

添付1

福島第一原子力発電所
ALPS 処理水希釈放出設備及び
関連施設の新設について

令和3年12月

1. はじめに

福島第一原子力発電所では事故の早期収束に向けた取り組みを進めており、発電所の構内では、多核種除去設備にて汚染水から放射性核種(トリチウムを除く)を十分に低い濃度になるまで除去した水(以下、「ALPS 処理水等」という)を貯留している。

この ALPS 処理水等のうち、トリチウムを除く放射性核種が告示濃度比総和1未満を満足していることを確認した水(以下、「ALPS 処理水」という)について、海水にて希釈し、沿岸から約 1km 離れた場所から海洋へ放出するため、以下の施設の新設を計画している。

➤ ALPS 処理水希釈放出設備及び関連施設の新設

なお、ALPS 処理水等は貯留時期によって告示濃度比総和にばらつきがあり、告示濃度比総和 1 以上の水(以下、「処理途上水」という)が存在するものの、この処理途上水は多核種除去設備又は本施設とは別に設置する二次処理設備にて二次処理を行い、告示濃度比総和 1 未満を満足するまで放射性核種(トリチウムを除く)の低減を行う計画としている。

2. 新設の目的

福島第一原子力発電所において安全かつ着実に廃炉・汚染水・処理水対策を進めていくため、国の規制基準や各種法令等を確実に遵守するとともに、風評影響を最大限抑制する対応を徹底することを前提に、ALPS 処理水を海水にて希釈し、沿岸から約 1km 離れた場所から海洋へ放出するための ALPS 処理水希釈放出設備及び関連施設の新設を行う。

ALPS 処理水希釈放出設備及び関連施設は、測定・確認用設備、移送設備、希釈設備、放水設備により構成する。

ALPS 処理水希釈放出設備

- 測定・確認用設備 : 測定・確認用タンク内の水が ALPS 処理水であることを確認するため、タンク内及びタンク群の放射性物質濃度を均一化し、試料採取を行う設備
- 移送設備 : ALPS 処理水を測定・確認用設備から希釈設備まで移送する設備
- 希釈設備 : ALPS 処理水を海水で希釈し放水設備まで移送する設備

関連施設

- 放水設備 : 海水でトリチウムを含む全ての放射性核種の告示濃度比総和が 1 を下回るまで希釈した水を、放水立坑(下流水槽)と海面との水頭差により、沿岸から約 1km 離れた場所から海洋へ放出する設備

3. 新設計画の概要

福島第一原子力発電所において安全かつ着実に廃炉・汚染水・処理水対策を進めていくため、ALPS 処理水を海水にて希釈し、沿岸から約 1km 離れた場所から海洋へ放出するための ALPS 処理水希釈放出設備及び関連施設の新設を行う。ALPS 処理水希釈放出設備及び関連施設は、測定・確認用設備、移送設備、希釈設備、放水設備により構成される。

ALPS 処理水を希釈するための海水は、港湾北側の防波堤を改造して港湾外の海水を海水移送ポンプにより取水する。取水した海水は、放水立坑への海水移送配管の途中で ALPS 処理水移送配管と合流させることで、ALPS 処理水と混合・希釈させる。放水立坑は、立坑内に隔壁を設け上流側と下流側に区分する。

放水方式としては、放水立坑（下流水槽）が港湾（海）に繋がっており、放水トンネルを介して沿岸から約 1km 離れた沖合に放出する。

4. 協定に基づく事前了解に必要な説明事項

(1) 敷地境界の線量の影響度合い、線量の評価手法

本施設では、トリチウムを除く放射性核種が告示濃度比総和1未満を満足していることを確認した ALPS 処理水を、海水にて希釈し海洋へ放出することから、本施設の運用に伴う敷地境界への線量の影響度合いを評価した。

① 線量の評価手法

本施設の敷地境界への線量影響は、水中における告示濃度限度の考え方*を参考に、保守性を考慮した下表の条件で、被ばく評価を実施した。

※生まれてから 70 歳になるまで毎日 2 μSv 飲み続けた場合に、平均の線量率が 1 年あたり 1mSv に達する濃度

	評価条件	実際の条件
トリチウムを除く 放射性核種	告示濃度比総和: 1 海水により 100 倍希釈	告示濃度比総和: 1 未満 海水により、約 340 倍以上希釈
トリチウム	海水により 1,500 $\mu\text{Bq/L}$ に 希釈	海水により 1,500 $\mu\text{Bq/L}$ 未満 に希釈

