

『特定原子力施設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』 該当項目の整理表 (案件：建屋内R O処理水移送配管の追設)

目次	該当項目	理由
I 全体工程及びリスク評価について講ずべき事項	△	本変更設備は建屋内R Oにて処理した淡水を移送する設備であり、1 Fのリスク低減に必要となる設備のため
II 設計、設備について措置を講ずべき事項		
1 原子炉等の監視	-	本変更設備はRPV/PCV/SFP内の使用済み燃料等に関連する内容ではないため
2 残留熱の除去	-	本変更設備はRPV/PCV内の燃料デブリ、SFP内の燃料体の残留熱除去に関する内容ではないため
3 原子炉格納施設雰囲気等の監視等	-	本変更設備はPCV内の気体の監視等に関する内容ではないため
4 不活性雰囲気等の維持	-	本変更設備はRPV/PCV内の可燃性ガスに関する内容ではないため
5 燃料取出し及び取り出した燃料の適切な貯蔵・管理	-	本変更設備は燃料の適切な貯蔵・管理に関する内容ではないため
6 電源の確保	-	本変更設備は特に高い安全機能や監視機能を有する構築物、系統及び機器ではないため。 また、本変更設備の新設によって、外部電源系や非常用内電源系等の機器故障による、異常の検知、異常の拡大及び伝搬を防ぐ設計に変更はないため。
7 電源喪失に対する設計上の考慮	-	本変更設備は全交流電源喪失時のRPV/PCV内やSFPへの冷却を確保し、かつ復旧するための手段ではないため
8 放射性固体廃棄物の処理・保管・管理	△	本案に伴う設置工事で、放射性固体廃棄物が発生するため該当する
9 放射性液体廃棄物の処理・保管・管理	○	本変更設備は建屋内R Oにて処理した淡水を移送する設備であり、放射性液体廃棄物の処理等に関する設備であるため
10 放射性気体廃棄物の処理・管理	-	本変更設備は建屋内R Oにて処理した淡水を移送する設備であり、放射性気体廃棄物の処理等に関する内容ではないため
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	○	本変更設備は配管追設工事であり、敷地境界における実効線量の影響有無を確認する必要があるため
12 作業員の被ばく線量の管理等	○	本変更設備は配管追設工事であり、作業員の被ばく線量の管理等を実施するため
13 緊急時対策	○	本変更設備は配管追設工事であり、緊急時の通信連絡手段や安全避難通路等が問題ないことを説明する必要があるため
14 設計上の考慮		
① 準拠規格及び基準	○	本変更設備は果たすべき安全機能の重要度を考慮して、適切と認められる規格及び基準によるものである必要があるため
② 自然現象に対する設計上の考慮	○	本変更設備によって追設する移送設備は適切と考えられる設計用地震力に十分耐えられるよう設計する必要があるため 尚、配管追設にあたり、可塑性を有する材料を使用するなどし、耐震性を確保する 本変更設備は、追設する移送設備は地震以外の想定される自然現象によって、安全性が損なわれない必要があるため
③ 外部人為事象に対する設計上の考慮	△	本変更設備は安全機能を有する構築物、系統及び機器であるため
④ 火災に対する設計上の考慮	○	本変更設備は火災により施設の安全性を損なわない設計である必要があるため
⑤ 環境条件に対する設計上の考慮	○	本変更設備は経年事象を含む全ての環境条件に適合できる設計である必要があるため
⑥ 共用に対する設計上の考慮	-	本変更設備は複数の施設間で共用をしないため
⑦ 運転員操作に対する設計上の考慮	○	本変更設備は運転員の誤操作を防止する適切な措置を講じる必要があるため
⑧ 信頼性に対する設計上の考慮	○	本変更設備は十分に高い信頼性を確保し、かつ維持しうる設計である必要があるため
⑨ 検査可能性に対する設計上の考慮	○	本変更設備はそれらの健全性及び能力を確認する検査ができる設計である必要があるため
15 その他措置を講ずべき事項	-	本変更設備はその他措置を講ずべき事項はないため
III 特定原子力施設の保安のために措置を講ずべき事項	-	本変更設備の申請によって、保安のために措置を講ずべき事項に関する変更はないため
IV 特定核燃料物質の防護	-	本変更設備は特定核燃料物質の防護のために措置を講ずべき事項に影響を与える設備ではないため
V 燃料デブリの取出し・廃炉のために措置を講ずべき事項	-	本変更設備は燃料デブリの取出しやそれに関連した措置と関係しないため 本変更設備は新規に実施計画の変更認可申請を行うことから、1～3に非該当であるため
VI 実施計画を策定するにあたり考慮すべき事項	-	1. 法第67条第1項の規定に基づく報告の徴収に従って報告している計画等 2. 原子力安全・保安院からの指示に従い、報告した計画等 3. 法の規定に基づき認可を受けている規定等
VII 実施計画の実施に関する理解促進	-	本変更設備の申請によって、理解促進に関する取組みに変更はないため
VIII 実施計画に係る検査の受検	△	本変更設備の申請によって、検査受検の考え方に変更はないため

福島第一原子力発電所
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
して求める措置を講ずべき事項について等へ
の適合性について
(建屋内RO処理水移送配管の追設)

令和5年11月
東京電力ホールディングス株式会社

本資料においては、福島第一原子力発電所の建屋内RO処理水移送配管の追設に関連する「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。）等への適合方針を説明する。

目 次

I	全体工程及びリスク評価について措置を講ずべき事項	
1	主なリスクと今後のリスク低減対策への適合性	1.1-1
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	2.8-1
9	放射性液体廃棄物の処理・保管・管理	2.9-1
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.....	2.11-1
12	作業者の被ばく線量の管理等.....	2.12-1
13	緊急時対策.....	2.13-1
14	設計上の考慮	
①	準拠規格及び基準	2.14-1-1
②	自然現象に対する設計上の考慮	2.14.2-1
③	外部人為事象に対する設計上の考慮	2.14.3-1
④	火災に対する設計上の考慮	2.14-4-1
⑤	環境条件に対する設計上の考慮	2.14.5-1
⑥	運転員操作に対する設計上の考慮	2.14.7-1
⑦	信頼性に対する設計上の考慮	2.14.8-1
⑧	検査可能性に対する設計上の考慮.....	2.14.9-1
III	実施計画に係る検査の受検	
1	実施計画に係る検査の受検への適合性	3.1-1

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，燃料デブリの取り出し・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，廃炉に向けたプロセス，燃料デブリの取り出し・保管を含む廃止措置の完了までの全体工程を改訂していくこととし，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，また，特定原子力施設全体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であるよう設計する。

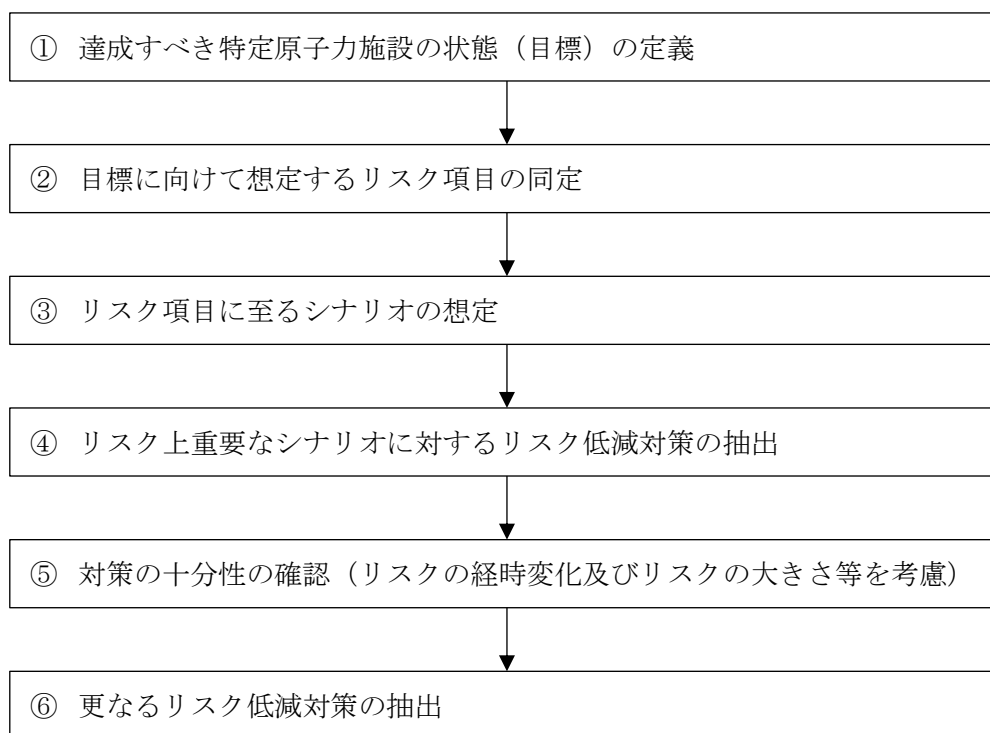
1.1.2 対応方針

(1) リスク評価の考え方

特定原子力施設のリスク評価は、通常の原子力発電施設とは異なり、特定原子力施設全体のリスクの低減及び最適化を図るために必要な措置を迅速かつ効率的に講じていくことを前提として実施する必要がある。以下にリスク評価の実施手順を示す。

また、特定原子力施設におけるリスク評価に関して、現時点で想定される敷地外への影響評価を(2)～(3)に示す。(2)においては、現時点における特定原子力施設の敷地境界及び敷地外への影響評価を示し、(3)においては、リスク評価で想定したリスクに至るシナリオの中で最も影響の高い事象を中心に評価した結果を示す。

a. リスク評価の手順



① 達成すべき特定原子力施設の状態（目標）の定義

特定原子力施設におけるリスク評価を実施するに際して、達成すべき状態（目標）を設定した上で目標に向けた活動に係るリスクを評価する必要がある。目標設定については、中長期的な観点で普遍的な目標を大目標及び中目標として設定した。小目標については個々の活動を実施する目的として設定されるものである。

【大目標】

特定原子力施設から敷地外への放射性物質の影響を軽減させ、事故前のレベルとする

【大目標達成のための中目標】

- 1) プラントの安定状態を維持しながら、廃止措置をできるだけ早期に完了させる
- 2) 敷地外の安全を図る（公衆への被ばく影響の低減）
- 3) 敷地内の安全を図る（作業員への被ばく影響の低減）

② 目標に向けて想定するリスク項目の同定

上記①のうち『敷地外の安全を図る』及び『敷地内の安全を図る』が達成できない状態を現状の主たるリスクと考え、以下の具体的なリスク項目を同定した。

『敷地外の安全を図る（公衆への被ばく影響の低減）』に関連したリスク項目

- i) 大気への更なる放射性物質放出
- ii) 海洋への更なる放射性物質放出

『敷地内の安全を図る（作業員への被ばく影響の低減）』に関連したリスク項目

- iii) 作業員の過剰被ばく

③ リスク項目に至るシナリオの想定

リスク評価を行うに当たっては危険源の同定が必要であり、特定原子力施設においては、放射性物質の発生源をその危険源として考え、放射性物質の発生源毎にリスク項目に至るシナリオを想定する。

また、作業員の過剰被ばくについては、ICRPの放射線防護の3つの原則である「正当化の原則」、「線量限度の適用の原則」、「最適化の原則」に基づきリスク分析を実施する。

シナリオの想定については全体のリスクを理解しやすいようにするため、まずは特定原子力施設全体として現在の設備や運用でリスクを押しえ込んでいる状態がわかるように整理し、次に設備単位でリスクに至るシナリオを想定した。シナリオの想定に当たっては、設備故障やヒューマンエラーなどの内部事象の他に外部事象を考慮したシナリオを想定する。

④ リスク上重要なシナリオに対するリスク低減対策の抽出

想定したリスクのシナリオに対して現在できているリスク低減対策，今後実施するリスク低減対策を含めて抽出する。対策を抽出する際には，目標とすべき状態とそれを達成するための具体的な対策を検討する。

⑤ 対策の十分性の確認（リスクの経時変化及びリスクの大きさ等を考慮）

上記④で抽出した対策について，短期的，中長期的な視点を踏まえた対策の十分性を検討する。その際に④で抽出した対策を実施した結果として新たに発生するリスク等も抽出する。対策の十分性の確認に際しては，リスクの大きさやリスクの経時的な増減等を考慮したものとする。

⑥ 更なるリスク低減対策の抽出

上記⑤で実施した対策の十分性の確認の結果，特定原子力施設全体のリスクをできるだけ早く低減させる観点から，既存の技術で達成可能で他のプライオリティの高い対策の進捗に影響しないものについては，精力的に対策を講じることを前提として更なるリスク低減対策を抽出する。

b. リスク低減対策の適切性確認

上記 a で抽出されたリスク低減対策について，個々の対策の優先度を多角的な視点で評価する必要がある。以下に示す考え方は，個々のリスク低減対策の必要性や工程等の適切性を確認し，対策の優先度を総合的に判断するため整理したものである。しかし，適切性確認の視点等は固定的なものではなく，今後の活動の中で柔軟に見直すことを前提としている。

