

1 章 特定原子力施設の全体工程及び リスク評価

1.1 特定原子力施設における主なリスクと 今後のリスク低減対策への適合性

特定原子力施設への指定に際し東京電力株式会社福島第一原子力発電所に対して求める措置を講ずべき事項について（平成 24 年 11 月 7 日原子力規制委員会決定）

（以下「措置を講ずべき事項」という。）

I. リスク評価について講ずべき措置

1号炉から4号炉については廃炉に向けたプロセス，燃料デブリの取出し・保管を含む廃止措置の完了までの全体工程，5号炉及び6号炉については冷温停止の維持・継続の全体工程をそれぞれ明確にし，各工程・段階の評価を実施し，特定原子力施設全体のリスク低減及び最適化を図ること，特定原子力施設全体及び各設備のリスク評価を行うに当たっては，敷地外への広域的な環境影響を含めた評価を行い，リスクの低減及び最適化が敷地内外の安全を図る上で十分なものであること。

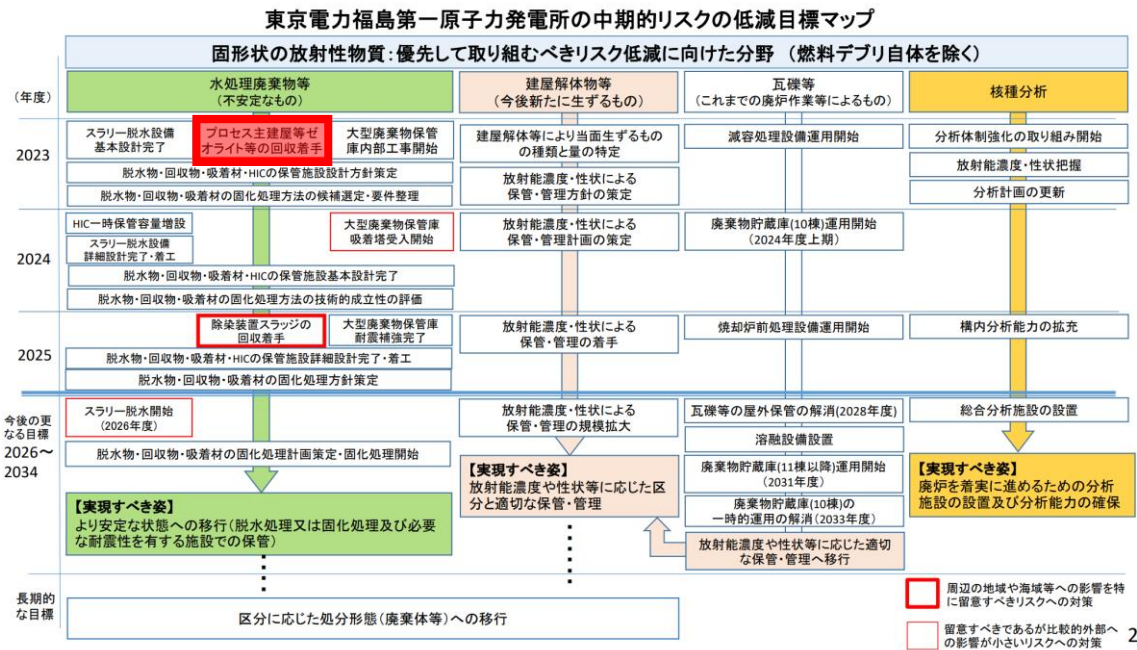
1.1.1 措置を講ずべき事項への適合方針

1号炉から4号炉については廃炉に向けたプロセス，燃料デブリの取出し・保管を含む廃止措置の完了までの全体工程，5号炉及び6号炉については冷温停止の維持・継続の全体工程をそれぞれ明確にし，各工程・段階の評価を実施し，特定原子力施設全体のリスク低減及び最適化を図る。

特定原子力施設全体及び各設備のリスク評価を行うに当たっては，敷地外への広域的な環境影響を含めた評価を行い，リスクの低減及び最適化が敷地内外の安全を図る上で十分なものであるようにする。

1.1.2 対応方針

福島第一原子力発電所内に存在している様々なリスクに対し，最新の「東京電力福島第一原子力発電所 中期的リスクの低減目標マップ（以下「リスクマップ」という。）」に沿って，リスク低減対策に取り組んでいく。プラントの安定状態に向けた更なる取組，発電所全体の放射線量低減・汚染拡大防止に向けた取組，ならびに使用済燃料プールからの燃料取り出し等の各項目に対し，代表される様々なリスクが存在している。各項目に対するリスク低減のために実施を計画している対策については，リスク低減対策の適切性確認の視点を基本とした確認を行い，期待されるリスクの低減ならびに安全性，被ばく及び環境影響等の観点から，その有効性や実施の要否，時期等を十分に検討し，最適化を図るとともに，必要に応じて本実施計画に反映する。



※原子力規制委員会 東京電力福島第一原子力発電所の中期的リスクの低減目標マップ
(2023年3月版) より抜粋

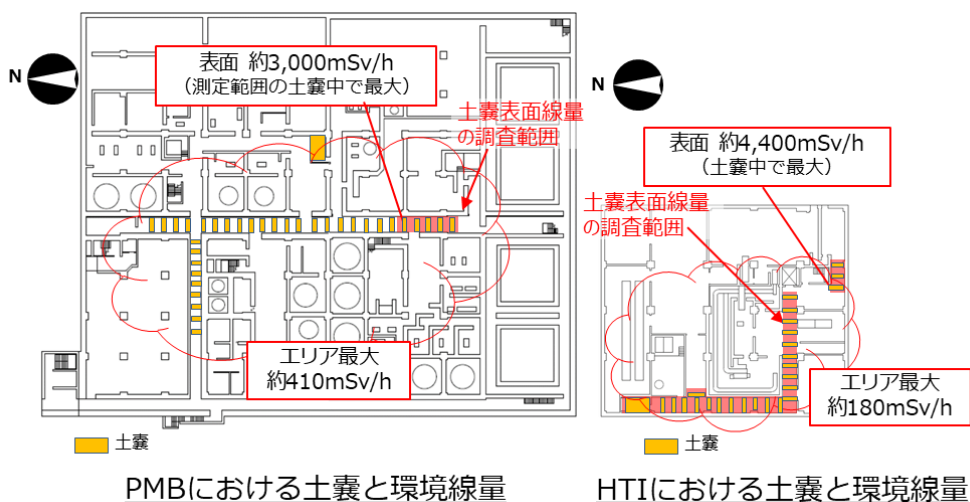
ゼオライト土嚢等処理設備設置の背景について

1. ゼオライト土嚢等の現状

プロセス主建屋（PMB）、高温焼却炉建屋（HTI）はゼオライト土嚢・活性炭土嚢（以下、ゼオライト土嚢等）を最下階に敷設した後、建屋滞留水の受け入れを実施しており、現在は高線量化している。

これまでの調査により判明した最下階の状況は以下の通り。

- PMB、HTI の最下階の敷設状況を ROV で目視確認済。
- 土嚢袋は概ね原形を保っているが、劣化傾向があり、一部の袋に破損がみられる状況。
- 確認された土嚢表面の線量は PMB で最大約 3,000mSv/h、HTI で最大約 4,400mSv/h。
- 空間線量は、水深 1.5m 程度の水面で、PMB は最大約 410mSv/h、HTI は最大約 180mSv/h。
- ゼオライト土嚢は主に廊下に敷設され、セシウムを主として吸着しているため表面線量が非常に高い状況。活性炭土嚢は主に階段に敷設されており、多核種を吸着。

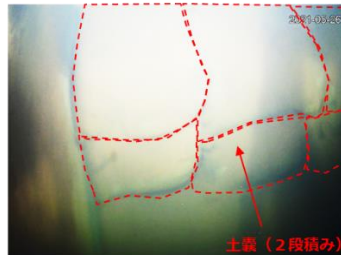


2. ゼオライト土嚢等の現状

ゼオライト土嚢等の敷設位置と作業に干渉する物の有無等を詳細に確認するため、ボート型 ROV にて調査を実施（2021年5月～8月）。確認の結果、ゼオライト土嚢等を敷設した全域の調査・視認が出来た。一部、土嚢袋は破損しているものの、概ね土嚢の原型は保持していることを確認。一部、干渉物があることも確認。



① 最下階の様子 (PMB) (水上)



② 最下階の様子 (HTI) (水中)



③ 干渉物の例 (HTI)

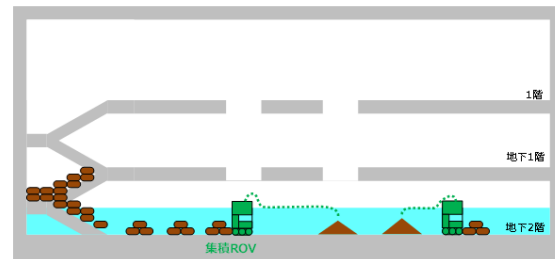
3. ゼオライト土嚢等の処理方法の概要

PMB・HTIの最下階のゼオライト土嚢等は回収作業を“集積作業”と“容器封入作業”に分け、作業の効率化を図ることを計画。

なお、土嚢袋は劣化傾向が確認されており、袋のまま移動できないことから、中身のゼオライト等を滞留水とともにポンプで移送する方式を基本とする。

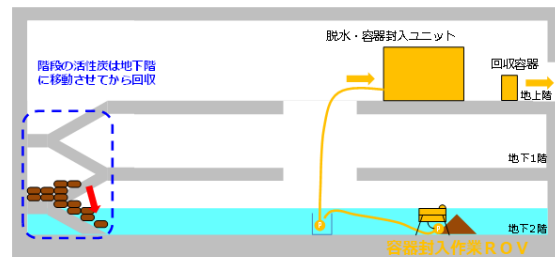
● ステップ① 集積作業

- ✓ ゼオライト土嚢等について、作業の効率化による工期の短縮（完了時期の前倒し）を目的に、容器封入作業の前に集積作業を計画。
- ✓ 集積作業用 ROV を地下階に投入し、ゼオライトを吸引し、集積場所に移送する。



● ステップ② 容器封入作業

- ✓ 集積されたゼオライトを容器封入作業用 ROV で地上階に移送し、建屋内で脱塩、脱水を行ったうえ、金属製の保管容器に封入する。その後は 33.5m 盤の一時保管施設まで運搬する計画。
- ✓ 階段に敷設されている活性炭土嚢は ROV を用いて、地下階に移動させた後、上記と同様に回収する。



容器封入作業は、ゼオライトを地上階まで移送することにより、敷地周辺の放射線影響や作業者の被ばく線量影響等があるため、実施計画上は、容器封入作業について記載する。

2章 特定原子力施設的设计, 設備

2.8 放射性固体廃棄物の処理・保管・管理 への適合性

措置を講ずべき事項

II. 設計，設備について措置を講ずべき事項

8. 放射性固体廃棄物の処理・保管・管理

○施設内で発生する瓦礫等の放射性固体廃棄物の処理・貯蔵にあたっては，その廃棄物の性状に応じて，適切に処理し，十分な保管容量を確保し，遮へい等の適切な管理を行うことにより，敷地周辺の線量を達成できる限り低減すること。

2.8.1 措置を講ずべき事項への適合方針

ゼオライト土嚢等処理設備の設置工事に伴い発生する瓦礫等の放射性固体廃棄物の処理・貯蔵にあたっては，その廃棄物の性状に応じて，適切に処理し，十分な保管容量を確保し，遮へい等の適切な管理を行うことにより，敷地周辺の線量を達成できる限り低減する。

2.8.2 対応方針

○ 廃棄物の性状に応じた適切な処理

放射性固体廃棄物や事故後に発生した瓦礫等の放射性固体廃棄物等については、必要に応じて減容等を行い、その性状により保管形態を分類して、管理施設外へ漏えいすることのないよう一時保管または貯蔵保管する。

○ 十分な保管容量の確保

放射性固体廃棄物や事故後に発生した瓦礫等については、これまでの発生実績や今後の作業工程から発生量を想定し、既設の保管場所内での取り回しや追加の保管場所を設置することにより保管容量を確保する。

○ 遮蔽等の適切な管理

作業員への被ばく低減や敷地境界線量を達成できる限り低減するために、保管場所の設置位置を考慮し、遮蔽、飛散抑制対策、巡視等の保管管理を実施する。

○ 敷地周辺の線量を達成できる限り低減

上記を実施し、継続的に改善することにより、放射性固体廃棄物や事故後に発生した瓦礫等からの敷地周辺の線量を達成できる限り低減する。

(実施計画：II-1-8-1)

ゼオライト土嚢等処理設備設置に伴う発生する廃棄物等の発生量について

ゼオライト土嚢等処理設備設置に伴い発生する廃棄物発生量は表 2.8.1-1 に示す。

発生する瓦礫類については線量，種類で分別し，できる限り減容した上で，「Ⅲ章第3編 2.1.1 放射性固体廃棄物等の管理」に従い，十分な保管容量を計画的に確保するとともに，これらの瓦礫類については表面線量率に応じたエリア等において保管し，定期的に巡視，保管量の確認等をおこなうことにより，適切に保管・管理する。なお，β汚染のあるものについては飛散抑制のためコンテナ等に収納する。

