

大型廃棄物保管庫第一棟

吸着塔架台床面の耐震性を踏まえた対応方針

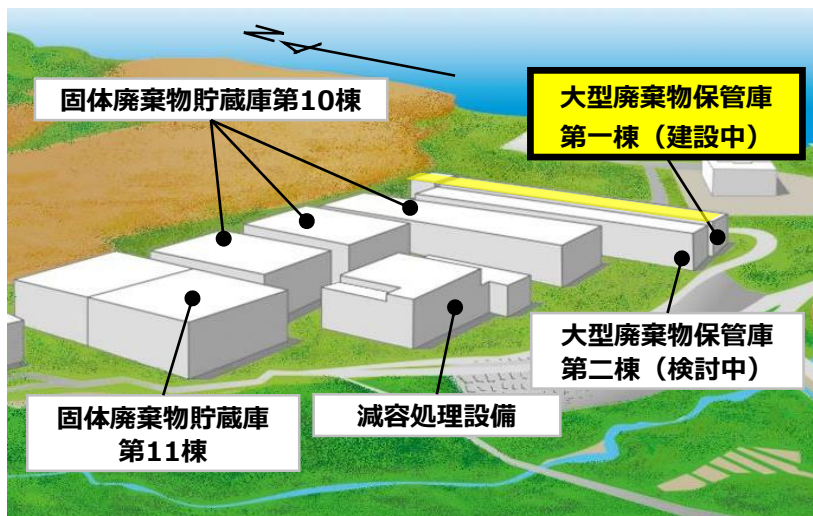
2025年7月8日



東京電力ホールディングス株式会社

- 大型廃棄物保管庫第一棟は、2023年3月に建屋及び吸着塔架台床面が完成し、その後「東京電力福島第一原子力発電所における耐震クラス分類と地震動の適用の考え方」に基づくフローに従い、新たに耐震クラスを設定し、建屋の耐震補強工事を実施している他、吸着塔架台について耐震Sクラス機器としての設計を進めている。
- 吸着塔架台の設計進捗により、架台床面の耐震性について新たに検討が必要となり、対策工事を実施する場合、2026年度のSARRY吸着塔屋内保管化に影響が及ぶ可能性がある。
- 本技術会合では、吸着塔の屋外保管リスクの低減に向けて、早期に屋内保管化を進めるとする一方で、並行して架台床面の耐震性に関する評価を実施していく方針を確認したい。

- 耐震クラス見直しを受けて建屋補強工事及び吸着塔架台設計を実施中。

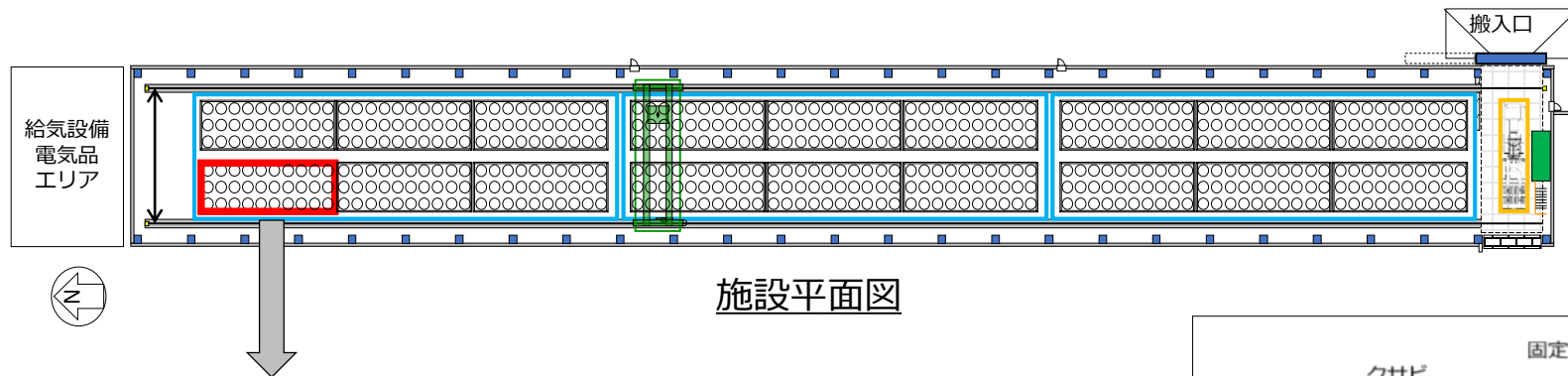


大型廃棄物保管庫第一棟

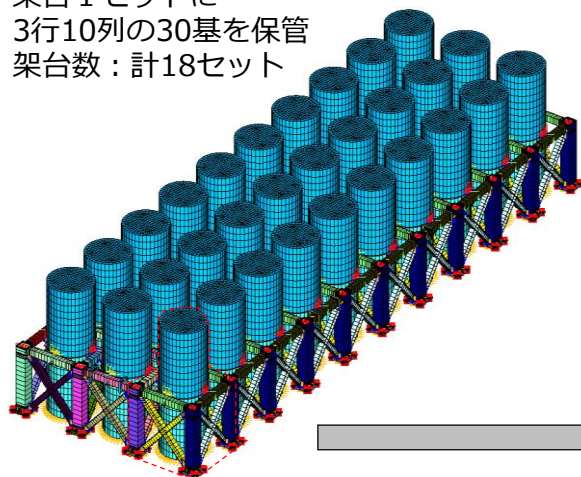
	2018年度		2019年度		2020年度		2021年度		2022年度		2023年度		2024年度		2025年度		2026年度	
	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下
建屋		▼申請			▼認可						▼耐震クラス見直し				▼現在			
					▼着工				▼竣工									
クレーン					▼変更申請							▼認可						
												▼着工		▼竣工				
建屋補強											変更申請▼	▼認可						
												▼着工					▽竣工予定	
吸着塔架台															変更申請▽		▽認可目標	

