

廃炉発官 R 8 第 8 6 号
令和 8 年 8 月 3 1 日

原子力規制委員会 殿

東京都千代田区内幸町 1 丁目 1 番 3 号
東京電力ホールディングス株式会社
代表執行役社長 小早川 智明

福島第一原子力発電所 特定原子力施設に係る実施計画 変更認可申請書の
一部補正について

令和 7 年 1 2 月 1 5 日付け廃炉発官 R 7 第 1 4 4 号をもって申請しました福島第一原子力発電所 特定原子力施設に係る実施計画 変更認可申請書を別紙の通り一部補正をいたします。

以 上

「福島第一原子力発電所 特定原子力施設に係る実施計画」について、下記の箇所を別添の通りとする。

補正箇所、補正理由及びその内容は以下の通り。

○福島第一原子力発電所 特定原子力施設に係る実施計画

震災当初に運転していた蒸発濃縮装置から発生した濃縮廃液を、多核種除去設備等を用いて処理を行うにあたり設置する濃縮廃液移送設備に関して、審査の進捗を踏まえ、下記の通り補正を行う。併せて、高潮警報の名称変更に伴い記載の適正化並びに原規規発第2604035号にて認可された実施計画の反映を行う。

Ⅱ 特定原子力施設の設計、設備

2 特定原子力施設の構造及び設備、工事の計画

2.5 汚染水処理設備等

本文

- ・審査進捗に伴う記載の追加

添付資料－1

- ・原規規発第2604035号にて認可された実施計画の反映
- ・審査進捗に伴う図面の見直し

添付資料－1 1

- ・審査進捗に伴う記載の見直し
- ・記載の適正化

2.50 ALPS 処理水希釈放出設備及び関連施設

本文

- ・変更なし

添付資料－2

- ・高潮警報の名称変更に伴う記載の適正化

Ⅲ 特定原子力施設の保安

第3編

1 運転管理に係る補足説明

1.9 ALPS 処理水希釈放出設備の運転管理について

- ・高潮警報の名称変更に伴う記載の適正化

以 上

別添

2.5 汚染水処理設備等

2.5.1 基本設計

2.5.1.1 設置の目的

タービン建屋等には、東北地方太平洋沖地震による津波、炉心冷却水の流入、雨水の浸入、地下水の浸透等により海水成分を含んだ高レベルの放射性汚染水が滞留している（以下、「滞留水」という）。

このため、汚染水処理設備等では、滞留水を安全な箇所に移送すること、滞留水に含まれる主要な放射性物質を除去し環境中に移行し難い性状とすること、除去した放射性物質を一時的に貯蔵すること、滞留水の発生量を抑制するため塩分を除去し原子炉への注水に再利用する循環冷却を構築することを目的とする。

2.5.1.2 要求される機能

- (1) 発生する高レベル放射性汚染水量（地下水及び雨水の流入による増量分を含む）を上回る処理能力を有すること。
- (2) 高レベル放射性汚染水中の放射性物質等の濃度及び量を適切な値に低減する能力を有すること。
- (3) 汚染水処理設備が停止した場合に備え、複数系統及び十分な貯留設備を有すること。
- (4) 汚染水処理設備等は漏えいを防止できること。
- (5) 万一、高レベル放射性汚染水の漏えいがあった場合、高レベル放射性汚染水の散逸を抑制する機能を有すること。
- (6) 高レベル放射性汚染水を処理する過程で発生する気体状の放射性物質及び可燃性ガスの検出、管理及び処理が適切に行える機能を有すること。

2.5.1.3 設計方針

2.5.1.3.1 汚染水処理設備、貯留設備（タンク等）及び関連設備（移送配管、移送ポンプ等）の設計方針

- (1) 処理能力
 - a. 汚染水処理設備及び関連設備（移送配管、移送ポンプ等）は、原子炉への注水、雨水の浸入、地下水の浸透等により1号～4号機のタービン建屋等に発生する滞留水に対して十分対処できる処理容量とする。
 - b. 汚染水処理設備の除染能力及び塩素除去能力は、処理済水の発電所内再使用を可能とするのに十分な性能を有するものとする。
- (2) 汚染水処理設備等の長期停止に対する考慮
 - a. 主要核種の除去を行う処理装置（セシウム吸着装置、第二セシウム吸着装置、第三セシウム吸着装置及び除染装置）は、単独もしくは組み合わせでの運転が可能な設計と

する。また、セシウム吸着装置及び除染装置と第二セシウム吸着装置は、それぞれ異なる系統の所内高圧母線から受電する構成とし、第三セシウム吸着装置は、二つの異なる系統の所内高圧母線から受電する構成とする。

- b. 汚染水処理設備及び関連設備（移送ポンプ等）の動的機器は、その故障により滞留水の移送・処理が長期間停止することがないように原則として多重化する。
- c. 汚染水処理設備が長期間停止した場合を想定し、滞留水がタービン建屋等から系外に漏れ出ないように、タービン建屋等の水位を管理するとともに、貯留用のタンクを設ける。
- d. 汚染水処理設備、貯留設備及び関連設備（移送ポンプ等）は、所内高圧母線から受電できる設計とする。
- e. 汚染水処理設備、貯留設備及び関連設備（移送ポンプ等）は、外部電源喪失の場合においても、非常用所内電源から必要に応じて受電できる設計とする。

(3) 規格・基準等

汚染水処理設備、貯留設備及び関連設備（移送配管、移送ポンプ等）の機器等は、設計、材料の選定、製作及び検査について、原則として適切と認められる規格及び基準によるものとする。

(4) 放射性物質の漏えい防止及び管理されない放出の防止

汚染水処理設備、貯留設備及び関連設備（移送配管、移送ポンプ等）は、液体状の放射性物質の漏えいの防止及び所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。

- a. 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等を設ける。
- b. 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、漏えいを停止するのに適切な措置をとれるようにする。また、汚染水処理設備、貯留設備においては漏えい水の拡大を抑制するための堰等を設ける。
- c. タンク水位、漏えい検知等の警報については、免震重要棟集中監視室及びシールド中央制御室（シールド中操）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。なお、シールド中央制御室（シールド中操）の機能移転後に設置する設備のタンク水位、漏えい検知等の警報は、免震重要棟集中監視室に発報・表示し、同様の措置を実施する。

(5) 放射線遮へいに対する考慮

汚染水処理設備、貯留設備及び関連設備（移送配管、移送ポンプ等）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。

(6) 崩壊熱除去に対する考慮

汚染水処理設備は、放射性物質の崩壊熱による温度上昇を考慮し、必要に応じて崩壊熱を除去できる設計とする。

(7) 可燃性ガスの滞留防止に対する考慮

汚染水処理設備は、水の放射線分解により発生する可燃性ガスを適切に排出できる設計とする。

(8) 気体廃棄物の放出に対する考慮

汚染水処理設備は、放出する可燃性ガス等の気体に放射性物質が含まれる可能性がある場合には、排気設備にフィルタ等を設け捕獲する設計とする。

(9) 健全性に対する考慮

汚染水処理設備、貯留設備及び関連設備は、機器の重要度に応じた有効な保全ができるものとする。

(10) タンクエリア解体撤去に対する考慮

タンクエリア解体撤去におけるタンク空き容量は、約1年分の汚染水発生量を貯留できる空き容量を確保した状態でタンクの解体を進める。なお、必要に応じて更なる対策を検討することにより、不測の事態が発生したとしても海洋への汚染水の流出を防止する。