② 影響度合い

本施設により、ALPS 処理水を海水にて希釈し、海洋へ放出することによる線量の影響は、以下となった。

ALPS 処理水希釈放出設備及び関連施設: 0.035mSv/年

(2) 施設からの放射性物質拡散防止のための対策

ALPS 処理水希釈放出設備は、ALPS 処理水を取り扱うことから、液体状の放射性物質の漏えい防止及び敷地外への管理されない放出を防止するため、次の各項を考慮した設計とする。

- 漏えいの発生を防止するため、機器等には設置環境や内部流体の性状に応じた適切な材料を使用する。
- 液体状の放射性物質が漏えいした場合は、漏えいの早期検出を可能にするとともに、漏えい液体の除去を容易に行えるようにする。
- 漏えい検知等の警報については、免震重要棟集中監視室等に表示し、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。
- ALPS 処理水を内包する機器は、周辺に堰を設けた区画内に設け、漏えいの拡大を防止する。また、ALPS 処理水を内包する配管は排水路から可能な限り離隔するとともに、排水路を跨ぐ箇所はボックス鋼内等に配管を敷設する。
- ALPS 処理水の放出は、希釈放出前に放射性物質濃度の測定・確認を行い、ALPS 処理水に含まれる放射性核種の告示濃度比総和が 1 未満であること及びトリチウム濃度を確認し、希釈設備の流量に対し、ALPS 処理水を 100 倍以上に希釈できることを確認した上で行う。また、運転員の誤操作等により、測定・確認前の水を放出することがない設計とする。

放水設備は、供用期間中の放水口以外の箇所からの管理されない放出を防止するため、次の各項を考慮した設計とする。

- 岩盤に着底することで、地震の影響を受けにくい構造とする。
- 供用期間中の耐久性および止水性を確保する設計とする。
- 水理損失およびサージングによる水位上昇等を考慮した設計とする。

(3) 設備・施設の構造

① 概要

新設する ALPS 処理水希釈放出設備及び関連施設は、測定・確認用設備、移送設備、希釈設備、放水設備により構成する。

測定・確認用設備では、測定・確認用タンク内の水が ALPS 処理水であることを確認するため、タンク内およびタンク群の放射性物質濃度を均一化した後、試料採取を行い、ALPS 処理水に含まれる放射性核種の告示濃度比総和が 1 未満であること及びトリチウム濃度を確認する。

その後、移送設備にて ALPS 処理水を希釈設備まで移送し、希釈設備で ALPS 処理水を海水で希釈し、放水設備まで移送し、海洋へ放出する施設となっている。

なお、海洋への放出にあたっては、放水設備の放水立坑(下流水槽)と海面との水頭差により、沿岸から約 1km 離れた場所から海洋へ放出する。

② 主要な設計仕様

主要な設計仕様は次のとおりである。なお、ALPS 処理水希釈放出設備及び関連施設を構成する主要な機器は、万一漏えいが発生した場合においても敷地境界へ与える影響が軽微であることから、耐震クラスは、Cクラスの設備と位置付ける。

測定・確認用設備

循環ポンプ(完成品)

台数 2台

攪拌機器(完成品)

台数 30台

測定・確認用タンク※

基数 30基

配管(測定・確認用タンク出口～循環ポンプ～測定・確認用タンク入口)

※既に運用している多核種処理水貯槽のうち、K4 エリアタンクの一部を転用する。

移送設備

ALPS 処理水移送ポンプ(完成品)

台数 2台

配管(測定・確認用タンク間、測定・確認用タンク出口～ALPS 処理水移送ポンプ～海水配管ヘッダ入口取合)

希釈設備

海水移送ポンプ(完成品)

台数 3台

放水ガイド

基数 1基

放水立坑(上流水槽)

基数 1基

配管(海水移送ポンプ～海水配管ヘッダ～放水ガイド)

放水設備

放水立坑(下流水槽)

基数 1基

放水トンネル

基数 1基

放水口

基数 1基

(4) 作業員の被ばく線量の低減対策

ALPS 処理水希釈放出設備で扱う液体は、トリチウムを除く放射性核種の告示濃度比総和 1 未満の ALPS 処理水であり、外部放射線に係る線量は十分に低減出来ているものの、(2) 施設からの放射性物質拡散防止のための対策を実施し、漏えいリスクを低減させることで、本施設運用時の作業員の被ばく線量の低減を図る。

(5) その他必要な事項

○ALPS 処理水の管理されない海洋への放出を防止するため、移送設備に緊急遮断弁を設置し、正常な運転状態を逸脱すると判断される場合においては閉動作させる。

以上