

中間貯蔵除去土壌等の 減容・再生利用について

平成29年5月

環境省

中間貯蔵施設の進捗状況について

平成29年度の中間貯蔵施設事業の方針

平成28年12月9日
公表資料

輸送

○平成29年度の輸送量50万 m^3 程度。

- ・ 学校等に保管されている除染土壌等を優先的に輸送。
- ・ 先行して学校等から仮置場に搬出済みの市町村に配慮。
- ・ その他、以下を考慮し、各市町村からの搬出量を決定(焼却灰の輸送を含む)。

- ①各市町村に均等に配分した基礎量
- ②立地町である大熊町・双葉町等への配慮
- ③発生量等に応じた傾斜配分(発生時期や広域処理にも配慮)

○今後の輸送量及び輸送台数を想定した上で、これらに対応した道路交通対策を、輸送量の拡大に先立って実施。

- ー平成29年度の輸送量に対応した舗装厚の改良などの道路交通対策を平成28年度内に実施
- ーピーク時の輸送に向けて工事中道路の整備を含め必要な道路交通対策を順次実施

平成29年度の中間貯蔵施設事業の方針

平成28年12月9日
公表資料

用地

○当面5年間の見通し(平成29年度末270～830ha(累計))に沿って、丁寧な説明を尽くしながら、用地取得に全力で取り組む。

施設

- 既に工事に着手している受入・分別施設、土壌貯蔵施設の整備を進め、平成29年秋頃を目処に貯蔵開始。
- 平成30年度の輸送量90～180万 m^3 に対応する受入・分別施設、土壌貯蔵施設を着工。
- 平成29年冬頃の稼働を目指し、大熊町の減容化施設を整備。併せて、平成31年度稼働を目指し、双葉町に減容化施設を着工。
- 焼却灰の輸送の開始に併せて、焼却灰保管場を確保しつつ、平成31年度の貯蔵を目指し、廃棄物貯蔵施設の整備に着手。
- 除染土壌等の継続的な搬入が可能となるよう、平成29年度の輸送量の搬入に必要な保管場の整備を実施。

大熊工区の土壌貯蔵施設等の整備状況

- 昨年11月15日に施設の工事に着手したところ。
- 受入・分別施設、土壌貯蔵施設の両方において、敷地内の造成工事を実施中。
- 受入・分別施設が完成次第、当該施設の初期運転を行うほか、今年の秋には土壌貯蔵施設への貯蔵を開始する予定。



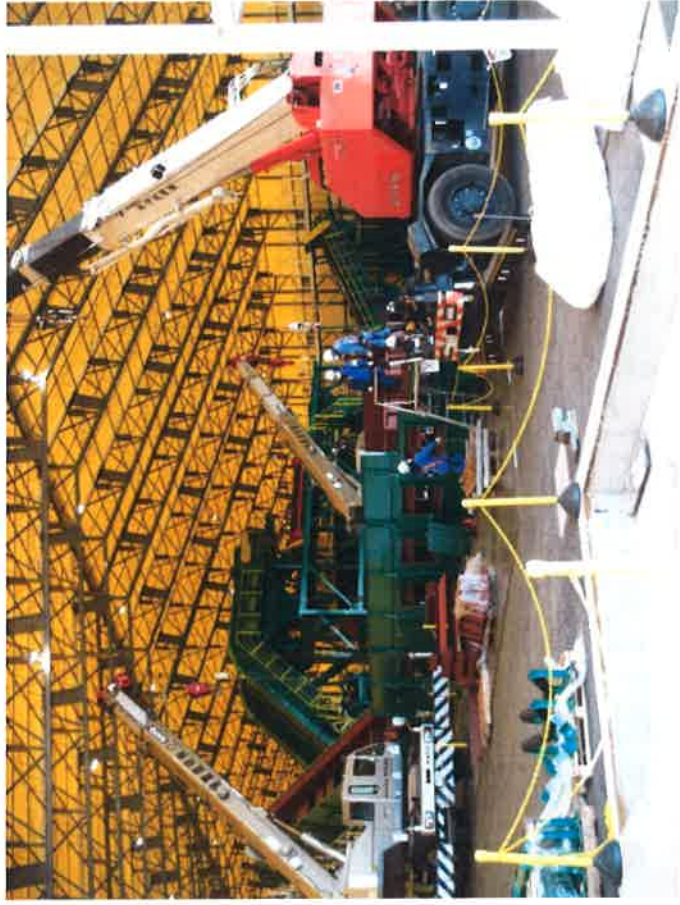
受入・分別施設予定地における造成工事



土壌貯蔵施設予定地における造成工事

双葉工区の土壌貯蔵施設等の整備状況

- 昨年11月15日に施設の工事に着手したところ。
- 受入・分別施設においては、建屋内機器の設置工等を実施中。
- 土壌貯蔵施設においては、敷地内の伐採、造成工事等を実施中。
- 受入・分別施設が完成次第、施設の初期運転を行うほか、今年秋には土壌貯蔵施設への貯蔵を開始する予定。



