

**再生利用の考え方（製造者向け）
ドラフト版**

2016年1月

目次

第1章 総則

- 1.1 目的
- 1.2 基本的な考え方
- 1.3 再生資材とは
- 1.4 適用範囲（用途、部材）
- 1.5 責任分担
- 1.6 業務フロー
- 1.7 用語の定義
- 1.8 関連する法令と指針

第2章 再生資材の製造・運搬

- 2.1 資材検査方法
- 2.2 資材保管方法
- 2.3 作業者の被ばく管理
- 2.4 運搬方法
- 2.5 記録の保管方法

第3章 放射線管理の考え方

- 3.1 被ばく線量評価に基づく放射能濃度の考え方
- 3.2 用途ごとの作業者及び利用者の追加被ばく線量評価
- 3.3 用途ごとの放射能濃度

第1章 総則

1.1 目的

本手引きは、除去土壌等由来の浄化物から得られた再生資材の製造・運搬、利用ならびに供用中の管理に関して、放射線安全の確認方法や品質管理方法等、再生利用を可能とするために必要な具体的な手順を示すことにより、その利用促進を図ることを目的とする。

【解説】

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、除染活動に伴い発生する除去土壌等は、約 2,200 万 m³ と推計されている。我が国の喫緊の課題は、これら除去土壌等を減容処理し、放射能濃度の比較的低いものと高いものとに分け、最終処分の負担を軽減することであり、その戦略検討が環境省を中心に関係府省等においてなされている。

本戦略の大きな柱の一つが除去土壌等由来の浄化物から得られた再生資材の再生利用である。土壌は、本来貴重な資源であるが、除去土壌等そのままでは再生利用が難しいことから、適切な前処理、減容処理により、公共事業等の資材として利用し、これらの量を増やすことで最終処分量の低減を図ることが、国土の狭い我が国の喫緊の課題の解決に繋がり、福島県の復興に繋がることとなる。

ここで、除去土壌等由来の浄化物から得られた再生資材は、放射能濃度が比較的低いながらも、放射線安全について十分な対策を取ったうえでの利用が、作業従事者ならびに周辺住民の被ばく量低減のためには必要である。一方、放射線安全にかかる対策が、再生資材の製造・運搬、利用ならびに供用中の管理に従事する者へ過度な負担とならないような配慮が必要であり、かつ、必要な対策が講じられるように配慮する必要がある。このため、除去土壌由来の浄化物から得られた再生資材の製造・運搬、利用ならびに供用中の管理を行うために必要な事項を取りまとめ、手引きとして整備したものである。

図 1.1 に本手引きの構成を示す。手引きは製造者向けと利用者向けの 2 部構成となっている。

再生利用の手引き（製造者向け）第 1 章では、目的、基本的考え方、適用範囲、責任分担、用語、関連する法令等の基本事項を示す。第 2 章では、再生利用の製造に際しての資材の検査方法、保管方法、作業者の被ばく管理、運搬方法、記録の保管方法について示す。除去土壌等の減容処理については、個別の処理方法に従うものとし、本手引きは再生利用にあたり製造者と利用者の共通事項である再生資材の品質管理等から再生利用先に再生資材を運搬するまでの遵守事項を整理した。第 3 章では、放射線管理の考え方を示し、被ばく線量評価に基づく放射能濃度の考え方等について示す。

再生利用の手引き（利用者向け）第 1 章は、製造者向けの第 1 章と共通事項となっている。第 2 章は、用途ごとに再生資材の利用として、構造物の設計方法、品質調整時の注意事項、施工上の注意事項について示すとともに、供用中の管理として、利用記録の保管方法、構造物の管理方法、補修、損壊等への対応について示した。また、放射線管理の考え方につ

いて、必要に応じて参照できるよう、製造者向けと同じ内容を巻末の参考資料として示す。

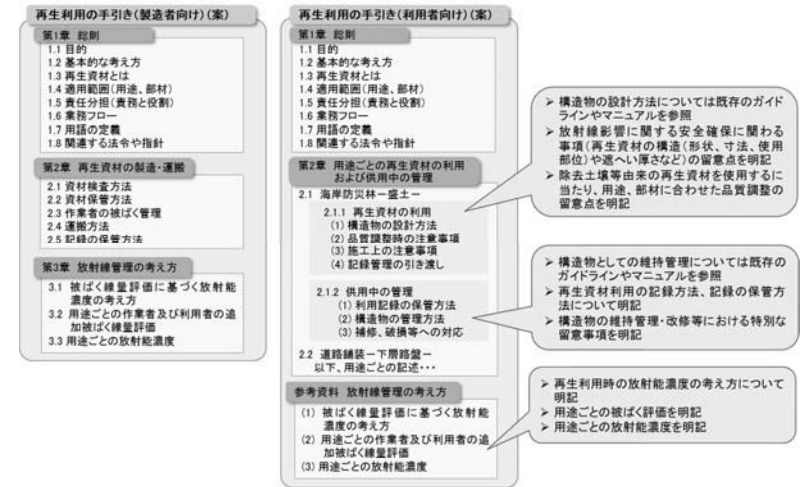


図 1.1 再生利用の手引きの構成

1.2 基本的な考え方

除去土壌等由来の浄化物から得られた再生資材の再生利用は、特措法の適用を受け、全国を対象に、適切な管理の下で供用される公共事業等の用途に限定して実施する。

再生利用は、盛土材、路盤材等の構造基盤の部材として、覆土等により遮へいがされた状態で長期間にわたり管理下で供用される用途に限定して実施する。

再生資材の製造責任は製造者となる国が負う。また、再生資材の利用責任は利用者となる国、自治体あるいは公益事業者等が負う。

【解説】

除去土壌等由来の浄化物から得られた再生資材の取扱いは、「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の汚染への対処に関する特別措置法」（以下、「特措法」という。）、ならびに、特措法に基づく基本方針（平成23年11月11日閣議決定）に従うものとする。この基本方針では、「除去土壌の収集、運搬、保管及び処分」の中で、除去土壌の再生利用について「仮置場等の確保等の観点から、除去土壌について、技術の進展を踏まえつつ、保管又は処分の際に可能な限り減容を図るとともに、減容の結果分離されたもの等汚染程度が低い除去土壌について、安全性を確保し再生利用等を検討する必要がある。」と明記されている。

