



各方策の論点と検討状況

2024年 1月19日

環境省環境再生・資源循環局

検討すべき方策(案)とその検討状況

- 検討すべき方策(案)のうち7つ(黄色部分)について今回はご議論頂きたい。残りは次回以降を予定。
- 次頁以降で示す内容は関係機関とは未調整であり、今後の調整・協議結果によって変更があり得る。

	検討すべき方策	検討状況 (黄色部分を今回はご議論いただきたい)
段階を超えて行うべき事務	① 放射線防護の考え方	技術WGと関連 論点⑥⑦⑩⑬と関連 ●
	② モニタリング項目や測定方法	
	③ 記録の作成、保管	
調査・計画段階	④ 立地場所や使用部位	
	⑤ 土壌プロファイルデータ	論点⑪⑫⑬と関連 ★
設計段階	⑥ 除去土壌の放射線安全性	技術WGと関連 ● ←
	⑦ 覆土等の覆い	技術WGと関連 ● ←
	⑧ 覆土等の覆い以外の飛散・流出防止対策	
	⑨ 大規模災害リスクに対する追加の安全対策	
施工(再生資材化)段階	⑩ 放射能濃度の測定方法	技術WGと関連 ● ←
	⑪ 環境安全性等	★ ←
	⑫ ふるい分け・分別作業	★ ←
	⑬ 品質調整方法	★ ←
輸送段階	⑭ 福島県外への輸送の安全性	
	⑮ 輸送車両に関する諸元や取扱い	
維持管理段階	⑯ 覆土等の維持管理手法	● ←
	⑰ 所有・管理、費用負担の明確化	
	⑱ 適切な管理に向けての連携手法	

方策① 放射線防護の考え方に係る論点

- 放射線防護の考え方は、「再生資材化した除去土壌の安全な利用に係る基本的考え方（以下「基本的考え方」という。）」（H30.6）を原則として踏襲し、以下のとおりとする。

【考え方1】 放射線防護の目標とする追加被ばく線量値 ⇒ 方策⑥の論点1

【考え方2】 上記を満足する除去土壌の放射能濃度レベル ⇒ 方策⑥の論点2

【考え方3】 上記を踏まえ、除去土壌を利用した土木構造物の設計要件

- 1) 地下水を汚染することを防止するための特別な措置の有無 ⇒ 方策⑥の論点3
- 2) 覆土等の覆い ⇒ 方策⑦の論点

【考え方4】 長期にわたって上記の要件を保持するための維持管理方法

⇒ 方策⑬の論点

（個別の論点は、方策⑥⑦⑬で詳述）

【上記に至る判断材料】

- 1) 福島県内実証事業等で得られた知見
（詳細は、各方策の説明シートで詳述）
- 2) 戦略検討会および技術WGでの審議
 - 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（以下「技術WG」という。）第3回会合（R5.9.27）および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「戦略検討会」という。）第15回会合（R5.10.17）において、「放射線防護の考え方(案)について」（P.4）を議論。
- 3) IAEA専門家会合での評価・助言
（詳細は、各方策の説明シートで詳述）

【参考】除去土壌の再生利用における放射線防護の考え方(案)

R5.10.17第15回戦略検討会資料より抜粋、一部加工

<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>(電離則等の対象となる場合は、当該規則を適用する。)</p> <p>1 mSv/年を超えないようにする。</p>
<p>濃度レベル</p>	<p>用途ごとに、下記の濃度レベルのうち低い方を用いる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 追加被ばく線量が1mSv/年を超えないよう、用途ごとの被ばく評価計算から誘導された濃度 万一の場合も速やかに補修等の作業を実施できるよう、確実に電離則等の適用対象外となる濃度として、特措法の既存の規制体系を考慮した濃度 (8,000Bq/kg)
<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>破損時等を除く供用時における一般公衆の追加的な被ばく線量が、放射線による障害防止のための措置を必要としないレベル (0.01 mSv/年) になるように適切な遮へい等の措置を講じる。</p> <p>ただし、ステークホルダーとのコミュニケーションを踏まえて、最適化を図る場合はこの限りではない。</p>
<p>事故時等の被ばく</p>	<p>安全評価の結果、1mSv/年以下 (災害時)</p>

方策⑥論点1

方策⑥論点2

方策⑥論点1

方策⑥ 除去土壌の放射線安全性に係る論点1

(これまでの案を踏襲)

- 放射線防護の目標とする追加被ばく線量値については、再生利用事業に係る一般公衆(周辺住民・施設利用者等)及び作業者の追加被ばく線量が1mSv/年を超えないようにする。
注) ただし、電離放射線障害防止規則等の対象となる場合は当該規則を適用する。

【これまでの案(基本的考え方での記載内容)】

- 用途に応じて再生資材の放射能濃度を制限し管理することにより、特措法の基本方針に則り1mSv/年を超えないようにする。
- ただし、周辺環境が一定程度汚染されており電離放射線障害防止規則(以下、「電離則」という。)又は東日本大震災により生じた放射性物質により汚染された土壌等を除染するための業務等に係る電離放射線障害防止規則(以下、「除染電離則」という。)の対象*となる場合は、当該規則を適用し、作業者の追加被ばく線量は5年で100mSvかつ1年間につき50mSvを超えないものとする。

※電離則 : 外部被ばく線量が3カ月間で1.3mSvを超えるおそれのある区域で実施する場合
除染電離則: 平均空間線量率が $2.5 \mu\text{Sv/h}$ を超える場所で実施する場合

【上記に至る判断材料】

- 1) 福島県内実証事業等で得られた知見
 - 長泥地区環境再生事業および道路盛土実証事業等において、作業者等の個人被ばく線量や境界部の空間線量率(周辺住民や通行者等に相当)を測定したところ、年間の追加被ばく線量が1mSvを下回ることを確認している。
- 2) 戦略検討会および技術WGでの審議
 - 第3回 技術WG(R5.9.27)及び第15回戦略検討会(R5.10.17)において議論された「放射線防護の考え方(案)」(P.4)。
- 3) IAEA専門家会合での評価・助言(仮訳)
 - 除去土壌の再生利用において追加被ばく線量1mSv/yという目標線量は適切な目標であると考える。

方策⑥ 除去土壌の放射線安全性に係る論点2

(これまでの案を踏襲)

- 追加被ばく線量値を満足する除去土壌の放射能濃度レベルについては、事業管理の容易性及び確実性の観点から、被ばく線量を個々に計測して管理するのではなく、放射能濃度により管理することとし、利用する除去土壌の放射能濃度は、放射性物質汚染対処特措法の規制体系における斉一性を考慮し、8,000Bq/kg以下を原則とする。
- 用途先に応じて追加被ばく評価計算から算出した1mSv/年相当濃度がこれ以下の場合、その濃度とする。

【これまでの案（基本的考え方での記載内容）】

- ・ 再生資材を利用する施設を施工する際には、被ばく線量を個々に計測して管理することは現実的でないことから、作業者が放射線防護のための特別な措置を講じることなく施工でき、供用中には施設利用者が特別な制限なく施設を利用し、また、問題なく周辺に居住できるよう、…、再生資材中の放射性セシウムの放射能濃度レベル(Bq/kg) (以下、「1 mSv/年相当濃度」という。)を算出し、…この濃度以下に制限する。
- ・ 特措法の規制体系における斉一性も考慮して、8,000 Bq/kg以下を原則とし、用途ごとの追加被ばく評価計算から算出される1 mSv/年相当濃度がこれ以下の場合、その濃度とする。

【上記に至る判断材料】

1) 福島県内実証事業等で得られた知見

- 長泥地区環境再生事業および道路盛土実証事業等において、使用する除去土壌の放射能濃度の制限を行うことで、作業員等の追加被ばく線量が年間1mSvを下回ることを確認した。

