

除去土壌の再生利用の手引き（案）

平成30年10月12日版

用語の定義

最終段階で整理

用語	定義
特措法	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）
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（法第2条第4項）
再生資材	除去土壌を適切な前処理や汚染の程度を低減させる分級などの物理処理をした後、用途先で用い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となったもの
再生利用	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おける人為的な形質変更が想定されない盛土材等の構造基盤の部材に限定した上で、追加被ばく線量を制限するための放射能濃度の設定、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
.....
.....
.....
.....

目次

第1章 総論	1
1.1 目的	1
1.2 除去土壌の再生利用に係る基本的な考え方	4
1.3 再生資材化、利用等に係る責任分担.....	7
1.4 関連する法令や指針.....	9
第2章 再生資材化及び運搬	10
2.1 再生資材化.....	10
2.2 再生資材の保管	17
2.3 再生資材の運搬.....	20
2.4 作業者の被ばく管理.....	23
2.5 記録作成・保管.....	25
第3章 再生資材の利用	27
3.1 調査・計画.....	27
3.2 設計	28
3.3 品質調整	29
3.4 施工	30
3.5 作業者の被ばく管理.....	32
3.6 記録作成・保管.....	33
3.7 維持管理	34
第4章 災害等に起因する再生資材流出時における対応	35
4.1 再生資材流出時における対応主体.....	35
4.2 再生資材流出時における対応.....	36

第1章 総論

1.1 目的

福島県内における除去土壌は膨大であり、除去土壌から異物等を除去するとともに、放射能濃度を用途に応じて制限する等により資材化し、適切な管理の下での再生利用を推進する。

本手引きは、除去土壌を処理し利用可能となった再生資材化・運搬、再生資材を使用した施設の施工、維持管理並びに災害発生時の各段階における取扱いに関して留意事項を示すことにより、除去土壌の再生利用に係る安全性確保を図ることを目的とする。

【解説】

(1) 再生利用の目的

福島県内における除染等の措置に伴い生じた土壌及び廃棄物（以下、「除去土壌等」という。）について、中間貯蔵開始後30年以内の福島県外における最終処分の完了に向けて、環境省は、平成28年4月に「中間貯蔵除去土壌等の減容・再生利用技術開発戦略」（以下、「技術開発戦略」という。）を策定した。

除去土壌等は、最大2,200万 m^3 と推計され、全量をそのまま最終処分することは、必要な規模の最終処分場の確保等の観点から実現性が乏しいと考えざるを得ない。

土壌は本来貴重な資源であるが、放射性物質を含む除去土壌はそのままでは利用が難しいことから、異物等を除去するとともに、放射能濃度を用途に応じて制限するなど、適切な管理の下での利用が必要となる。

「再生資材」とは、除去土壌を適切な前処理や汚染の程度を低減させる分級などの物理処理をした後、用途先で用い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となったものをいう。また、「再生利用」とは、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おける人為的な形質変更が想定されない盛土材等の構造基盤の部材に限定した上で、追加被ばく線量を制限するための放射能濃度の設定、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。この「再生利用」は、クリアランス制度¹のように放射線防護に係る規制の枠組みから除外し再生資材の制約のない自由な流通を認めるものとは異なり、「平成23年3月11日に発生した東北地方太

¹ 原子力施設等の解体等で発生する金属くず、コンクリート破片、ガラスくず（ロックウール及びグラスウールに限る）のうち、放射性物質として取り扱う必要のないものについて、放射線防護に係る規制の枠組みから除外して制約なく利用可能とする制度。

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年法律第110号、以下「特措法」という。）の基準等に従い、適切な管理の下で行うこととする。

(2) 本手引きの目的

本手引きは、除去土壌の再生利用に係る安全性確保の観点から、主に再生資材化、再生資材の利用及び維持管理等に係る留意事項を示したものである。なお、除去土壌を化学処理や熱処理等した後の生成物や、焼却灰等の廃棄物については、現在のところ、減容処理前後の性状や再生資材としての品質・用途が必ずしも明らかになっていないことから、本手引きの対象としていない。

本手引きは、再生資材化及び再生資材の運搬時に再生資材化を実施した者（以下、「再生資材化実施者」）あるいはその発注工事の事業者が留意事項を参照することを想定している。また、再生資材の利用時及び維持管理中において、再生資材を利用する者（以下、「再生資材利用者」）及び再生資材を使用した施設（以下、「再生資材使用施設」）の管理者（以下、「施設管理者」）、あるいはそれらの発注工事の事業者が留意事項を参照することを想定している。

本手引きの構成を図1に示す。第1章では除去土壌の再生利用に係る基本的考え方、適用範囲等の基本事項を示す。第2章では再生資材化及び運搬について、第3章では再生資材の利用（再生資材使用施設の施工・維持管理）について、主に放射線防護の観点からの留意事項を示す。第4章では、災害等に起因する再生資材流出時における対応について示す。

参考資料（別冊資料）では、これまでに環境省が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等において検討してきた安全評価の概要や、環境省が実施した除去土壌の再生利用に係る実証事業の事例を進捗状況に応じ、適宜追加していく予定である。なお、参考資料（別冊資料）には、安全評価の概要や再生利用に係る実証事業の事例を、より具体的かつ詳細に示しており、工事事業者は必要に応じて、これを参照されたい。

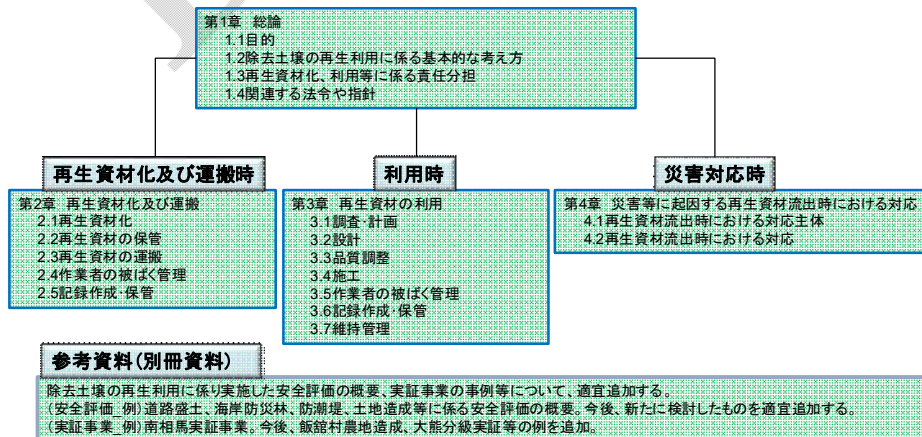


図1 本手引きの構成

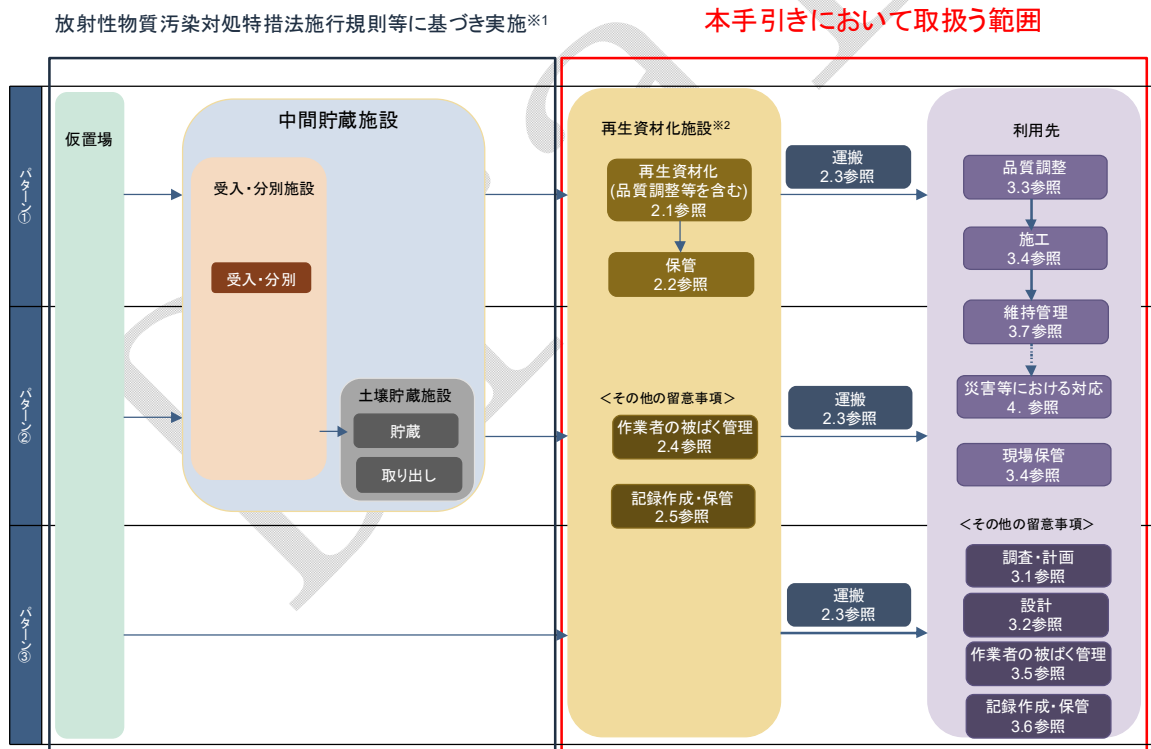
なお、再生資材化を実施する場所やタイミングによって、処理の流れは図2に示すように、以下の3つの分類に大別される。再生資材化施設への運搬までのプロセスについては、放射性物質汚染対処特措法施行規則等に基づき実施するものとし、本手引きでは、再生資材化施設における再生資材化等や、再生資材化施設から利用先への運搬、利用先における施工・維持管理等について取扱う。

