

大型廃棄物保管庫に係る実施計画の変更について (クレーンの設計について)

2023年3月24日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

1. クレーン設置に関する今後のスケジュール

- ・クレーン設置に係る対応スケジュールは以下のとおりであり、中期的リスクの低減目標マップの目標達成に向けてクレーン製作、設置工事を行っていく予定。
- ・クレーンの評価結果については、4月までにご提示する予定。

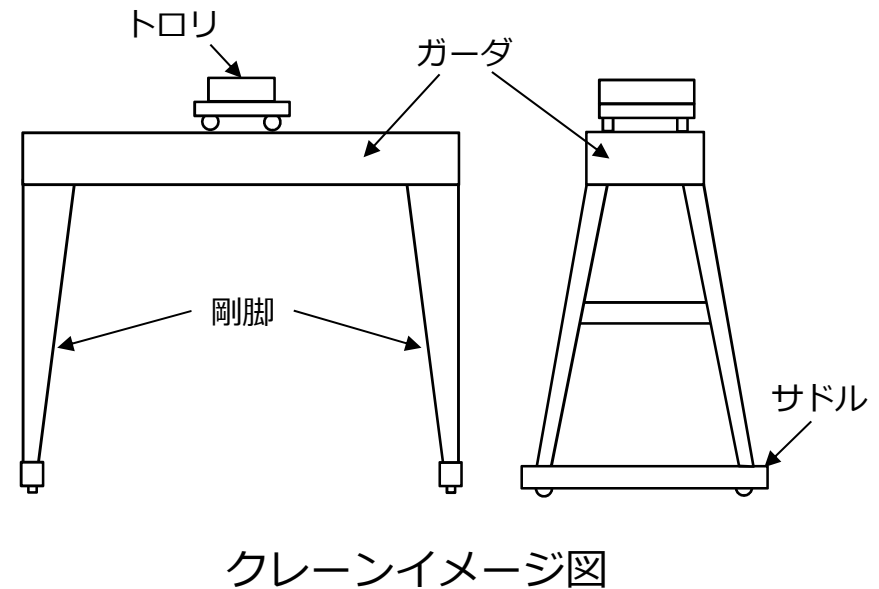
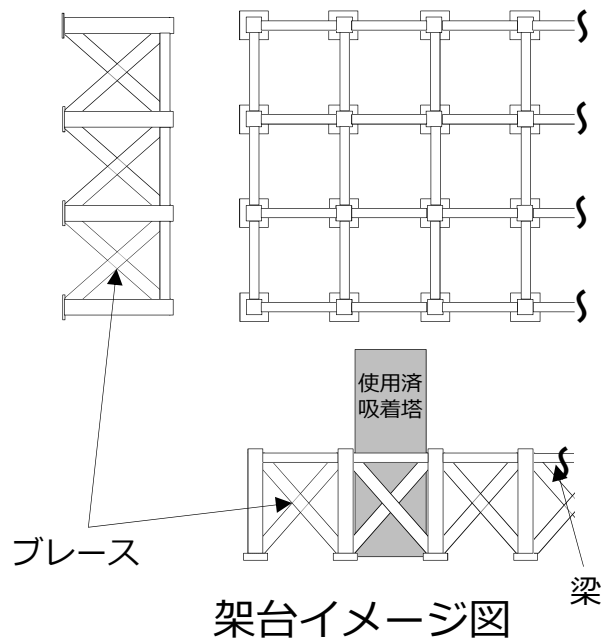
	2022年度	2023年度				2024年度				
	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	
実施計画		▲補正申請 ▲認可 クレーンを分離申請する場合				▲補正申請 ▲認可 クレーン、架台一体の申請の場合				
クレーン		Sd450、Cクラス地震動の評価結果の面談での提示 再製作 面談での結果の確認をもって、クレーンの再製作を開始する。				工場試験、運搬 現地組立、試運転 詳細工程は検討中				
		低減目標マップ目標（内部工事開始）⇒				低減目標マップ目標（吸着塔保管開始）⇒				
使用済吸着塔保管架台（参考）			吸着塔固定方式への保管架台の構造設計							
			吸着塔強度評価、落下影響評価							

