

中間貯蔵施設について

平成28年11月

御説明内容

- (1) 中間貯蔵施設の状況と予定
- (2) 土壌の貯蔵について
 - 1) 施設の構造
 - 2) 安全対策
 - 3) 環境保全対策
- (3) 焼却灰の貯蔵について
- (4) 当面の施設整備について

(1) 中間貯蔵施設の状況と予定

(1) 中間貯蔵施設の状況と予定

(1) 中間貯蔵施設の状況と予定

1. 中間貯蔵施設の最近の動きについて

平成27年3月

大熊町および双葉町の仮置場から中間貯蔵施設の
保管場（ストックヤード）へのパイロット輸送による搬入開始

平成28年2月

平成28年度を中心とした中間貯蔵施設事業の方針について
国の考え方を公表

平成28年3月

中間貯蔵施設に係る「当面5年間の見通し」を公表

(1) 中間貯蔵施設の状況と予定

2. 平成28年度を中心とした中間貯蔵施設事業の方針（平成28年2月19日公表）

I 用地取得

○体制を更に強化し、丁寧な説明を尽くしながら、用地取得に全力で取り組みます。

II 施設整備

○本格施設（受入・分別施設、土壌貯蔵施設、仮設焼却施設）について、平成28年度から整備に着手します。用地取得を加速化し、施設を順次、拡張・展開します。
○福島の復興に向けて除染土壌等の継続的な搬入が可能となるよう、中間貯蔵施設内の保管場の整備を実施します（既存の保管場の残容量も活用）。

III 輸送

○平成28年度の輸送量（15万m³程度）に対応する道路補修等の対策を平成27年度中に実施し、平成28年度から段階的に輸送量を増加します。
○ピーク時を含めた各輸送期間の輸送量および輸送台数を想定した上で、当該輸送台数に対応した道路交通対策を、段階的な輸送量の拡大に先立って実施します。
—今後の輸送ルートを具体的に構想し、復興等に向けて整備されるIC供用開始後にピーク時輸送へ移行できるよう準備
○以下を考慮し、輸送期間毎の各市町村からの搬出量を設定します。
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

(1) 中間貯蔵施設の状況と予定

3. 中間貯蔵施設に係る「当面5年間の見通し」のイメージ (平成28年3月27日公表)

○用地取得や施設整備に全力を尽くすことにより、
「復興・創生期間」の最終年である平成32年度までに、500万～
1250万 m^3 程度の除染土壌等を搬入できる見通し。これにより、

①少なくとも、身近な場所にある除染土壌等^(注1)に相当する量の
中間貯蔵施設への搬入を目指します。

(注1) 住宅、学校などにおける現場保管量 約180万 m^3 (平成27年12月31日時点の実績値)

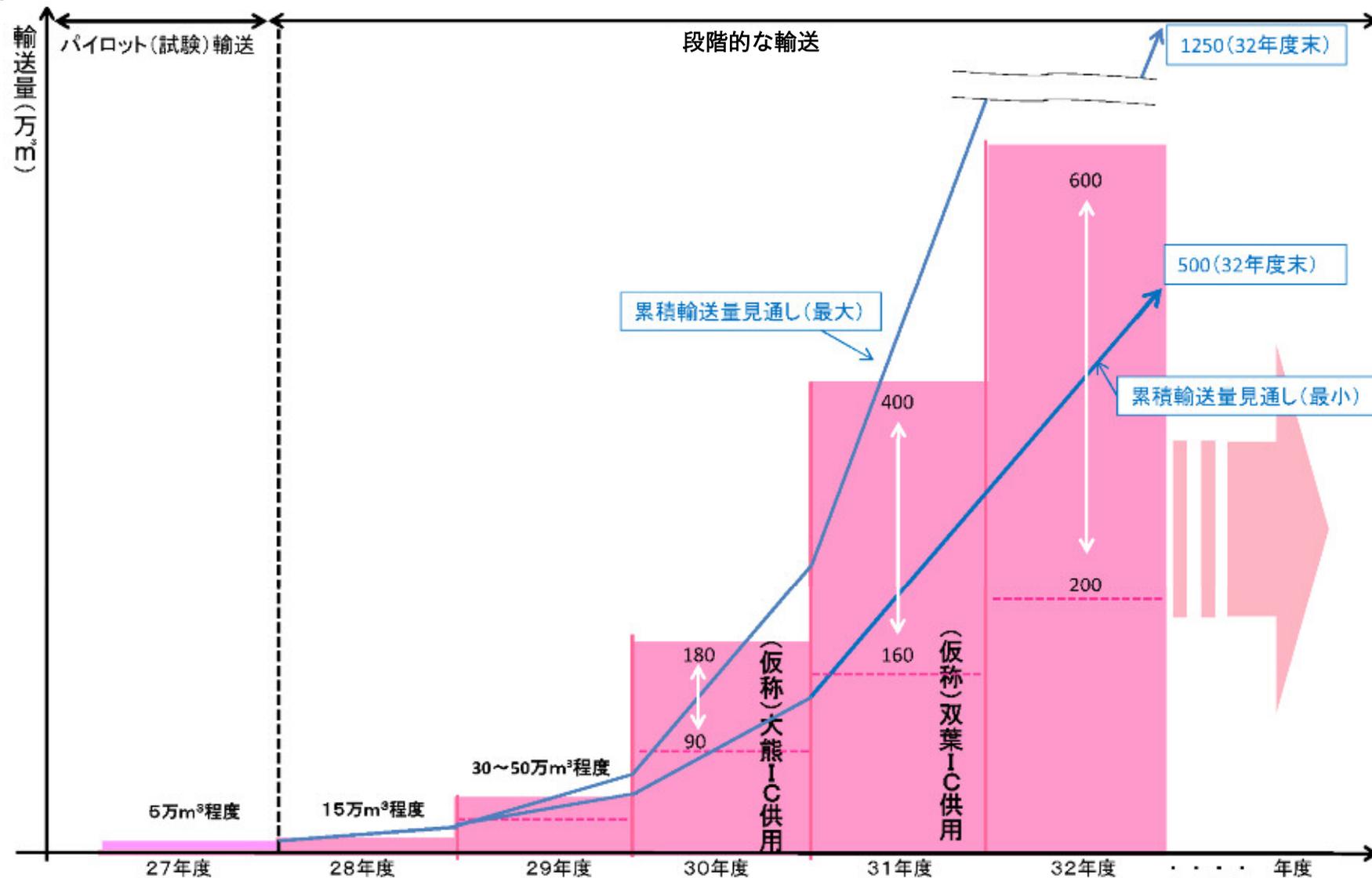
②さらに、用地取得等を最大限進め、幹線道路沿いにある除染
土壌等^(注2)に相当する量の中間貯蔵施設への搬入を目指します。

(注2) 高速道路沿道から500m/国道・県道沿道から100m以内の仮置場の保管量
約300万～500万 m^3 (推計値)

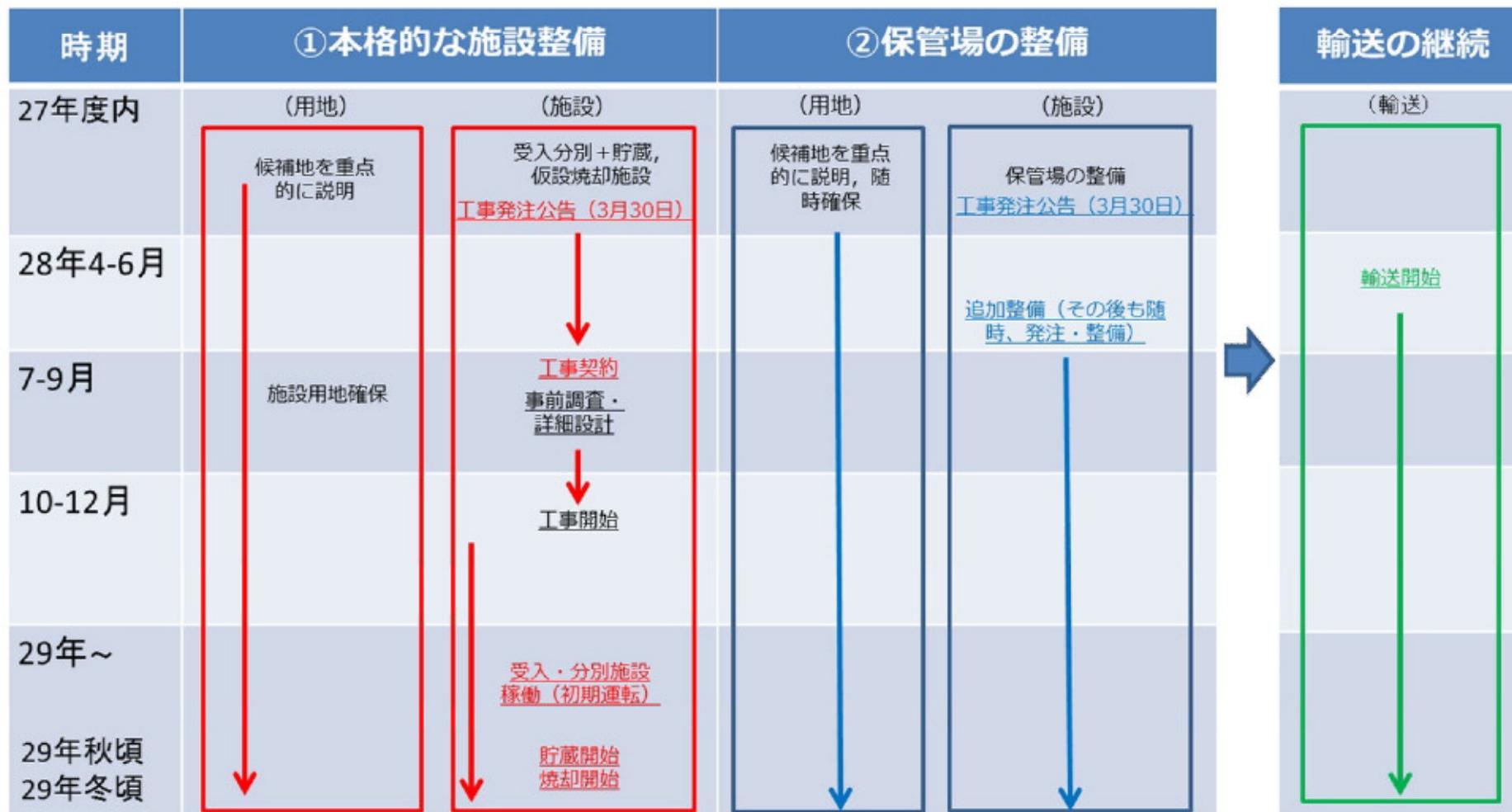
- ※ 実際に、どの仮置場等から順番に搬出するかは各市町村の判断による。
- ※ 本見通しは、中間貯蔵事業の進捗状況を踏まえ、必要に応じて随時見直しを行う。