パターン①：中間貯蔵施設への搬入後に再生資材化する場合

パターン②：中間貯蔵施設の土壌貯蔵施設からの取り出し後に再生資材化する場合

パターン③：中間貯蔵施設への搬入前に再生資材化する場合

なお、パターン①、②のように、中間貯蔵施設の受入・分別施設において分別処理を行った除去土壌については、再生資材化実施者として基本的な品質調整を行ったものとみなすことができるが、再生資材利用者が、実際の利用用途に応じて、土木構造物等の基準類に従い品質調整を行うことも想定される。



※1 再生資材化施設への運搬までのプロセスについては、放射性物質汚染対処特措法施行規則、中間貯蔵施設への除去土壌等の輸送に係る実施計画、中間貯蔵施設に係る指針等に基づき実施。
 ※2 再生資材化施設は、中間貯蔵施設内に設置する場合も想定される。

図2 再生資材化を実施する場所・タイミングに応じた処理の流れやその他の留意事項

1.2 除去土壌の再生利用に係る基本的な考え方

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おける人為的な形質変更が想定されない盛土材等の構造基盤の部材に限定した上で、追加被ばく線量を制限するための放射能濃度の設定、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。

【解説】

除去土壌の再生利用に係る基本的な考え方は以下のとおりである。

(1) 用途の限定

- 再生資材の利用先を、管理主体や責任体制が明確となっている公共事業等における人為的な形質変更が想定されない盛土材等の構造基盤の部材に限定する。
- 再生資材使用施設は、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。

(2) 放射能濃度の制限、追加被ばく線量の制限

- 再生資材使用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、維持管理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、再生資材の放射能濃度を制限するとともに、追加被ばく線量を制限する。
- 具体的には、施工中及び災害、復旧時において、再生利用に係る作業員、周辺住民、施設利用者の追加被ばく線量が1mSv/年を超えないようにするため、用途に応じて、再生資材の放射能濃度を制限する。
- また、維持管理時において、周辺住民・施設利用者に対する追加的な被ばく線量をさらに低減する観点から、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(0.01mSv/年)になるように適切な遮へい厚を確保する等の措置を講じる。
- 再生資材の飛散・流出を防止する措置を講じる。

(3) 公的主体による管理

- 特措法に基づく基準等を策定し、環境省及び公的主体(関係省庁、自治体等)による管理を行う。

- 再生資材の出荷時には放射能濃度の確認を行うとともに、再生資材の利用時においても、再生資材の紛失や目的外使用を防止するために、再生資材の検収時、保管時において、受入量の管理、分別保管、持ち出しの管理等を行う。
- 施工時においては、再生資材の使用場所、使用量、放射能濃度等に関する記録を作成し、保管する。
- 維持管理時においては、施設ごとの特徴・要求性能を踏まえ、計画・設計時に考慮した条件に合致するよう維持管理方法を定め、適切な維持管理・補修を行うとともに、記録の作成・保管、形質変更の管理等を行う。

なお、再生資材の利用用途は、公共工事等における人為的な形質変更が想定されない盛土材等の構造基盤の部材に限定し、以下の用途が想定される。

- ①土砂やアスファルト等被覆された盛土（例：道路、鉄道等）
- ②コンクリート等で被覆された盛土（例：防潮堤等）
- ③植栽覆土で被覆された盛土（例：海岸防災林等）
- ④廃棄物処分場の覆土、土堰堤等
- ⑤植栽覆土で被覆された埋立柱・充填材（例：緑地等）
- ⑥土砂等で被覆された農地

これらの用途について、遮へい条件、年間の再生資材利用作業期間に応じた再生利用可能濃度及び追加被ばく線量の更なる低減のために必要な覆土等の厚さを評価した結果を表1に示す。

表1 再生資材の利用に係る遮蔽条件、放射能濃度限度、覆土等の厚さについて

用途先	遮蔽条件	年間の再生資材利用作業期間に応じた再生利用可能濃度 (Bq/kg) ※1			追加被ばく線量の更なる低減のために必要な覆土等の厚さ (cm)	
		6ヶ月※2	9ヶ月※2	1年※2		
盛土	土砂やアスファルト等で被覆	8,000以下	8,000以下	6,000以下	50 cm以上	
	コンクリート等で被覆	8,000以下	8,000以下	6,000以下	50 cm以上※3	
	植栽覆土で被覆	8,000以下	7,000以下	5,000以下	100 cm以上※3	
廃棄物処分場	中間覆土材	保護工(客土等)	8,000以下	8,000以下	8,000以下	10 cm以上※4
	最終覆土材		8,000以下	7,000以下	5,000以下	30 cm以上※3
	土堰堤		8,000以下	8,000以下	8,000以下	30 cm以上
埋立材・充填材	植栽覆土で被覆 ※5	7,000以下	6,000以下	4,000以下	40 cm以上 (草本類) 100 cm以上 (木本類) ※3	
農地 (園芸作物・資源作物)	土砂等で被覆 (埋戻し用途)※6	8,000以下	6,000以下	5,000以下	50 cm以上	
	土砂等で被覆 (嵩上げ用途) ※7	6,000以下	6,000以下	5,000以下	50 cm以上	

※1: 用途先ごとの被ばく評価計算により算出された1 mSv/年相当濃度の100Bq/kg以下の位を切り捨てて表記した (具体的な被ばく評価結果については、以下リンク先の資料を参照

http://josen.env.go.jp/chukanchozou/facility/effort/investigative_commission/pdf/proceedings_160607_05.pdf,

http://josen.env.go.jp/chukanchozou/facility/effort/investigative_commission/pdf/proceedings_170327_08.pdf,

http://josen.env.go.jp/chukanchozou/facility/effort/investigative_commission/pdf/proceedings_180329_08.pdf)。なお、

この再生利用可能濃度は、平成28年3月時点の¹³⁴Cs と¹³⁷Cs の存在比を基に算出しており、今後、時間経過とともに空間線量率への寄与が小さい¹³⁷Csが大部分を占めるようになり1mSv/年相当濃度が変化するとともに、再生資材中の放射性セシウムが物理減衰するため、再生利用に伴う追加被ばくは、時間経過とともに低減する方向で推移する

※2: 工事そのものの規模、再生資材の利用量、作業員の労務時間管理等により、作業員が1年間のうち再生資材に直接接触する作業 (重機を用いた作業を除く) に従事する期間

※3: 用途先の構造上、一定の植栽基盤の厚さや覆土の厚さが必要とされる場合、追加被ばく線量の更なる低減のために必要な覆土等の厚さは、当該構造上必要とされる覆土等の厚さも含めた必要な厚さである。なお、追加被ばく線量の更なる低減のために必要な覆土等の厚さとしては、盛土におけるコンクリートで被覆した場合は30cm、植栽覆土で被覆した場合は50cm埋立材・充填材における植栽覆土で被覆した場合は40cmである

※4: 中間覆土材は廃棄物処分場の構造上、土堰堤、廃棄物層、最終覆土により遮へいされているため、中間覆土のためだけの覆土等は不要

※5: 土取場・窪地等を埋戻し・緑地化した造成地を想定

※6: 窪地等を埋戻した造成地を作土等の土砂で遮へいすることを想定

※7: 土地を嵩上げた造成地を作土等の土砂で遮へいすることを想定

1.3 再生資材化、利用等に係る責任分担

再生資材の利用に当たり、再生資材化に係る責任、利用及び管理責任並びに災害等に起因する流出時における対応責任を明確化する。

【解説】

再生資材の取扱いに係る責任分担の概要について、図3に示す。

再生資材化実施者は、再生資材中の放射性物質及び再生資材の品質に係る責任全般を負う。

再生資材利用者は、公共工事に係る責任全般を負う。

また、再生資材化実施者と再生資材利用者及び施設管理者とは緊密な連携を図り、再生資材の利用に係る情報共有・情報提供等を行う。

再生資材化実施者の責任（再生資材中の放射性物質及び再生資材の品質に係る責任全般を負う）

- 再生資材の利用方法
- 再生資材の利用に係る説明（対関係省庁、自治体、地元住民）
- 再生資材化、品質管理
 - ・放射能濃度検査、土質試験、特定有害物質試験、運搬等
- 再生資材流出等の災害時の再生資材に対する対応
- 再生資材の利用に係る情報共有及び開示
 - ・利用場所、点検結果等の情報の共有及び開示