受入・分別施設予定地における工事の様子



土壌貯蔵施設予定地における伐採・造成工事

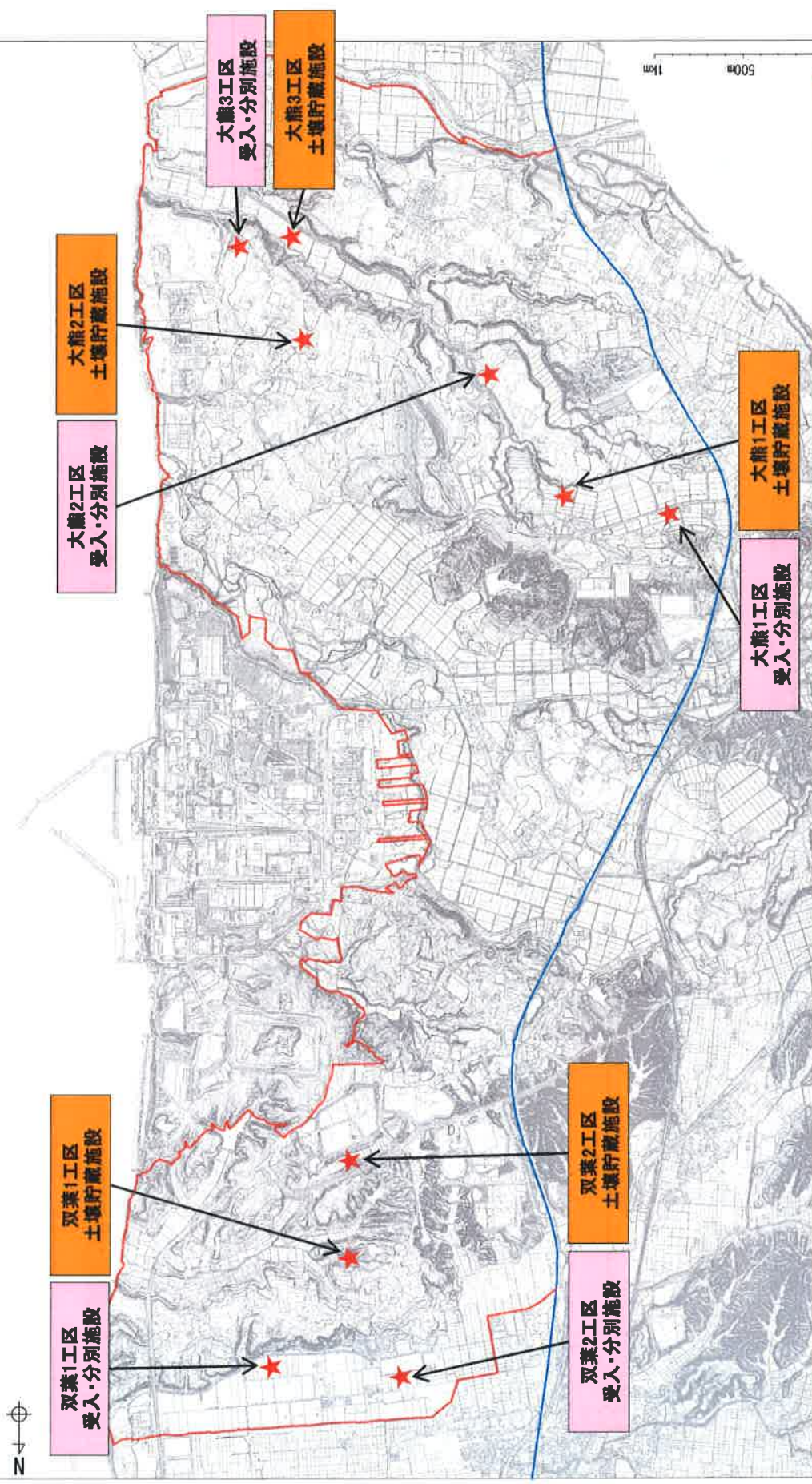
平成29年度中間貯蔵(大熊、双葉工区)土壌貯蔵施設等工事の概要

工事 件名	平成29年度中間貯蔵(大熊、双葉工区)土壌貯蔵施設等工事		
	大熊1工区	大熊2工区	双葉1工区 大熊3工区 双葉2工区
概要	<p>中間貯蔵施設の受入・分別施設、土壌貯蔵施設を整備するとともに、除染土壌等の仮置場からの輸送、分別処理、貯蔵施設への埋立を行う。</p> <p>除染土壌等：主に8,000Bq/kg超</p> <p>除染土壌等：8,000Bq/kg以下</p>		
規模	<p>受入・分別処理能力：各140t/時</p> <p>除染土壌等の輸送量、貯蔵量：各737,500m³ (※) (計3,687,500m³)</p>		
スケ ジュール	平成29年2月28日公告、4月21日開札		3月7日公告、4月28日開札
	工期：平成29年5月頃～平成33年3月		
契約締結(平成29年5月頃)後、準備ができ次第、確保済み用地にて着工予定。			

※ 工事規模やスケジュールは、用地確保状況や作業の進捗状況により変更となる可能性がある。

※ 貯蔵時は締め固めることにより、体積は約55万m³となる見込み。

平成29年度の中間貯蔵施設の工事予定場所



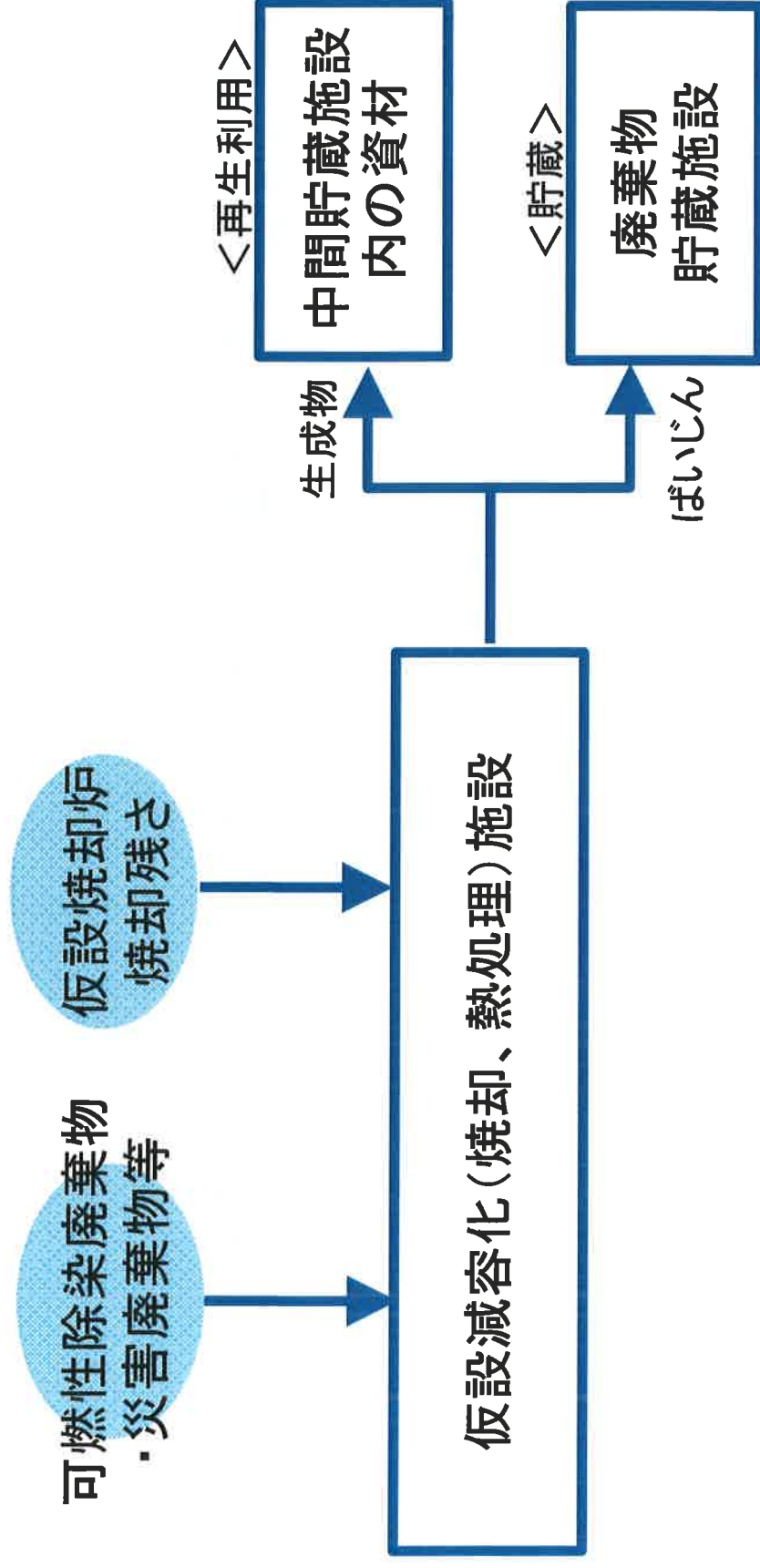
※上記星印の周辺で、用地確保済の周辺において工事を行う。

※用地確保状況に応じた場所、規模で工事を実施していく。

※今後、施設の工事に伴い、多数の工事関係車両が建設予定地周辺を通行することとなるが、積載物等の飛散防止や工事関係車両の交通事故防止等の安全対策に万全を期し、工事に対する安全と安心の確保に努めながら工事を行う。