(1) 中間貯蔵施設の状況と予定

3. 中間貯蔵施設に係る「当面5年間の見通し」のイメージ (平成28年3月27日公表)



(1) 中間貯蔵施設の状況と予定



※用地の取得状況に応じて、順次継続的に工事発注を行っていく。

(2) 土壌の貯蔵について

(2) 土壌の貯蔵について

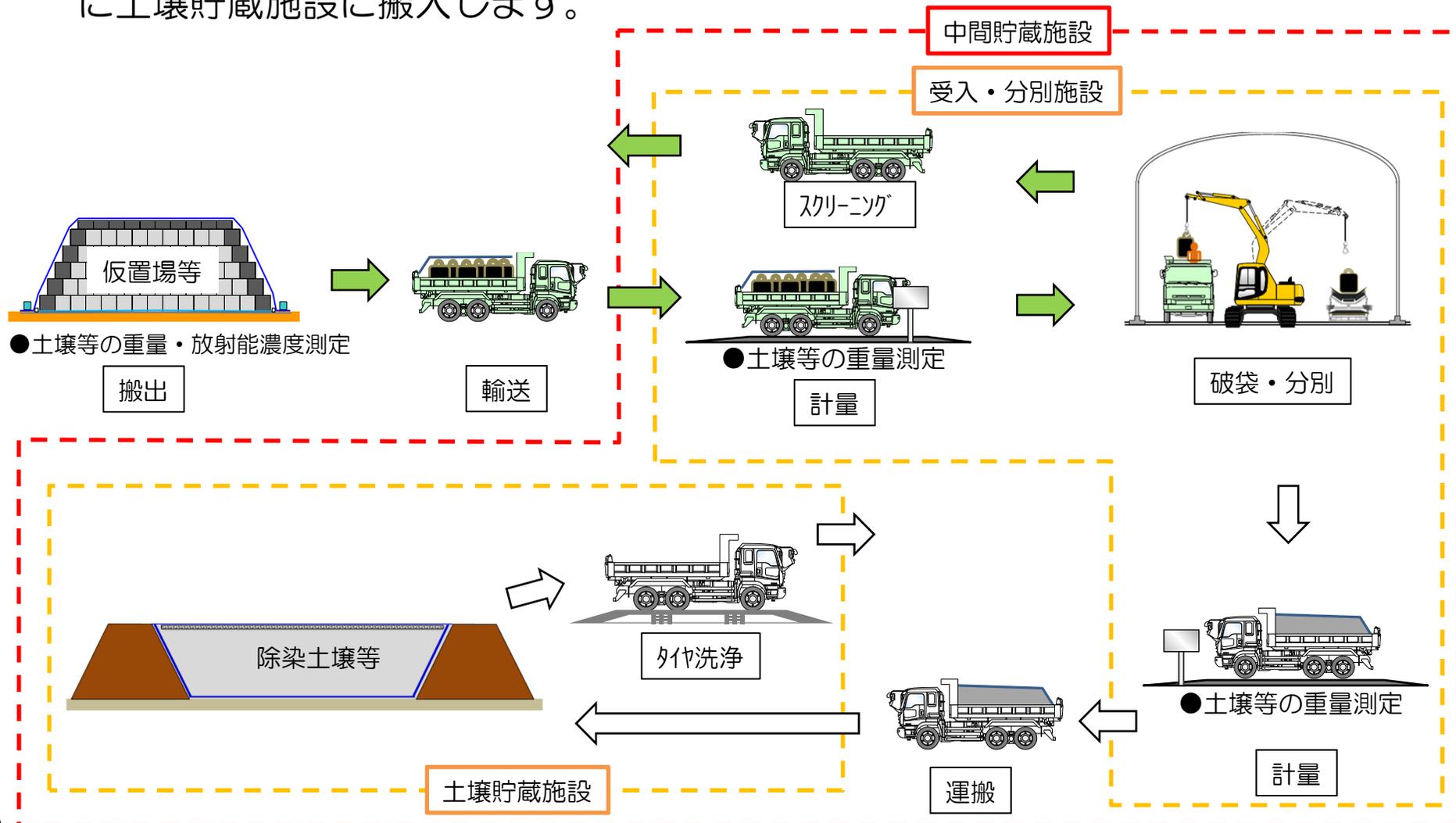
1) 施設の構造

1. 土壌の流れのイメージ
2. 受入・分別施設
3. 土壌貯蔵施設
4. 浸出水処理施設

(2) 土壌の貯蔵について 1) 施設の構造

1. 土壌の流れのイメージ

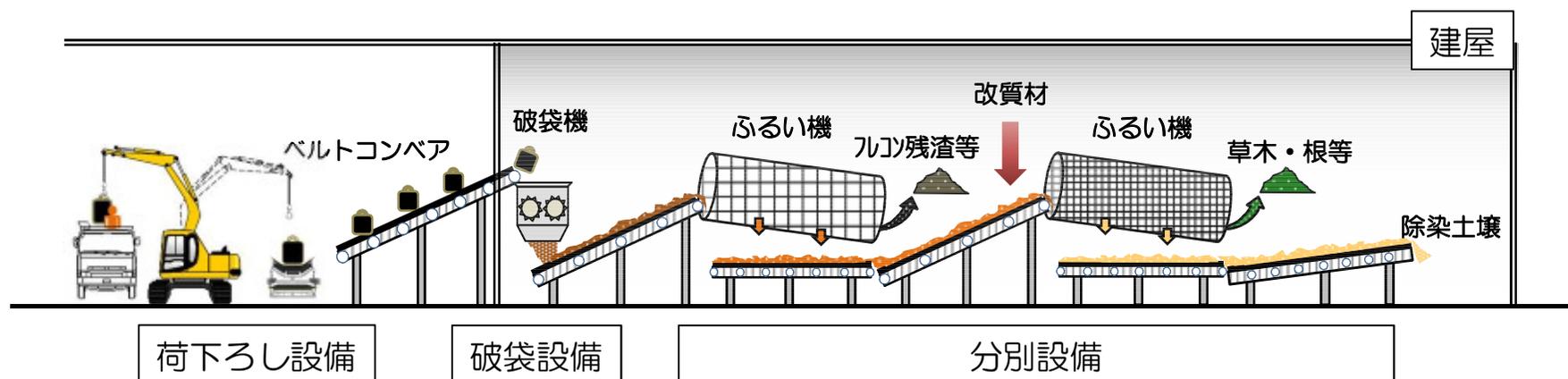
仮置場等から除染土壌等を輸送し、受入・分別施設において破袋・分別処理後に土壌貯蔵施設に搬入します。



(2) 土壌の貯蔵について 1) 施設の構造

2. 受入・分別施設

受入・分別施設とは、仮置場等から搬入される除染土壌等を受け入れ、搬入車両からの荷下ろし、容器の破袋、可燃物・不燃物の分別作業を行い、各貯蔵施設に貯蔵するものを適切に分別する施設です。



荷下ろし設備

10tダンプトラックにより受け入れた除染土壌等をタグ確認後にダンプトラックから下ろします。

破袋設備

荷下ろしした除染土壌等の容器を破袋し、除染土壌等を取り出します。

分別設備

ふるい機により、破袋後の除染土壌等に含まれている容器の残渣および大きな石等の不燃物や、草木・根等の可燃物を分別します。

水分が多く、分別の際に支障がある場合は、改質等により調整します。

建屋

破袋設備以降は、密閉された簡易建屋内で処理をします。

(2) 土壌の貯蔵について 1) 施設の構造

3. 土壌貯蔵施設

土壌貯蔵施設とは、分別処理後の除去土壌等を放射能濃度やその他特性に応じて安全に貯蔵する施設です。

■施設の種類

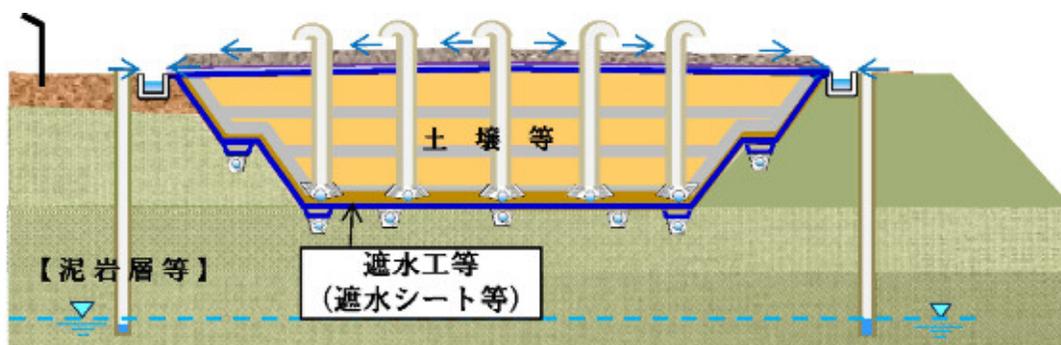
放射能濃度が8,000Bq/kg以下の土壌等を貯蔵するⅠ型と8,000Bq/kg超を貯蔵するⅡ型に分けられます。

遮水工は、施設を設置する場所の地質が堅固な泥岩層等の場合は遮水シート等（Aタイプ）とし、沖積層や砂泥互層等の場合には比較的変形追随性を有する難透水性土壌層等（Bタイプ）とします。

■基本性能

貯蔵期間を通じて、貯蔵される除染土壌等の飛散、流出、並びに浸出水の公共の水域および地下水への浸出を発生させないよう、除染土壌等を安全に貯蔵することができる施設構造とします。

