

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
(雨水処理設備の処理対象水の追加及び雨水散
水設備の記載の削除)

2024年2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雨水処理設備の処理対象水の追加及び雨水散水設備の記載の削除に関連する「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

1. 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 ……	1.1-1
2. 設計，設備について措置を講ずべき事項	
2.9 放射性液体廃棄物の処理・保管・管理 ……	2.9-1
3. 特定原子力施設の保安	
3.1 特定原子力施設の保安のために措置を講ずべき事項への適合性 ……	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。

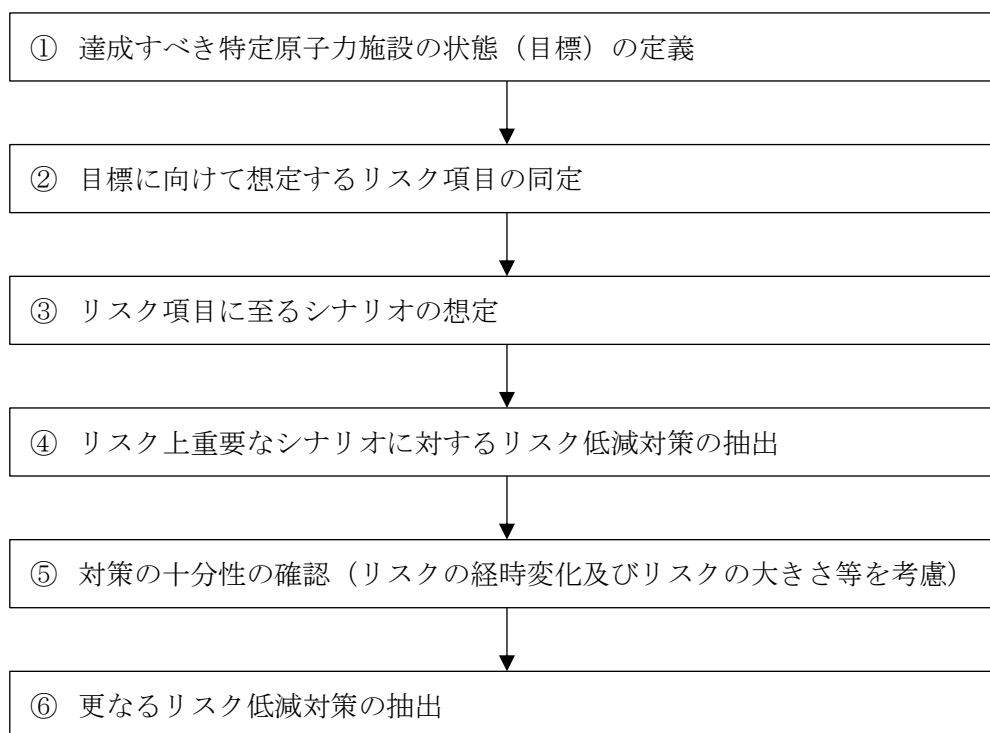
1.1.2 対応方針

(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さ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5.2～17.8 μ Sv/h（約46～約156mSv/年）、約10km地点の空間線量率は2.2～23.5 μ 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。

(実施計画：I-2-4-1)

(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)

当該実施計画の変更認可申請内容である雨水処理設備の処理対象水の追加については，別紙－1 参照。

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	水処理二次 廃棄物	・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	中低濃度タンク増設、及びRO濃縮水一時貯槽のリプレース	ALPS 処理水の貯留場所確保のために中低濃度タンクを増設する。	令和2年12月目標容量の中低濃度タンク設置を完了（合計137万m3）	①日々増加し続けるALPS処理水の保管場所が無くなり、貯留できなくなるリスクがある。 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貯蔵量を確保することが目的であり、外部事象に対するリスクは変化しない。 ④中低濃度タンクの経年劣化により漏えいリスクは増加する。 ⑤貯留場所確保のため、計画的に増設していく必要があり、既に実施している。 ⑥滞留水・処理水貯蔵量の増加により、漏えいリスクは増加する。 ⑦中低濃度タンク設置場所には限界があるため、緩和措置として、地下水流入量低減対策を確実に実施する必要がある。
				可能なトレンチから順次、止水・回収の実施	トレンチ内の滞留水を回収し、系外への漏えい防止を図る。	可能なトレンチ等から順次、止水・回収を実施中 海水配管トレンチ内汚染水除去完了 2号機： 平成27年6月（トレンチ内滞留水移送完了） 平成29年3月（立坑充填完了） 3号機： 平成27年7月（トレンチ内滞留水移送完了） 平成27年8月（立坑充填完了） 4号機： 平成27年12月（トレンチ内滞留水移送完了、立坑充填完了） 1号機：対応中	①津波の浸入等により滞留水が敷地外へ流出する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対策を実施することにより津波の浸入等による滞留水が敷地外へ流出するリスクは低減する。 ④現在でも適切な管理を行っているが、高濃度滞留水のコンクリート健全全部中の拡散を評価したところ、トレンチ部は10～13年で外表面に達するリスクがある。 ⑤止水方法の成立性等を検討し、可能なトレンチから順次実施していくことが望ましく、また、並行して津波対策を実施予定。 ⑥対策を実施するリスクは小さいが、トレンチ内滞留水の処理が必要となる。 ⑦現場の状況を踏まえた止水方法等を検討する必要がある。	