この基本方針に従い、除去土壌等由来の浄化物を再生資材とし、通常の補修等では交換されない盛土材、路盤材等の構造基盤の部材として、覆土等により遮蔽がされた状態で長期間にわたり管理下で供用される用途に限定して再生利用することを基本とする。なお、特措法の適用を受ける期間は、用途先の構造物の解体等の際に発生する土壌等による追加被ばく線量がクリアランスレベルの設定に用いた基準以下になるまでの間とする。

再生資材は、除染等の措置に伴い生じた除去土壌等について、異物除去、減容処理、放射能濃度調整ならびに品質調整を行うことにより製造するものであり、その製造責任は製造者となる国が負うこととする。また、再生資材の利用に関しては、国や自治体、公益事業者等が管理者となるような公共事業等の用途に限定して再生利用することが基本となり、国や自治体、公益事業者が用途先における施設管理者となり、管理責任を負うこととなる。

1.3 再生資材とは

本手引きにおける再生資材とは、除去土壌等由来の浄化物から得られた再生資材を指す。

【解説】

本手引きにおいて、単に「再生資材」と示した場合、除染等の措置により発生し仮置き場に一時保管された除去土壌等を減容処理した浄化物を材料として、用途に応じて品質調整・品質確認を行った資材を指す。

再生資材は放射能濃度が十分低いながらも、放射性物質（主たる線源としては、セシウム134及び137）を含んだ状態であるため、通常の資材とは異なり取扱いについては留意が必要となる。

再生資材の性状は、再生土壌、スラグ、骨材等であり、放射能濃度の検認、ならびに用途に応じた土木資材としての品質調整等を行ったものである（図1.2）。



図 1.2 再生資材とは

1.4 適用範囲（用途、部材）

本手引きにおける再生資材の適用範囲について、用途は、廃棄物処分場の中間覆土材、土堰堤、道路・鉄道盛土、海岸防災林、防潮堤、土地造成・水面埋立等とし、それぞれの用途において、中間覆土材、路盤材、盛土材、埋立材等の部材に供するものとする。

【解説】

1.2 基本的な考え方で示したように、再生資材は、覆土等により遮へいがされた状態で長期間にわたり管理下で供用される公共事業等の用途に限定して再生利用する。したがって、用途としては、覆土等により遮へいができる構造物を想定し、中間覆土材、路盤材、盛土材、埋立材等の部材に供することを想定している。

1.5 責任分担（責務と役割）

再生利用にあたっては、再生資材の製造責任は製造者となる国が負う。また、利用責任は利用者となる国、自治体あるいは公益事業者等が負う。

【解説】

(1) 再生資材製造者と再生資材利用者（図 1.3）

再生資材は、除染等の措置に伴い生じた除去土壌等について、異物除去、減容処理、放射能濃度調整ならびに品質調整がなされたものであり、これらが各種用途で再生利用される。したがって、除去土壌等が再生資材製造のための施設に運び込まれてから、再生利用を行うための運搬までは、国（環境省）が再生資材の製造者となり、製造責任を負うこととなる。

一方、再生利用は、国や自治体、公益事業者等が管理者となるような公共事業等の用途に限定して再生利用することが基本となり、国や自治体、公益事業者が用途先における施設管理者となり、管理責任を負うこととなる。

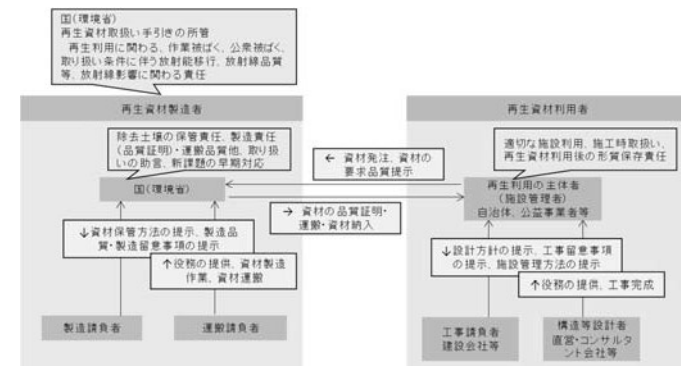


図 1.3 責任分担の整理

(2) 各者の責務と役割

① 国（環境省）の責務と役割

国（環境省）は、再生資材を利用する全関係者の負担を軽減するために、再生資材の品質（放射能に関わる）を証明する。これによって、本手順を順守し設計通りに再生資材を利用した状況における施設供用中の公衆被ばくについての責を負う。再生資材の製造にあたっては、利用する施設（用途）の構造特性をよく理解した上で、定められた放射能濃度以下となるよう、かつ構造設計条件に合致した再生資材を製造し、その品質証明を目的とした品質記録と資材量の記録を施設管理者に引き渡すとともに、工事での取扱いについての留意事項を施設管理者を通して工事請負者に書面にて伝える。

② 施設管理者の責務と役割

- 1) 工事請負者に行わせる事項については、設計図書等に明示すること。
 - ・ 再生資材の利用位置、品質基準等
 - ・ 再生資材の利用に関する条件
- 2) 企画、設計段階において、除去土壌の再生利用の活用について積極的に推進すること。
- 3) 積算上の取扱いにおいて適正な資材管理等を計上すること。
- 4) 工事請負者より、再生資材の取扱いを記載した計画書の提出をさせること。
- 5) 工事中は再利用が適正に行われているか注意を払うこと。
- 6) 工事完了時は工事請負者に施設構造物の記録(施工図面等)と資材の品質証明書を元に報告させ、再生資材が適正に使用されたことを確認する。また、再生資材が放置されていないか注意を払うこと。
- 7) 再生資材の使用記録を都道府県知事に提出すること。