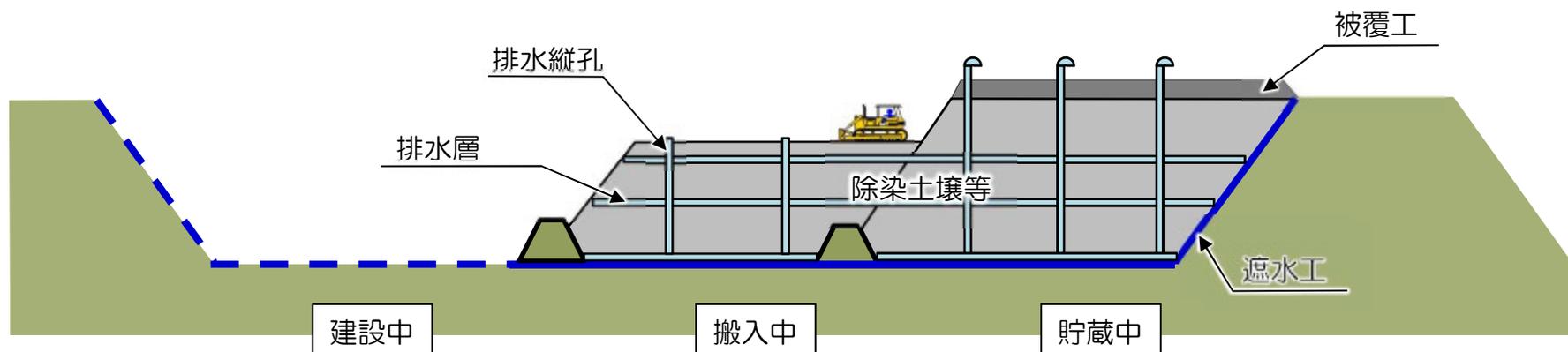
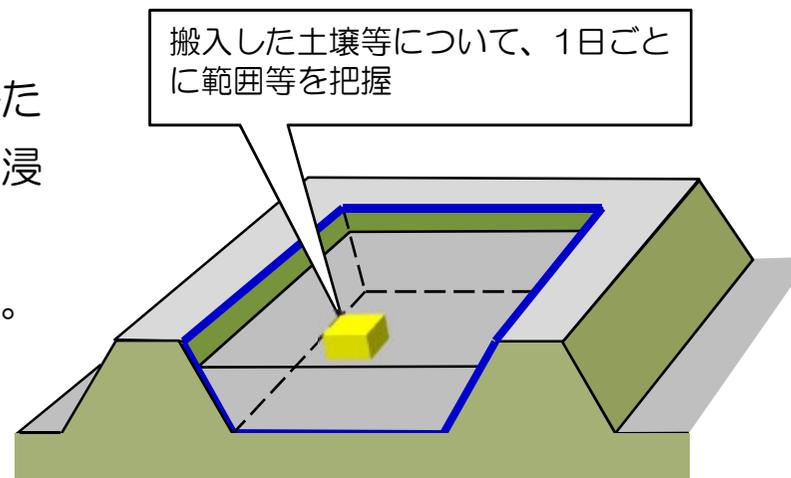
土壌貯蔵施設のイメージ（貯蔵中）



(2) 土壌の貯蔵について 1) 施設の構造

3. 土壌貯蔵施設 段階的な施設整備のイメージ

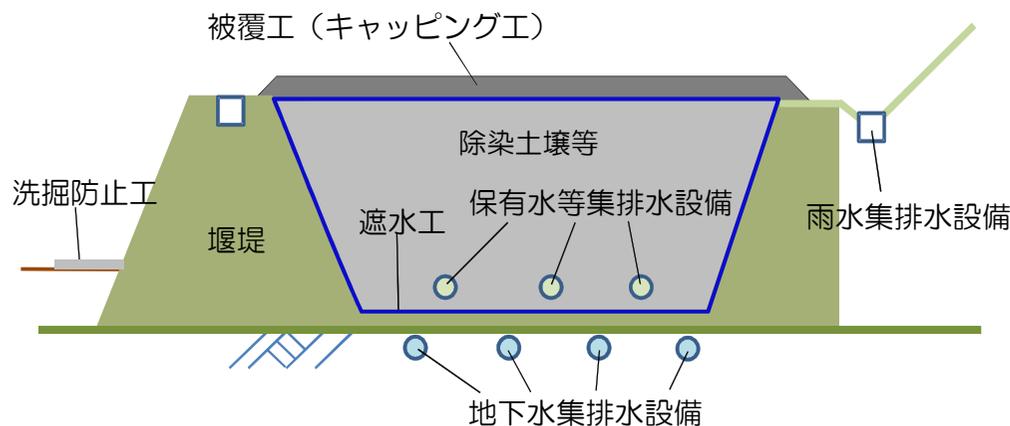
- 用地取得状況に合わせて、施設整備し、土壌搬入を行い、段階的に施設を拡張します。
- 一定規模の区画ごとに土壌を搬入し、搬入が完了した区画から被覆工（キャッピング工）を施し、雨水の浸透を抑制します。
- 各区画に搬入した土壌等の貯蔵位置等を把握します。



(2) 土壌の貯蔵について 1) 施設の構造

3. 土壌貯蔵施設 構造物の種類と機能

構造物	機能
①堰堤	貯蔵する除染土壌等が流出することを防ぐ。
②洗掘防止工	津波によって堰堤が損傷することを防ぐ。
③地下水集排水設備	地下水により遮水工が損傷することを防ぐ。
④遮水工	貯蔵地から浸出水の公共の水域および地下水への浸出を防ぐ。
⑤保有水等集排水設備	貯蔵地内の保有水等を速やかに排水し、貯蔵地内の滞留を防ぐ。
⑥雨水集排水設備	貯蔵地外の雨水が貯蔵地へ流入することを防ぐ。
⑦被覆工 (キャッピング工)	除染土壌等が飛散したり、流出することを防ぐ。 除染土壌等からの放射線量を低減する。 雨水が貯蔵地内に浸入することを防ぐ。



(2) 土壌の貯蔵について 1) 施設の構造

3. 土壌貯蔵施設 外力等の設定内容

- 土壌貯蔵施設は以下に示される外力等に対し、「貯蔵する除染土壌等の飛散・流出」および「浸出水の公共の水域および地下水への浸出」を防止し、安全に除染土壌等を貯蔵できる施設構造とします。

	構造物に及ぼす主な事象	外力等の設定内容
地震	<ul style="list-style-type: none"> ● 堰堤のすべり、液状化による損傷 ● 地盤沈下等による堰堤、遮水工等の損傷 	(第1段階の地震) ⇒ 塩屋崎沖地震 (1938年) 供用期間中に1～2度発生する確率が高い地震動 (第2段階の地震) ⇒ 東北地方太平洋沖地震 (2011年) 中間貯蔵施設の整備区域で想定される最大規模の地震動
津波	<ul style="list-style-type: none"> ● 堰堤の侵食、洗掘による損傷 ● 被覆工 (キャッピング工) の侵食による損傷 	(第1段階の津波) ⇒ 明治三陸地震タイプ (1896年) 概ね数十年から百数十年に1回程度の頻度で発生する比較的発生頻度の高い津波による浸水深と流速 (第2段階の津波) ⇒ 東北地方太平洋沖地震 (2011年) 中間貯蔵施設の整備区域で想定される最大規模の津波による浸水深と流速
地下水	<ul style="list-style-type: none"> ● 地下水揚圧力による遮水工の変形・損傷 ● 堰堤の安定性低下による損傷 	地下水水位および堰堤の堤体内の水位
降水	<ul style="list-style-type: none"> ● 貯蔵地に保有水等が滞留することによる遮水工からの漏水リスクの増大 	短時間降雨強度 (135mm/h) または平成18年の降水量 (次頁参照)
自重、積載荷重	<ul style="list-style-type: none"> ● 堰堤のすべりによる変形・損傷 ● 地盤沈下による堰堤、遮水工等の損傷 	使用する材料や貯蔵する除染土壌等の単位重量と積載高さ等によって設定。

(2) 土壌の貯蔵について 1) 施設の構造

3. 土壌貯蔵施設 外力等の設定内容（降水の設定等）

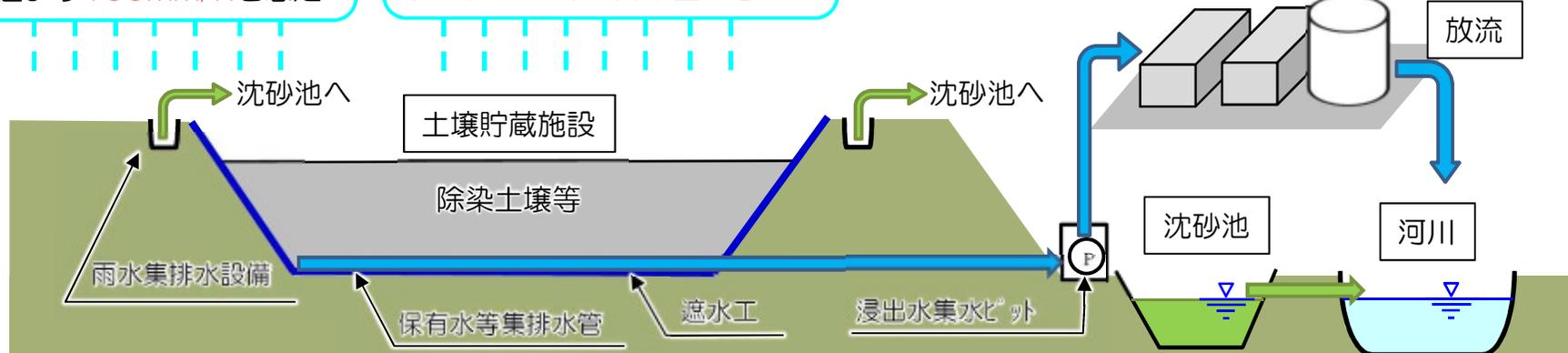
- 雨水が除染土壌等にできる限り触れないように、雨水集排水設備により、土壌貯蔵施設内への雨水の浸入を抑制します。また、貯蔵が完了した区画から被覆工（キャッピング工）を行い、土壌貯蔵施設内への雨水の浸入を抑制します。
- 除染土壌等に触れた雨水は、保有水等集排水管により集め、浸出水処理施設で適切に処理した後、河川に放流します。
- 想定降雨は以下の通りです。

雨水関係 ※1

過去15年の10分間降水量の
最大値より**135mm/h**を想定

浸出水関係 ※2

過去15年の年・月最大降水量で
ある**平成18年の降水量**を想定



※1 雨水関係

- ・浪江地域気象観測所の過去15年（平成13～27年）実績より**10分間降水量の最大値22.5mm**（平成25年9月）から設定
- ・福島県降雨強度式（小名浜）の30年確率降雨強度と同程度

※2 浸出水関係

- ・浪江地域気象観測所の過去15年（平成13～27年）実績より、**年最大降水量2,234mm**、**月最大降水量634mm**である、平成18年の降水量を使用（なお、**日最大は265mm**）
- ・この年最大降水量は、70年確率（70年に1回の大雨）に相当

※3 平成27年9月の関東・東北豪雨では、近隣の地域気象観測所において、月最大566.5mm（川内）、日最大213mm（川内）、10分間最大20.0mm（平）となっている。