(a) 適切性確認の前提条件

- ①作業員の被ばく低減を含む安全の確保が最優先である。
- ②リスク低減対策の必要性の有無は，それぞれの対策について個別に確認することが，第一段階となる。（全体の適切性を確認するための基本）
- ③リスク低減対策の全体計画を構築する際には，多種多様なリスク低減対策について同じ評価項目で定量的に比較することが難しいことを認識し，効率性等も考慮して全体リスクが早く低減することを前提とする。
- ④個々のリスク低減対策の適切性確認を行う際には，組織全体として共有すべき共通的な考え方（視点）を明確にする。
- ⑤個々のリスク低減対策の適切性確認においては，実施するかしないかの判断の根拠となるように対比を明確にする。

(b) 適切性確認の視点

①対策を実施しないリスク

対策を実施する目的に照らして、対策を実施しない又は適切な時期を逃すことにより発生、増大するリスクの有無及び他の対策等に与える影響を確認する。

②放射性物質の追加放出リスク

対策の対象となるリスクの大きさを確認するために、敷地外への放射性物質の追加放出の程度を確認するとともに、対策を実施することによるリスク低減効果の程度を確認する。

③外部事象に対するリスク

対策を実施した前後の状態において、地震、津波等の外部事象に対するリスクの有無及び他の対策等に与える影響を確認する。また、外部事象に対してより安定的なリスクの押さえ込みができる環境、方法が他にないかどうかを確認する。

④時間的なリスクの増減

対策を実施しなかった場合に、時間的にリスクが増減するかどうかを確認する。

(例えば設備の劣化、放射能インベントリの増加に伴うリスク増加)

⑤実施時期の妥当性

対策を開始、完了させる時期に対して、環境改善の必要性、技術開発の必要性、他の作業との干渉、全体リスクを速やかに低減させるための対策の順番を確認する。

⑥対策を実施するリスク

対策を実施する段階や実施した後に発生、増大するリスクの有無及び他の対策等に与える影響を確認する。また、対策を実施することで発生、増大するリスクには不測の事態においてマネジメントが機能しない可能性も確認する。

⑦対策を実施できないリスク

不測の事態等で対策を実施できない場合の計画への影響及び他に選択できる対策の有無を確認する。また、複数の選択肢を持った対策を検討する必要があるかどうかを確認する。

c. リスク評価時に考慮すべき事項

前述の手順に基づきリスク評価を実施する際には、以下の事項を考慮することにより、特定原子力施設におけるリスクを体系的に俯瞰できるように整理する。

(a) 放射性物質の量や種類

放射性物質の発生源に着目し、放射性物質の量（インベントリ）や種類（デブリ、燃料集合体、原子炉への注水、雨水の浸入、地下水の浸透等によって原子炉建屋等で発生した高レベルの放射性汚染水（以下「汚染水」という。）等）を考慮したリスク評価を実施することにより、対策の必要性や緊急性を合理的に評価でき、適切かつ効率的なり

スク低減のためのアプローチを行うことができる。

(b) 内部事象と外部事象

リスクが顕在化する起因事象毎にリスク評価を実施することにより、起因事象からのシナリオに応じた適切な対応が行われているか整理することができ、全体を俯瞰したりスク低減対策の漏れ等を洗い出すことができる。

(c) 発生可能性と影響範囲

起因事象からのリスクのシナリオにおける発生可能性や影響範囲を考慮することにより、合理的な対応や広がりやを考慮した対応が取られているかを評価することができる。

(d) 対策の有効性

現状行われている対策や実施予定の対策を多層的に整理し、それぞれの対策の有効性を評価することにより、対策の十分性の確認をよりの確に実施することができる。

(実施計画：I-1-2-1~5)

(2) 特定原子力施設の敷地境界及び敷地外への影響評価

特定原子力施設の敷地境界及び敷地境界外への影響を評価した結果、平成24年10月での気体廃棄物の追加的放出量に起因する実効線量は、敷地境界において約 3.0×10^{-2} mSv/年であり、特定原子力施設から5km地点では最大約 2.5×10^{-3} mSv/年、10km地点では最大約 8.9×10^{-4} mSv/年であった。

また、敷地内各施設からの直接線・スカイシャイン線による実効線量は、敷地境界において約9.4mSv/年であり、5km地点では最大約 1.4×10^{-18} mSv/年、10km地点では最大約 2.4×10^{-36} mSv/年であった。

一方、文部科学省において公表されている「東京電力株式会社福島第一原子力発電所の20km圏内の空間線量率測定結果（平成24年11月11日～13日）」によると、特定原子力施設から約5km地点の空間線量率は $5.2 \sim 17.8 \mu\text{Sv/h}$ （約46～約156mSv/年）、約10km地点の空間線量率は $2.2 \sim 23.5 \mu\text{Sv/h}$ （約20～約206mSv/年）である。

これらの結果から、特定原子力施設の追加的放出量等から起因する実効線量は、5km地点において空間線量率の約18,000分の1以下であり、10km地点において空間線量率の約21,000分の1以下であるため、平常時において5km地点及び10km地点における特定原子力施設からの影響は極めて小さいと判断する。

(実施計画：I-2-2-1)

(3) 特定原子力施設における主なリスク

a. はじめに

特定原子力施設の主なリスクは、特定原子力施設が放射能を内在することに起因すると考えられ、また、現在の特定原子力施設において放射能を内在するもの（使用済燃料等）は、以下のように整理できる。

- ① 原子炉圧力容器・格納容器内の溶融した燃料（燃料デブリ、1～3号機）
- ② 使用済燃料プールの燃料（1～4号機）
- ③ 5・6号機の使用済燃料プールの燃料
- ④ 使用済燃料共用プールの燃料
- ⑤ 使用済燃料乾式貯蔵キャスクの燃料
- ⑥ 放射性廃棄物

ここでは、上記の放射能を内在するものについて、それぞれ個別に現在の状態におけるリスクを定量的もしくは定性的に評価することにより、現在の特定原子力施設のリスクについて評価する。

（実施計画：I-2-3-1-1）

（中略）

⑥ 放射性廃棄物

特定原子力施設内の放射性廃棄物について想定されるリスクとしては、汚染水等の放射性液体廃棄物の系外への漏えいが考えられるが、以下に示す様々な対策を行っているため、特定原子力施設の系外に放射性液体廃棄物が漏えいする可能性は十分低く抑えられている。

なお、汚染水の水処理を継続することで放射性物質の濃度も低減していくため、万一設備から漏えいした場合においても、環境への影響度は継続的に低減される。

【設備等からの漏えいリスクを低減させる対策】

- ・ 耐圧ホースのポリエチレン管化
- ・ 多核種除去設備等により、汚染水に含まれるトリチウム以外の放射性物質を、東京電力福島第一原子力発電所原子炉施設の保安及び特定核燃料物質の防護に関して必要な事項を定める告示（以下「告示」という。）に規定される濃度限度との比の総和が1未満となるよう浄化処理した水（以下「ALPS処理水」という。）の海洋放出による、ALPS処理水等を貯蔵するタンク（以下「中低濃度タンク」という。）の解体・撤去

【漏えい拡大リスクを低減させる対策】

- ・ 中低濃度タンク廻りの堰，土嚢の設置
- ・ 放水路の暗渠化
- ・ 漏えい検知器，監視カメラの設置

また，放射性気体廃棄物については，原子炉格納容器内の温度上昇時の放出がリスクとして考えられるが，これについては燃料デブリに関する注水停止のリスク評価に包含されている。放射性固体廃棄物等については，流動性，拡散性が低いため，敷地内の特定原子力施設からの直接線・スカイシャイン線に関するリスク評価に包含されている。

(実施計画：I-2-3-7-1)

(4) 特定原子力施設の今後のリスク低減対策

現状，特定原子力施設の追加的放出等に起因する，敷地外の実効線量は低く抑えられている（(2)参照）。また，多くの放射性物質を含有する燃料デブリや使用済燃料等において異常時に発生する事象を想定したリスク評価においても，敷地外への影響は十分低いものであると評価している（(3)参照）。

今後，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。

また，(3)⑥にて実施する，ALPS 処理水の海洋放出により，廃炉作業に係る敷地などのリソースを有効に活用していくことで，中長期ロードマップに沿った全体工程の達成及びリスクマップに沿ったリスク低減対策を実現していく。

(5) 添付資料

添付資料－1 実施を計画しているリスク低減対策ならびに適切性

(実施計画：I-2-4-1)

表 実施を計画しているリスク低減対策ならびに適切性（抜粋）

ロードマップ関連項目		想定されるリスク	リスク低減対策		目的	対応状況	個々の対策に対する適切性
プラントの安定状態維持・継続に向けた計画	滞留水処理計画	・放射性物質の系外放出リスク	汚染水処理設備等の信頼性向上	滞留水移送・淡水化装置周りの耐圧ホースのポリエチレン管化	滞留水移送・処理設備において耐圧ホースを使用している箇所をより信頼性の高いポリエチレン管等に交換することにより、滞留水、処理水の漏えいリスク、漏えい水による他の設備損傷リスク、漏えい時の作業環境悪化リスクの低減を図る。	平成 24 年 8 月対策完了	①滞留水移送ラインからの放射性物質の追加放出リスクが低減しない ②漏えい時における放射性物質の追加放出リスクは大きい。 ③ポリエチレン管等へ取替を行うことにより、地震等の外部事象に対するリスクは低減する。 ④ポリエチレン管等へ取替を行うことにより、時間的な設備劣化損傷リスクは低減する。 ⑤可能な限り早期に実施することが望ましく、既に実施している。 ⑥対策を実施するリスクは小さい。 ⑦ポリエチレン管等の敷設が出来ない場合は、堰等により漏えいの拡大防止を図る。

適切性確認の視点 ①対策を実施しないリスク ②放射性物質の追加放出リスク ③外部事象に対するリスク ④時間的なリスクの増減 ⑤実施時期の妥当性 ⑥対策を実施するリスク ⑦対策を実施できないリスク

(実施計画：I-2-4-添1-3)

建屋内RO処理水移送配管の追設について

1. 建屋内RO処理水移送配管の追設

淡水化装置（RO-3，建屋内RO）処理水（淡水）は，1～3号機原子炉の注水に用いているが，原子炉注水のバッファタンクとなるCST（1号機：1893m³，2号機：2448.5m³，3号機：2448.5m³），蒸発濃縮処理水貯槽（1,000m³×5基），RO処理水貯槽（1,000m³×7基）の内，建屋内RO処理水は，蒸発濃縮処理水貯槽，RO処理水貯槽に移送することが出来ない設備構成となっている。原子炉注水のバッファ容量確保のため，建屋内RO処理水を，蒸発濃縮処理水貯槽，RO処理水貯槽へ移送可能なラインを新設する。

また，CSTから原子炉へ注水するための移送量約9m³/hに対し，建屋内ROからCSTへの処理水の移送量は約16m³/hであることから，建屋内ROを運転する場合，処理水移送先のCST容量を超過しないよう，間欠運転をする必要があるが，建屋内ROから蒸発濃縮処理水貯槽，RO処理水貯槽へ移送可能なラインを新設することで，原子炉注水のバッファ容量が増加することから，建屋内ROの間欠運転の頻度を低下させることができ，運転操作効率化に繋がる。