③ 構造等設計者の責務と役割

構造等設計者は、施設管理者の意向に沿って再生利用を考慮した設計に努め、設計する施設の構造を踏まえ、地震等の外力が加わった時の変形や変位、亀裂などの変状を予測し、構造物の使用状態が維持できていたとしても、放射線遮へい機能が弱まるリスクが少ない位置、例えば内部応力の小さい位置に資材の再利用を設計する。また、施設維持に伴う保守、将来の改変等の場面でも、再生資材の遮へい機能を保全するための負担が少なくなる様、再利用の部位等の配置設計を行う。

④ 工事請負者の責務と役割

工事請負者は、再生利用の手引き(利用者向け)「第2章 用途ごとの再生資材の利用および供用中の管理」に基づき工事中の再生資材の取扱いに留意するとともに、利用した施設構造物の記録(図面を含む)を作成し、資材の品質証明書とともに施設管理者に引き渡す。

- 1) 工事にかかる前に再生資材の放射能特性を理解し、分別方法等について作業員に周知徹底すること。
- 2) 工事中、本手引きを逸脱する事象が生じた時は、遅滞なく発注者と協議し、一般公衆への被ばく影響を抑える措置を取ること。

(3) 都道府県知事による記録保管

再生資材を用いた構造物が存在する都道府県知事は、〇〇法(どの法律に準拠させるかについては要検討)に基づき、施設管理者より提出された使用記録を踏まえて、構造物を指定区域として公示するとともに、使用記録を保管する。

1.6 業務フロー

再生資材の製造・利用に関わる業務は、(1)利用計画の検討から工事発注、(2)工事計画の検討から完成、(3)施設の維持・管理に分類される。

【解説】

(1) 利用計画の検討から工事発注まで(図1.4)

- ① 国(環境省)は、公共事業等への再生利用促進に向けて、国や自治体等へのPRを行う。
- ② 国(環境省)は、再生資材の中期利用計画を策定し、これに基づき製造請負者に年間の資材製造計画を策定させる。
- ③ 製造請負者は再生資材の製造を開始し、再生資材のストックを行う。
- ④ 施設管理者は、利用地点、対象構造物等、利用計画についての検討を行い、その内容について環境省及び製造請負者と協議し、利用計画・設計方針を立案する。
- ⑤ 施設管理者は、立案した利用計画・設計方針に基づき、構造等設計者に設計を発注し、構造等設計者は、本手引きに基づき再生資材の位置等を検討し、設計図書を作成する。

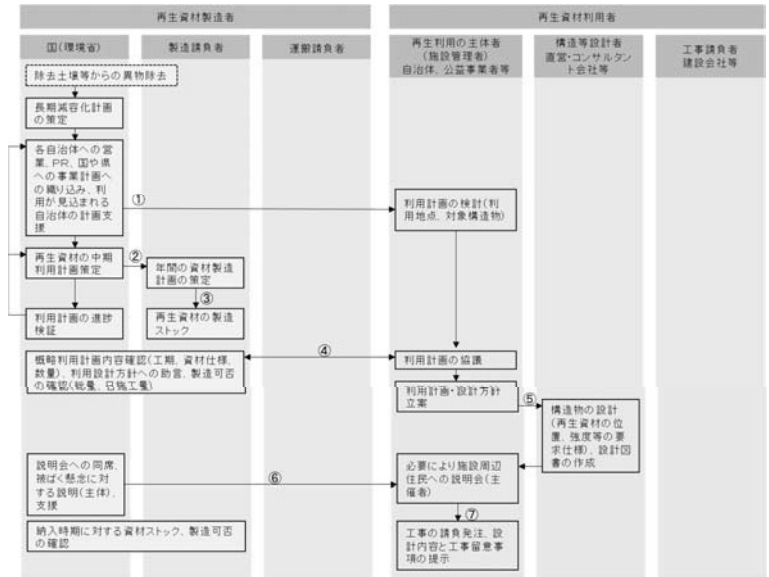


図1.4 再生資材の製造・利用に関わる業務フロー(1)
(利用計画の検討から工事発注まで)

- ⑥ 施設管理者は、設計結果をもとに、必要に応じ施設周辺住民への説明会を行う。この際、国（環境省）は、施設管理者の要請により施設周辺住民への説明会に同席し、特に放射線影響に関する安全対策についての説明を支援する。
- ⑦ 施設管理者は、再生利用可となった後、工事の請負発注を行い、工事請負者に設計内容と工事留意事項を提示する。

(2) 工事計画の検討から供用開始まで（図 1.4）

- ① 工事請負者は、施設管理者から指示された留意事項を踏まえて、工事計画を検討する。
- ② 施設管理者は、工事請負者を発注行為代行者として、再生資材の発注を行う。
- ③ 国（環境省）は再生資材を受注し、運搬請負者に運搬計画（荷姿、経路、交通量、経過地の放射線影響を考慮した運搬計画）の立案を、製造請負者に再生資材の製造を指示する。
- ④ 運搬請負者は、運搬計画の立案に際し、工事請負者と再生資材の受入方法について協議を行う。
- ⑤ 国（環境省）は、運搬請負者によって立てられた運搬計画に従い、通過自治体等に説明する。