双葉町減容化施設の整備概要

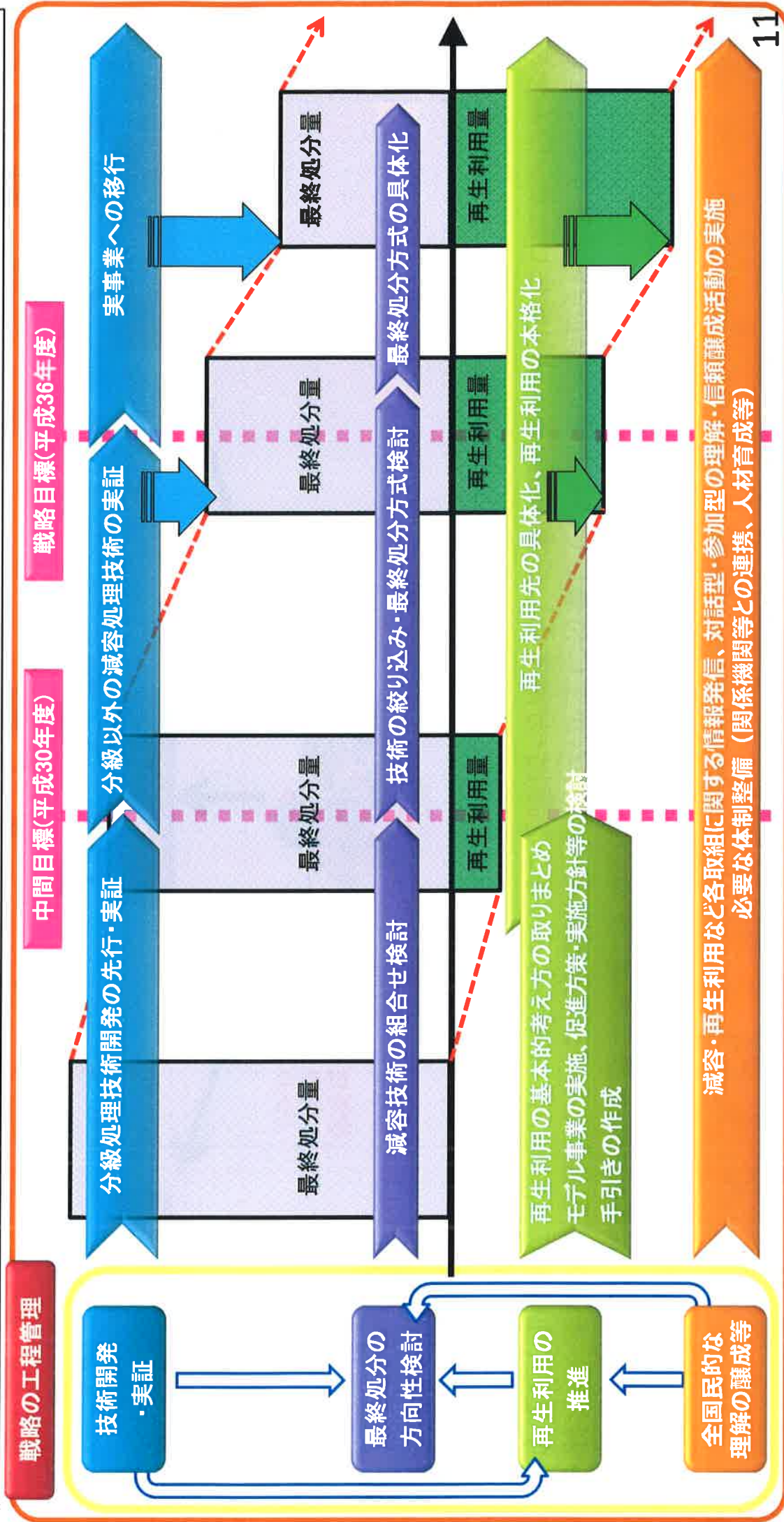
- 双葉町に設置する減容化施設については、可燃性の除染廃棄物や災害廃棄物等、焼却残さを処理対象物とする。
- 当施設の処理により発生する生成物とばいじんについて、生成物は中間貯蔵施設内で利用し、ばいじんは中間貯蔵施設の廃棄物貯蔵施設に貯蔵する。



中間貯蔵除去土壌等の減容・再生利用技術開発戦略

中間貯蔵除去土壌等の減容・再生利用技術開発戦略(平成28年4月)の概要

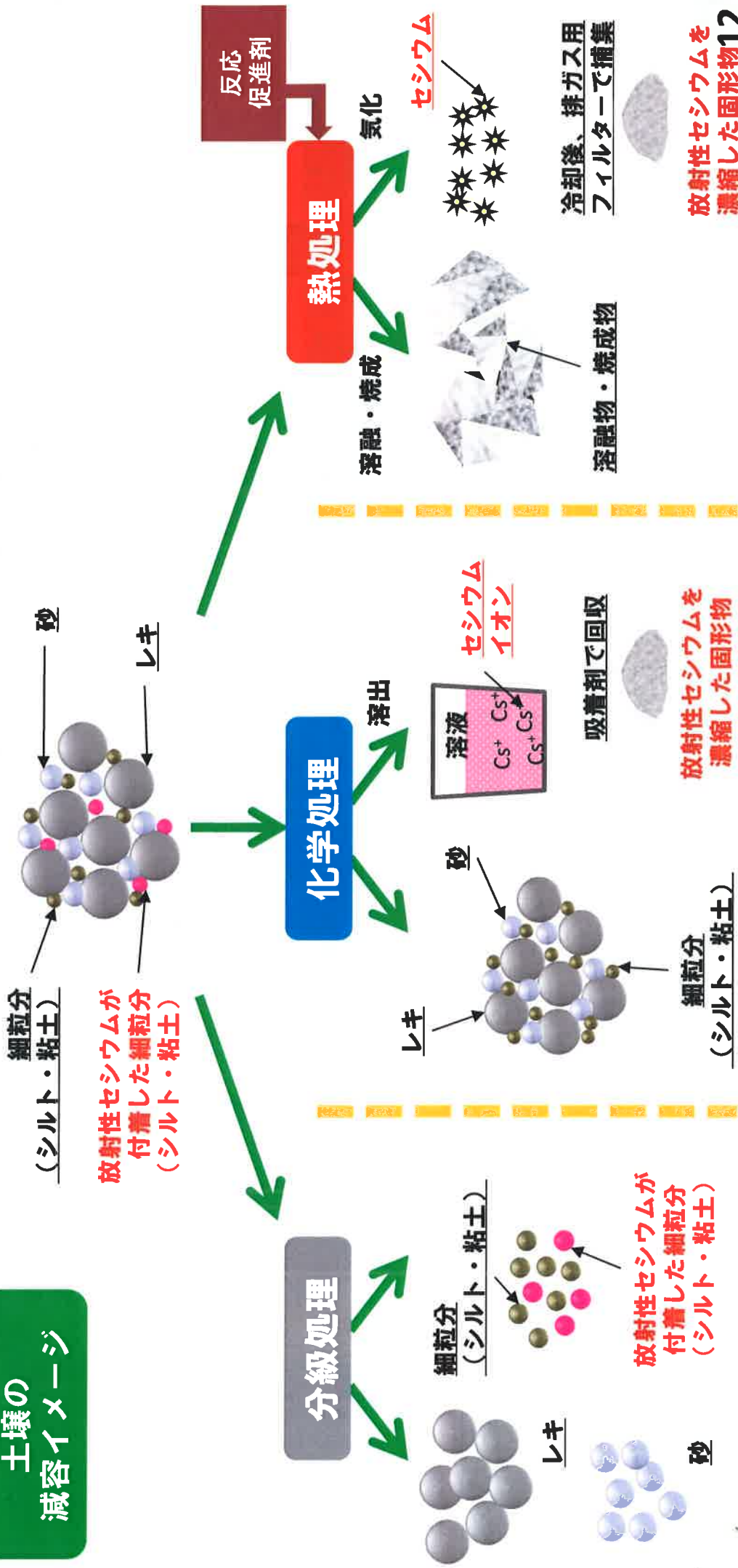
- 減容技術等の活用により、除去土壌等を処理し、再生利用の対象となる土壌等の量を可能な限り増やし、最終処分量の低減を図る。
- 減容・再生利用技術開発の目標や優先順位を明確にし、減容・再生利用を実施するための基礎技術の開発を今後10年程度で一通り完了し、処理の実施に移行する。
- 安全性の確保を大前提として、安全・安心に対する全国民的な理解の醸成を図りつつ、可能な分野から順次再生利用の実現を図る。
- 技術開発の進捗状況や再生利用の将来見込みを踏まえて、最終処分場の構造・必要面積等について一定の選択肢を提示する。