再生資材利用者及び施設管理者の責任（公共工事に係る責任全般を負う）

- 公共事業に係る計画（都市計画等）
- 公共事業に係る説明（対関係省庁、自治体、地元住民）
- 維持管理（日常、定期、災害時点検等の実施）
- 災害時の対応
- 再生資材化実施者への情報提供（再生資材の利用に係る情報等）

図3 再生資材の取扱いに係る関係者間の責任分担

関係省庁や地方自治体等が実施する通常の公共事業に加え、再生資材を利用することによって再生資材化実施者が実施する事項の概要を図4に示す。

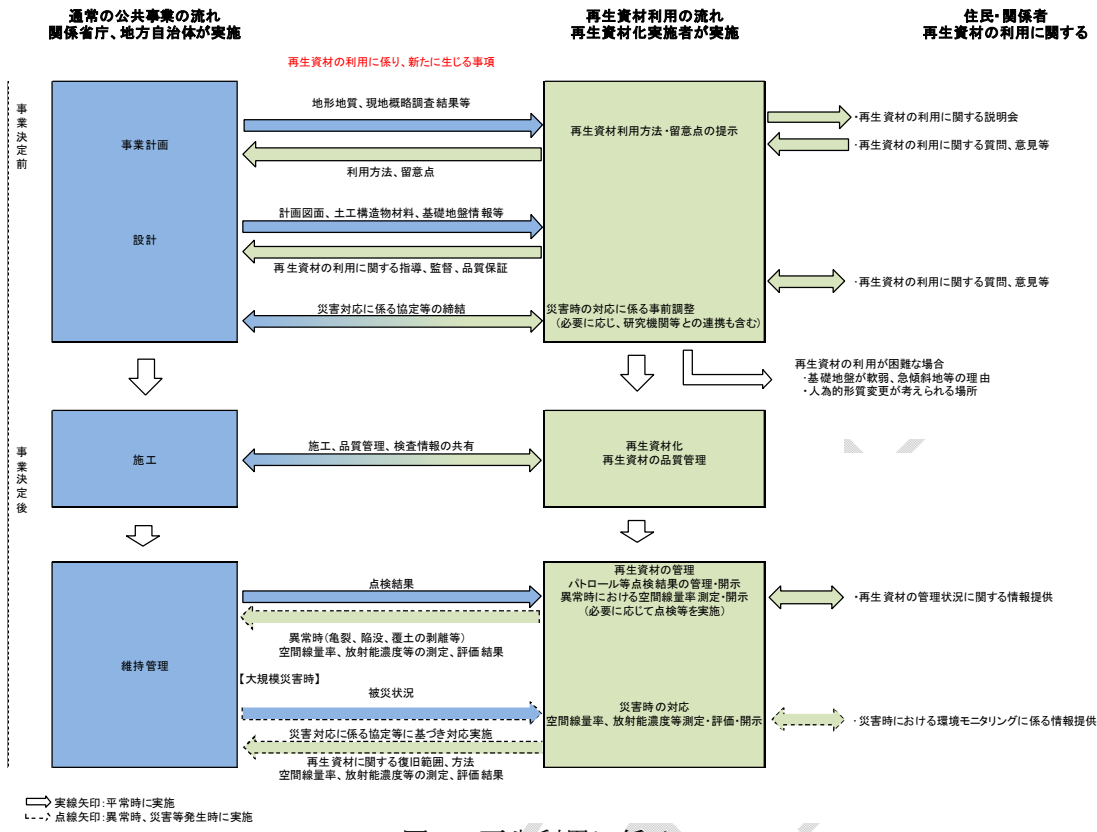


図4 再生利用に係るフロー

1.4 関連する法令や指針

最終段階で整理

再生資材化、再生資材の利用等にあたっては、関連する法令等を遵守する。

【解説】

本手引きの作成にあたっては、以下に示した法令、指針、文献等を参考とした。再生資材化、利用等にあたっては、関連する法令等や再生資材化を実施する場所や利用場所に適用される条例等を遵守することが必要である。

- ・ 特措法（平成 23 年 8 月 30 日法律第 110 号）

.....

.....

.....

.....

第2章 再生資材化及び運搬

2.1 再生資材化

除去土壌の再生資材化の流れや工程を踏まえ、飛散・流出防止等の対策を講じる等、安全性に配慮する。また、各利用用途に応じた土木資材としての品質調整や検査に加え、放射線安全性の観点から求められる品質を満たすことを確認するため検査を実施する。

【解説】

(1) 再生資材化工程

一般的に、再生資材化工程は、大別すると表2に示すように、土壌貯蔵施設からの取り出し(1.1項図2に示すパターン②の場合)あるいは除去土壌の大型土のう袋の破袋(パターン③の場合)、異物除去、放射能濃度による分別、品質調整から構成される。

ただし、処理対象とする除去土壌の土質や異物の混入状況、また再生資材として要求される品質等に応じて、上記の各工程における合理的な実施内容及び使用する設備・装置の仕様等を検討することが重要であり、必要に応じて各工程の順序を変更することも含め検討することが望ましい。また、処理対象とする1ロットの除去土壌(パターン①、②の場合)あるいは大型土のう袋(パターン③の場合)の組合せや再生資材化工程の設備の特性によっては、再生資材の品質にばらつきが発生することに配慮し、再生資材化を実施することが必要である。

表2 一般的な再生資材化工程

工程	概要
土壌貯蔵施設からの取り出し (パターン②の場合)	中間貯蔵施設の土壌貯蔵施設から、貯蔵されている除去土壌を取り出す。
除去土壌の大型土のう袋の破袋 (パターン③の場合)	大型土のう袋を開封・破袋し、除去土壌を取り出す。
異物除去	ふるい機等により、除去土壌から異物を除去する。
放射能濃度による分別	放射能濃度を測定し、1.2項表1に示した再生利用可能濃度を超える土壌を分別し、再生利用が可能な濃度に合致した再生資材を得る。
品質調整	要求品質に合致するよう、再生資材の品質(水分、粒度等)を調整する。

(2) 再生資材化工程における実証事業の事例から得られた技術的知見

除去土壌の再生利用に係る実証事業の事例から得られた技術的知見を以下に示す。

- ・再生資材化工程において用いる設備は、処理対象とする除去土壌の土質や異物の混入状況、再生資材として要求される品質等に応じて、合理的かつ効率的に選定する。
- ・再生資材化工程において用いる設備については、飛散・流出防止、被ばく線量の低減、作業性の確保等の観点から、適切な設備を選定する。
- ・除染時に除去土壌を収納した大型土のう袋のタグ情報（地目）により、ある程度は、土質（細粒分比率）を推定することが可能な場合がある。
- ・除去土壌を収納した大型土のう袋の表面線量率から放射能濃度を推定する際には、岩石、コンクリート塊等の径が比較的大きく表面汚染が支配的な異物が混入している場合や、大型土のう袋の除去土壌の含水率が高い場合に、サンプリング測定と比較して誤差を生じる可能性がある。
- ・土壌の含水状況や土質によっては、改質材を使用することで異物の除去効率が向上する場合があるが、改質材を使用する場合には、再生資材化に使用する設備・装置の仕様に応じて適切な改質材を選定する。また、除去土壌と改質材を混合する設備の構造によっては、作業場所における粉じん濃度が高くなることが懸念されるため、留意が必要である。
- ・再生資材に改良材を添加することによって、再生資材の材料強度（コーン指数）を向上させることが可能であるが、改良材を使用する場合には、環境基準値を満たし、かつ再生資材として要求される品質等に応じて、適切な改良材を選定することが重要である。

(3) 再生資材化施設の設置要件

再生資材化施設の設置にあたり、以下の要件を満たすこととする。

- ・自重、積載荷重その他の荷重、地震及び温度変化に対して構造耐力上安全であること。
- ・再生資材化施設に係る事業場からの特定有害物質又は再生資材化施設に係る事業場からの特定有害物質又は特定有害物質を含む固体若しくは液体の飛散等及び地下への浸透並びに悪臭の発散を防止するために必要な構造のものであり、又は必要な設備が設けられていること。
- ・著しい騒音及び振動を発生し、周囲の生活環境を損なわないものであること。
- ・排水水を公共用水域に排出する場合には、排水口における排水水の水質を基準に適合させるために必要な処理設備、及び排水水の水質を測定するための設備が設けられていること。
- ・排水水を排除して下水道を使用する場合には、排水口における排水水の水質を基準に適合させるために必要な処理設備、及び排水水の水質を測定するための設備次に掲げる設備が設けられていること。

(4) 再生資材化工程において講じる措置

再生資材化にあたっては、原則として、以下①～⑥に示すように、飛散・流出防止、公共の水域及び地下水の汚染の防止、雨水または地下水の侵入防止、放射線障害防止を実施するとともに、放射線量の測定・記録等を実施する。なお、「2. 4 作業者の被ばく管理」及び「2. 5 記録作成・保管」についても確認すること。