ゼオライト土嚢等処理設備設置に伴い発生する廃棄物は，2023年度の福島第一原子力発電所の固体廃棄物の保管管理計画に計上予定。

また，本設置工事で発生する廃棄物については，梱包材等の持ち込みを減らすなど，極力廃棄物の発生低減に努める。

表 2.8.1-1 ゼオライト土嚢等処理設備設置に伴い発生する廃棄物量

| 分類 | 2023 年度 | 2024 年度 | 備考 |
|-----|-------------------------|-----------------------|---|
| 可燃物 | 121.95 m ³ | 74.88 m ³ | 紙・ウェス，プラスチック類 等 0.1～1mSv/h 147.52 m ³ ～0.1mSv/h 49.31 m ³ |
| 難燃物 | 117.62 m ³ | 268.24 m ³ | ホース類，難燃シート等 0.1～1mSv/h 139.44 m ³ ～0.1mSv/h 246.42 m ³ |
| 不燃物 | 1,762.72 m ³ | 296.14 m ³ | 金属ガラ，コンクリートガラ・土砂，工 事用電源ケーブル等 0.1～1mSv/h 2023.86 m ³ ～0.1mSv/h 35 m ³ |
| 合計 | 2,002.29 m ³ | 639.26 m ³ | － |

以上

2.9 放射性液体廃棄物の処理・保管・管理 への適合性

措置を講ずべき事項

II. 設計，設備について措置を講ずべき事項

9. 放射性液体廃棄物の処理・保管・管理

○施設内で発生する汚染水等の放射性液体廃棄物の処理・貯蔵にあたっては，その廃棄物の性状に応じて，当該廃棄物の発生量を抑制し，放射性物質濃度低減のための適切な処理，十分な保管容量確保，遮へいや漏えい防止・汚染拡大防止等を行うことにより，敷地周辺の線量を達成できる限り低減すること。また，処理・貯蔵施設は，十分な遮へい能力を有し，漏えい及び汚染拡大し難い構造物により地下水や漏水等によって放射性物質が環境中に放出しないようにすること。

2.9.1 措置を講ずべき事項への適合方針

ゼオライト土嚢等処理設備内で発生する汚染水等の放射性液体廃棄物の処理・貯蔵にあたっては，その廃棄物の性状に応じて，当該廃棄物の発生量を抑制し，放射性物質濃度低減のための適切な処理，十分な保管容量確保，遮へいや漏えい防止・汚染拡大防止等を行うことにより，敷地周辺の線量を達成できる限り低減する。また，処理・貯蔵施設は，十分な遮へい能力を有し，漏えい及び汚染拡大し難い構造物により，地下水や漏水等によって放射性物質が環境中に放出しないようにする。

2.9.2 対応方針

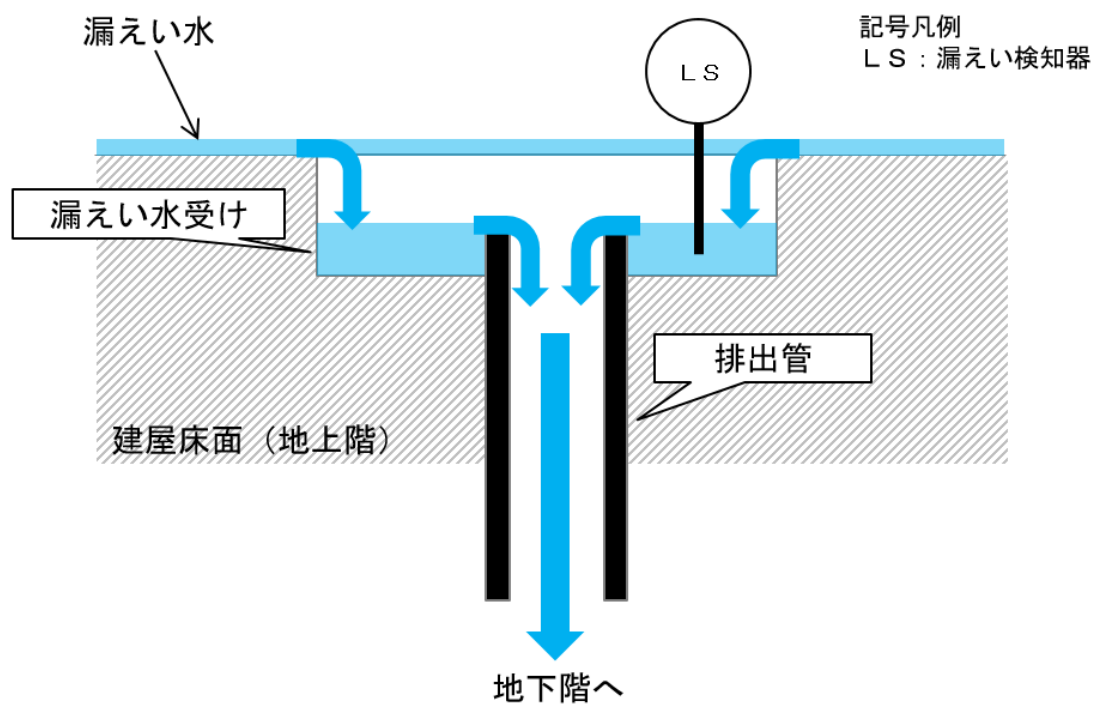
- 廃棄物の発生量の抑制及び放射性物質濃度低減のための適切な処理
ゼオライト土嚢等処理設備で発生した放射性液体廃棄物については、建屋地下階へ排水を実施する。
システムの洗浄等に使用する水については、RO 処理水又はろ過水を使用するが、運用上可能な限り RO 処理水を使用することとし、新たな汚染水等の発生量を抑制する。
- 十分な保管容量確保
滞留水とゼオライトを建屋地下階から同時に移送し、滞留水のみを建屋地下階に排水して元の場所に戻す構造のため、保管容量は十分である。
- 遮へいや漏えい防止・汚染拡大防止
機器等には設置環境や内部流体の性状等に応じた適切な材料を使用し、遮へいや漏えい防止を行う。また、機器等は独立した区画内に設けるかあるいは周辺に堰等を設け、汚染拡大防止の対策を講じる。
- 敷地周辺の線量を達成できる限り低減
上記 3 項目を実施し、継続的に改善することにより、放射性液体廃棄物等の処理・貯蔵に伴う敷地周辺の線量を達成できる限り低減する。
- 十分な遮へい能力を有し、漏えい及び汚染拡大し難い構造物
汚染水等を扱う処理・貯蔵施設に対して、人が近づく可能性のある箇所を対象に作業員の線量低減の観点で鉛毛マットによる遮へいを設置する等の対策を講じる。また、当該施設はトラフ等により独立した区画内に設けるかあるいは周辺に堰等を設け、漏えいの拡大の対策を講じることにより、万が一漏えいしても漏えい検知器を設置による漏えいの早期検知を行って、漏えい水が排水路等を通じて所外へ流出しないようにする。

ゼオライト土嚢等処理設備の堰の構造と漏えい検知について

ゼオライト土嚢等処理設備の漏えい検知対策として、機器、配管及び容器の取合いでフランジ接続となる箇所については、受けパン又は堰（トラフ含む）を設け、堰内に漏えい検知器を設置し、漏えいの早期検知を図る。

堰内の漏えい水やゼオライト土嚢等は、建屋床面に排出口を設置し、地下階へ排出する構造とする。また、排出口に漏えい水受け及び漏えい検知器を設置し、漏えいした水を確実に検知可能な構造とする。

また、RO 処理水を使用する場合もある補給水ラインも同様である。



受けパン又は堰（トラフ含む）、及び漏えい検知器の構造、配置について、詳細は今後提示予定（2023/9 頃）

ゼオライト土嚢等処理設備の運転状態別の配管の状態

ゼオライト土嚢等処理設備の配管は、地下階からゼオライト土嚢等を移送する処理運転時は、滞留水とゼオライト土嚢等を配管内に通水するが、移送をしていない場合は、補給水タンクから供給される、RO 処理水またはろ過水を使用して配管のフラッシングおよび圧縮空気による水抜きを実施し、配管内のゼオライト土嚢等の影響による線量上昇や、ゼオライト土嚢等の漏えいリスクを低減する。

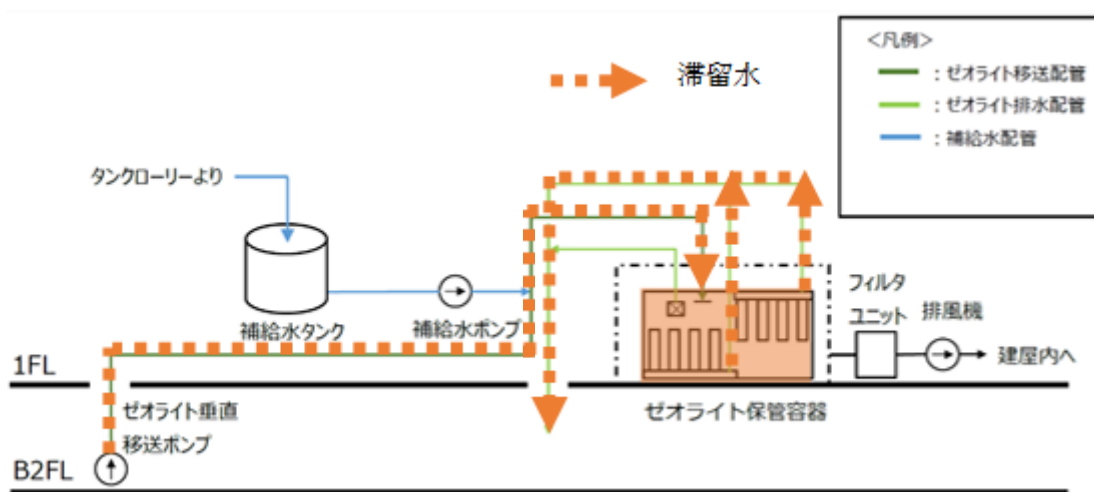


図 2.9.2-1 ゼオライト土嚢等処理設備の処理運転時

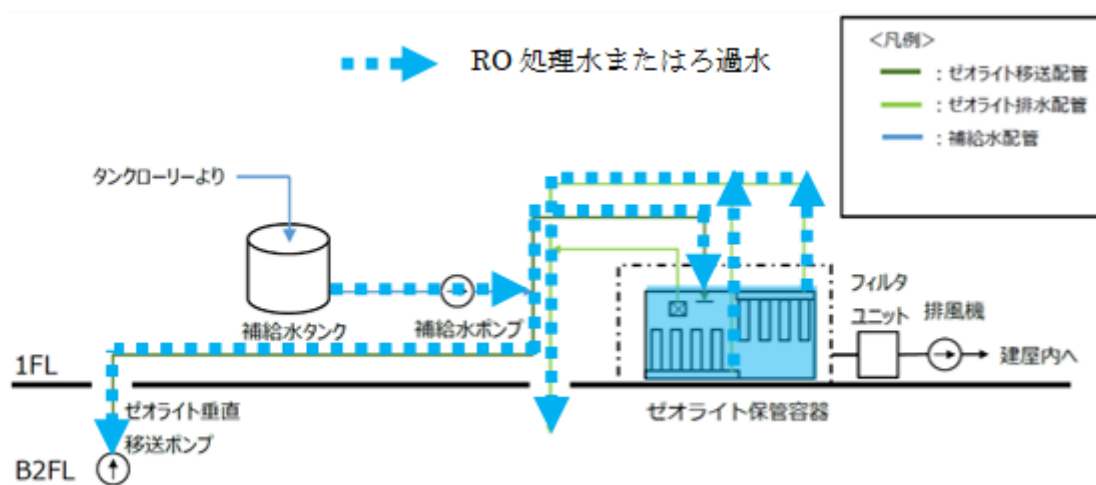


図 2.9.2-2 ゼオライト土嚢等処理設備のフラッシング時

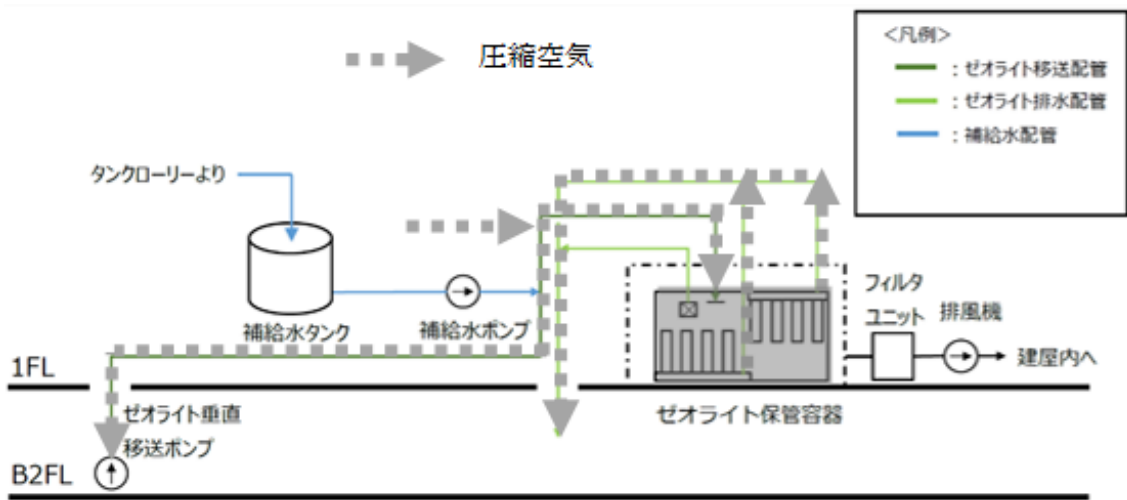


図 2.9.2-3 ゼオライト土囊等処理設備の水抜き時

以上

2.10 放射性気体廃棄物の処理・管理への 適合性

措置を講ずべき事項

II. 設計，設備について措置を講ずべき事項

10. 放射性気体廃棄物の処理・管理

○施設内で発生する放射性気体廃棄物の処理にあたっては，その廃棄物の性状に応じて，当該廃棄物の放出量を抑制し，適切に処理・管理を行うことにより，敷地周辺の線量を達成できる限り低減すること。