2) 戦略検討会および技術WGでの審議

- 第3回 技術WG(R5.9.27)及び第15回戦略検討会(R5.10.17)において議論された「放射線防護の考え方(案)」(P.4)。

【上記に至る判断材料】

3) IAEA専門家会合での評価・助言（仮訳）

- 除去土壌の再生利用の放射能濃度限度値を決定するための環境省のアプローチは、IAEA GSG-18に記載されているスクリーニング・レベルのアプローチに整合している。
※スクリーニング・レベルについては、IAEA安全指針（GSG-18）の中で、現存被ばく状況における物質の再生利用において、適切な線量基準から導出した「スクリーニング・レベル」（単位Bq/g）を用いたアプローチを推奨する旨、記載されている。
- 専門家チームは、「基本的な考え方」において使用されている）それぞれの用途に関する一般的なセーフティケースをサポートする計算や、スクリーニングレベルとしての8,000Bq/kgの妥当性について検討した。それぞれの用途に関する一般的なセーフティケースは大変保守的に行われていることから、除去土壌の飛散・流出防止を含む適切な管理の下で、8,000Bq/kg以下の土壌を再生利用することにより、目標線量を十分に達成することが可能である。

方策⑥ 除去土壤の放射線安全性に係る論点3

(これまでの案を踏襲しつつ、内容を具体化)

- 除去土壤を利用した土木構造物の設計要件のうち、放射性セシウムが地下水を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)については、土壤中の放射性セシウムの溶出特性が極めて低いため、これを要しないこととする。

【これまでの案 (手引き案※での記載内容)】

※福島県内における除染等の措置に伴い生じた土壤の再生利用の手引き(案) (以下「手引き案」という。)

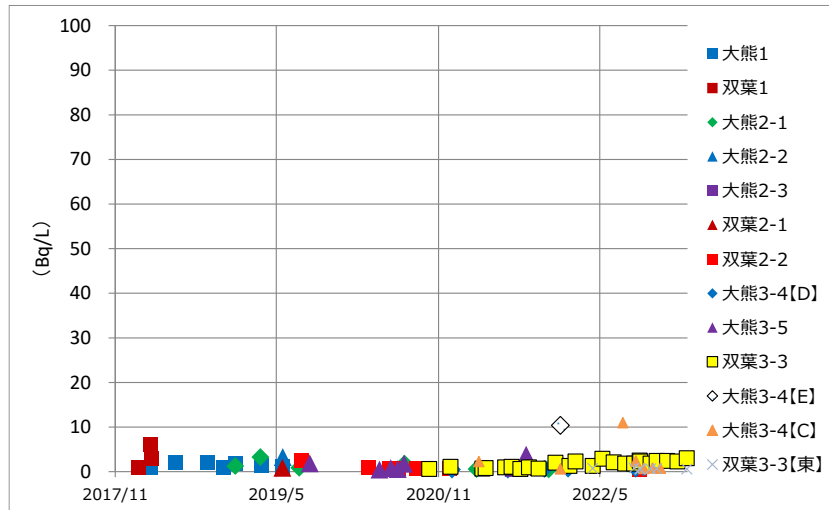
- 放射性セシウムの溶出はほとんどすべての試料において検出されず、土壤中の放射性セシウムの溶出特性は極めて低いことが示されている。
- 農地土壤中の粘土粒子等と強く結合しており、容易には水に溶出しないことが示されている。
- 酸・アルカリ、農地等の除染の際に使用されることがある土壤改良材、温度変化の溶出特性への影響もほとんど認められていない。
- 高アルカリ環境下では、土壤中で放射性セシウムを固定していると考えられている風化黒雲母の一部が溶解し、構造中に固定されていた放射性セシウムが脱離する可能性が考えられる。しかし、…、十分な風化黒雲母が残存するので、…(残存する土壤に再吸着され【事務局注】)…溶出は抑制されるものとする。

【上記に至る判断材料】

- 1) 福島県内実証事業等で得られた知見
 - 長泥地区環境再生事業および道路盛土実証事業等において、安全性の確認のために集水・採取した浸出水等の放射能濃度は、排水基準を大きく下回っている。
- 2) 戦略検討会および技術WGでの審議
 - 第4回 技術WG(R6.1.12)において議論された除去土壤中の放射性セシウムの溶出特性(P.9)。
- 3) IAEA専門家会合での評価・助言(仮訳)
 - [除去土壤の溶出試験や再生利用実証事業、中間貯蔵施設の維持管理で得られているデータから]土壤中の放射性セシウムは水中にほとんど溶出しないことが確認された。

除去土壌からの放射性セシウムの溶出特性について

- 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。

方策⑦ 覆土等の覆いに係る論点

(これまでの案を踏襲しつつ、明確化)

- 除去土壌を利用した土木構造物の設計要件のうち、覆土等の覆いについては、除去土壌の飛散・流出防止の観点から行うこととする。また、覆土等の覆いは、放射線の遮へい効果も有する。

【これまでの案(基本的考え方での記載内容)】

- 「再生利用」とは、…(略)…、覆土等の遮へい、飛散・流出の防止、記録の作成・保管等の適切な管理の下で、再生資材を限定的に利用することをいう。
- 周辺住民・施設利用者及び作業者における追加被ばく線量が1 mSv/年を超えないようにするための措置としては、…(略)…、③施設の施工・供用時における使用・保管場所及び持ち出しの管理、遮へい及び飛散・流出の防止措置を講じることにより、追加被ばく線量を制限する。

【上記に至る判断材料】

1) 福島県内実証事業等で得られた知見

- 長泥地区環境再生事業においては、作土を含む覆土(50cm)を行うことで、上部で農作業に従事した場合でも放射線が十分に遮蔽され、かつ除去土壌の飛散・流出が防止された状態が維持されており、安全であることを確認した。

2) 戦略検討会および技術WGでの審議

- 第3回 技術WG(R5.9.27)および第15回戦略検討会(R5.10.17)において議論された「放射線防護の考え方(案) (P.4)。

方策⑯ 用途に応じた覆土等の維持管理手法の留意事項に係る論点

(これまでの案を踏襲しつつ、内容を具体化)

● 覆土等の覆いの維持管理における留意事項は、以下の項目としてはどうか。

- ① 再生利用を行った場所の表示 (範囲や深さ等、ただし囲い(立入り制限)は設けない)
- ② 通常時、または災害時の巡視・点検 (覆土等の覆いの変状の把握等)
- ③ 上記②で異常が見つかった場合の速やかな補修、又は復旧
- ④ 上記②で見つかった異常により、万一除去土壌が飛散・流出した場合における対応 (線量測定、状況調査、補修・復旧及び安全の確認)
- ⑤ 除去土壌の改変・形質変更のおそれがある行為に対する制限、及びその実効性を担保するための諸手続き

注)各項目の詳細は、公共事業等の事業実施者や関係機関等と調整・協議の上で今後検討予定。

【これまでの案 (手引き案での記載内容)】

- 施設管理者が実施する通常の維持管理に加え、再生資材化実施者は、遮へい性能の劣化等を把握する目的で点検を実施し、必要に応じて施設管理者とともに補修等の対策を講じる。

【上記に至る判断材料】

1) 福島県内実証事業等で得られた知見

- 長泥地区環境再生事業において、除去土壌の形質が変更される可能性がある場合については、除去土壌の飛散・流出防止の観点から、除去土壌に触れない範囲での作業を原則とし、やむをえず除去土壌へ触れる事象の発生が見込まれる際には除染実施者へ相談することとした。また巡視による点検と盛土の変化確認により、覆土が維持されていることを確認することとしている。

方策③ 記録の作成・保管に係る論点

(これまでの案を踏襲しつつ、内容を具体化)

● 作成・保管すべき記録に必要な項目は、以下の項目としてはどうか。

- ① 除去土壌の諸元に関する情報 (除去土壌の量、放射能濃度、他の品質)
- ② 場所に関する情報 (作業場所の名称及び所在地、使用箇所)
- ③ 担当者に関する情報 (引渡し・引き受けた担当者、運搬車両)
- ④ 作業内容に関する情報 (各作業概要、作業期間、成果品(例:調査計画・設計図書))
- ⑤ モニタリングに関する情報 (敷地境界部の空間線量率)