①飛散・流出防止

再生資材化施設から再生資材が飛散、流出することにより生活環境の保全上の支障が生じることのないよう、適切な措置を講ずること。

例えば、テント等の設備の中で再生資材化を実施することにより、除去土壌の飛散・流出防止を図るとともに、雨天時の作業性の確保等にも資する。

②公共の水域及び地下水の汚染の防止

再生資材化施設周辺の公共の水域や、地下水の汚染を防止するため、再生資材化に伴い生ずる汚水の流出、地下への浸透を防ぐこと。なお、大量の雪等の水分が再生資材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場合には、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。

例えば、再生資材化に伴い汚水が流出するおそれがある地下に浸透するおそれがある場合は、排水溝等の設置により、排水経路を確保するとともに、公共用水域に放流する場合には、汚水処理として沈降分離を行い、吸着剤等で処理を行うことや、設置した遮水シートに破損が確認された場合には適宜取り替えや補修を行うことが考えられる。

③雨水または地下水の侵入防止

再生資材化にあたって、風雨等による雨水の浸入や地下水位の上昇による地下水の浸入により、再生資材から放射性セシウムが溶出し周辺に流出するおそれがある場合には、再生資材への雨水又は地下水の浸入を防止するための措置を講ずること。

例えば、再生資材化施設の選定にあたっては、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、再生資材化施設が法面に近い等周辺からの水の浸入が懸念される場合には保管場所の外周に排水路を設ける等の措置を講ずる等が考えられる。

④悪臭の発散防止

再生資材化施設周辺における生活環境の保全上の観点から、再生資材化施設からの悪臭が周囲に発散しないようにすること。

例えば、悪臭の発散が懸念される副産物等を保管する場合はシートで覆う等の措置によって保管の密閉性を高める。ただし、腐敗のおそれのある副産物は密閉性を高めることで蓄熱、発火の懸念があること等が考えられる。

⑤放射線障害防止（離隔、遮へい）

放射線防護の観点から関係者以外の再生資材化施設への立入りを防止すること。

また、再生資材の放射能濃度に応じて、周辺住民の追加被ばく線量が1 mSv/年を超えないように（敷地境界付近の追加線量が0.19 μ Sv/hを超えないように）、例えば、再生資材化施設を敷地境界から離隔する、あるいは再生資材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。なお、周辺の放射線量が比較的高い地域においては、敷地境界付近の空間線量率を、周辺と同等なレベルで管理する。

⑥放射線量の測定・記録

関係者以外の者に係る放射線防護のための措置が適切に講じられているかを確認するため、再生資材化施設の敷地境界において、再生資材化開始前後に空間線量率を測定し、その結果を記録管理すること。

例えば、再生資材化開始前後のほか、再生資材化終了後にも再生資材化施設跡地の空間線量率を測定し、再生資材化開始前の空間線量率と有意な差のないことを確認することが考えられる。

また、再生資材化に伴い生じた排ガスを排出する場合、あるいは生じた排水を放流する場合には、「廃棄物関係ガイドライン 第2版」（平成25年3月、環境省）の「第五部 放射能濃度等測定方法ガイドライン」に基づき、排ガス及び排水中の放射性セシウムの濃度を1月に1回以上測定することにより、周辺的生活環境や人の健康に影響がないことを確認すること。

（5）再生資材の品質

再生資材の利用に係る安全性の確保の観点から、個別の利用用途に応じ再生資材の品質調整を行い、各利用用途に応じた土木資材としての品質に加え、放射線安全性及び環境安全性（特定有害物質等）の観点から求められる品質を満たすことを確認するため検査を実施する。

なお、各利用用途に応じた土木資材としての品質について、再生資材化実施者は再生資材の品質を検査し、再生資材利用者へ再生資材の品質を伝える。原則として、再生資材化実施者が

用途に応じた要求品質を満たす再生資材を供給するものの、再生資材利用者が必要に応じて品質調整を行うことも想定されるため、再生資材化実施者は出荷する再生資材について土木資材としての品質を明示する。

(6) 品質検査の方法

各品質検査方法について以下に示す。除去土壌の再生利用に係る実証事業の事例を踏まえ、再生資材化工程において品質の均一化が見込まれる可能性もあるが、再生資材化工程における設備の混合特性に配慮し、合理的なサンプリング頻度を設定する。

①放射線安全性に係る品質

放射線安全性に係る品質は、1.2項表1に示す放射能濃度限度を遵守し、直接的な外部被ばくを制限するとともに、再生資材利用時に公共水域及び地下水の汚染を生じさせるおそれがないよう、再生資材中の放射性物質の溶出を抑制するための措置を講じる。

a.放射能濃度の検査

1.2 項表 1 に示す放射能濃度限度を満たしていることについて品質検査を行う検査方法としては、放射能濃度分別機による全量検査、あるいはロットに応じたサンプリングによる放射能濃度の検査等が挙げられる。

いずれの方法を用いた場合においても、計測器の誤差に留意することが必要である。また、ロットに応じたサンプリングにより放射能濃度の検査を行う場合には、放射能濃度の不均質性を考慮し、合理的なロット単位を検討し設定することが必要である。

b.再生資材からの放射性物質の溶出の抑制

高アルカリ環境下では土壌中の粘土構造が破壊され、粘土構造中に吸着していた放射性セシウムが脱離することが考えられるため、公共水域及び地下水の汚染を生じさせるおそれがないよう、再生資材からの放射性物質の溶出を抑制することが必要である。

そのため、改良材を添加することによって再生資材の材料強度を向上させる場合には、再生資材からの放射性物質の溶出のおそれが無いことを溶出試験で確認した改良材を使用すること。

②環境安全性（特定有害物質等）に係る品質

環境安全性に係る品質については、用途に応じて、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基準等を活用し、環境安全性を確認する。環境安全性に係る品質は、法令等により以下に分類される。

- ・ 特定有害物質の溶出及び含有量
- ・ ダイオキシン類
- ・ 油汚染

また、水素イオン濃度（pH）については、利用用途によってはガイドライン等で要求品質が規定されている場合があるため、必要に応じてそれらのガイドライン等を参照し、水素イオン濃度（pH）を調整する。

「土壤環境基準 別表²」、「平成15年3月6日環境省告示18号、土壤溶出量調査に係る測定方法を定める件³」、「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⁴」等により、詳細な解説がなされているため、参照されたい。

²土壤環境基準別表：<http://www.env.go.jp/kijun/dt1.html>

³土壤溶出量調査に係る測定方法を定める件：<http://www.env.go.jp/water/dojo/law/kokuji/03.pdf>

⁴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：
https://www.jiban.or.jp/file/organi/bu/chousabu/fukkoshizai/fukkoshizai guideline141002_contents.pdf

(7) 品質検査に関する実証事業の事例から得られた技術的知見

除去土壌の再生利用に係る実証事業の事例から得られた技術的知見を以下に示す。ただし、以下の点は実証事業において確認された事項であり、除去土壌は多様な性状を有することから、実際に使用する除去土壌の土質や異物の混入状況、また再生資材として要求される品質等を勘案し、確認を行うことが望ましい。

①放射線安全性に係る品質

- ・放射能濃度分別機により全量検査を行うことにより、予め設定した放射能濃度の閾値以下となる再生資材と閾値を超える除去土壌を、一定の精度で分別することが可能である。その測定精度は、使用する放射能濃度分別機によると考えられるが、低濃度であるほどバックグラウンドの影響を受け誤差が大きくなる可能性があることに留意する必要がある。
- ・実証事業においては、セシウム (Cs134、Cs137)は、改質材添加前（無添加）及び添加後においてともに溶出は不検出であり、改質材添加の有無による溶出の影響は確認されなかった。

②土木資材としての品質

- ・実証事業においては、再生資材は粒度分布が良く、締固め作業上支障の無い土である事が確認できた。コーン指数は国土交通省の「発生土利用基準」でいう「第2種建設発生土」の基準800 k N/m²を超えた結果が得られた。また、購入資材（新材）と同様、締固め回数の増加にともない、締固め度が上昇する事を確認し、管理目標値を上回る締め固めが可能であることを確認した。
- ・購入資材（新材）と同様、RI試験器による締固め度の管理が可能である事を確認した。RI計測器によって計測された放射線計数率と内部演算によって求められた湿潤密度の関係は、再生資材上でバックグラウンド値を計測した場合と再生資材部以外でバックグラウンド値を計測した場合で明確に異なる傾向を示し、実証事業で使用した再生資材の放射能濃度はばらつきが小さく放射線計数率と湿潤密度の間に一義的な関係式が得られたことから、再生資材部以外でバックグラウンド値を計測した場合でも湿潤密度を算出する事が可能であった。本格施工では、再生資材上においてバックグラウンド値の測定を行う事が必要であるが、RI計測器を用いた施工管理上が可能であることを確認した。