(参考)除去土壌等の減容技術

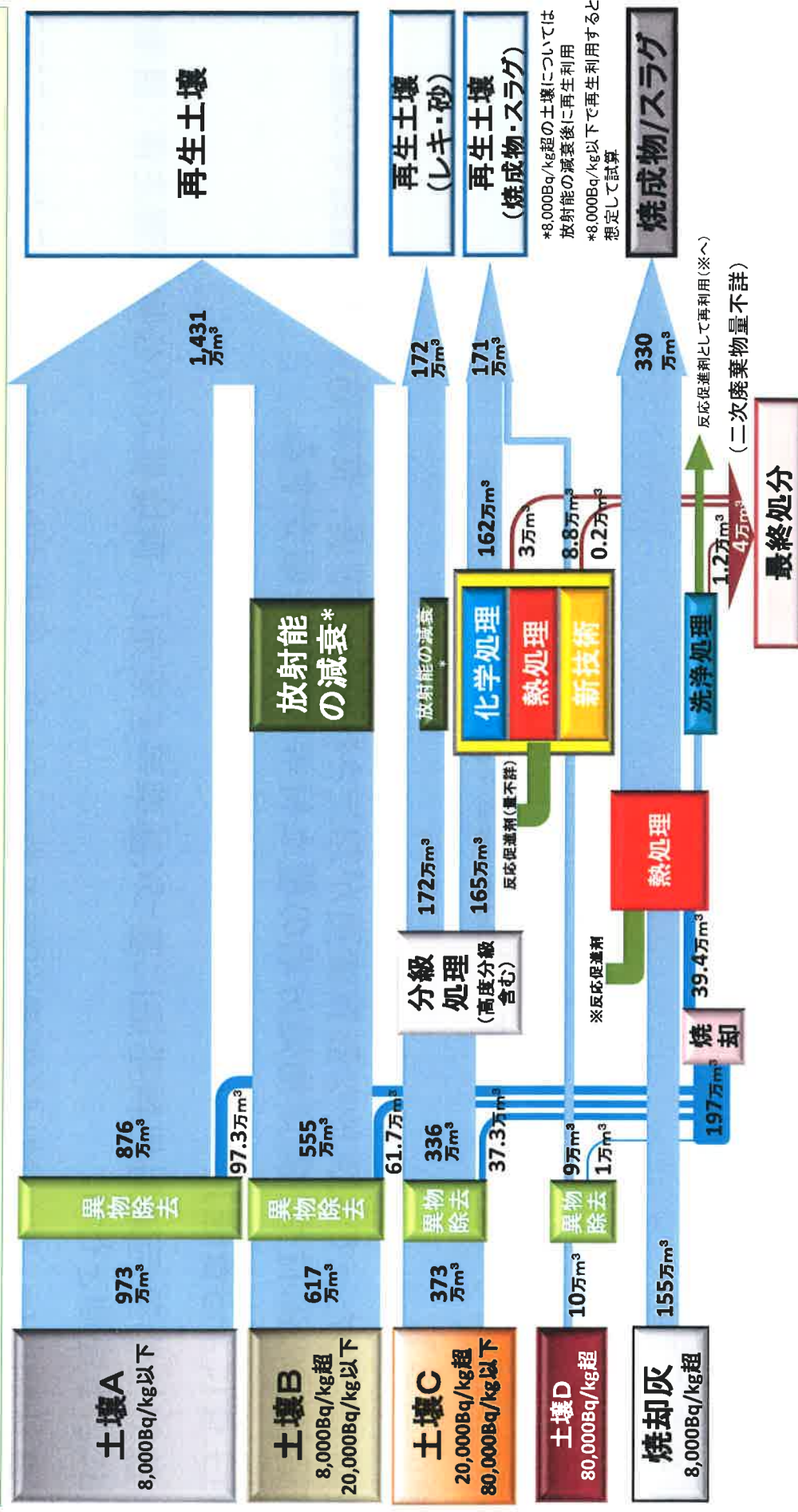
- 「除去土壌等の減容」とは、除去土壌及び焼却灰を対象に、各種減容技術を用いて放射能濃度の低いものとし、高いものに分け、低いものを再生資源とすることで、最終処分すべき量を減らすこと。
- 例えば、土壌の減容技術として、①分級処理(セシウムが主に付着している土壌の細粒分を分離する)、②化学処理(強酸等の溶媒を用いてセシウムイオンを溶出・分離する)、③熱処理(熱により気化したセシウムを冷却、固化して回収する)等がある。

土壌の減容イメージ



(参考)除去土壌及び焼却灰の再生利用可能量の技術的可能性 再生資材の放射能濃度を8,000Bq/kg以下とした場合

- 「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」において、現時点で想定されるすべての減容処理技術を適用した場合の物質収支を試算。
- 焼却灰は、熱処理、洗浄処理を適用した場合、焼成物・スラグ等として有効利用を図り、最終処分量を削減する技術的可能性を示唆。



再生利用の基本的考え方(平成28年6月)

【基本的考え方】

除去土壌を適切な前処理や分級などの物理処理をした後、用途先の条件に適合するよう品質調整等した再生資材(8,000Bq/kg以下を原則とし、用途ごとに設定)を一定の公共事業等に限定して利用するもので、公的主体による管理を行う。

【用途の限定】

長期間にわたって人為的な形質変更が想定されない防潮堤、海岸防災林、道路等の盛土材の構造基盤の部材や、廃棄物処分場の覆土材等に用途を限定する。

【公的主体による管理】

- 放射性物質汚染対処特措法に基づく基準等を策定し、環境省及び公物管理主体(自治体等)による管理を行う。
- 具体的には、追加被ばく線量が施工中1mSv/年、供用中0.01mSv/年を超えないよう制限するため、再生資材の放射能濃度の限定、覆土等の遮へい、飛散・流出の防止、記録の作成・保管、形質変更の管理等を行う。

【再生利用の進め方】

再生利用の本格化に向けた環境整備として、上記の考え方に従って実証事業、モデル事業等を実施し、放射線に関する安全性の確認、具体的な管理方法の検証、関係者の理解・信頼の醸成等を行う。

追加被ばく線量評価の概要

目的

- 再生資材化した除去土壌の利用においては、周辺住民、施設利用者、作業員における追加被ばく線量を制限するため、用途先の限定、再生資材の放射能濃度の制限、適切な覆土厚の確保等の措置を講じる。
- 本追加被ばく線量評価を通じて、
 - 一般公衆及び作業員に対する追加被ばく線量が1 mSv/yを超えないことを条件として、再生資材中の放射性セシウム($^{134}\text{Cs} + ^{137}\text{Cs}$)の放射能濃度レベルを算出する。
 - 算出した濃度レベルに基づき、供用時の一般公衆に対する追加的な被ばく線量の更なる低減のための遮へい厚等の施設の設計に関する条件の検討を行う。
- 評価結果を踏まえ、用途先としての土地造成(埋立材)の妥当性を確認するとともに、「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」を追補・改定することとしたい。