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)

雨水処理設備の処理対象水の追加について

1. 目的

現状、排水路の放射性物質濃度が基準値以上となる事象が発生した場合、排水路ゲートを閉鎖し、排水路から水を汲み上げ、最終的にプロセス主建屋に移送している。

更に、放射性物質濃度が低い構内溜まり水（トレンチ内の溜まり水等）についても、現状はプロセス主建屋等に移送しており、汚染水増加の一因となっている。

このことから、汚染水発生量の低減を目的に雨水処理設備にて処理可能な濃度（雨水処理基準：100Bq/cm³（100,000Bq/L）以下）の水をタンク堰内雨水処理設備で浄化処理し、構内散水（散水基準：主要核種の告示濃度限度比の和が0.21以下）するため、雨水処理設備での処理対象水を追加することにより、汚染水発生量が低減し、放射性物質の系外放出リスクの低減に資することとする。

○処理対象水

- (1) 排水路ゲートを閉鎖した際に移送した水
- (2) 構内トレンチ内溜まり水

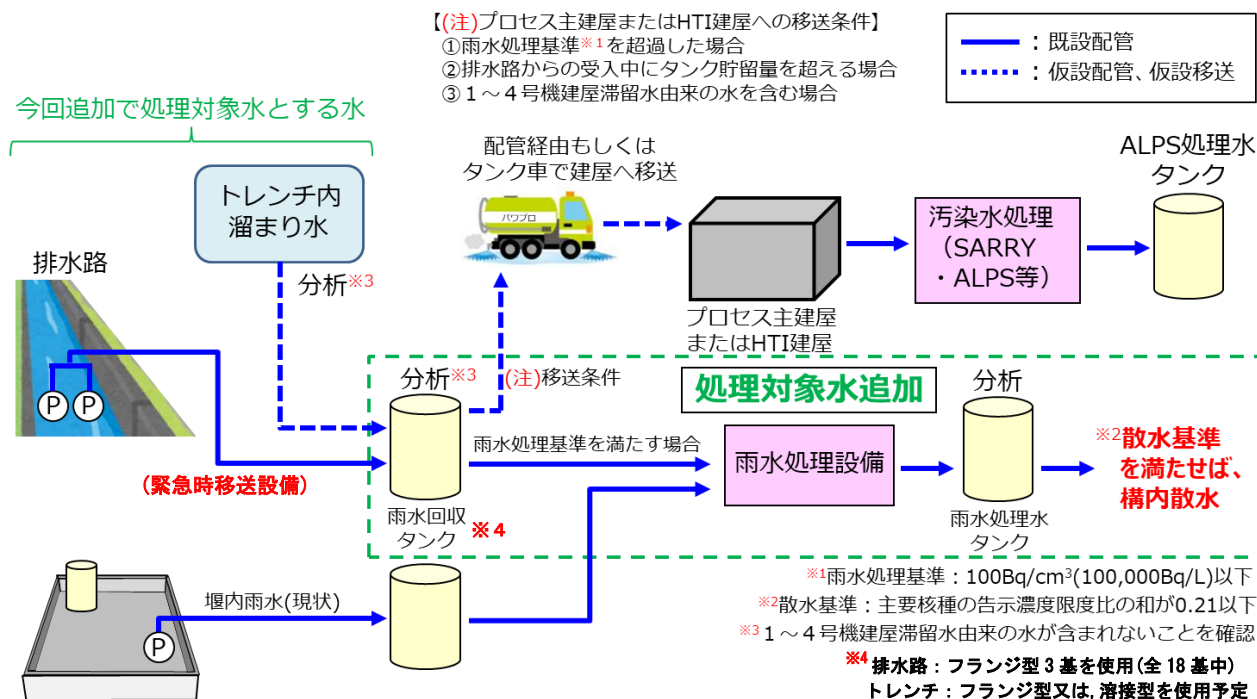


図 1.1-1 概略系統図（雨水処理設備）

2. 参考事例

(1) 時系列

- 2021年3月2日：物揚場排水路に設置しているPSFモニタの高警報発生
：物揚場排水路ゲート閉鎖
：物揚場排水路の排水をタンクエリア内堰へ移送開始
- 2021年3月9日：物揚場排水路ゲート開放
- 2021年3月23日：タンクエリア内堰貯留水をプロセス主建屋／HTI建屋へ移送完了
(物揚場排水路排水：約2,600m³ 堰内雨水：約900m³)

(2) 課題

- a. タンク堰内はタンク漏れい水を受ける場所であり、排水路の汚染水を受け入れる場所ではないが、緊急対応として一時貯留。
- b. 物揚場排水路貯留水および元々堰内に溜まっていた雨水、合計3,500m³をプロセス主建屋へ移送している。これにより、汚染水発生量が3,500m³増加(物揚場：約2,600m³ 堰内雨水：約900m³)

(3) 対策

- a. 物揚場排水路から雨水回収タンクまでの移送配管を設置し、同様な事象が発生した場合、タンク堰に貯留せずともプロセス主建屋／HTI建屋へ移送出来る設備(緊急時移送設備)を構築。(実施計画対象外)
- b. 上記対策により、堰内雨水との混水を避ける事が出来るため、その分の汚染水発生量を抑制することが出来る。(上記事象であれば、約900m³の抑制)

