

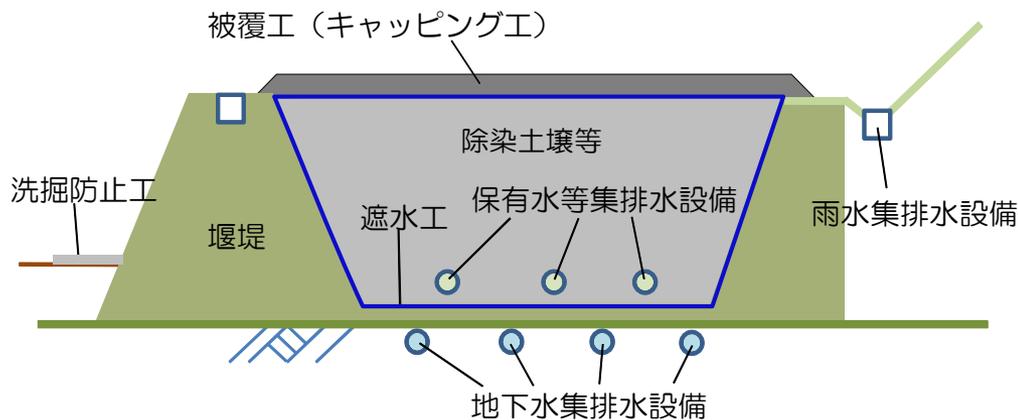
土壌貯蔵施設の構造について

(第9回専門家会議資料一部抜粋)

平成29年10月30日

1. 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。

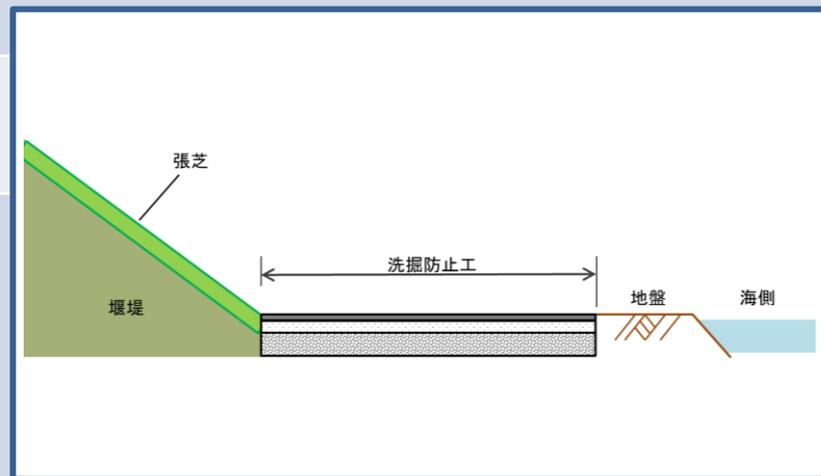
	構造物に及ぼす主な事象	外力等の設定内容
地震	<ul style="list-style-type: none"> ● 堰堤のすべり、液状化による損傷 ● 地盤沈下等による堰堤、遮水工等の損傷 	(第1段階の地震) ⇒ 塩屋崎沖地震 (1938年) 供用期間中に1～2度発生する確率が高い地震動 (第2段階の地震) ⇒ 東北地方太平洋沖地震 (2011年) 中間貯蔵施設の整備区域で想定される最大規模の地震動
津波	<ul style="list-style-type: none"> ● 堰堤の侵食、洗掘による損傷 ● 被覆工 (キャッピング工) の侵食による損傷 	(第1段階の津波) ⇒ 明治三陸地震タイプ (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。

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。 <ul style="list-style-type: none"> ○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。 						

4. 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）に設定する。

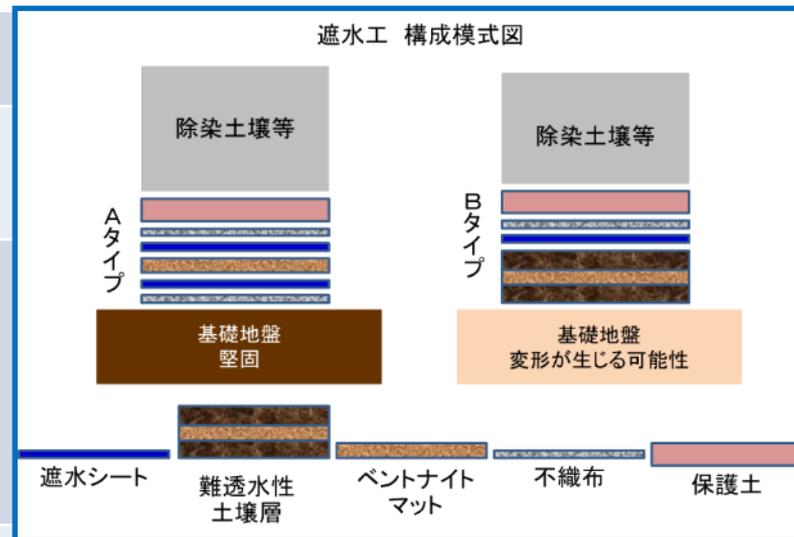


5. 土壌貯蔵施設 各構造物の構造・仕様 【③地下水集排水設備】

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。 	
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 管渠断面積の80% 被覆材 碎石を基本 <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 	