注)各項目の詳細は、公共事業等の事業実施者や関係機関等と調整・協議の上で今後検討予定。

【これまでの案 (手引き案での記載内容)】

- ・ 第1章 総論 1.2除去土壌の再生利用に係る基本的考え方 【解説】(3)記録の作成・保管等の適切な管理
 - ・ 第2章 再生資材化及び運搬 2.5記録作成・管理
 - ・ 第3章 再生資材の利用 3.6記録作成・管理
- ⇒ 上記でそれぞれ例示されている項目は、別表(次頁)のとおり。

【上記に至る判断材料】

1) 福島県内実証事業等で得られた知見

- 長泥地区環境再生事業の現行工事の竣工を控え、手引き案で示された項目をもとに、保管すべき記録項目等を精査中。
- 上記を踏まえ、記録すべき項目や記録単位、記録の作成・保管の意義について再整理。

【参考】 手引き案で例示された記録すべき項目

【凡例】 : 記録項目として追加要否を検討する範囲

事業の段階 記録項目	調査・計画	設計	施工				維持管理	
			再生資材化	保管	運搬	施工		災害時
除去土壌の諸元に関する情報		設計値	<ul style="list-style-type: none"> ●再生資材の量(P25) ●再生資材の品質(P15,25) ●改良材等の種類、添加量(P25) ●放射性セシウムの溶出試験結果(P16) 	●保管量(P25)	●運搬量(P25)	<ul style="list-style-type: none"> ●施工記録(使用量等)(P34) ●再生資材の放射性濃度及び環境安全性に関する情報(P34) 	【質量または容積】	
場所に関する情報	選定理由・立地	選定理由・箇所	●受入先の場所及び再生資材化後の持出先の場所の名称及び所在地(P25)	●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(P25)	●積載した場所及び運搬先の場所の名称及び所在地(P25)	<ul style="list-style-type: none"> 【一時的な利用場所】 ●施工記録(再生資材の使用箇所等) 	【恒久的な利用場所】	
担当者に関する情報				<ul style="list-style-type: none"> ●再生資材を引き渡した担当者及び引渡しを受けた担当者の氏名 ●運搬車の自動車登録番号又は車両番号(P25) 	<ul style="list-style-type: none"> ●運搬の担当者の氏名(P25) ●運搬車の自動車登録番号又は車両番号(P25) 	<ul style="list-style-type: none"> 【主たる関係者】 【事故対応等を想定した一時的な関係者】 		
作業内容に関する情報			<ul style="list-style-type: none"> ●品質調整に係る記録(P32) ●開始及び終了した年月日(P25) 	<ul style="list-style-type: none"> ●保管に関する記録(P18) ●開始及び終了した年月日(P25) 	<ul style="list-style-type: none"> ●運搬に関する記録(P20) ●開始及び終了した年月日(P25) 	<ul style="list-style-type: none"> ●施工記録(P34) ●品質調整記録(P34) 	●施設の点検・管理記録(P34)	●異常時の点検結果(P25)
モニタリングに関する情報			<ul style="list-style-type: none"> ●敷地境界の放射線量(P13,14,25) ●施設周縁の地下水中の放射性セシウム濃度(P13) 	●敷地境界の放射線量(P18,19,25)	●モニタリング結果(P25)	●作業中、周辺住民及び周辺環境への安全性を確保(P30)	●定期点検、臨時点検(P37)	●臨時点検(P39,40,41)

【参考】 記録すべき項目と記録単位、およびその意義のイメージ

(目的) 特措法に基づく適切な管理

細分化すると...

記録項目のイメージ		事業の段階		施工			維持管理	
		調査・計画	設計	再生資材化	輸送・一時保管	施工		災害時
除去土壌の諸元に関する情報	安全性に係る情報 (量、濃度 等)			除去土壌の紛失、飛散・流出や目的外使用の防止 等				
	土木資材としての品質や品質調整に係る情報							
場所に関する情報	立地選定理由			緊急(異常あるいは災害が発生した)時の速やかな対応				
	使用部位等の設計内容に関する情報							
	作業が行われる場所に係る情報 (名称、住所、連絡先、所有者、管理者等)							
担当者に関する情報	発注者等の情報 (官署名、担当者名、連絡先 等)			管理責任の明確化				
	受注者等の情報			除去土壌の具体的な取扱い状況の確認				
作業内容に関する情報	範囲(図面を含む)や主たる作業内容(飛散・流出防止の取組等)							
モニタリングに関する情報	敷地境界の空間線量率 等			周辺住民、施設利用者等の理解醸成				

例えば、事業単位

例えば、ロット単位

例えば、車両単位

例えば、工区単位

方策④ 立地場所や使用部位に係る論点1

(これまでの案を踏襲)

- 除去土壌が飛散・流出するおそれを増大させると想定される災害と破損事象(被災形態)を以下の通り整理してはどうか。

被災形態	飛散・流出する		飛散・流出はせず 露出する
	広範囲に流出する	被災現場に止まる	
手引き案・参考資料等 (次頁)での評価ケース	I. 決壊・流出	I. すべり崩壊	II. 法面崩壊 III. 分断崩壊
想定される 放射線安全性のリスク	<ul style="list-style-type: none"> ・ 復旧工事を行う作業者の外部被ばくリスク ・ 一般公衆の外部被ばくリスク ・ 流出した除去土壌が作物等を通じて摂取された場合の内部被ばくリスク 		<ul style="list-style-type: none"> ・ 放射線の遮蔽機能の低下 ・ 除去土壌の雨風に伴う飛散リスクの増大

【これまでの案 (手引き案・参考資料での記載内容)】

土木構造物	土砂やアスファルト等で 被覆された盛土 (道路・鉄道盛土 等)	コンクリート等で 被覆された盛土 (防潮堤 等)	植栽覆土で 被覆された盛土 (海岸防災林 等)
想定災害	地震・異常降雨	津波	津波・火災
破損事象	I. すべり崩壊 盛土内部により断面が円弧を描く円弧すべりにより大規模に崩落するケース II. 法面崩壊 盛土法面の表層が流出、崩壊するケース III. 分断崩壊 基礎地盤の液状化等により盛土が沈下をはじめ、その沈下量が大きい場合に盛土の形状が保てず全体的に分断しながら崩壊するケース	I. 決壊・流出 津波により堤防の一区間が決壊・流出するケース II. 法面崩壊 津波による洗掘により法面基部が破壊され、法面覆工が破壊されるケース	I. 津波 津波により防災林が破壊され津波堆積土や盛土の海への流出が発生するケース II. 火災 火災によりブルーム※1が発生するケース

方策④ 立地場所や使用部位に係る論点2

(これまでの案を踏襲しつつ、内容の追加)

- 「立地場所」について、除去土壌を再生利用した施設の被災に伴う除去土壌の飛散・流出リスクを総合的に勘案し、調査・計画に当たって十分な検討を要する場所の例示に以下を追加してはどうか。
 - ① 風水害や地震による飛散・流出リスクが高い場所
 - ② 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

【これまでの案（基本的考え方での記載内容）】

- ・施設は、その構造形式、設置される地域の周辺の地形、地質、気象その他の状況を勘案し、施設に影響する作用及びこれらの組合せに対して十分安全なものとなるよう計画する。

【これまでの案（手引き案での記載内容）】

- ・再生資材の利用先として注意が必要であり、調査・計画段階において基本的に避ける場所を以下に例示する。
 - (2) 地域周辺の地形、地質、気象等において注意が必要な場所
 - <例> ・軟弱地盤のある場所 ・地すべり地 ・地盤が傾斜している場所
・液状化のおそれのある地盤 ・災害発生時等において迂回路を確保できない道路 等

【上記に至る判断材料】

1) その他

- 自然災害等に係る各種ハザードマップを参考に追加した方が良い事象を検討。

【調査結果(概要)】

- ① 自然由来：
 - ・洪水、内水、高潮、津波
 - ・土砂災害(急傾斜地、土石流、地すべり)
 - ・地震(活断層)
 - ・地盤(液状化、軟弱地盤)
- ② 上記以外：
 - ・盛土(規制区域)
 - ・ため池(ため池決壊による浸水想定区域)