また、雨水処理設備にて処理が可能な濃度の水であれば、雨水処理を行い構内散水することで更なる汚染水発生量の低減につなげる。* (上記事象であれば、約2,600m³の抑制)

※当該実施計画の変更認可申請内容

以上

2 章. 設計, 設備について措置を講ずべき 事項

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

雨水処理設備等は，処理能力内の水を適切に処理することにより，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

○ 放射性物質濃度低減のための適切な処理

汚染水タンクエリアの堰内に溜まった雨水のうち，その放射能濃度が排水基準（詳細は「Ⅲ 第3編 2.1.2 放射性液体廃棄物等の管理」を参照）を上回るもの（以下、『雨水』という）について逆浸透膜を利用し，処理することを目的とする。

また，排水路ゲートを閉鎖した際に移送した水や構内トレンチ内溜まり水についても
2.36 雨水処理設備等における『雨水』として扱う事とする。

ただし，1～4号機の建屋滞留水由来の水が含まれる場合は，雨水処理設備での浄化処理を行わず，建屋滞留水と同様の処理を行うものとする。

(実施計画：II-2-36-1-1)

雨水処理設備等は，雨水の処理，貯留および管理等を行い，放射性物質の放射能濃度を低減し，排水する能力を有すること。

(実施計画：II-2-36-1-2)

雨水受入タンクで扱う液体の放射能濃度は，100 Bq/cm³以下とする。

(実施計画：II-2-36-1-3)

水の分析結果，処理・散水基準等について，別紙－1参照。

雨水処理設備の処理対象水の追加に関する補足説明

1. 水の分析結果

(1) 排水路ゲートを閉鎖※した際に移送した水

移送した水について、1～4号機の建屋滞留水由来の水を含まないことを確認した上で、処理前に雨水処理設備の処理基準内であることを分析にて確認する。

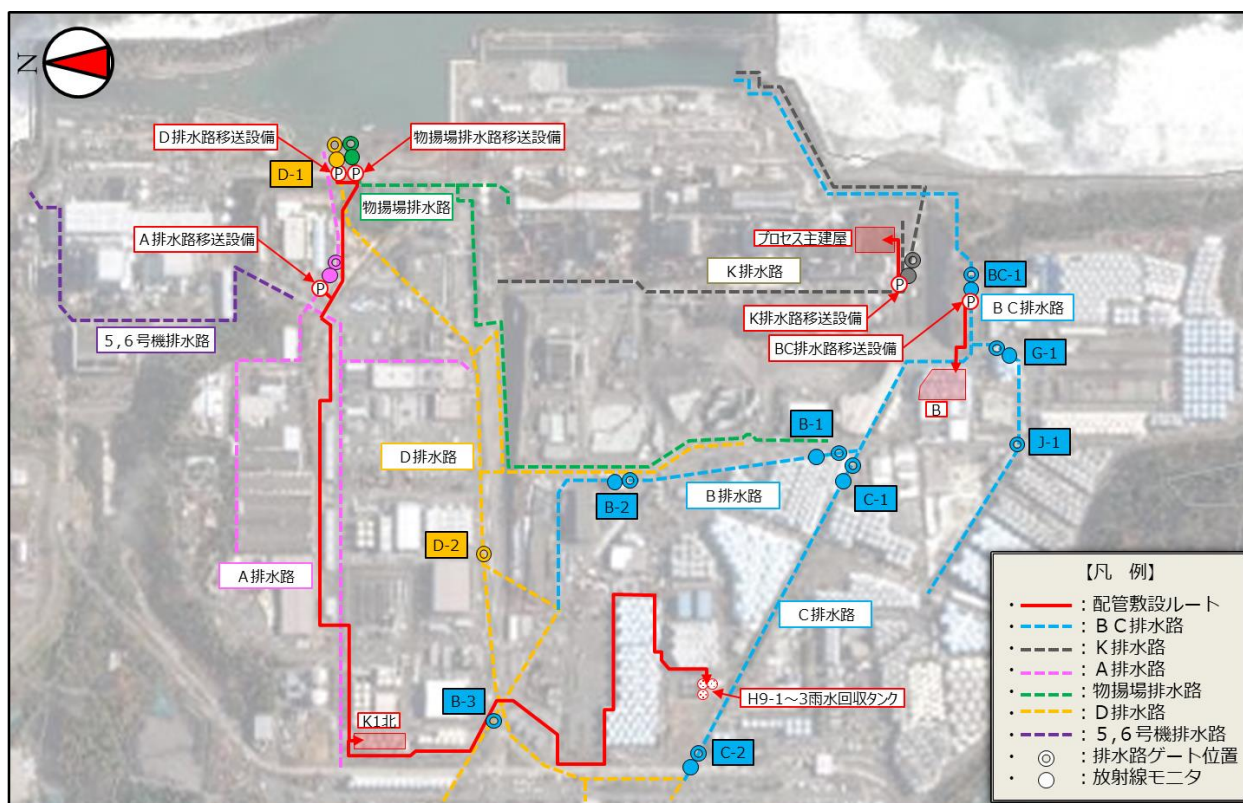
※排水路ゲート閉鎖基準：放射線モニタ 放射能濃度（高高）警報発生（警報発生基準値：3,000Bq/L（β））

なお、以下、分析結果は、事象発生の際に排水路ゲートを閉鎖した際に移送した水（堰内貯留後）ではなく、排水路でのサンプリング水の分析結果のため、参考値。

No.	分析箇所	Cs-134 (Bq/L)	Cs-137 (Bq/L)	全β (Bq/L)	H-3 (Bq/L)
1	物揚場排水路(ゲート閉鎖時)	$<9.5 \times 10^{-1}$	1.6×10^1	8.9×10^2	—注

注：トリチウムは未測定

各排水路と放射線モニタの設置場所及び、移送配管の設置場所を以下に示す。



Satellite Image (C)[2022] Maxar Technologies.