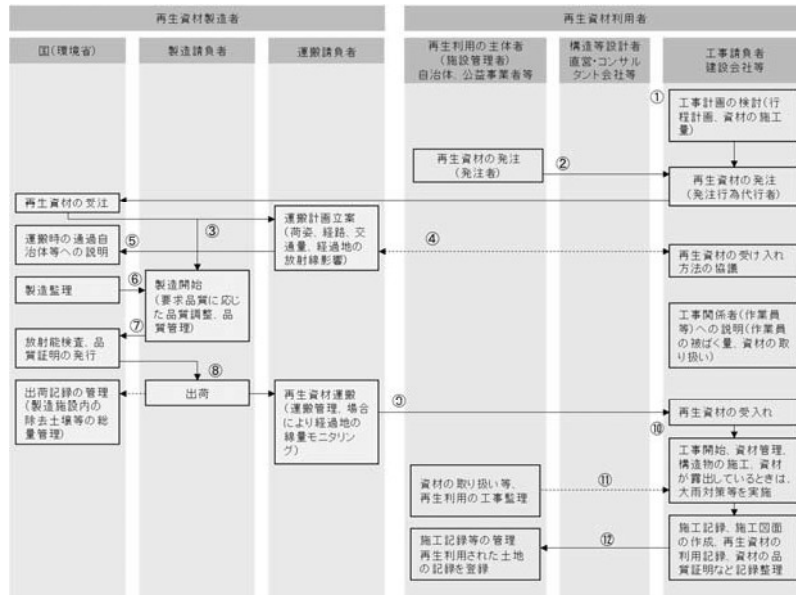


図 1.5 再生資材の製造・利用に関わる業務フロー（2）
（工事計画の検討から完成まで）

- ⑥ 製造請負者は、再生資材の製造を開始し、要求品質に応じた品質調整、品質管理を行う。製造の際、環境省は再生資材の製造監理を行う。
- ⑦ 国（環境省）は、製造請負者により製造された再生資材について、放射能濃度や品質の確認を行い、品質証明書を発行する。
- ⑧ 製造請負者は、品質証明書及び出荷記録を付け資材を工事請負者に出荷する。出荷の際、国（環境省）は出荷記録に基づき、製造施設内の除去土壌等の総量管理を行う。
- ⑨ 運搬請負者は、運搬計画に従い、再生資材を工事請負者のもとへ運搬を行い、必要に応じ、経過地の線量モニタリングを行う。
- ⑩ 工事請負者は、工事を開始する。
- ⑪ 施設管理者は、再生資材の利用中（工事中）、資材の取り扱い等、再生利用の工事監理を行う。
- ⑫ 工事請負者は、施工記録、施工図面の作成、再生資材の利用記録、資材の品質証明などの記録整理を行い、施設管理者に提出する。施設管理者は提出された記録等をもとに、都道府県知事に使用記録を提出する。都道府県知事は使用記録に基づき、構造物を指定区域として公示するとともに、使用記録を保管する。

(3) 施設の維持・管理（図 1.6）

- ① 施設管理者は、構造物の維持管理（構造物の損壊等、形質の保全等、通常の構造物と同等の管理）を行う。
- ② 施設管理者は、供用中、構造物の補修や、形質変更などの必要が生じた場合、都道府県知事に形質変更届出を提出し、工事請負者に工事を発注する。

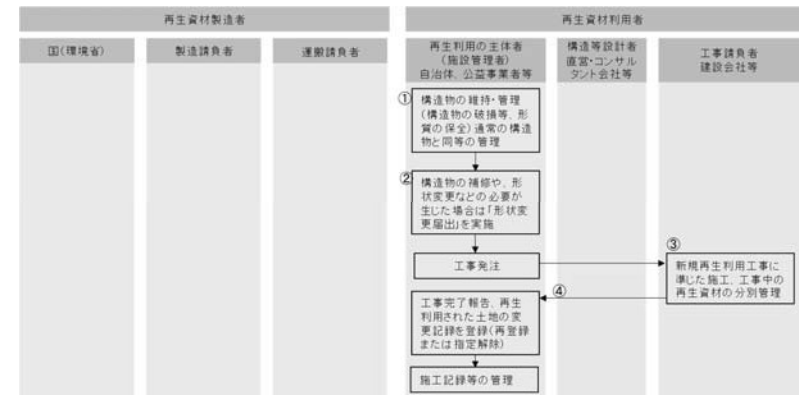


図 1.6 再生資材の製造・利用に関わる業務フロー（3）
（施設の維持・管理）

- ③ 工事請負者は、施設管理者からの発注を受け、補修改修工事を行う。工事中は、再生資材の分別管理を行う。
- ④ 工事完了後、施設管理者は工事請負者から工事完了報告を受け、都道府県知事に変更届を提出（再登録または指定解除）し、施工記録等の管理を行う。

1.7 用語の定義

本手引きにおいて取り扱う用語について、以下のように整理する。

表 1-1 用語の定義

| 用語 | 定義 |
|----------|--|
| 除去土壌 | 除染特別地域又は除染実施区域に係る土壌等の除染等の措置に伴い生じた土壌（特措法第 2 条第 4 項）。 |
| 除去土壌等 | 除去土壌及び土壌等の除染等の措置に伴い生じた廃棄物（特措法第 31 条第 1 項）。 |
| 異物除去 | 除去土壌等を対象に、減容処理の実施前に夾雑物（除去土壌においては、土壌に混入した植物片など）を取り除くこと。 |
| 除去土壌等の減容 | 除去土壌及び焼却灰を対象に、各種の減容技術を用いて放射能濃度の低いもの（浄化物）と高いもの（濃縮物）に分け、低いものを再生資源とすることで、最終処分すべき量を減らすこと。 |
| 再生資材 | 除去土壌由来の浄化物を材料として、用途に応じて品質調整・品質確認を行ったもの。 |
| 再生利用 | 再生資材を各種用途に利用すること。 |
| 再生資材利用者 | 再生利用の用途である構造物を構築する資材として再生資材を利用する施設管理者であり、本手引きでは国や自治体、公益法人等を想定している。 また、構造等設計者、工事請負者も、契約に基づき再生資材利用者の責務と役割の一部を担う。 |
| 再生資材製造者 | 除去土壌等を保管管理し、需要要請に応じて有用物に処理し、品質保証を行って、出荷、運搬し、利用者に再生資材を納入する者であり、本手引きでは国（環境省）を想定している。 また、資材製造を請け負う製造請負者、資材運搬を請け負う運搬請負者も、契約に基づき再生資材製造者の責務と役割の一部を担う。 |