2.10.1 措置を講ずべき事項への適合方針

ゼオライト土嚢等処理設備から発生する排気等の放射性気体廃棄物の処理にあたっては，その廃棄物の性状に応じて，当該廃棄物の放出量を抑制し，適切に処理・管理を行うことにより，敷地周辺の線量を達成できる限り低減する。

2.10.2 対応方針

○ 廃棄物の性状に応じた適切な処理

ゼオライト土嚢等処理設備におけるダスト管理エリアの換気空調系の排気中に含まれる粒子状の放射性物質は、フィルタユニットを通すことにより、放射性物質を十分低い濃度になるまで除去した後、建屋内に放出する。排気口近傍にダストモニタを設け、定期的（換気空調系運転時）に放射性物質濃度を測定する。

ゼオライト土嚢等処理設備における圧縮空気によるゼオライト保管容器の脱水時に発生する排気中に含まれる粒子状の放射性物質は、建屋地下階に排気することにより、建屋外への放出を防止する。

○ 廃棄物の放出量の抑制

ゼオライト土嚢等処理設備から発生する排気等の放射性気体廃棄物等については、可能な限り排気の発生量を低減する設計とすることにより、建屋外への放出を防止する。

○ 廃棄物を適切に処理・管理

ゼオライト土嚢等処理設備から発生する排気等の放射性気体廃棄物等は、地下階及び地上階に設置するダストモニタにより、地上階への影響がないことを確認する。

○ 敷地周辺の線量を達成できる限り低減

上記を実施し、継続的に改善することにより、放射性気体廃棄物からの敷地周辺の線量を達成できる限り低減する。

(実施計画：II-1-10-1)

地下階への排気時におけるダスト対策について

ゼオライト保管容器の脱水時に発生する排気は、プロセス主建屋、高温焼却炉建屋の地下階へ排出する。発生量は、類似容器の排水実績から、一回あたり約 27m³ 程度（ゼオライト保管容器脱水 1 回につき約 10 分間の排気）と計画している。なお、本設備における最適な排気時間は今後モックアップの中で確認していく。

ゼオライト等は吸着した放射性物質を基本的には脱離しない性質であること、またゼオライト等は濡れた状態であることから、基本的には空气中に放射性物質を移行させることは無いと考えられる。

念のため、排気中の放射性物質量を既存の拡散係数※を流用した上で、地下階での希釈を考慮して計算した場合でも、全面マスクの着用上限(2.0E-2 Bq/cm³[β核種])に達することはないと評価している。

なお地上階への影響がないことを継続的に確認するため、地下階及び地上階にダストモニタを設置する。また、地下開口部はダスト対策として閉塞している。

※ARF:4.0E-07[1/h]

U.S. Department of Energy, AIRBORNE RELEASE FRACTIONS/RATES AND RESPIRABLE FRACTIONS FOR NONREACTOR NUCLEAR FACILITIES, Volume I - Analysis of Experimental Data, DOE-HDBK-3010-94 December 1994

以上

2.11 放射性物質の放出抑制等による敷地 周辺の放射線防護等への適合性

措置を講ずべき事項

II. 設計，設備について措置を講ずべき事項

1 1. 放射性物質の放出抑制等による敷地周辺の放射線防護等

- 特定原子力施設から大気，海等の環境中へ放出される放射性物質の適切な抑制対策を実施することにより，敷地周辺の線量を達成できる限り低減すること。
- 特に施設内に保管されている発災以降発生した瓦礫や汚染水等による敷地境界における実効線量（施設全体からの放射性物質の追加的放出を含む実効線量の評価値）を，平成25年3月までに1 mSv/年未満とすること。

2.11.1 措置を講ずべき事項への適合方針

ゼオライト土嚢等処理設備は，特定原子力施設から大気，海等の環境中へ放出される放射性物質の適切な抑制対策を実施することにより，敷地周辺の線量を達成できる限り低減する。特に施設内に保管されている発災以降発生した瓦礫や汚染水等による敷地境界における実効線量（施設全体からの放射性物質の追加的放出を含む実効線量の評価値）を，1 mSv/年未満とする設計とする。

2.11.2 対応方針

- 平成 25 年 3 月までに、追加的に放出される放射性物質及び事故後に発生した放射性廃棄物からの放射線による敷地境界における実効線量を 1mSv/年未満とするため、下記の線量低減の基本的考え方にに基づき、遮へい等の対策を実施する。

また、線量低減の基本的考え方にに基づき、遮へい等の対策を実施することにより、敷地周辺の線量を達成できる限り低減する。

敷地境界における線量評価は、プラントの安定性を確認するひとつの指標として、放射性物質の放出抑制に係る処理設備設計の妥当性確認の観点と、施設配置及び遮蔽設計の妥当性確認の観点から施設からの放射線に起因する実効線量の評価を行うものとする。

線量低減の基本的考え方

- ・ 設備に対し、追加の遮へい対策を施す、もしくは、遮へい機能を有した施設内に廃棄物を移動する等により、敷地境界での放射線量低減を図っていく。

(実施計画：II-1-11-1)

○ 線量評価

ゼオライト土嚢等処理設備は、ゼオライト土嚢等及び建屋滞留水を移送し、ゼオライト保管容器に充填することから影響評価を実施する。ゼオライト保管容器は充填完了後に搬出されるため、充填量に変動はあるが、保守的に満充填状態での評価とする。ゼオライト等の分析結果を踏まえ線源条件を設定し、今回設置する設備から最寄りの敷地境界評価点における直接線・スカイシャイン線の寄与をコード計算により求める。

評価の結果、敷地内各施設からの直接線及びスカイシャイン線による敷地境界の線量は、最寄り敷地境界評価点 No.7 では約 0.0046mSv/年、最大実効線量評価点 No.71 では約 0.0001mSv/年未満であることを確認した。

(実施計画：III-3-2-2-3-2)

評価条件はゼオライトの分析結果を放射能濃度として設定する（表 2.11.1）。

表 2.11.1 ゼオライト保管容器の放射能濃度と放射能物質量

| 核種 | 放射能濃度 | 量 | 放射能物質量 |
|--------|-------------|---------------------------------|------------|
| Cs-137 | 1.4E+8 Bq/g | 2.87 m ³ (5.14 t) | 7.2E+14 Bq |
| Cs-134 | 8.5E+6 Bq/g | | 4.4E+13 Bq |

線量評価への影響は濃度が高い Cs-137 の影響が支配的であるが、現在 Sr-90 を加味した評価を進めている。活性炭については、濃度のオーダーがゼオライトの Cs に比べ 3 桁程度低く、線量評価への影響は小さい。評価結果については今後提示予定（2023/9 頃）

以上

2.12 作業者の被ばく線量の管理等への 適合性

措置を講ずべき事項

II. 設計，設備について措置を講ずべき事項

1 2. 作業者の被ばく線量の管理等

○現存被ばく状況での放射線業務従事者の作業性等を考慮して，遮へい，機器の配置，遠隔操作，放射性物質の漏えい防止，換気，除染等，所要の放射線防護上の措置及び作業時における放射線被ばく管理措置を講じることにより，放射線業務従事者が立ち入る場所の線量及び作業に伴う被ばく線量を，達成できる限り低減すること。

2.12.1 措置を講ずべき事項への適合方針

作業者の被ばく管理等において，現存被ばく状況での放射線業務従事者の作業性等を考慮して，遮へい機器の配置，遠隔操作，放射性物質の漏えい防止，換気，除染等，所要の放射線防護上の措置及び作業時における放射線被ばく管理措置を講じることにより，放射線業務従事者が立ち入る場所の線量及び作業に伴う被ばく線量を，達成できる限り低減する。

なお，ゼオライト土嚢等処理設備の設置工事では，プロセス主建屋および高温焼却炉建屋内で工事が行われるが，何れのエリアにおいても，外部放射線に係わる線量率は低減されており，放射線業務従事者が過度に被ばくする恐れはない。また，建屋内はイエローゾーンに設定されており，作業時には適切な放射線被ばく管理措置を講じる。

2.12.2 対応方針

(1) 作業者の被ばく線量管理等

○ 現存被ばく状況における放射線防護の基本的な考え方

現存被ばく状況において放射線防護方策を計画する場合には、害よりも便益を大きくするという正当化の原則を満足するとともに、当該方策の実施によって達成される被ばく線量の低減について、達成できる限り低く保つという最適化を図る。

○ 所要の放射線防護上の措置及び作業時における放射線被ばく管理措置の範囲

「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」に基づいて定めた管理区域及び周辺監視区域に加え、周辺監視区域と同一な区域を管理対象区域として設定し、放射線業務に限らず業務上管理対象区域内に立ち入る作業者を放射線業務従事者として現存被ばく状況での放射線防護を行う。

○ 遮へい、機器の配置、遠隔操作、換気、除染等

放射線業務従事者が立ち入る場所では、外部放射線に係わる線量率を把握し、放射線業務従事者等の立ち入り頻度、滞在時間等を考慮した遮へいの設置や換気、除染等を実施するようにする。なお、線量率が高い区域に設備を設置する場合は、遠隔操作可能な設備を設置するようにする。

○ 放射性物質の漏えい防止

放射性物質濃度が高い液体及び蒸気を内包する系統は、可能な限り系外に漏えいし難い対策を講じる。また、万一生じた漏えいを早期に発見し、汚染の拡大を防止する場合は、機器を独立した区域内に配置する対策や、周辺に堰を設ける等の対策を講じる。

○ 放射線被ばく管理

上記の放射線防護上の措置及び作業時における放射線被ばく管理措置を講じることにより、作業時における放射線業務従事者が受ける線量が労働安全衛生法及びその関連法令に定められた線量限度を超えないようにするとともに、現存被ばく状況で実施可能な遮へい、機器の配置、遠隔操作を行うことで、放射線業務従事者が立ち入る場所の線量及び作業に伴う被ばく線量を、達成できる限り低減するようにする。

さらに、放射線防護上の措置及び作業時における放射線被ばく管理措置について、長期にわたり継続的に改善することにより、放射線業務従事者が立ち入る場所における線量を低減し、計画被ばく状況への移行を目指すこととする。

(実施計画：II-1-12-1)

(2) 放射線管理に係る補足説明

① 放射線防護及び管理

a. 放射線管理

(a) 基本方針

- 現存被ばく状況において、放射線被ばくを合理的に達成できる限り低減する方針で、今後、新たに設備を設置する場合には、遮へい設備、換気空調設備、放射線管理設備及び放射性廃棄物廃棄施設を設計し、運用する。また、事故後、設置した設備においても、放射線被ばくを合理的に達成できる限り低減する方針で、必要な設備の改良を図る。
- 放射線被ばくを合理的に達成できる限り低くするために、周辺監視区域全体を管理対象区域として設定して、立ち入り制限を行い、外部放射線に係る線量、空気中もしくは水中の放射性物質の濃度及び床等の表面の放射性物質の密度を監視して、その結果を管理対象区域内の諸管理に反映するとともに必要な情報を免震重要棟や出入管理箇所等で確認できるようにし、作業環境の整備に努める。
- 放射線業務に限らず業務上管理対象区域に立ち入る作業者を放射線業務従事者とし、被ばく歴を把握し、常に線量を測定評価し、線量の低減に努める。また、放射線業務従事者を除く者であって、放射線業務従事者の随行により管理対象区域に立ち入る者等を一時立入者とする。
さらに、各個人については、定期的に健康診断を行って常に身体的状態を把握する。
- 周辺監視区域を設定して、この区域内に人の居住を禁止し、境界に柵または標識を設ける等の方法によって人の立ち入り制限をする。
- 原子炉施設の保全のために、管理区域を除く場所であって特に管理を必要とする区域を保全区域に設定して、立ち入り制限等を行う。
- 核燃料物質によって汚染された物の運搬にあたっては、放射線業務従事者の防護及び発電所敷地外への汚染拡大抑制に努める。

(実施計画：Ⅲ -3-3-1-2-2)