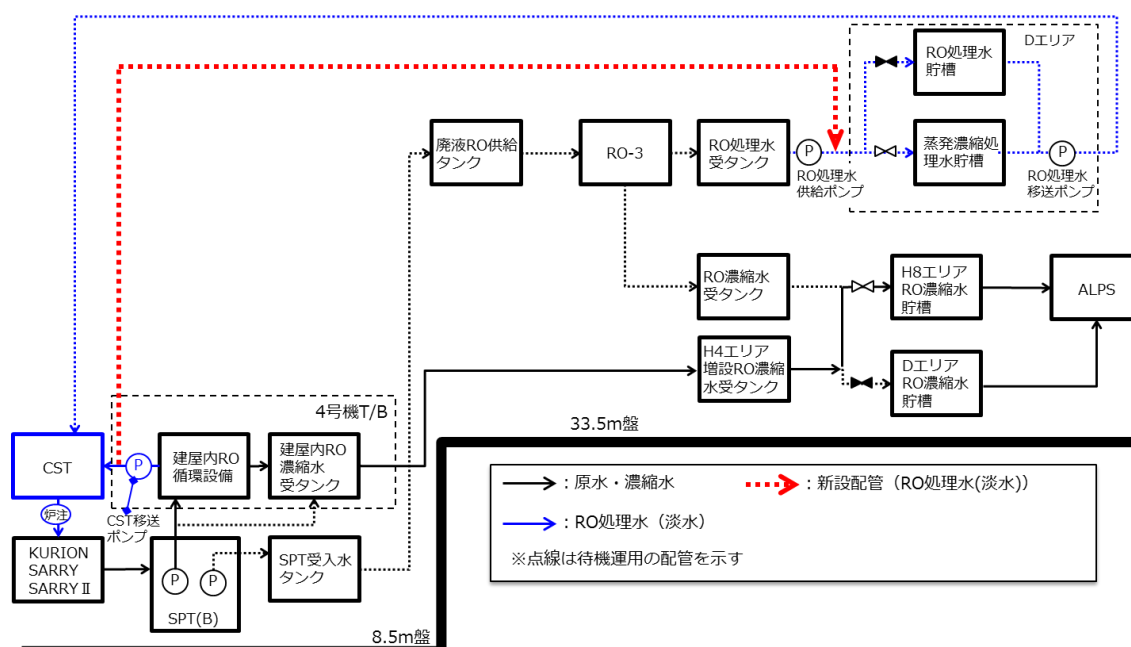


図 1.1-1 系統概略図

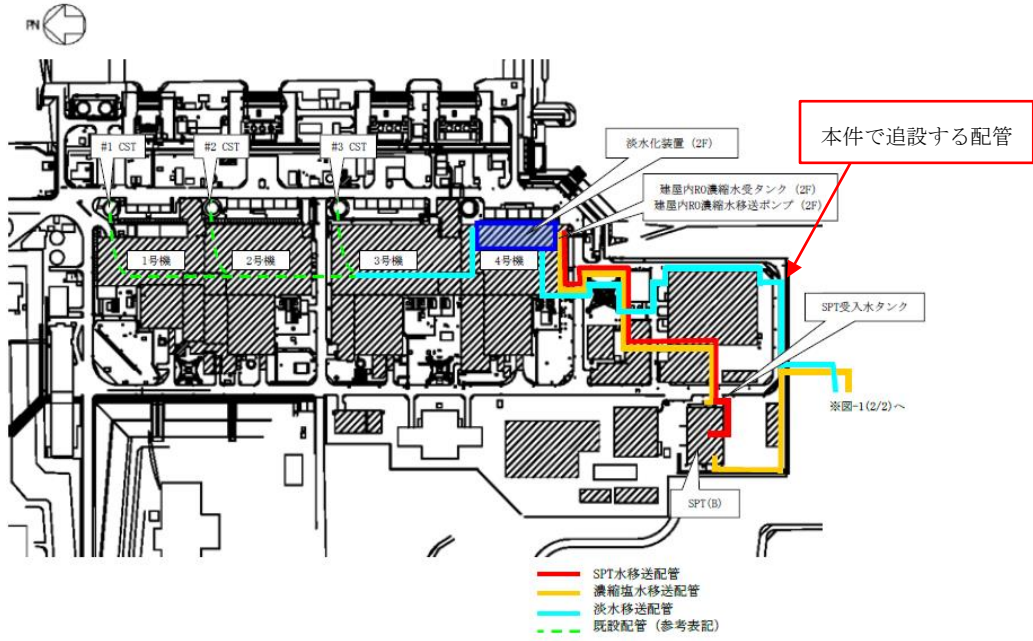


図 1.1-2 配置概略図 (1 / 2)

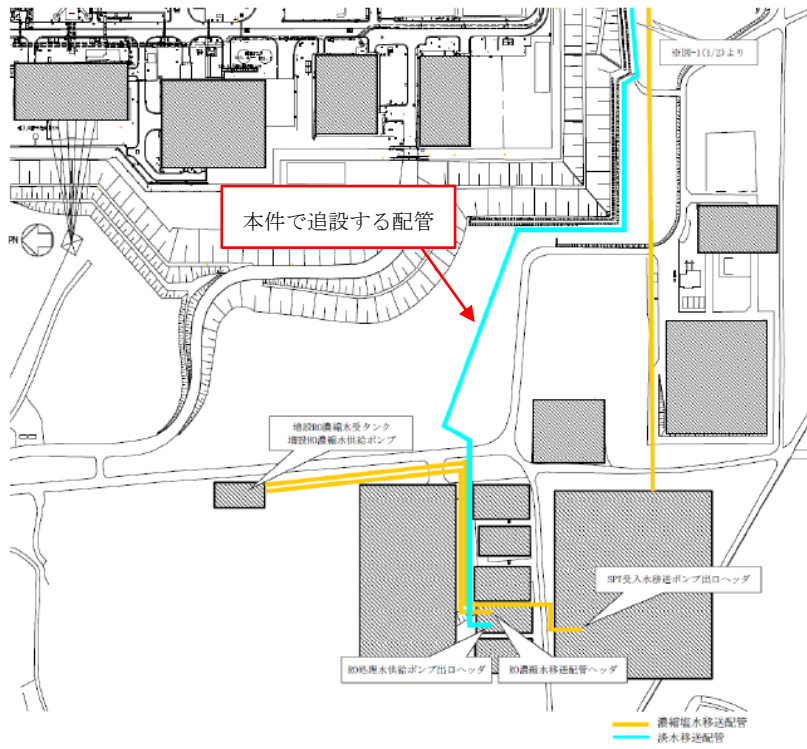


図 1.1-2 配置概略図 (2 / 2)

2. C S T移送ポンプ移送容量について

既設のC S T移送ポンプを用いて、建屋内R O処理水を蒸発濃縮処理水貯槽、R O処理水貯槽へ移送する場合、系統の水頭差は約 35m、配管圧力損失水頭は約 19m（必要流量 9 m³/h に対して保守的に約 12m³/h で移送を行う場合）であり、必要揚程は約 54mである。これに対し、既設のC S T移送ポンプの揚程は 70mであることから、ポンプは適合しており移送可能である。

以上

2章 特定原子力施設の設計，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

建屋内RO処理水移送配管の追設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)

建屋内R O処理水移送配管の追設に伴う発生する廃棄物等の発生量について

建屋内R O処理水移送配管の追設に伴い発生する廃棄物発生量は表 2.8.1-1 に示す。
 なお、建屋内R O処理水移送配管は、2023 年度の固体廃棄物の保管管理計画に計上済。
 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 建屋内R O処理水移送配管設置に伴い発生する廃棄物量

	2023 年度		
	想定発生量 [m ³]	発生源	線量区分 [mS/h]
可燃物	26	紙・ウェス類, プラスチック・ポリ・ビニール類, 保温材, 木材類	バックグラウンド程度
難燃物	3	難燃シート類等	バックグラウンド程度
不燃物	8	金属ガラ,	バックグラウンド程度
	3	コンクリートガラ	バックグラウンド～0.1
合計	40		

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，飛散抑制のためコンテナ等に収納し，一時保管エリアで保管する。

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

建屋内RO処理水移送配管は，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，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

○ 遮へいや漏えい防止・汚染拡大防止

建屋内 RO 循環設備および追設する関連機器は、液体状の放射性物質の漏えい対策として、次の各項を考慮した設計とする。

- a. 漏えいの発生を防止するため、建屋内 RO 循環設備および追設する関連機器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するとともに、タンク水位の検出器、インターロック回路を設ける。
- b. 液体状の放射性物質が漏えいした場合に備え、機器周囲に堰等を設置することで漏えいの拡大を防止する。また、4号タービン建屋2階に設置する堰内等に漏えい検知器を設置し、早期検知を図る。
- c. タンク水位、漏えい検知等の警報は、免震重要棟に表示し、異常を確実に運転員に伝え適切な措置をとれるようにする。
- d. 追設する関連機器のうち、屋外に設置する堰内等へ堰内水位計の設置および巡視点検により、漏えいの早期検知を図る。

建屋内 RO 循環設備および追設する関連機器は、放射線業務従事者等の線量を低減する観点から、放射線を適切に遮へいする設計とする。

屋内 RO 循環設備および追設する関連機器は、運転員の誤操作、誤判断を防止するために、特に重要な操作については、ダブルアクションを要する等の設計とする。

建屋内 RO 循環設備および追設する関連機器は、作業における被ばく低減を図るため、必要に応じて機器周囲を遮へいする。

(実施計画：II-2-5-添15-2)

建屋内 RO 処理水移送配管の追設に関わる補足事項については別紙ー1 参照

建屋内RO処理水移送配管の追設に関わる補足事項

建屋内RO処理水移送配管の追設にて扱う内部流体の性状は表 2.9-1 のとおり。

表 2.9-1 建屋内 RO 処理水の性状

採取日	サンプル名	pH	塩素 [ppm]	Cs-134 [Bq/L]	Cs-137 [Bq/L]	Co-60 [Bq/L]	Mn-54 [Bq/L]	Sb-125 [Bq/L]	Ru-106 [Bq/L]	Sr-90 [Bq/L]	H-3 [Bq/L]
2022/4/15	建屋内 RO 出口水	9.3	20	<1.4E+00	<6.8E+00	<1.4E+00	<1.0E+00	<4.0E+00	<7.9E+00	<3.2E+01	9.3E+03
2022/8/19	建屋内 RO 出口水	6.2	<1	<1.3E+00	<1.1E+01	<1.1E+00	<7.0E-01	<2.8E+00	<1.2E+01	<3.0E+01	5.5E+05
2022/9/6	建屋内 RO 出口水	6.3	<1	<1.3E+00	<6.1E+00	<1.1E+00	<9.6E-01	<3.8E+00	<8.3E+00	<2.7E+01	5.5E+05
2022/11/8	建屋内 RO 出口水	6.2	<1	<1.1E+00	<6.0E+00	<1.1E+00	<9.6E-01	<3.1E+00	<9.9E+00	<2.3E+01	4.3E+05
2022/11/11	建屋内 RO 出口水	6.3	<1	<9.4E-01	<6.0E+00	-*					4.6E+05

※分析未実施

建屋内 RO 処理水の温度については、測定していないが、福島県の小名浜気象台の気象観測記録で過去に計測された最高気温 37.7℃であることから、処理水の最高温度は 37.7℃未満である。また、最低温度については、屋内配管は 0℃以下にならないこと、また、屋外移送配管についても保温材を取り付けることから、0℃以下にならない。

○建屋内RO処理水移送配管の漏えい対策について

- ・ポリエチレン管とポリエチレン管との接続は全て融着構造とすることで漏えい発生防止を図る。
- ・既設配管との接続箇所のうち、CST 移送ポンプ出口分岐との接続部については、既設のポリエチレン製直管にポリエチレン製 T 字管を融着接続することで分岐を作り、これに新設する配管を融着接続することで漏えい発生防止を図る。
- ・既設配管との接続箇所のうち、RO 処理水供給ポンプ出口ライン合流部については、既設配管の予備弁にフランジ接続する施工とする。なお、同箇所については、漏えい堰等

(受けパン含む) が設置されないことからシール材の充填を実施する。構造については図 2.9-1 を参照。

- ・漏えい検知器については、上記の対策を行うことで設置は行わない。

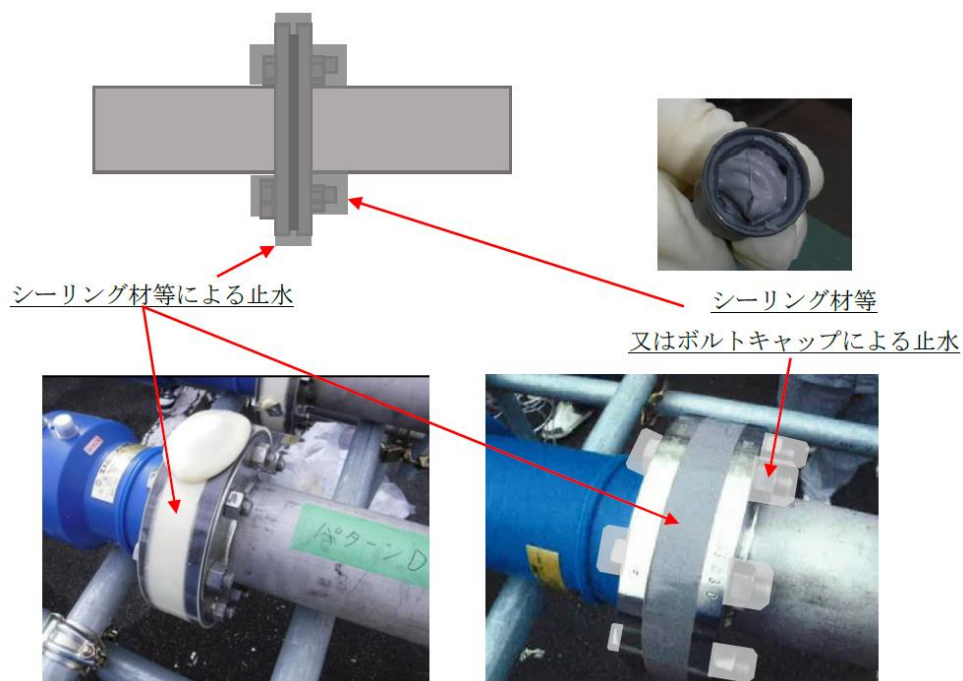


図 2.9-1 フランジ部の漏えい対策イメージ

○建屋内RO処理水移送配管への遮へいについて

建屋内RO処理水移送配管は、内包する建屋内RO処理水の主な γ 線源核種の放射能濃度が十分低く（表 2.9-1 参照）、機器表面線量が十分低いこと、また、H-3 については、主に β 線源であり、配管（PE 管）により遮蔽可能であるため、機器等の設計において追加の遮へい機能を考慮する必要はない。