図 2.9-1 排水路，放射線モニタ，移送配管設置場所図

表 2.9-1 放射線モニター一覧

排水路ゲート 名称	B C排水路					
	BC-1	B-1	B-2	C-1	C-2	G-1
放射線モニタ 種類	β & γ	PSF	PSF	PSF	PSF	PSF

排水路ゲート 名称	K排水路	A排水路	物揚場排水路	D排水路
				D-1
放射線モニタ 種類	PSF (弁別型)	PSF (弁別型)	PSF (弁別型)	PSF (弁別型)

(2) 構内トレンチ内溜まり水

No.	トレンチ名称	Cs-137 (Bq/L)	H-3 (Bq/L)	保有水量 (m^3)
1	1号機コントロールケーブルダクト	1.1×10^2	ND ($<1.2 \times 10^2$)	100
2	1号機主変圧器ケーブルダクト	1.8×10^2	ND ($<1.2 \times 10^2$)	518
3	1号機起動用変圧器ケーブルダクト	2.5×10^2	ND ($<1.2 \times 10^2$)	292
4	2~4号機 DG 連絡ダクト	1.0×10^2	ND ($<1.2 \times 10^2$)	1,594
5	3号機起動用変圧器ケーブルダクト	4.0×10^2	ND ($<1.3 \times 10^2$)	840

○選定基準

- ・ 建屋滞留水の回り込みが無いこと。(H-3濃度が検出下限値であること。)
 - ⇒ 建屋滞留水の混水が確認された場合は、『2.5 汚染水処理設備等』及び多核種処理設備にて処理を実施する運用としているため。
- ・ Cs-137濃度が告示濃度(90Bq/L)を超えていること。
 - ⇒ リスク低減のため、構内トレンチ内溜まり水の中でも高濃度のものの処理を優先する。
- ・ 保有水量が100 m^3 を超えていること。
 - ⇒ これまでは、プロセス主建屋へ移送を行い、『2.5 汚染水処理設備等』及び多核種処理設備にて処理を実施していることから、汚染水発生量への影響が大きいものを対象とする。
 - なお、汚染水発生量への影響が軽微(保有水量が100 m^3 未満)なものについては、プロセス主建屋へ移送を行い、『2.5 汚染水処理設備等』及び多核種処理設備にて処理を実施する。

3. 処理基準，散水基準

(1) 雨水処理設備処理基準

実施計画（Ⅱ 2.36）記載の通り， $100\text{Bq}/\text{cm}^3$ ($100,000\text{Bq}/\text{L}$) 以下※¹の水を処理する。

※1：雨水処理設備にて処理した水は，処理水と濃縮水に分離される。濃縮水については，当該濃度（処理基準）に濃縮されるまで循環する運用となっている。当該濃度については，設備の保守時の被ばくの観点から保守的に設定したものである。

参考として，最近での保守（点検）時の放射線測定値を以下に示す。

表 2.9-2 保守時の放射線測定値（2023年8月7日～2023年11月15日の最大測定値）

作業場所	空間線量 当量率(γ) ($\mu\text{Sv}/\text{h}$)	表面線量当量率 ($\gamma + \beta$) ($\mu\text{Sv}/\text{h}$)	スミア(β) (Bq/cm^2)	ダスト(β) (Bq/cm^3)
モバイルRO膜装置(A)	1.0	<1.0	$<9.32 \times 10^{-1}$	$<1.15 \times 10^{-5}$
モバイルRO膜装置(B)	1.0	<1.0	$<9.32 \times 10^{-1}$	$<1.15 \times 10^{-5}$
モバイルRO膜装置(C)	0.5	<1.0	$<9.32 \times 10^{-1}$	$<1.15 \times 10^{-5}$
モバイルRO膜装置(D)	0.5	<1.0	$<9.32 \times 10^{-1}$	$<1.15 \times 10^{-5}$
モバイルRO膜装置(E)	0.5	<1.0	$<9.32 \times 10^{-1}$	$<1.15 \times 10^{-5}$
雨水RO濃縮水移送 ラインフィルタユニット	4.0	4.0	3.12×10^1	$<3.51 \times 10^{-6}$

表 2.9-3 雨水RO濃縮水（雨水受入タンク）の分析結果（上記，保守時の最大分析値）

分析箇所	Cs-134 (Bq/L)	Cs-137 (Bq/L)	全 β (Bq/L)	H-3 (Bq/L)	合計 (Bq/L)
モバイルRO膜装置 雨水受入タンク(A)	9	191	3,051	106	3,357
モバイルRO膜装置 雨水受入タンク(B)	7	126	2,186	134	2,453