実施計画審査及び工事工程

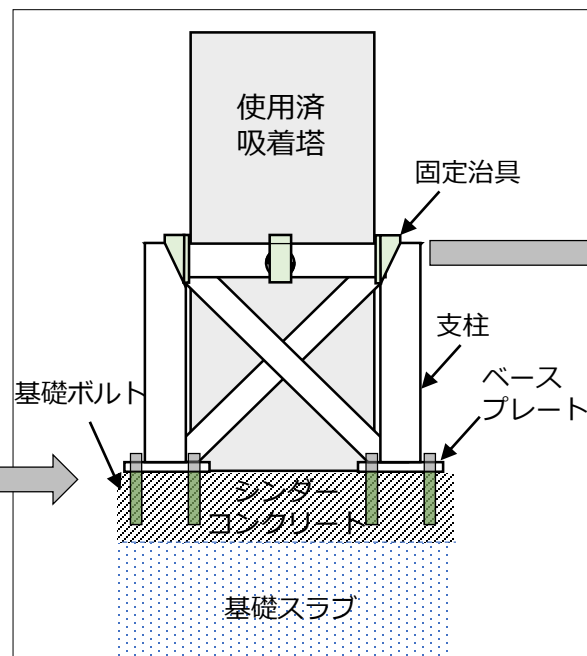
- SARRY吸着塔タイプの吸着塔540基を保管できる架台を設置する計画。



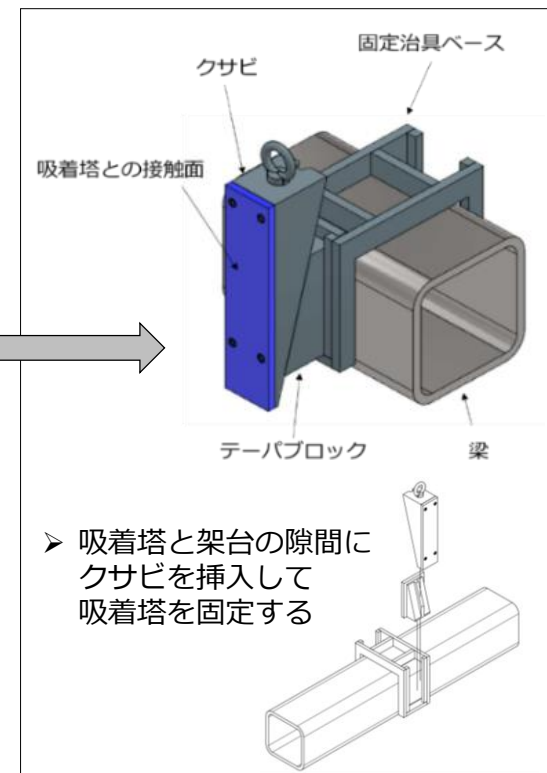
- 架台1セットに
3行10列の30基を保管
- 架台数：計18セット



架台イメージ図



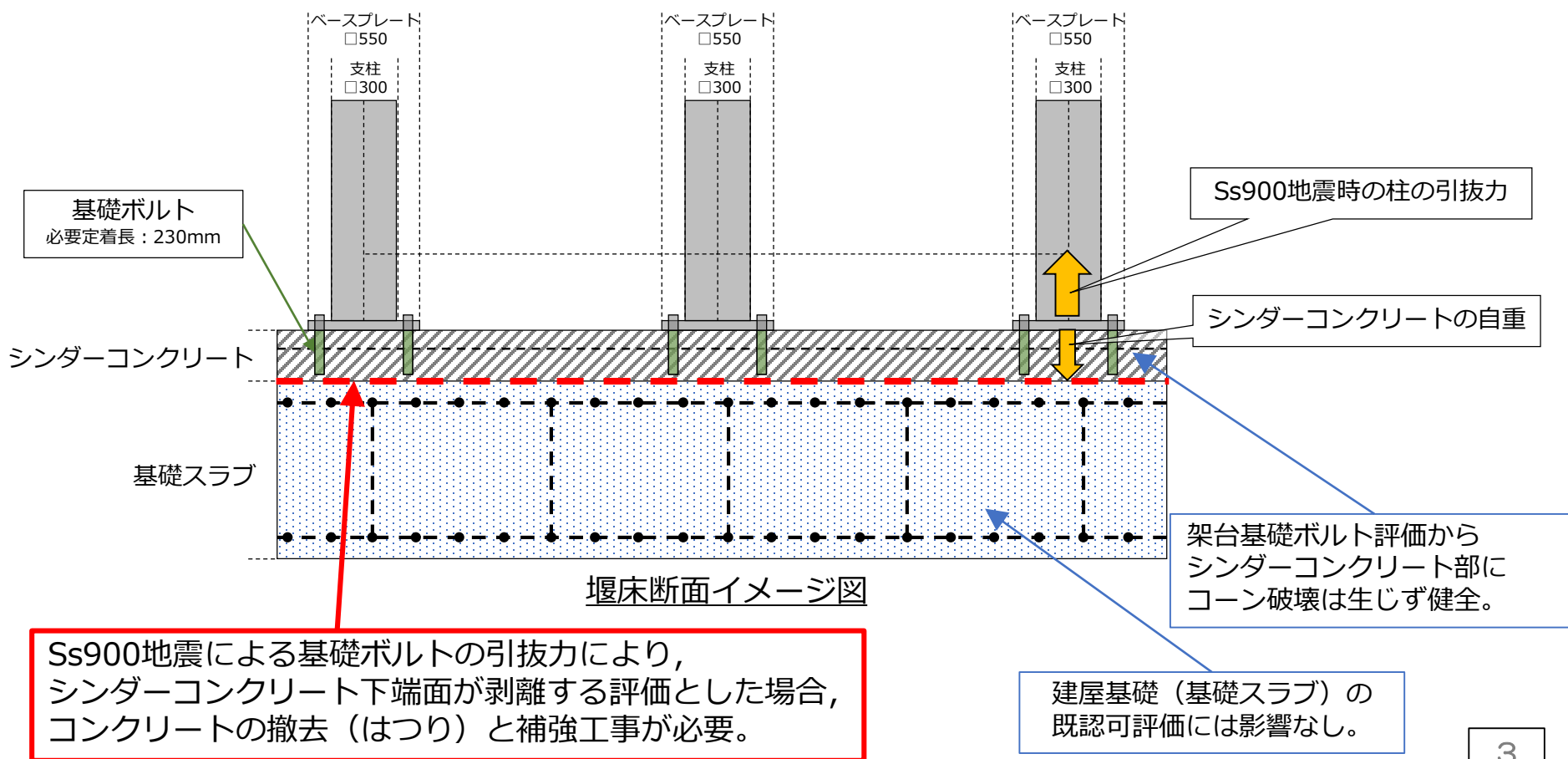
吸着塔設置イメージ図



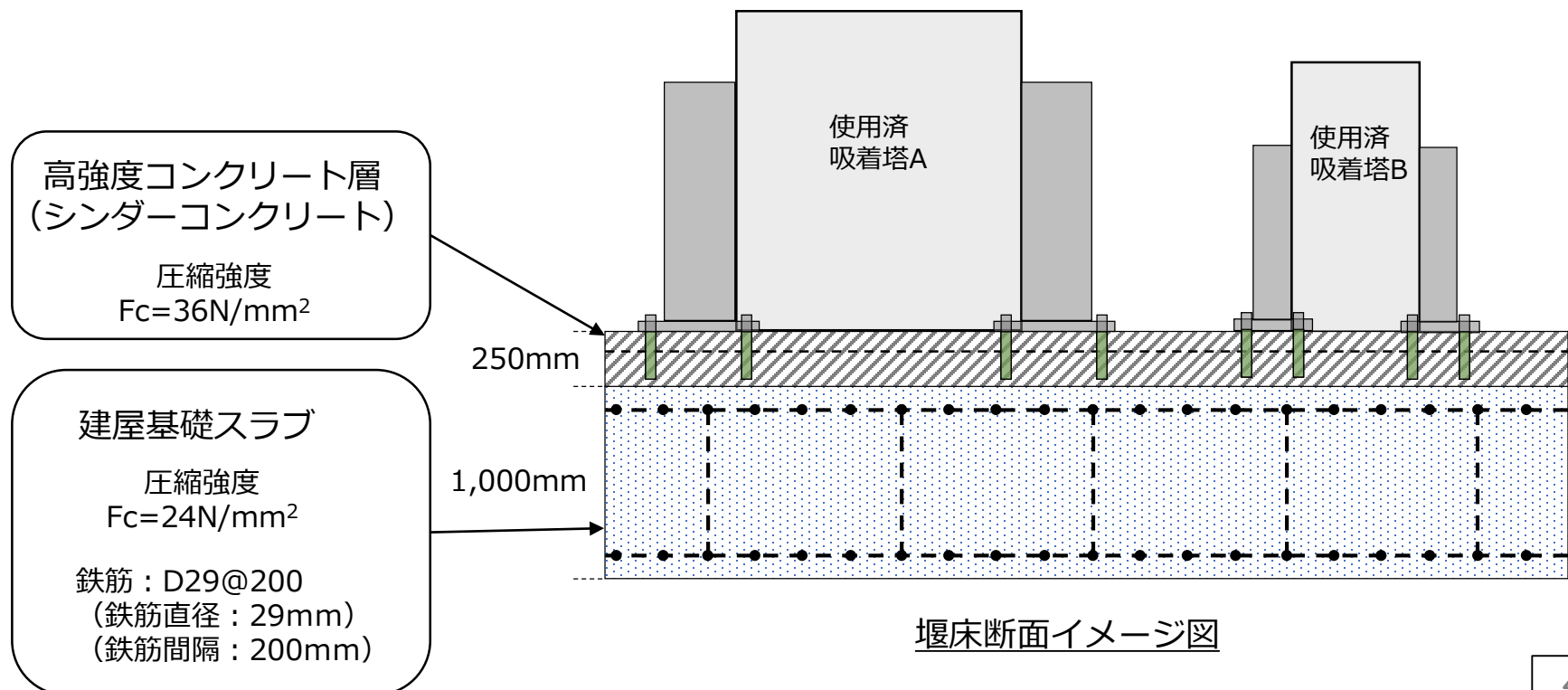
固定治具イメージ図

- 2025年3月に架台設計が概ね完了し、耐震Sクラスの耐震評価結果を踏まえて、基礎ボルト引抜力による架台床面への影響を評価した結果、課題を確認。

Ss900地震による架台基礎ボルトからの引抜力が大きくなると、現状の構造では、施工済のシンダーコンクリートと基礎スラブとが固定されていないため、その境界に影響を及ぼす可能性がある。（シンダーコンクリートは堰により水平方向が拘束されている）

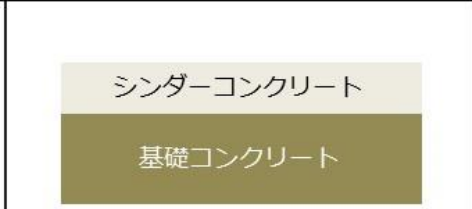


- 当初計画では、SARRY吸着塔、KURION吸着塔、HIC等の多種多様な水処理二次廃棄物を第一棟に保管することを想定しており、計画段階で設計未確定な架台であっても、自由な位置に基礎ボルトを設定して架台を床に固定できるようにする必要があった。
(吸着塔及び架台の種類により基礎ボルト位置が異なる)
- そのため、建屋基礎スラブの構造用鉄筋と架台支持用の基礎ボルトの干渉が配置の制約にならないように、かつ十分なコーン破壊強度が得られるように、基礎ボルト支持層として高強度コンクリート層を設ける設計としていた。