2.2 再生資材の保管

再生資材の保管にあたっては、保管場所の要件を遵守するとともに、飛散・流出防止、公共の水域及び地下水の汚染の防止、雨水または地下水の侵入防止、放射線障害防止、放射線量の測定・記録、作業者の被ばく管理を実施する。また、保管に関する記録を作成する。

【解説】

(1) 再生資材の保管において講じる措置

再生資材の保管にあたっては、再生資材化実施者は、当該保管場所の廃止までの間、原則として、以下①～⑧に示すように、保管場所の要件を遵守するとともに、飛散・流出防止、公共の水域及び地下水の汚染の防止、雨水または地下水の侵入防止、放射線障害防止、放射線量の測定・記録、作業者の被ばく管理を実施するとともに、保管に関する記録を作成する。なお、措置の具体例については、「除去土壌の保管に係るガイドライン」（平成25年5月 第2版、環境省）を参照されたい。なお、「2.4 作業者の被ばく管理」及び「2.5 記録作成・保管」についても確認すること。

①保管場所の要件

再生資材の保管場所とその他の場所とを明確に区別し、保管場所の周囲を囲うとともに、掲示板を設けて、再生資材の保管場所であることを示す必要がある。

例えば、保管場所の範囲を明確に示すため、カラーコーンを配置する、ロープを張る等の措置をとる、風雨等の影響がある場所では、囲いが飛ばされたりすることのないよう固定する等の措置をとる等が考えられる。

②飛散・流出防止

保管場所から再生資材が飛散、流出することにより生活環境の保全上の支障が生じることのないよう、適切な積上げ高さで保管を行う必要がある。また、雨水又は地下水の浸入によって、再生資材が飛散、流出するおそれがある場合は、雨水又は地下水の浸入を防止する措置を講ずる必要がある。

例えば、雨水の浸入等によって、再生資材が飛散、流出するおそれがある場合は、防水シートによる覆い、周囲よりも高い場所での保管等の措置を講ずることが効果的である。

③公共の水域及び地下水の汚染の防止

保管場所周辺の公共の水域や、地下水の汚染を防止するため、再生資材の保管に伴い生ずる汚水の流出、地下への浸透を防ぐ必要がある。

④雨水または地下水の侵入防止

再生資材を保管するにあたって、風雨等による雨水の浸入や地下水位の上昇による地下水の浸入により、再生資材の品質へ影響が生じるおそれがある場合には、再生資材への雨水又は地下水の浸入を防止するための措置を講ずる必要がある。

例えば、保管場所の選定にあたっては、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、保管場所が法面に近い等周辺からの水の浸入が懸念される場合には保管場所の外周に排水路を設ける等の措置を講ずる、屋外で再生資材を保管する場合における雨水又は地下水の浸入防止にあたっては保管場所の状況等に応じて適切な浸入防止策を選択する等が考えられる。

⑤悪臭の発散防止

保管場所周辺における生活環境の保全上の観点から、保管する再生資材からの悪臭が周囲に発散しないようにする必要がある。

例えば、悪臭の発散が懸念される再生資材を保管する場合はシートで覆う等の措置によって保管の密閉性を高めること、腐敗のおそれのある再生資材は密閉性を高めることで蓄熱、発火の懸念があること等が考えられる。

⑥他の物との混合防止

再生資材の保管においては、再生資材とその他の物が混合することのないよう仕切りを設ける等の措置を講ずる必要がある。

例えば、再生資材の保管においては、現場の状況に応じてシートによる覆いや土嚢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ことが考えられる。

⑦放射線障害防止（離隔、遮へい）

放射線防護の観点から関係者以外の再生資材の保管場所への立入りを防止する必要がある。

また、再生資材の放射能濃度に応じて、周辺住民の追加被ばく線量が1 mSv/年を超えないように、例えば、再生資材の保管場所を敷地境界から離隔する、保管場所を土のうで囲む等により放射線を遮蔽する等、必要な措置を講ずる。

⑧放射線量の測定・記録

関係者以外の者に係る放射線防護のための措置が適切に講じられているかを確認するため、再生資材の保管場所等の敷地境界において、再生資材の保管開始前後に空間線量率を測定し、その結果を記録管理することが必要である。

例えば、保管開始前後のほか、保管終了後にも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有意な差のないことを確認することが考えられる。

DRAFT

2.3 再生資材の運搬

再生資材の運搬にあたっては、健康被害及び生活環境に係る被害の防止、飛散・流出の防止、運搬車の表示及び書面の備え付け、作業員の被ばく管理を実施する。また、再生資材の運搬に関する記録を作成する。

【解説】

(1) 再生資材の運搬において講じる措置

再生資材の運搬にあたって、原則として、以下①～⑥に示すように、健康被害及び生活環境に係る被害の防止、飛散・流出の防止、運搬車の表示及び書面の備え付け、作業員の被ばく管理を実施するとともに、運搬に関する記録を作成する。なお、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には、以下⑥に示す運搬車の表示及び書面の備え付けを要しない。措置の具体例については、「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）を参照されたい。また、「2.4 作業員の被ばく管理」及び「2.5 記録作成・保管」についても確認すること。

なお、とくに再生資材の運搬等、再生資材化施設と利用場所の地理的關係（1.1項に示したパターン①～③）によって、関連する市町村や行政地区、近隣住民等の数が大きく異なるため、調整・協議等を実施する際には留意することが必要である。

①健康被害及び生活環境に係る被害の防止

再生資材の運搬を行うにあたっては、再生資材に含まれる放射性セシウムに起因す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必要がある。

例えば、再生資材の搬出に当たって、保管場所からの飛散、流出を防止するため、再生資材の運搬車両等のタイヤ・車体、作業員の長靴等の洗浄等を行う等が考えられる。

②飛散・流出防止

運搬の過程における放射性セシウムの汚染拡大を防止するため、運搬車から再生資材が飛散、流出しないような措置を講ずる必要がある。

例えば、運搬車から再生資材が飛散・流出しないように、運搬車の荷台を適切に養生する、再生資材の表面を防水効果の高いシートで被う等が考えられる。

③悪臭・騒音・振動による生活環境保全上の支障の防止

収集・運搬の過程で悪臭、騒音又は振動による生活環境保全上の支障が生じないように措置を講ずる必要がある。

例えば、再生資材を積卸しする際には低騒音・低振動の機械を用いる、法定速度を遵守し過積載は行わない、運搬時はアイドリングストップを励行し急な加速・減速や空ぶかしを行わない、深夜帯の運搬をできる限り避ける等を行う等が考えられる。

④他の物との区分

再生資材がその他の物と混合することによる再生資材以外の物への二次汚染等を防止するため、再生資材とその他の物とを区分して収集・運搬する必要がある。

例えば、再生資材の専用積載とする等が考えられる。

⑤運搬のための施設を設置する場合の生活環境の保全

再生資材の運搬のための施設を設置する場合には、当該施設の設置場所周辺に対して生活環境保全上の支障を生じることのないような措置を講ずる必要がある。

例えば、再生資材の運搬車両の車庫や駐車場の設置及び運用にあたっては、悪臭、騒音、振動等の発生を抑制するための措置を講ずる等が考えられる。

⑥運搬車の表示及び書面の備え付け

運搬に使用する運搬車が、再生資材の運搬を行っている車両であることを示すため、車体の外側に表示を行う必要がある。また、運搬を行う者が、再生資材の運搬の委託を受けていることを明確にするため、該当する証明書類を運搬車に備え付けておく必要がある。

例えば、運搬車を用いて再生資材の運搬を行う場合には、運搬車の車体の外側に、再生資材の運搬の用に供する運搬車である旨、及び運搬を行う者の氏名又は名称を表示するとともに、当該運搬車に国等及びこれらの者の委託を受けて再生資材の運搬を行う者である旨を示す書面及び以下の事項を記載した書面を備え付けることが考えられる。

- ・ 運搬を行う者の氏名又は名称及び住所、並びに法人の場合にはその代表者の氏名
- ・ 運搬する再生資材の数量
- ・ 運搬を開始した年月日
- ・ 運搬する再生資材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
- ・ 再生資材を取り扱う際に注意すべき事項
- ・ 事故時における応急の措置に関する事項

なお、特措法において定められる除去土壌運搬基準（第五十七条）では「積載した運搬車の前面、後面及び両側面（車両が開放型のものである場合にあっては、その外輪郭に接する垂直

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こと」とされており、また「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(平成 28 年 9 月追補)) では「仮に、放射性セシウムの濃度が高い(100 万 Bq/kg 程度) 除去土壌を比較的大きめの運搬車に積載した場合であっても、運搬車から 1m 離れた位置での最大の空間線量率は 100 マイクロシーベルト毎時を下回ります」と示されている。一方、再生資材は放射能濃度が制限されていることから、これを積載した運搬車から 1m 離れた位置での最大の空間線量率が 100 マイクロシーベルト毎時を下回るため、特別な放射線障害防止(遮へい)を講ずることを要しない。