2.5.1.3.2 使用済セシウム吸着塔保管施設及び廃スラッジ貯蔵施設の設計方針

(1) 貯蔵能力

使用済セシウム吸着塔保管施設及び廃スラッジ貯蔵施設は、汚染水処理設備、多核種除去設備、高性能多核種除去設備、モバイル式処理装置、増設多核種除去設備、サブドレン他浄化装置、高性能多核種除去設備検証試験装置、モバイル型ストロンチウム除去装置、RO濃縮水処理設備、第二モバイル型ストロンチウム除去装置、放水路浄化装置、5・6号機仮設設備（滞留水貯留設備）浄化ユニット、ゼオライト土嚢等処理設備で発生する放射性廃棄物を貯蔵できる容量とする。また、必要に応じて増設する。

(2) 多重性等

廃スラッジ貯蔵施設の動的機器は、故障により設備が長期間停止することがないように、原則として多重化する。

(3) 規格・基準等

使用済セシウム吸着塔保管施設，廃スラッジ貯蔵施設の機器等は，設計，材料の選定，製作及び検査について，原則として適切と認められる規格及び基準によるものとする。

(4) 放射性物質の漏えい防止及び管理されない放出の防止

廃スラッジ貯蔵施設の機器等は，液体状の放射性物質の漏えいの防止及び所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。

- a. 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等を設ける。
- b. 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・回収を行えるようにする。
- c. タンク水位，漏えい検知等の警報については，免震重要棟集中監視室及びシールド中央制御室（シールド中操）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。

なお，セシウム吸着装置，第二セシウム吸着装置，第三セシウム吸着装置，高性能多核種除去設備，モバイル式処理装置，サブドレン他浄化装置，高性能多核種除去設備検証試験装置，RO濃縮水処理設備，第二モバイル型ストロンチウム除去装置，放水路浄化装置の使用済みの吸着塔，モバイル型ストロンチウム除去装置の使用済みのフィルタ及び吸着塔，多核種除去設備及び増設多核種除去設備の使用済みの吸着材を収容した高性能容器及び多核種除去設備にて発生する処理カラム，5・6号機仮設設備（滞留水貯留設備）浄化ユニットの使用済セシウム／ストロンチウム同時吸着塔，ゼオライト土嚢等処理設備で発生するゼオライト等保管容器は，内部の水を抜いた状態で貯蔵するため，漏えいの可能性はない。

(5) 放射線遮へいに対する考慮

使用済セシウム吸着塔保管施設，廃スラッジ貯蔵施設は，放射線業務従事者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。

(6) 崩壊熱除去に対する考慮

- a. 吸着塔，フィルタ，高性能容器，処理カラム及び保管容器は，崩壊熱を大気に逃す設計とする。
- b. 廃スラッジ貯蔵施設は，放射性物質の崩壊熱による温度上昇を考慮し，必要に応じて熱を除去できる設計とする。

(7) 可燃性ガスの滞留防止に対する考慮

吸着塔、フィルタ、高性能容器、処理カラム、保管容器及び廃スラッジ貯蔵施設は、水の放射線分解により発生する可燃性ガスの滞留を防止でき、必要に応じて適切に排出できる設計とする。

(8) 気体廃棄物の放出に対する考慮

廃スラッジ貯蔵施設は、放出する可燃性ガス等の気体に放射性物質を含む可能性がある場合は、排気設備にフィルタ等を設け捕獲収集する設計とする。また、気体廃棄物の放出を監視するためのモニタ等を設ける。

(9) 健全性に対する考慮

使用済セシウム吸着塔保管施設、廃スラッジ貯蔵施設は、機器の重要度に応じた有効な保全ができるものとする。

2.5.1.4 供用期間中に確認する項目

- (1) 汚染水処理設備は、滞留水の放射性物質の濃度を原子炉注水に再利用可能な濃度まで低減できる能力を有すること。
- (2) 汚染水処理設備は、滞留水の塩化物イオン濃度を原子炉注水に再利用可能な濃度まで低減できる能力を有すること。

2.5.1.5 主要な機器

2.5.1.5.1 汚染水処理設備、貯留設備（タンク等）及び関連設備（移送配管、移送ポンプ等）

汚染水処理設備、貯留設備（タンク等）及び関連設備（移送配管、移送ポンプ等）は、滞留水移送装置、滞留水一時貯留設備、油分分離装置、処理装置（セシウム吸着装置、第二セシウム吸着装置、第三セシウム吸着装置及び除染装置）、淡水化装置（逆浸透膜装置、蒸発濃縮装置）、中低濃度タンク、地下貯水槽等で構成する。

使用済セシウム吸着塔保管施設、廃スラッジ貯蔵施設及び関連施設（移送配管、移送ポンプ等）は、使用済セシウム吸着塔仮保管施設、使用済セシウム吸着塔一時保管施設、造粒固化体貯槽(D)、廃スラッジ一時保管施設等で構成する。

1号～4号機のタービン建屋等の滞留水は、滞留水移送装置によりプロセス主建屋、雑固体廃棄物減容処理建屋（以下、「高温焼却炉建屋」という。）、または滞留水一時貯留設備へ移送した後、一時貯留する。また、滞留水移送装置によりプロセス主建屋等や滞留水一時貯留設備を介さずにセシウム吸着装置・第二セシウム吸着装置へ直接移送できるようにもする。プロセス主建屋等へ移送した滞留水は、プロセス主建屋等の地下階を介して、必要に応じて油分を除去したうえで、処理装置（セシウム吸着装置、第二セシウム吸着装置、第三セシウム吸着装置）へ移送し、滞留水一時貯留設備へ移送した滞留水は、滞留水一時貯留設備

を介して処理装置へ移送する。処理装置へ移送した滞留水は、処理装置で主要核種を除去した後、淡水化装置により塩分を除去する。また、各装置間には処理済水、廃水を保管するための中低濃度タンク、地下貯水槽を設置する。

二次廃棄物となる使用済みの吸着材を収容したセシウム吸着装置吸着塔、第二セシウム吸着装置吸着塔、第三セシウム吸着装置吸着塔、モバイル式処理装置吸着塔、モバイル型ストロンチウム除去装置の使用済フィルタ・吸着塔、第二モバイル型ストロンチウム除去装置、放水路浄化装置吸着塔は使用済セシウム吸着塔仮保管施設、もしくは使用済セシウム吸着塔一時保管施設に一時的に貯蔵し、高性能多核種除去設備、高性能多核種除去設備検証試験装置、サブドレン他浄化装置、RO 濃縮水処理設備で発生する吸着塔、多核種除去設備、増設多核種除去設備にて発生する二次廃棄物を収容する高性能容器及び多核種除去設備にて発生する処理カラム、5・6号機仮設設備（滞留水貯留設備）浄化ユニットで発生する使用済セシウム／ストロンチウム同時吸着塔は使用済セシウム吸着塔一時保管施設に一時的に貯蔵する。なお、セシウム吸着装置吸着塔、第二セシウム吸着装置吸着塔、第三セシウム吸着装置吸着塔、多核種除去設備にて発生する処理カラム、高性能多核種除去設備、サブドレン他浄化装置、RO 濃縮水処理設備で発生する吸着塔は大型廃棄物保管庫にも一時的に貯蔵する。また、二次廃棄物の廃スラッジは造粒固化体貯槽(D)、廃スラッジ一時保管施設で一時的に貯蔵する。