Ss900を用いた機器の影響評価を行うにあたっては、建屋側の耐震補強の検討結果を以て実施する必要があるが、検討に時間を要することが想定される。

⇒早期にSs900による影響評価結果を示すことを目的として、機器の影響評価については、以下の方針で進めていく。

- ① 現状の建屋影響評価結果から得られた機器設置床面でのスペクトルの代表ケースに裕度を持たせ影響評価を行うこと。
- ② 建屋側の耐震補強の検討結果を踏まえた影響評価については、スペクトルの比較により包絡していることの確認を行うこと。

機器イメージ図



- クレーンの評価では、一次固有振動数が20Hz未満となることから、動的震度にて評価を行う。
- 動的震度は、Ss900床応答時刻歴波形に機器の減衰定数を考慮した機器設置位置での床応答スペクトルを作成し、建屋の耐震補強による影響を考慮した裕度(1.2倍)を持たせる。
- 床応答スペクトルの減衰定数はボルト・リベット構造物として水平2%、鉛直2%を適用。
- 床応答スペクトルを±10%拡幅したものを設計用床応答スペクトルとして作成し、クレーンの固有周期を踏まえ評価を行う。

【今回確認したい事項】

- **大型廃棄物保管庫の耐震クラス分類(6ページ)のとおり、クレーンの耐震クラス分類は、Cクラスとする。**

- 現実的な評価では確認用地震動はSs900としているが、施設・設備の特徴は以下のとおり。
 - ・ 使用済吸着塔格納作業でクレーンが動作する時間は、施設運用期間に比べ極めて短い。
 - ・ クレーンの運搬ルートは、保管中の使用済吸着塔の上を通過しない事を基本とし、通常停止位置（ホームポジション）が保管中の吸着塔に干渉する位置ではない。
 - ・ 貯蔵エリア（北）（中）での保管では、使用済吸着塔とクレーン通常停止位置の離隔が十分確保されている。
 - ・ Ss900に対する波及的影響については解析方法について前例がないことの指摘を受けているが、Sd450に対しては実績のある解析方法で波及的影響を及ぼさないことを確認している（今後、面談にて説明予定）。
 - ・ 使用済吸着塔を保管した後は、原則として移動することはない。