- 架台床面のはつり・補強をする場合、撤去から復旧までに約1.5～2年を要する見込み。
- シンダーコンクリートの撤去なしで基礎ボルトを直接基礎スラブまで打設するのは、基礎スラブ鉄筋を損傷させるリスクが高く技術的に困難。

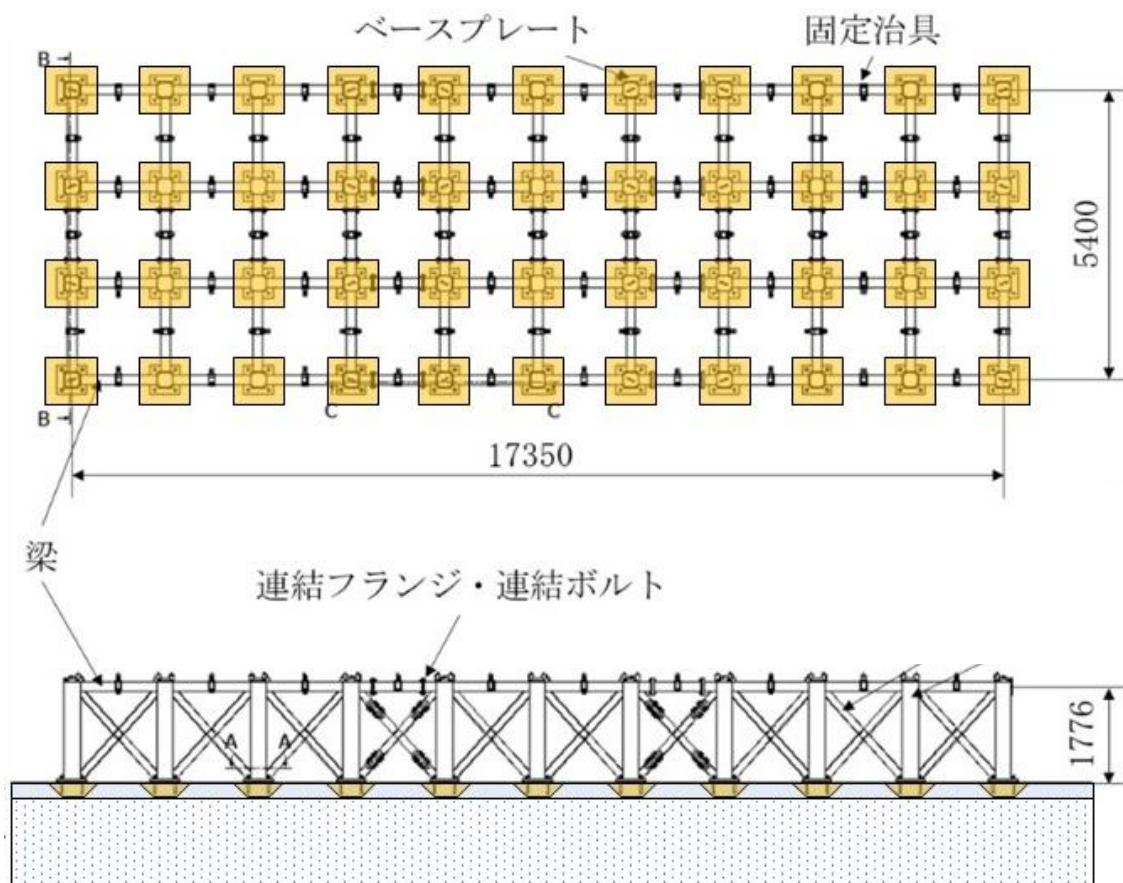
＜撤去～補強～復旧までの流れ＞

①現状	②塗装はがし	③シンダーコンクリート撤去
		
④アンカー打設	⑤シンダーコンクリート打設	⑥塗装
		

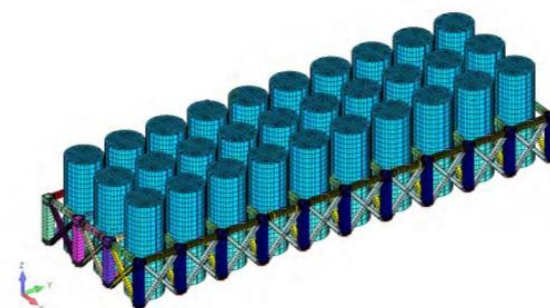
想定工程（建屋内で重機使用時）																																							
2025年度													2026年度													2027年度													
4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3				
建屋補強工事													シンダーコンクリート撤去対応 アンカー打設 コンクリート打設・塗装																										
<前提条件> ・建屋補強工事完了後に 架台床面補強工事に着手 建屋内で重機を使用																																							

＜前提条件＞
・ 建屋補強工事完了後に架台床面補強工事に着手
・ 建屋内で重機を使用

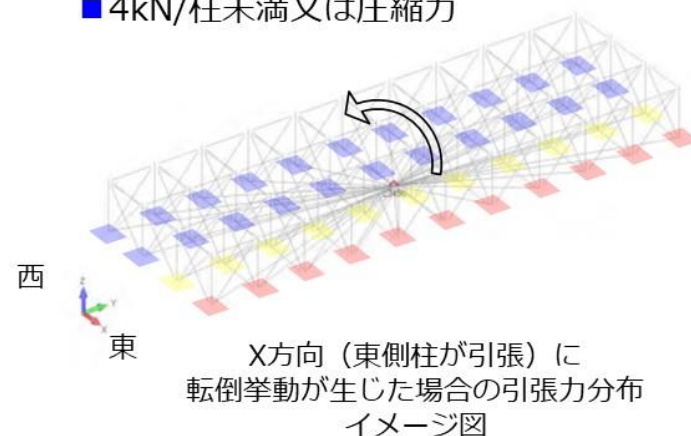
- 架台の柱直下の床面下端において、局所的に剥離が生じてても、3行10列の架台全体の床面に剥離が生じることはないと考えられる。
- よって、地震時に吸着塔及び架台が転倒することはないと、吸着塔の機能（遮へい）に影響はないと考察する。
- ただし、上記の考察を解析や評価で提示する対応に時間を要する。