(b) 発電所における放射線管理

a. 管理対象区域内の管理

管理対象区域については、次の措置を講じる。

- 管理対象区域は当面の間、周辺監視区域と同一にすることにより、さく等の区画物によって区画するほか周辺監視区域と同一の標識等を設けることによって明らかに他の場所と区別し、かつ、放射線等の危険性の程度に応じて、人の立ち入り制限等を行う。
管理対象区域内の線量測定結果を放射線業務従事者の見やすい場所に掲示する等の方法によって、管理対象区域に立ち入る放射線業務従事者に放射線レベルの高い場所や放射線レベルが確認されていない場所を周知する。特に放射線レベルが高い場所においては、必要に応じてロープ等により人の立ち入り制限を行う。
- 放射性物質を経口摂取するおそれのある場所での飲食及び喫煙を禁止する。ただし、飲食及び喫煙を可能とするために、放射性物質によって汚染された物の表面の放射性物質の密度及び空気中の放射性物質濃度が、法令に定める管理区域に係る値を超えるおそれのない区域を設ける。なお、設定後は、定期的な測定を行い、この区域内において、法令に定める管理区域に係る値を超えるような予期しない汚染を床又は壁等に発見した場合等、汚染拡大防止のための放射線防護上必要な措置等を行うことにより、放射性物質の経口摂取を防止する。
- 管理対象区域全体にわたって放射線のレベル及び作業内容に応じた保護衣類や放射線防護具類を着用させる。
- 管理対象区域から人が退去し、又は物品を持ち出そうとする場合には、その者の身体及び衣服、履物等身体に着用している物並びにその持ち出そうとする物品（その物品を容器に入れ又は包装した場合には、その容器又は包装）の表面の放射性物質の密度についてスクリーニングレベルを超えないようにする。管理対象区域内において汚染された物の放射性物質の密度及び空気中の放射性物質濃度が法令に定める管理区域に係る値を超えるおそれのない区域に人が立ち入り、又は物品を持ち込もうとする場合は、その者の身体及び衣服、履物等身体に着用している物並びにその持ち出そうとする物品（その物品を容器に入れ又は包装した場合には、その容器又は包装）の表面の放射性物質の密度について表面汚染測定等により測定場所のバックグラウンド値を超えないようにする。
- 管理対象区域内においては、除染や遮へい、換気を実施することにより外部線量に係る線量、空気中放射性物質の濃度、及び放射性物質によって汚染された物の表面の放射性物質密度について、管理区域に係る値を超えるおそれのない場合は、人の出入管理及び物品の出入管理に必要な措置を講じた上で、管理対象区域として扱わないこととする。

(実施計画：III-3-3-1-2-3~4)

ゼオライト土嚢等処理設備の設置工事における
被ばく線量管理に関する補足説明

ゼオライト土嚢等処理設備の設置工事では、プロセス主建屋、高温焼却炉建屋内で工事が行われるが、何れのエリアにおいても、外部放射線に係わる線量率は低減されており、放射線業務従事者が過度に被ばくする恐れはない（図 2.12.1-1～2 参照）。また、それぞれの作業の放射線被ばくのリスクに応じて作業エリアの区域区分を表 2.12.1-1 のように設定して、それぞれの作業時には適切な放射線被ばく管理措置を講じる（図 2.12.1-3 参照）。

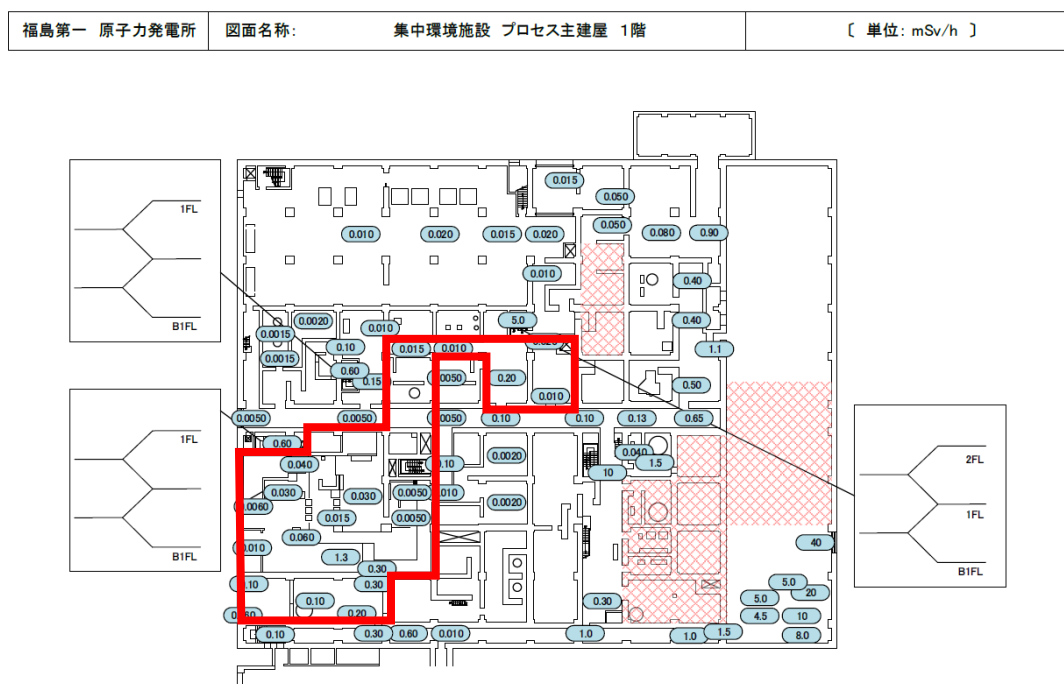


図 2.12.1-1 ゼオライト土嚢等処理設備設置の設置工事の
作業エリアの外部放射線に係わる線量率（2022 年 8 月）

| | | |
|-------------|------------------------------|---------------|
| 福島第一 原子力発電所 | 図面名称: 集中環境施設 雑固体廃棄物減容処理建屋 1階 | [単位: mSv/h] |
|-------------|------------------------------|---------------|

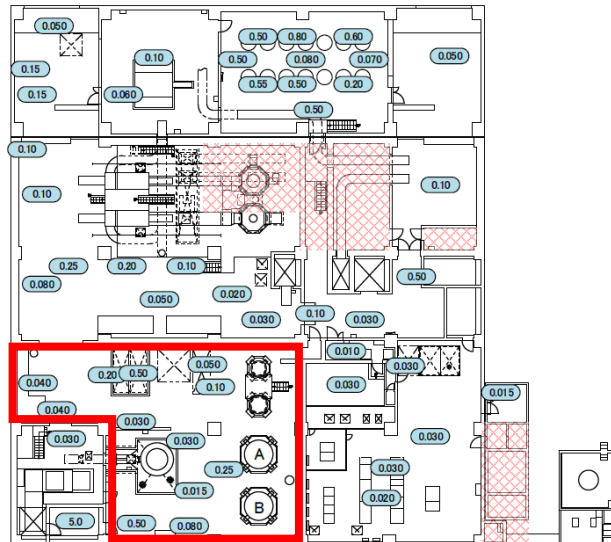


図 2.12.1-2 ゼオライト土嚢等処理設備設置の設置工事の作業エリアの外部放射線に係わる線量率（高温焼却炉建屋 2022 年 8 月）

表 2.12.1-1 ゼオライト土嚢等処理設備設置の作業分類ごとの具体的な作業

| 分類 | 区分区分 | 具体的な作業 |
|--------------------------|------|---|
| ゼオライト土嚢等・滞留水を直接扱う設備の設置作業 | Yゾーン | <ul style="list-style-type: none"> 機器の設置 (ゼオライト保管容器・補給水タンク・補給水ポンプ・ゼオライト垂直移送ポンプ・地下階作業用機器・配管等) |
| 遠隔操作室の設置作業 | Gゾーン | <ul style="list-style-type: none"> 遠隔操作室設置 (制御監視装置等) |

ゼオライト土嚢等処理設備の運用時における
被ばく線量管理に関する補足説明

1. 通常運用時における被ばく線量管理について

ゼオライト土嚢等処理設備の運用中は、プロセス主建屋、高温焼却炉建屋内で現場作業が行われるが、何れのエリアにおいても、ゼオライト土嚢等を移送する作業時においてはエリアの線量率の上昇が見込まれる。そのため、作業者が過度に被ばくすることがないように、作業者が近づく前に配管の淡水洗浄を実施する等、高線量となる箇所への近接作業は実施しない作業手順とする等、被ばく線量低減に努める（図 2.12.1-1～8 参照）。

○ 作業手順と想定被ばく線量について

・作業エリア

- ① 作業用 ROV 投入口近傍
- ② ゼオライト保管容器近傍
- ③ 回収設備作業エリア外（建屋内）
- ④ 保管容器搬出口近傍（建屋外）
- ⑤ 遠隔操作室

・エリア区分（凡例）

- ：現場作業可能エリア
- ：入域規制エリア

(1) 容器封入作業用 ROV の投入

- ① 作業用 ROV 投入口近傍

$$0.5\text{mSv/h} \times 1\text{hr} \times 14\text{人} \rightarrow 7\text{mSv} \cdot \text{人}$$

- ⑤ 遠隔操作室

$$1\mu\text{Sv/h} \times 1\text{hr} \times 14\text{人} \rightarrow 0.014\text{mSv} \cdot \text{人}$$

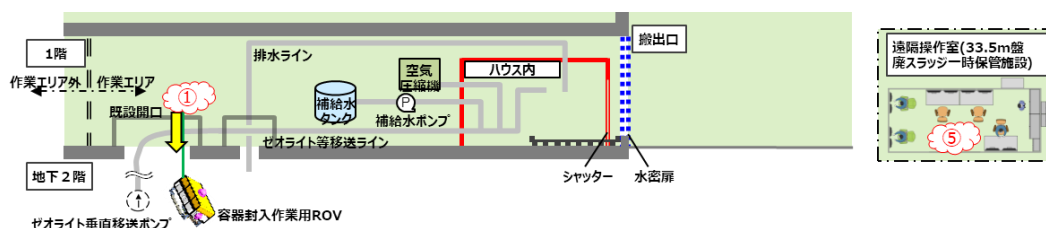


図 2.12.2-1 地上階での作業状況(1/8)

(2) ゼオライト保管容器の搬入

② ゼオライト保管容器近傍

$$0.1\text{mSv/h} \times 2\text{hr} \times 10\text{人} \rightarrow 2\text{mSv} \cdot \text{人}$$

③ 回収設備作業エリア外(建屋内)

$$0.03\text{mSv/h} \times 0.5\text{hr} \times 10\text{人} \rightarrow 0.15\text{mSv} \cdot \text{人}$$

④ 保管容器搬出口近傍(建屋外)

$$0.015\text{mSv/h} \times 0.5\text{hr} \times 10\text{人} \rightarrow 0.075\text{mSv} \cdot \text{人}$$

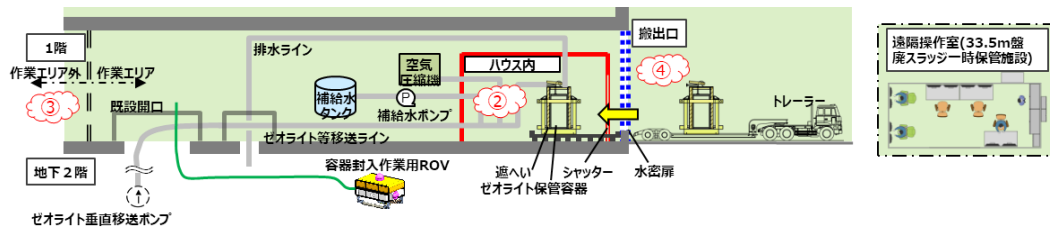


図 2.12.2-2 地上階での作業状況(2/8)

(3) ゼオライト保管容器へゼオライト等と建屋滞留水の移送, 及び建屋滞留水の排水

① 作業用 ROV 投入口近傍

$$0.5\text{mSv/h (移送前準備)} \times 2\text{hr} \times 2\text{人} \rightarrow 2\text{mSv} \cdot \text{人}$$

⑤ 遠隔操作室

$$1\mu\text{Sv/h} \times 11\text{hr} \times 2\text{人} \rightarrow 0.022\text{mSv} \cdot \text{人}$$

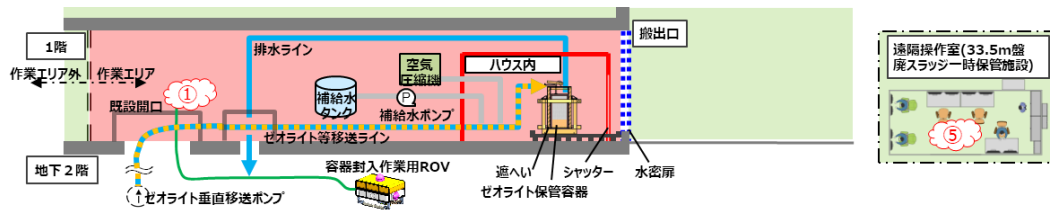


図 2.12.2-3 地上階での作業状況(3/8)

(4) ゼオライト保管容器への回収完了及び補給水による配管フラッシング

⑤ 遠隔操作室

$$1 \mu \text{ Sv/h} \times 3 \text{ hr} \times 2 \text{ 人} \rightarrow 0.006 \text{ mSv} \cdot \text{人}$$

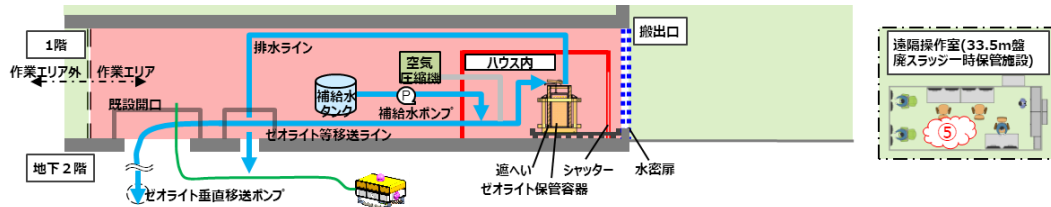


図 2.12.2-4 地上階での作業状況 (4/8)

(5) ゼオライト等の脱塩（補給水によるゼオライト等の洗浄）

⑤ 遠隔操作室

$$1 \mu \text{ Sv/h} \times 9 \text{ hr} \times 2 \text{ 人} \rightarrow 0.018 \text{ mSv} \cdot \text{人}$$