(2) 土壌の貯蔵について 1) 施設の構造

3. 土壌貯蔵施設 各構造物の構造・仕様 【①堰堤】

機能	<ul style="list-style-type: none"> 貯蔵する除染土壌等が流出することを防ぐ。 						
要求性能	<ul style="list-style-type: none"> 地震、津波、地下水ならびに降水の作用によってすべり破壊、侵食破壊が生じない。 						
外力・設計条件	<p>【地震】</p> <ul style="list-style-type: none"> 第1段階の地震動については、円弧すべり法による安定性照査を行い、最小安全率1.2以上であることを確認する。 第2段階の地震動については、円弧すべり法による安定性照査を行い、最小安全率1.0以上であることを確認するまたは、ニューマーク法を用いた滑動変位量を算出し、滑動変位量の許容値を10cm以下とする。 ○設計水平震度 <table border="0" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>第1段階</td> <td>双葉地区 (0.20)</td> <td>大熊地区 (0.21)</td> </tr> <tr> <td>第2段階</td> <td>双葉地区 (0.26)</td> <td>大熊地区 (0.26)</td> </tr> </table> ○加速度波形 東北地方太平洋沖地震 <p>【津波】</p> <ul style="list-style-type: none"> 第1段階および第2段階の津波の浸水深、流速を使用する。 		第1段階	双葉地区 (0.20)	大熊地区 (0.21)	第2段階	双葉地区 (0.26)
第1段階	双葉地区 (0.20)	大熊地区 (0.21)					
第2段階	双葉地区 (0.26)	大熊地区 (0.26)					
構造・仕様	<ul style="list-style-type: none"> 堰堤 (仕切堤) 土構造を標準とする。 土壌貯蔵施設の拡張により、将来、堰堤としての機能を求めなくなる堰堤を仕切堤という。仕切堤は、第1段階の地震・津波に対応できる構造とする。 基礎地盤 堰堤および除染土壌等の自重に対して必要な強度、支持力を有しているもの。 天端高 貯蔵予定土壌量を安全に貯蔵できる高さ。 天端幅 堰堤の安定、維持管理等を考慮して設定する。 法勾配 1:2を標準（地震時の安定性照査により必要に応じて変更）。 小段 施工性や維持管理等を考慮し必要に応じて設置する。 法面保護工 張芝を標準。 						

(2) 土壌の貯蔵について 1) 施設の構造

3. 土壌貯蔵施設 各構造物の構造・仕様 【②洗掘防止工】

機能	<ul style="list-style-type: none">津波による堰堤法尻部の洗掘を防ぐ。	
要求性能	<ul style="list-style-type: none">津波による堰堤法尻部の洗掘により堰堤の損傷が生じない。	
外力・設計条件	<p>【津波】</p> <ul style="list-style-type: none">第1段階および第2段階の津波の浸水深、流速を使用する。堰堤法尻部での最大洗掘深を設定する。第2段階の津波による堰堤法尻部での最大浸水深および最大流速を対象に、洗掘防止工に作用する揚力や抗力、自重、摩擦力を考慮し滑動に対する安定性を照査する。	
構造・仕様	<ul style="list-style-type: none">設置範囲 津波の遡上により堰堤法尻部において洗掘が生じる可能性のある範囲に設置する。設置幅 堰堤法尻部の洗掘が堰堤まで進行しないように、洗掘の可能性のある範囲（幅）を設定する。	

(2) 土壌の貯蔵について 1) 施設の構造

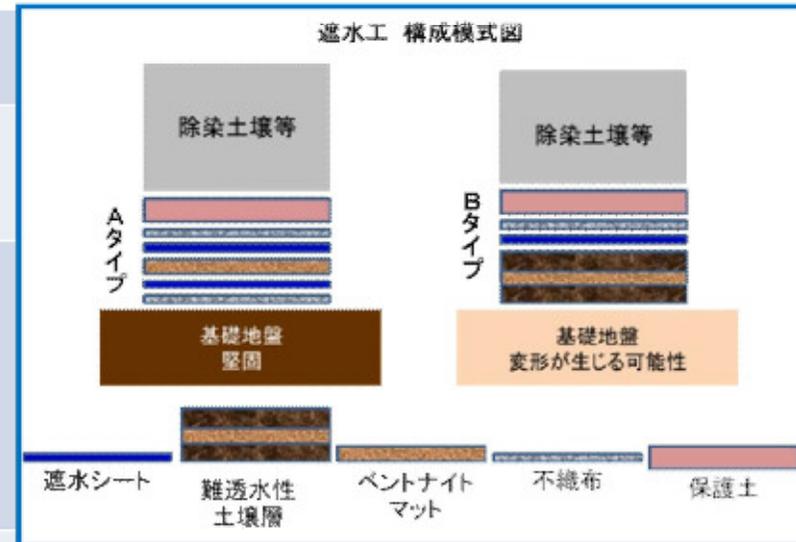
3. 土壌貯蔵施設 各構造物の構造・仕様 【③地下水集排水設備】

機能	<ul style="list-style-type: none"> 地下水を適切に排水し、遮水工の損傷を防ぐ。 	
要求性能	<ul style="list-style-type: none"> 土壌貯蔵施設付近の地下水により遮水工が損傷するおそれのないように土壌貯蔵施設下部および周辺の地下水を有効に集め排出することができる能力を有する。 積載荷重に対して堅固で耐久力を有する。 	
外力・設計条件	<p>【地下水】</p> <ul style="list-style-type: none"> 地下水位観測調査結果および地下水解析結果を踏まえた地下水位を設定する。 	<p>地下水集排水設備 (地下水集排水管)</p> <p>地下水集排水設備 (地下水ピット)</p>
構造・仕様	<p>【集排水管】</p> <ul style="list-style-type: none"> 配置 幹線と支線による分枝形、配置間隔は20mを基本 支線の管径 150mm以上 材料 有孔合成樹脂管 (積載荷重に耐えるもの) 通水断面 管渠断面の80% 被覆材 砕石を基本 <p>【地下水ピット】</p> <ul style="list-style-type: none"> 貯蔵地の外に設置することを基本、効率的に集排水可能な配置 鉄筋コンクリート構造 水密性を有する構造 維持管理、点検が容易かつ安全に行える構造 	

(2) 土壌の貯蔵について 1) 施設の構造

3. 土壌貯蔵施設 各構造物の構造・仕様 【④遮水工】

機能	<ul style="list-style-type: none"> 貯蔵地から浸出水の公共の水域および地下水への浸出を防ぐ。
要求性能	<ul style="list-style-type: none"> 貯蔵地からの浸出水の公共の水域および地下水への浸出を発生させないために必要な遮水効力を有する。
外力・設計条件	<ul style="list-style-type: none"> 基礎地盤が除染土壌等の自重により沈下することや地震により液状化することについて照査し、必要に応じて、基礎地盤の改良を実施する。 基礎地盤の改良は、除染土壌等の自重による沈下や地震時の液状化に対して、その沈下を抑えるために必要な強度を確保する。



構造・仕様

【構造】

遮水工は、基礎地盤の種類によって、基礎地盤が堅固な場合に使用するAタイプと、基礎地盤の変形に対し比較的追随性を有するBタイプに分類。なお、ベントナイトマットはセシウム吸着機能を有している。

< Aタイプの構成 >

保護土+不織布+遮水シート+ベントナイトマット+遮水シート+不織布

< Bタイプの構成 >

保護土+不織布+遮水シート+難透水性土壌層

【主な仕様】

遮水シート

- ・材料 合成ゴム系・合成樹脂系
- ・厚さ 1.5mm以上

難透水性土壌層

- ・平均的な透水係数 $1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 以下
- ・厚さ 100cm (中間にベントナイトマットを配置)

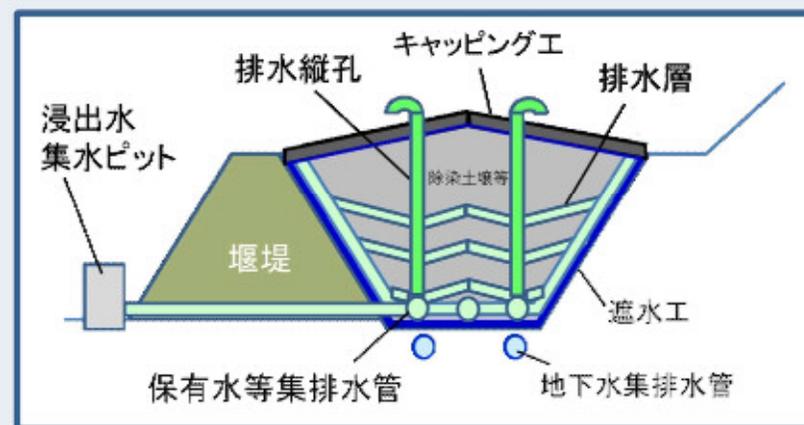
保護土

- ・厚さ 50cm以上
- ・材料 良質な砂を基本

(2) 土壌の貯蔵について 1) 施設の構造

3. 土壌貯蔵施設 各構造物の構造・仕様 【⑤保有水等集排水設備】

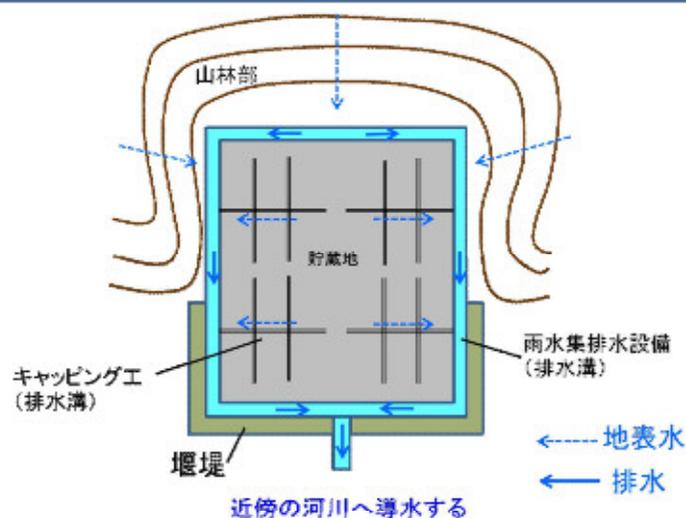
機能	<ul style="list-style-type: none"> 貯蔵地内の保有水等を速やかに排水し、貯蔵地内の滞留を防ぐ。
要求性能	<ul style="list-style-type: none"> 保有水等を有効に集水し、浸出水処理施設に速やかに送水できる能力を有する。 積載荷重に対して堅固で耐久力を有する。
外力・設計条件	<p>【降水量】 浪江気象観測所の過去15年（平成13～27年）実績より、年最大、月最大の降水量を観測した、平成18年の降水量における、最大浸出水量を1日で貯蔵地から排水する能力を有する。</p>
構造・仕様	<p>【集排水管】</p> <ul style="list-style-type: none"> 配置 幹線と支線による分枝形、配置間隔は20m以下を基本 支線の管径 200mm以上 材料 有孔合成樹脂管 通水断面 管渠断面積の80% 被覆材 碎石を基本 <p>【排水縦孔】</p> <ul style="list-style-type: none"> 配置 2,000m²に1箇所以上を基本 孔径 200mm以上 材料 有孔合成樹脂管 被覆材 碎石を基本 <p>【排水層】</p> <ul style="list-style-type: none"> 配置 水平方向に設け、排水縦孔に排水 厚さ 15cm以上 勾配 2%以上 材料等 砂等 <p>【集水ピット】</p> <ul style="list-style-type: none"> 貯蔵地の外に設置することを基本とし、効率的に集排水可能な配置とする。 鉄筋コンクリート構造とし、水密性を有する。 必要に応じてポンプ、バルブを設ける。



