地下水を採取し、採取した地下水中の放射性セシウムの濃度を測定し、その結果を記録します。 <p>浸出水の放射能濃度（測定する場合のみ）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・保管の基準ではありませんが、浸出水を測定する場合は、保護層の中に浸出水を採水するための管を設置し、仮置場の外側に採水された浸出水を集める確認用タンク（工事用水タンクあるいはコンクリート枀など）を設置します。 <p>土壌中の放射能濃度</p> <ul style="list-style-type: none"> ・除去土壌を運び込む前に、仮置場予定地の土壌を採取し、採取した土壌中の放射性セシウムの濃度を測定し、その結果を記録します。 ・測定点は、除去土壌を置くエリアについて、約 10m メッシュとします。

<p>監視</p>	<p>空間線量率</p> <ul style="list-style-type: none"> 除去土壌の搬入開始後、バックグラウンドの測定点のうち、除去土壌の保管場所から最も近い地点を含めた4地点について、高さ1mの位置での空間線量率を、校正されたガンマ線サーベイメータ（NaI、CsIシンチレーションサーベイメータ等）を用いて測定し、その結果を記録します。 測定は週に一度以上行います。 <p>地下水の放射能濃度</p> <ul style="list-style-type: none"> 除去土壌の運び込み開始後、地下水の採水孔から地下水を採取し、採取した地下水中の放射性セシウムの濃度を測定し、その結果を記録します。 測定は月に一度以上行います。 <p>浸出水の放射能濃度（測定する場合のみ）</p> <ul style="list-style-type: none"> 除去土壌の運び込み開始後、月に一度以上の頻度で確認用タンクに水が溜まっているかどうかを確認します。 溜まっている場合は浸出水を採取し、採取した浸出水中の放射性セシウム等の濃度を測定します
<p>記録保存</p>	<ul style="list-style-type: none"> 以下の記録を施設の操業期間終了まで保存します。 <ul style="list-style-type: none"> 保管した除去土壌の量、保管を開始した年月日及び終了した年月日、受入先の場所及び保管後の持出先の場所の名称及び所在地 引渡しを受けた除去土壌に係る当該除去土壌を引き渡した担当者及び当該除去土壌の引渡しを受けた担当者の氏名並びに運搬車を用いて当該引渡しに係る運搬が行われた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 空間線量率と水質検査（地下水の放射能濃度の測定）の結果
<p>修復措置</p>	<ul style="list-style-type: none"> 測定した空間線量率や地下水等に含まれる放射性セシウムの濃度が、バックグラウンドの変動幅に入っていることを確認します。（除去土壌の搬入中における空間線量率については、変動幅に年間1ミリシーベルト相当の空間線量率を加えた値以下であること） 変動幅等を上回る測定値が観察された場合は、国もしくは市町村に連絡し、国等の指示に従って原因究明を行い、仮置場がその原因であると認められた場合には、遮へい材の追加、施設の補修、除去土壌の回収などの必要な措置を講じます。
<p>立入制限</p>	<ul style="list-style-type: none"> 仮置場から4m以上離れた距離の周辺に囲い（ロープで囲う、ネット柵あるいは鉄線柵など）を設置します。 見やすい箇所に、除去土壌の保管の場所である旨、緊急時における連絡先を示した縦及び横それぞれ60センチメートル以上の大きさの掲示板を設けます。

跡地の 確認	<ul style="list-style-type: none">・ 保管期間が終了して、除去土壌を仮置場から運び出した後、跡地の土壌中の Cs-134 と Cs-137 の濃度を測定し、バックグラウンドの変動範囲に入っていることを確認します。・ 測定点は、除去土壌を置いていたエリアについて、約 10m メッシュとします。・ 変動幅を超える測定値が観察された場合は除染します。
-----------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

文末脚注

- *1 : 放射性廃棄物の保管に伴う被ばくは ICRP Publ. 103 における「計画被ばく状況」であり、公衆の線量拘束値は作業中については 1mSv/y 以下。また、原子力安全委員会「東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の影響を受けた廃棄物の処理処分等に関する安全確保の当面の考え方について（平成 23 年 6 月 3 日）」によると、処理等に伴い周辺住民の受ける線量が 1mSv/年を超えないようにすることとされている。
- *2 : 原子力安全委員会「第二種廃棄物埋設の事業に関する安全審査の基本的考え方（平成 22 年 8 月）」、「核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物の第二種廃棄物埋設の事業に関する規則」参考。ただし、保管施設の作業中は施設敷地内での居住や掘削行為、農耕や畜産といった特定行為をはじめ、公衆の立ち入りも制限されることを前提とした。
- *3 : 作業者に対する放射線防護のための対策については、厚生労働省の「除染等業務に従事する労働者の放射線障害防止のためのガイドライン（平成 23 年 12 月末公表予定）」を参照。本ガイドラインで述べる「線量」あるいは「被ばく」は公衆を対象とする。また、除去土壌の収集及び施設までの運搬に係る公衆の放射線防護のための対策に関しては、別途、収集・運搬に係るガイドラインに示す。
- *4 : 除去土壌から発した放射線が上空で散乱されて地上に達する放射線（スカイシャインガンマ線）や施設の周囲からの直接ガンマ線。
- *5 : 表 1 は、覆土（密度 1.5g/cm³）による遮へいがある場合（厚さ 30cm）と遮へいが無い場合でのスカイシャイン&直接線評価結果を参考としたもの。例えば、3 万 Bq/kg の除去土壌を 20m×20m×2m に積み上げて保管する場合（地上施設）、年間の追加外部被ばく線量が 1mSv 以下となる離隔距離は、側面を遮へいした状態（遮へいを行わない地下施設の場合を参照）では 8m であるが、側面を遮へいしかつ覆土されていない面積が 10m×10m を超えないようにした場合は 6m、30cm 厚の覆土が完了した後は 1m、40cm 厚保の覆土が完了した後は 0m となる。除去土壌に含まれる放射性核種は Cs-134 と Cs-137 のみとして、それらの放射能比を 1 : 1 と仮定している。除去土壌の放射性セシウム濃度は平均 3 千 Bq/kg、平均 8 千 Bq/kg 及び平均 3 万 Bq/kg の 3 通りとし、施設の形態としては地上施設と地下施設の 2 通りを想定した。また、施設の規模（縦×横×高さ（深さ））は地上及び地下施設についてそれぞれ 2×2×1m、10×10×1m、20×20×2m、50×50×2m（10m）、200×200×2m（10m）の 5 通りを仮想した（協力：（独）日本原子力