(2) 構内散水基準

実施計画（Ⅲ 第3編 2.1.2）記載の通り，下記の水を散水する。

核種	Cs-134 (Bq/L)	Cs-137 (Bq/L)	Sr-90(全 β) (Bq/L)	H-3 (Bq/L)	その他人工 γ 線放出 核種※
告示濃度限度	60	90	30	60,000	未検出
散水基準	告示濃度限度比の和 0.22 以下（社内基準 0.21 以下）				（社内基準）

※Ge 半導体検出器の測定結果から，Cs-134，Cs-137 以外の人工核種が有意に検出されていないことを確認。

なお、雨水処理設備において、処理後（散水前）に設備の後段タンク（雨水処理水タンク）で分析を行い、散水基準を超過する場合は前段タンクへ移送し、再処理を行う。通常の処理方法の概略を以下に示す。

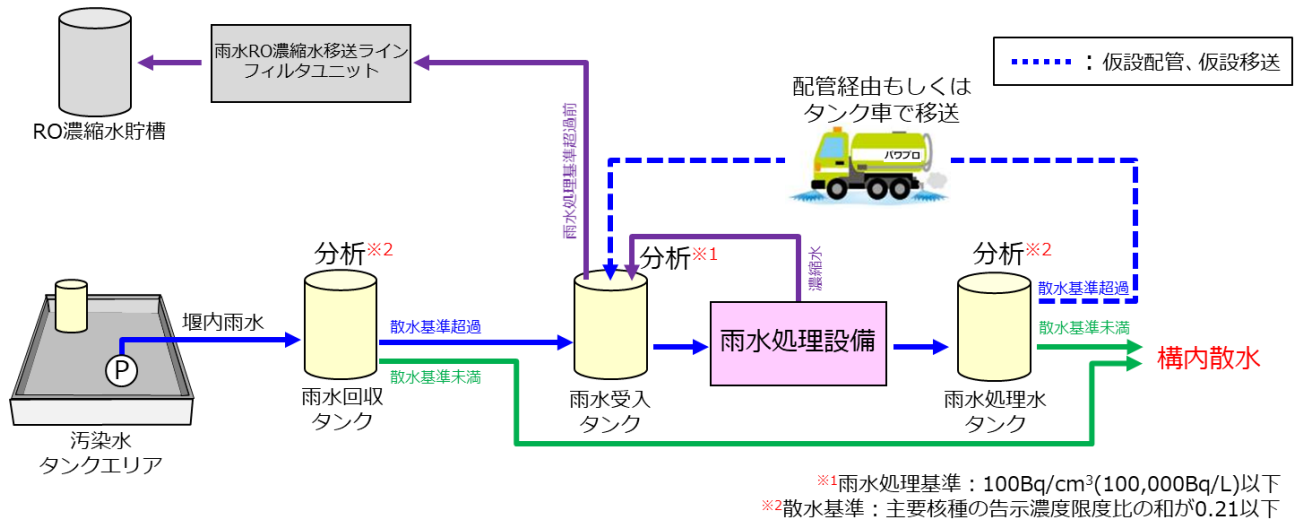


図 2.9-2 概略系統図(通常の処理方法)

4. 建屋由来、フォールアウト由来の判断方法

処理対象水については、実施計画（Ⅲ 第3編 2.1.2）に記載の通り、タンクからの漏えい水が含まれる水は雨水処理設備では処理しないことから、フォールアウト由来の水と限定する。

判断方法は、プラントパラメータに異常の無いことやタンクからの漏えいなど建屋滞留水による汚染物が混入していないこと、**主要核種のセシウム、ストロンチウム(全β)**について通常時から有意な値の変動が無いこと、トリチウム濃度 1,500Bq/L※以下であることを確認することで判断するものとする。

判断する時点について、排水路ゲート閉鎖基準である排水路放射線モニタの放射能濃度（高高）警報発生（警報発生基準値：3,000Bq/L（β））により、排水路ゲートを閉鎖した際に移送した水は、雨水回収タンクへ移送・貯留した際に分析・判断（上記判断方法により）を行う。構内トレンチ内溜まり水は、移送前のトレンチ内に滞留している時点で分析・判断を行う。**判断フローは、図 2.9-3 の通り。**

※フォールアウト由来で管理しているサブドレン及び、地下水バイパスの排水基準であるトリチウム濃度 1,500Bq/L 未滿（実施計画（Ⅲ 第3編 2.1.2））であれば建屋滞留水由来の水ではないことを担保できると考える。

また、**主要核種が通常時から有意な値の変動が無いことを確認するが**、建屋滞留水の分析結果（各処理過程）は、次の表の通りであり、**判断する核種を**処理過程において

値が変わらないことや、各核種の環境中の挙動を考慮しトリチウムでも判断すること
としている。

表 2.9-4 建屋滞留水の分析結果（各処理過程）

分析箇所	採取日	Cs-134 (Bq/cm ³)	Cs-137 (Bq/cm ³)	Sr-90 (Bq/cm ³)	H-3 (Bq/cm ³)
1号機原子炉建屋 滞留水	2023/11/20	2.74×10^2	1.71×10^4	5.03×10^3	3.08×10^2
2号機原子炉建屋 滞留水	2023/11/10	5.16×10^2	2.78×10^4	2.58×10^4	2.11×10^2
3号機原子炉建屋 滞留水	2023/11/22	1.99×10^2	1.09×10^4	5.96×10^3	2.87×10^2
プロセス主建屋 滞留水	2023/12/12	2.13×10^2	1.26×10^4	8.22×10^3	2.52×10^2
第三セシウム吸着 装置出口	2023/12/12	$<1.338 \times 10^{-2}$	1.21×10^0	1.56×10^{-1}	2.38×10^2

