

ALPS 処理水の海洋放出関連設備の設置工事（その２）～全体施工概要～

東京電力HD ○神田 誠，荒川 大樹，古川園 健朗
大成建設（株） 飯島 知哉，浦崎 宣行，奥田 豊

1. はじめに

東京電力福島第一原子力発電所における多核種除去設備等処理水（以下、ALPS 処理水）について、政府の基本方針が決定されて以降、安全性の確保を大前提に設計の具体化を進めてきた。現地では、2021 年 12 月より設備設置の準備段階となる環境整備を開始し、原子力規制委員会の認可および地元の詳細が得られた 2022 年 8 月より本格的に着工した。本稿では、2022 年度末までの土木工事の概要を報告する。

2. 土木構造物の概要

図－1 の希釈設備に属する放水立坑（上流水槽）および放水設備は土木構造物である。

放水立坑（上流水槽）に流入した ALPS 処理水の希釈後の水（以下、希釈水）は、放水立坑（下流水槽）、放水トンネル、放水口を通して、外洋へ放出される。希釈用の海水は、北防波堤の一部を改造することで、発電所港湾外から取水する。

放水立坑は、堰により上流側と下流側が隔てられ、希釈水は堰を越流することで下流側へ流入する構造とした。放水トンネルは、耐震性を考慮し岩盤内に所定の土被りを設けることで安全性を確保している。放水口の位置は、放出した水の再循環を抑制するために沿岸から約 1km 離れた場所とし、堆砂の影響を避けるために岩盤露頭域を選定した。土木構造物の諸元を表－1 に示す。

3. 各設備の施工概要

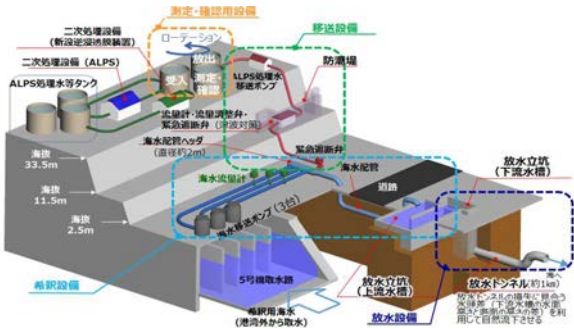
3. 1 放水立坑（上流水槽）

放水立坑（上流水槽）は、保守性を考慮して広く浅い水槽としている。作業省力化を目的にプレキャスト製品を採用し、水槽内に滞留することなく下流水槽へ導水するため、水槽内に中壁および通水孔を設置している。また、スロッシング防止の目的で頂部に蓋を設けている。

半地下構造としており、N 値 30 程度の中粒砂岩層を地盤改良し、プレキャスト製ブロック（側壁、隔壁、中壁、頂版）の組立および底版部他の現場打設を行う（写真－1）。さらに、躯体内外の両面にポリウレタ吹付による防水塗装を施す。

3. 2 放水立坑（下流水槽）

放水立坑（下流水槽）は、放水トンネルの発進立坑（L20. 4m，B10. 2m，H16. 9m）を兼ね、N 値 50 以上の岩盤に構築する。



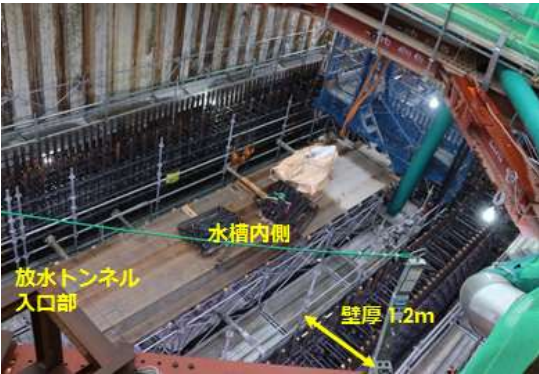
図－1 ALPS 処理水希釈放出設備全体図

表－1 土木構造物の諸元

設 備	諸 元
放水立坑（上流水槽）	鉄筋コンクリート構造（プレキャスト製品＋現場打設） 躯体寸法：L35.7m，B18.0m，H6.6m
放水立坑（下流水槽）	鉄筋コンクリート構造 躯体寸法：L12.4m，B7.0m，H18.4m
放水トンネル	シールドトンネル構造 全長：1,031m 内径：2.59m 設計最大流量：6.0m ³ /s ※RC 製セグメント、内水圧対応トンネル
放水口	ケーソン方式（鉄筋コンクリート構造） ケーソン躯体寸法：L12.2m，B9.2m，H9.6m 上蓋躯体寸法：L12.2m，B9.2m，H0.7m