汚染水処理設備、貯留設備及び関連設備の主要な機器は、免震重要棟集中監視室またはシールド中央制御室（シールド中操）から遠隔操作及び運転状況の監視を行う。

(1) 滞留水移送装置

滞留水移送装置は、タービン建屋等にある滞留水を汚染水処理設備のあるプロセス主建屋（滞留水一時貯留設備含む）、高温焼却炉建屋へ移送すること、または、プロセス主建屋、高温焼却炉建屋にある滞留水を滞留水一時貯留設備へ移送することを目的に、移送ポンプ、移送ライン等で構成する。

移送ポンプは、1号機タービン建屋に6台、1号機原子炉建屋に2台、1号機廃棄物処理建屋に2台、2号機タービン建屋に6台、2号機原子炉建屋に2台、2号機廃棄物処理建屋に6台、3号機のタービン建屋に9台、3号機原子炉建屋に4台、3号機廃棄物処理建屋に6台、4号機タービン建屋に7台、4号機原子炉建屋に6台、4号機廃棄物処理建屋に6台、プロセス主建屋に10台、高温焼却炉建屋に2台設置し、原子炉への注水、雨水の浸入、地下水の浸透等により1号～4号機のタービン建屋等に発生する滞留水に対して十分対処可能な設備容量を確保する。

滞留水の移送は、移送元のタービン建屋等の水位や移送先となるプロセス主建屋、高温焼却炉建屋の水位、滞留水一時貯留設備の運転の状況に応じて、ポンプの起動台数、移送元、移送先を適宜選定して実施する。

移送ラインは、設備故障及び損傷を考慮し複数の移送ラインを準備する。また、使用環境

を考慮した材料を選定し、必要に応じて遮へい、保温材等を設置するとともに、屋外敷設箇所は移送ラインの線量当量率等を監視し漏えいの有無を確認する。

(2) 油分分離装置

油分分離装置は、油分がセシウム吸着装置の吸着性能を低下させるため、その上流側に設置し、滞留水に含まれる油分を自然浮上分離により除去する。油分分離装置は、プロセス主建屋内に3台設置する。

(3) 処理装置（セシウム吸着装置、第二セシウム吸着装置、第三セシウム吸着装置、除染装置）

セシウム吸着装置、第二セシウム吸着装置及び第三セシウム吸着装置は、吸着塔内部に充填された吸着材のイオン交換作用により、滞留水に含まれるセシウム等の核種を除去する。除染装置は、滞留水にセシウム等の核種を吸着する薬品を注入し凝集・沈殿させ、上澄液とスラッジに分離することで、滞留水に含まれるセシウム等の核種を除去する。また、各装置は装置の処理能力を確認するための試料を採取できる設備とする。

処理装置は、複数の装置により多様性を確保するとともに、各装置の組み合わせもしくは単独により運転が可能な系統構成とする。

a. セシウム吸着装置

セシウム吸着装置は、焼却工作建屋内に4系列配置しており、多段の吸着塔により滞留水に含まれる放射性のセシウム、ストロンチウムを除去する。

セシウム吸着装置は、4系列でセシウムを除去するセシウム吸着運転（以下、「Cs吸着運転」という）または4系列を2系列化しセシウム及びストロンチウムを除去するセシウム／ストロンチウム同時吸着運転（以下、「Cs/Sr同時吸着運転」という）を行う。

吸着塔は、二重の円筒形容器で、内側は内部に吸着材を充填したステンレス製の容器、外側は炭素鋼製の遮へい容器からなる構造とする。

使用済みの吸着塔は一月あたり6本程度発生し、使用済セシウム吸着塔仮保管施設にて内部の水抜きを行い、使用済セシウム吸着塔仮保管施設及び使用済セシウム吸着塔一時保管施設あるいは大型廃棄物保管庫にて貯蔵する。

b. 第二セシウム吸着装置

第二セシウム吸着装置は、高温焼却炉建屋内に2系列配置し、各系列で多段の吸着塔によりセシウム、ストロンチウム等の核種を除去する。

第二セシウム吸着装置は、セシウム吸着塔によりセシウムを除去するセシウム吸着運転（以下、「Cs吸着運転」という）、または同時吸着塔によりセシウム及びストロ

ンチウムを除去するセシウム／ストロンチウム同時吸着運転（以下、「Cs/Sr 同時吸着運転」という）を行う。

吸着塔は、ステンレス製の容器にゼオライト等の吸着材を充填し、周囲は鉛等で遮へいする構造とする。

使用済みの吸着塔は、Cs 吸着運転においては一月あたり 4 本程度発生し、Cs/Sr 同時吸着運転においては一月あたり 4 本程度発生する。

使用済み吸着塔は、本装置において内部の水抜きを行い、使用済セシウム吸着塔仮保管施設及び使用済セシウム吸着塔一時保管施設あるいは大型廃棄物保管庫にて貯蔵する。

c. 第三セシウム吸着装置

第三セシウム吸着装置は、サイトバンカ建屋内に 1 系列配置し、多段の吸着塔によりセシウム、ストロンチウム等の核種を除去する。

第三セシウム吸着装置は、セシウム及びストロンチウム同時吸着塔によりセシウム及びストロンチウムを除去する Cs/Sr 同時吸着運転を行う。

吸着塔は、ステンレス製の容器にゼオライト等の吸着材を充填し、周囲は鉛等で遮へいする構造とする。

使用済みの吸着塔は、一カ月あたり 1 本程度発生する。使用済み吸着塔は、本装置において内部の水抜きを行い、使用済セシウム吸着塔一時保管施設あるいは大型廃棄物保管庫にて貯蔵する。

d. 除染装置

除染装置は、プロセス主建屋に 1 系列設置し、滞留水に含まれる懸濁物質や浮遊物質を除去する加圧浮上分離装置、薬液注入装置から吸着剤を注入し放射性物質の吸着を促す反応槽、薬液注入装置から凝集剤を注入し放射性物質を凝集・沈殿させ上澄液とスラッジに分離する凝集沈殿装置、懸濁物質の流出を防止するディスクフィルター、吸着材を注入する薬品注入装置で構成する。反応槽及び凝集沈殿装置は、1 組の装置を 2 段設置することにより放射能除去性能を高める設計とするが、1 段のみでも運転可能な設計とする。スラッジは造粒固化体貯槽(D)に排出する。

(4) 淡水化装置（逆浸透膜装置、蒸発濃縮装置）

淡水化装置は、滞留水を原子炉注水、ゼオライト土嚢等処理設備に再使用するため、滞留水に含まれる塩分を除去することを目的に、逆浸透膜装置、蒸発濃縮装置で構成する。

逆浸透膜装置は、4 号機タービン建屋 2 階及び蛇腹ハウス内に設置する 3 系列 3 台で構成し、水を通しイオンや塩類などの不純物は透過しない逆浸透膜の性質を利用して滞留水に含まれる塩分を除去し、処理済水と塩分が濃縮された廃水に分離する。運転系列は、耐震性

を向上させた 4 号機タービン建屋 2 階に設置する逆浸透膜装置（以下、「建屋内 RO」という。）を原則として使用する。また、蛇腹ハウス内に設置している逆浸透膜装置は、逆浸透膜を通さずに滞留水を濃縮廃水側へ送水する機能も有する。蒸発濃縮装置は 3 系列 8 台で構成し、逆浸透膜装置により塩分が濃縮された廃水を蒸気により蒸発濃縮（蒸留）する設備であるが、平成 28 年 1 月現在運用を停止している。また、各装置は装置の処理能力を確認するための試料を採取できる設備とする。

