

除染廃棄物から分別した土壌の 埋立処分に当たっての論点について

2022年2月24日

環境省 環境再生・資源循環局
環境再生事業担当参事官室

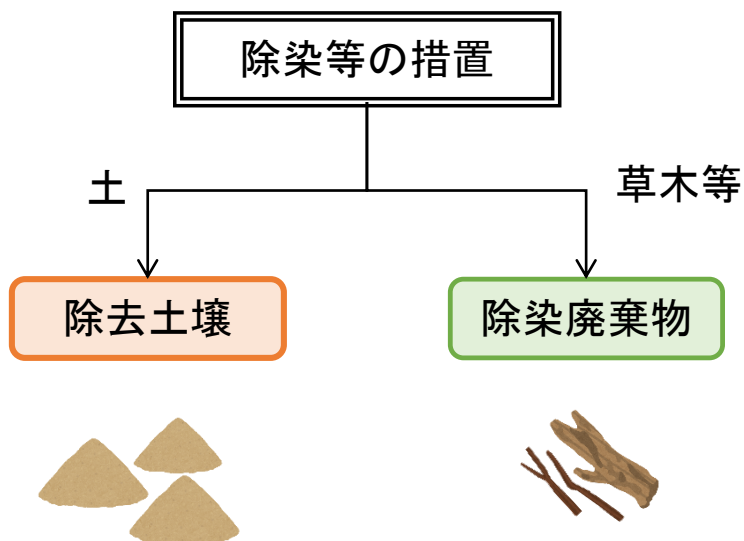
除染廃棄物の保管状況

■ 除染廃棄物とは

- 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廃棄物

草刈り、下草・落葉又は落枝の除去、立木の枝打ち又は伐採によって生じた落葉・草木類、保護具等。

- 除染廃棄物は除去土壌と分けて保管(17市町村、約14万m³)。
- 除染作業に伴い、下草や落葉に付着した土壌など、不可分な土壌が除染廃棄物に混入することがある。



森林の除染の例(落葉等の堆積有機物の除去)



(参考)除染関係ガイドライン

第2編 除染等の措置に係るガイドライン(抜粋)

I 基本的な考え方

2. 除染等の措置に当たって重要な点

- ③ 除去土壌等がその他の物と混合するおそれのないように、他の物と区分すること、また、**可能な限り除去土壌と除染廃棄物も区分することが必要です。**

II 建物等の工作物の除染等の措置

4. 作業後の措置

(1) 除去土壌等の取扱い

(中略)

除去土壌等については、**除去土壌と除染廃棄物(草木類、保護具等)にできるだけ分別**するとともに、袋等の容器に入れるなどし、飛散防止のために必要な措置を取ります。これらを仮置場等に運搬・保管する際には放射線量の把握が必要になりますので、それを容易にするために、除去土壌等を入れた容器の表面(1cm離れた位置)の空間線量率を測定して記録しておきます。除染で発生する除染廃棄物についての取扱いは、「廃棄物関係ガイドライン(平成25年3月第2版)」を参照してください。

除染廃棄物の処分に向けて

■除染廃棄物の処分に向けた現状の課題

- 除去土壌の埋立処分基準が策定された場合、除去土壌の処分と併せて除染廃棄物の処分を進めることが必要となる(自治体からの要望)。
- 汚染状況重点調査地域の除染に伴い発生した除染廃棄物の処分は、特定一般廃棄物として既存の法体系の中で実施可能であるが、地元や自治体間の合意が得られずに焼却処分できないケースが多い。(なお、一部市町村では焼却処分を実施している事例もある。)



＜課題解決に向けた考え方＞

除染廃棄物から土壌を分別し、分別した土壌(分別土壌)を埋立処分することで、除染廃棄物の減容化が可能ではないか。



丸森町及び東海村において、除染廃棄物の分別試験を実施

分別土壌の取扱い

■除染廃棄物の分別試験(丸森町、東海村)で確認された事項

- 分別によって一定の減容効果があることを確認。
- 分別土壌の性状は、除去土壌と異なる。
 - 落葉・草木等が腐葉土化するなどし、有機物が多い。
 - 有機物の腐食による放射性Cs濃縮等により、放射能濃度が高いものがある。
 - 腐食による容器の形状変化や放射性Cs濃縮等により、表面線量率と放射能濃度にばらつきが大きい。
 - 強熱減量が大きい(有機物が多い)場合に、放射性Csが溶出することがある。