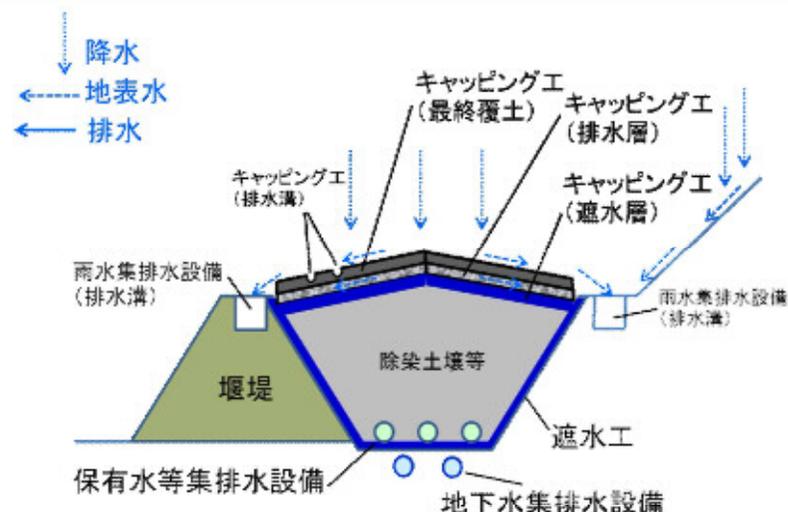
(2) 土壌の貯蔵について 1) 施設の構造

3. 土壌貯蔵施設 各構造物の構造・仕様 【⑥雨水集排水設備】

機能	<ul style="list-style-type: none"> 貯蔵地外からの地表水が貯蔵地へ流入することを防止する。 貯蔵中の貯蔵地表面の雨水を有効に集め排水する。
要求性能	<ul style="list-style-type: none"> 貯蔵地外からの地表水が貯蔵地へ流入することを防止し、当該地表水および貯蔵中の貯蔵地表面の雨水を有効に集め排出することができる能力を有する。
外力・設計条件	<ul style="list-style-type: none"> 合理式により雨水排水量を算定し、排水溝等の断面形状を決定する。 短時間降雨強度 135mm/h ※浪江地域気象観測所の過去15年（平成13～27年）実績より10分間降水量の最大値22.5mm（平成25年9月）から設定 ※福島県降雨強度式（小名浜）の30年確率降雨強度と同程度
構造・仕様	<ul style="list-style-type: none"> 貯蔵地の周囲に設けることを基本とする。 構造形式：U字溝等（短時間降雨強度135mm/hにより寸法等を決定）



平面図

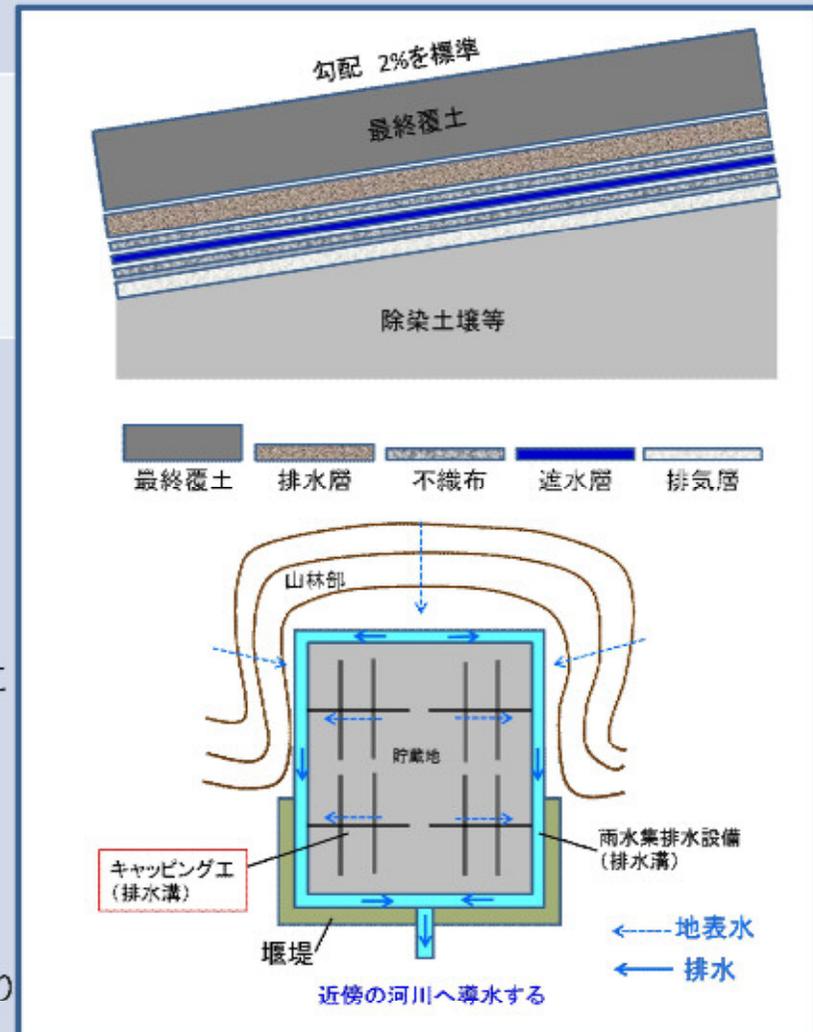


断面図

(2) 土壌の貯蔵について 1) 施設の構造

3. 土壌貯蔵施設 各構造物の構造・仕様 【⑦被覆工（キャッピング工）】

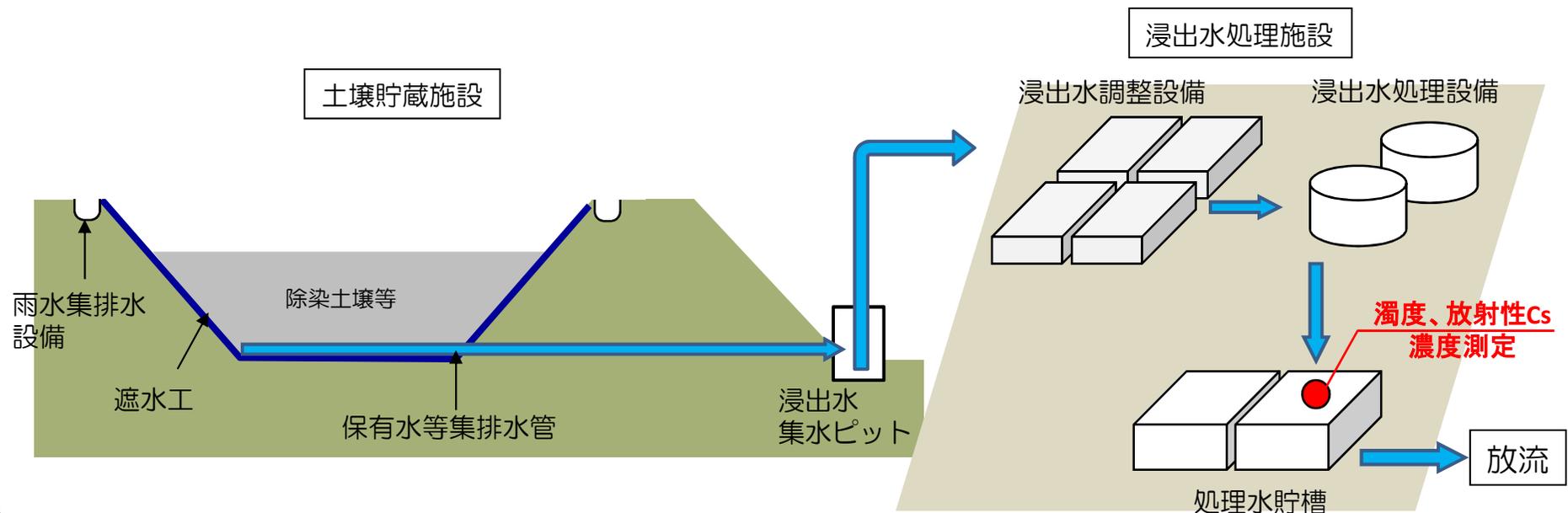
機能	<ul style="list-style-type: none"> 除染土壌等の飛散および雨水の除染土壌等への浸透を防止する。 津波による除染土壌等の流出を防止する。 敷地周辺の放射線量を低減する。
要求性能	<ul style="list-style-type: none"> 除染土壌等の飛散および雨水の除染土壌等への浸透を防止するとともに、津波浸水区域においては津波により除染土壌等が流出しない構造とする。 除染土壌等からの放射線量を十分に低減できる遮へい構造とする。
構造・仕様	<p>【遮水層】</p> <ul style="list-style-type: none"> 遮水シート等 <p>【不織布】</p> <ul style="list-style-type: none"> 貫入抵抗 500N以上 <p>【排気層】</p> <ul style="list-style-type: none"> 材料 除染土壌等のガスを速やかに排気可能な材料。 <p>【排水層】</p> <ul style="list-style-type: none"> 材料 最終覆土からの浸透水を速やかに排水可能な材料。 <p>【最終覆土】</p> <ul style="list-style-type: none"> 材料 現地発生土等 厚さ 50cm以上 保護 表面に張芝を設置 <p>【排水溝】</p> <ul style="list-style-type: none"> 構造形式 U字溝等 (短時間降雨強度135mm/hにより寸法等を決定)



(2) 土壌の貯蔵について 1) 施設の構造

4. 浸出水処理施設

機能	• 浸出水（貯蔵されている除染土壌等を通して浸出する水）を処理した後に放流する。
要求性能	• 浸出水調整設備および浸出水処理設備により、浸出水の水量・水質を調整するとともに、処理後の放流水の水質を適正に維持する能力を有する。
構造・仕様	• 凝集沈殿および砂ろ過による処理を基本とする。 • 施設規模は、平成18年の降水量（過去15年の最大）を用いた水収支計算により設定する。 • 水槽・配管等は、水密性を有するものとする。
水質管理	• 処理水はゲルマニウム半導体検出器（検出限界1 Bq/L以下）により放射性Csの放射能濃度を定期的（週1回）に測定し、特措法（Cs134/60+Cs137/90 \leq 1）の基準を適用する。 • 処理水を濁度計およびNaIシンチレータにより連続測定する。 濁度又は放射性Csの放射能濃度が急激に変化した場合は、再度、水処理を行う。