追加被ばく線量評価の流れ

① 用途先の設定

- 管理主体や責任体制が明確
- 人為的な形質変更が想定されない

② 被ばく経路の想定

- 用途に応じた施工時、供用時の被ばく経路の想定
- 作業工程及び施設利用の情報に基づき、現実的なシナリオ・パラメータの設定

③ 1mSv/y相当濃度の算出

- 評価モデルにより、施工時、供用時の各被ばく経路で1mSv/yを超えない放射能濃度レベルを算出
- 最も影響が大きい被ばく経路を確認

④ 追加被ばく線量の更なる低減

- 供用時における一般公衆に対する被ばく線量が0.01mSv/yに低減する覆土等の厚さを評価

⑤ 災害・復旧時の評価

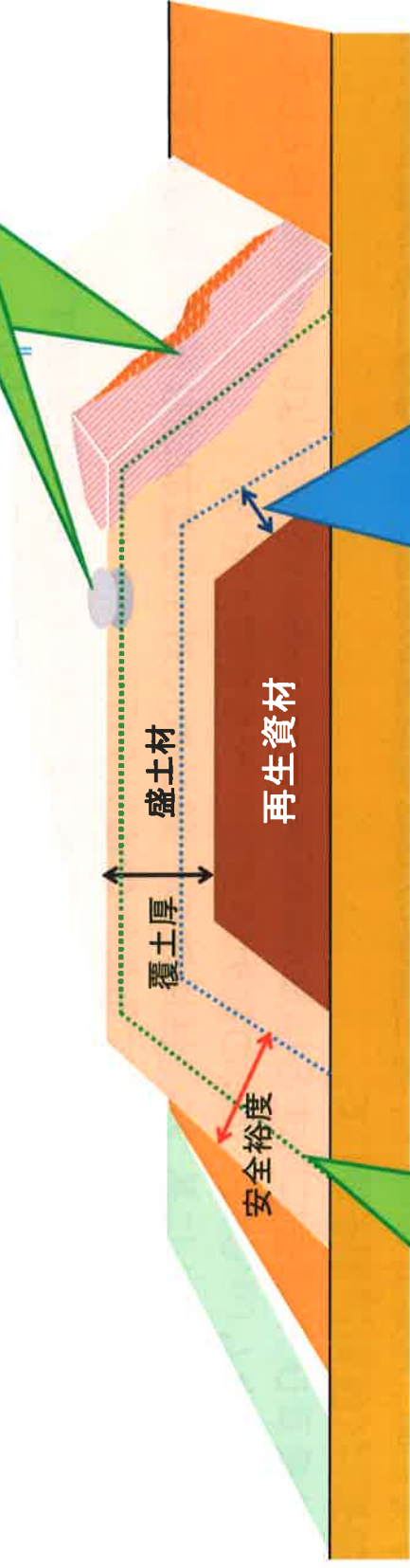
- 用途に応じて想定される災害・被ばく経路を想定
- 災害・復旧時における被ばく線量が1mSv/yを超えないことを確認

放射線防護のための管理のイメージ

- 一般公衆の追加被ばくを放射線防護を必要としないレベルにするため、今後、利用者側の実態等も踏まえた以下のような管理方策について検討を進める。
- ✓ 被ばく線量を制限するための遮へい厚が、土木構造物として通常の修復が行われる場合でも確保されるように再生資材の埋没位置を設計する。
- ✓ 土木構造物を維持するために通常行われる点検管理を行うことにより、放射線防護も同時に満足される。

供用時

陥没や法面崩壊が生じても、遮へい厚は確保



土木構造物としての修復措置がなされる目安

被ばくを制限するための遮へい厚

覆土厚は、土木構造物としての通常の補修がなされても被ばくを制限するための遮へい厚が確保されるように設計する。

用途ごとの再生資材として利用可能な放射能濃度

用途先	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 (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か月 ^{※2}	9か月 ^{※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	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}

※1:用途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計算結果については、以下リンク先の資料を参照http://iosen.env.go.jp/chukanchozou/facility/effort/investigative_commission/pdf/proceedings_160607_05.pdf).

※2:http://iosen2.ewmijapan.com/chukanchozou/facility/effort/investigative_commission/pdf/proceedings_170327_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1 mSv/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

※3: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

※4: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30 cm、植栽覆土で被覆した場合は50 cm、埋立材・充填材における植栽覆土で被覆した場合は40 cmである

※5: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
※6:土取場・窪地等を埋戻し・緑地化した造成地を想定

(参考) 再生利用とクリアランスの比較

	再生利用	クリアランス
考え方	○事故により原子力施設外に広く飛散した放射性物質に汚染された土壌のうち、適切な処理をして再生資材としたものを、追加被ばく線量を制限するための措置等を実施し、放射性物質汚染対処特措法に基づく基準等に従い適切な管理の下で、用途を限定して使用する。	○原子力施設等の解体等で発生するものうち、放射性物質として取り扱う必要のないものについて、原子炉等規制法等の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する。
対象物	○除去土壌に由来する再生資材	○金属くず、コンクリート破片、ガラスくず(ロックウール及びガラスウールに限る)
管理の内容	○有り <ul style="list-style-type: none"> ・計画・設計時の条件 使用する場所、事業種、使用部位等の限定 ・再生資材の放射能濃度の限定 用途ごとの追加被ばく線量評価を基に設定 ・施工・供用時における管理方法 出荷時の濃度確認、受入量の管理、分別保管、持ち出しの管理、遮へい厚の確保・維持・飛散・流出の防止措置、保守点検、記録の作成・保管等 	○無し
担保措置	○有り <ul style="list-style-type: none"> ・管理の内容について、特措法に基づく基準等として規定する予定 	○無し
参照する追加被ばく線量	○施工時、修復時も含め1 mSv/y以下。一般公衆が長期にわたって利用する供用時は、0.01 mSv/y以下	○0.01 mSv/y以下
関係法律	放射線物質汚染対処特措法	原子炉等規制法等

南相馬市における除去土壌の再生利用実証事業

南相馬市における再生利用実証事業

1. 目的

- 中間貯蔵開始後30年以内の県外での最終処分に向けて、再生資材化した除去土壌の安全な利用を段階的に進めるため、再生資材化を行う工程上の具体的な放射線に関する取扱方法及び土木資材としての品質を確保するためのあり方の検討を進めることを目的とする