写真－1 上流水槽構築状況



写真－2 下流水槽構築状況

キーワード 福島第一原子力発電所，ALPS 処理水，海洋放出，設置工事

連絡先 〒100-8560 東京都千代田区内幸町 1-1-3 東京電力 HD TEL 03-6373-1111

底版の設置レベルは原地盤から深さ 16m 程度であり、放水トンネルの縦断線形および発進位置に基づき設定している。放水立坑（下流水槽）の寸法は、水理設計に基づく必要容積から設定している。

SMW 工法により壁体を構築し、その内側に躯体を構築する。現地での作業省力化を目的にプレハブ鉄筋を採用し、鉛直方向に躯体を 8 分割して構築を行った（写真-2）。

3. 3 放水トンネル

放水トンネルは、シールド工法（泥水式）により構築する。トンネル内径 2,590mm は、日最大約 51 万 m^3 の希釈水を放出する条件で設定した。設計施工にあたり、「シールドトンネル施工技術安全向上協議会報告書（国土交通省）」等の指針を確認している。指針に基づく地盤調査を実施した他、セグメント形状・寸法・分割、止水性能等について検討している。なお、止水については、セグメントのシール材は水膨張シール材（材質：クロロプレン合成ゴム系）を採用し、トンネル円周方向および延長方向（全周）に内外両面に 2 段配置することで、止水性能を確保している。

掘進工事は、福島第一原子力発電所特有の管理区域内において作業時間に制約のある中で、作業従事者や資機材の放射線管理を確実にしながら 3 交代で進めている（写真-3）。放水トンネルの施工概要については、別稿の放水トンネル設計施工報告編にて報告する。

3. 4 放水口

放水口はケーソン方式とし、放水トンネルの到達立坑を兼ね、内部にシールドマシンが到達する鋼製の到達管を仮設置している。この到達管は海上から回収する計画としており、シールドマシンを格納する到達管形状および撤去時の必要クリアランスを考慮し、ケーソンの寸法を設定した（図-4）。

海上工事は、発電所港湾外で行うため、放水口を囲む範囲を工事区域として設定し、公衆船舶の航行安全に配慮している。また、工事中の濁りや放射性物質濃度のモニタリングを行い、データを公開しながら工事を実施している。

放水口は、海底面を掘り込んで設置することから、グラブ浚渫船を使用して海底掘削を行った。次に、陸上で製作したケーソンを発電所沖合まで運搬し、1,600t 吊全旋回式起重機船にてケーソンの据付を行った（写真-4）。ケーソンの据付は、非常に厳しい作業条件（有義波高 0.6m 以下且つ有義周期 7 秒以下）において、気象海象条件が整うまで 3 ヶ月程度の待機期間を経て行った。その後、コンクリートプラント船によりケーソン周囲の埋戻しを行った（写真-5）。今後、シールドマシンがケーソンに到達した後、海上から到達管を回収し、ケーソン上部に上蓋を設置して完了となる。

4. まとめ

ALPS 処理水希釈放出設備設置工事は、本稿で報告した設備の他、関連工事が輻輳する中において、2023 年春頃の完了に向け、安全を最優先に進めている。



写真-3 放水トンネル内部

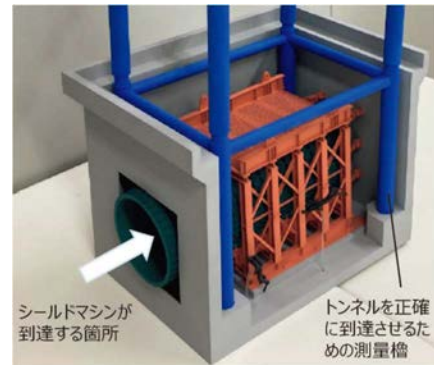


図-4 放水口のイメージ



写真-4 ケーソン据付状況



写真-5 ケーソン埋戻し状況