- **よって、施設・設備の特徴を考慮すると、Ss900に対する使用済吸着塔への波及的影響は低いため、確認用地震動はSd450としたい。**

(参考3) 大型廃棄物保管庫の耐震クラスについて

20230306 技術会合資料抜粋

クレーンの確認用地震動についてSd450を適用できる場合、大型廃棄物保管庫の耐震クラスは、以下のとおりとなる。 <最終>

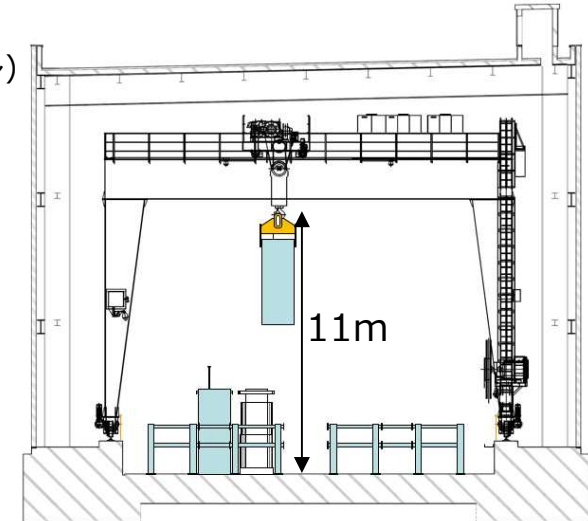
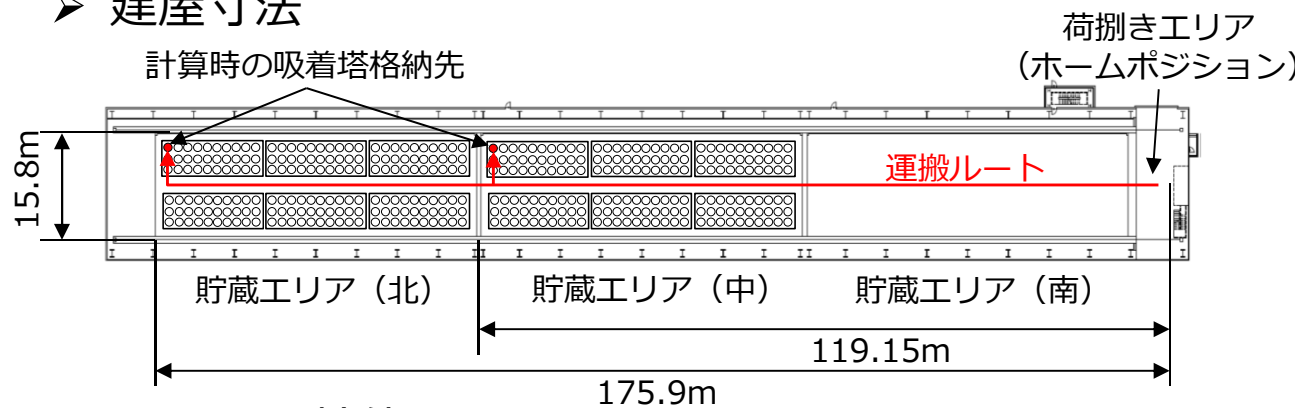
設備名称	耐震クラス	動的地震力		静的地震力	確認用地震動（波及的影響，間接支持機能）	説明
		機能維持	弾性範囲（共振時のみ）			
（使用済吸着塔）	S	Ss900	Sd450	水平：3.6Ci (0.72G) 鉛直：1.2Cv (0.24G)	—	・実力としてSクラス地震動により保管状態の吸着塔本体が破損し、内包水や吸着材が漏えいしないことを確認する。
建屋（屋根）	C	—	—	水平：1.0Ci (0.2G) 鉛直：—	Ss900	・Ss900で使用済吸着塔に波及的影響は与えないが、建屋の遮蔽機能は維持できない。 建屋遮蔽がないものとして線量評価を実施した結果、公衆被ばく線量は、50 μ Sv以下となるため、Cクラスの地震力を適用する。
建屋（壁）						
建屋（柱，梁）						
建屋（基礎（堰））						
クレーン	C	—	—	水平：1.2Ci (0.24G) 鉛直：—	Sd450	・ フロア2の施設・設備の特徴に応じた評価 (7ページ参照)
使用済吸着塔架台	S	Ss900	Sd450	水平：3.6Ci (0.72G) 鉛直：1.2Cv (0.24G)	—	・使用済吸着塔の直接支持構造物
換気設備	C	—	—	水平：1.2Ci (0.24G) 鉛直：—	—	・認可済
非常用ベント口						
電源・計装設備						

(参考4-1) 使用済吸着塔の運搬時間の概算

➤ 運搬時間を計算する際の条件

- ①クレーンの走行・横行・吊上げ・吊下げについては、通常は定格速度（高速）で行うが、吸着塔格納時の位置調整等による低速あるいはインチングでの操作時間を考慮し、平均速度として計算する。
- ②運搬時間は、貯蔵エリア（北）及び貯蔵エリア（中）に保管する吸着塔を最北東の架台に保管する際の時間にて計算する。
- ③吊上げ高さは、保守的に主巻揚程の最大巻上げ高さとして計算する。
- ④保管架台の設置工程を考慮し、1年間で貯蔵エリア（北）及び貯蔵エリア（中）に保管する吸着塔（360体）を②及び③の時間で運搬するものとする。
- ⑤吸着塔格納後は、速やかに（最大速度：30m/min）ホームポジションに移動することとする。

➤ 建屋寸法



➤ クレーン性能

- ・ 走行速度：3m/min（低速），30m/min（高速）
- ・ 横行速度：1.5m/min（低速），15m/min（高速）
- ・ 主巻上：0.33m/min（低速），3.3m/min（高速）
- ・ 主巻揚程：11m

(参考4-2) 使用済吸着塔の運搬時間の概算

8

20230306 技術会合資料抜粋

・荷捌きエリアから貯蔵エリア（北）最北東まで移動させる時間

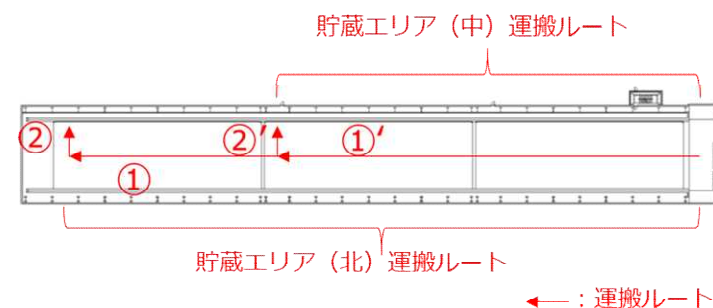
① 走行方向（北）： $175.9\text{m} \div 16.5\text{m}/\text{min} \approx$ 約11min