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

建屋内RO処理水移送配管は，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出来る限り低減するよう設計する。

同設備の追設後においても，敷地内に保管されている発災以降に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を1mSv/年未満とする。

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基づき、保管、管理を継続するとともに、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基づき、放射性物質の保管、管理を継続することにより、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の確認の観点と、施設配置及び遮蔽設計の妥当性の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

- ・ 瓦礫等や水処理廃棄物の発生に応じてエリアを確保し保管対策を継続するとともに、廃棄物に対し、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。
- ・ 気体・液体廃棄物については、告示に定める濃度限度を超えないよう厳重な管理を行い放出するとともに、合理的に達成できる限り低減することを目標として管理していく。なお、海洋への放出は、関係省庁の了解なくしては行わないものとする。

(実施計画：II-1-11-1)

○建屋内RO処理水移送配管追設による線量評価

建屋内RO処理水移送配管は、内包する建屋内RO処理水の放射能濃度が十分低いため(表 2.9-1)、その寄与分を考慮しても敷地内に保管されている発災以降に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は 1mSv/年未満となる。

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。

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入頻度、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したり、周辺にせき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、立入りの制限を行い、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入を制限する。
- 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、立入りの制限等を行う。
- 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、人の立入制限等を行う。
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入制限を行う。

- 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)

以上

建屋内RO処理水移送配管の追設における被ばく線量管理に関する補足説明

1. 設置工事における被ばく線量管理

建屋内RO処理水移送配管設置工事では、4号機タービン建屋2階エリア、4号機タービン建屋2階屋外から既設RO建屋屋外までのエリア（図1.1-2参照）で移送配管の設置工事が行われるが、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）。

2. 建屋内RO処理水移送配管への遮へいについて

建屋内RO処理水移送配管は、内包する建屋内RO処理水の主な γ 線源核種の放射能濃度が十分低く（表2.9-1参照）、機器表面線量が十分低いこと、また、H-3については、主に β 線源であり、配管（PE管）により遮蔽可能であるため、機器等の設計において追加の遮へい機能を考慮する必要はない。

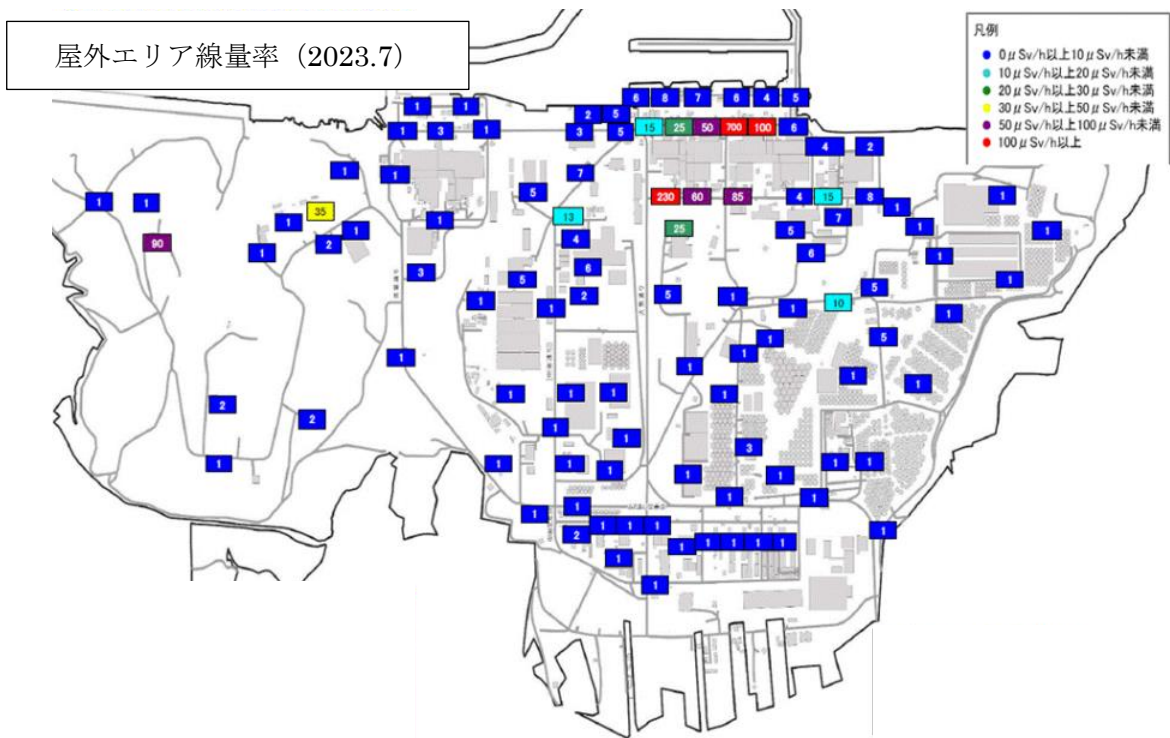
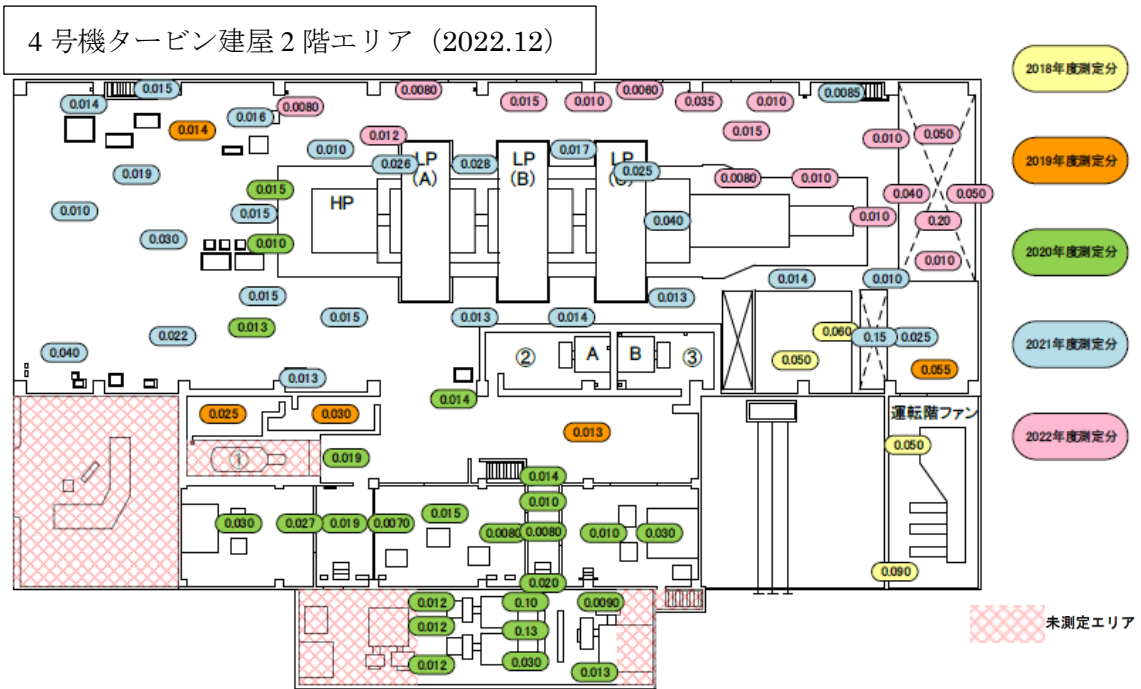


図 2.12.1-1 建屋内RO処理水移送配管設置工事の作業エリアの外部放射線に係わる線量率



図 2.12.1-2 建屋内RO処理水移送配管設置工事の作業エリアの区域区分図

表 2.12.1-1 建屋内RO処理水移送配管設置工事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
4号機タービン建屋2階	Yゾーン	<ul style="list-style-type: none"> 配管設置 干渉物撤去
屋外	Gゾーン	<ul style="list-style-type: none"> 配管設置 干渉物撤去

Y zone (カバーオールエリア)	G zone (一般服エリア)
全面マスク 又は 半面マスク ※1※2 	使い捨て式防じんマスク 
カバーオール 	一般作業服 

図 2.12.1-3 各エリア区分における放射線被ばく管理措置

2. 運転時および保全時における被ばく線量管理

建屋内RO処理水移送配管運転時について、当該設備は作業員が通常立ち入らない箇所に設置するため、放射線業務従事者が過度に被ばくする恐れはない。

建屋内RO処理水移送配管保全時について、設備の開放作業がある場合は、Yzone 装備、および、エリア区画を設定することで、放射線業務従事者が過度に被ばくすることを防止する。

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。

(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징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）

建屋内RO処理水移送配管の追設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

建屋内RO処理水移送配管の追設範囲付近にスピーカーがあり、設置工事、運転時、保全時において、緊急放送・ページングが聴こえない恐れは低い。図 2.13-1 にスピーカー位置を示す。

また、緊急放送が聴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、緊急放送が聴こえないエリアでの作業員に対しては、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。

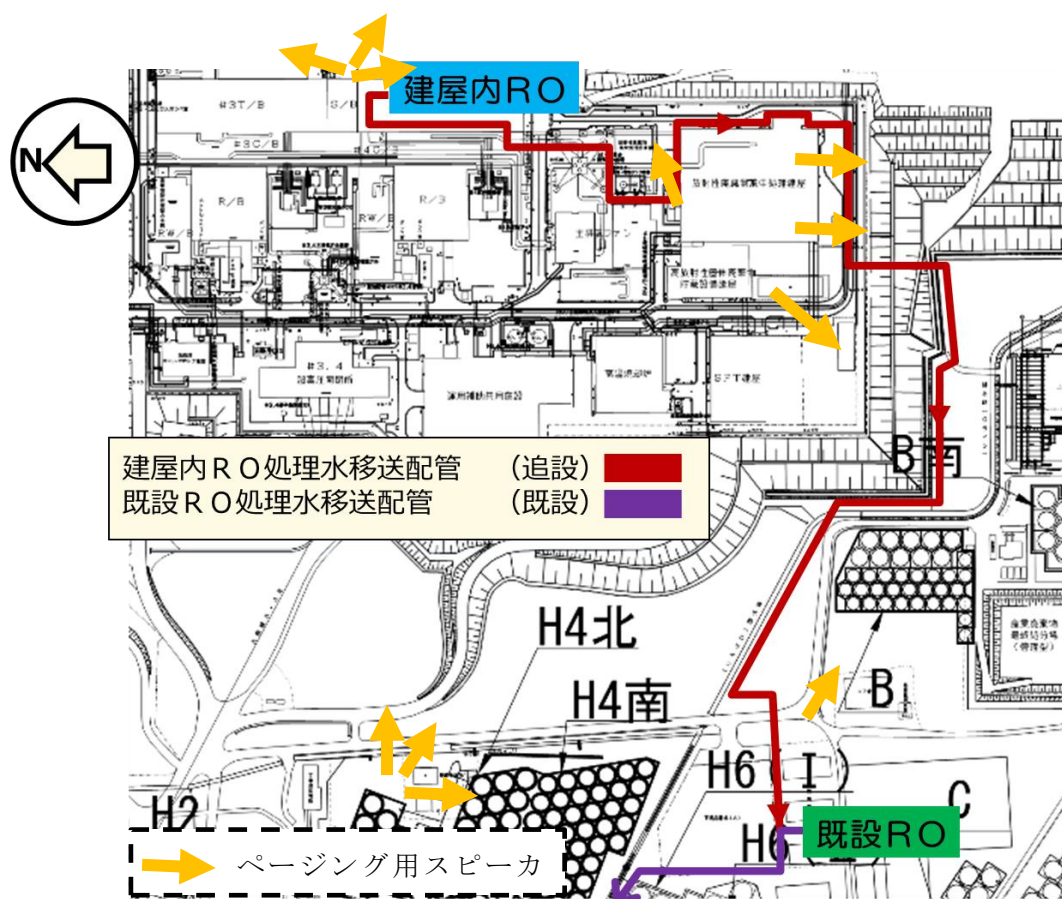


図 2.13-1 建屋内RO処理水移送配管の追設付近のスピーカー位置

2. 安全避難通路等

建屋内RO処理水移送配管の追設に伴う設置工事，運転時，保全時において，4号T／B建屋内での作業時については、南東側の階段より2階から1階へ移動し、大物搬入口の人員アクセス口より退避する。

屋外作業時については、あらかじめ避難ルートを作業前に確認し退避する。

以上

2.14 設計上の考慮

2.14.1 準拠規格及び基準への適合性

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 4. 設計上の考慮

○施設の設計については，安全上の重要度を考慮して以下に掲げる事項を適切に考慮されたものであること。

① 準拠規格及び基準

安全機能を有する構築物，系統及び機器は，設計，材料の選定，製作及び検査について，それらが果たすべき安全機能の重要度を考慮して適切と認められる規格及び基準によるものであること。