分析箇所	採取日	Cs-134 (Bq/L)	Cs-137 (Bq/L)	Sr-90 (Bq/L)	H-3 (Bq/L)
既設多核種除去設備 出口	2023/12/14	$<1.574 \times 10^{-1}$	3.07×10^{-1}	$<7.592 \times 10^{-2}$	2.31×10^5

表 2.9-5 排水路の分析結果

分析箇所	採取日	Cs-134 (Bq/L)	Cs-137 (Bq/L)	全β (Bq/L)	H-3 (Bq/L)
物揚場排水路	2024/1/10	$<4.6 \times 10^{-1}$	6.4×10^{-1}	$<2.9 \times 10^0$	7.1×10^0
	2024/2/14	$<7.3 \times 10^{-1}$	$<8.0 \times 10^{-1}$	$<3.0 \times 10^0$	6.4×10^0
A排水路	2024/1/10	$<5.9 \times 10^{-1}$	1.7×10^0	4.4×10^0	$<9.3 \times 10^0$
	2024/2/14	$<4.6 \times 10^{-1}$	2.5×10^0	3.5×10^0	$<7.9 \times 10^0$
K排水路	2024/1/10	$<6.5 \times 10^{-1}$	2.9×10^0	3.4×10^0	8.8×10^1
	2024/2/14	$<5.4 \times 10^{-1}$	2.8×10^0	5.5×10^0	8.3×10^1

表 2.9-6 サブドレン・地下水ドレン水、地下水バイパス水の分析結果

分析箇所	採取日	Cs-134 (Bq/L)	Cs-137 (Bq/L)	全β (Bq/L)	H-3 (Bq/L)	その他人工 γ線放出 核種
集水タンク	No. 7 2024/1/8	$<4.9 \times 10^0$	3.8×10^1	1.4×10^2	7.0×10^2	
	No. 6 2024/2/13	$<4.0 \times 10^0$	8.9×10^1	3.1×10^2	7.2×10^2	
一時貯水タンク (サンプルタンク)	E 2024/1/10	$<6.1 \times 10^{-1}$	$<7.2 \times 10^{-1}$	$<5.5 \times 10^{-1}$	7.1×10^2	検出なし
	B 2024/2/15	$<6.5 \times 10^{-1}$	$<6.4 \times 10^{-1}$	$<6.5 \times 10^{-1}$	6.5×10^2	検出なし
地下水バイパス 一時滞留タンク	Gr2 2024/1/8	$<6.1 \times 10^{-1}$	$<5.6 \times 10^{-1}$	$<6.0 \times 10^{-1}$	4.4×10^1	検出なし
	Gr1 2024/2/11	$<6.5 \times 10^{-1}$	$<7.3 \times 10^{-1}$	$<6.3 \times 10^{-1}$	6.5×10^1	検出なし