2.4 作業員の被ばく管理

再生資材や再生資材化に伴い発生する廃棄物等の放射能濃度に応じて、適用される法令に基づき、作業員の被ばく管理を実施する。

【解説】

実証事業等の結果を参考にして、作業員の被ばく線量を予測するとともに、関係法令に則り、適切な被ばく管理を行うことが必要である。

(1) 再生資材化

再生資材のみならず、再生資材化に伴い発生する廃棄物や高濃度土壌等の放射能濃度に応じて、電離放射線障害防止規則の対象となる場合は、当該規則を適用し、作業員の被ばく管理を実施する。

また、再生資材化施設の空間線量率に応じて、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、作業員の被ばく管理を実施する。

(2) 再生資材の保管

再生資材の放射能濃度が制限されていることから、電離放射線障害防止規則の適用対象とはならず、また除染電離則に定められる除染等業務には該当しないが、再生資材の保管場所の空間線量率に応じて、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、作業員の被ばく管理を実施する。

(3) 再生資材の運搬

上記(2)と同様に、除染電離則に定められる特定線量下業務の対象となる場合は、当該規則を適用し、作業員の被ばく管理を実施する。

具体的には、「特定線量下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」に則り、運搬車両等の自動車運転作業及びそれに付帯する荷役作業等については、①再生資材の搬出又は搬入先（生活基盤の復旧作業に付随するものを除く）が平均 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ を超える場所にあり、 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ を超える場所に1月あたり40時間以上滞在することが見込まれる作業に従事する場合、または② $2.5 \mu\text{Sv/h}$ を超える場所における生活基盤の復旧作業に付随する荷（建設機械、建設資材、土壌、砂利等）の運搬の作業に従事する場合に限り、特定線量下業務に該当するこ

とに留意する。ただし、平均空間線量率 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ を超える地域を単に通過する場合については、滞在時間が限られることから、特定線量下業務には該当しない。

なお、2.1項に前述のとおり、処理対象とする除去土壌の土質や異物の混入状況、また再生資材として要求される品質等に応じて、再生資材化工程における実施内容や使用する設備・装置の仕様が異なるものの、除去土壌の再生利用に係る実証事業の事例から、作業員の被ばく管理に当たって留意すべき事項を以下に示す。

<留意事項>

- ・合理的な範囲で人手による作業を設備・装置に代替する等により、被ばく線量を低減することが望ましい。
- ・再生資材化工程あるいは再生資材の保管において、再生資材のみならず除去土壌を再生資材化するに伴い発生する廃棄物や高濃度土壌等が滞留する作業場近傍など空間線量率が高くなるおそれがある場合には、離隔や遮へい等により、外部被ばく線量の低減措置を講じることが重要である。
- ・非密閉型の設備・装置を使用する場合には、粉じんの発生の抑制や適切な保護具の着用等により、内部被ばく線量の低減措置を講じることが必要である。

2.5 記録作成・保管

再生資材の利用に係るトレーサビリティ確保の観点から、再生資材化実施者は、再生資材に係る品質記録（放射線安全性に係る品質、土木資材としての品質及び環境安全性（特定有害物質等）に係る品質）及び運搬記録を作成、保管するとともに、再生資材利用者及び施設管理者へ情報共有する。

【解説】

再生資材の品質記録及び運搬記録については、再生資材化実施者の責任において、再生資材利用者及び施設管理者等が必要に応じて閲覧可能な形で保管する。なお、再生資材化実施者は、再生資材の利用先に係る情報も把握しておく必要があり、後述の「第3章 再生資材の利用」の「3. 6 記録作成・保管」についても参照すること。

再生資材化実施者は、再生資材のトレーサビリティを確保するとともに、将来に亘り、再生資材を使用した箇所、量等が確認できるよう広く一般に公開する。

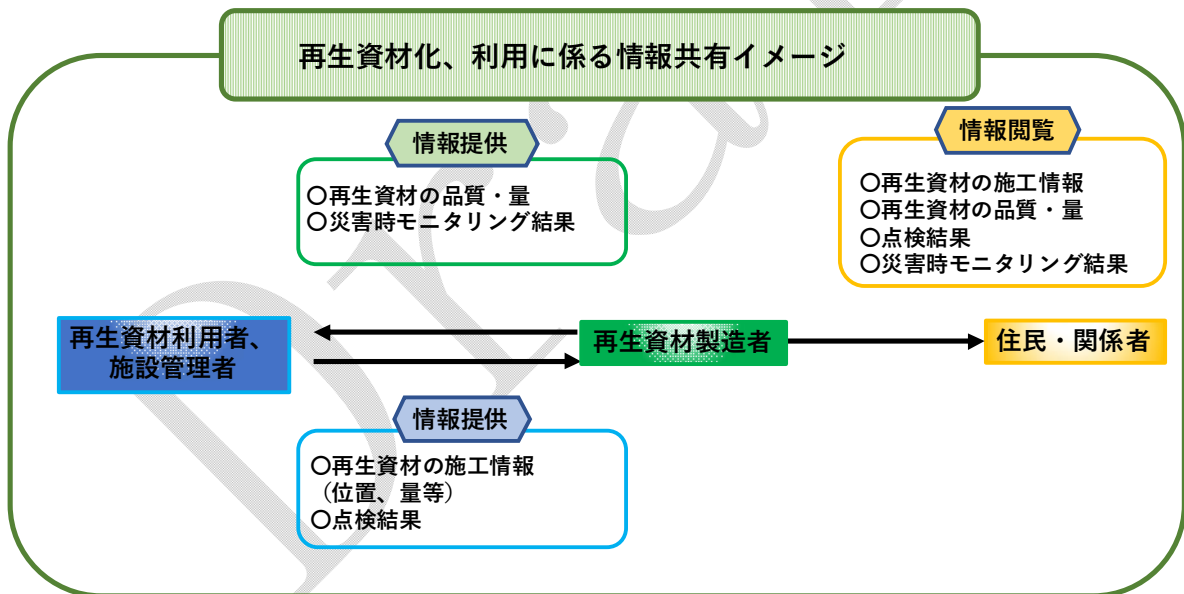


図5 再生資材化、利用に係る情報共有イメージ

(1) 再生資材化

再生資材化に係る以下の記録を作成し、保管する。

- ・ 再生資材の量
- ・ 再生資材化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再生資材化後の持出先の場所の名称及び所在地

(2) 再生資材の保管

再生資材の保管に係る以下の記録を作成し、保管する。

- ・ 保管した再生資材の量
- ・ 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
- ・ 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

(3) 再生資材の運搬

再生資材の運搬に係る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管する。

- ・ 運搬した再生資材の数量
- ・ 運搬した再生資材ごとの運搬を開始した年月日及び終了した年月日、運搬の担当者の氏名、積載した場所及び運搬先の場所の名称及び所在地、運搬車の自動車登録番号又は車両番号

第3章 再生資材の利用

3.1 調査・計画

再生資材は、長期間に渡って人為的な形質変更が想定されない盛土材等の構造部材に限定して使用する。再生資材使用施設の計画に当たっては、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み合わせに対して十分安全なものとなるよう計画する。

【解説】

再生資材の利用先として注意が必要となる場所は、放射性物質を含む再生資材が流出するおそれを増大させることから、調査・計画段階において基本的に避けるべきである。

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

(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
- ・地滑り地
- ・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

3.2 設計

用途や気象状況等に応じて、安全裕度を見込んだ上で、用途に応じて必要な覆土等の遮へい厚を確保するとともに、施設の安定性やメンテナンスに配慮した施工方法を検討する。

【解説】

再生資材使用施設の設計に当たっては、再生資材の用途に応じて、既存の指針、ガイドライン等に基づき、技術的に確立された方法によって行う。また、再生資材の活用にあたっては、用途に応じた要求品質及び再生資材の土質特性を勘案し、必要に応じて他の材料との混合や安定処理等の土質改良を行う。

陥没、軽微な法面浸食や人工構造物の設置等が予定されている場合には、安全裕度を見込んだ覆土等厚を確保することとし、そのイメージを図6に示す。また、事前調査を実施した上で、施設の安定性やメンテナンスに配慮した施工方法を検討することが必要である（例として、地下水が横断する場合について図7に示す）。