方策④ 立地場所や使用部位に係る論点3



(これまでの案を踏襲しつつ、内容の追加)

- 「使用部位」について、被災や人為的な掘り返しに伴う除去土壌の飛散・流出リスクを総合的に勘案し、設計に当たって十分な検討を要する部位の例示に「ボックスカルバートや橋台その他の構造物の背面盛土」を追加してはどうか。

【これまでの案（基本的考え方での記載内容）】

再生資材は、長期間にわたって人為的な形質変更が想定されない盛土等の構造基盤に限定して使用する。

具体的には、今回の検討対象とした土砂やアスファルトで被覆された盛土(例:道路、鉄道等)、コンクリート等で被覆された盛土(例:防潮堤等)、植栽覆土で被覆された盛土(例:海岸防災林等)、廃棄物処分場の覆土、土堰堤等については、用途先として妥当であると考えられる。

【これまでの案（手引き案での記載内容）】

再生資材の利用先として注意が必要であり、調査・計画段階において基本的に避ける場所を以下に例示する。

(1) 人為的な形質変更が想定される場所

<例>

- ・電気、電話、上下水道、ガス等インフラ設備が埋設されている、あるいは埋設される見込みがある場所
- ・土石等の資源の採掘が行われる、あるいは行われる見込みがある場所
- ・開発行為が行われる見込みがある場所 等

【上記に至る判断材料】

1) その他

- 既存の土木構造物に係る技術指針等を調査し、追加した方が良い事象を検討。

方策⑤ 土壌プロファイルデータに係る論点

(これまでの案を踏襲しつつ、内容の追加)

- 除去土壌の再生利用を進める上で、土木資材としての性状を知って頂くために示すデータについては、例えば以下の14項目があるのではないか。

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| (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 |

【これまでの案 (基本的考え方での記載内容)】

- ・再生資材に要求される放射能以外の品質については、構造上及び耐力上の安全性、放射能以外の環境安全性等、用途に応じて、**通常の土木構造物に求められる要求品質を満足するものとする。**

【上記に至る判断材料】

- 1) 福島県内実証事業等で得られた知見
 - 道路盛土実証事業では、「今回使用した未改良土は、含水比が比較的高く、粒度分布のバラツキも大きかったため、施工性が劣ることから、品質調整が必要と考えられる」ことが確認された。
- 2) その他
 - 分別処理直後の土壌に関する土質データを整理した。(次頁以降)

■得られた主な知見

<一般的特性>

- 土粒子密度は、一般的な土(2.6g/cm³)とほぼ同じ。
- 自然含水比や締固め曲線などはばらつきが大きい。
- ほとんどは細粒分まじり砂に分類される。
- 塑性指数が大きい。

<強度特性>

- 概ね第3種建設発生土以上に分類される。

<圧縮・沈下特性>

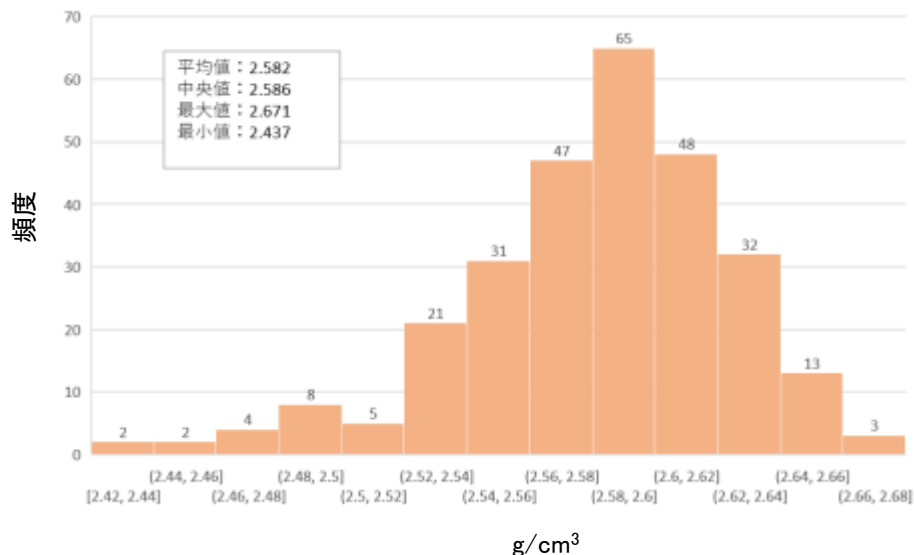
- 粘性土の圧縮指数に比べると小さく、膨張比も小さい。
- 強熱減量は、関東ロームや土丹と同程度。

■調査した試料数

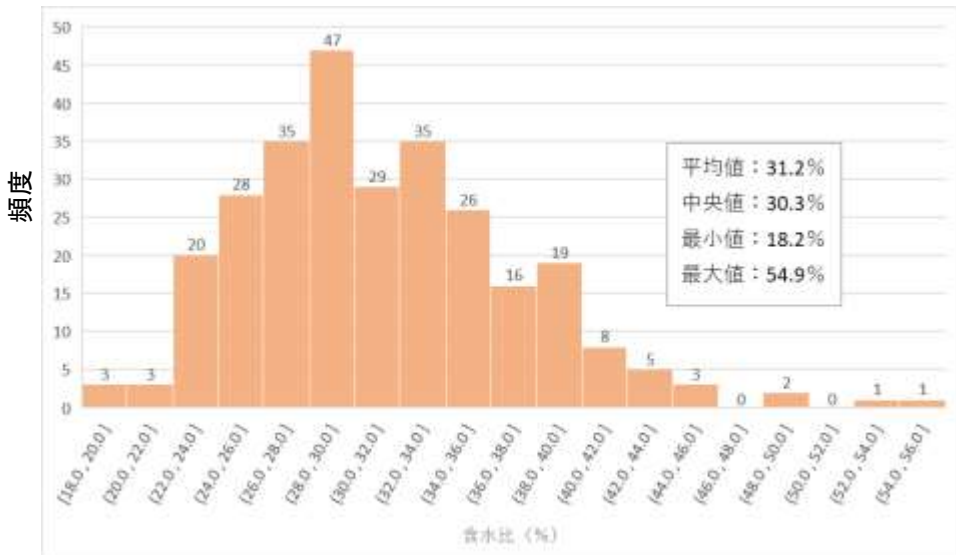
採取場所	試料数
双葉1工区	32
双葉2-1工区	64
双葉2-2工区	35
大熊2-1 工区	35
大熊2-2工区	32
大熊2-3工区	55
大熊3-5工区	56
計	309