分別土壌については、これまでの除去土壌と同等に扱うことは難しく、追加的な確認・対策が必要となるのではないか。

除染廃棄物を取扱う際の追加的な確認・対策案

■除染廃棄物から分別した土壌(分別土壌)の特徴と対策

高濃度

- ・ 有機物の腐食による放射性Cs濃縮等により、放射能濃度が高いものがある。
- ・ 腐食による容器の形状変化や放射性Cs濃縮等により、表面線量率と放射能濃度にばらつきが大きい。

⇒ **【対策(案)】予備調査(サンプリング調査)において放射能濃度を確認するとともに、全フレコンの表面線量率・重量を測定**

- ・ サイト毎に、重量に応じた空間線量率の閾値(高濃度の判定用)の設定等が可能か
(例)東海村:200kg未満は実測値に基づき $0.3\mu\text{Sv}$ 、200kg以上は推計式に基づき $0.7\mu\text{Sv/h}$ を10,000Bq/kgの閾値にするなど
- ・ 10,000Bq/kgを超えた除染廃棄物の扱い
- ・ 8,000Bq/kgを超えた分別土壌の扱い

溶出関係

- ・ 落葉・草木等が腐葉土化するなどし、有機物が多い。
- ・ 強熱減量が大きい(有機物が多い)場合に、放射性Csが溶出することがある。

⇒ **【対策(案)】予備調査(サンプリング調査)において、溶出の程度を確認**

- ・ 適切な頻度でのサンプリング
- ・ 分別土壌の放射性Cs濃度・溶出性・収着性、及び埋立土の下に設置する健全土の収着性等を考慮し、埋立後の浸透水における放射性Cs濃度を予測し、実証事業において安全性を検証

■その他、除染廃棄物を扱う際の留意事項

- ・ 破碎等を行った場合は、特に、その後の火災防止

除去土壌の埋立処分における濃度基準の考え方

■ 先行事例(指定廃棄物)

- 特措法における指定廃棄物の指定に係る基準値: 8,000Bq/kg
- 廃棄物処理を行う作業者が受ける線量及び処理に伴って周辺住民が受ける線量が1mSv/年を超えないように※シナリオ評価を行った結果、脱水汚泥等埋立作業を年間を通じて行う作業者が受ける線量が最も高かった(放射能濃度: 8,900Bq/kgで1mSV/年)ことを踏まえ、この値を下回る8,000Bq/kgであれば、いずれのシナリオでも目安の1mSv/年を下回るとして設定された基準。(埋立処分は、半径500m×深さ10mの大きさ、かさ密度2.0g/cm³、8,000Bq/kg)
- 埋立処分に伴い受ける線量が1 mSv/年を超えないこと※は、本検討チーム会合における除去土壌の埋立て処分においても同じ。
- 福島県外の除去土壌については、基本的に8,000Bq/kgを下回るとして本検討チーム会合で検討を開始、これまでの実証事業等においては、8,000Bq/kgを超える土壌は確認されていない。ただし、除染廃棄物からの分別土壌については、8,000Bq/kgを超えるものがある可能性がある。(予備調査の結果(袋数): 丸森町: 0%、東海村18%)

※「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等に関する安全確保の当面の考え方」(平成23年6月3日原子力安全委員会)により示された目安

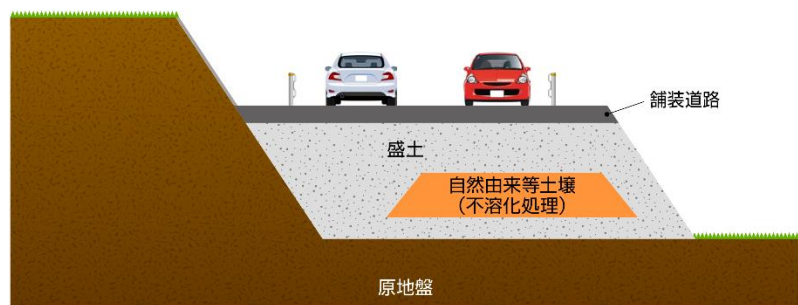
福島県外の除去土壌の埋立処分に当たっては、先行事例(指定廃棄物を指定する際の評価方法、中間貯蔵施設における評価方法等)等も踏まえて、埋立て作業者が受ける線量が1 mSv/年を超えないよう、適切な評価を行った上で、安全に処分を行う必要がある。