(2) 土壌の貯蔵について 1) 施設の構造

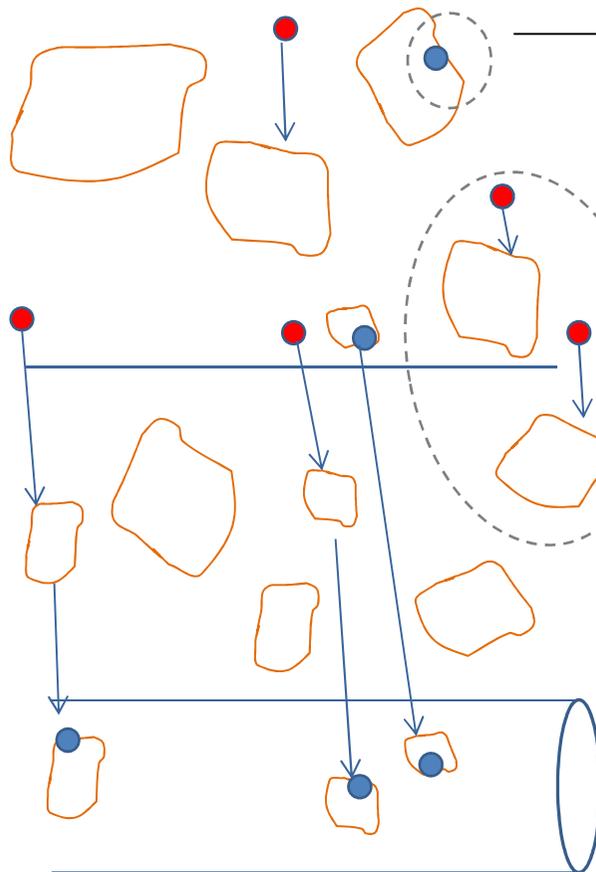
4. 浸出水処理施設

除染土壌中の放射性Cs挙動を踏まえた浸出水処理方法の考え方

除染土壌

保護土

集排水管



① 土壌中のCs溶出特性は極めて低い

② 水溶態Csは速やかに
下部土壌に吸着・固定される

③ 浸出水中のCsはSS性が支配的

※水溶態Csが土壌粒子に吸着・固定したものと
固定態Csが集水管に流入

凝集沈殿+砂ろ過でSS性Csを除去

※SS：懸濁物質(suspended solid)

●：水溶態Cs

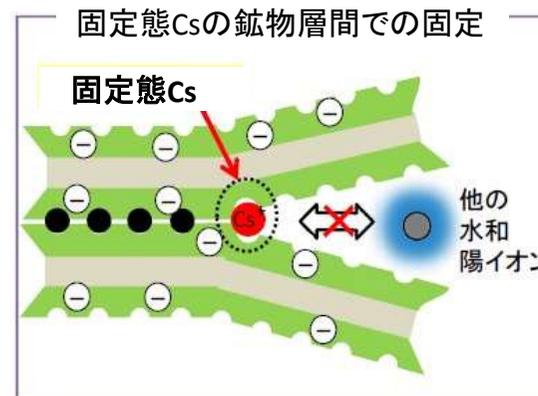
●：SS性（固定態・イオン交換態）Cs

(2) 土壌の貯蔵について 1) 施設の構造

4. 浸出水処理施設

① 土壌中のCs溶出特性は、極めて低い

- Csは土壌中で、固定態、イオン交換態、水溶態として存在します。
- 大部分のCsは、固定態として、土に含まれる鉱物の層間にイオンの形で固定されており、他の陽イオンとは容易に交換されず、溶出しません。



② 水溶態の放射性Csは速やかに下部土壌に吸着される

- 土壌に草木類などが混入した場合のCsの溶出は、土壌のみの場合とほぼ変わらないという研究結果があります。草木類そのものからのCsの溶出、あるいは、 NH_4^+ の影響でCs溶出があっても、土壌に再び吸着されるためと考えられます。

土壌・雑草混合物中のCsの存在形態



(出典) 1) 保高ら: 未発表資料。 2) 保高ら(2014): 環境放射能除染学会 第3回研究発表会 講演要旨集および発表スライド。 3) 田中ら(1991): 日本原子力学会誌, 33(4), 373-380。 4) 岡島ら(1983): 土壌肥沃度論, 農山漁村文化協会。

出所: 環境回復検討会(第15回)環境省 土壌中の放射性セシウムの挙動に関するレビュー
(地盤工学会)土壌中の放射性セシウムの挙動に関するレビュー作成検討委員会

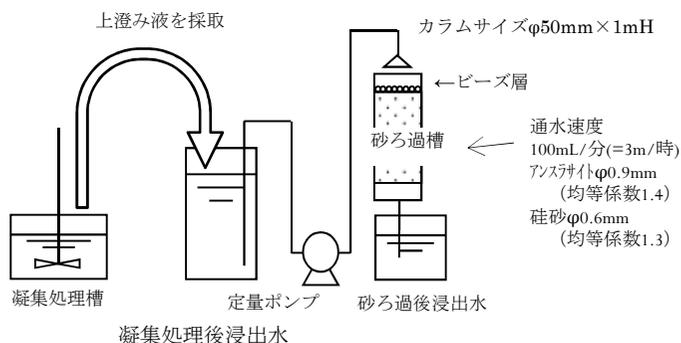
(2) 土壌の貯蔵について 1) 施設の構造

4. 浸出水処理施設

③ 浸出水中の放射性CsはSS性Csが支配的 ⇒凝集沈殿＋砂ろ過でSS性Csを除去

- 浸出水中の放射性Csは濁質に吸着したものが支配的であることから、濁質を除去する水処理技術として確立されている凝集沈殿＋砂ろ過とします。

<凝集処理＋砂ろ過による放射性Csの除去試験>



- 土壌試料（放射性物質濃度315,700Bq/kg）について有姿攪拌試験（JIS-K0058-1）により模擬浸出原水を作成（全Cs濃度：665Bq/L）
- 模擬浸出原水の水溶態Cs濃度は2.4Bq/Lで全体の0.4%。SS性Csが支配的。
- 凝集処理と砂ろ過により、水溶態CsもSS性Csも定量下限以下に除去。

単位：Bq/L

	全Cs			水溶態Cs			SS性Cs		
	Cs134	Cs137	Cs合計	Cs134	Cs137	Cs合計	Cs134	Cs137	Cs合計
模擬浸出原水	128.0	537.0	665.0	<1.0	2.4	2.4	128.0	534.6	662.6
凝集処理後	2.8	12.0	14.8	0.7	2.2	2.9	2.1	9.8	11.9
砂ろ過処理後	<0.6	<0.7	-	<0.6	<0.8	-	ND	ND	-

出所：平成27年度中間貯蔵施設の管理等に関する業務報告書（平成28年3月）
中間貯蔵・環境安全事業株式会社

2) 安全対策

1. 放射線安全
2. モニタリング
3. 情報公開

(2) 土壌の貯蔵について 2) 安全対策

1. 放射線安全（放射性物質の飛散・流出防止）

受入・分別施設

- 破袋後の除染土壌等が外部に飛散・流出することを防ぎます。

(1) 屋根・壁等

- ・屋根・壁等を有する施設内で破袋・分別作業を実施し、除染土壌等が外部に飛散することを防ぐ。
- ・雨水が除染土壌等に触れることを防ぐ。

(2) 床

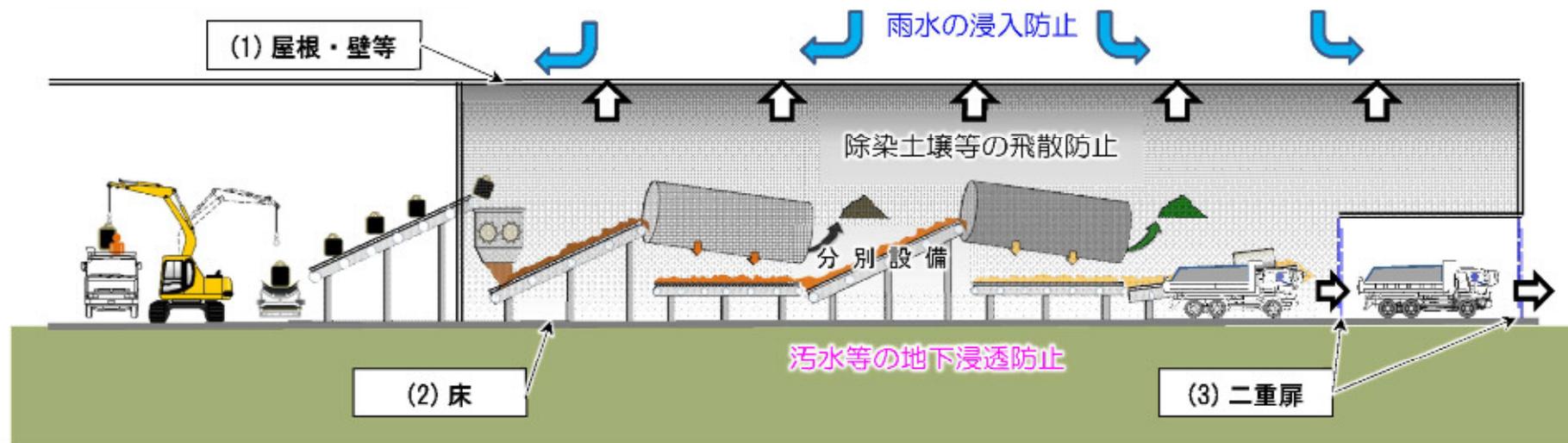
- ・破袋、分別作業範囲の床を液体が浸透しにくい構造とし、汚水等の地下浸透を防ぐ。汚水等は屋内で集水し、浸出水処理施設において適切に処理する。

(3) 二重扉

- ・車両等の出入り時に、除染土壌等が外部に飛散することを防ぐ。

(4) 集じん機

- ・屋内を集じん機により負圧状態に保ち、除染土壌等が外部に飛散することを防ぐ。



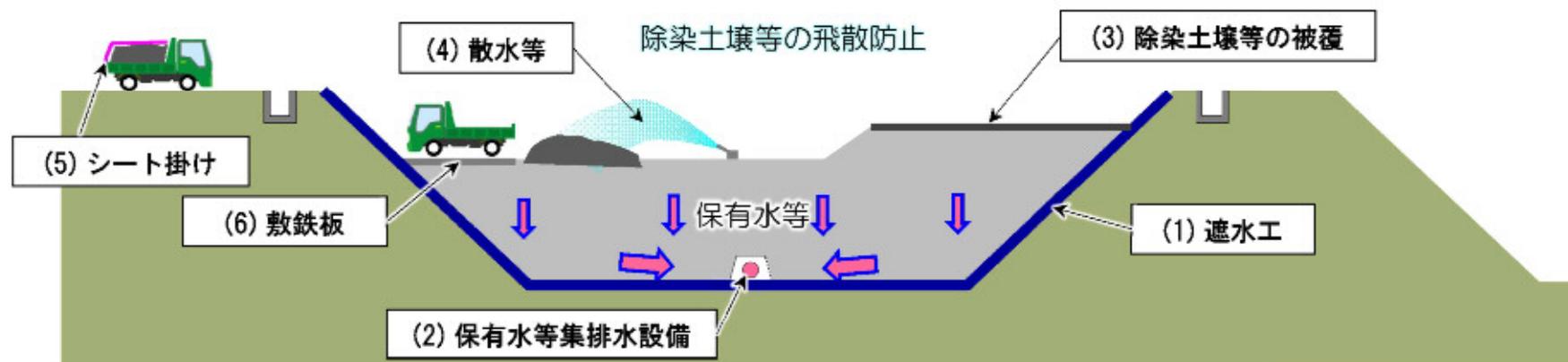
(2) 土壌の貯蔵について 2) 安全対策

1. 放射線安全（放射性物質の飛散・流出防止）

土壌貯蔵施設（搬入中）

➤ 搬入中において放射性物質が外部に飛散・流出することを防ぎます。

(1) 遮水工	・ 除染土壌等の保有水等が外部に流出することを防ぐ。
(2) 保有水等集排水設備	・ 除染土壌等の保有水等を集め、浸出水処理施設において適切に処理する。
(3) 除染土壌等の被覆	・ 作業を実施していない部分の除染土壌等の表面を土壌等で覆う。
(4) 散水等	・ 搬入中に除染土壌等が外部に飛散することを防ぐ。
(5) 運搬車両のシート 掛け等	・ 除染土壌等を運搬中のダンプは荷台にシートを掛ける等して除染土壌等 が飛散することを防ぐ。
(6) 貯蔵地内の走行ル ートの敷き鉄板等	・ 除染土壌等の上を運搬用のダンプが走行するルートには、敷き鉄板等を 設置する等し、ダンプのタイヤに除染土壌等が付着することを防ぐ。