② 横行方向： $7.9\text{m} \div 8.25\text{m}/\text{min} \approx$ 約1min

・荷捌きエリアから貯蔵エリア（中）最北東まで移動させる時間

①' 走行方向（中）： $119.15\text{m} \div 16.5\text{m}/\text{min} \approx$ 約8min

②' 横行方向： $7.9\text{m} \div 8.25\text{m}/\text{min} \approx$ 約1min

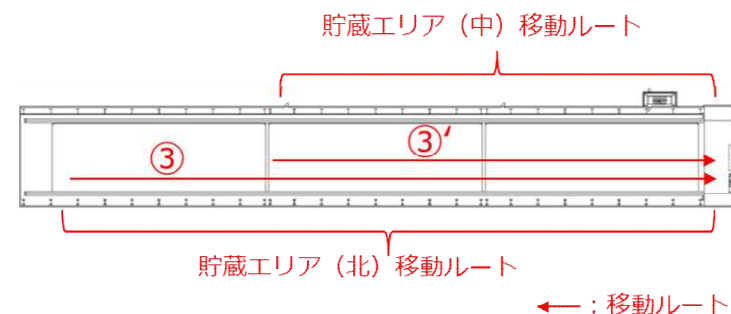


・貯蔵エリア（北）最北東から荷捌きエリアまで移動させる時間

③ 走行方向（北）： $175.9\text{m} \div 30\text{m}/\text{min} \approx$ 約6min

・貯蔵エリア（中）最北東から荷捌きエリアまで移動させる時間

③' 走行方向（中）： $119.15\text{m} \div 30\text{m}/\text{min} \approx$ 約4min



・吊上げ・吊降ろし時間

④ 吊上げ時間（荷捌きエリア）： $9.4\text{m} \div 1.82\text{m}/\text{min} \approx$ 約6min

⑤ 吊り降ろし時間（堰内）： $11\text{m} \div 1.82\text{m}/\text{min} \approx$ 約7min

⑥ 巻上げ時間（堰内）： $11\text{m} \div 1.82\text{m}/\text{min}^* \approx$ 約7min

➤ クレーンが吸着塔に波及的影響を与える可能性のある時間

貯蔵エリア（北）：約38分（約0.64時間）/本（①+②+③+④+⑤+⑥）

貯蔵エリア（中）：約33分（約0.55時間）/本（①'+②'+③'+④+⑤+⑥）

(参考4-3) 使用済吸着塔の運搬時間の概算

- 1年間でクレーンが使用済吸着塔に波及的影響を与える可能性
 - ・ 運用開始後1年間で360本の吸着塔を保管したとするとクレーンが使用済吸着塔に波及的影響を及ぼす可能性のある時間は「 $180\text{本} \times 0.64\text{時間} + 180\text{本} \times 0.55\text{時間} = 215\text{時間}$ 」
⇒1年間でクレーンが使用済吸着塔に波及的影響を与える場所に存在する頻度：
 $215\text{時間} \div 8760\text{時間} \times 100 = \underline{\text{約}2.5\%}$ ※20年間安定に保管すると仮定すると約0.13%
 - ・ 使用済吸着塔を保管した後は、原則として移動することはない。
※吸着塔本体の腐食により内包水が漏れた時の対応等、一時的にクレーンを動かす可能性あり



クレーンが吸着塔に波及的影響を与える場所にある時間は、保守的に考えて1年間で約2.5%で極めて短いことから、使用済吸着塔運搬時におけるクレーンの波及的影響評価は不要と考える。
なお、運用手順の工夫により、他の使用済吸着塔上を通過する時間を大幅に削減する余地がある。（例えば使用済吸着塔同士が接触する可能性を想定し、②と⑤のみで計算した場合は1年間で0.6%となる）。

クレーンの運用は下記の通りとする。

- ・使用済吸着塔を南北方向に運搬する際、運搬ルートは吊っている使用済吸着塔は、架台と架台の間（建屋中央部）を通す運用とする。
- ・南北方向に動かす際、同時に東西方向に動かすことはしない。
- ・使用済吸着塔は南側に設置した搬入口から搬入し、北側から順に保管する。
- ・クレーンの通常停止位置（ホームポジション）は、建屋南側の荷捌きエリアとする。