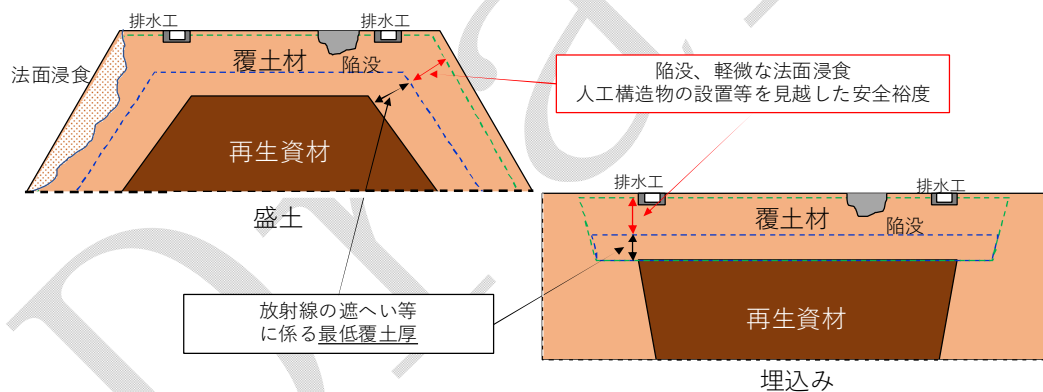


図6 安全裕度を見込んだ覆土厚等の確保（イメージ）

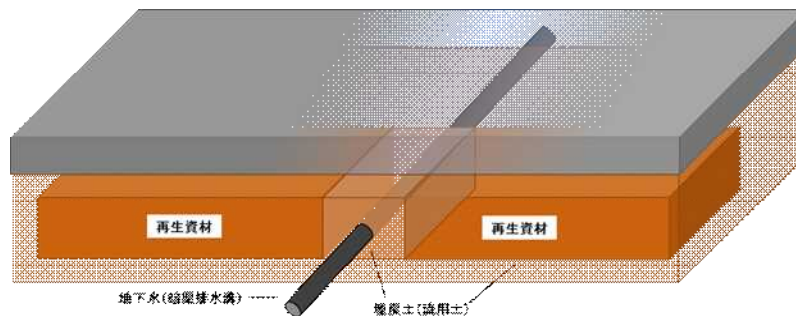


図7 地下水が横断している場合の施工方法の検討例（イメージ）

3.3 品質調整

原則として、再生資材化実施者が用途に応じた要求品質を満たす再生資材を供給するが、再生資材利用者が品質調整を行う必要が生じた場合には、品質調整に係る記録を作成するとともに、再生資材化実施者へ情報共有することに留意する必要がある。

【解説】

原則として、再生資材化実施者が用途に応じた要求品質を満たす再生資材を供給するため、再生資材利用者が品質調整を行う必要がないよう再生材化が実施されることが求められるが、再生資材利用者が品質調整を行う必要が生じた場合には、放射線安全性や環境安全性に対するトレーサビリティ確保の観点から、再生資材利用者が品質調整に係る記録を作成・保管するとともに、再生資材化実施者へ情報共有することに留意することが必要である。

3.4 施工

施工中は、再生資材の飛散・流出防止措置等を講じるとともに、安全裕度を見込んだ上で、用途に応じて必要な覆土等の遮へい厚を確保する。また、施工に使用しなかった再生資材は、再生資材化実施者へ返却することが必要である。

【解説】

(1) 飛散・流出防止、公共の水域及び地下水の汚染防止

放射性物質を含む再生資材が露出している施工段階においては、強風や大雨等による再生資材の飛散・流出防止、及び公共の水域及び地下水の汚染防止を実施する。例えば、再生資材に接触した雨水のうち盛土表面の表流水を、再生資材に接触しなかった雨水と区別して集水できるようにすること等が考えられる。

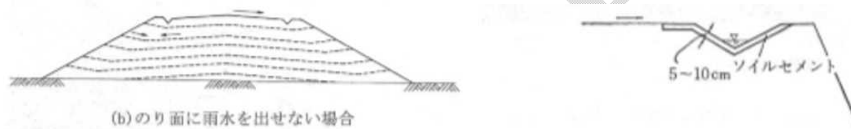


図8 大規模な土木工事で取られる一般的な降雨対策の例
(施工中の盛土表面の表流水の処理の例)⁵

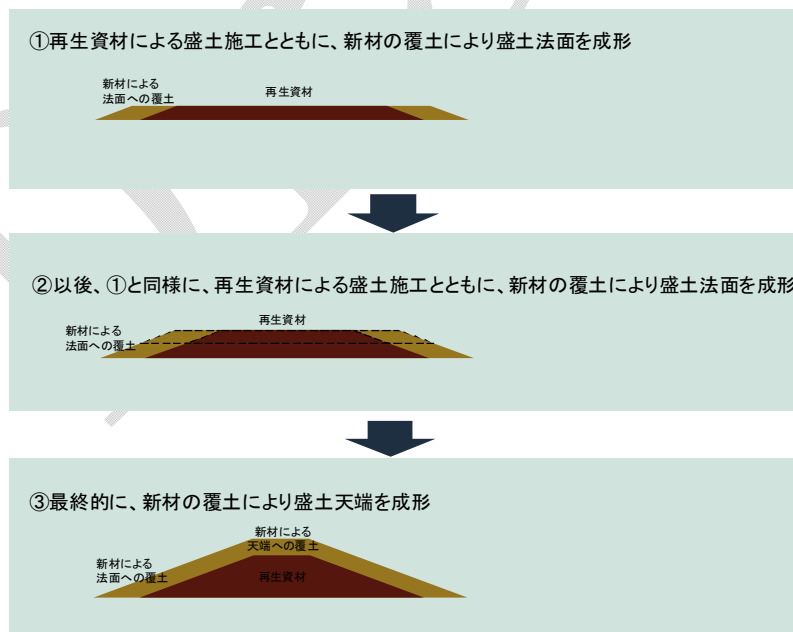


図9 施工法の例

⁵ 出典：道路土工,盛土工指針（平成22年度版,日本道路協会）

(2) 施工時の保管

施工にあたって、施工現場において再生資材を保管する場合（施工の一環として再生資材を一時的に保管する場合を除く）には、2.2項に示す再生資材の保管において講じる措置を遵守する。

(3) 施工に使用しなかった再生資材の取扱

再生資材化実施者から供給された再生資材のうち一部を、施工に使用せずに余らせた場合には、再生資材利用者は再生資材化実施者へ再生資材を返却する。

(4) 実証事業の事例から得られた技術的知見

これまでに除去土壌の再生利用に係る実証事業の事例から得られた技術的知見を以下に示す。

- RI計測器によって計測された放射線計数率と内部演算によって求められた湿潤密度の関係は、再生資材上でバックグラウンド値を計測した場合と再生資材部以外でバックグラウンド値を計測した場合で明確に異なる傾向を示す。
- 実証事業で使用した再生資材の放射能濃度はばらつきが小さく放射線計数率と湿潤密度の間に一義的な関係式が得られた。この関係式により、再生資材部以外でバックグラウンド値を計測した場合でも湿潤密度を算出する事が可能。
- 実際の施工では、再生資材上においてバックグラウンド値の測定を行う事が必要施工管理においてRI法を用いた締固め度測定においては、再生資材寄与の放射線による影響を補正する必要がある。

【締固め度(RI)計測におけるB.G値の影響把握】

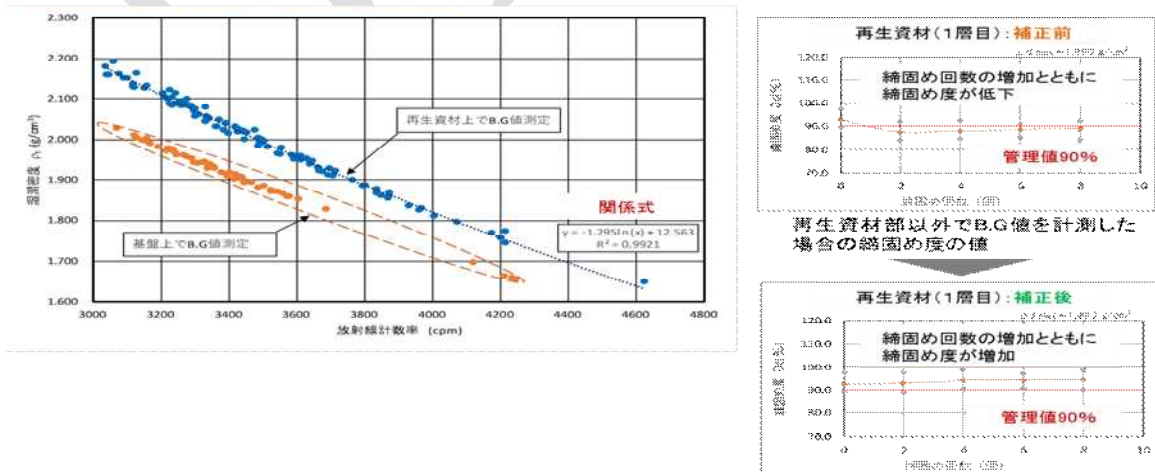


図 10 締固め度計測におけるバックグラウンド値の影響把握（実証事業の事例）

3.5 作業員の被ばく管理

再生資材の放射能濃度が制限されていることから、特別な作業員の被ばく管理を実施することを要しない（ただし、除染電離則に定められる特定線量下業務の対象となる場合を除く）。

【解説】

1.2 項の表 1 に示したように、再生資材の放射能濃度が制限されていることから、電離放射線障害防止規則の適用対象とはならず、また除染電離則に定められる除染等業務には該当しないため、特別な作業員の被ばく管理を実施することを要しない。