引抜力の影響範囲



- 100kN/柱超過
- 4~100kN/柱
- 4kN/柱未満又は圧縮力



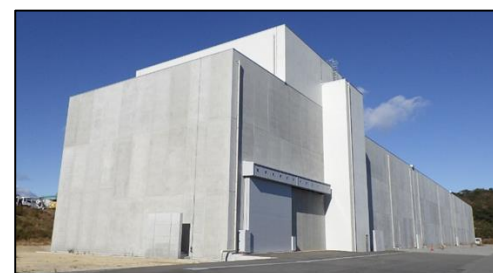
X方向（東側柱が引張）に
転倒挙動が生じた場合の引張力分布
イメージ図

- 大型廃棄物保管庫（屋内）で使用済吸着塔を保管することで，屋外一時保管に比べて保管状況が改善し，放射性物質の漏えいリスクの低減につながる。

	屋外一時保管施設	大型廃棄物保管庫
放射線影響 (敷地境界影響)	・ 吸着塔本体の遮へい，ボックスカルバートによる遮へいにより，影響が十分に低くなるように設計	・ 吸着塔本体の遮へいに加えて，建屋コンクリートによる遮へいで影響が十分低くなるように設計
飛散・漏えい	・ 吸着塔の腐食リスクや雨による放射性物質の漏えいリスクがあるため，定期的な巡視や漏えい検知器による監視を実施	・ 屋内保管するため雨による影響なし ・ 吸着塔腐食防止のため空調で除湿 ・ 排気系統のHEPAフィルタで放出管理 ・ 万一の吸着塔内の残水が漏えいした際に堰により漏えい拡大防止
地震時の影響	・ 吸着塔架台を基礎ボルトで床面と固定していて，吸着塔と架台は固定されていないが，2.13及び3.16の地震で吸着塔及び架台は転倒していない他，吸着塔本体に損傷なし	・ 吸着塔架台を基礎ボルトで床面固定 ・ 吸着塔と架台を治具により固定 ・ 地震によって万が一の吸着塔内の残水が漏えいした際にも堰により漏えい拡大防止