なお、建屋内 RO 及びこれに付帯する機器を建屋内 RO 循環設備という。

淡水化装置は、複数の装置及び系統により多重性及び多様性を確保する。

(5) 廃止（高濃度滞留水受タンク）

(6) 中低濃度タンク

中低濃度タンクは、処理装置（セシウム吸着装置、第二セシウム吸着装置、第三セシウム吸着装置及び除染装置）により主要核種が除去された水等を貯留する目的で主に屋外に設置する。

中低濃度タンクは、貯留する水の性状により分類し、処理装置（セシウム吸着装置、第二セシウム吸着装置、第三セシウム吸着装置及び除染装置）により主要核種を除去された水等を貯留するサプレッション・プール水サージタンク及び廃液 RO 供給タンク、逆浸透膜装置の廃水を貯留する RO 後濃縮塩水受タンク※¹、蒸発濃縮装置の廃水を貯留する濃縮廃液貯槽、逆浸透膜装置の処理済水を貯留する RO 後淡水受タンク※²、多核種除去設備、増設多核種除去設備及び高性能多核種除去設備の処理済水を貯留する多核種処理水タンク※³及び RO 濃縮水処理設備の処理済水、サブドレン他水処理施設で汲み上げた地下水を貯留する Sr 処理水タンク※⁴で構成する。

サプレッション・プール水サージタンクは、液体廃棄物処理系の設備として既に設置されていた設備を使用し、工事計画認可申請書（57 資庁第 2974 号 昭和 57 年 4 月 20 日認可）において確認を実施している。RO 後淡水受タンクの貯留水は、処理済水として原子炉への注水に再利用する。

なお、各タンクは定期的に必要量を確認し※⁵、必要に応じて保管容量の見直しを実施する。

※1：RO濃縮水貯槽，地下貯水槽（RO後濃縮塩水用分）にて構成。

※2：RO処理水貯槽，蒸発濃縮処理水貯槽にて構成。

※3：多核種処理水貯槽で構成。

※4：Sr 処理水貯槽で構成。

※5：「福島第一原子力発電所における高濃度の放射性物質を含むたまり水の貯蔵及び処理の状況について」にて確認を実施。

(7) 地下貯水槽

地下貯水槽は、発電所構内の敷地を有効活用する観点で地面を掘削して地中に設置する。

また、止水のための 3 重シート（2 重の遮水シート及びベントナイトシート）、その内部に地面からの荷重を受けるためのプラスチック製枠材を配置した構造とする。

地下貯水槽には、逆浸透膜装置の廃水等を貯留する。

なお、地下貯水槽からの漏えいが認められたことから、別のタンクへの貯留水の移送が完了次第、使用しないこととする。

(8) ろ過水タンク

ろ過水タンクは、既に屋外に設置されていたもので、放射性物質を含まない水を貯留するタンクであるが、地下貯水槽に貯留した逆浸透膜装置の廃水の貯留用として一時的に使用する。ろ過水タンクは、放射性流体を貯留するための設備ではないため、逆浸透膜装置の廃水を貯留する場合の適合性評価を行う。また、ろ過水タンク周囲に設置した線量計で雰囲気線量を確認する等により漏えいの有無を確認する。なお、貯留期間は貯留開始後 1 年以内を目途とし、ろ過水タンクに貯留した逆浸透膜装置の廃水を別のタンクに移送する。

(9) 電源設備

電源は、所内高圧母線から受電でき、非常用所内電源とも接続できる構成とする。セシウム吸着装置及び除染装置と第二セシウム吸着装置は、それぞれ異なる系統の所内高圧母線から受電する構成とし、第三セシウム吸着装置は、二つの異なる系統の所内高圧母線から受電する構成とすることにより、所内高圧母線の点検等による電源停止においても、何れかの処理装置により、滞留水の処理が可能な設計とする。また、汚染水処理設備等は、外部電源喪失の場合は、タービン建屋等の水位の状況や汚染水処理設備以外の設備負荷を考慮しながら復旧する。

(10) 廃止（モバイル式処理設備）

(11) 滞留水浄化設備

1 ～ 4 号機の建屋滞留水の放射性物質濃度を低減する目的で、1 ～ 4 号機の滞留水を浄化する設備（以下、滞留水浄化設備）を設置する。滞留水浄化設備は、建屋内 R0 循環設備で敷設した配管から各建屋へ分岐する配管で構成する。

(12) 滞留水一時貯留設備

1 号～4 号機のタービン建屋等に発生する滞留水を一時貯留すること、ならびに滞留水一時貯留設備より処理装置（セシウム吸着装置、第二セシウム吸着装置、第三セシウム吸着装置）へ移送し、滞留水を処理することを目的として設置する。滞留水一時貯留設備は、滞留水移送装置により移送された 1 号～4 号機のタービン建屋等の滞留水を一時貯留する滞留水一時貯留容器（滞留水受入槽および滞留水一時貯留槽から構成）、滞留水一時貯留容器か

ら滞留水を処理装置へ移送する滞留水供給ポンプおよび配管等により構成する。

2.5.1.5.2 使用済セシウム吸着塔保管施設及び廃スラッジ貯蔵施設

使用済セシウム吸着塔保管施設は、使用済セシウム吸着塔仮保管施設、使用済セシウム吸着塔一時保管施設で構成する。廃スラッジ貯蔵施設は造粒固化体貯槽(D)、廃スラッジ一時保管施設で構成する。

廃スラッジ貯蔵施設の主要な機器は、免震重要棟集中監視室またはシールド中央制御室（シールド中操）から遠隔操作及び運転状況の監視を行う。

(1) 使用済セシウム吸着塔保管施設

a. 使用済セシウム吸着塔仮保管施設

使用済セシウム吸着塔仮保管施設は、セシウム吸着装置、第二セシウム吸着装置、モバイル式処理装置、第二モバイル型ストロンチウム除去装置及び放水路浄化装置で発生する吸着塔並びにモバイル型ストロンチウム除去装置で発生するフィルタ及び吸着塔を使用済セシウム吸着塔一時保管施設へ移送するまでの間貯蔵するために設けた施設であり、吸着塔を取り扱うための門型クレーン、セシウム吸着装置吸着塔等のろ過水による洗浄・水抜きを実施する装置、遮へい機能を有するコンクリート製ボックスカルバート等にて構成する。

b. 使用済セシウム吸着塔一時保管施設

使用済セシウム吸着塔一時保管施設は、セシウム吸着装置、第二セシウム吸着装置、第三セシウム吸着装置、モバイル式処理装置、高性能多核種除去設備、サブドレン他浄化装置、高性能多核種除去設備検証試験装置、RO濃縮水処理設備及び第二モバイル型ストロンチウム除去装置、放水路浄化装置で発生する吸着塔、モバイル型ストロンチウム除去装置で発生するフィルタ及び吸着塔、多核種除去設備、増設多核種除去設備にて発生する二次廃棄物を収容する高性能容器及び多核種除去設備にて発生する処理カラム、5・6号機仮設設備（滞留水貯留設備）浄化ユニットで発生する使用済セシウム／ストロンチウム同時吸着塔、ゼオライト土嚢等処理設備で発生するゼオライト等保管容器の処理施設等が設置されるまでの間一時的に貯蔵を行う施設であり、吸着塔、フィルタ、高性能容器、処理カラム及び保管容器を取り扱うための門型クレーン、遮へい機能を有するコンクリート製ボックスカルバート等により構成する。