1.8 関連する法令と指針

本手引きの適用にあたっては、現行の関連する法令、基準、条例等を考慮しつつ、都道府県等の関係部局と十分に協議する。

【解説】

本手引きの作成にあたっては、下記に示した法令、指針・通知および文献等を参考にした。除去土壌由来の浄化物から得られた再生資材の取扱いは、特措法に基づくが、環境理念を規定した、「環境基本法」、「循環型社会形成推進基本法」、およびこの理念に基づく資源の有効利用と廃棄物の抑制と環境保全を規定した「資源の有効な利用の促進に関する法律（資源有効利用促進法・リサイクル法）」の一般法の趣旨も鑑み、再生資材の有効利用を促進する。

また、再生利用する施設構造物の設計は、既存の設計指針類に従うものとし、放射線影響に関する安全性に関わる取扱い事項のみ、この手引きやこの手引きの関連法令に準拠するものとする。

除去土壌から再生資材の製造に際しては、一部、放射線量の高くなる箇所が発生する場合も想定されるが、その場合は、再生資材製造者については、放射性物質取扱い上の労働安全関連法令として「労働安全衛生法」に基づく「電離放射線障害防止規則」を遵守する必要がある。

(1) 法令（各法律の施行令、施行規則を含む）－環境関係

- ・ 環境基本法（平成5年11月19日法律第91号）
- ・ 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（平成23年8月30日法律第110号）
- ・ 廃棄物の処理及び清掃に関する法律（昭和45年12月25日法律第137号）
- ・ 環境影響評価法（平成9年6月13日法律第81号）
- ・ 循環型社会形成推進基本法（平成12年6月2日法律110号）
- ・ 資源の有効な利用の促進に関する法律（平成3年4月26日法律第48号）
- ・ 土壌汚染対策法（平成14年5月29日法律第53号）
- ・ 大気汚染防止法及び水質汚濁防止法（昭和45年法律第138号）

(2) 法令（各法律の施行令、施行規則を含む）－原子力・放射線関係

- ・ 原子力基本法（昭和30年12月19日法律第186号）
- ・ 核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和32年6月10日法律第166号）
- ・ 放射性同位元素等による放射線障害防止に関する法律（昭和32年6月10日法律第167号）

- ・ 第二種廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈の制定について（平成25年11月27日原管廃発第1311277号 原子力規制委員会決定）

(3) 法令（各法律の施行令、施行規則を含む）－労働安全衛生関係

- ・ 電離放射線障害防止規則（昭和47年9月30日労働省令第41号）
- ・ 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（平成23年12月22日厚生労働省令第152号）
- ・ 人事院規則一〇一五（職員の放射線障害の防止）（平成38年9月25日人事院規則10-5）
- ・ 人事院規則一〇一一三（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の除染等のための業務等に係る職員の放射線障害の防止）（平成23年12月28日人事院規則10-13）

(4) 指針・ガイドライン等

- ・ 除染関係ガイドライン（平成25年5月 第2版、環境省）
- ・ 廃棄物関係ガイドライン（平成25年3月 第2版、環境省）
- ・ ポリ塩化ビフェニル廃棄物に関する各種ガイドライン等（<http://www.env.go.jp/recycle/poly/guideline.html>）
- ・ 鉄鋼スラグ製品の管理に関するガイドライン（2005年7月14日制定、鐵鋼スラグ協会）
- ・ 埋め戻し土壌の品質管理指針（平成18年12月15日、社団法人土壌環境センター）
- ・ 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（2014年10月、地盤工学会）
- ・ 福島県内の災害廃棄物の処理の方針（平成23年6月23日、環境省）
- ・ 管理された状態での災害廃棄物（コンクリートくず等）の再生利用について（平成23年12月27日、環境省）
- ・ 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、原子力安全委員会）
- ・ 福島県内における公共工事における建設副産物の再利用等に関する当面の取扱いに関する基本的考え方（平成25年10月25日、内閣府原子力災害対策本部原子力被災者生活支援チーム・復興庁・厚生労働省・農林水産省・国土交通省・環境省）
- ・ 東日本大震災からの復旧復興のための公共工事における災害廃棄物由来の再生資材の活用について（通知）（平成24年5月25日、環廃対発第120525001号、環廃産発第120525001号）
- ・ 迅速な復旧・復興に資する再生資材の宅地造成盛土への活用に向けた基本的考え方（平成24年3月、国土交通省都市局都市安全課）
- ・ 発生土利用基準について（平成18年8月10日、国官技第112号、国官総第309号、国

営計第 59 号)

- ・ 建設発生土利用技術マニュアル (第 4 版) (平成 24 年 12 月、土木研究センター)

第 2 章 再生資材の製造・運搬

2.1 資材検査方法

除去土壌等を減容化処理等により再生資材化した浄化物については、用途に応じた適正な品質検査を行う。試料採取は目的や現場及び試料の状態から代表性に配慮して行う。

【解説】

(1) 放射能濃度

放射能濃度の測定は、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を用いて実施する。ゲルマニウム半導体検出器での測定は、「放射能測定法シリーズ7 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年改訂文部科学省)に準拠して行う。NaI(Tl)シンチレーションスペクトロメータおよびLaBr3(Ce)シンチレーションスペクトロメータによる測定は、「放射能測定法シリーズ6 NaI(Tl)シンチレーションスペクトロメータ機器分析法」(昭和49年文部科学省)に準拠して行う。検出器としてNaI(Tl)シンチレーション検出器よりも分解能が優れているLaBr3(Ce)シンチレーション検出器を使用しているスペクトロメータによる測定も本分析法に含むものとする。放射能濃度分析のほかには含水率の測定も行う。検査結果は、放射能濃度の平均値やばらつきを記載する。

(参考文献)

- ・ 地盤工学会「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」
- ・ 環境省「廃棄物関係ガイドライン 平成25年3月 第2版」のうち、「放射能濃度等測定方法ガイドライン」
- ・ 廃棄物資源循環学会「廃棄物等の放射能調査・測定マニュアル(第2版)」