SARRY吸着塔（屋外）



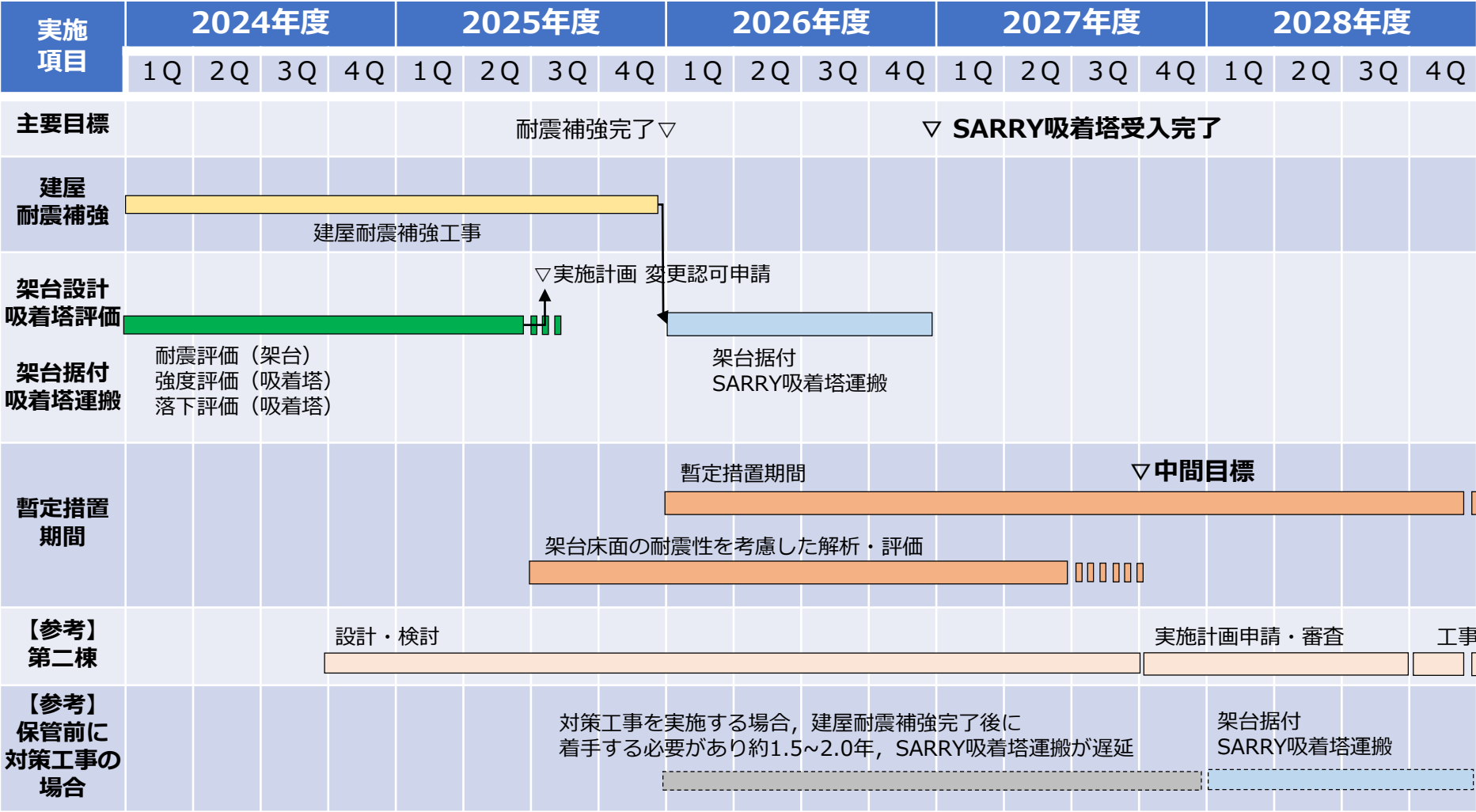
大型廃棄物保管庫第一棟

- 吸着塔及び架台を耐震Sクラスと設定しているが、「設計の進捗状況」・「廃炉活動への影響」・「供用期間」を総合的に考慮し、吸着塔の屋内保管化による早期リスク低減のため、耐震Cクラスとして施設運用及び吸着塔の受入を開始する。
- 耐震Cクラスではあるが、静的地震力による耐震評価において耐震Sクラスへの要求を満足できる他、現在の屋外一時保管と比較して第一棟での保管状態が耐震上優位である。
- ただし、保管対象のSARRY吸着塔のインベントリを考慮すると耐震Cクラスの基準を超えることになるため、保管期間を限定する。
- 上記の暫定保管期間において、架台床面の耐震性を考慮した解析・評価を進め、改めて施設の耐震性の説明に取り組み、暫定措置の解除を目指す。

<総合的な判断の考え方>

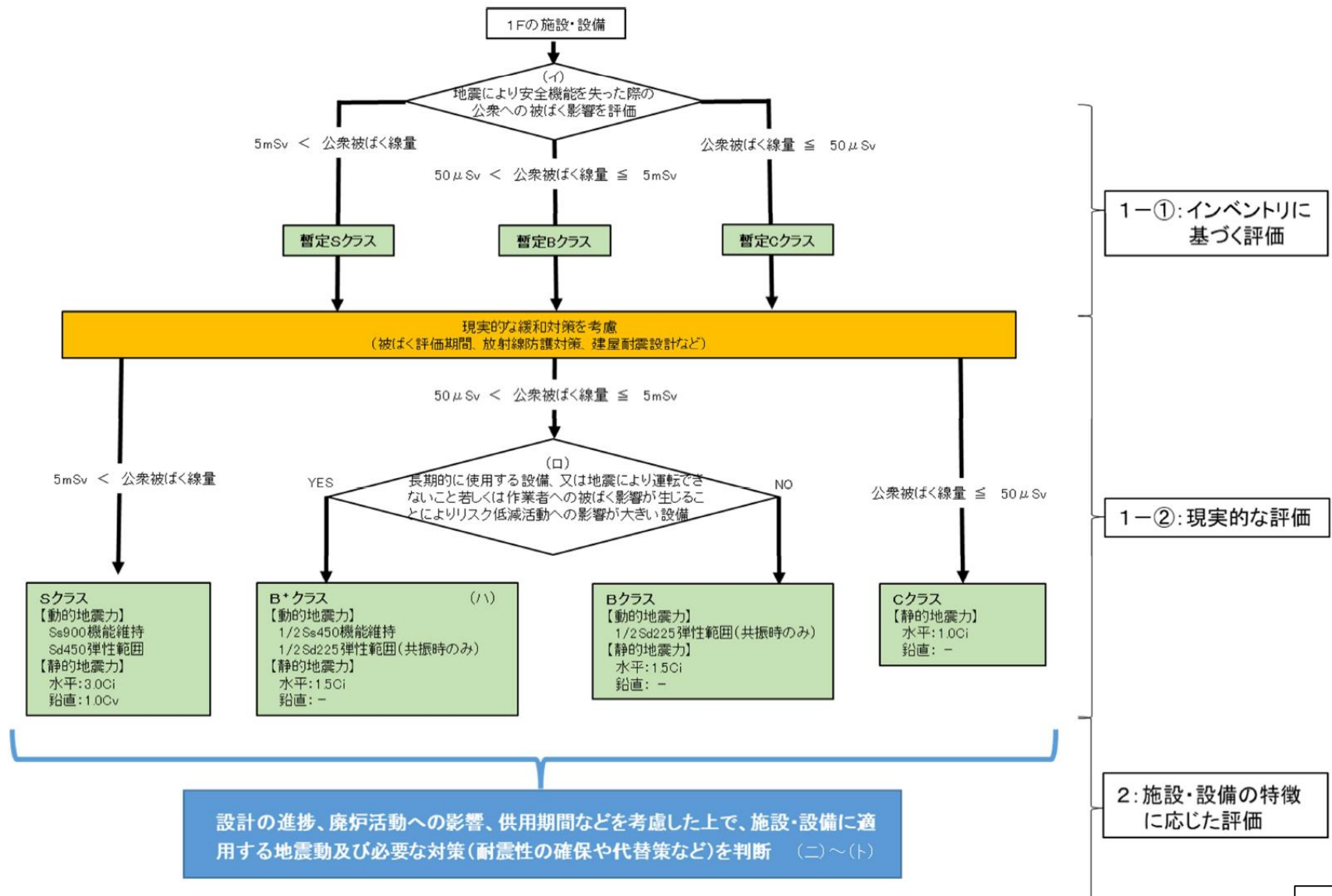
設計の進捗状況	✓ 2023年3月に建屋及び吸着塔架台床面が完成 ✓ 新たな耐震クラスを踏まえて建屋耐震補強工事を実施中（2026年3月目標） ✓ 吸着塔架台の設計進捗により既設の架台床面の耐震性に課題を認識 ✓ 架台床面に対策工事を実施する場合に屋内保管化が1.5～2年遅延する
廃炉活動への影響 （屋内保管化遅延時）	✓ 屋外保管中の吸着塔の腐食や雨による放射性物質の漏えいのリスクが継続 ✓ 屋外一時保管施設の跡地を将来の廃炉作業に活用できなくなる可能性あり
供用期間	✓ 水処理二次廃棄物を耐震性を備えた大型廃棄物保管庫で保管するため、第一棟に加えて第二棟の設置を計画中 ✓ これを踏まえ、第一棟での吸着塔の暫定保管期間は、「第二棟への水処理二次廃棄物の屋内保管移行完了」の時期（実現すべき姿（2033年度））までとする