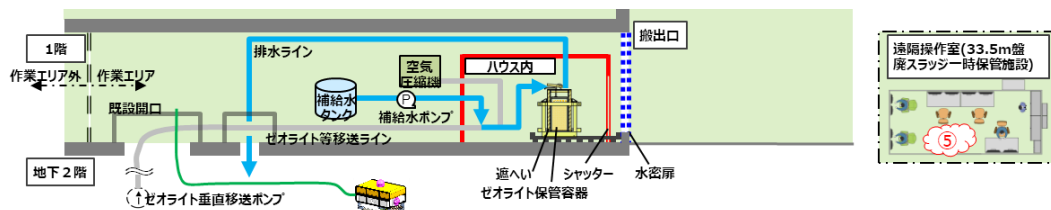


図 2.12.2-5 地上階での作業状況 (5/8)

(6) ゼオライト等の脱水（圧縮空気によるゼオライト等の脱水）

⑤ 遠隔操作室

$$1 \mu \text{ Sv/h} \times 26 \text{ hr} \times 2 \text{ 人} \rightarrow 0.052 \text{ mSv} \cdot \text{人}$$

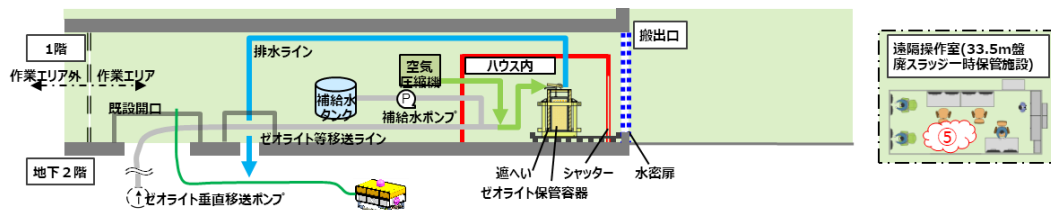


図 2.12.2-6 地上階での作業状況 (6/8)

(7) 容器封入作業用 ROV の引き上げ

- ① 作業用 ROV 投入口近傍
 $0.5\text{mSv/h} \times 1.5\text{hr} \times 14\text{人} \rightarrow 10.5\text{mSv} \cdot \text{人}$
- ⑤ 遠隔操作室
 $1\mu\text{Sv/h} \times 1.5\text{hr} \times 14\text{人} \rightarrow 0.021\text{mSv} \cdot \text{人}$

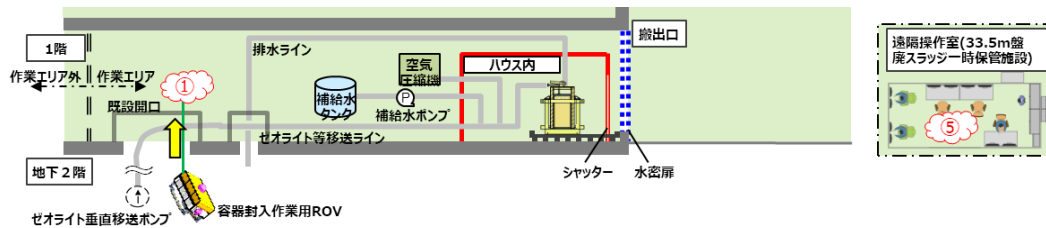


図 2.12.2-7 地上階での作業状況(7/8)

(8) ゼオライト保管容器の搬出

- ② ゼオライト保管容器近傍
 $1\text{mSv/h} \times 2\text{hr} \times 10\text{人} \rightarrow 20\text{mSv} \cdot \text{人}$
- ③ 回収設備作業エリア外(建屋内)
 $0.03\text{mSv/h} \times 1\text{hr} \times 10\text{人} \rightarrow 0.3\text{mSv} \cdot \text{人}$
- ④ 保管容器搬出口近傍(建屋外)
 $1\text{mSv/h} \times 1\text{hr} \times 10\text{人} \rightarrow 10\text{mSv} \cdot \text{人}$

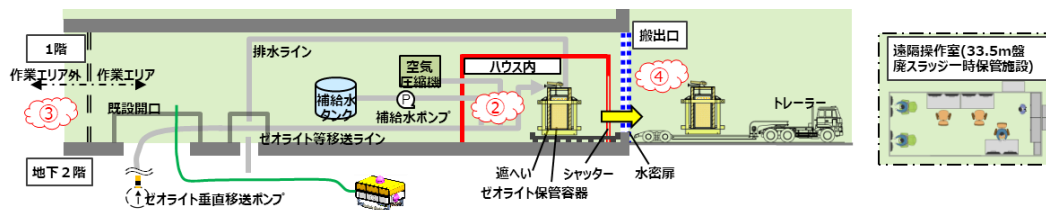


図 2.12.2-8 地上階での作業状況(8/8)

(9) 以降, 手順(2)~(6), (8)の繰り返し

(1), (7)については、ROV メンテナンス等において適宜実施

2. トラブル事象等における被ばく線量管理について

ゼオライト土嚢等処理設備の運用中、万一配管より漏えいした場合は、トラフ内に留まる構造とし、漏えいの拡大を防ぐ。回収対応については、高線量が予想されることから、遠隔にて実施する。その他、当該設備の運用にあたり想定されるトラブル事象等について、主にケーブルマネジメント、一連の ROV の遠隔動作、想定トラブル対応を今後、実規模モックアップにて検証を進めていく。トラブル事象等においては、作業者が過度に被ばくすることがないように、作業者が近づく前に配管の淡水洗浄を実施する等、高線量となる箇所への近接作業は実施しない作業手順とする等、被ばく線量低減に努める。

トラブル事象等における被ばく線量について、詳細は今後提示予定（2023/9 頃）

2.13 緊急時対策への適合性

措置を講ずべき事項

II. 設計，設備について措置を講ずべき事項

1 3. 緊急時対策

- 緊急時対策所，安全避難経路等事故時において必要な施設及び緊急時の資機材等を整備すること。
- 適切な警報系及び通信連絡設備を備え，事故時に特定原子力施設内に居るすべての人に対する確に指示ができるとともに，特定原子力施設と所外必要箇所との通信連絡設備は，多重性及び多様性を備えること。

2.13.1 措置を講ずべき事項への適合方針

(1) 緊急時において必要な施設及び資機材等の整備について

緊急時において必要な施設及び安全避難経路等事故等において必要な施設及び緊急時の資機材等の整備を行う。

(2) 緊急時の避難指示について

緊急時の特定原子力施設内に居るすべての人に対し避難指示を実施できるようにする。

なお，ゼオライト土嚢等処理設備においても，緊急放送等により施設内への周知が可能となっている。

(3) 所外必要箇所との通信連絡設備の多重性及び多様性について

特定原子力施設と所外必要箇所との通信連絡設備は，多重性及び多様性を備える。

2.13.2 対応方針

(1) 緊急時において必要な施設及び資機材等の整備について

原子力防災管理者は、緊急時において必要な施設及び緊急時の資機材等の整備について防災業務計画に従い以下の対応を実施する。

- ・ 緊急時対策所を平素から使用可能な状態に整備するとともに、換気浄化設備を定期的に点検し、地震等の自然災害が発生した場合においてもその機能が維持できる施設及び設備とする。また、外部電源喪失時においても専用の非常用発電機により緊急時対策所へ給電可能である。
- ・ 退避場所又は避難集合場所を関係者に周知する。
- ・ 瓦礫撤去用の重機及び操作要員を準備し、瓦礫が発生した場合の撤去対応が可能である。
- ・ 原子力防災資機材及びその他の原子力防災資機材について、定期的に保守点検を行い、平素から使用可能な状態に整備する。また、資機材に不具合が認められた場合、速やかに修理するか、代替品を補充あるいは代替手段により必要数量又は必要な機能を確保する。

施設内の安全避難経路については防災業務計画に明示されていないが、誘導灯により安全避難経路を示すことを基本としている。しかしながら、一部対応できていない事項があるため、それらについては以下のとおり対応する。

- ・ 震災の影響により使用できない誘導灯（1～4号機建屋内）
作業にあたっては、緊急時の避難を考慮した安全避難経路を定め、この経路で退出することとする。また、使用するエリアの誘導灯の復旧を進め、適切な状態に維持する。
- ・ 震災の影響により使用できない非常灯（1～4号機建屋内）
施設を使用するエリアの非常灯の復旧を進め、適切な状態に維持する。

(実施計画：II-1-13-1)

(2) 緊急時の避難指示について

○ 緊急時の避難指示

緊急時の避難指示については、防災業務計画では緊急放送等により施設内に周知することとなっているが、緊急放送等が聞こえないエリアが存在することを考慮し、以下の対応を実施することで、作業員等特定原子力施設内にいるすべての人に的確な指示を出す。

- ① 免震重要棟にて放射性物質の異常放出等のプラントの異常や地震・津波等の自然災害を検知。
- ② 原子力防災管理者は緊急放送装置により免震重要棟・高台等への避難を指示。
- ③ 緊急放送が聞こえないエリアで作業を実施している場合は、作業主管Gより携帯電話にて免震重要棟・高台等への避難を指示。
- ④ 緊急放送が聞こえないエリアでの作業員に対して上記③により連絡がつかない場合は、警備誘導班がスピーカー車により免震重要棟・高台等への避難を指示。

※ 建屋内等電波状況が悪く緊急放送等も入らないエリアにおいては、緊急放送が入るエリアに連絡要員を配置する、トランシーバ等による通信が可能な位置に連絡要員を配置する等通報連絡が可能となるような措置を実施する。

○ 通報、情報収集及び提供

緊急事態の発生及び応急措置の状況等の関係機関への通報連絡、事故状況の情報収集による応急復旧の実施のため、特定原子力施設内及び特定原子力施設と所外必要箇所との通信連絡設備として防災業務計画に定める以下を準備することで、多重性及び多様性を備える。

a. 特定原子力施設内の通信連絡設備

- ・ 緊急放送（1台）
- ・ ページング
- ・ 電力保安通信用電話設備（60台）
- ・ 携帯電話（40台）

※緊急放送・ページングについては、聞こえないエリア・使用できない場所があるが、場所を移動しての連絡や電力保安通信用電話設備・携帯電話の使用、その他トランシーバの使用等により対応する。

※電力保安通信用電話設備、携帯電話については防災業務計画に定める数量を示しているが、緊急時対応として必要により、防災業務計画に定める数量を超える通信連絡設備を使用する場合もある。

(実施計画：II-1-13-1~2)

(3) 所外必要箇所との通信連絡設備の多重性及び多様性について

○ 通報，情報収集及び提供

緊急事態の発生及び応急措置の状況等の関係機関への通報連絡，事故状況の情報収集による応急復旧の実施のため，特定原子力施設内及び特定原子力施設と所外必要箇所との通信連絡設備として防災業務計画に定める以下を準備することで，多重性及び多様性を備える。

b. 特定原子力施設と所外必要箇所との通信連絡設備

- ・ ファクシミリ装置（1台）
- ・ 電力保安通信用電話設備（60台；上記「特定原子力施設内の通信連絡設備」の再掲）
- ・ TV会議システム（1台），IP電話（5台），IPFAX（3台）
- ・ 携帯電話（40台；上記「特定原子力施設内の通信連絡設備」の再掲）
- ・ 衛星携帯電話（1台）

※電力保安通信用電話設備，携帯電話については防災業務計画に定める数量を示しているが，緊急時対応として必要により，防災業務計画に定める数量を超える通信連絡設備を使用する場合もある。

※防災業務計画ではこの他に緊急時用電話回線があるが使用できないため，電気通信事業者の有線電話，携帯電話，衛星携帯電話等の通信手段により通信連絡を行う。

※上記防災業務計画で定めるもの以外として，TV会議システム（社内用）についても通信連絡用に使用する。

○ 外部電源喪失時の通信手段・作業環境確保

外部電源喪失時に緊急時対策を実施するために，防災業務計画に明示されていないが，以下の対応を実施する。

必要箇所との連絡手段確保のため，ページングについては，小型発電機または電源車から，電力保安通信用電話設備については，小型発電機から給電可能とする。また，夜間における復旧作業に緊急性を要する範囲の照明については，小型発電機から給電可能とする。

（実施計画：II-1-13-2~3）

ゼオライト土囊等処理設備に関する緊急時対策に関する補足説明

1. 緊急時の避難指示等について

ゼオライト土囊等処理設備の設置範囲において、「実施計画Ⅱ章 1.13 緊急時対策」の規定に従い、所内の作業者等に対して必要な対応等を指示するために設置されているスピーカーのエリア図を図 2.13.1-1 に示す。

また、緊急放送が聞こえないエリアで作業を実施している場合は、作業主管 G より携帯電話にて免震重要棟・高台等への避難を指示する他、緊急放送が聞こえないエリアでの作業者に対しては、警備誘導班がスピーカー車により免震重要棟・高台等への避難を指示する計画となっている。