2.14.1.1 措置を講ずべき事項への適合性

建屋内R O処理水移送配管は，それらが果たすべき安全機能の重要度を考慮して適切と認められる規格及び基準を考慮して，設計，材料の選定，製作及び検査を実施する。

2.14.1.2 対応方針

施設の設計については，安全上の重要度を考慮して以下について適切に考慮したものとする。

(1) 準拠規格及び基準

安全機能を有する構築物，系統及び機器は，設計，材料の選定，製作及び検査について，それらが果たすべき安全機能の重要度を考慮して適切と認められる規格及び基準によるものとする。

(実施計画：II-1-14-1)

建屋内 R O 循環設備および追設する関連機器は，設計，材料の選定，製作及び検査について，JSME S NC-1 発電用原子力設備規格 設計・建設規格 (JSME 規格)，日本産業規格 (JIS 規格)，American Society of Mechanical Engineers (ASME 規格) 等^{※1}の適用，実績等により信頼性を確保する。

※1 「金属材料に関する規格」

- ・ JIS G 3456 高温配管用炭素鋼鋼管
- ・ JIS G 3459 配管用ステンレス鋼鋼管

「非金属材料に関する規格」

- ・ JIS K 6331 送水用ゴムホース (ウォーターホース)
- ・ JIS K 6349 液圧用の鋼線又は繊維補強ゴムホース
- ・ JIS K 7011 構造用ガラス繊維強化プラスチック

- ・ JIS K 7012 ガラス繊維強化プラスチック製耐食貯槽
- ・ JWVA K144 水道配水用ポリエチレン管
- ・ ポリエチレンタンク協議会技術委員会 ポリエチレン製堅型耐食円筒型貯槽規格

「溶接に関する規格」

- ・ JSME S NB1 発電用原子力設備規格 溶接規格
- ・ JIS B 8285 圧力容器の溶接施工方法の確認試験
- ・ 日本鋼構造協会 JSS-I 溶接開先標準
- ・ JIS Z 3040 溶接施工方法の確認試験方法
- ・ JIS Z 3801 手溶接技術検定における試験方法及び判定基準
- ・ JIS Z 3841 半自動溶接技術検定における試験方法及び判定基準

(実施計画：II-2-5-添15-2)

建屋内 RO 処理水移送配管の追設における設計，材料の選定，製作及び検査については，日本産業規格（JIS 規格），日本水道協会規格（JWVA 規格）を適用することにより信頼性を確保する。

(2) 構造強度及び耐震性

建屋内 RO 循環設備および追設する関連機器は，JSME S NC-1 発電用原子力設備規格設計・建設規格（JSME 規格），日本産業規格（JIS 規格），American Society of Mechanical Engineers（ASME 規格），日本水道協会規格（JWVA 規格），ポリエチレン製堅型耐食円筒型貯槽規格（ポリエチレンタンク協議会技術委員会）に準拠する。

また，耐圧ホースについては，製造者仕様範囲内の圧力および温度で運用することで，構造強度を有すると評価する。

建屋内 RO 循環設備を構成する主要機器および追設する機器のうち，移送ポンプ類，タンク類，配管類（鋼管）については，耐震性評価の基本方針に基づき評価を実施する。

また，耐圧ホース，ポリエチレン管は，材料の可撓性により耐震性を確保する。

(実施計画：II-2-5-添15-5)

建屋内 RO 処理水移送配管の系統・機器の概要については別紙－1，建屋内 RO 処理水移送配管の構造強度評価については別紙－2，建屋内 RO 処理水移送配管の追設に関わる構造強度，耐震性については別紙－3 参照。

建屋内RO処理水移送配管の系統・機器の概要

建屋内RO処理水移送配管における系統概略を「1.系統概略」に示す。また主要機器の機器概略を「2. 主要機器概略」に示す。

1. 系統概略

2.14.1-5

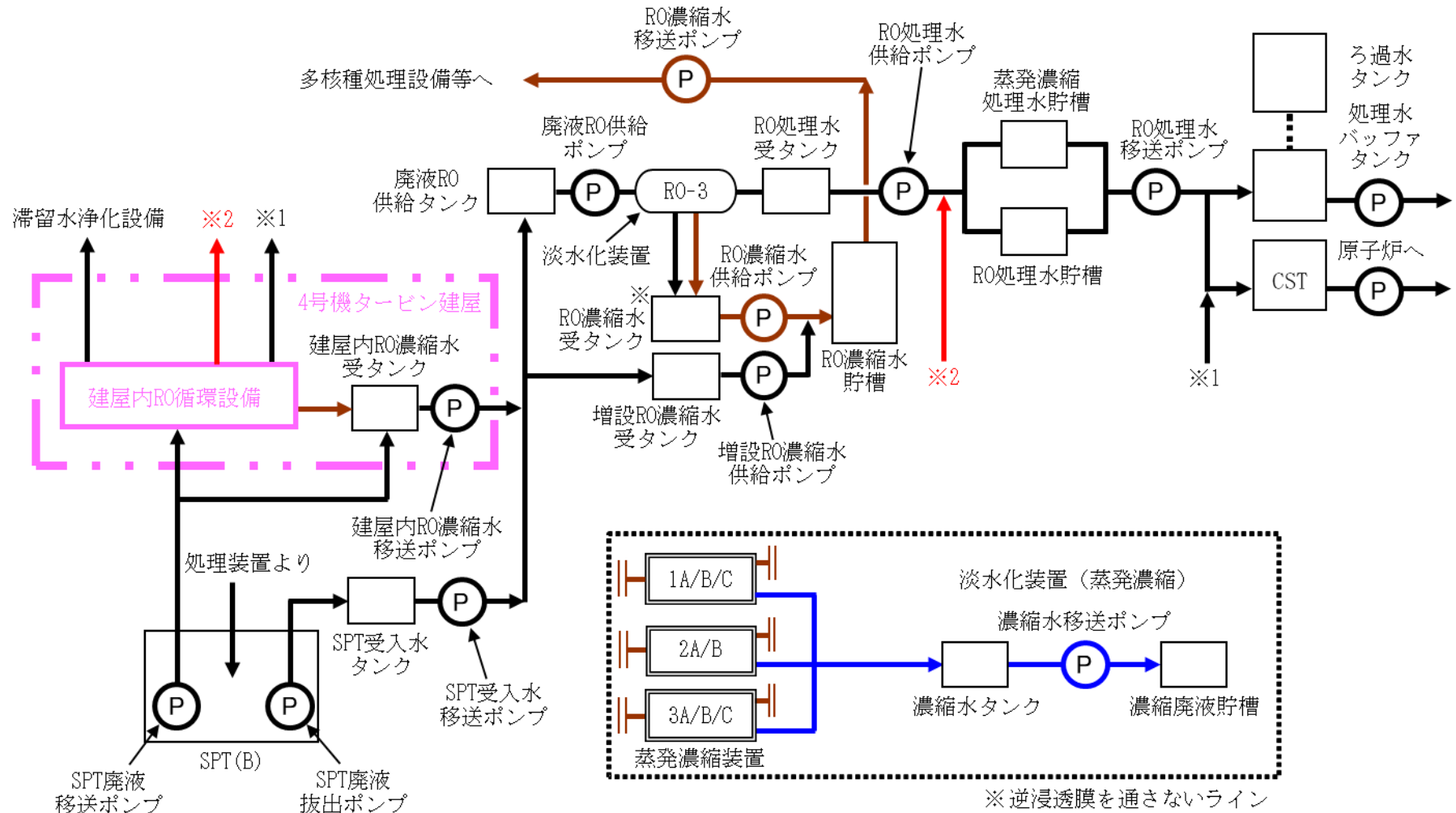


図2.14.1-1 淡水化装置（逆浸透膜装置，蒸発濃縮装置）及び滞留水浄化設備の系統構成図（1/2）

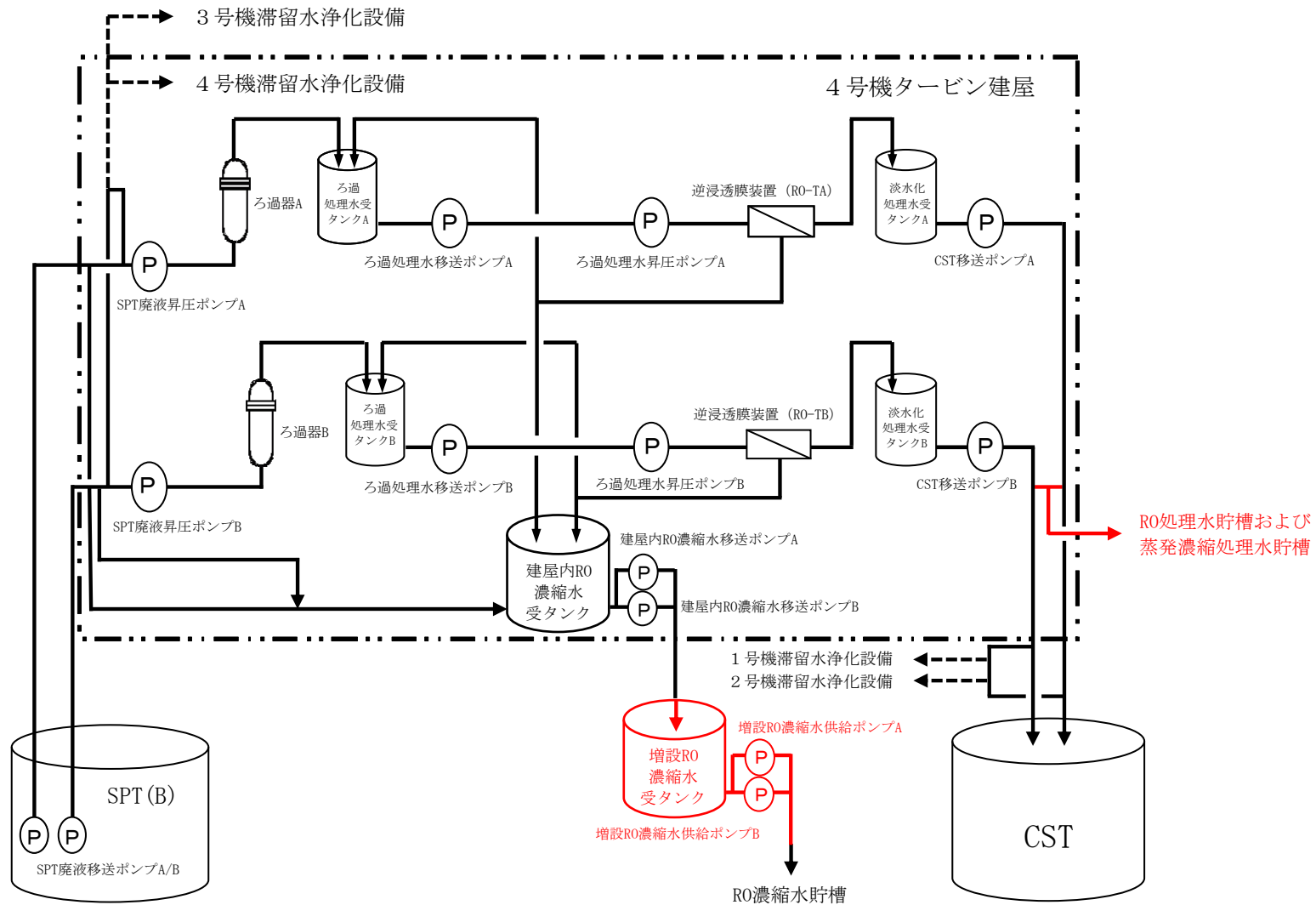


図2.14.1-1 淡水化装置（逆浸透膜装置，蒸発濃縮装置）及び滞留水浄化設備の系統構成図（2/2）
（滞留水浄化設備の範囲について点線で示す。）

2. 主要機器概略

2.1 建屋内RO処理水移送配管の主要仕様

2.1.1 建屋内RO処理水移送配管

(1) 主配管

表 2.14.1-1 主要配管仕様

名称	仕様	
<u>C S T 移送ポンプ出口分岐か</u>	<u>呼び径</u>	<u>80A 相当</u>
<u>らRO処理水供給ポンプ出口</u>	<u>材質</u>	<u>ポリエチレン</u>
<u>ライン合流まで</u>	<u>最高使用圧力</u>	<u>0.98MPa</u>
<u>(ポリエチレン管)</u>	<u>最高使用温度</u>	<u>40℃</u>