<参考例> 土壌汚染対策法における汚染防止措置の考え方①

自然由来等土壌構造物利用施設の例

事業者	国土交通省 四国地方整備局
構造物の種類	道路法に基づく道路
特定有害物質の種類	砒素及びその化合物 鉛及びその化合物 ふっ素及びその化合物
地下水汚染防止措置	クラス2（不溶化処理）

施設イメージ



自然由来等土壌の搬出・処理状況

搬出区域における自然由来等土壌の掘削（搬出）



自然由来等土壌の埋立状況（処理）



汚染土壌を構造物の資材として利用できるようになりました

土壌汚染対策法の改正により、一定の要件を満たした汚染土壌を土木構造物の盛土材料などとして、利用できるようになりました

利用できる汚染土壌（自然由来等土壌）

利用できる汚染土壌は、以下のものです

- A. 自然由来特例区域の土壌であり、搬出する時も専ら自然由来であることが確認された汚染土壌
- B. 埋立地特例区域の土壌であり、搬出する時も専ら水面埋立土砂由来であることが確認された汚染土壌

※上記の汚染土壌をまとめ、自然由来等土壌と呼びます



利用できる構造物の一例

自然由来等土壌を利用できる構造物は、埋立終了後も土壌汚染対策法以外の法律により維持管理を適切に行うことができるものに限定されています。具体的には以下のような構造物で利用が可能です。

- 道路法に規定されている道路
- 港湾法に規定されている港湾施設（臨港交通施設）である港湾道路など



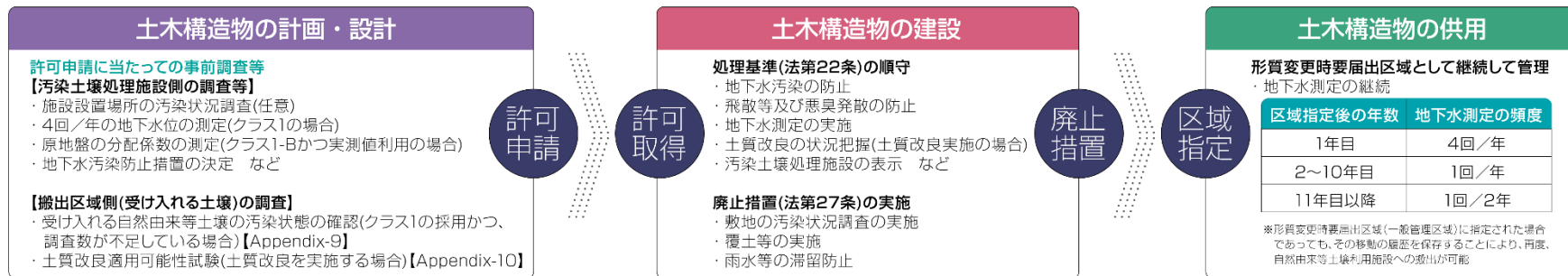
利用方法

構造物の資材として利用するにあたっては、飛散・揮散・流出・地下水汚染防止の措置が求められます。特に地下水汚染防止の措置にあたっては、利用する自然由来等土壌における特定有害物質の種類や濃度によって対応が異なります。