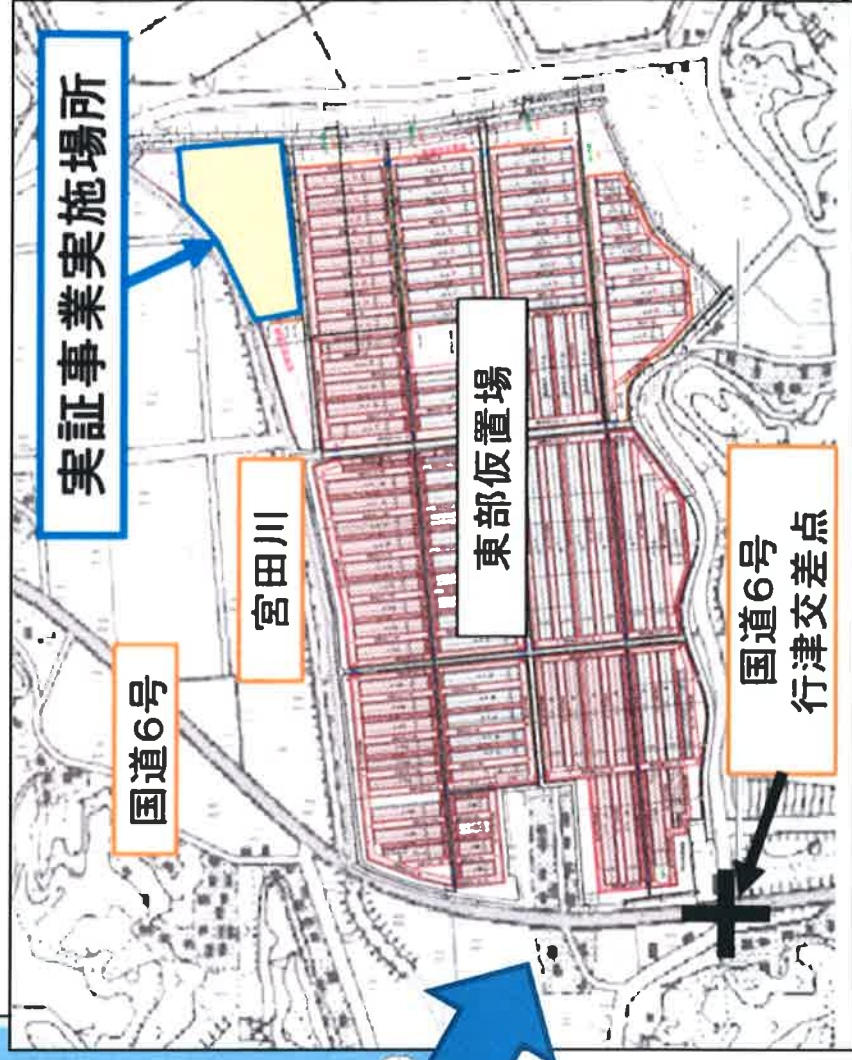
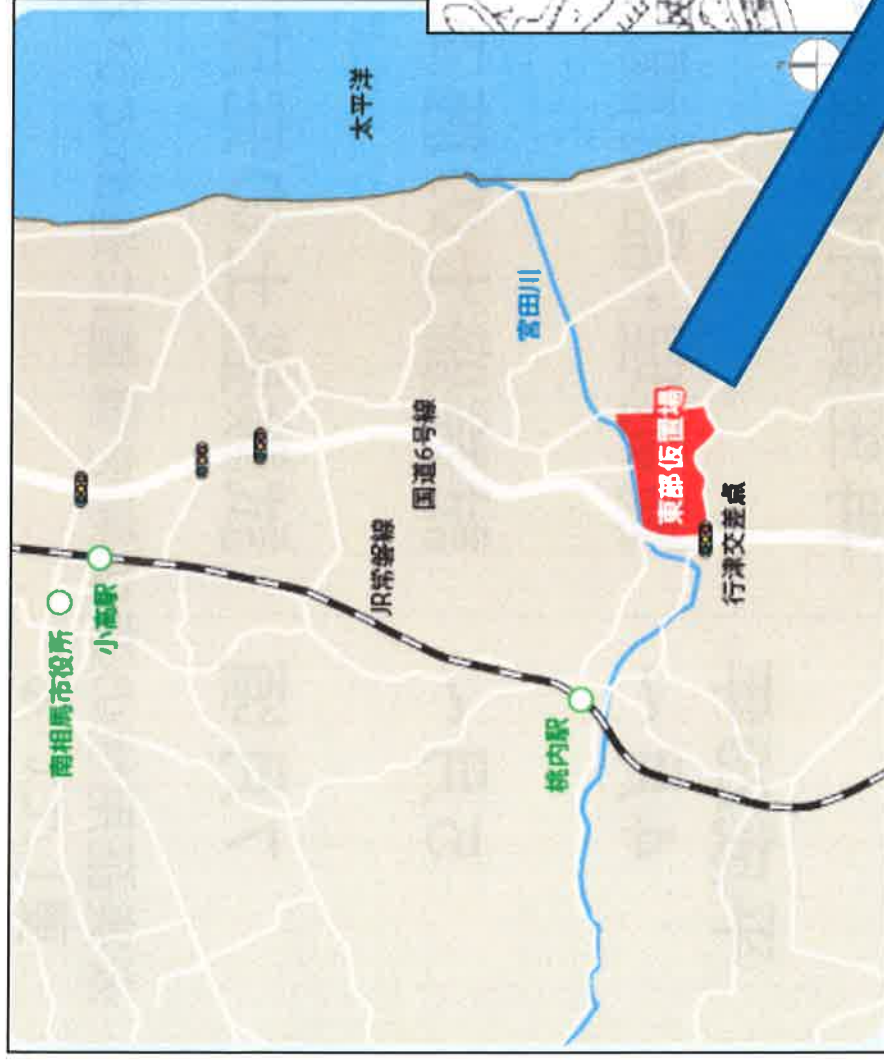
実証事業で得られた知見を「再生利用の手引き(仮称)」の作成等に活かす

2. 事業内容

- 福島県南相馬市に設置している東部仮置場内において、再生資材化実証試験及び試験盛土を施工する
- 実証試験に用いる除去土壌は、東部仮置場に保管されている大型土のう袋約1,000袋(放射能濃度の平均値は約2,000 Bq/kgと推計)とする
- 必要な飛散・流出防止対策を講じながら再生資材化した除去土壌等を用いた盛土構造物を造成し、その後一定期間、盛土構造物のモニタリングを実施する(なお、盛土構造物はモニタリング終了後、撤去する)

実証事業実施場所

東部仮置場内の敷地の一部を
今回の事業向けに使用します



実証事業スケジュール

平成28年

12月～

事業契約(減容化・再生利用技術研究組合、12月2日)
再生資材化設備整備等に着手

平成29年

4月～

前処理・品質調整工程の開始

5月～

試験盛土の施工開始

7月頃

試験盛土の完成・モニタリング開始

※実証用地の造成等を慎重に進めていること等に伴い、当初予定よりも時間を要している

※現場での事業着手後、実証事業の見学会を複数回開催予定。また、実証事業場所に事業の説明スペースを設け、要望等に応じた適時の対話・説明等にも対応予定

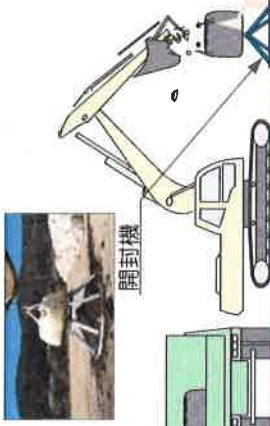
実証事業の概要

- 福島県南相馬市の仮置場内で、再生資材化実証試験及び試験盛土を施工
- 必要な飛散・流出防止対策を講じながら、再生資材化した除去土壌等を用いた盛土構造物を造成し、その後、一定期間、盛土構造物のモニタリングを実施（なお、盛土構造物はモニタリング終了後、撤去）