6. 土壌貯蔵施設 各構造物の構造・仕様 【④遮水工】

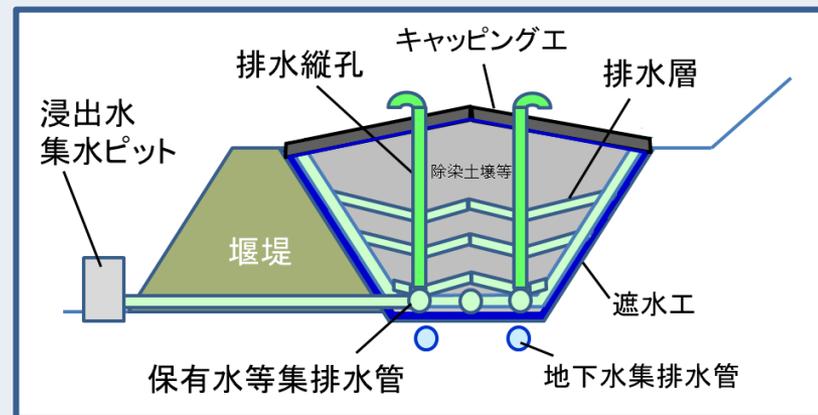
機能	<ul style="list-style-type: none"> 貯蔵地から浸出水の公共の水域および地下水への浸出を防ぐ。
要求性能	<ul style="list-style-type: none"> 貯蔵地からの浸出水の公共の水域および地下水への浸出を発生させないために必要な遮水効力を有する。
外力・設計条件	<ul style="list-style-type: none"> 基礎地盤が除染土壌等の自重により沈下することや地震により液状化することについて照査し、必要に応じて、基礎地盤の改良を実施する。 基礎地盤の改良は、除染土壌等の自重による沈下や地震時の液状化に対して、その沈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



構造・仕様	<p>【構造】</p> <p>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。</p> <p>＜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</p> <p>＜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</p> <p>【主な仕様】</p> <p>遮水シート</p> <ul style="list-style-type: none"> 材料 合成ゴム系・合成樹脂系 厚さ 1.5mm以上 <p>難透水性土壌層</p> <ul style="list-style-type: none"> 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） <p>保護土</p> <ul style="list-style-type: none"> 厚さ 50cm以上 材料 良質な砂を基本
-------	---

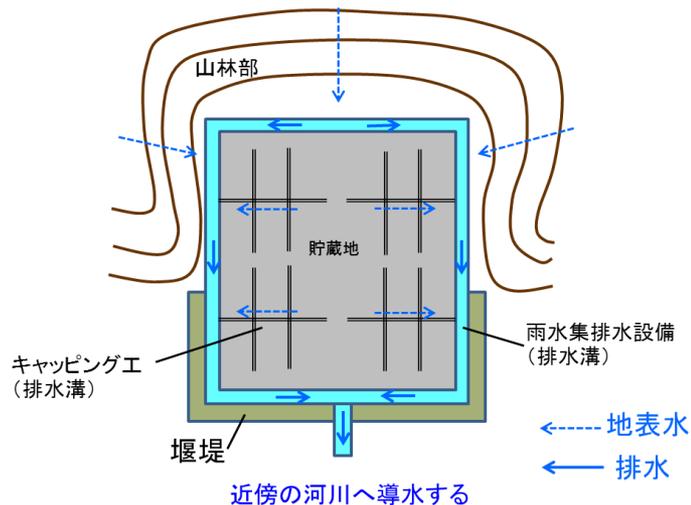
7. 土壌貯蔵施設 各構造物の構造・仕様 【⑤保有水等集排水設備】

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。

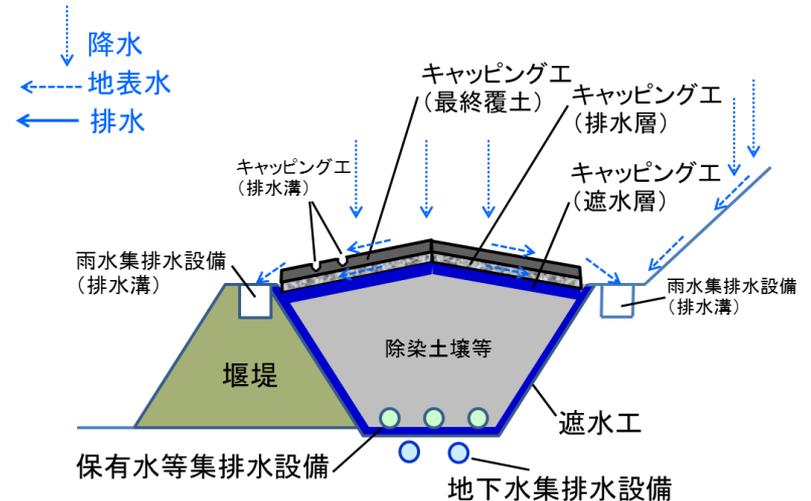


8. 土壌貯蔵施設 各構造物の構造・仕様 【⑥雨水集排水設備】

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

9. 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)