(2) 有害物質

土壌環境基準や土壌汚染対策法に基づく土壌溶出量基準及び土壌含有量を活用しつつ、用途先の利用形態を勘案して適切な評価を行う。

仮置場等に保管されている除去土壌等は、有害物質使用特定施設または津波浸水区域の除染により発生したものについてはそれぞれ分類されており、再生資材製造施設に運びこむ際に放射性物質以外の有害物質に汚染されているおそれがある土壌について調査を実施し、汚染が確認された場合は土壌貯蔵施設(II型)に貯蔵することとなっている。有害物質に汚染された土壌については、再生資材製造施設へ搬入する土壌のうち、

- ① 土壌汚染対策法の指定地域(要措置区域、形質変更時要届出区域)
- ② 水質汚濁防止法の特定施設

から発生した土壌を「汚染のおそれがある土壌」とし、これらについて調査を行い、汚染が確認された場合には「汚染された土壌」として取り扱うこととする。

したがって、減容化処理する際に、有害物質に汚染のおそれのある土壌については、事前

に有害物質に汚染されているかを調査し、確認する。

(参考文献)

- ・ 環境省「土壤汚染対策法に基づく調査及び措置に関するガイドライン（改訂第2版）」
- ・ 環境省「除去土壤等の中間貯蔵施設の案について」

(3) 品質

再生資材は、用途ごとに本手引きで示した技術標準を参考に利用方法を選択し、土質改良等の必要性も検討しながら適切な品質評価を行う。

一般に土構造物の設計は入手可能な材料の品質に応じて行われるものであるため、その要求品質は必ずしも一律には定めがたく、資材の品質が利用側の設計に係る要求品質に合致しない場合であっても、土質改良等による利用の可能性を検討し、有効活用の推進に努めることとなる。

再生資材の評価には、一般的な発生土の評価に用いられている「土質区分基準」を適用することができる。土質区分基準判定の基本的な品質評価判定には、下記に示す「土質区分に関する試験」に示した5項目の試験結果より、「発生土利用基準」に準じて建設発生土として区分の評価に従って行うものとする。

(参考文献)

- ・ 土粒子の密度試験（JIS A 1202）
- ・ 土の含水比試験（JIS A 1203）
- ・ 土の粒度試験（JIS A 1204）
- ・ 土の液性限界・塑性限界試験（JIS A 1205）
- ・ 締固めた土のコーン指数試験（JIS A 1228）

土木資材としての土質の材料特性は、利用者と協議して決めること、資材の品質検査もそれに基づく試験項目を実施すること。利用者が、安定化処理等の添加材による土質改良を行う場合や、アルカリ環境や酸性土壌、海水など特殊な環境条件で使う場合は、事前に再生資材からの放射性セシウムの溶出性に影響がないことを確認して、利用者へ示す必要がある。

(参考文献)

- ・ 地盤工学会「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」
- ・ 国土交通省「建設発生土利用マニュアル」

(4) 検査頻度

試料採取の例を以下に示す。

- ・ 試料の採取は、インクリメントスコップ等（図 2.1）を使用する。
- ・ 堆積された試料の場合は、代表性を確保できるように離れた4箇所以上※から採取する。
図 2.2 に堆積された試料の採取箇所の例を示す。

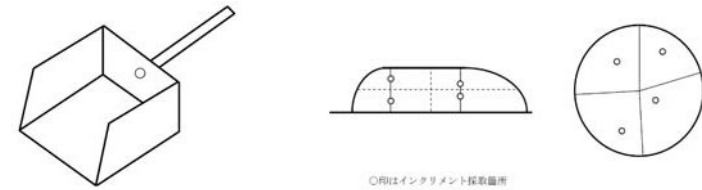


図 2.1 インクリメントスコップ

図 2.2 採取箇所の例

- ・ 試料がコンベア上を流れている場合に、1ロットの移動中に一定時間間隔で4回以上※採取する。
- ・ 1箇所あたりの試料採取量は、JIS K 0060「産業廃棄物のサンプリング方法」に準拠し、粉状、塊状の試料の場合は、最大粒度によって下表に規定する体積以上を目安とする。汚泥は、100 mL 以上の容器などで採取したものを1試料の目安とする。
- ・ 採取した4つ以上の試料は全部を一つの容器（チャック付きのビニール袋でよい）に入れ、よく混合し、必要に応じて縮分を行う。
- ・ 最終的な試料量の目安は500g～1kg程度とする。

既往例：

- ・ 土対法：900m²に1点（「土壤汚染が存在するおそれが少ないと認められる土地」の場合）
- ・ 土壤環境センター「埋め戻し土壌の品質管理指針 解説書」。浄化土壌については概ね100m²ごとに1回

2.2 資材保管方法

再生資材及び製造に伴い発生した高濃度の処理物等の保管は、施設要件として①隔離、②飛散・防止、③雨水等の浸入の防止、④再生資材及び放射性物質の流出防止、⑤放射性物質以外の成分による影響防止の措置、⑥耐震等、⑦その他必要な措置を講じる。

管理要件として①立入制限、②放射線量等の監視及び修復措置を講じる。

(参考資料)

除染関係ガイドライン(改訂第2版)第4編「除去土壌の保管に係るガイドライン」

【解説】

(1) 施設要件

① 隔離

再生資材からはガンマ線が発生するため、柵又は標識を設けるなどの措置によって、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、隔離を適切に行うことにより、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ある。

再生資材の搬入終了後に、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、再生資材の搬入中においても再生資材からの放射線による公衆の追加被ばく線量が年間1mSv以下となるように施設を設計する。

② 再生資材の飛散防止

施設内に再生資材を搬入する際に放射性物質が飛散しないように、防塵用のシートで囲いをしてから搬入する必要がある。

また、再生資材の搬入後については、覆いよって再生資材の飛散を防止する必要がある。

③ 雨水等の浸入の防止

降雨により再生資材に水が浸入すると放射性物質が流出する可能性があるため、再生資材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つかないようにする。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する。

ただし、再生資材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ある。

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る。なお、防水シート等を保護する観点から、防水シート等の上に覆土等を施すことも効果的である。

さらに、再生資材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、再生資材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する。ただし、再生資材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ある。

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、湧水等による再生資材への地下水の浸入を防止することが必要である。