(2) 土壌の貯蔵について 2) 安全対策

1. 放射線安全（放射性物質の飛散・流出防止）

土壌貯蔵施設（貯蔵中）

➤ 貯蔵中において放射性物質が外部に飛散・流出することを防ぎます。

(1) 遮水工

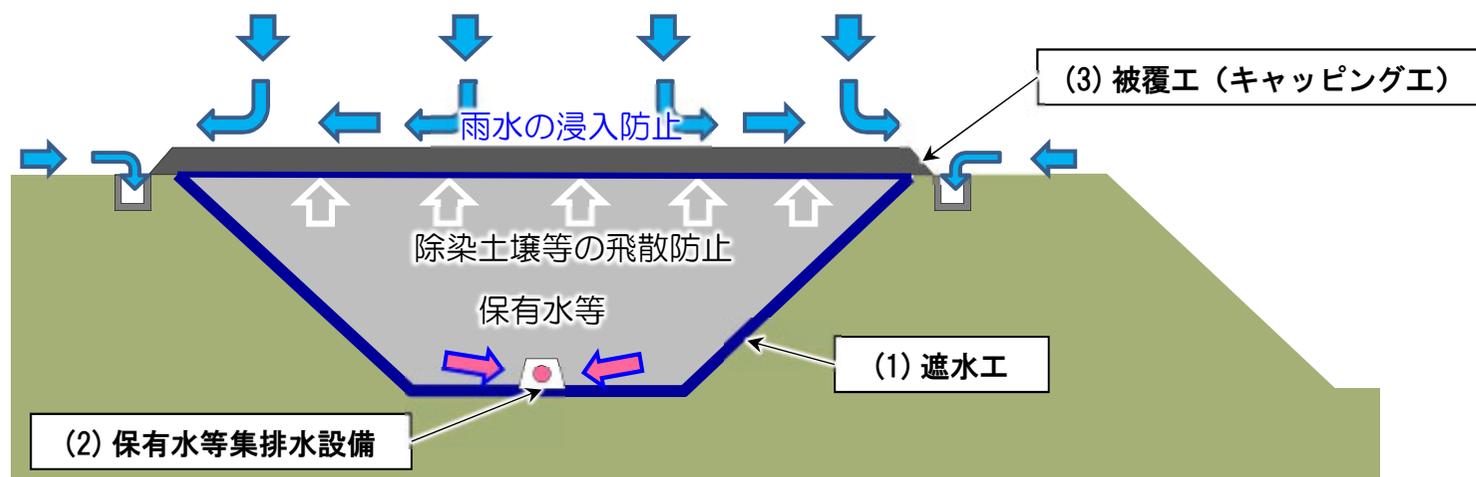
• 除染土壌等の保有水等を外部に流出することを防ぐ。

(2) 保有水等集排水設備

• 除染土壌等の保有水等を集め、浸出水処理施設において適切に処理する。

(3) 被覆工（キャッピング工）

• 雨水が貯蔵地内に浸入することを防ぐ。
• 貯蔵中の除染土壌等が外部に飛散することを防ぐ。



(2) 土壌の貯蔵について 2) 安全対策

1. 放射線安全（放射線の遮へい・低減）

土壌貯蔵施設

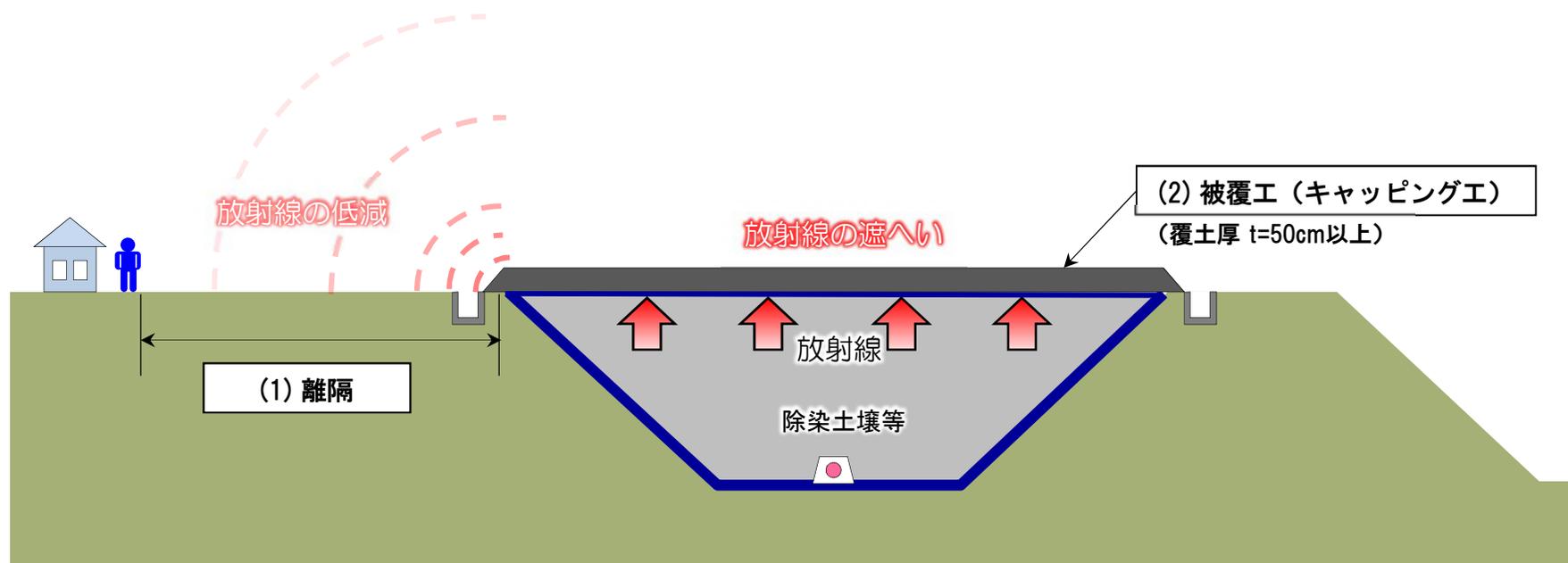
➤ 除染土壌等からの放射線を遮へい・低減します。

(1) 離隔

・必要な離隔を確保し、放射線を低減する。

(2) 被覆工（キャッピング工）

・覆土厚さ50cm以上の被覆工により、放射線を遮へいする。



(2) 土壌の貯蔵について 2) 安全対策

1. 放射線安全（作業員の被ばく）

➤ 電離則に基づき、作業員の放射線安全を確保します。

(1) 工事前の線量低減	・工事用地内の線量低減措置を行い、作業員の被ばく線量を低減する。
(2) 被ばく線量管理	・個人被ばく線量計を装着し、被ばく管理を行う。 （100mSv/5年かつ50mSv/年を超えないように管理：電離則）
(3) 作業環境の管理	・空間線量率等を定期的に測定し、作業環境の管理を行う。 （必要により遮へい・粉じん飛散防止措置を施す）
(4) 保護具の装着	・マスク等の保護具により、作業員の被ばくを低減する。
(5) 設備の機械化	・設備をできるだけ機械化し、作業員の被ばくを低減する。
(6) 密閉性の高い重機の使用	・作業重機は運転席がガラス等で覆われており、空調設備が整備されたものを使用し、運転者の被ばくを低減する。



密閉性の高い重機の使用（例）

(2) 土壌の貯蔵について 2) 安全対策

2. モニタリング

- 放射性物質に関するモニタリングは、現況に対して有意な変動が無いことを確認するために下記項目について実施します。

区 分		測定地点	測定項目	測定頻度
環境放射線 モニタリング	大気	中間貯蔵予定地境界	空間線量率 放射能濃度	常時
		工事用地境界	空間線量率	1回/週
	地下水	施設周縁 (上流および下流)	放射能濃度	1回/月
		地下水集排水設備	放射能濃度	常時
	河川	雨水・処理水の放流先河川	放射能濃度	1回/月
排気・排水 モニタリング	処理水	浸出水処理施設放流水	放射能濃度	1回/週 (常時)
	排気	集じん設備排気口	放射能濃度	1回/月
作業環境 モニタリング	作業環境	電離則に基づいて測定		

- その他、放射性物質以外の項目に関しては関係法令等に則りモニタリングを実施します。

(2) 土壌の貯蔵について 2) 安全対策

3. 情報公開

- 中間貯蔵施設の建設状況およびモニタリング結果についてHP等で公表を行います。

①モニタリング結果の公開

- JESCOのホームページにおいて、中間貯蔵施設予定地における空間線量率等のモニタリングの結果を公開しています。

(<http://www.jesconet.co.jp/interim/operation/monitoring.html>)



モニタリング情報リアルタイム公開サイト

②除染情報プラザ等での情報発信

- 除染情報プラザは、除染や放射線に関する最新の情報をお伝えする拠点です。
- 中間貯蔵施設の情報について除染情報プラザで発信していきます。
- その他、新聞広告等を活用し、中間貯蔵施設の輸送や施設整備の状況について、情報発信を行います。

(<http://josen-plaza.env.go.jp/>)



除染情報プラザ

③中間貯蔵施設環境安全委員会での進捗報告

- 福島県、大熊町、双葉町および環境省は、「中間貯蔵施設環境安全委員会」を開催しており、本委員会において中間貯蔵施設についての進捗報告を行います。
- 中間貯蔵施設環境安全委員会の資料および議事録は環境省のHPに掲載しています。

(http://josen.env.go.jp/chukanchozou/action/safety_commission/)