研究開発機構)。

また、表 1 では、地下保管における覆土完了後において離隔距離が 0m (覆土の上における年間の追加外部被ばく線量が 1mSv 以下) となる覆土厚さも示している。例えば、平均放射能濃度が 8 千 Bq/kg の除去土壌を地下に保管して 30cm の厚さの覆土をした場合、覆土の上における年間の追加線量は一ミリシーベルト以下となる。(無限平板を模擬した半径 500m の円柱体系、評価点は表面から 1m の位置、Cs-134 と Cs-137 の放射能比を 1:1 と仮定(「埋設処分における濃度上限値評価のための外部被ばく線量換算係数」JAEA-Data/Code 2008-003))

福島第一原子力発電所施設近傍で汚染した土壌など、Cs-134 や Cs-137 以外の放射性物質を有意に含む除去土壌を対象とする場合は、必要に応じて個別の安全評価を行い、必要な遮へい又は離隔距離を確保する必要がある。

*6 : 文部科学省による土壌モニタリングデータと福島県小学校土壌モニタリングデータの及び空間線量率のデータをもとに 2011 年 6 月 1 日の値に換算し、得られた回帰式 “ $\text{Log}(\text{空間線量率}) = 0.815 \times \text{Log}(\text{Cs 濃度}) - 3.16$ ” (原子力安全基盤機構) によると、年間 20 ミリシーベルトに相当する空間線量率である毎時 3.84 マイクロシーベルトの場合に対応する土壌中の放射能濃度は約 29,000Bq/kg。

*7 : 放射性セシウムの平均濃度が 3 千 Bq/kg、8 千 Bq/kg、3 万 Bq/kg の除去土壌を直径 100cm × 高さ 100cm の容器に充填した場合 (土壌密度: 2.0g/cm³、容器による遮へいは考慮しない)、円柱側面の高さ 50cm の場所の表面から 1cm 離れた空間における空間線量率は、それぞれ 0.69、1.8、6.9 マイクロシーベルト毎時 (協力: (独) 日本原子力研究開発機構)。

*8 : 例えば、フレキシブルコンテナの種類としてランニング形とクロス形がある (JIS Z 1651 による。この他、JIS 適合確認されていない土嚢に類するバッグも市販されている。使用にあたっては、保管の条件に適していることを確認した上で選択する必要がある)。保管が一定の期間にわたる場合や、水分を多く含む廃棄物や比較的重量のある廃棄物については、クロス形を二重にすることやランニング形等の耐久性の高いものを用いることが望ましい。また、風雨や紫外線にさらされる屋外等で保管する場合には、UV 加工のクロス形やランニング形など、耐候性に優れたものを選択することが望ましい。

*9 : 地下水を介した放射性物質の移行にともなう公衆の被ばくについても考慮する必要があるが、「脱水汚泥の処理・処分に係る被ばく線量評価結果」を参考にした地下水移行シナリオについての線量解析の結果より、放射性セシウムの濃度が 100 万 Bq/kg の除

去土壌を 1,000m×1,000m×10m の素掘りした場所に保管した場合であっても、最も線量の大きい被ばく経路「地下水利用農作物接種（成人）」について 0.29mSv/y であり、1mSv/y を下回る（ピーク時期は約 60 年後）。

*10：耐候性（紫外線）等について

フレキシブルコンテナ

JIS によるランニング型はゴムや塩ビ製であり、5～7 年の耐候性がある。一方、JIS によるクロス型はポリプロピレン製であり、上記の耐候性は期待できない。

遮水シート

- ・土中での使用であれば、日本遮水工協会の協会基準で 10 年間の耐久性が期待できる。
- ・紫外線が原因の劣化や施工時の機械的な傷、鳥類による傷が想定される。
- ・また、施工時に溶着接合部にも注意が必要である。

*11：「核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物の第二種廃棄物埋設の事業に関する規則」における廃棄物埋設施設の巡視及び点検を参考。

*12：原子力安全委員会「環境放射線モニタリング指針」（平成 22 年 4 月一部改訂）によると、

- (1) 1 基のモニタリングポストから経時的に得られる測定値のように、良く管理された条件のもとで有意な測定値が多数得られた場合には、この測定値を統計処理し、過去の測定値の平均値±（3×標準偏差）を平常の変動幅とするものとする。
- (2) (1)の方法により決定することが困難な場合には、過去の測定値の最小値から最大値までの範囲を平常の変動幅とすることができる。



環境省

Ministry of the Environment