【参考】 分別処理直後の土壌に関する土質データ①

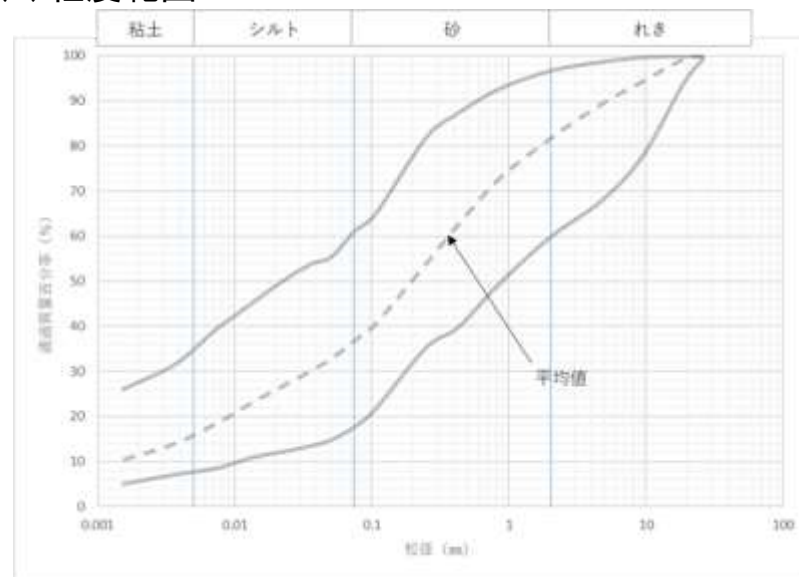
(1) 土粒子の密度



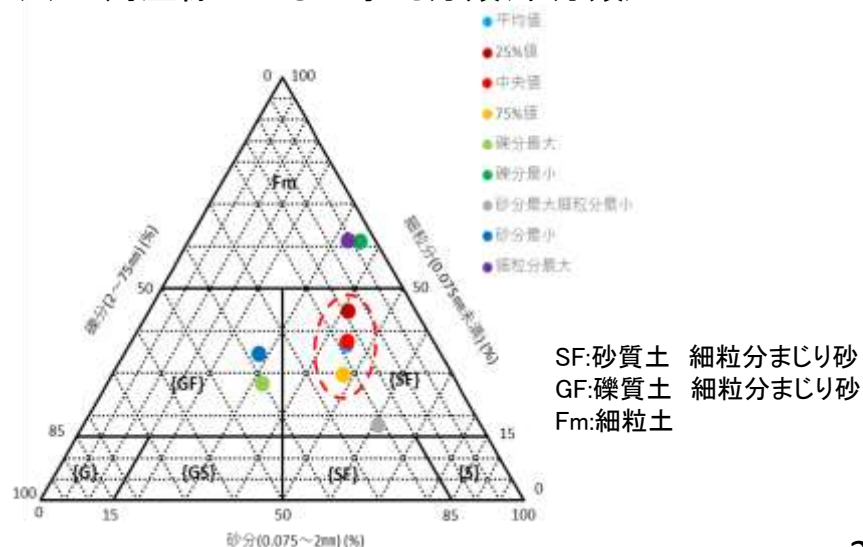
(2) 自然含水比



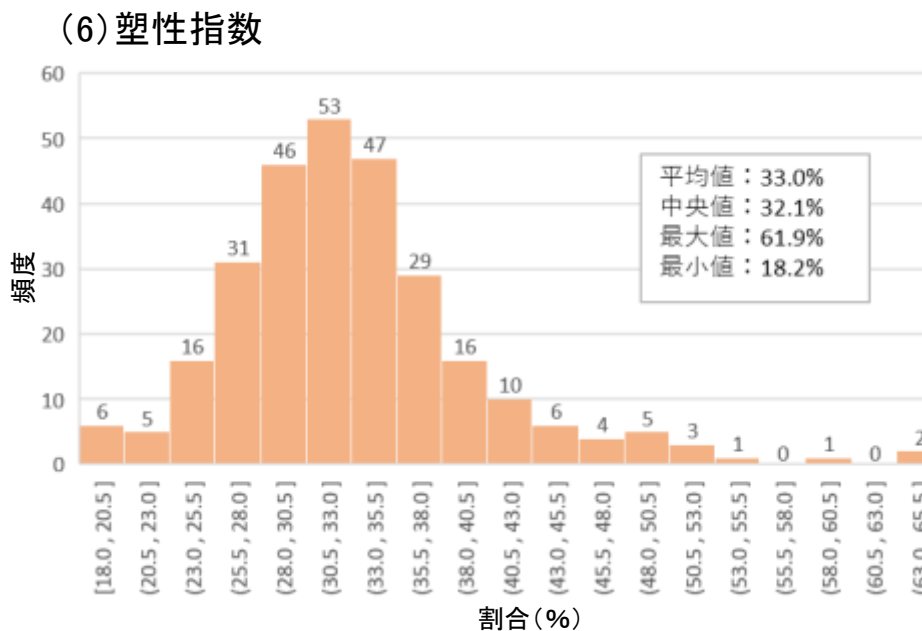
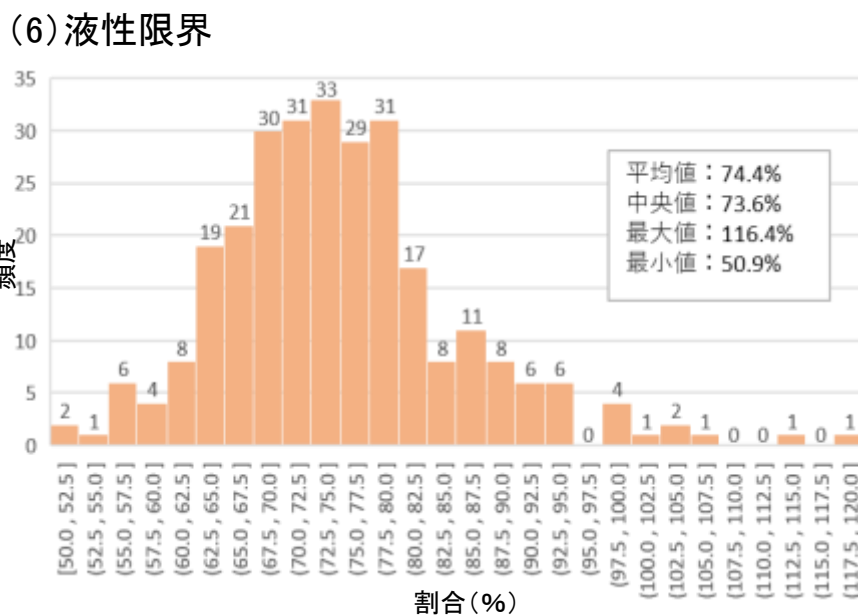
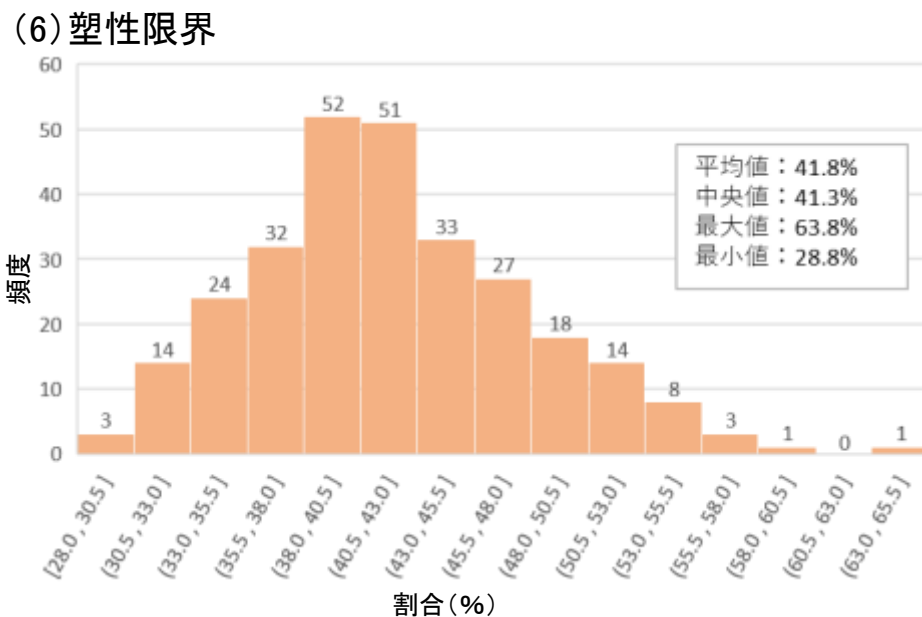
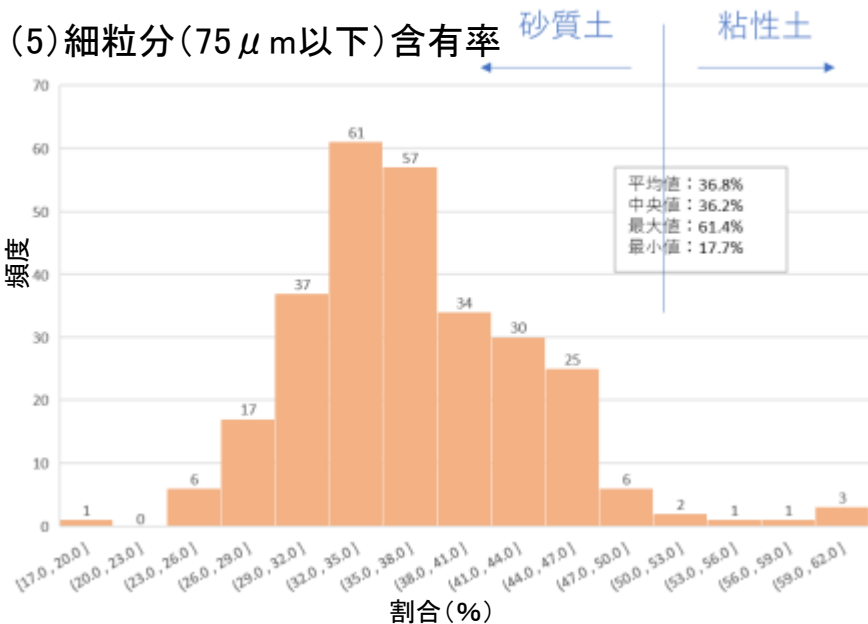
(3) 粒度範囲