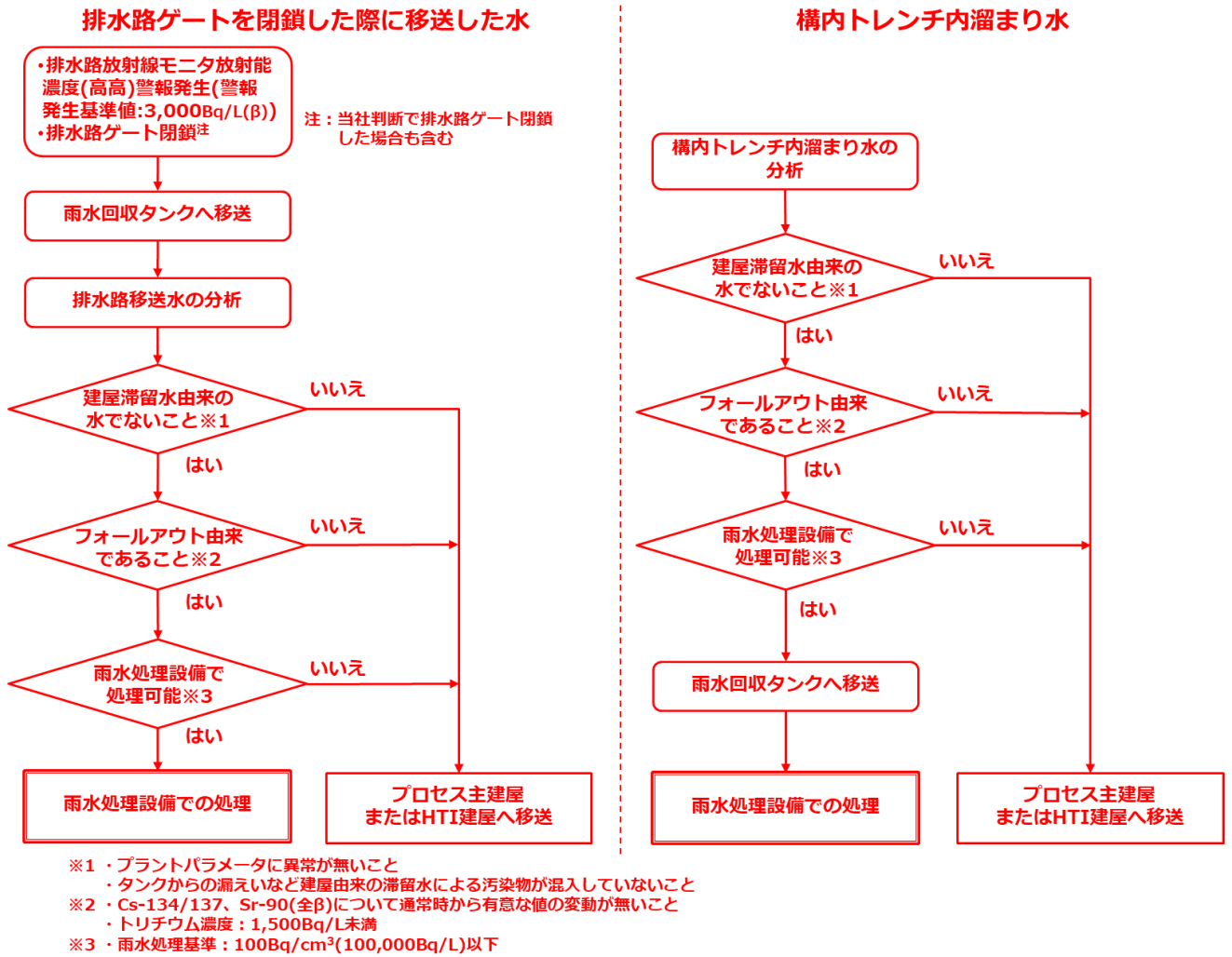


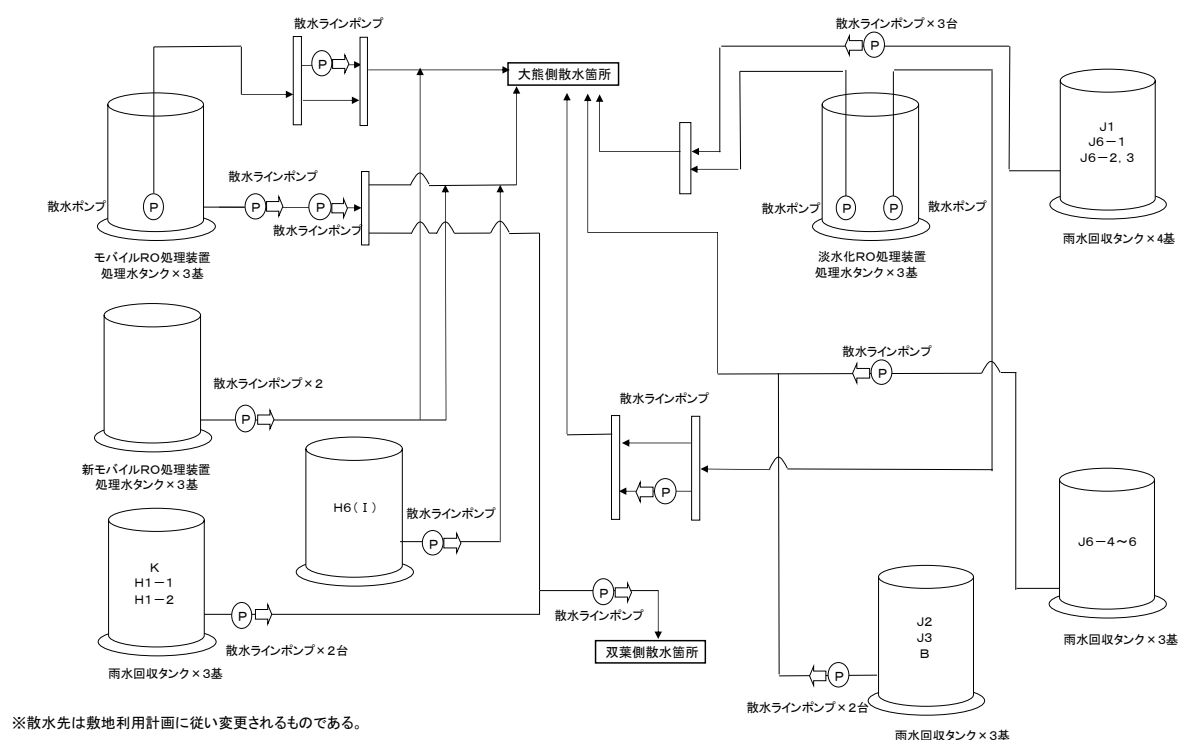
図 2.9-3 建屋由来, フォールアウト由来の判断方法(判断フロー)

雨水散水設備の記載の削除に関する補足説明

1. 雨水散水設備の記載の削除について

雨水散水設備については、実施計画は事業者の自主管理として設備の設置、運用を行う位置付けとしていることから、今後は事業者の自主管理として設備の増設、変更を実施することとし、一部記載の削除を行う。