建屋内RO処理水移送配管の構造強度評価について

強度評価箇所を図 2.14.1-2 に示す。

1. 主配管

1.1 評価箇所

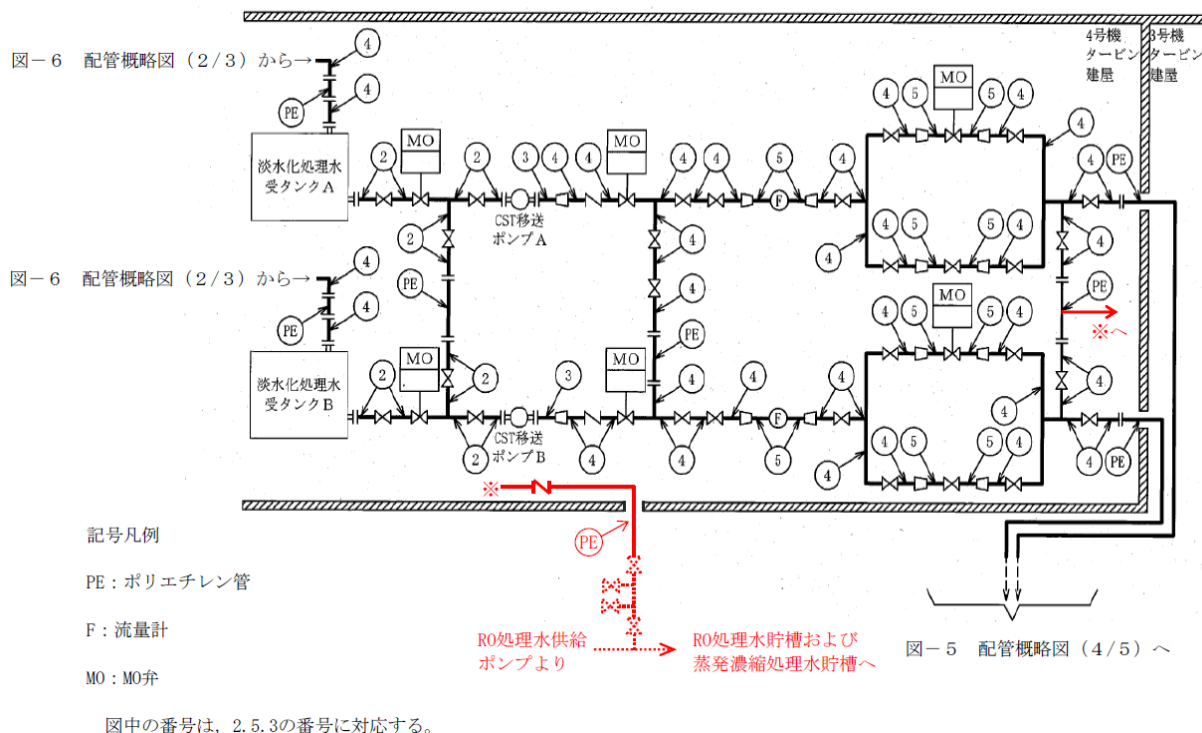


図 2.14.1-2 配管概略図 (建屋内 RO 附属配管を除く主配管)

建屋内RO処理水移送配管の追設に関わる構造強度，耐震性について

(1) 構造強度

本件で追設する建屋内RO処理水移送配管は，「実用発電用原子炉及びその付属施設の技術基準に関する規則」において，廃棄物処理設備に相当するクラス3機器に準ずるものと位置づけられる。

クラス3機器の適用規格は，「JSME S NC-1 発電用原子力設備規格 設計・建設規格」等で規定されるが，記載のないポリエチレン管については，日本水道協会規格（JWWA K144 水道配水用ポリエチレン管）を用いて設計を行う。

本件では，福島第一原子力発電所で使用実績のあるポリエチレン管を採用し，規格の適用範囲もしくは製造者使用範囲内の温度圧力で使用することで構造強度を有していると評価するが，適用範囲については表 2.14.1.参-1 のとおり。

表 2.14.1.参-1 ポリエチレン管の環境条件と適用範囲

管の種類	環境条件		適用範囲	
	最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (°C)	使用可能圧力 (MPa)	使用可能温度 (°C)
ポリエチレン管	0.98	40	～1.0	～40

(2) 耐震性

耐震重要度については，令和4年度第51回原子力規制委員会にて示された「東京電力ホールディングス株式会社 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考え方」に基づく評価を行った結果，耐震Cクラスと位置づけられる。

ただし，ポリエチレン管については材料の可撓性により耐震性を確保する。

以上

2.14.2 自然現象に対する設計上の考慮 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 4. 設計上の考慮

○施設の設計については，安全上の重要度を考慮して以下に掲げる事項を適切に考慮されたものであること。

②自然現象に対する設計上の考慮

- ・安全機能を有する構築物，系統及び機器は，その安全機能の重要度及び地震によって機能の喪失を起こした場合の安全上の影響を考慮して，耐震設計上の区分がなされるとともに，適切と考えられる設計用地震力に十分耐えられる設計であること。
- ・安全機能を有する構築物，系統及び機器は，地震以外の想定される自然現象（津波，豪雨，台風，竜巻等）によって施設の安全性が損なわれない設計であること。重要度の特に高い安全機能を有する構築物，系統及び機器は，予想される自然現象のうち最も苛酷と考えられる条件，又は自然力に事故荷重を適切に組み合わせた場合を考慮した設計であること。

2.14.2.1 措置を講ずべき事項への適合方針

(1) 地震に対する設計上の考慮

建屋内RO処理水移送配管は，その安全機能の重要度，地震によって機能の喪失を起こした場合の安全上の影響を考慮して耐震設計上の区分を行うとともに，適切と考えられる設計用地震力に耐えられる設計とする。

(2) 地震以外に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

建屋内RO処理水移送配管は，地震以外の想定される自然現象（津波，豪雨，台風，竜巻等）によって施設の安全性が損なわれない設計とする。

2.14.2.2 対応方針

2.14.2.2.1 自然現象に対する設計上の考慮

施設の設計については、安全上の重要度を考慮して以下について適切に考慮したものと
する。

○自然現象に対する設計上の考慮

- ・安全機能を有する構築物、系統及び機器は、その安全機能の重要度、地震によって機能の喪失を起こした場合の安全上の影響（公衆被ばく影響）や廃炉活動への影響等を考慮した上で、核燃料物質を非密封で扱う燃料加工施設や使用施設等における耐震クラス分類を参考にして耐震設計上の区分を行うとともに、適切と考えられる設計用地震力に耐えられる設計とする。また、確保できない場合は必要に応じて多様性を考慮した設計とする。
- ・安全機能を有する構築物、系統及び機器は、地震以外の想定される自然現象（津波、豪雨、台風、竜巻等）によって施設の安全性が損なわれないものとする。その際、必要に応じて多様性も考慮する。重要度の特に高い安全機能を有する構築物、系統及び機器は、予想される自然現象のうち最も苛酷と考えられる条件、又は自然力に事故荷重を適切に組み合わせた場合を考慮したものとす。

(実施計画：II-1-14-1)

2.14.2.2.2 自然現象に対する建屋内RO処理水移送配管の設計上の考慮

2.14.2.2.2.1 地震に対する建屋内RO処理水移送配管の設計上の考慮

(1) 耐震性の基本方針

建屋内RO循環設備を構成する主要機器および追設する機器のうち、移送ポンプ類、タンク類、配管類（鋼管）については、耐震性評価の基本方針に基づき評価を実施する。

また、耐圧ホース、ポリエチレン管は、材料の可撓性により耐震性を確保する。

(実施計画：II-2-5-添15-5)

2.14.2.2.3 地震以外に想定される自然現象（津波，豪雨，台風，竜巻等）に対する建屋内RO O処理水移送配管の設計上の考慮

(1) 津波

建屋内RO循環設備および追設する関連機器は，仮設防潮堤により，アウターライズ津波による浸水を防止する。また，アウターライズ津波を上回る津波の襲来に備え，大津波警報が出た際は，システムを停止し，隔離弁を閉止することで，汚染水の流出を防止する。なお，津波による配管損傷があった場合でも，システムを停止することで，汚染水の漏えいは限定的なものとなる。

(実施計画：II-2-5-添15-4)

(2) 豪雨・台風・竜巻等

建屋内RO循環設備および追設する関連機器のうち建屋内RO濃縮水移送ポンプ，建屋内RO濃縮水受タンクは，4号機タービン建屋内に設置するため，風雨により設備の安全性が損なわれる可能性は低い。

追設する関連機器のうち屋外に設置する増設RO濃縮水供給ポンプ，増設RO濃縮水受タンクについては風雨により損傷を与える可能性がある場合，汚染水移送停止等の操作を行い，機器の損傷による汚染水漏えい防止を図る。

(実施計画：II-2-5-添15-4)

建屋内RO処理水移送配管の耐震クラス分類に関する補足説明

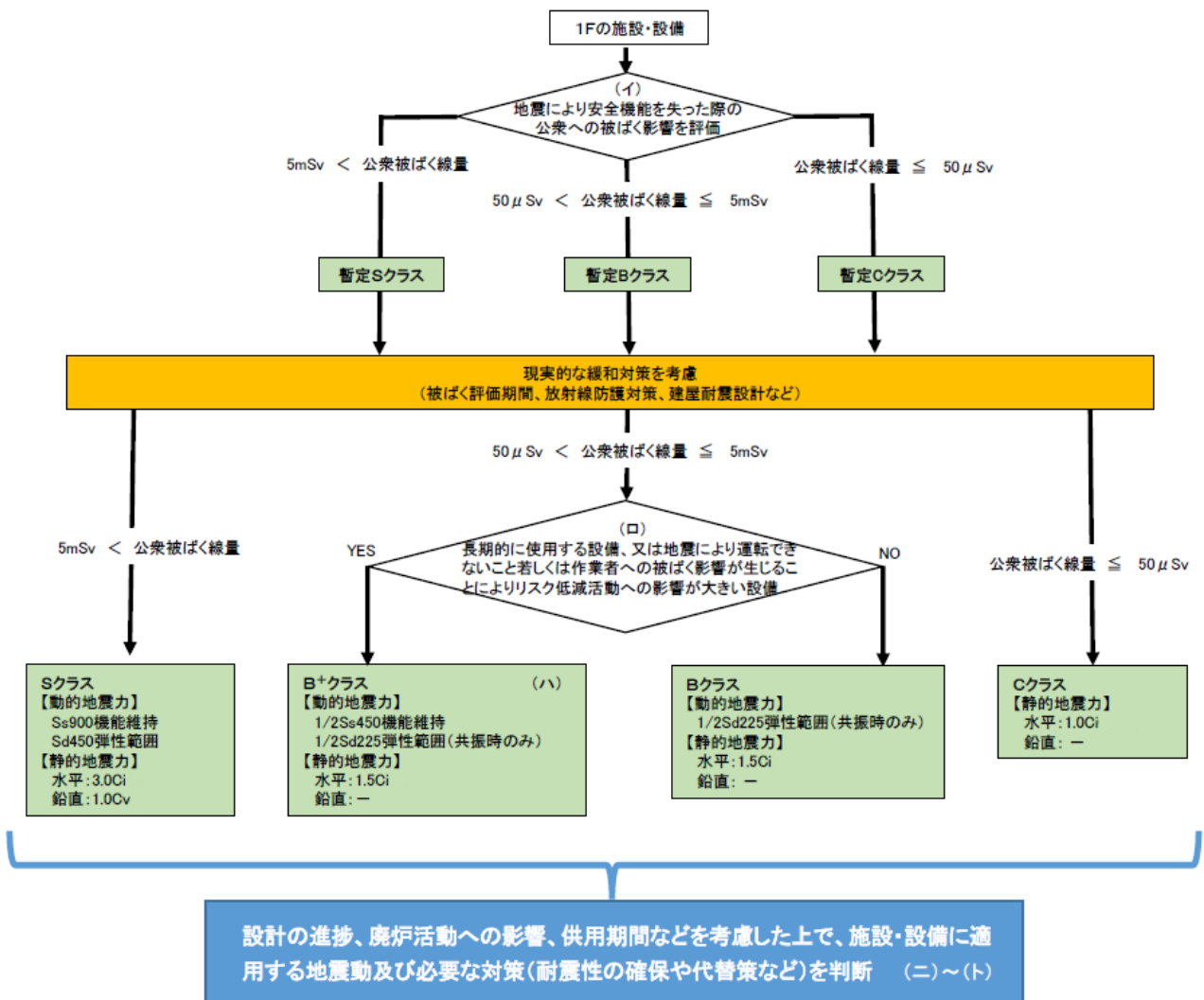
1. 耐震性の基本方針

2021年9月8日に「令和3年2月13日の福島県沖の地震を踏まえた東京電力福島第一原子力発電所の耐震設計における地震動とその適用の考え方（2回目）」（令和3年度第30回原子力規制委員会 資料2）が示されたことを受け、建屋内RO処理水移送配管の耐震クラス分類を検討した結果、「Cクラス」が適切と考えている。