(4) 三角座標による工学的分類(中分類)

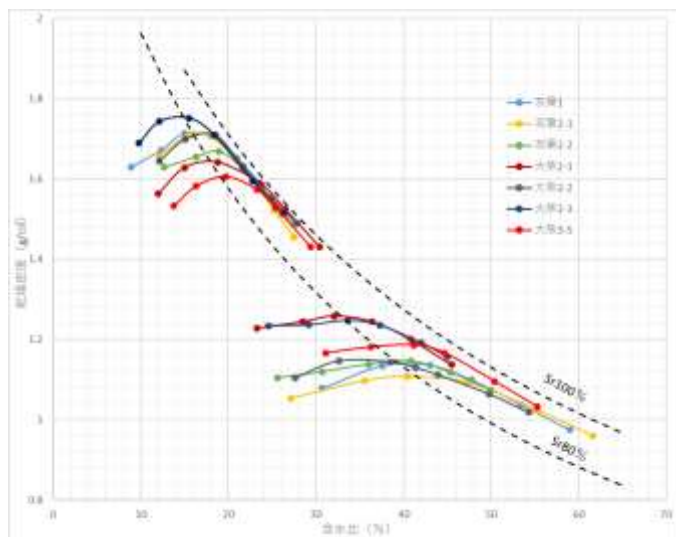


【参考】 分別処理直後の土壌に関する土質データ②

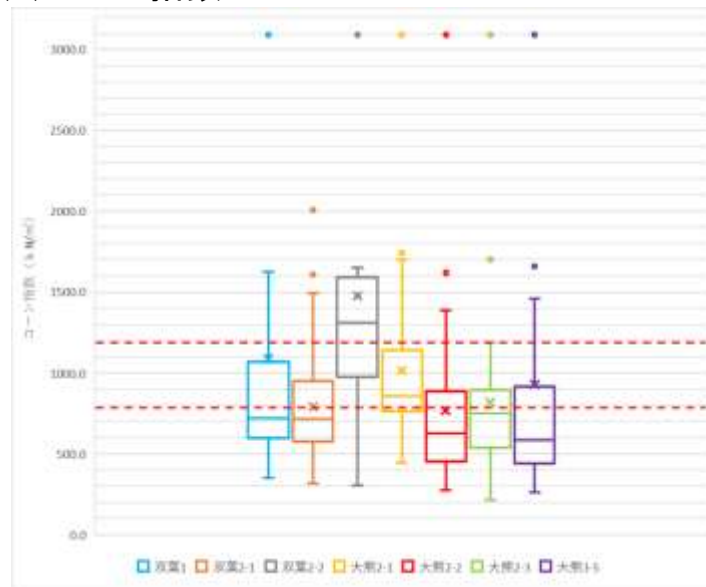


【参考】 分別処理直後の土壌に関する土質データ③

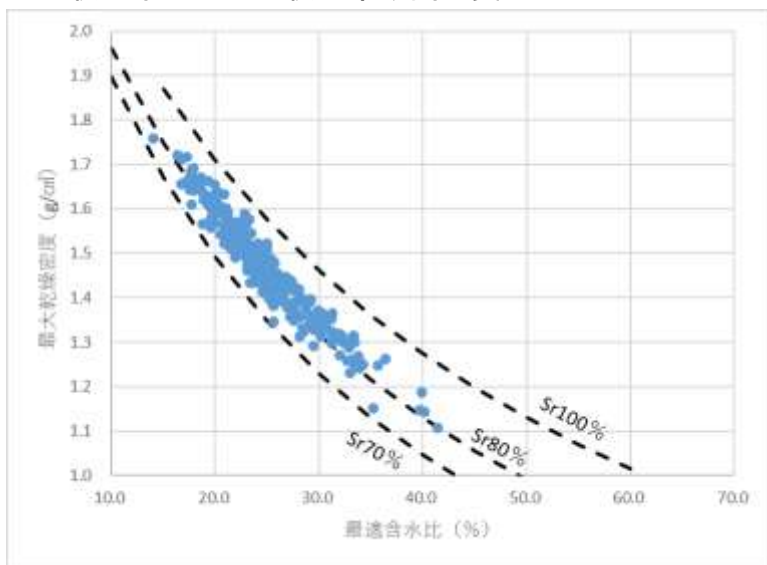
(7) 締固め曲線



(9) コーン指数



(8) 最適含水比と最大乾燥密度

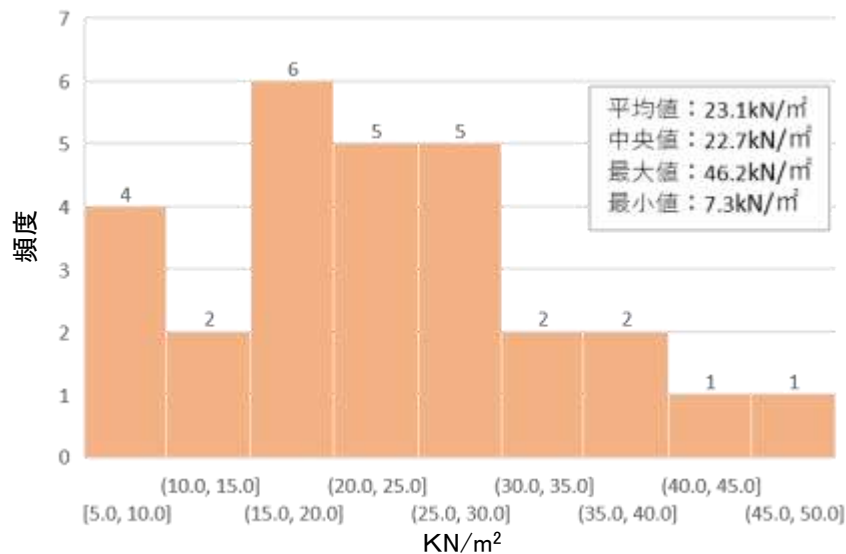


【参考】建設発生土の土質区分基準

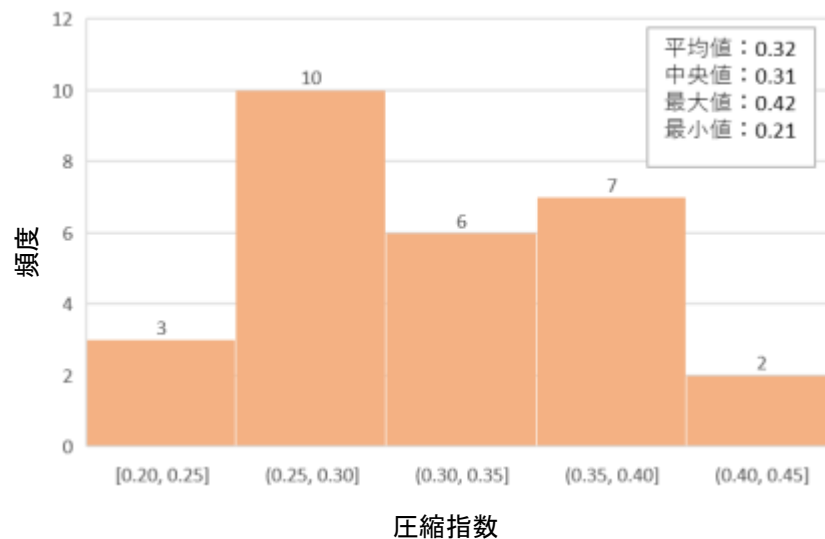
区分	コーン指数 q_c (kN/m ²)	地盤材料の 工学的分類 中分類(記号)	含水比 W_n (%)
第1種 建設発生土	—	礫{G}、砂礫{GS} 砂{S}、礫質砂{SG} 改良土{I}	