No.	対策案	影響とリスク
①	【現状のまま一時的に屋内保管→解析・評価】 第一棟での保管期間は有期とし、その間に解析・評価を行い、使用済吸着塔に影響を与えない（使用済吸着塔が転倒しない）ことを説明する。	【影響】 ✓ 解析・評価に約1年以上を要する 【リスク】 ✓ 解析・評価による説明性の確保
②	【現状のまま一時的に屋内保管→対策工事】 第一棟での保管期間は有期とし、第二棟の完成時に、第一棟から第二棟へ使用済吸着塔を移動させて、第一棟の架台床面の対策工事を実施する。その後、再度第一棟に吸着塔を保管する。	【影響】 ✓ 対策工事に約1.5～2年を要する ✓ 廃棄物発生量：コンクリートガラ約1,200m ³ ✓ 吸着塔移動作業増・架台撤去復旧作業増 【リスク】 ✓ 吸着塔受入前に対策工事を実施する場合と比較して作業物量増・放射線管理上の考慮が必要
③	【現状のまま一時的に屋内保管→第二棟に移動】 第一棟での保管期間は有期とし、第二棟の完成時に、リスク（インベントリ、漏えい確率等）の高い水処理二次廃棄物を第二棟に移動し、リスクの低い水処理二次廃棄物を第一棟に保管する。	【影響】 ✓ 吸着塔移動作業増 【リスク】 ✓ 第二棟の設計において、高インベントリの水処理二次廃棄物を集約することで遮へい設計が大規模になる。



- 中間目標：採用オプション判断（～大型廃棄物保管庫第二棟の実施計画申請まで：2027年度）
- 最終目標：あるべき耐震クラスの基準に適合した屋内保管の完了（～第二棟竣工以降：2033年度）

耐震クラス分類と施設・設備の特徴に応じた地震動の設定及び必要な対策を判断する流れ



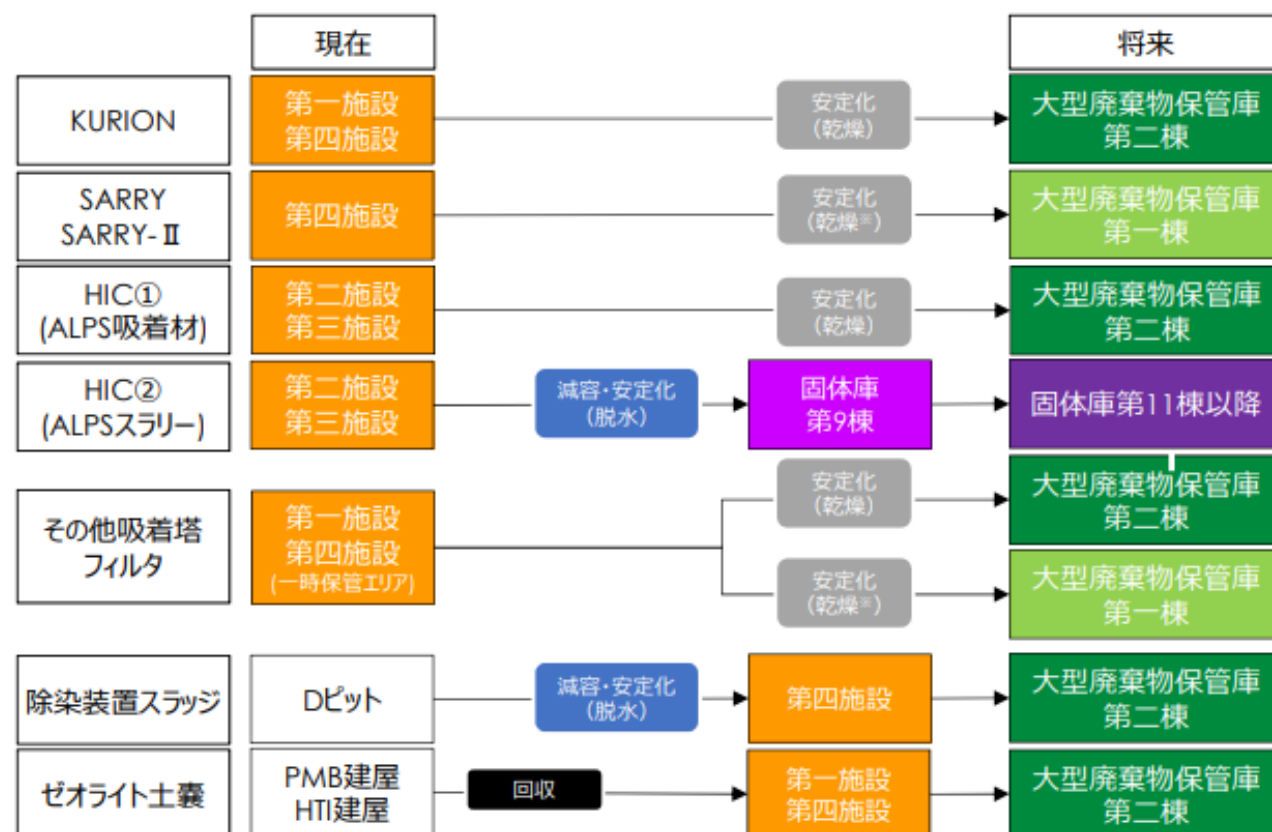
機器区分	設備名称	耐震クラス ※ 1	耐震上の安全機能 ※ 2	耐震上の具体的な要求事項	備 考
使用済吸着塔	外容器	S	・ 遮蔽機能	・ Ss900で遮蔽機能が失われないこと。	・ 既設の使用済吸着塔はBクラスとして認可済
	内容器	S	・ 閉じ込め機能	・ Ss900で吸着塔が損傷しないこと。	・ 既設の使用済吸着塔はBクラスとして認可済
架台		S（直接支持）	・ 直接支持	・ Ss900で使用済吸着塔の直接支持機能を失わないこと。	
大型廃棄物保管庫	建屋（屋根）	C（波及的影響）	・ 遮蔽機能 ・ 波及的影響防止	・ Cクラスの地震力で遮蔽機能が失われないこと ・ Ss900で倒壊等により、吸着塔を破損させないこと。	・ 建屋はBクラスとして認可済 ・ 吸着塔が健全な状態で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、50μSv以下となるためC
	建屋（壁）	C（波及的影響）	・ 遮蔽機能 ・ 波及的影響防止	・ Cクラスの地震力で遮蔽機能が失われないこと ・ Ss900で倒壊等により、吸着塔を破損させないこと	
	建屋（柱、梁）	C（波及的影響）	・ 波及的影響防止	・ Ss900で倒壊等により、吸着塔を破損させないこと	
	建屋（基礎（堀））	C（間接支持）	・ 間接支持	・ Ss900で使用済吸着塔の間接支持機能を失わないこと	・ 建屋はBクラスとして認可済 ・ 堀による漏洩拡大防止については、吸着塔の内包水の漏洩量は微量であり適1回のパトロール等に対応可能である。Ss900での耐震性を確認し、NGの場合は、自主的に漏洩に対して信頼性を向上させる方法を検討する。
	クレーン	C（波及的影響）	・ （運搬機能）	・ Cクラスの地震力で運搬機能が失われないこと	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とする。
	換気設備	C	・ （換気機能）	・ Cクラスの地震力で換気機能が失われないこと	
	非常用ベント口	C	・ 水素の排出機能	・ Cクラスの地震力で水素の排出機能が失われないこと	・ 換気設備、非常用ベント口はCクラスとして認可済 ・ 非常時の水素の排出については時間的余裕をもって手動で対応可能。
	電源・計装設備	C	（電源供給機能、計測機能）	・ Cクラスの地震力で電源供給機能、計測機能が失われないこと	・ 電源・計装設備はCクラスとして認可済