なお、使用済セシウム吸着塔一時保管施設は必要に応じて増設する。

(2) 廃スラッジ貯蔵施設

a. 造粒固化体貯槽(D)

造粒固化体貯槽(D)は、除染装置の凝集沈殿装置で発生したスラッジを廃スラッジ

一時保管施設へ移送するまでの間、貯蔵する設備であり、固体廃棄物処理系の設備として既にプロセス主建屋に設置していた設備を改造して使用する。なお、造粒固化体貯槽（D）はプロセス主建屋と一体構造であるため、「2.6 滞留水を貯留している（滞留している場合を含む）建屋」において確認している。

b. 廃スラッジ一時保管施設

廃スラッジ一時保管施設は、廃スラッジを処理施設等へ移送するまでの間一時貯蔵する設備として設置する。廃スラッジ一時保管施設は、スラッジ貯槽、セル及びオフガス処理系等を収容するスラッジ棟、圧縮空気系の機器等を収容する設備棟で構成する。

廃スラッジ一時保管施設の動的機器は、故障により設備が長期間停止することがないよう、原則として多重化する。

また、廃スラッジ一時保管施設の電源は、所内高圧母線から受電でき、非常用所内電源とも接続できる構成とする。また、外部電源喪失の場合は、タービン建屋等の水位の状況や汚染水処理設備以外の設備負荷を考慮しながら復旧する。

2.5.1.6 自然災害対策等

(1) 津波

滞留水移送装置、処理装置等一部の設備を除き、アウターライズ津波が到達しないと考えられる T.P. 約 28m 以上の場所に設置する。

滞留水移送装置、処理装置等、東北地方太平洋沖地震津波が到達したエリアに設置する設備については、アウターライズ津波による浸水を防止するため仮設防潮堤内に設置する。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滞留水移送装置、処理装置を停止し、処理装置については隔離弁を閉めることにより滞留水の流出を防止する。

(2) 台風（強風）

汚染水処理設備等のうち、処理装置及び建屋内 R0 は台風（強風）による設備損傷の可能性が低い鉄筋コンクリート造の建屋内に設置する。淡水化装置（建屋内 R0 除く）は、蛇腹ハウスやテントハウス内に設置しているため、台風（強風）によりハウスの一部が破損する可能性はあるが、ハウス破損に伴い、淡水化装置に損傷を与える可能性がある場合は、淡水化装置の停止等の操作を行い、装置損傷による汚染水の漏えい防止を図る。

(3) 火災

初期消火の対応ができるよう、近傍に消火器を設置する。

2.5.1.7 構造強度及び耐震性

2.5.1.7.1 汚染水処理設備、貯留設備（タンク等）及び関連設備（移送配管、移送ポンプ等）

(1) 構造強度

a. 震災以降緊急対応的に設置又は既に（平成 25 年 8 月 14 日より前に）設計に着手した機器等

汚染水処理設備、貯留設備及び関連設備を構成する機器は、「発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令」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付けられる。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」（以下、「JSME 規格」という。）で規定される。

しかしながら、震災以降緊急対応的にこれまで設置してきた機器等は、必ずしも JSME 規格に従って設計・製作・検査をされたものではなく、日本産業規格（JIS）や日本水道協会規格等の国内外の民間規格、製品の試験データ等を踏まえ、福島第一原子力発電所構内の作業環境、機器等の設置環境や時間的裕度を勘案した中で設計・製作・検査を行ってきている。

汚染水処理設備、貯留設備及び関連設備を構成する機器は、高濃度の汚染水を内包するため、バウンダリ機能の健全性を確認する観点から、設計された肉厚が十分であることを確認している。また、溶接部については、耐圧・漏えい試験等を行い、有意な変形や漏えい等のないことを確認している。

機器等の経年劣化に対しては、適切な保全を実施することで健全性を維持していく。

b. 今後（平成 25 年 8 月 14 日以降）設計する機器等

汚染水処理設備、貯留設備及び関連設備を構成する機器は、「実用発電用原子炉及びその附属設備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付けられる。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（以下、「JSME 規格」という。）で規定される。

汚染水処理設備等は、地下水等の流入により増加する汚染水の対応が必要であり、短期間での機器の設置が求められる。また、汚染水漏えい等のトラブルにより緊急的な対応が必要となることもある。

従って、今後設計する機器等については、JSME 規格に限定するものではなく、日本産業規格（JIS）等の国内外の民間規格に適合した工業用品の採用、或いは American Society of Mechanical Engineers（ASME 規格）、日本産業規格（JIS）、またはこれらと同等の技術的妥当性を有する規格での設計・製作・検査を行う。溶接（溶接施工法および溶接士）は JSME 規格、American Society of Mechanical Engineers（ASME 規格）、日本産業規格（JIS）、および発電用火力設備に関する技術基準を定める省令にて認証された溶接、または同等の溶接とする。また、JSME 規格で規定される材料の日本産業規格（JIS）年度指定は、技術的妥当性の範囲において材料調達性の観点から考慮しない場合もある。

さらに、今後も JSME 規格に記載のない非金属材料（耐圧ホース、ポリエチレン管等）に

については、現場の作業環境等から採用を継続する必要があるが、これらの機器等については、日本産業規格（JIS）や日本水道協会規格、製品の試験データ等を用いて設計を行う。

（2）耐震性

汚染水処理設備等を構成する機器は、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（公衆への被ばく影響）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、適切な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十分耐えられる設計とする。要求される地震力に対して耐震性を確保できない場合は、その影響について評価を行う。支持部材がない等の理由によって、耐震性に関する評価ができない設備を設置する場合においては、可撓性を有する材料を使用するなどし、耐震性を確保する。

なお、検討用地震動および同津波に対する評価が必要な設備として抽出された機器等については、今後対策を講じる。

また、各機器は必要な耐震性を確保するために、原則として以下の方針に基づき設計する。

- ・倒れ難い構造（機器等の重心を低くする、基礎幅や支柱幅を大きくとる）
- ・動き難い構造、外れ難い構造（機器をアンカ、溶接等で固定する）
- ・座屈が起り難い構造
- ・変位による破壊を防止する構造（定ピッチスパン法による配管サポート間隔の設定、配管等に可撓性のある材料を使用）

2.5.1.7.2 使用済セシウム吸着塔保管施設及び廃スラッジ貯蔵施設

（1）構造強度

a. 震災以降緊急対応的に設置又は既に（平成25年8月14日より前に）設計に着手した機器等

使用済セシウム吸着塔保管施設及び廃スラッジ貯蔵施設を構成する機器は、震災以降緊急対応的に設置してきたもので、「発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令」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付けられる。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」（以下、「JSME規格」という。）で規定される。

しかしながら震災以降緊急対応的にこれまで設置してきた機器等は、必ずしもJSME規格に従って設計・製作・検査をされたものではなく、日本産業規格（JIS）等規格適合品または製品の試験データ等を踏まえ、福島第一原子力発電所構内の作業環境、機器等の設置環境や緊急時対応の時間的裕度を勘案した中で設計・製作・検査を行ってきた。