第2種 建設発生土	800以上	細粒分まじり礫{GF} 細粒分まじり砂{SF} 改良土{I}	
第3種 建設発生土	400以上	細粒分まじり砂{SF} シルト{M}・粘土{C}等 改良土{I}	シルト・粘土は 40%程度以下
第4種 建設発生土	200以上	細粒分まじり砂{SF} シルト{M}・粘土{C}等 改良土{I}	シルト・粘土等は 40~80%程度
泥土	200未満	細粒分まじり砂{SF} シルト{M}・粘土{C}等	シルト・粘土等は 80%程度以上

【参考】 分別処理直後の土壌に関する土質データ④

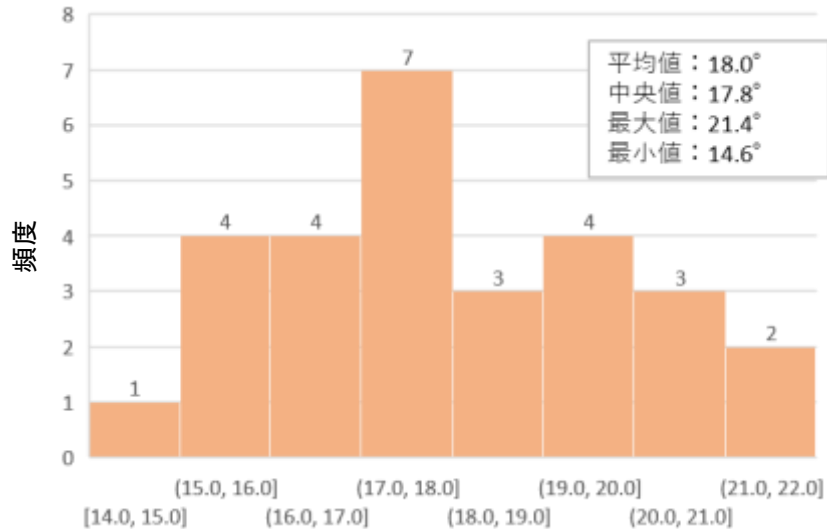
(10) 粘着力 (C_{CU} 、全応力)



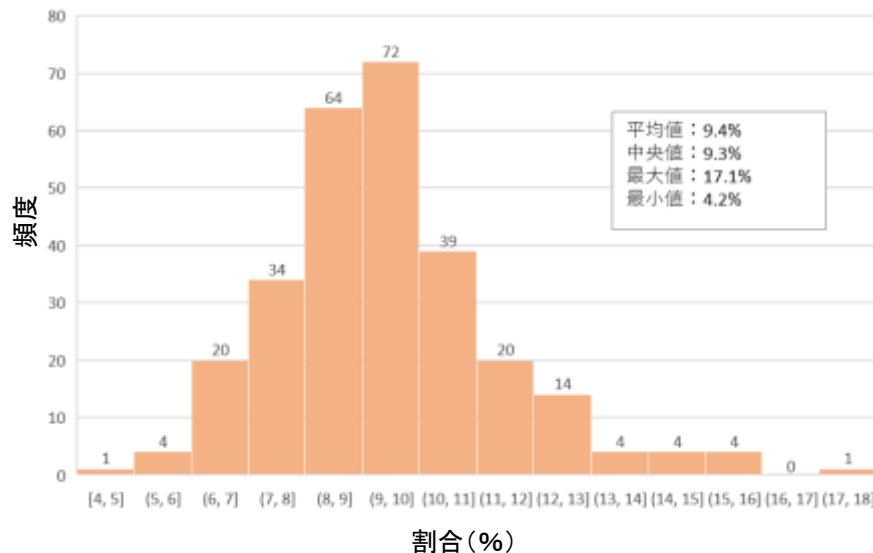
(11) 圧縮指数



(10) 内部摩擦角 (ϕ_{CU} 、全応力)