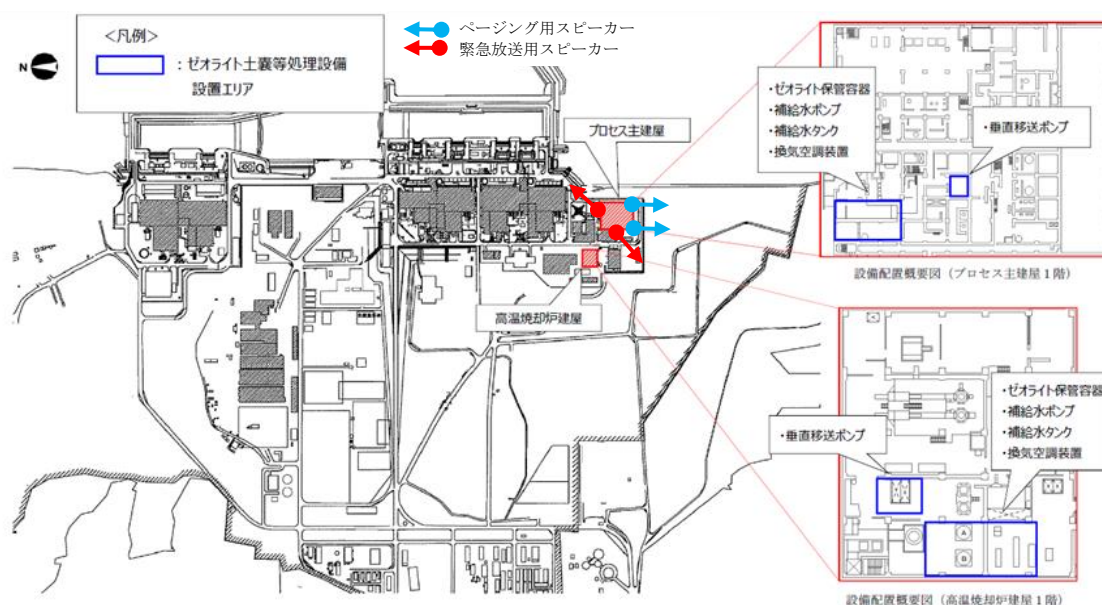


図 2.13.1-1 ゼオライト土囊等処理設備の
設置範囲におけるスピーカーのエリア図

緊急時の各建屋における避難経路については、別途提示予定（2023/9 頃）

2. 所外必要箇所への通信連絡について

ゼオライト土囊等処理設備において、設計上の想定を超える自然現象等により事故故障等が発生した場合は、設備の状況を連絡するために、既認可の規定に沿って、ファクシミリ装置や電力保安通信用電話設備等を使用して、発電所外の関係箇所に連絡を実施する。

以上

ゼオライト土嚢等処理設備設置に関する指摘事項

| No | 項目 | コメント | 回答 | (参考) まとめ資料 |
|----|----------|---|---|------------|
| 1 | 全体方針 | 資料作成にあたっては、やること&できることを書くのではなく、基準との関係を整理して作成すること。具体的には「特定原子力施設への指定に際し東京電力株式会社福島第一原子力発電所に対して求める措置を講ずべき事項について（以下「措置を講ずべき事項」という。）」に沿って、対応方針とその具体的な設備設計・措置を整理して資料に示して説明すること。 | 「特定原子力施設への指定に際し東京電力株式会社福島第一原子力発電所に対して求める措置を講ずべき事項について（以下「措置を講ずべき事項」という。）」に沿って、対応方針とその具体的な設備設計・措置を基準との関係を整理した纏め資料をお示しする。 | |
| 2 | 全体方針 | 昨年の1F検討会（4月、6月及び10月）では、措置を講ずべき事項と核燃料施設等に係る規制基準への対応方針と詳細設計を項目ごとに整理するよう指摘したところであるが、前回技術会合資料を確認する限り、その整理作業が思うように進んでいないことから、今後の申請や他案件への水平展開を見据えて、当該整理を円滑に進めるために東京電力として行うべきことは何か改めて資料に示して説明すること。 | 措置を講ずべき事項と核燃料施設等に係る規制基準への対応方針を項目ごとに整理した資料（纏め資料）を作成した。今後の水平展開については、適宜実施していく。 | |
| 3 | スケジュール関係 | 今後のスケジュールについて、実施計画変更申請を2023年3月頃としているが、申請は予定どおり可能と考えているのか、また今後技術会合ではどのようなスケジュールで何を議論していく予定なのか具体的に資料に示して説明すること。 | 実施計画変更申請を2023年3月31日に実施。 今後審査面談等で順次説明を行い、必要に応じ技術会合等を計画し、今後のスケジュールについては相談させていただく。 | |
| 4 | スケジュール関係 | 上記のとおり整理作業が思うように進んでおらず、また今後実施するモックアップ（動作検証）の結果次第では、更なる変更認可申請を要することも多分に考えられるところ、認可希望時期との関係を含めて今後のスケジュールについて改めて具体的に資料に示して説明すること。 | 認可希望時期（2023/9頃）との関係を含めた今後のスケジュールについては改めて具体的に資料に示して説明するが、認可時期含め今後のスケジュールについては相談させていただく。 | |
| 5 | 手続き関係 | 変更申請の範囲について資料に示して説明すること。具体的には、保管場所（第一施設、第四施設等）の保管物（ゼオライト等）の追加やRO処理水利用に伴うRO設備の変更、保管容器からのゼオライト等の再度の取り出しなどは申請範囲に含まれるのか説明するとともに、必要な変更認可申請を組み入れた形で全体工程（スケジュール）を改めて資料に示して説明すること | ゼオライト土嚢等処理設備設置に伴い、実施計画IIおよび実施計画IIIを変更すること。 RO処理水利用は計画するものの、RO設備自体の変更はないことから、実施計画の変更申請範囲外とする。 今回はゼオライト保管容器を保管場所（第一施設）まで保管することを申請範囲内とし、ゼオライト保管容器の再取り出し、大型保管施設等への将来的な移送等は今回の申請範囲外とし、計画する段階で改めて実施計画変更申請を計画する。 全体工程（スケジュール）は改めて資料に示して説明する。 実施計画II 2.5 汚染水処理設備等 - ゼオライト土嚢等処理設備、ゼオライト保管容器について追加 2.5.1 ゼオライト土嚢等処理設備 <新規制定> - ゼオライト土嚢等処理設備、ゼオライト保管容器について新たに章立て 実施計画III 第1編、第2編 第5条（保安に関する職務）、附則 - ゼオライト土嚢等処理設備について追加 第1編 第40条（汚染水処理設備等で発生した廃棄物の管理） - ゼオライト保管容器を表に追加 第3編 2.放射性廃棄物の管理に係る補足説明 - 敷地境界における実行線量評価について追加 | |
| 6 | 全般 | 回収の成立性や線量評価の妥当性を確認する観点から、ゼオライト自体の性状、汚染水の性状、含まれる放射性核種（Cs及びSr以外も含む。）、放射線量、放射線量等を具体的かつ網羅的に資料に示して説明すること。 | ゼオライト自体の性状、ゼオライト土嚢等及び建屋滞留水の放射性核種、放射線量、放射線量については、纏め資料2.14.5 別紙1に記載。 | 2.14.5.1 |
| 7 | 全般 | ゼオライト等の放射能濃度はほぼ一様との見込みなのか | ゼオライト等については、PMB、HTIの建屋滞留水中に浸漬していること、また両建屋の水質についても概ね同程度の濃度であるため、ゼオライト等の放射能濃度はほぼ一様と見込んでいるが、適宜サンプリング等を実施して確認していく。 | |
| 8 | 全般 | 高濃度／高放射線量のものであった場合も制限なく回収するのか | 保管容器の表面線量は1mSv/hにて設計しており、回収時に容器をモニタリングし、設計線量を超える前に回収を中断し、保管容器の表面線量が1mSv/hを超えないように管理する。 | 2.14.8.1 |
| 9 | 全般 | ゼオライト等の吸着等の機能に関して洗浄しても塩分や水分を保持していることはないか | ゼオライト等から脱塩した際の水の塩分濃度については、塩分濃度10ppm程度まで低減できていることを、水分については、多少の水分を保持するが、脱水後に水が滴り落ちないことを確認している。 | 2.14.5.1 |

ゼオライト土嚢等処理設備設置に関する指摘事項

| No | 項目 | コメント | 回答 | (参考) まとめ資料 |
|----|---|---|--|------------|
| 10 | 全般 | 洗浄・脱水後の放射エネルギーを示すとともに保管容器の保管方法を説明すること。 | 脱塩・脱水後のゼオライト保管容器は建屋外へ搬出し、33.5m 盤の一時保管施設へ輸送する。発生数は40 基程度、1 本あたり約8E14Bq 程度の放射性物質となる見込み。なお、洗浄・脱水後の放射エネルギーは洗浄前後で変わらない想定（ゼオライト等に吸着した放射性物質は淡水による洗浄では脱離しない見込み）。 | 2.14.8.1 |
| 11 | 全般 | 回収まで又は回収時にサンプル採取等により情報を収集するのか 等 | 回収まで又は回収時にサンプル採取等により情報を収集するため、サンプリング設備設置を計画している。 | 2.14.5.1 |
| 12 | 電源の確保（II、6） | 電源が必要となる設備、給電する系統（非常用電源含む）等について網羅的に資料に示して説明するとともに、安全機能との関係において常時給電が必要となる設備への給電方法について詳細を資料に示して説明すること。 | 回収安定化設備および回収・移送装置の動的機器、制御盤、現場計器、空調設備、クーティリティ設備、遠隔操作設備、等に対して電源を供給する。 各機器に電源を供給する電源盤は、常用 2 系統からなる所内共通母線よりそれぞれ受電し、受電系統を切り替えられる構成とし、片系上位電源の計画外停止においても速やかに電源を復帰できる構成とする。 | 2.14.8.1 |
| 13 | 放射性固体廃棄物の処理・保管・管理（II、8） | 本件に伴い発生する放射性廃棄物の種類や想定発生量等を資料に示して説明するとともに、その処理方法、保管方法、搬出を伴う場合には搬出する先やその保管量が確保されていることについて資料に示して説明すること。 | ゼオライト土嚢等処理設備の設置工事に伴い発生する瓦礫等の放射性固体廃棄物の処理・貯蔵にあたって、発生する放射性廃棄物の種類や想定発生量を、纏め資料表2.8.1-1に記載。2023年度の福島第一原子力発電所の固体廃棄物の保管管理計画に計上予定。 なお、回収したゼオライト土嚢等については、ゼオライト保管容器に移送し、水処理二次廃棄物として、一時保管施設にて保管予定。 | 2.8.1 |
| 14 | 放射性液体廃棄物の処理・保管・管理（II、9）/放射性気体廃棄物の処理・管理（II、10） | ダスト取扱エリアではなくダスト管理エリアとする根拠（ダスト発生量の評価、エリア設定ルールを含む）について資料に示して説明すること。特に、保管容器と耐圧ホース接続部をダスト取扱エリアにしない理由及び当該場所におけるダスト飛散防止対策を資料に示して説明すること。 | ・ゼオライト土嚢等の移送は建屋内かつ配管・容器内で行う計画であり、開放状態でゼオライト土嚢等を直接扱わない設計とする。機器内をダスト取り扱いエリアとし、ハウス内をダスト管理エリアとする。ゼオライト土嚢等の放射性物質については、換気空調設備にてハウス内部を負圧にすることで放射性物質をダスト管理エリアに閉じ込めることを基本とする。 ・ゼオライト保管容器の搬出時における、保管容器とゼオライト移送配管の接続部について、取り外し時にゼオライト移送配管内部のダストの放出を防止するため、移送配管のフラッシング後、弁等で系統を隔離し、保管容器の入口配管、出口配管、ベント配管よりホースを取り外す。また、取り外し時にゼオライト保管容器内部のダストの放出を防止するため、自動閉止機構等を設ける。 | 2.14.8.1 |
| 15 | 放射性液体廃棄物の処理・保管・管理（II、9）/放射性気体廃棄物の処理・管理（II、10） | ダスト管理エリアとなるハウスについて、排気系、排水系、給気系、注水系（ゼオライト等の汲み取り水、補給水）の縁切りとなる箇所を明確にするとともに、逆流防止等を含めて縁切りするための措置について具体的に資料に示して説明すること。特に、ゼオライト等を扱う保管容器と耐圧ホース接続部の接続方法の詳細、ゼオライト等の注水系から補給水系や空気圧縮機側への逆流防止策（汚染拡大抑制策）について資料に示して説明すること。 | ダスト管理エリアとなるハウスについて、縁切りするための措置として、ハウス区画の合計開口面積、開口部風速を考慮の上、負圧を維持可能な排気風量の設計とする。 排気系、排水系、給気系、注水系（ゼオライト等の汲み取り水、補給水）の縁切りとなる箇所、ゼオライト等を扱う保管容器と耐圧ホース接続部の接続方法の詳細、ゼオライト等の注水系から補給水系や空気圧縮機側への逆流防止策（汚染拡大抑制策）については、設計進捗に応じ、今後具体的に資料に示して説明する。 | 2.14.8.1 |
| 16 | 放射性液体廃棄物の処理・保管・管理（II、9）/放射性気体廃棄物の処理・管理（II、10） | 排気系の換気設備に関して、建屋の換気設備と新たに設置する換気設備との関係を明らかにするとともに、放射性物質の逆流防止等、設計の詳細について資料に示して説明するとともに、設備が配置されている地上階と地下階、地上階の一般部とハウス内等の管理するゾーン分けをどのようにするか、またこれらの各ゾーンはどのような負圧階層あるいは換気を考えているか資料に示して説明すること。また、負圧管理（常時負圧／容器の搬出入時等）についてハウス外の作業（特に階段の活性炭土嚢移動等）を含め網羅的に資料に示して説明すること。 | エリア毎の差圧の管理方法 ・プロセス主建屋・高温焼却炉建屋には、既設排風機等があるため、一般エリアは建屋外より負圧となっている。また、ハウス等によって一般エリアの中に仕切られるダスト管理エリアは、ゼオライト土嚢等処理設備の設置によって、新たにダスト管理エリアから一般エリアに排気する排風機とフィルタを設置するため、建屋外 > 一般エリア > ダスト管理エリアのような気圧差となる。 ・ゼオライト土嚢等処理設備においては、ダスト取扱エリアは配管内であるため、ダスト取扱エリアとダスト管理エリアの間の負圧管理は実施しない。 ・新たに設置する排風機はハウスの開口部等を考慮しても、ハウス内が負圧になる風量となるよう設計する他、逆流防止のためのダンパーを設置する。 ・地下開口部はダスト対策として閉塞する。 ・容器搬出入時はハウスのシャッターを開閉して実施する。その際は、ダスト管理エリアを負圧に保つことは出来ないものの、搬出入作業前に、ハウス内のダスト濃度を測定し、問題ないことを確認して作業を実施することで、汚染拡大防止をはかる。また、その他フィルタ交換時なども空調が停止するためダスト測定を実施して問題が無いことを確認する。 | 2.14.8.1 |
| 17 | 放射性液体廃棄物の処理・保管・管理（II、9）/放射性気体廃棄物の処理・管理（II、10） | ダスト管理エリアとなるハウス、地下階との境界になるハウス、建屋水密扉の閉じ込め機能の信頼性について資料に示して説明すること。特に、ハウスについては、技術会合資料P20 において「地震により損傷を受けた場合にも主要ラインに影響を及ぼさない設計とする。」としているところ、その詳細について資料に示して説明すること。 | ゼオライト土嚢等処理設備は耐震B クラスであり、ダスト管理エリアのバウンダリである配管は耐震B クラス、その外側の排風機とハウスは耐震C クラスである。Bクラス程度の地震時においてはハウスおよびフィルタ、排風機は壊れる可能性があるが、B クラスの配管が近接するハウスは、ピニール等の軽量で柔軟な素材を採用して、ハウスが壊れた場合においても、配管への影響を及ぼさないようにする。 | 2.14.8.1 |