1. 再生資材化実証工程（平成29年4月～）

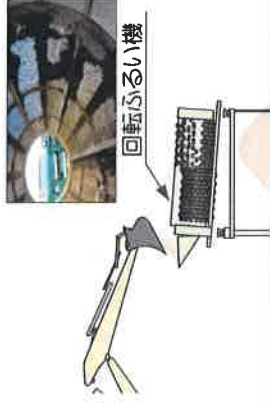
① 土のう袋の開封・大きな異物の除去

大型土のう袋（約1000袋）を開封し、大きな異物を除去します



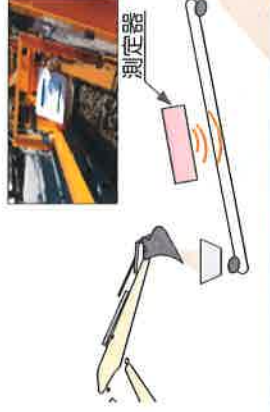
② 小さな異物の除去

ふるいでより小さな異物を除去します



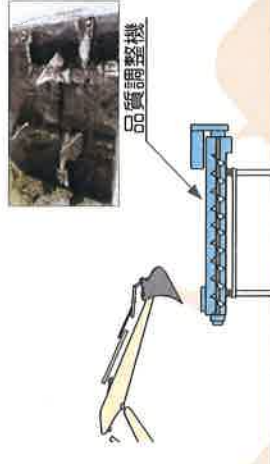
③ 濃度分別

放射線量を測定し、土壌を分別します（3000 Bq/kg以下）



④ 品質調整

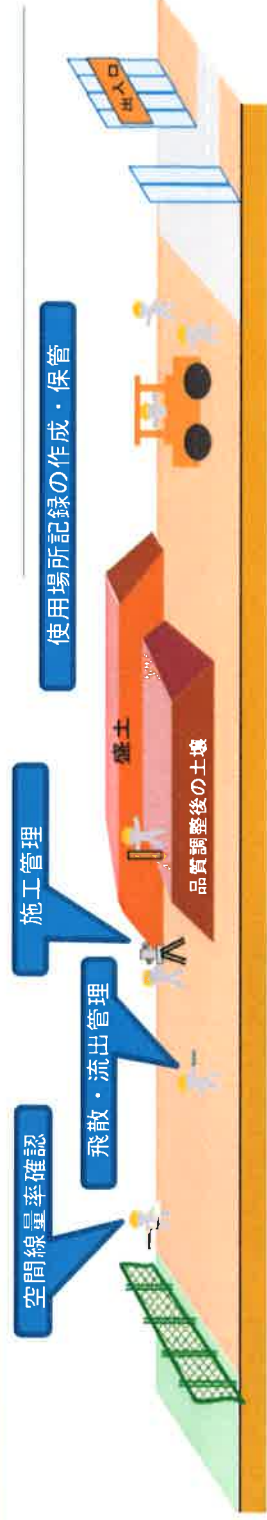
盛土に利用する土壌の品質を調整します（水分、粒度など）



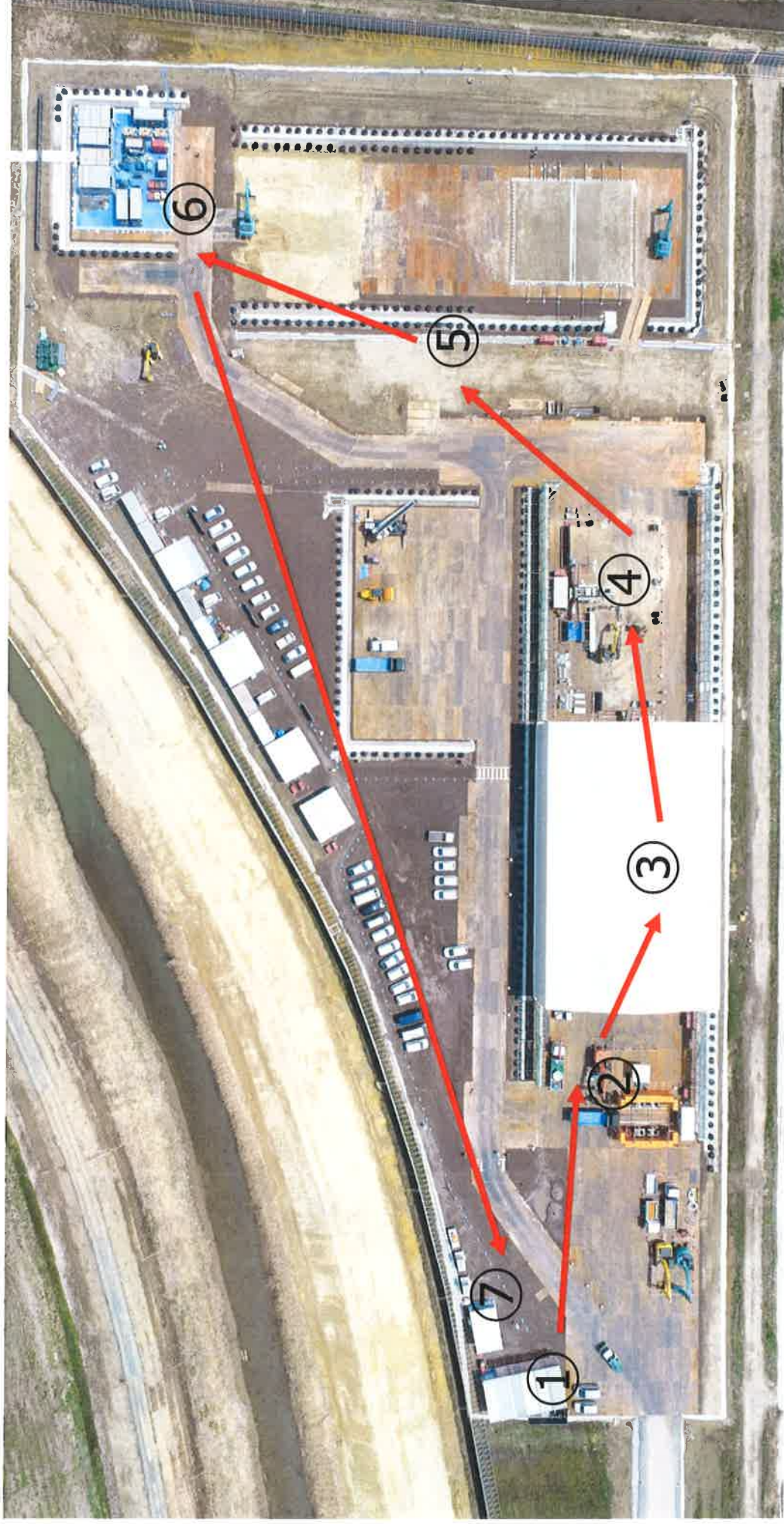
2. 試験盛土工程（平成29年5月～）

⑤ 試験盛土の施工 ・モニタリング