「令和3年2月13日の福島県沖の地震を踏まえた東京電力福島第一原子力発電所の耐震設計における地震動とその適用の考え方（2回目）」別添

1Fの施設・設備の耐震評価においては、以下の2つを考慮して適用する地震動を設定するとともに、必要に応じて求める対策を判断する。

- ① 耐震クラス分類（S, B+, B, C）
- ② 廃炉活動への影響、上位クラスへの波及的影響、供用期間、設計の進捗状況、内包する液体の放射エネルギー等



※: 図中 (イ) ~ (ト) の解説については、次ページに記載

図 2.14.2.1-1 耐震クラス分類と施設等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

【(イ) 地震により安全機能を失った際の公衆被ばく影響】

- 核燃料施設等の耐震クラス分類を参考にして、地震による安全機能喪失時の公衆被ばく線量により、S, B, C を分類する。液体放射性物質を内包する施設・設備にあつては、液体の海洋への流出のおそれのない設計を前提とした線量評価によるものとする。

【(ロ) 通常の B クラスよりも高い耐震性が求められる B+クラスの対象設備の要件】

- 「運転できないこと若しくは作業員への被ばく影響が生じることによりリスク低減活動への影響が大きい設備」の具体例は以下の通り。
 - ・ 建屋滞留水・多核種除去設備などの水処理設備、使用済燃料をプールからより安定性の高い乾式キャスクへ移動させるために必要な燃料取出設備等。
 - ・ 閉じ込め・遮へい機能喪失時の復旧作業における従事者被ばく線量が 1 日当たりの計画線量限度を超える設備等。

【(ハ) B+クラスの 1/2Ss450 機能維持】

- Ss900 の 1/2 の最大加速度 450gal の地震動に対して、運転の継続に必要な機能の維持や閉じ込め・遮へい機能の維持を求める。

【(ニ) 上位クラスへの波及的影響】

- 上位クラスへの波及的影響がある場合、原則上位クラスに応じた地震動を念頭に置くが、耐震クラス分類の考え方と同様に、下位クラスによる波及的影響を起因とする敷地周辺の公衆被ばく線量も勘案し、適切な地震動を設定する。

【(ホ) 地震力の組合せ】

- 地震力の算定に際しては、水平 2 方向及び鉛直方向について適切に組み合わせる。

【(ヘ) 液体放射性物質を内包する設備】

- 多核種除去設備等で処理する前の液体等、放出による外部への影響が大きい液体を内包する設備については、Ss900 に対して、海洋に流出するおそれのない設計とすることを求める（滞留水が存在する建屋、ALPS 処理前の水や濃縮廃液を貯留するタンクの堰等）。これ以外の液体を内包する設備については、上位クラスの地震動に対する閉じ込め機能の確保又は漏えい時の影響緩和対策を求める※。

※：設備自体を耐震 C クラスから B クラスに格上げ、周囲の堰等に上位クラスの地震動に対して閉じ込め機能を維持する、漏えい時に仮設ホースによる排水等の機動的対応を講ずる等により、海洋への流出を緩和する措置を想定。

【(ト) 耐震性の確保に対する代替措置】

- 耐震性の確保の代替策として、機動的対応や耐震性の不足に起因するリスクを早期に低減させるための対策を講ずるとしてもよい。具体例は以下のとおり。

例1：B＋クラス設備の1/2Ss450機能維持の手段としては、耐震性の確保の他、機動的対応（予備品への交換、可搬型設備の運用等）による代替手段を想定。

例2：中低濃度タンクや吸着塔一時保管施設等の耐震性の不足に起因するリスクを早期に低減させる対策として、耐震性の高い建屋やタンクへの移替え及び移管、スラリー安定化処理設備や海洋放出設備による処理等を早期に行うことを想定。

2. 建屋内RO処理水移送配管の機能喪失の影響評価

2.1 想定条件

建屋内RO処理水移送配管が、地震によって損傷し、建屋内RO処理水が漏えいすることを想定する。

2.2 機能喪失による公衆への放射線影響の程度について

建屋内RO処理水移送配管について、機能喪失による公衆への放射線影響を確認するため、線量評価を実施した。評価条件における放射性物質量を表 2.14.2.1-1 に示す。

表 2.14.2.1-1 評価条件

核種 ^{※1}	濃度[Bq/cm ³] ^{※1}	容積[m ³] ^{※2}
Cs-137(Ba-137m)	1.4E+00	7
Cs-134	6.9E+00	
Sr-90(Y-90)	3.2E+01	

※1 至近数年（2019.6～2022.4）の建屋内RO処理水分析結果のうち、検出されたγ各種、および、その娘核種を設定。また、濃度は検出された各種のうち、最高値から保守的に設定。

※2 建屋内RO処理水移送配管が損傷した場合の漏えい量

2.2.1 機能喪失した場合の直接線・スカイシャイン線評価

機能喪失した場合の直接線・スカイシャイン線の評価として、地震によって配管が損傷し、内包水がタンク外に漏えいしたことを想定する。

(1) 条件

設定した核種毎の放射能濃度に基づき、線源強度をORIGEN2の計算コードを用いて算出し、その結果を踏まえて、3次元モンテカルロ計算コードMCNP5-1.60を用いた解析により、敷地境界線上の直接線・スカイシャイン線の評価結果を算出。

- ・周辺設備による遮へい効果は考慮しない。
- ・配管内包水が配管外に漏えいした場合を想定し、配管による遮蔽は考慮しない。
- ・評価期間については、安全機能の喪失を想定する期間として、7日間とする。

(2) 評価結果

(1)に示す条件で、建屋内RO処理水移送配管が機能喪失した場合の直接線・スカイシャイン線の評価した結果、最寄りの線量評価点（BP7）における直接線・スカイシャイン線による被ばく量は1.1E-06 mSvであり、公衆への放射線影響は殆ど無いことを確認した。

2.2.2 漏えい水の気中移行による被ばく評価

地震により配管が損傷し、内包水が漏えいした場合の、漏えい水が蒸発した水蒸気が拡散したことを想定する。

(1) 条件

CAD データを用いて放出点を設定し、放出点から 16 方位（陸側）に対して最至近点を評価点として設定し、各方位の距離を算出。算出した放出点から評価点までの距離、放出率、実効放出継続時間、線量係数、気象データ等の条件を用いて WDOSE2_TEPSYS の計算コードを用いて相対濃度および相対線量を計算した。

算出した相対濃度、相対線量を用いて放出量から「クラウドシャインによる外部被ばく」、「グラウンドシャインによる外部被ばく」、「クラウドの吸入による内部被ばく」の 3 経路における大気拡散の評価結果となる積算線量を算出する。

- ・評価期間については、安全機能の喪失を想定する期間として、7 日間とする。
- ・1979 年 4 月 1 日～1980 年 3 月 31 日（1979 年度）の気象データを使用する。（参考に 2020 年 4 月 1 日～2021 年 3 月 31 日（2020 年度）の気象データを使用して、評価を実施。）

(2) 結果

大気中への拡散による被ばく量は、1979 年度気象データ用いた場合では 3.8E-08mSv、2020 年度気象データ用いた場合では 9.6E-08mSv であり、公衆への放射線影響は殆ど無いことを確認した。

2.2.2 評価結果

遮蔽機能および閉じ込め機能の喪失による影響評価結果は下記の通り。施設・設備の特徴に応じた評価により、耐震クラスは『Cクラス』と設定する。

- 放射性物質質量に基づく評価（地震により安全機能を失った際の公衆への被ばく影響）
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：1.1E-06 mSv
 - ・大気拡散による被ばく線量：9.6E-08mSv
 - ・公衆被ばく線量(上記合計)：1.1E-06 mSv
 - 公衆被ばく線量 $\leq 50 \mu\text{Sv}$耐震クラス分類は、『Cクラス』

地震以外に想定される自然現象に対する設計上の考慮に関する補足説明

建屋内RO処理水移送配管において、地震以外に想定される自然現象（津波、豪雨、竜巻等）に対する設計上の考慮は下記の通り。

1. 津波

建屋内RO処理水移送配管は、仮設防潮堤により、アウターライズ津波による浸水を防止する。また、アウターライズ津波を上回る津波の襲来に備え、大津波警報が出た際は、システムを停止し、隔離弁を閉止することで、汚染水の流出を防止する。なお、津波による配管損傷があった場合でも、システムを停止することで、汚染水の漏えいは限定的なものとなる。

2. 豪雨・台風・竜巻等

建屋内RO処理水移送配管のうち、4号機タービン建屋内に設置する配管は、風雨により設備の安全性が損なわれる可能性は低い。

建屋内RO処理水移送配管のうち屋外に設置する配管については風雨により損傷を与える可能性がある場合、汚染水移送停止等の操作を行い、機器の損傷による汚染水漏えい防止を図る。

2.14.3 外部人為事象に対する設計上の 考慮への適合性

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 4. 設計上の考慮

○施設の設計については，安全上の重要度を考慮して以下に掲げる事項を適切に考慮されたものであること。

③外部人為事象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であること。
- ・安全機能を有する構築物，系統及び機器に対する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であること。

2.14.3.1 措置を講ずべき事項への適合方針

建屋内R O処理水移送配管は，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。

建屋内R O処理水移送配管に対する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。

2.14.3.2 対応方針

○ 施設の設計については、安全上の重要度を考慮して以下について適切に考慮したものとする。

(1) 外部人為事象に対する設計上の考慮

- ・ 想定される外部人為事象としては、航空機落下、ダムの崩壊及び爆発、漂流した船舶の港湾への衝突等が挙げられる。本特定原子力施設への航空機の落下確率は、これまでの事故実績等をもとに、民間航空機、自衛隊機及び米軍機を対象として評価した（原管発管 21 第 270 号 実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の再評価結果について（平成 21 年 10 月 30 日））。その結果は約 3.6×10^{-8} 回/炉・年であり、 1.0×10^{-7} 回/炉・年を下回る。したがって、航空機落下を考慮する必要はない。また、特定原子力施設の近くには、ダムの崩壊により特定原子力施設に影響を及ぼすような河川並びに爆発により特定原子力施設の安全性を損なうような爆発物の製造及び貯蔵設備はない。また、最も距離の近い航路との離隔距離や周辺海域の流向を踏まえると、航路を通行する船舶の衝突により、特定原子力施設が安全機能を損なうことはない。
- ・ 安全機能を有する構築物、系統及び機器に対する第三者の不法な接近、妨害破壊行為（サイバーテロ等の不正アクセス行為を含む）及び核物質の不法な移動を未然に防止するため、下記の措置を講ずる。
 - ① 安全機能を有する構築物、系統及び機器を含む区域を設定し、それを取り囲む物的障壁を持つ防護された区域を設けて、これらの区域への接近管理、入退域管理を徹底する。
 - ② 探知施設を設け、警報、映像監視等、集中監視する設計とする。
 - ③ 外部との通信設備を設ける。

(実施計画：II-1-14-1~2)

建屋内R O処理水移送配管における第三者の不法な接近等の防止

建屋内R O処理水移送配管は，発電所全体の方針に従い，物的障壁を持つ防護された区域内に設置し，当該区域への接近管理，入退域管理を徹底する。

図 2.14.3-1 に建屋内R O処理水移送配管と周辺監視区域の位置関係を示す。建屋内R O処理水移送配管は周辺監視区域内に設置している。周辺監視区域は人の居住を禁止し，境界にさく又は標識を設ける等の方法によって周辺監視区域に業務上立ち入る者を除く者の立入りを制限する。

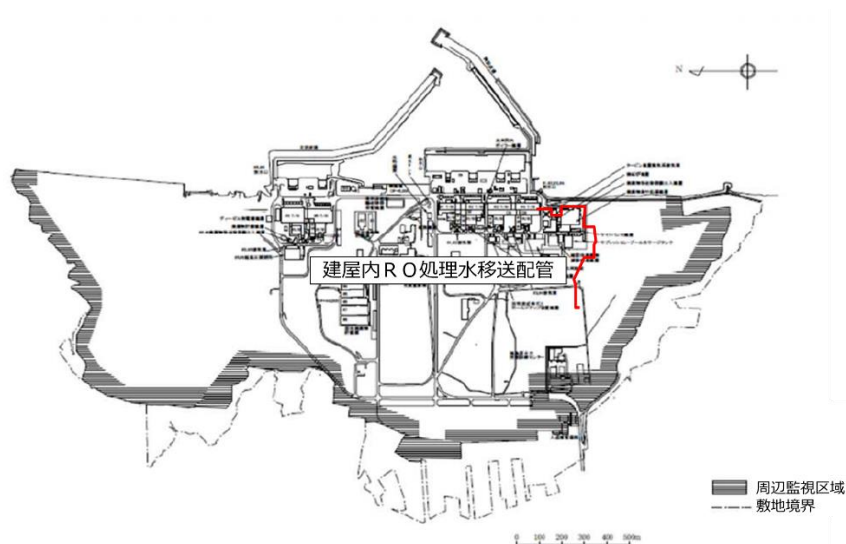


図 2.14.3-1 建屋内R O処理水移送配管と周辺監視区域の位置関係

以上

2.14.4 火災に対する設計上の考慮への 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 4. 設計上の考慮

○施設の設計については，安全上の重要度を考慮して以下に掲げる事項を適切に考慮されたものであること。

④火災に対する設計上の考慮

火災発生防止，火災検知及び消火並びに火災の影響の軽減の方策を適切に組み合わせて，火災により施設の安全性を損なうことのない設計であること。

2.14.4.1 措置を講ずべき事項への適合方針

建屋内RO処理水移送配管は，火災発生防止，火災検知及び消火並びに火災の影響の軽減の方策を適切に組み合わせて，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。