ゼオライト土嚢等処理設備設置に関する指摘事項

| No | 項目 | コメント | 回答 | (参考) まとめ資料 |
|----|---|---|--|------------------------|
| 18 | 放射性液体廃棄物の処理・保管・管理 (II, 9) / 放射性気体廃棄物の処理・管理 (II, 10) | ダスト管理エリアとなるハウス及び各ゾーンの貫通部シールの構造、材質、耐腐食性、堅牢性等について資料に示して説明するとともに、万が一閉じ込め機能が喪失した際の復旧措置について資料に示して説明すること。 | ダスト管理エリアとなるハウスについては、耐震Cクラスにて設計を行い、ハウス及び貫通部シールの構造、材質、耐腐食性、堅牢性等については、今後設計進捗に応じ資料にお示しする。 万が一閉じ込め機能が喪失した際（負圧維持に必要な設備の機能喪失時）においても、開放状態でゼオライト等を直接扱わないことから、放射性物質は機器内に閉じ込められる設計とする。 | 2.14.8.1 |
| 19 | 放射性液体廃棄物の処理・保管・管理 (II, 9) / 放射性気体廃棄物の処理・管理 (II, 10) | ゼオライト注入系、排水系、補給水系（RO 水利用の場合）として新たに設置するトラフ・配管等について、ゼオライト等の移送中、移送していない時などの配管内の状態を資料に示して説明するとともに、トラフ・配管等からの漏水対策（漏えい防止、漏えい検知、堰等による汚染拡大防止等）を含めた閉じ込め機能や遮へい機能についてハウス外の配管、ハウス内の配管、保管容器周辺と分けて網羅的に資料に示して説明すること。また、新たに設置する淡水タンクについても同様に、使用する淡水（RO 水の場合）に応じて漏えい対策を含めた閉じ込め機能及び遮へい機能について資料に示して説明すること。 | ・ゼオライト等の移送中、移送していない時などの配管内の状態は纏め資料2.9.9 別紙2に記載。 ・機器等には設置環境や内部流体の性状等に応じた適切な材料を使用し、遮へいや漏えい防止を行う。 ・機器等は独立した区画内に設けるかあるいは周辺に堰等を設け、汚染拡大防止の対策を講じる。 ・ゼオライト土嚢等処理設備の漏えい検知対策として、機器、配管及び容器の取合いでフランジ接続となる箇所については、ハウス内に設置した上で、漏えい受けパン又は堰と漏えい検知器を設置し、漏えいの早期検知を図る。 | 2.9.9 |
| 20 | 放射性液体廃棄物の処理・保管・管理 (II, 9) / 放射性気体廃棄物の処理・管理 (II, 10) | 移送後の配管内及び保管容器搬出時のフラッシングの内容について資料に示して説明するとともに、洗浄水等を用いる場合にはその水源及びフラッシング後廃液の回収、処理方法について具体的に資料に示して説明すること。 | 移送後の配管内及び保管容器搬出時のフラッシングについては、纏め資料2.9.9 別紙2に記載。洗浄水等を用いる場合にはタンクローリーより補給する。フラッシング後廃液については建屋地下階に移送する。 | 2.9.9 |
| 21 | 放射性液体廃棄物の処理・保管・管理 (II, 9) / 放射性気体廃棄物の処理・管理 (II, 10) | 保管容器の水素対策（バント機能等）について、当該容器内の放射性物質が漏えいしない仕組みであること等、構造の詳細を含めて資料に示して説明すること。 | ゼオライト移送時については、水素対策としてのバント機構は閉止フランジを取り付け、ゼオライト保管容器は密封状態とし、放射性物質が漏えいしない仕組みとする。保管容器の水素対策としてのバント機構については、ゼオライト保管容器の搬出時に取り付けを行う。 | 2.14.8.1-3 |
| 22 | 放射性物質の放出抑制等による敷地周辺の放射線防護等 (II, 11) | 回収作業に伴う敷地境界における実効線量評価値（追加1 mSv/y）への影響評価結果を示すとともに、放射性物質の濃度及び線量率等の測定及び監視の内容、測定器等の設置場所、監視場所等に加え、線量率の上昇等の異常時の対応について網羅的に資料に示して説明すること。 | 回収作業に伴う敷地境界における実効線量評価値（追加1 mSv/y）への影響評価結果は約0.0001mSv/年未満。 保管容器の表面線量は1mSv/hにて設計しており、容器表面線量率について操作室にてモニタリングし、設計線量を超える場合については、回収を中断する。 | 3.1.2-3 2.14.8.1-11 |
| 23 | 放射性物質の放出抑制等による敷地周辺の放射線防護等 (II, 11) | 技術会合資料P24にある公衆被ばく線量評価について、最寄り敷地境界評価点（BP7）だけでなく、最大実効線量評価点についても、本件に関する影響（寄与分や全体（直ス力及び気体液体の排水分等を考慮した）の年間線量等）を資料に示して説明すること。 | 地震により安全機能を失った際の公衆への被ばく影響について、最大実効線量評価点における影響については評価を進めている。 | 3.1.2-3 |
| 24 | 放射性物質の放出抑制等による敷地周辺の放射線防護等 (II, 11) | 技術会合資料P26にある公衆被ばく線量評価に用いた気象データ「1979年4月1日～1980年3月31日（1979年度）」について、最新の気象データ又は今回の評価にあたりより適切（妥当）な気象データの有無について資料に示して説明すること。 | 最新の気象データにおける地震により安全機能を失った際の公衆への被ばく影響については評価を進めている。なお、0.5mSv程度（暫定値）となる見込み。 ・直接・スカイシャイン線量：1.1mSv ・大気拡散による被ばく線量：0.1mSv(1979年度気象データ) ⇒ 0.5mSv (2020年度気象データ)（暫定） ・公衆被ばく線量(上記合計)：1.2mSv(1979年度気象データ) ⇒ 1.6mSv (2020年度気象データ)（暫定） | |
| 25 | 作業員の被ばく線量の管理等 (II, 12) | ゼオライト回収作業等（今回の申請範囲）にあたり想定されるトラブル（例：汲み上げ水の漏えい等）について資料に示して説明するとともに、それらに対する措置（特に人の作業が必要となるもの、その際の想定被ばく量等）について具体的に資料に示して説明すること。 | トラブル時の対策としては、遠隔作業を基本として、作業員の被ばく量は通常の管理値（0.8mSv/日）にて実施可能な作業を計画する。配管については、2重ホースを使用する等、漏えいを防止する構造したうえで、遮へい付きのトラフ内に設置する方針。万一配管より漏えいした場合は、トラフ内に留まる構造とし、漏えいの拡大を防ぐ。回収対応については、高線量が予想されることから、ロボットにて遠隔で実施する。その他、ゼオライト回収作業等（今回の申請範囲）にあたり想定されるトラブルについて、主にケーブルマネジメント、一連のROVの遠隔動作、想定トラブル対応を今後、実規模モックアップにて検証を進めていく。 | 2.14.8.1 2.12.2 |
| 26 | 作業員の被ばく線量の管理等 (II, 12) | 今回の設備設置にあたり必要となる施設の改造（搬出入口設置、排気設備の設置、配管の穴開け等）において、施設全体の負圧管理や放射線管理等に及ぼす影響について（影響がない場合はその旨を）資料に示して説明すること。 | 今回の設備設置にあたり搬出口に水密扉設置を計画している。水密扉は常時閉にて運用するため、施設全体の負圧管理や放射線管理等に影響はない。外壁に穿孔する必要がある場合、貫通部は閉塞する。 | |
| 27 | 緊急時対策 (II, 13) | 大規模な自然災害等に備えて、必要とされる資機材（通信連絡設備等）や安全避難通路等について資料に示して説明すること。 | ゼオライト土嚢等処理設備において、地震の影響により安全機能を喪失するような事象が発生した場合の緩和策は図2.14.2.1-4を参照。引き続き詳細検討を進め、必要とされる資機材（通信連絡設備等）や安全避難通路等について資料にお示しする。 | 2.14.2.2 2.11 |
| 28 | 設計上の考慮 (II, 14) | 準拠規格及び基準 | 纏め資料2.14記載の通り | 2.14 |
| 29 | 設計上の考慮 (II, 14) | 安全機能を有する構築物、系統及び機器とそれぞれに必要とされる安全機能を示すとともに、それらを設計する上で適用する規格・基準を整理して資料に示して説明すること。 | ゼオライト土嚢等処理設備の安全機能（遮蔽機能・閉じ込め機能）については、耐震クラス「B」と設定している。その他設備の耐震クラス設定については、その他設備が機能喪失した場合の公衆被ばく線量により設定する。 | 2.14.2.2 |
| 30 | 自然現象に対する設計上の考慮 | 想定されるすべての自然現象を網羅的に抽出した上で、それぞれの自然現象ごとの対策を整理すること。 | 地震及びその他想定される自然現象（津波、豪雨、台風、竜巻等）に対する設計上の考慮を記載 | 2.14.2 |
| 31 | 自然現象に対する設計上の考慮 | PMBとHTIの建屋等に開口部を設ける場合には、過去のSs900に対する評価結果への影響を示すこと。 | 今後提示予定 | |