<参考例> 土壌汚染対策法における汚染防止措置の考え方②

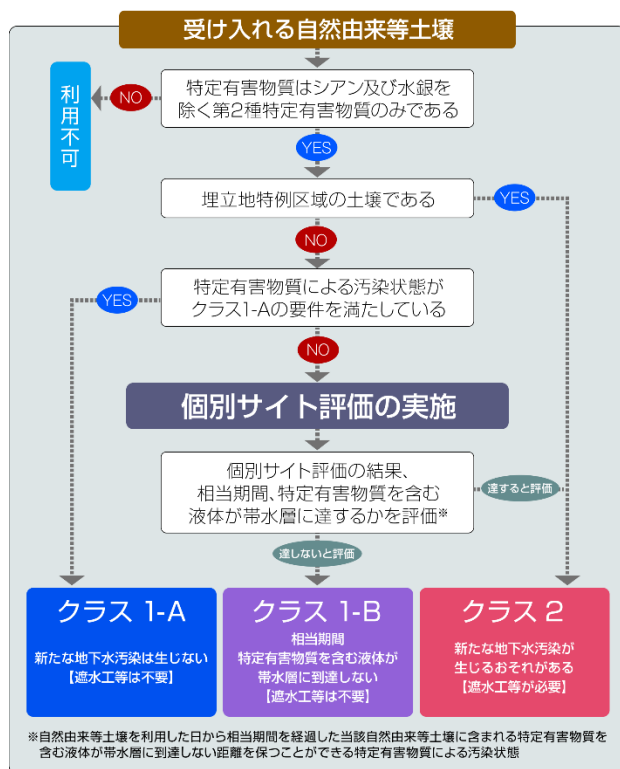
申請から廃止・管理までの流れ

自然由来等土壌を構造物の資材として利用する場合、汚染土壌処理施設（自然由来等土壌構造物利用施設）として都道府県知事等から許可を取得する必要があります（国等が実施する場合には協議の成立でも可）



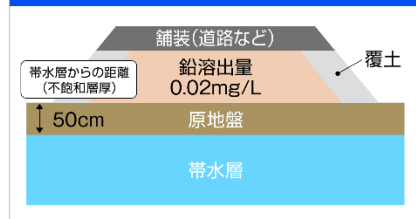
地下水汚染防止措置の決定フロー

自然由来等土壌の汚染状態と地下水汚染防止措置



種類	受け入れる自然由来等土壌の汚染状態	地下水汚染を防止する措置
クラス 1-A	自然由来特例区域の土壌のうち、鉛0.30mg/L未満又は、カドミウム0.044mg/L未満(pH5.0以上)の場合	・盛土等部分底面から帯水層までの距離(不飽和層厚)を50cm以上確保すること ・クラス2の採用も可能
クラス 1-B	自然由来特例区域の土壌のうち、上記を除く特定有害物質による汚染状態であり、計算ツールによる構造物の下部から帯水層までの距離(自然由来等土壌構造物利用施設の盛土等部分底面と当該施設設置範囲において確認された最も高い地下水水位との距離)を確保できる場合	・計算ツールによる盛土等部分底面から帯水層までの距離(不飽和層厚)を確保すること ・クラス2の採用も可能
クラス 2	埋立地特例区域の土壌の場合及び自然由来特例区域の土壌のうち、上記以外の場合	・盛土等部分底面が帯水層に接しないこと及び利用する自然由来等土壌の不溶化や遮水構造物の設置により特定有害物質等の地下への浸透を防止すること

クラス 1-A の例【処理業ガイドライン※1 Appendix-11】



クラス 1-B の評価例【処理業ガイドライン※1 Appendix-11、12】

計算ツール※2 により評価

【前提条件】

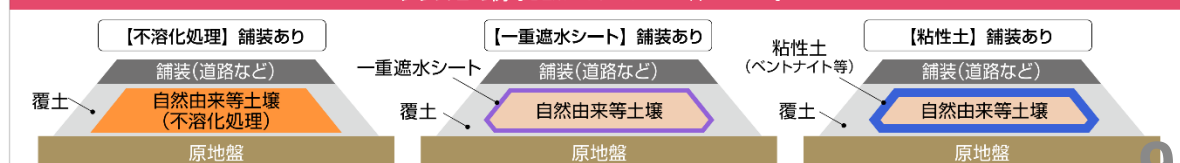
- 不飽和層厚(年4回の地下水水位の測定結果の最小値): 8.4m
- 原地盤の分配係数: デフォルト値を使用
- 年間降水量: 1350mm/年
- 自然由来等土壌の汚染状態
→ 砒素: 0.02mg/L
→ セレン: 0.02mg/L

汚染状態の判定結果

特定有害物質毎の許容濃度と汚染状態

特定有害物質	砒素	ふっ素	ほう素	カドミウム	セレン	六価クロム
許容濃度(mg/L)	0.02	—	—	—	0.079	—
物質毎の汚染状態	クラス 1-B	—	—	—	クラス 1-B	—
汚染状態の判定結果	クラス1-B(遮水工等の措置を必要としない)					

クラス 2 の例【処理業ガイドライン※1 Appendix-11】



※1.汚染土壌の処理業に関するガイドライン(改訂4.1版) 令和3年5月

※2.自然由来等土壌構造物利用施設における新たな地下水汚染を引き起こさないための措置の決定に係る個別サイト評価の計算ツール URL: <https://www.env.go.jp/water/dojo/law/kaisei2009.html>