廃スラッジ貯蔵施設を構成する機器は、高濃度の汚染水を内包するため、バウンダリ機能の健全性を確認する観点から、設計された肉厚が十分であることを確認している。また、溶接部については、耐圧・漏えい試験等を行い、有意な変形や漏えい等のないことを確認して

いる。

なお、使用済セシウム吸着塔保管施設を構成するコンクリート製ボックスカルバートは遮へい物として吸着塔等の周囲に配置するものであり、JSME 規格で定める機器には該当しない。

b. 今後（平成 25 年 8 月 14 日以降）設計する機器等

使用済セシウム吸着塔一時保管施設は必要に応じて増設することとしており、地下水等の流入により増加する汚染水の処理に伴う二次廃棄物への対応上、短期間での施設の設置が必要である。このため今後設計する機器等については、日本産業規格（JIS）等規格に適合した工業用品の採用、或いは JIS 等の技術的妥当性を有する規格での設計・製作・検査を行う。

(2) 耐震性

使用済セシウム吸着塔保管施設、廃スラッジ貯蔵施設を構成する機器は、「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」の B クラス相当の設備と位置づけられる。

使用済セシウム吸着塔保管施設、廃スラッジ貯蔵施設の耐震性に関する評価にあたっては、「JEAC4601 原子力発電所耐震設計技術規程」に準拠することを基本とするが、必要に応じて現実的な評価を行う。また、配管に関しては、変位による破壊を防止するため、定ピッチスパン法による配管サポート間隔の設定や、可撓性のある材料を使用する。

なお、検討用地震動および同津波に対する評価が必要な設備として抽出された機器等については、今後対策を講じる。

2.5.1.8 機器の故障への対応

2.5.1.8.1 汚染水処理設備、貯留設備（タンク等）及び関連施設（移送配管、移送ポンプ等）

(1) 機器の単一故障

a. 動的機器の単一故障

汚染水処理設備は、機器の単一故障により滞留水の処理機能が喪失するのを防止するため動的機器や外部電源を多重化しているが、汚染水処理設備の動的機器が故障した場合は、待機設備へ切替を行い、滞留水の処理を再開する。

(2) 主要機器の複数同時故障

a. 処理装置の除染能力が目標性能以下

汚染水処理設備は、セシウム吸着装置、第二セシウム吸着装置、第三セシウム吸着装置及び除染装置による処理装置全体で多重化が確立されており、各装置の組み合わせもしくは単独による運転が可能である。そのため、一つの処理装置が故障しても性能回復は短時間でできるが、万一、所定の除染能力が得られず下流側の逆浸透膜装置

の受け入れ条件（ 10^2Bq/cm^3 オーダ）を満足しない場合は、以下の対応を行う。

逆浸透膜装置後淡水受タンクでの希釈効果等を踏まえながら、必要に応じて処理装置出口の処理済水を再度セシウム吸着装置，第二セシウム吸着装置，第三セシウム吸着装置及び除染装置に水を戻す「再循環処理」を実施する（手動操作）。なお，再循環処理を実施する場合，稼働率が 50%以下となるため，タービン建屋等からの滞留水の移送量を調整し，プロセス主建屋，高温焼却炉建屋の水位上昇を監視する。

b. 滞留水の処理機能喪失

汚染水処理設備は，セシウム吸着装置，第二セシウム吸着装置，第三セシウム吸着装置及び除染装置のそれぞれで単独運転が可能である。

また，セシウム吸着装置及び除染装置と第二セシウム吸着装置は，それぞれ異なる系統の所内高圧母線から受電する構成とし，第三セシウム吸着装置は，二つの異なる系統の所内高圧母線から受電する構成としている。

さらに，セシウム吸着装置，第二セシウム吸着装置，第三セシウム吸着装置及び除染装置は，建屋により分離して設置している。以上のことから，共通要因によりすべての処理装置が機能喪失する可能性は十分低いと想定するが，全装置が長期間停止する場合は，以下の対応を行う。

- (a) 処理装置が長期間停止する場合，炉注水量を調整し，滞留水の発生量を抑制する。
- (b) セシウム吸着装置，第二セシウム吸着装置または第三セシウム吸着装置の吸着塔の予備品を用意し，短期間（1 ヶ月程度）で新たな処理が可能ないように準備する。
- (c) タービン建屋等の水位が所外放出レベル近くに達した場合，滞留水をタービン建屋の復水器に移送することで，放射性物質の所外放出を防止する。
- (d) 滞留水の系外への漏えいを防止するために，集中廃棄物処理建屋のサイトバンカ建屋，焼却工作室建屋等への移送準備を行い，滞留水受け入れ容量を確保する。

(3) その他の事象

a. 降水量が多い場合の対応

降水量が多い場合には，滞留水の移送量，処理量を増加させる等の措置をとる。また，大量の降雨が予想される場合には，事前に滞留水をプロセス主建屋等へ移送し，タービン建屋等の水位を低下させる措置をとる。

さらに，タービン建屋の水位が上昇すれば，炉注水量の低下措置等の対応を図る。

(4) 異常時の評価

a. 滞留水の処理機能喪失時の評価

処理装置が長期に機能喪失した場合でも，タービン建屋等の水位は T.P. 1, 200mm 程

度で管理しているため所外放出レベルの T.P. 2, 564mm に達するまでの貯留容量として約 30, 000m³ を確保している。さらにタービン建屋の復水器等へ滞留水を移送することにより、これまでの運転実績から、原子炉への注水量を約 400m³/日、地下水の浸透、雨水の浸入により追加発生する滞留水量を約 400m³/日と想定した場合においても、1 ヶ月分（約 24, 000m³）以上の貯留が可能である。

本資料に記載の標高は、震災後の地盤沈下量（-709mm）と O.P. から T.P. への読替値（-727mm）を用いて、下式に基づき換算している。

＜換算式＞T.P. =旧 O.P. -1, 436mm

b. 降水量が多い場合の評価

月降水量の最大値は、気象庁の観測データにおいて福島県浪江町で 634mm（2006 年 10 月）、富岡町で 615mm（1998 年 8 月）である。また、タービン建屋等の水位は、降水量に対し 85%の水位上昇を示したことがあるため 1 ヶ月あたりタービン建屋の水位を 540mm（634mm×0. 85%）上昇させる可能性がある。

その他、建屋水位を上昇させるものとして、①地下水流入と②原子炉への注水があり、各々約 400m³/日が想定される。1 号～4 号機の滞留水が存在している建屋面積の合計は約 23, 000m² となるため、降雨、地下水流入、及び原子炉への注水により 1 ヶ月に発生する滞留水量の合計は 36, 420m³ となる。そのため、各建屋の水位を維持するためには、約 1, 220m³/日の滞留水移送・処理が必要となる。一方、移送装置は移送ポンプが 1 台あたり 20m³/h の運転実績があるため 1, 920m³/日の滞留水移送が可能であり、処理装置も実績として 1, 680m³/日で処理を実施したことがある。

したがって、月降水量 1, 000mm 以上の場合でも、現状の移送装置、処理装置の能力でタービン建屋等の水位を維持することが可能である。

2. 5. 1. 8. 2 使用済セシウム吸着塔保管施設及び廃スラッジ貯蔵施設

(1) 機器の単一故障

a. 動的機器の単一故障

廃スラッジ一時保管施設は、機器の単一故障により安全機能が喪失するのを防止するため、動的機器を多重化しているが、動的機器が故障した場合は、待機設備へ切替を行い、安全機能を回復する。

b. 外部電源喪失時

使用済セシウム吸着塔仮保管施設、使用済セシウム吸着塔一時保管施設は、使用済みのセシウム吸着塔等を静的に保管する施設であり、外部電源喪失した場合でも、安全機能に影響を及ぼすことはない。