○現在の実施計画上の設備の記載は以下の通り。



散水設備概略図（実施計画Ⅱ 2.36 参考資料-2 図-1）

3 章. 特定原子力施設の保安

3.1 特定原子力施設の保安のために措置を講ずべき事項への適合性

措置を講ずべき事項

III. 特定原子力施設の保安のために措置を講ずべき事項

運転管理，保守管理，放射線管理，放射性廃棄物管理，緊急時の措置，敷地内外の環境放射線モニタリング等適切な措置を講じることにより，「II. 設計，設備について措置を講ずべき事項」の適切かつ確実な実施を確保し，かつ，作業員及び敷地内外の安全を確保すること。

特に，事故や災害時等における緊急時の措置については，緊急事態への対処に加え，関係機関への連絡通報体制や緊急時における医療体制の整備等を行うこと。

また，協力企業を含む社員や作業従事者に対する教育・訓練を的確に行い，その技量や能力の維持向上を図ること。

3.1.1 措置を講ずべき事項への適合方針

雨水処理設備等は，運転管理，保守管理，放射線管理，放射性廃棄物管理，緊急時の措置，敷地内外の環境放射線モニタリング等適切な措置を講じることにより，「II. 設計，設備について措置を講ずべき事項」の適切かつ確実な実施を確保し，かつ，作業員及び敷地内外の安全を確保する。

3.1.2 対応方針

○ 雨水処理設備等での適切な処理

以下、実施計画（Ⅲ 第3編 2.1.2）の通り対応することで、追加対象水について、適切な処理を行う。

(2) 放射性液体廃棄物等（事故発災後に発生した液体）

（中略）

5・6号機のタービン建屋等に流入した海水・地下水及び、放射性物質濃度が散水の基準を超える堰内雨水は、滞留水として、貯留設備（タンク）へ移送し貯留するとともに、その一部を、次のいずれかの方法により浄化処理を行い、構内散水に使用している。

- ① 浄化ユニット及び淡水化装置による浄化処理
- ② 浄化装置及び淡水化装置による浄化処理
- ③ 浄化ユニットによる浄化処理

（中略）

汚染水タンクエリアの堰内に貯まった雨水は、管理して排水、若しくは構内散水する。なお、堰内雨水が散水の基準を超えた場合は雨水処理設備により浄化処理を行う。

（実施計画：Ⅲ-2-1-2-1）

(2) 浄化処理

（中略）

⑤ 堰内雨水の浄化処理

堰内雨水について、放射性物質濃度が「(4)再利用率」に示す散水の基準を超える場合は雨水処理設備により浄化処理を実施する。

（中略）

(3) 貯蔵管理

（中略）

浄化処理後の堰内雨水は、処理水タンクに貯留する。各タンクは巡視点検により漏えいがないことを定期的に確認する。なお、同様な管理を継続していくとともに、タンクは必要に応じて増設する

(4) 再利用

（中略）

5・6号機のタービン建屋等に流入した海水・地下水等は、滞留水として、貯留設備（タンク）へ移送して貯留し、「2.1.2.1(2)放射性液体廃棄物等（事故発災後に発生した液体）」に示す方法により浄化処理を行い、構内散水に使用している。構内散水にあつ

ては、以下に示す確認を行う。

①浄化ユニット及び淡水化装置により浄化処理した水または浄化装置及び淡水化装置により浄化処理した水

被ばく評価上有意な核種である Cs-134, Cs-137, Sr-90, H-3（以下、「主要核種」という）の放射性物質濃度を測定し、告示に定める周辺監視区域外の水中の濃度限度との比（以下、「告示濃度限度比」という）の和が 0.22 以下となることを確認する。

なお、浄化ユニット及び淡水化装置による浄化処理した水並びに浄化装置及び淡水化装置により浄化処理した水の評価対象核種が同一である理由は、いずれも最後段に位置する淡水化装置の浄化性能を基に評価対象核種を選定しているためである。

②浄化ユニットにより浄化処理した水

主要核種の放射性物質濃度を測定し、告示濃度限度比の和が 0.21 以下であること、及び前記の測定において、その他の人工の γ 線放出核種が検出されていないことを確認する。

堰内雨水について、当面、排水方法が確定するまでは、排水時と同様の確認を行い、処理水を構内散水する。

なお、「(3)貯蔵管理」に示す管理において各タンクからの漏えいが確認された場合、当該堰内雨水は散水せず、貯留用タンク・槽類へ移送して浄化処理する等必要な措置を講じる。

(実施計画：Ⅲ-2-1-2-3)

○ 放射線管理

以下、実施計画（Ⅲ 第3編 3.1）の通り対応することで、雨水処理設備等について適切な放射線管理を行う。

3.1 放射線防護及び管理

3.1.1 放射線防護

3.1.1.2 基本方針

放射線防護は、以下の基本方針に基づき措置する。

①遮へい設備、換気空調系等により発電所周辺の一般公衆及び放射線業務従事者等の線量を低減すること

②今後の復旧作業において異常時も含め放射線業務従事者が所要の対応を行えること

(実施計画：Ⅲ-3-1-1-2)

3.1.2 放射線管理

3.1.2.2 基本方針

- ①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。
- ②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。
- ③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。

(中略)

- ⑤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。
- ⑥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-3-1-2-2)

3.1.4 港湾内の海水、海底土、地下水及び排水路の放射性物質の低減

3.1.4.2 基本的対応方針

(中略)

排水路については、排水路からの放射性物質の排出を抑制する措置を講じるとともに、各排水路の排水についてモニタリングを継続する。

(実施計画：Ⅲ-3-1-4-2)

以上