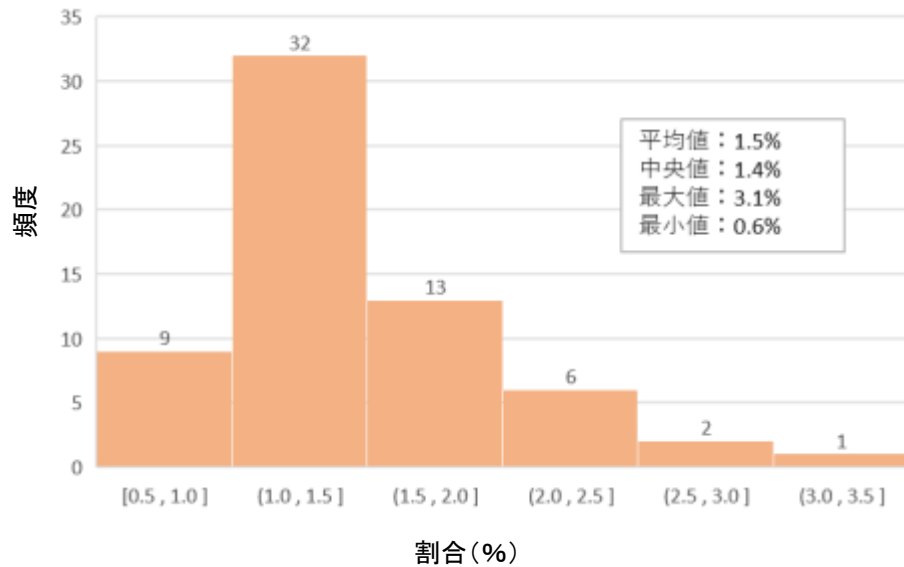


(12) 強熱減量

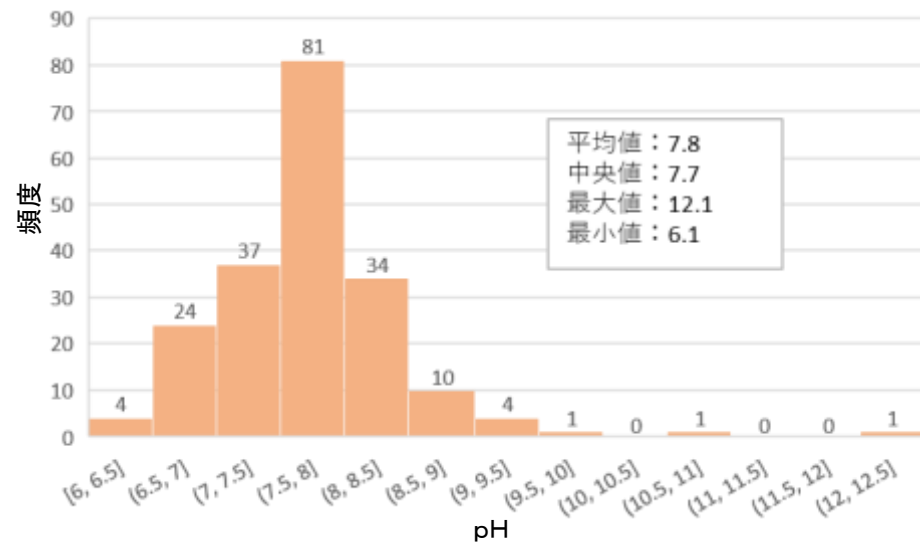


【参考】 分別処理直後の土壌に関する土質データ⑤

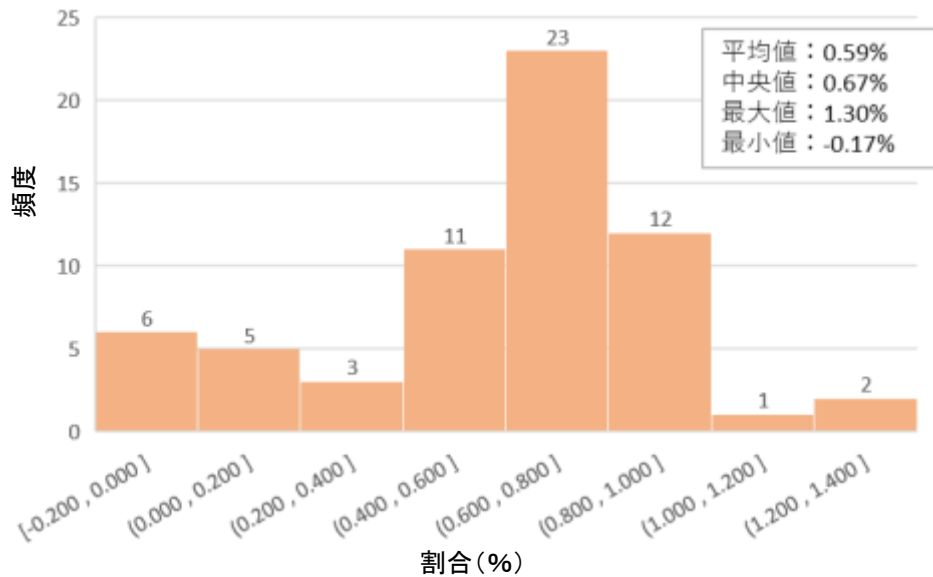
(13) 設計CBR



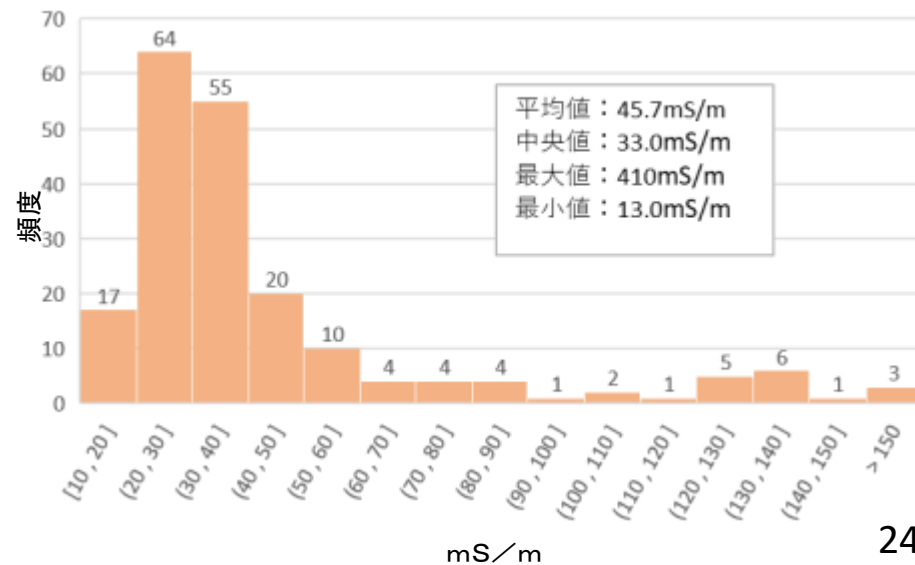
(14) pH



(13) 膨張比

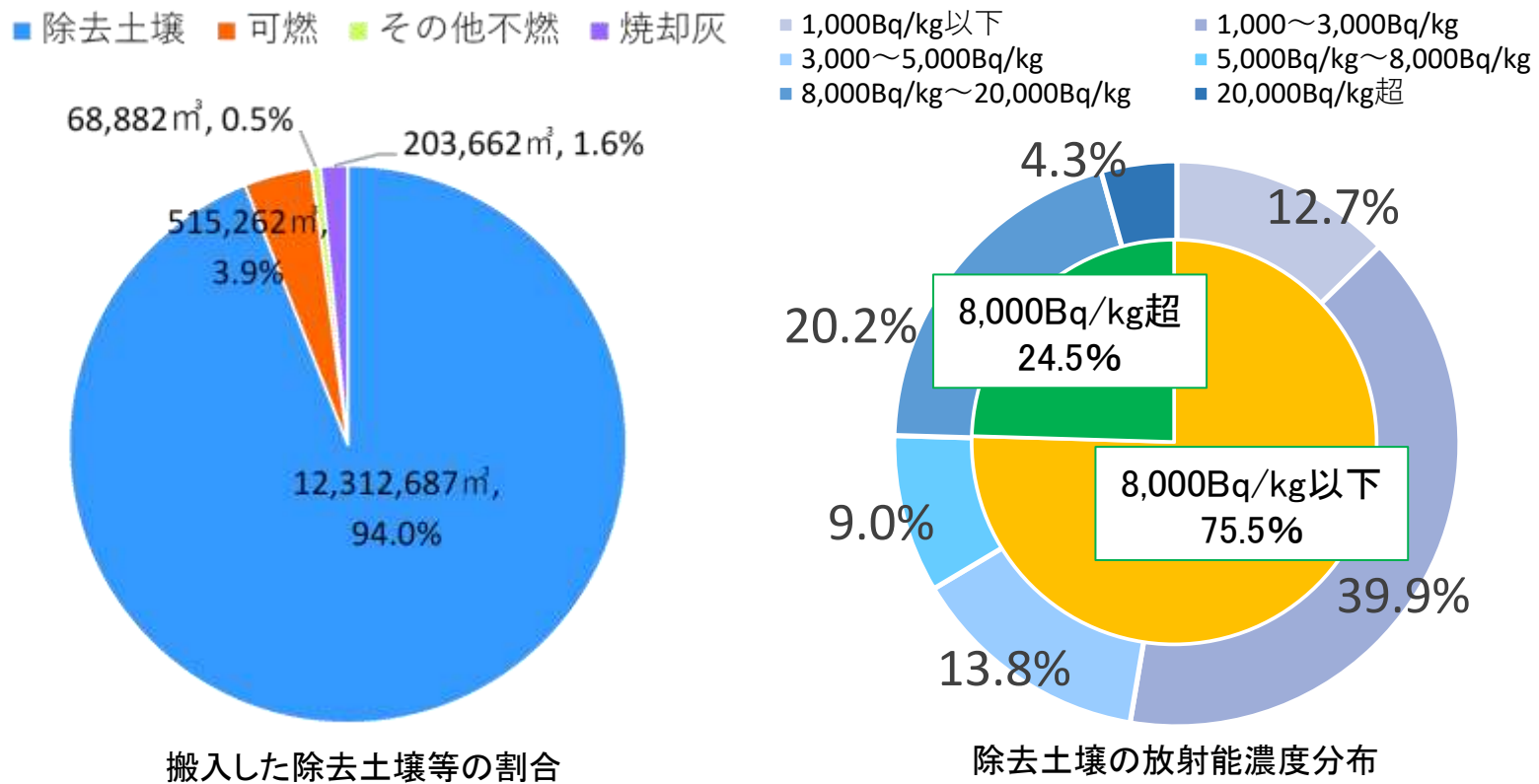


(14) 電気伝導度



【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

- 2022年度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重量によって換算した放射能濃度の分布を見ると、8,000Bq/kg以下が約4分の3を占めている。(2022年度末時点の放射能濃度)



※四捨五入の関係で、合計は必ずしも100%とはならない。