造粒固化体貯槽(D)は排気用の仮設電源を設けており、外部電源喪失により貯槽内

気相部の排気が不可能となった場合は、必要に応じ電源切替を操作することで可燃性ガスを放出する。

廃スラッジ一時保管施設は、外部電源喪失により貯槽内気相部の排気が不可能となるが、以下を考慮しており、短時間のうちに安全機能の回復が可能である。

- ・電源車の接続口を設置
- ・仮設送風機（エンジン付きコンプレッサ）の接続が可能なように取合口を設置
- ・窒素ポンベによる掃気が可能なようにポンベを設置
- ・手動弁を操作することで、可燃性ガスを放出（ベント）できるラインを設置

2.5.2 基本仕様

2.5.2.1 主要仕様

2.5.2.1.1 汚染水処理設備、貯留設備（タンク等）及び関連設備（移送配管、移送ポンプ等）

(1) 1号機タービン建屋滞留水移送ポンプ（完成品）

台 数	2
容 量	12m ³ /h（1 台あたり）
揚 程	30m
(追設)台 数	4
容 量	18m ³ /h（1 台あたり）
揚 程	46m

(2) 2号機タービン建屋滞留水移送ポンプ（完成品）

台 数	2
容 量	12m ³ /h（1 台あたり）
揚 程	30m
(追設)台 数	2
容 量	18m ³ /h（1 台あたり）
揚 程	46m

(3) 3号機タービン建屋滞留水移送ポンプ（完成品）

台 数	3
容 量	12m ³ /h（1 台あたり）
揚 程	30m
(追設)台 数	2
容 量	18m ³ /h（1 台あたり）
揚 程	46m

(4) 4号機タービン建屋滞留水移送ポンプ（完成品）

台 数	3
容 量	12m ³ /h（1 台あたり）
揚 程	30m
(追設)台 数	2
容 量	18m ³ /h（1 台あたり）
揚 程	46m

(5) サイトバンカ排水ポンプ（完成品）

台 数	1
容 量	12 m ³ /h
揚 程	30 m

(6) プロセス主建屋滞留水移送ポンプ（完成品）

台 数	2 （高濃度滞留水受タンク移送ポンプと共用）
容 量	50 m ³ /h（1 台あたり）
揚 程	38.5～63m

(7) 高温焼却炉建屋滞留水移送ポンプ（完成品）

台 数	2
容 量	50m ³ /h（1 台あたり）
揚 程	38.5m

(8) 油分分離装置処理水移送ポンプ（完成品）

台 数	2
容 量	50m ³ /h（1 台あたり）
揚 程	65m

(9) 第二セシウム吸着装置ブースターポンプ（完成品）

台 数	2
容 量	50m ³ /h（1 台あたり）
揚 程	108m

(10) セシウム吸着処理水移送ポンプ（完成品）

台 数	2
容 量	50m ³ /h（1 台あたり）
揚 程	41m

(11) S P T 廃液拔出ポンプ（完成品）

台 数	2
容 量	50m ³ /h（1 台あたり）
揚 程	30m

(12) S P T 受入水移送ポンプ (完成品)

台 数	2
容 量	50m ³ /h (1 台あたり)
揚 程	75m

(13) 廃液 R O 供給ポンプ (完成品)

台 数	2
容 量	70m ³ /h (1 台あたり)
揚 程	30m

(14) R O 処理水供給ポンプ (完成品)

台 数	2
容 量	50m ³ /h (1 台あたり)
揚 程	75m

(15) R O 処理水移送ポンプ (完成品)

台 数	2
容 量	50m ³ /h (1 台あたり)
揚 程	75m

(16) R O 濃縮水供給ポンプ (完成品)

台 数	2
容 量	50m ³ /h (1 台あたり)
揚 程	75m

(17) R O 濃縮水移送ポンプ (完成品)

台 数	12
容 量	50m ³ /h (1 台あたり)
揚 程	50～75m

(18) 濃縮水移送ポンプ (完成品)

台 数	2
容 量	40m ³ /h (1 台あたり)
揚 程	50m

(19) 高濃度滞留水受タンク移送ポンプ（完成品）

台 数	2
容 量	30m ³ /h（1 台あたり）
揚 程	65m

(20) 油分分離装置処理水タンク（完成品）※¹

合計容量（公称）	37.5 m ³
基 数	3 基
容量（単基）	12.5 m ³ ／基

(21) セシウム吸着処理水タンク（完成品）※¹

合計容量（公称）	37.5 m ³
基 数	3 基
容量（単基）	12.5 m ³ ／基

(22) サプレッションプール水サージタンク（既設品）

基 数	2 基
容 量	3,500 m ³ ／基

(23) S P T 受入水タンク（完成品）※¹

基 数	1 基
容 量	85 m ³

(24) 廃液R O 供給タンク（完成品）※¹

合計容量（公称）	1,200m ³
基 数	34 基
容量（単基）	35～110 m ³ ／基

(25) R O 処理水受タンク（完成品）※¹

基 数	1 基
容 量	85 m ³

※¹ 公称容量であり、運用上の容量は公称容量とは異なる。

(26) R O処理水貯槽 ※¹

合計容量（公称）	7,000m ³
基 数	7 基
容量（単基）	1,000 m ³ 以上／基※ ²
材 料	SS400
板厚（側板）	15mm

(27) R O濃縮水受タンク（完成品） ※¹

基 数	1 基
容 量	85 m ³

(28) R O濃縮水貯槽 ※¹

合計容量（公称）	187,000 m ³
基 数	190 基
容量（単基）	700 m ³ 以上, 1,000 m ³ 以上／基※ ²
材 料	SS400
板厚（側板）	16mm（700m ³ ）, 12mm（1,000m ³ ）, 15mm（1,000m ³ ）

(29) 蒸発濃縮処理水貯槽 ※¹

合計容量（公称）	5,000m ³
基 数	5 基
容量（単基）	1,000m ³ 以上／基※ ²
材 料	SS400
板厚（側板）	15mm

(30) 濃縮水タンク（完成品） ※¹

合計容量（公称）	150m ³
基 数	5 基
容量（単基）	40m ³ ／基

(31) 濃縮廃液貯槽（完成品） ※¹

合計容量（公称）	300m ³
基 数	3 基
容量（単基）	100m ³ ／基

※¹ 公称容量であり、運用上の容量は公称容量とは異なる。

※² 運用上の容量は、水位計 100%までの容量とする。

(32) 多核種処理水貯槽 ※1,3,4

合計容量（公称）	1,138,789 m ³
基 数	799 基
容量（単基）	700m ³ , 1,000m ³ , 1,060m ³ , 1,140m ³ , 1,160m ³ , 1,200m ³ , 1,220 m ³ , 1,235m ³ , 1,330m ³ , 1,356m ³ , 2,400m ³ , 2,900m ³ ／基※2
材 料	SS400, SM400A, SM400B, SM400C, SM490A, SM490C
板厚（側板）	12mm (700m ³ , 1,000m ³ , 1,160m ³ , 1,200m ³ , 1,220m ³ , 1,235m ³ , 1,330m ³ , 1,356m ³) , 18.8mm (2,400m ³), 15mm (1,000 m ³ , 1,060m ³ , 1,140m ³ , 1,330m ³ , 2,900m ³), 16mm (700m ³)