2.14.4.2 対応方針

火災により施設の安全性が損なわれることを防止するために火災発生防止，火災検知及び消火並びに火災の影響の軽減の方策を適切に組み合わせた措置を講じる。

(実施計画：II-1-14-2)

建屋内RO循環設備および追設する関連機器は，火災発生防止及び火災影響軽減のため，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から可能な限り可燃物を排除する。また，初期消火の対応ができるよう，設備近傍に消火器を設置する。なお，火災発生は，監視カメラ等により確認可能な設計とする。

(実施計画：II-2-5-添15-5)

建屋内R O処理水移送配管の火災対策の補足説明

(1) 火災の発生防止

建屋内R O処理水移送配管を構成する機器について、ポリエチレン管は可燃材料であるが、周囲を不燃物又は難燃性材料で養生することで対策を行うとともに、可能な限り可燃物（配管敷設箇所周囲の草木等の可燃物を除去含む）を排除することで火災の発生を防止する。また、弁については不燃物であることから、追加の対策は不要である。

(2) 火災の検知及び消火

建屋内R O処理水移送配管については、監視カメラ等により火災の早期発見を図る。また、初期消火の対応ができるよう、設備近傍に消火器を設置する。

(3) 火災の影響軽減

ポリエチレン管に関しては可燃であるが、内部は建屋滞留水を通水している状態であるため、通常の運用中は火災になりにくい。

また、前述した、可能な限り可燃物を排除する対策にて、火災の影響軽減も図る計画としている。

2.14.5 環境条件に対する設計上の考慮 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 4. 設計上の考慮

○施設の設計については，安全上の重要度を考慮して以下に掲げる事項を適切に考慮されたものであること。

⑤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，系統及び機器は，経年事象を含むすべての環境条件に適合できる設計であること。特に，事故や地震等により被災した建造物の健全性評価を十分に考慮した対策を講じること。

2.14.5.1 措置を講ずべき事項への適合方針

建屋内RO処理水移送配管は，経年事象を含むすべての環境条件に適合できる設計とする。

2.14.5.2 対応方針

安全機能を有する構築物，系統及び機器は，それぞれの場所に応じた圧力，温度，湿度，放射線等に関する環境条件を考慮し，必要に応じて換気空調系，保温，遮へい等で維持するとともに，そこに設置する安全機能を有する構築物，系統及び機器は，これらの環境条件下で期待されている安全機能が維持できるものとする。

(実施計画：II-1-14-2)

(1)腐食

耐腐食性を有するステンレス，ライニング炭素鋼，ポリエチレン管等を使用する。

(2)熱による劣化

系統水の温度は，常温であるため熱による劣化の懸念はない（最高使用温度 40℃）。

(3)凍結

水を内包する配管等は，電気ヒータまたは保温材を設置する。

(4)生物汚染

建屋内 RO 循環設備および追設する関連機器は，滞留水を直接移送するものではなく，処理装置等を経由した SPT の貯留水を移送していることから，有意な微生物腐食等は発生しないと考えられる。

(5)耐放射線性

放射性影響が考えられるポリエチレン管について，内包する流体の照射線量率が十分低いため，放射線照射の影響は軽微と考えられる。

(6)紫外線

屋外敷設箇所のポリエチレン管は，トラフ内に設置または耐紫外線性を有する保温材等で覆う処置を講ずることで，紫外線による劣化を防止する。

(7)長期停止中の措置

当該設備を長期停止する場合は，必要に応じてフラッシングするとともに，内部の水抜きを実施し，腐食及び凍結を防止する。

(実施計画：II-2-5-添15 参1-7~8)

建屋内RO処理水移送配管の環境条件に対する設計上の考慮の補足説明

建屋内RO処理水移送配管において使用する材料等に対して、環境条件に対する設計上の考慮を下記の通り確認している。

1. 圧力・温度

1.1 圧力

建屋内RO処理水移送配管は、CST移送ポンプの締切運転圧力が0.92MPaであることから、これを上回る圧力として、最高使用圧力を0.98MPaと設定している。

1.2 温度

福島県の小名浜気象台の気象観測記録で過去に計測された気温は、最高で37.7℃であり、これを超えない温度として、40℃と設定している。

2. 腐食に対する考慮

建屋内RO処理水移送配管は、施工性及び、耐腐食性に優れるポリエチレン管を用いる。

3. 放射線

建屋内RO処理水移送配管の材質として使用するポリエチレンについては、集積線量が $2 \times 10^5 \text{Gy}$ に達すると、引張強度は低下しないが、破断時の伸びが減少する傾向を示す。このため、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。

2.14.7 運転員操作に対する設計上の考慮 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 4. 設計上の考慮

○施設の設計については，安全上の重要度を考慮して以下に掲げる事項を適切に考慮されたものであること。

⑦運転員操作に対する設計上の考慮

運転員の誤操作を防止するための適切な措置を講じた設計であること。

2.14.7.1 措置を講ずべき事項への適合方針

建屋内R O処理水移送配管は，運転員の誤操作を防止するための適切な措置を講じた設計とする。

2.14.7.2 対応方針

運転員の誤操作を防止するため，盤の配置，操作器具等の操作性に留意するとともに，計器表示及び警報表示により施設の状態が正確，かつ，迅速に把握できるものとする等，適切な措置を講じた設計とする。また，保守点検において誤りを生じにくいよう留意したものとする。

(実施計画：II-1-14-2)

建屋内R O循環設備および追設する関連機器は，運転員の誤操作，誤判断を防止するために，特に重要な操作については，ダブルアクションを要する等の設計とする。

(実施計画：II-2-5-添15-3)

運転員操作に対する設計上の考慮事項については別紙－1 参照。

運転員操作に対する設計上の考慮事項

建屋内RO処理水移送配管の追設において新設する機器は、ポリエチレン管と管路中の逆止弁1台であり、仕切弁等の操作を伴う機器の新設は行わない。新設する配管については、既設の仕切弁等に接続する施工となり、系統ラインナップを行う際に、これまで常時全閉状態として運用していた既設の仕切弁について、今後開閉操作が新たに発生する。

免震重要棟の運転操作端末に対しては、移送先タンクを追加する改造を行う。現場の系統ラインナップ完了後、運転操作端末にて移送先タンクを選択し、ポンプの起動（停止）ボタンにて運転操作を行う。

以上の運転操作内容を踏まえて、以下のとおり設計上の考慮を行う。

- (1) 新設する配管には行先表示の取付けを行うことで系統の識別が可能な設計とする。新設する逆止弁、今後開閉操作が新たに発生する既設の仕切弁には機器番号、機器名称を記した識別表示の取付けを行うことで、機器の識別が可能な設計とする。
- (2) 免震重要棟の運転操作端末については、ポンプの起動（停止）操作をダブルアクションとすることで誤操作を防止する設計とする。

以上

2.14.8 信頼性に対する設計上の考慮への 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 4. 設計上の考慮

○施設の設計については，安全上の重要度を考慮して以下に掲げる事項を適切に考慮されたものであること。

⑧信頼性に対する設計上の考慮

- ・安全機能や監視機能を有する構築物，系統及び機器は，十分に高い信頼性を確保し，かつ，維持し得る設計であること。
- ・重要度の特に高い安全機能を有するべき系統については，その系統の安全機能が達成できる設計であるとともに，その構造，動作原理，果たすべき安全機能の性質等を考慮して，多重性又は多様性及び独立性を備えた設計であること。

2.14.8.1 措置を講ずべき事項への適合方針

建屋内RO処理水移送配管は，十分に高い信頼性を確保し，かつ，維持し得る設計とする。

2.14.8.2 対応方針

安全機能や監視機能を有する構築物，系統及び機器は，十分に高い信頼性を確保し，かつ，維持し得るものとする。

(実施計画：II-1-14-2)

建屋内RO循環設備および追設する関連機器は，設計，材料の選定，製作及び検査について，JSME S NC-1 発電用原子力設備規格 設計・建設規格 (JSME 規格)，日本産業規格 (JIS 規格)，American Society of Mechanical Engineers (ASME 規格) 等^{*1}の適用，実績等により信頼性を確保する。

※1 「金属材料に関する規格」

- ・ JIS G 3456 高温配管用炭素鋼鋼管
- ・ JIS G 3459 配管用ステンレス鋼鋼管

「非金属材料に関する規格」

- ・ JIS K 6331 送水用ゴムホース (ウォーターホース)
- ・ JIS K 6349 液圧用の鋼線又は繊維補強ゴムホース
- ・ JIS K 7011 構造用ガラス繊維強化プラスチック
- ・ JIS K 7012 ガラス繊維強化プラスチック製耐食貯槽
- ・ JWWA K144 水道配水用ポリエチレン管

- ・ポリエチレンタンク協議会技術委員会 ポリエチレン製堅型耐食円筒型貯槽規格

「溶接に関する規格」

- ・JSME S NB1 発電用原子力設備規格 溶接規格
- ・JIS B 8285 圧力容器の溶接施工方法の確認試験
- ・日本鋼構造協会 JSS-I 溶接開先標準
- ・JIS Z 3040 溶接施工方法の確認試験方法
- ・JIS Z 3801 手溶接技術検定における試験方法及び判定基準
- ・JIS Z 3841 半自動溶接技術検定における試験方法及び判定基準

(実施計画：II-2-5-添15-2)

建屋内 RO 処理水移送配管の追設における設計，材料の選定，製作及び検査については，日本産業規格（JIS 規格），日本水道協会規格（JWWA 規格）を適用することにより信頼性を確保する。

以上

2.14.9 検査可能性に対する設計上の考慮 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 4. 設計上の考慮

○施設の設計については，安全上の重要度を考慮して以下に掲げる事項を適切に考慮されたものであること。

⑨検査可能性に対する設計上の考慮

安全機能を有する構築物，系統及び機器は，それらの健全性及び能力を確認するために，適切な方法によりその機能を検査できる設計であること。

2.14.9.1 措置を講ずべき事項への適合方針

建屋内R O処理水移送配管は，それらの健全性及び能力を確認するために，適切な方法によりその機能を検査できる設計とする。

2.14.9.2 対応方針

安全機能を有する構築物，系統及び機器は，それらの健全性及び能力を確認するため，その安全機能の重要度に応じ，必要性及び施設に与える影響を考慮して適切な方法により，検査ができるものとする。

(実施計画：II-1-14-2)

建屋内R O循環設備および追設する関連機器は，漏えい検査・通水検査等の設備の機能を確認するための検査が適切に実施できる設計とする。

(実施計画：II-2-5-添15-3)

検査可能性に関する考慮事項については，別紙－1 参照。

検査可能性に関する考慮事項

建屋内RO処理水移送配管の追設にあたっては、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。

今回設置する機器の点検に対する考慮は以下の通り。

(1) 配管

- ・外観・フランジ点検

フランジ（シール）部のガスケット交換等の点検が実施可能な設計とする。

(2) 弁

- ・外観点検，取替

点検や，取替が可能な設計とする。

以上

3章 実施計画に係る検査の受検

3.1 実施計画に係る検査の受検への適合性

措置を講ずべき事項

VIII 実施計画に係る検査の受検

実施計画における施設、保安のための措置及び特定核燃料物質の防護のための措置について、法第64条の3第7項に基づく検査を受けること。

3.1.1. 措置を講ずべき事項への適合方針

建屋内RO処理水移送配管における施設、保安のための措置及び特定核燃料物質の防護のための措置について、法第64条の3第7項に基づく検査を受ける。

3.1.2 対応方針

建屋内RO処理水移送配管は、法第64条の3第7項に基づく検査を受けることができる構造とする。

実施計画に係る検査の受検

建屋内RO処理水移送配管の構造強度・耐震性及び機能・性能等に関する確認事項を表3.1.1-1に示す。

表3.1.1-1 確認事項（追設する関連機器として設置するポリエチレン管）

確認事項	確認項目	確認内容	判定
構造強度 ・耐震性	材料確認	実施計画に記載した材料について、製品検査成績書により確認する。	実施計画のとおりであること。
	寸法確認	実施計画に記載した主要寸法（外径相当）について、製品検査成績書により確認する。	実施計画のとおりであること。
	外観確認 ※1	各部の外観について、立会いまたは記録により確認する。	有意な欠陥がないこと。
	据付確認	機器が図面のとおり据付ていることを立会いまたは記録により確認する。	図面のとおり施工・据付ていること。
	耐圧・漏えい確認	最高使用圧力以上で一定時間保持後、同圧力に耐えていること、また、耐圧部からの漏えいがないことを立会いまたは記録により確認する。	最高使用圧力に耐え、かつ構造物の変形等がないこと。また、耐圧部から漏えいがないこと。
機能・性能	通水確認	通水ができることを立会いまたは記録により確認する。	通水ができること。

(実施計画：II-2-5-添15 別4-11)

以上