【参考】水処理二次廃棄物に関する全体方針

(1)保管管理方針

全ての水処理二次廃棄物について、保管リスクの更なる低減を図るため建屋内保管への移行を進める。

- 乾燥・脱水等の水分除去により、保管中の腐食・漏洩リスクを解消し長期安定保管を期す。
- 継続的に発生し、且つ保管容積の大きいHIC②は、建屋内保管移行前に減容処理を行う。
- 後工程（容器からの取出し、固化前処理、固化処理、空容器処理等）で困らないように配慮した保管形態とする。

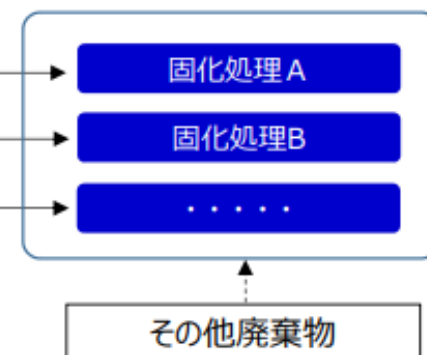


※：リスク低減に資する場合保管庫格納を先行する。

(2)固化処理方針

廃棄体化を念頭に置いた固化処理方法を検討する。

- 瓦礫等も含めて、施設共用化を指向した合理的な固化処理方針を策定する。
- 各廃棄物の性状把握を進め、固化に対する要件の明確化を図る。
- 2025年度中に対応方針・計画を策定し、計画に基づき技術開発、設計等を進める。



【参考】水処理二次廃棄物の保管に係る全体方針

- ALPSスラリーを含め、全ての水処理二次廃棄物について、保管リスクの更なる低減を図るため建屋内保管への移行を進める。
- 保管場所確保、保管上のリスクの観点から対策実施の優先順位を設定し、対策を講じる。ALPSスラリー、ALPS吸着材、除染装置スラッジが上位となる。
- 対策は、乾燥・脱水等の水分除去を行うことで、保管中の腐食・漏洩リスクを解消（スラリーに関しては減容）し、安全かつコンパクトに保管が継続できる状態に移行させる。

表 保管対策実施の優先順位

廃棄物種類	保管場所確保			保管上のリスク			その他	対応の 優先度
	発生量		保管容量 裕度	放射能 インベントリ	性状	津波流出 リスク		
	22年度末 保管数	うち22年度 追加発生数						
KURION	779	0	○	大	固体	○		1.5
SARRY	257	9	○	大	固体	○		1.5
SARRY-II	17	5	○	大	固体	○		1.5
モバイル系	38	0	○	中・小	固体	○	休止設備	0.5
高性能ALPS	111	7	○	中	固体	○		0.5
モバイルKURION	99	0	○	中	固体	○	休止設備	0.5
サブドレン等浄化	48	3	○	小	固体	○		0.5
使用済燃料プール浄化	11	0	○	小	固体	○		0
既設ALPS処理カラム	17	0	○	小	固体	○		0.5
既設・増設ALPS吸着材	545	31	△ ¹⁾	中	固体	○	水処理継続に影響 ¹⁾	4
既設・増設ALPSスラリー	3616	157	△ ¹⁾	中	スラリー状	○	水処理継続に影響 ¹⁾	5
濃縮廃液スラリー	約100m ³	0	○	大	スラリー状	○	今後フィルタープレスで脱水	2
除染装置スラッジ	約37m ³	0	○	大	スラッジ状	△	8.5m盤建屋地下貯槽に残存	4
ゼオライト土壌等	約41.5t	0	○	大	固体 ²⁾	△	8.5m盤建屋地下に残存	3.5

このほか、インベントリー小の高性能ALPS検証試験装置、5/6号浄化ユニットの使用済み吸着塔が少量あり。

1)ALPSスラリー安定化処理開始に伴い逼迫リスク解消 2)土壌袋に劣化が認められる。

■：重要(+1) ■：要注意(+0.5)