ゼオライト土嚢等処理設備設置に関する指摘事項

| No | 項目 | コメント | 回答 | (参考) まとめ資料 |
|----|------------------|--|---|------------|
| 32 | 自然現象に対する設計上の考慮 | 耐震クラスの設定に必要な公衆被ばく線量について算出過程を資料に示して説明すること。 | 地震により安全機能（遮蔽機能・閉じ込め機能）を失った際の公衆被ばく影響が、1週間（7日間）継続した際の公衆被ばく評価を実施。 ・直接・スカイシャイン線量：1.1mSv ・大気拡散による被ばく線量：0.1mSv ・公衆被ばく線量(上記合計)：1.2mSv | 2.14.2.2 |
| 33 | 自然現象に対する設計上の考慮 | 作業中に地震が発生した場合、地下施設内ではスロッシングの発生も考えられることから、その点も含めて影響評価を行い資料に示して説明すること | 建屋地下階に設置する機器類は、基本的にはバウンダリ機能を持っておらず、万が一壊れた際には交換可能な設計としている。なお、耐震上の安全機能に関わらない設備であることから耐震クラスを設定せず、地下施設内ではスロッシング影響についても考慮しない。 | |
| 34 | 自然現象に対する設計上の考慮 | 公衆被ばく線量評価（大気拡散）の実効放出継続時間にある「1時間」としている点について、本施設との関係からその妥当性について資料に示して説明すること。 | 保守的に全てのゼオライトから飛散するものとし、地震による倒壊時の飛散率は「廃止措置工事環境影響評価ハンドブック」におけるスラー落下時の飛散率（B）より、 5×10^{-5} [-]とする。また、地震から一定時間後静置した際の飛散率（C）については、スラー静置時の飛散率より、 4×10^{-7} [1/h]とする。なお、ゼオライトを1週間以内に回収したと仮定した場合の放射線影響を評価し、静置時の放出時間（D）は一週間（168[h]）とする。 以上より、実効放出継続時間（ $(B+C \times D)/(B+C)$ ）については、2時間と評価している。 なお、本評価については改めて資料を修正予定。 | |
| 35 | 外部人為事象に対する設計上の考慮 | 第三者の不法な侵入等への対策を示すこと | ゼオライト土嚢等処理設備は、想定される外部人為事象によって、施設の安全性を損なうことのない設計とする。また、第三者の不法な接近等に対し、これを防御するため、適切な措置を講じた設計とする | 2.14.3 |
| 36 | 火災に対する設計上の考慮 | 火災が発生した場合の対策（早期感知、消火等）や防護対象となる設備について資料に示して説明すること。 | ゼオライト土嚢等処理設備は、火災の発生を防止し、火災の検知及び消火を行い、並びに火災の影響を軽減するため、以下の対策を講じることにより、火災により施設の安全性を損なうことのない設計とする。 ・火災の発生を防止し、火災の影響を軽減するため、実用上可能な限り不燃性又は難燃性材料を使用する※とともに、設備周辺には可能な限り可燃物を排除する。 ・本設備では監視カメラ等により火災の早期検知に努める。また、各設備の近傍に消火器を設置し、初期消火の対応を可能にし、消火活動の円滑化を図る。 ※：配管の一部に使用する可燃性材料を不燃性又は難燃性材料で養生することを含む。 | 2.14.4 |
| 37 | 火災に対する設計上の考慮 | ゼオライト等の取扱にあたり、放射線分解により発生が想定される水素の量や発生した水素の取扱等について火災防護上支障がないことを資料に示して説明すること。 | 詳細は今後評価予定。なお、類似容器での評価を行っており、問題無いことを確認している。 | |
| 38 | 火災に対する設計上の考慮 | 新たに設置する設備（ハウス等）の材質（不燃性、難燃性等）について網羅的に資料に示して説明すること。 | 実用上可能な限り不燃性又は難燃性材料を使用するとともに、設備周辺には可能な限り可燃物を排除する。 | 2.14.4-3 |
| 39 | 火災に対する設計上の考慮 | 火災等により換気設備等の本件に係る設備・機器の一部が機能喪失しても、施設全体として公衆に対し過度の放射線被ばくを及ぼさないよう閉じ込め等の機能が確保される旨を資料に示して説明すること。 | 換気空調設備（耐震上の安全機能に関わらない設備）については一部が機能喪失しても、公衆に対し過度の放射線被ばくを及ぼさない。 | 2.14.2.2 |
| 40 | 環境条件に対する設計上の考慮 | 安全機能を有する構築物、系統及び機器ごとに、想定される環境条件（最高使用圧力・温度、放射線、腐食等）を整理した上で、必要な仕様等について示して資料に示して説明すること。 | 安全機能を有する構築物、系統及び機器の最高使用圧力・温度、放射線、腐食等については、ゼオライト土嚢等処理設備の環境条件に対する設計上の考慮の補足説明に記載 最高使用圧力：0.98MPa 温度：40°C（ゼオライト保管容器を除く） 100°C（ゼオライト保管容器；崩壊熱の影響を考慮） 腐食：ゼオライト土嚢等処理設備については、耐腐食性を有するステンレス鋼、ポリエチレン、合成ゴム、十分な肉厚を有する炭素鋼等を使用する。 放射線：ゼオライト土嚢等や建屋滞留水の放射線による材料特性に有意な変化がない期間を評価した上で、当該期間を超えて使用する場合には、あらかじめ交換等を行う。 | 2.14.5.1 |
| 41 | 共用に対する設計上の考慮 | 本件に係る設備設置や回収作業に伴い、同施設内で従前より実施している作業との関係や与える影響等についてリスク低減対策の観点から資料に示して説明すること。 | ゼオライト土嚢等処理設備の周辺には以下の機器が存在する。 ・PMB：第二セシウム吸着装置関連バルブ等 ・HTI：滞留水移送ポンプ・セシウム吸着装置関連バルブ・ポンプ・電源盤類 上記については、通常の運転時は人が立ち入ることは基本的になく、切り替え操作時等（約数ヶ月毎）のみ操作を行うため、リスク低減活動への影響は小さく、廃炉作業に大きな影響はない。 | 2.14.2.2 |

ゼオライト土嚢等処理設備設置に関する指摘事項

| No | 項目 | コメント | 回答 | (参考) まとめ資料 |
|----|-----------------|--|---|----------------------|
| 42 | 運転員操作に対する設計上の考慮 | 誤操作が生じ、安全機能に影響を及ぼしうる操作箇所を整理した上で、必要な誤操作防止対策を示して資料に示して説明すること。 | ゼオライト土嚢等処理設備は、運転員による誤操作を防止できる設計とともに、異常事象や設備の運転に影響を及ぼしうる自然現象等が発生した状況下においても、運転員がこれらの事象に対処するために必要な設備を容易に操作できる設計とする。 | 2.14.7-3 |
| 43 | 信頼性に対する設計上の考慮 | 保管容器について、水や空気の排出に係る実現性、耐用年数に係る評価結果等、当該保管容器の詳細について資料に示して説明すること。 | 保管容器の耐用年数については、耐腐食性に優れたSUS316Lを選定し、30年程度の保管期間を考慮する。 当該保管容器の基本仕様については図2.14.8.1-7に記載。 ゼオライト等から脱塩した際の水の塩分濃度については、塩分濃度10ppm程度まで低減できていることを、水分については、多少の水分を保持するが、脱水後に水が滴り落ちないことを確認している。 | 2.14.8.1 2.14.5.1 |
| 44 | 信頼性に対する設計上の考慮 | ROV が動作不良等となった場合のROV 回収方法、バックアップ等を含めた対応措置について資料に示して説明すること。 | ROV が動作不良等となった場合のROV 回収方法、バックアップ等を含めた対応措置については、今後実規模モックアップを進めていき検証を進めていく。 | 2.14.8.1 |
| 45 | 信頼性に対する設計上の考慮 | 今後予定している実規模のモックアップ試験に関して、他の例（排気筒切断、SGTS 配管切断）ではモックアップ後の実作業で不具合が散見されている状況下、本件ではそれらの知見をどのように反映し、どのような点に注意をはらい実施するのか、実機と違う点は何か、その対応・対策はどう考えているか、また要素試験はどのような内容か、実物の性状はどのように把握しているか等について具体的に資料に示して説明すること。 | SGTS 配管撤去で得られた知見を基に、本件への反映事項を検討した結果を表2.14.8.1-1に示す。 実機と違う点、その対応・対策、要素試験内容、実物の性状はどのように把握しているか等については、詳細は今後提示予定。 | 2.14.8.1 |
| 46 | 信頼性に対する設計上の考慮 | 回収作業の実現性、容器での脱水・脱塩作業の実現性に関し、具体的に実施するモックアップ試験の内容（試験目的・試験項目・試験方法・評価方法・スケジュールなど）を資料に示して説明すること。 | 詳細は今後提示予定 | |
| 47 | 信頼性に対する設計上の考慮 | 保管容器の耐用年数や除熱機能の評価、落下時の健全性評価などの詳細を資料に示して説明すること。 | 保管容器の耐用年数については、耐腐食性に優れたSUS316Lを選定し、30年程度の保管期間を考慮する。 ゼオライト保管容器の落下評価について、構造解析プログラムにより、SCF が所定の高さから垂直落下し、地面と衝突した時のゼオライト保管容器構造材の応力ひずみを有限要素法により解析することにより評価した（図2.14.8.1-8）。 ゼオライト保管容器は吊り上げ最大高さ7.1mから垂直落下した場合でも破断しないことを確認。 | 2.14.5.1 2.14.8.1 |
| 48 | 信頼性に対する設計上の考慮 | 配管の詰まりによる閉塞防止対策として、固液比を制御するとしているが、具体的な制御方法と固液比の考え方を資料に示して説明すること。 | 移送設備での閉塞リスクを低減するためゼオライト等の濃度を調整する。 ・垂直移送ポンプの吸込み口の開口面積比で、ゼオライト等の吸込み量を調整希釈するための方策案として、中継タンクはたて置き円筒形とし、中継タンク内の垂直移送ポンプを中心に垂直板を設置し、円周の一部を区切られた箇所にゼオライト等を集積する。 これにより、設置する垂直移送ポンプの吸込み口の周囲が面積比で分けられ、ゼオライト等が集積されたエリアから高濃度で吸引されたとしても、仕切り板の外側のエリアから滞留水が供給されるため、ポンプ内で希釈する。 今後モックアップで実際に確認を実施する。具体的なゼオライト等濃度調整手法のイメージは、図2.14.8.1-5の通り。 | 2.14.8.1 |
| 49 | 信頼性に対する設計上の考慮 | 補給水を通水して脱塩する際の除去機能（どこまで除去できるか）について資料に示して説明するとともに、圧縮空気による脱水の実現可能性についてゼオライト等の性状等を踏まえて資料に示して説明すること。 | ゼオライト等から脱塩した際の水の塩分濃度については、塩分濃度10ppm程度まで低減できていることを、水分については、多少の水分を保持するが、脱水後に水が滴り落ちないことを確認している。今後具体的に資料に示して説明する。 | 2.14.5.1 |
| 50 | 検査可能性に対する設計上の考慮 | 外観点検の他、分解や校正等が必要な機器について、検査可能性を示して資料に示して説明すること。 | ゼオライト土嚢等処理設備の設置にあたっては、今後の保全を考慮した設計とする。設備保全の管理については、点検長期計画を作成し、点検計画に基づき、点検を実施していく。今回設置する機器は使用前検査対象に合わせて、代表的な機器の点検に対する考慮を2.14.9.1-1に記載。 | 2.14.9.1 |
| 51 | Ⅲ. 保安 | 本施設の通常運転、メンテナンス時における必要な作業について、その内容及び雰囲気線量を踏まえて作業に要求されるスキルや人数の点で問題無く行えることを資料に示して説明すること。特に、使用期間中におけるメンテナンスの有無やその内容（作業内容、作業時の被ばく量等）について資料に示して説明すること。また、異常事象としてどのような事象を想定し、その際の線量想定は、どのような対応を考えているか資料に示して説明すること。 | モックアップに関する検討等を踏まえ、詳細は今後提示予定 | |
| 52 | Ⅲ. 保安 | 敷地境界等の線量評価及び従事者の被ばく線量との関係から、取り扱うゼオライト等、汚染水の放射線量等の許容値の有無、許容値を設ける場合にはその値を超えた場合の措置について資料に示して説明すること。 | 保管容器の表面線量は1mSv/h にて設計しており、回収時に容器をモニタリングし、設計線量を超える場合には、回収を中断する。 | 2.14.8 別紙1 |

ゼオライト土嚢等処理設備設置に関する指摘事項

2023年5月26日
東京電力ホールディングス株式会社

| No | 項目 | コメント | 回答 | (参考) まとめ資料 |
|----|-----------------|---|---|------------|
| 53 | 全般 | スラリー落下時の飛散率やスラリー静置時の飛散率を用いた評価については、ゼオライトの保管状態を踏まえた妥当性を説明すること。 | 今後提示予定 | |
| 54 | 設計上の考慮 (II, 14) | 保管容器について、今あるサンプリングデータを前提にした遮へい厚の容器を準備することなので、評価上使う放射能の数値と、そこにもたせるマージンを説明すること。 | サンプリングしたゼオライトの分析結果 (Cs-137 1.4E8 Bq/g等) について、表面線量率 1 mSv/h以下となるよう遮へい設計を進めており、裕度及び評価計算については今後具体的に資料に示して説明する。 | |
| 55 | 設計上の考慮 (II, 14) | ゼオライト土嚢等は設置から10年以上経っているので、現在の状態ある程度模擬し、作業で注意すべきことをモックアップで確認するため、モックアップの内容はしっかり検討すること。 | 今後提示予定 | |
| 56 | 全般 | 具体的なスケジュールの中でどのような目的、方法、判断基準で実施するのかを6月に示すこと。 | 今後提示予定 | |
| 57 | 設計上の考慮 (II, 14) | 保管容器の一時保管場所を屋外 (第一施設) としているが、最終的な安定保管に向けた検討を行い、回答できる範囲で示すこと。 | 今後提示予定 | |
| 58 | 全般 | 実施計画IIIの体制について、まとめ資料の中で削除や追加する関連業務を一覧化し、全体として業務形態の体制を整理するようにすること。 | 今後提示予定 | |
| 59 | 設計上の考慮 (II, 14) | Cs134やCs137で線量評価を代表評価できることについて説明するとともに、その根拠をまとめ資料に反映すること。 | 基本的にはCsの桁が1つ以上高いため、代表が良い。Srについて加味した評価については、現在進めているところ。 なお、活性炭については、全体オーダーが小さく、ゼオライトのCsに比べ3桁程度小さいため影響は小さいため、ゼオライトにて線量評価を実施している。 | |
| 60 | 設計上の考慮 (II, 14) | 水素対策としてのバント機能の成立性と崩壊熱除去性能について具体的な評価結果を夏前頃に回答できる見込みということで次第に示すこと。 | 今後提示予定 | |
| 61 | 全般 | まとめ資料に記載している「今後実施」「評価実施中」としているものは、予めまとめ資料に記載枠を作り、「回答見込み時期」を記載し、全体像を見える形で整理すること。 | まとめ資料を修正の上、審査面談等にて説明を実施する。 | |
| 62 | 設計上の考慮 (II, 14) | モックアップ試験後に「今後提示予定」としているものは、説明の準備が整い次第、説明すること。 | 今後提示予定 | |
| 63 | 設計上の考慮 (II, 14) | ゼオライト土嚢等の回収時における感知システムについて、感知手法、感知後にどういふうに制御機能が動くのか、感知までの所要時間、を説明すること。 | 今後提示予定 | |