④ 再生資材及び放射性物質の流出防止

再生資材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ある。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、土壌中では移動しにくいと考えられるが、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する。遮水シートの厚さには0.5mm、1.0mm、1.5mm等の種類があり、遮水シート等の種類や厚さは、保管場所の条件や想定される保管期間等を考慮し、適切なものを選択する。遮水シート等を敷く場合は、再生資材の搬入の際に破損しないように、必要に応じ、再生資材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行う。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る。また、保管期間中防水機能が保持される容器に再生資材が入れられている場合は、防水シートの敷設等の遮水層の設置は省略することができる。

なお、大量の雪等の水分が除染土壌に混ざることによって、汚水が発生し、流出するおそれがあるため、可能な限り再生資材中の水分を少なくすることが必要である。

⑤ 放射性物質以外の成分による影響防止

再生資材は、減容化処理を行う前に異物除去(草木の根等)を行うこととしており、再生資材に混入する根や草等の量は少量であると考えられる。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である。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等の措置を行う。

また、再生資材の容器を積み上げる際、腐敗等による沈下や崩落等を避けるため、草木類の混入している可能性のある容器の設置には注意する。

⑥ 耐震等

遮へいや閉じ込め等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る。特に、再生資材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る。

⑦ その他必要な措置

放射性物質の適正な管理のため、再生資材がその他のものと混合する恐れのないように、他のものと区分して保管することが必要である。

(2) 管理要件

① 立入制限

放射線障害防止のため、再生資材の保管場への搬入中においても、再生資材からの追加被ばく線量が年間 1mSv を超えない場所を敷地境界とする。

保管場については、施設内にみだりに人が入らないように敷地境界には囲いを設けること及び再生資材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ある。

② 放射線量等の監視及び修復措置

再生資材を搬入中や搬入後、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実施し、搬入中に再生資材による追加被ばく線量が年間 1mSv 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、その結果を記録する。また、竹等の植物による突き抜けや動物による施設の損壊が生じないように、目視により外観上の異常を確認する。

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、その結果を記録する。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。

再生資材の搬入開始後（保管開始後）の保管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、保管場に再生資材を搬入する前（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」）の変動幅と比較する。変動の上限のみやすとしては、測定値が「バックグラウンド値の平均値＋（3×標準偏差）」を基本とする。したがって、保管場に再生資材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ある。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おり、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く。

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する。

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、再生資材が安全に搬入され、保管されていることを意味する。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、保管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、再生資材の回収等の必要な措置を講じる。高濃度の処理物については、「除去土壌の保管に係るガイドライン」に準拠して適切な装置を講じる。

2.3 作業者の被ばく管理

作業者の被ばく管理について、電離則に基づき、電離放射線を受けることができるだけ少なくするように努める。

【解説】

本作業における被ばく管理の原則として、無用な被ばくを避けるため必要な作業以外で被ばく線源となるものに近づかないことが重要である。

事業者は、作業員が受ける外部被ばくによる線量について、APD等の個人被ばく線量計（男性又は妊娠する可能性がないと診断された女性は胸部・上腕部で管理し、その他の女性については腹・大腿部にて管理）にて1週間当たり約300 μ Sv/week（4mSv/y \div 13週）及び1日あたり約60 μ Sv/day、（300 μ Sv/week \div 5日）未満である事を管理の目安値として管理し記録等をする。ただし、1日における外部被ばくが1mSvを超える恐れがある場合は、外部被ばく結果を毎日確認しなければならない。

実効線量の算定は、外部被ばくによる1cm線量当量を外部被ばくによる実効線量とし、当該外部被ばくによる実効線量と前条第一項第一号の規定により計算した内部被ばくによる実効線量当量とを加算することにより行うこと。ただし、規則第八条第三項の規定により、同項第一号及び第二号に掲げる部位に放射線測定器を装着させて行う測定を行った場合にあっては、当該部位における1cm線量当量を用いて適切な方法により計算した値を外部被ばくによる実効線量とする。

また、作業内容により不均等被ばく測定が必要とする場合は、その部位についても測定すること。その時の等価線量の算定は、次のとおりとする。

- ・ 眼の水晶体の等価線量の算定は、放射線の種類及びエネルギーの種類に応じて、1cm線量当量又は70 μ m線量当量のうちいずれか適切なものによって行うこと。
- ・ 皮膚の等価線量の算定は、70 μ m線量当量（中性子線の場合にあっては、1cm線量当量）によって行うこと。
- ・ 規則第六条第二号に規定する等価線量の算定は、腹・大腿（たい）部における1cm線量当量によって行うこと。

つぎに、作業員が受ける内部被ばくについては、3か月以内（1か月間に受ける実効線量が1.7mSvを超える恐れがある女性（妊娠する可能性がないと診断されたものは除く）及び妊娠中の女性は1か月以内）に1回行う。その結果を、以下の計算式より内部被ばくによる実効線量を計算する。この場合において、吸入摂取し、又は経口摂取した放射性物質が2種類以上であるときは、放射性物質ごとに計算した実効線量を加算することとする。

$$E_i = eI$$

E_i : 内部被ばくによる実効線量（単位ミリシーベルト）

e : 化学形等に応じ、吸入摂取の場合（Cs134: 9.6 \times 10 $^{-6}$ mSv/Bq、Cs137: 6.7 \times 10 $^{-6}$ mSv/Bq）、経口摂取の場合（Cs134: 1.9 \times 10 $^{-5}$ mSv/Bq、Cs137: 1.3 \times 10 $^{-5}$ mSv/Bq）の実効線量係数

I:吸入摂取し、又は経口摂取した放射性物質の量（単位ベクレル）

以上、内外部被ばくに関する記録を事業者は30年間保管しなければならない。

2.4 運搬方法

再生資材を収集・運搬する際には、再生資材に含まれる放射性物質が人の健康や生活環境に被害を及ぼすことを防ぐため、安全対策が求められる。具体的には、①再生資材の積込みや荷降ろし、運搬の際に、放射性物質が飛散したり流出したりしないようにすること、②収集・運搬している再生資材からの放射線による公衆の被ばくを抑える措置を講ずること。