3) 環境保全対策

1. 環境保全対策の内容
2. 環境への影響を検討する項目の選定
3. 環境への影響の予測、評価結果

(2) 土壌の貯蔵について 3) 環境保全対策

1. 環境保全対策の内容

大気質

- 排出ガス対策型建設機械の導入。
- 粉じん対策として散水等を実施。
- 効率的な車両の運行。

騒音・振動

- 低騒音型および低振動型の機械の積極的な使用。
- 効率的な車両の運行。

水質・底質

- 沈砂池、浸出水処理施設の適切な管理。

動物・植物

- 施設が建設される工事用地について動物・植物の生息・生育状況を調査し、保全対策の必要性を検討。

(2) 土壌の貯蔵について 3) 環境保全対策

2. 環境への影響を検討する項目の選定

- 受入・分別施設、土壌貯蔵施設、浸出水処理施設の工事内容、施設の諸元をもとに、環境への影響を検討する項目を選定し、前述した環境保全対策の実施を前提として、環境への影響を予測、評価しました。

影響要因の区分 環境要素の区分			工事の実施						土地又は工作物の存在及び供用								
			建設機械の稼働	いに伴う車両の運行	資材、機械及び建物の運搬に工事	造成等の施工	土質材の採取の工事	の設置設備及び工事用道路	建設発生土の処理の工事	中間貯蔵施設の存在	貯蔵・覆土用機械の稼働	受入・分別施設の稼働	浸出水処理施設の稼働	運材の運搬に用いる及び車両の土質	大量除染土壌等	分大量除染土壌等の存在	浸出水処理水の排出
環境の自然的構成要素の良好な状態の保持を旨として環境への影響が把握されるべき環境要素	大気環境	大気質	窒素酸化物	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
			硫黄酸化物	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
			浮遊粒子状物質	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
			粉じん等 有害物質等	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
		騒音	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
		振動	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
		悪臭												○			
	水環境	水質(地下水の水質を除く)	水の濁り			○	○	○	○								○
			水の汚れ														○
			有害物質等														○
	底質	有害物質等														○	
土壌に係る環境その他の環境	地下水の水質及び水位	地下水の水質			○	○	○	○	○					○			
		地下水の水位			○	○	○	○	○								
		地下水の流れ			○	○	○	○	○								
	地形及び地質	重要な地形及び地質			○	○	○	○	○								
	地盤	地盤及び斜面の安定性			○	○	○	○	○								
	土壌	土壌汚染															
生物の多様性の確保及び自然環境の体系的保全を旨として環境への影響が把握されるべき環境要素	動物	重要な種及び注目すべき生息地	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
	植物	重要な種及び群落			○	○	○	○	○	○	○	○	○				
	生態系	地域を特徴づける生態系	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
人と自然との豊かな触れ合いの確保を旨として環境への影響が把握されるべき環境要素	景観	主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観							○								
	人と自然との触れ合いの活動の場	主要な人と自然との触れ合いの活動の場		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
環境への負荷の量の程度により環境への影響が把握されるべき環境要素	廃棄物等	廃棄物			○	○	○	○	○								
		建設工事に伴う副産物			○	○	○	○	○								
	温室効果ガス等	二酸化炭素 メタン	○	○							○		○		○		
一般環境中の放射性物質について調査、予測及び評価されるべき環境要素	放射線の量		○	○	○	○	○	○	○				○	○	○		

(2) 土壌の貯蔵について 3) 環境保全対策

3. 環境への影響の予測、評価結果①

➤ 大気環境（大気質・騒音・振動等）

工事中、供用中（初期運転時・運転時）について、大気環境への影響を予測しました。予測結果は環境基準等に適合しました。よって大気環境への影響は実行可能な範囲で低減が図られているものと評価しました。

● 主な予測結果（受入・分別施設と土壌貯蔵施設の供用中（機械、施設の稼働、運搬車両の運行）の大気環境への影響

項目	評価地点	バックラウト値	予測結果：供用中（運転時）
二酸化窒素 (NO ₂) [ppm]	双葉町郡山地区	0.010	0.018
	大熊町小入野地区	0.010	0.010
	環境基本法に基づく環境基準	0.04~0.06	
浮遊粒子状 物質 (SPM) [mg/m ³]	双葉町郡山地区	0.035	0.036
	大熊町小入野地区	0.035	0.035
	環境基本法に基づく環境基準	0.10	
時間率騒音 レベル (LA5) [dB]	双葉町郡山地区	—	58
	大熊町小入野地区	—	45
	騒音規制法等に基づく基準	—	
等価騒音 レベル (LAeq) [dB]	双葉町郡山地区	48	53
	大熊町小入野地区	51	51
	環境基本法に基づく環境基準	—	
時間率振動 レベル (L10) [dB]	双葉町郡山地区	—	34
	大熊町小入野地区	—	30未満
	福島県振動防止対策指針に基づく基準	75	

(2) 土壌の貯蔵について 3) 環境保全対策

3. 環境への影響の予測、評価結果②

➤ 水環境（水質・底質）

工事中の濁り、供用中の浸出水処理水の排出に伴う濁り、汚れ、有害物質等の河川水質への影響について予測しました。予測結果は環境基準等に適合しました。よって水環境への影響は実行可能な範囲で低減が図られているものと評価しました。

●主な予測結果（供用中の浸出水処理水の排水に伴う河川水質への影響；健康項目、ダイオキシン類）

	評価地点		河川水質	
			排水前（バックグラウンド値）	排水後
健康項目 27項目	細谷川 下流	双葉町郡山久保谷地	全項目適合	全項目適合
	夫沢川 下流	大熊町夫沢北台	全項目適合	全項目適合
	環境基本法に基づく環境基準		健康項目27項目の環境基準	
ダイオキシン類 [pg-TEQ/L]	細谷川 下流	双葉町郡山久保谷地	0.24	0.29
	夫沢川 下流	大熊町夫沢北台	0.15	0.15
	ダイオキシン類対策特別措置法に基づく環境基準		1	

➤ 自然環境（動物・植物）

工事の実施や工作物の存在および供用により、工事用地内の動物・植物の生息、生育地の一部は改変されますが、各生物種は予定地および周辺でも生息、生育が確認されていることから、土地改変を必要最小限にとどめることで、動物・植物の個体群等への影響を最小化できると評価しました。

➤ 放射線の量

空間線量率への寄与は最大で0.024 μ Sv/h、公衆に対する追加被ばく線量は最大で年間0.036mSvと、バックグラウンド値と比較して十分に小さいと予測されました。よって実行可能な範囲で影響が低減されていると評価しました。

工事、供用に伴う環境への影響等を確認するため、今後、モニタリングを実施していく予定です。

(3) 焼却灰の貯蔵について

(3) 焼却灰の貯蔵について

(3) 焼却灰の貯蔵について

1. 中間貯蔵施設内での保管・貯蔵

焼却灰については、当初は、搬入された荷姿で、屋根および壁面を有する簡易建屋等に保管します。廃棄物貯蔵施設については、今後、中間貯蔵施設に係る指針に基づき具体的な設計を行います。

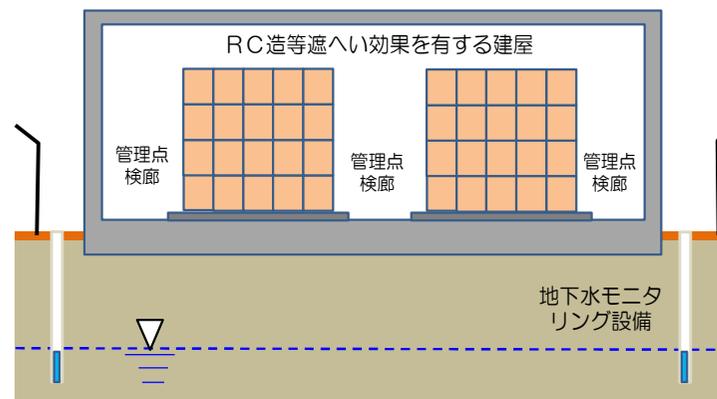
灰保管場

当初は、搬入された荷姿で簡易建屋等の周囲が囲まれた場所に保管します。



廃棄物貯蔵施設

放射能濃度が10万Bq/kgを超える廃棄物を貯蔵します。



(3) 焼却灰の貯蔵について

2. 焼却灰の輸送について

➤ 除染土壌等の輸送は、放射性物質特措法※に基づき実施しています。

※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年法律第110号）

（施行規則第23条第1項第3号）

運搬車及び運搬に用いる容器は、特定廃棄物が飛散し、及び流出し、並びに悪臭が漏れるおそれのないものであること。

➤ 焼却灰については、関連法令も考慮の上、以下の荷姿で輸送します。

30万Bq/kg超の焼却灰	30万Bq/kg以下の焼却灰	輸送車両	＜灰の性状＞
<p>IP-2型輸送物の要件を満足する既存の輸送容器を用いる。</p>  <p>IP-2型対応フルキップルソテ</p>	<p>焼却灰加湿処理、キレート処理等を実施するなど、飛散等を防止するための必要な対策を講じた上で、<u>土壌等と同等の安全性を確保し輸送する。</u>（IP-1型準拠）</p>  <p>フルキップルソテ</p>	<p>10t ダンプ等を想定</p> 	<p>○加湿処理： 飛散防止を図るため、フルキップルソテに充填する前に水分を加える処理。</p>  <p>○キレート処理 硫黄などを含む化合物（キレート剤）を重金属と反応させ、重金属が水に溶けないように固定化させる処理。処理後物は硬く、飛散しない。</p>

（参考）関連法令

➤ 医療等の事業活動に伴い放射性物質を取り扱う者に対し、放射線障害防止法※において放射能濃度に応じた荷姿について規定。
30万Bq/kg超：IP-2型輸送物 1万Bq/kg超30万Bq/kg以下：IP-1型輸送物

※放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律（昭和32年法律第167号）

(4) 当面の施設整備について

(4) 当面の施設整備について

(4) 当面の施設整備について

【処理対象物】

仮置場および保管場に保管されている土壌等（土類、小石、砂利等）

【設置する施設】

- 受入・分別施設

主要設備：計量設備、荷下ろし設備、破袋設備、一次分別設備、二次分別設備、濃度分別設備

※当面の施設においては、土壌の濃度の状況を把握するために、濃度分別設備を設ける。

- 土壌貯蔵施設

主要設備：堰堤、遮水工、浸出水処理施設

- その他付帯施設（スクリーニング施設、洗車施設など）

- 主な施設諸元

	項目	双葉工区	大熊工区
受入・分別施設	処理能力	140t/h	140t/h
	建築物高さ	約10m	約10m
	建屋仕様	鉄骨支持膜構造	鉄骨支持膜構造
土壌貯蔵施設	施設の種類	Ⅱ型	Ⅱ型
	遮水工タイプ	Aタイプ	Aタイプ
	貯蔵容量	約60,000m ³ (当初は約38,000m ³)	約60,000m ³
	貯蔵高さ	約10m	約10m

【スケジュール】

平成28年度	平成29年度	平成30年度
発注公告 H28年3月末	調査・設計・建設・初期運転 (約1年4か月)	運転・貯蔵等

(※) 今後の用地取得や天候等の状況によりスケジュールが変更となる場合がある。

(4) 当面の施設整備について

【受入・分別施設、土壌貯蔵施設の位置】