- ・試験盛土を施工します
- ・盛土の高さ、形状等については、地盤の状況等を観測しながら決定していきます。
- ・空間線量などの測定を継続します



➤ 除去土壌再生利用実証事業 現地視察概要



① ヘルメット等保護具の装着、プレゼンルーム ⑤ 試験盛土の施工

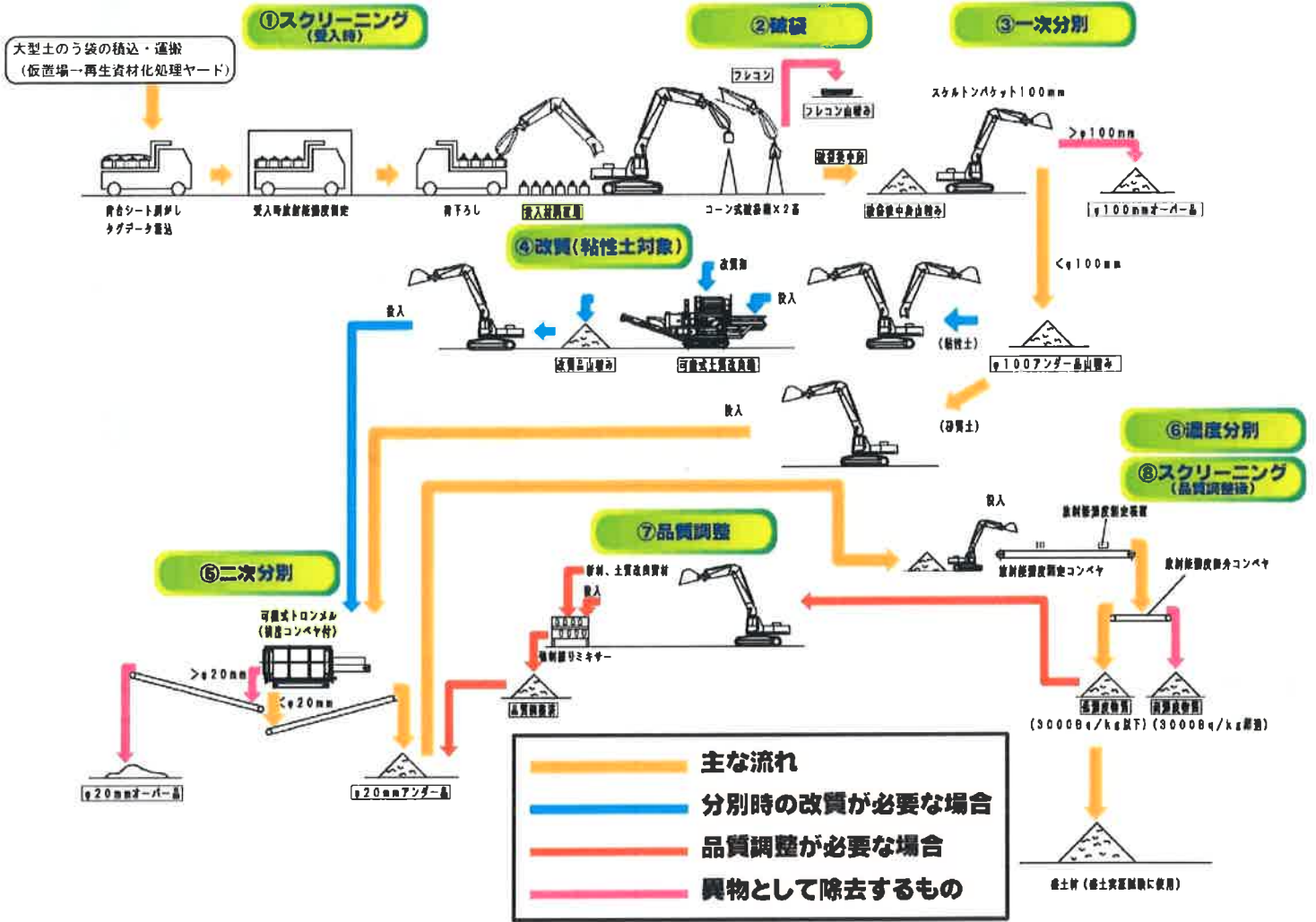
② 受入時の除去土壌スクリーニング ⑥ 水処理設備

③ 再生資材化工程（破袋、異物除去、改質・品質調整） ⑦ 被ばくスクリーニング（保護具を外す）

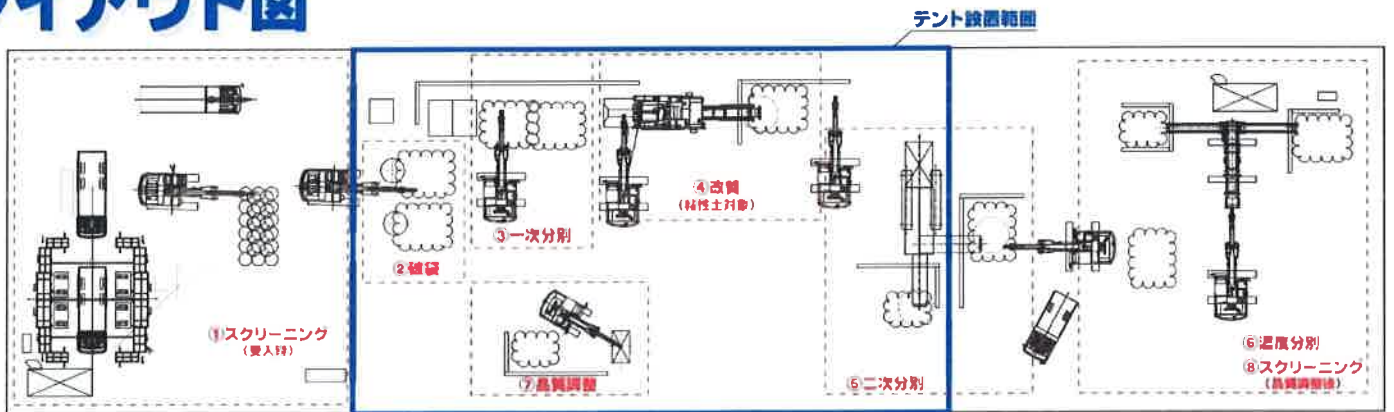
④ 再生資材化工程（放射能濃度分別）

再生資材化処理工程

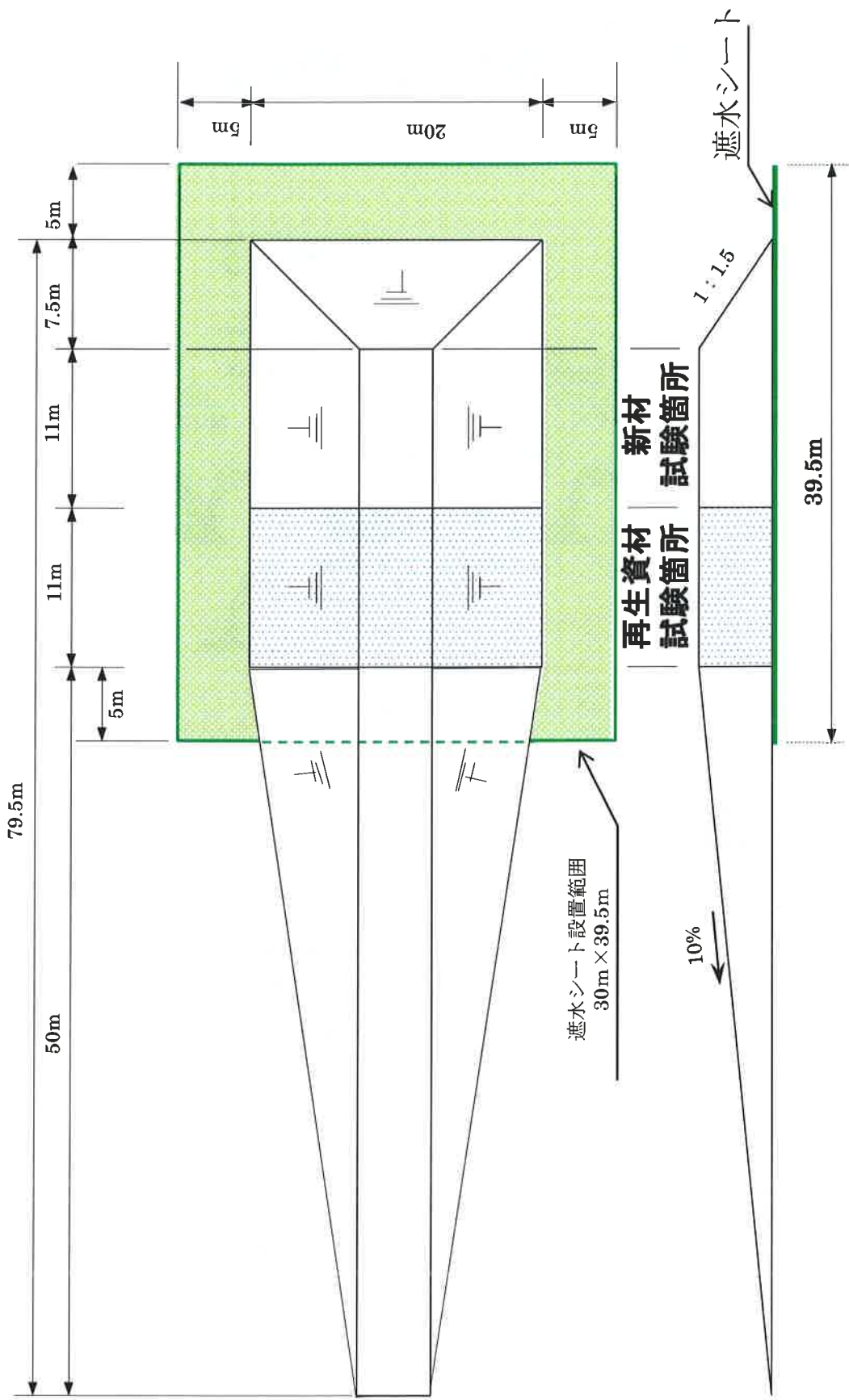
フロー図



レイアウト図



試験盛土工程



※盛土の高さ、形状等については、地盤の状況等を観測しながら決定していく