ただし、再生資材の利用場所の空間線量率に応じて、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、作業員の被ばく管理を実施する。

3.6 記録作成・保管

再生資材利用者は、再生資材の利用に係る記録を竣工図書等として適切に管理する。また、施設管理者は、点検・管理記録を作成・保管する。これらの記録は、速やかに再生資材利用者、施設管理者及び再生資材化実施者間で情報共有を図る。

【解説】

再生資材利用者は、再生資材の放射能濃度に関する情報（再生資材化実施者による提供情報）、品質調整記録、施工記録（再生資材を使用した箇所、量等）等を整理し、竣工図書等として適切に管理する。

また、施設管理者は、再生資材を使用した箇所、量等に加え、施設の点検・管理記録について、原則として関係法令、指針、ガイドライン等で定められている既往の点検・管理方法に従い、点検・管理記録を作成し、施設を廃止するまで、その記録を保管する。

これらの記録は、災害時に再生資材に関する事項について対応主体となる再生資材化実施者が、予め把握しておくことが災害時における円滑な対応に繋がるため、速やかに再生資材利用者、施設管理者及び再生資材化実施者間で情報共有を図る。

3.7 維持管理

再生資材使用施設の管理は、原則として現行の法令、指針、ガイドライン等に定められている点検内容及び頻度に基づき、遮蔽性能の劣化や構造物としての異常・損傷等を把握し、必要に応じて補修等の対策を講じる。

【解説】

再生資材使用施設からの被ばく経路としては、再生資材に含まれる放射性物質に起因する直接ガンマ線による外部被ばく、構造的な遮蔽性能の劣化（亀裂、破損等）による外部被ばく及び内部被ばく（飛散による吸引、経口摂取）、地下水等への移行に伴う食物、水等の経口摂取が挙げられる。

このうち、直接ガンマ線による外部被ばくについては、再生資材の放射能濃度を制限するとともに、必要な覆土厚等による遮へいにより安全性を確保し、地下水等への移行については、再生資材化において実施する放射性物質の溶出の抑制によってその安全性を確保する⁶。

そのため、維持管理では、原則として現行の法令、指針、ガイドライン等に定められている点検内容及び頻度に基づき日常点検や定期点検において確認することにより、遮へい性能の劣化や構造物としての異常・損傷等を把握し、必要に応じて補修等の対策を講じる。

なお、施設管理者が実施する現行の法令、指針、ガイドライン等に定められている点検とは別に、再生資材化実施者またはその委託を受けた者が追加的に実施する点検を表3に例示する。

表3 施設管理者とは別に、再生資材化実施者等が追加的に実施する点検内容及び頻度（例）

	初期点検	定期点検	臨時点検
目的・概要	再生資材使用施設の完成後の初期状況を把握する。	再生資材使用施設の状況を全般的に把握し、構造物としての異常・損傷等を発見する。	地震・大雨等の異常気象や災害発生による変状を把握する。
点検方法	近接目視、打音	近接目視等	近接目視等
点検頻度	再生資材使用施設の完成後	1回／年	地震・大雨等の異常気象や災害発生の後等、必要時

⁶ 2章 2.1 項参照

第4章 災害等に起因する再生資材流出時における対応

4.1 再生資材流出時における対応主体

災害等が発生し、再生資材に影響が及ぶような損傷が再生資材使用施設に生じた場合や再生資材が流出した場合等には、再生資材に関する事項については再生資材化実施者が対応主体となる。

【解説】

災害時に必要な対応は、個々の再生資材使用施設毎に異なるため、施設管理者と再生資材化実施者が、協定等により、役割分担、対応事項等を明確にしておく。また、再生資材化実施者は、現場での対応に対する助言、協力等を得るために、測定機関、専門機関、研究機関等と事前に連絡体制や対応体制、実施事項を調整し、災害発生等に備える。再生資材が流出するような損傷等が施設に生じた場合は、再生資材化実施者が流出した再生資材に関する事項についての対応主体となり、必要に応じて現場に放射線等の専門家（以下、「派遣専門家」という。）を派遣する。

表4 再生資材使用施設が被災した場合の対応

損傷の程度		判断の考え方（例）	施設管理者の対応 （補修・復旧）	再生資材化実施者の対応 （補修・復旧）
再生資材に影響無し		・覆土等部分の損傷の深さを調査し、設計図面等から、施設管理者等が影響の有無または再生資材の流出を判断	○ 施設本来の機能回復に関する事項について対応※	— （対応無し）
再生資材に影響あり	再生資材流出無し 最低遮へい厚の損傷	・派遣専門家が施設の構造、線量等を調査し、再生資材化実施者が影響の有無または再生資材の流出を判断	○ 施設本来の機能回復に関する事項について対応※	○ 再生資材に関する事項について対応※
	再生資材流出あり	・施工上の工夫を施すことにより、施設管理者等が目視等により影響の有無または再生資材の流出を判断	○ 施設本来の機能回復に関する事項について対応※	○ 再生資材に関する事項について対応※

※具体的な対応内容について、施設管理者と再生資材化実施者で事前に調整を行う。

なお、仮に再生資材の遮へいが損傷した場合であっても、再生資材を利用した施工時と同様の状況であり、利用する再生資材の放射能濃度が制限されているため、作業員、周辺住民等の追加被ばく線量は限定されている。

4.2 再生資材流出時における対応

施設管理者と再生資材化実施者は、再生資材の流出等に至る災害に備え、具体的な作業計画及び情報連絡体制等を事前に設定し、それらの内容を協定等として取り交わし、迅速な現場対応の開始及び円滑な復旧活動の遂行に備える。

【解説】

再生資材が流出するような災害発生時の対応は、実際の流出の有無、程度等の確認も含め、図 11 に示す流れが想定される。

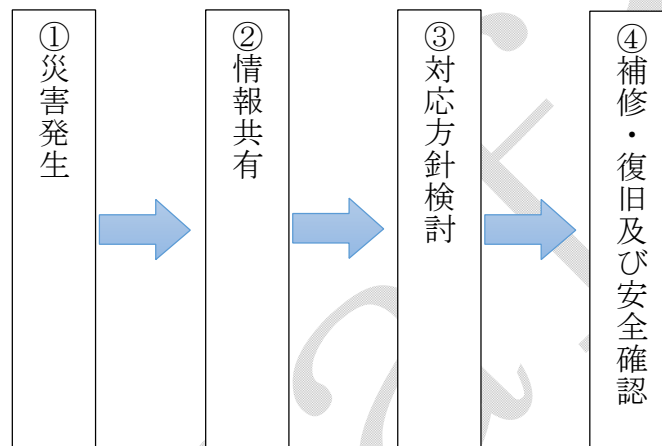


図 11 再生資材の流出等が想定される災害発生時の対応の流れ

以下の通り一般的に想定される対応の流れに従い、想定される対応を事前に検討し、協定等に整理しておくことが必要である。

①災害発生

再生資材利用施設が損傷を受ける場合を想定し、施設管理者、再生資材化実施者等は、事前に協定等において、役割分担、対応内容等を定める。

再生資材化実施者は、災害等が予想される場合は、その災害の影響を受ける範囲内に再生資材を利用した構造物があるかを確認し、対応に備える。

②情報共有

協定等において役割分担を定めた上で、施設管理者、再生資材化実施者等が、再生資材使用施設の被災の有無を確認し、被災が確認された場合は、その所在、構造物の関連情報、現在の状況、今後の推移等に関する情報を速やかに共有する。

必要に応じ、再生資材化実施者は、派遣専門家を現地に派遣する。

③対応方針検討

派遣専門家は、以下の観点から災害の発生現場の調査、確認を行い、今後の対応について、施設管理者及び再生資材化実施者等へ適切な助言を行う。

- ・再生資材の流出の有無、損傷状況
- ・周辺環境、発見者等への影響の確認、放射線モニタリング
- ・復旧作業における放射性物質対応

④復旧活動及び安全確認

協定等において役割分担を定めた上で、施設管理者及び再生資材化実施者等は、必要に応じて派遣専門家の助言を受けつつ補修・復旧計画を立案し、速やかに補修・復旧工事を進める。また、再生資材の流出が確認された場合は、再生資材化実施者は、派遣専門家と連携し、放射線安全評価を実施した上で、再生資材の流出による現場の状況及び復旧状況等に応じて、回収等の必要な対策を実施する。

施設管理者と再生資材化実施者が事前に協定等に取り交わしておくべき事項の例を以下に示す。

<例>

- ・再生資材使用施設における再生資材に係る図面等の記録の共有する情報の内容、管理方法、共有の方法
- ・施設管理者または再生資材化実施者が点検等を実施した場合の維持管理記録等の情報共有の時期、方法
- ・再生資材を利用していることにより追加的に実施する点検等の役割分担、費用分担等
- ・再生資材使用施設において損傷等が生じた場合、あるいは生じる可能性がある場合の損傷の程度に応じた役割分担、費用分担等
- ・第三者への説明や情報公開等の役割分担、費用分担等

以上