運搬については、「汚染土壌の収集・運搬に係るガイドライン（改訂第2版）」を準拠する。

（参考資料）

除染関係ガイドライン（改訂第2版）第3編「汚染土壌の収集・運搬に係るガイドライン」

【解説】

(1) 飛散・流出・漏れ出し防止のための要件

放射性物質の飛散については、再生資材を土のう袋や大型土のう、フレキシブルコンテナ、ドラム缶等の容器（以下「容器」）に入れることや、シート等によって梱包すること、もしくは有蓋車で運搬することにより防止することができる。水分を多く含んでいる再生資材の場合は、流出や漏れ出しを防止するために、可能な範囲で水切りを行い、水を通さない容器を用いない場合は、防水性のシートを敷くなど必要な措置を講じてから運搬する。

また、収集・運搬中に再生資材に雨水が浸入することを防止するため、水を通さない容器を用いない場合は、遮水シート等の防水性のシートで覆うなど必要な措置を講じることも必要である。

容器に入れた再生資材を運搬車に積込む際や荷下ろしする際は、再生資材が外部に飛散・流出しないようにする。ただし、万が一積込みや荷下ろし、運搬中の転倒や転落による流出があった場合には、人が近づかないように縄張りするなどしてから、速やかに事業所等に連絡するとともに、流出した再生資材を回収して除染を行う必要があるため、回収のための器具、装置等も携行する。また、車両火災に備えての消火器の携行も必要である。

また、再生資材を運搬車に積込む時にはできるだけ運搬車の表面に再生資材が付着しないよう心がける。再生資材を現場保管している場所や仮置き場から運搬車が発発する際には、あらかじめ決めておいた洗車場所で、運搬車の表面やタイヤ等を洗浄する。

(2) 放射線防護のための要件

放射線の強さは放射性物質の濃度や量によって異なる。運搬車が1箇所に停車している時間は短時間であり、運搬車が通行する道路周辺における居住者等の被ばく量は少ない。

なお、運搬中に適切な遮へいが行われているかどうかの基準として、放射性同位元素等車両運搬規則（昭和52年11月17日運輸省令第33号）及び核燃料物質等車両運搬規則（昭和53年12月28日運輸省令第72号）（以下「車両運搬規則」）では、運搬車の表面から

1m 離れた位置での最大の空間線量率が $100 \mu\text{Sv/h}$ を超えないこと。この基準は、公衆の防護の観点においても妥当と考えられ、再生資材を運搬するに当たっては、再生資材を積載した運搬車の表面から 1m 離れた位置での最大の線量率が $100 \mu\text{Sv/h}$ を超えないことを確認する。これを超えている場合は、遮へい措置を行う、あるいは運搬する再生資材の量を減らすなどの措置を行う。運搬に用いる車両については関係法令を遵守する必要があるため、遮へいを行うための運搬車の改造等を行う際には、最寄りの運輸局等に適宜相談する。

(3) 運搬ルートの要件

運搬ルートの設定に当たっては、人の健康又は生活環境に係る被害が生じないように、可能な限り住宅街、商店街、通学路、狭い道路を避ける等、地域住民に対する影響を低減するとともに、混雑した時間帯や通学通園時間を避けて収集・運搬を行うことが必要である。保管施設への搬入路を整備する必要がある場合には、搬入先の状況や再生資材等の運搬量、使用する車両等を踏まえて、搬入路の規模を決定する。

なお、積み込みに当たっては、低騒音型の重機等を選択し、騒音や振動を低減するよう努める。

(参考文献)

- ・ 環境省：「除去土壌の収集・運搬に係るガイドライン」（平成 25 年 5 月 第 2 版）
- ・ 環境省：「汚染土壌の運搬に関するガイドライン（改訂第 2 版）」
- ・ 環境省：「中間貯蔵施設への除去土壌等の輸送に係る基本計画」
- ・ JESCO：「PCB 廃棄物収集・運搬ガイドライン」

2.5 記録の保管方法

放射線安全の品質に係る記録を保管する。需要側から要求があった場合には、放射線安全の品質に係る記録を提出する。

【解説】

再生資材の製造者は、再生資材出荷時に以下の記録を保管し、トレーサビリティを確保することで、施工時や災害等により構造物が破損した際に不要な被ばくを避けることが必要である。

- ・ 減容化処理等の処理方法を記載した書類
- ・ 再生資材（骨材を含む）の品質証明書（放射能濃度測定値、出荷数量（重量））
- ・ 出荷先

第3章 放射線管理の考え方

3.1 被ばく線量評価に基づく放射能濃度の考え方

3.2 用途ごとの作業者及び利用者の追加被ばく線量評価

3.3 用途ごとの放射能濃度

表 3.1 再生資材の濃度が100Bq/kgになるまでに要する年数
(再生利用開始時期および再生利用開始時の放射性セシウム濃度による)

| 再生利用開始時の 放射性セシウム濃度 [Bq/kg] | 500 | 1000 | 3000 | 5000 | 8000 | 10000 |
|----------------------------------|-----|------|------|------|------|-------|
| 再生利用開始時 [年] | | | | | | |
| 2016 | 63 | 93 | 141 | 164 | 184 | 194 |
| 2019 | 68 | 98 | 146 | 168 | 189 | 199 |
| 2022 | 70 | 100 | 148 | 170 | 191 | 201 |
| 2025 | 71 | 101 | 149 | 171 | 192 | 201 |
| 2028 | 71 | 102 | 149 | 172 | 192 | 202 |
| 2031 | 71 | 102 | 149 | 172 | 192 | 202 |
| 2034 | 72 | 102 | 150 | 172 | 192 | 202 |
| 2037 | 72 | 102 | 150 | 172 | 192 | 202 |
| 2040 | 72 | 102 | 150 | 172 | 192 | 202 |
| 2043 | 72 | 102 | 150 | 172 | 192 | 202 |
| 2046 | 72 | 102 | 150 | 172 | 192 | 202 |

Cs134:Cs137 = 0.209:1 (2016年3月時点)