(33) 地下貯水槽 ※1

合計容量（公称）	56,000 m ³
基 数	6 基
容 量	4,000～14,000m ³
材 料	ポリエチレン, ベントナイト
厚 さ	1.5mm (ポリエチレン), 6.4mm (ベントナイト)

(34) ろ過水タンク（既設品）

基 数	1 基
容 量	8,000 m ³

(35) 油分分離装置（完成品）

台 数	3
容 量	1,200 m ³ ／日（1 台で 100%容量）
性 能	出口にて浮遊油 100ppm 以下（目標値）

※1 公称容量であり、運用上の容量は公称容量とは異なる。

※2 運用上の容量は、水位計 100%までの容量とする。

※3 J 6,K 1 北,K 2,K 1 南,H 1,J 7,J 4 (1,160m³) ,H 1 東,K 3,K 4,H 2, H 4 北,H 4 南,G 1 南,H 5,H 6 (I) ,B,B 南,H 3,H 6 (II) ,G 6,G 1,G 4 南,G 4 北,G 5 エリアは、公称容量を運用水位上限とする。

※4 K 4 エリアタンクの一部を「II 2.50 ALPS 処理水希釈放出設備及び関連施設」の測定・確認用タンクと兼用する。

(36) セシウム吸着装置

系 列 数	4 系列 (Cs 吸着運転) 2 系列 (Cs/Sr 同時吸着運転)
処 理 量 (定格)	1,200 m ³ /日 (4 系列 : Cs 吸着運転) 600 m ³ /日 (2 系列 : Cs/Sr 同時吸着運転) (滞留水一時貯留設備を介した処理においては, 480 m ³ /日)
除染係数 (設計目標値)	・ Cs 吸着運転 放射性セシウム : 10 ³ ~10 ⁵ 程度 ・ Cs/Sr 同時吸着運転 放射性セシウム : 10 ³ ~10 ⁵ 程度 放射性ストロンチウム : 10~10 ³ 程度

(37) 第二セシウム吸着装置

系 列 数	2
処 理 量	1,200 m ³ /日 (滞留水一時貯留設備を介した処理においては, 720 m ³ /日)
除染係数 (設計目標値)	10 ⁴ ~10 ⁶ 程度

(38) 第三セシウム吸着装置

系 列 数	1
処 理 量	600 m ³ /日 (滞留水一時貯留設備を介した処理においては, 480 m ³ /日)
除染係数 (設計目標値)	10 ³ ~10 ⁵ 程度

(39) 第三セシウム吸着装置ブースターポンプ (完成品)

台 数	2
容 量	25m ³ /h (1 台あたり)
揚 程	110m

(40) 除染装置 (凝集沈殿法)

系 列 数	1
処 理 量	1,200 m ³ /日
除染係数 (設計目標値)	10 ³ 程度

(41) 淡水化装置（逆浸透膜装置）（完成品）

(R0-3)	処 理 量	1,200 m ³ ／日
	淡水化率	約 40%
(R0-TA)	処 理 量	800 m ³ ／日
	淡水化率	約 50%
(R0-TB)	処 理 量	800 m ³ ／日
	淡水化率	約 50%

(42) 淡水化装置（蒸発濃縮装置）（完成品）

(蒸発濃縮-1A)	処 理 量	12.7 m ³ ／日
	淡水化率	約 30%
(蒸発濃縮-1B)	処 理 量	27 m ³ ／日
	淡水化率	約 30%
(蒸発濃縮-1C)	処 理 量	52 m ³ ／日
	淡水化率	約 30%
(蒸発濃縮-2A/2B)	処 理 量	80 m ³ ／日
	淡水化率	約 30%
(蒸発濃縮-3A/3B/3C)	処 理 量	250 m ³ ／日
	淡水化率	約 70%

(43) Sr 処理水貯槽^{※1, 3}

合計容量（公称）	55,596 m ³
基 数	50 基
容量（単基）	1,057m ³ 以上, 1,160m ³ 以上, 1,200m ³ 以上／基 ^{※2}
材 料	SS400, SM400A, SM400C
板厚（側板）	15mm（1,057m ³ ）, 12mm（1,160m ³ ）, 12mm（1,200m ³ ）

※1 公称容量であり、運用上の容量は公称容量とは異なる。

※2 運用上の容量は、水位計 100%までの容量とする。

※3 J 6,K 1 北,K 2,K 1 南,H 1,J 7,J 4（1,160m³）,H 1 東,K 3,K 4,H 2,H 4 北,H 4 南,G 1 南,H 5,H 6（I）,B,B 南,H 3,H 6（II）,G 6,G 1,G 4 南,G 4 北,G 5 エリアは、公称容量を運用水位上限とする。

(44) 濃縮廃液貯槽

合計容量 (公称)	10,000 m ³
基 数	10 基
容量 (単基)	1,000m ³ 以上／基※ ²
材 料	SS400
板厚 (側板)	15mm (1,000m ³)

(45) 1 号機原子炉建屋滞留水移送ポンプ (完成品)

台 数	2
容 量	18m ³ /h (1 台あたり)
揚 程	46m

(46) 2 号機原子炉建屋滞留水移送ポンプ (完成品)

台 数	2
容 量	18m ³ /h (1 台あたり)
揚 程	46m

(47) 2 号機廃棄物処理建屋滞留水移送ポンプ (完成品)

台 数	2
容 量	18m ³ /h (1 台あたり)
揚 程	46m

(48) 3 号機原子炉建屋滞留水移送ポンプ (完成品)

台 数	4
容 量	18m ³ /h (1 台あたり)
揚 程	46m

(49) 3 号機廃棄物処理建屋滞留水移送ポンプ (完成品)

台 数	2
容 量	18m ³ /h (1 台あたり)
揚 程	46m

※2 運用上の容量は、水位計 100%までの容量とする。

(50) 4号機原子炉建屋滞留水移送ポンプ（完成品）

台 数	2
容 量	18m ³ /h（1台あたり）
揚 程	46m

(51) 4号機廃棄物処理建屋滞留水移送ポンプ（完成品）

台 数	2
容 量	18m ³ /h（1台あたり）
揚 程	46m

(52) S P T廃液移送ポンプ（完成品）

台 数	2
容 量	35m ³ /h（1台あたり）
揚 程	75m

(53) S P T廃液昇圧ポンプ（完成品）

台 数	2
容 量	35m ³ /h（1台あたり）
揚 程	30m

(54) ろ過処理水移送ポンプ（完成品）

台 数	2
容 量	35m ³ /h（1台あたり）
揚 程	30m

(55) ろ過処理水昇圧ポンプ（完成品）

台 数	2
容 量	35m ³ /h（1台あたり）
揚 程	300m

(56) C S T移送ポンプ（完成品）

台 数	2
容 量	20m ³ /h（1台あたり）
揚 程	70m

(57) ろ過処理水受タンク

基 数	2 基
容 量	10 m ³ /基
材 料	強化プラスチック (FRP)
厚 さ	胴板 9.0mm

(58) 淡水化処理水受タンク

基 数	2 基
容 量	10 m ³ /基
材 料	SM400C
厚 さ	胴板 9.0mm

(59) ろ過器

基 数	2 基
容 量	35 m ³ /h/基
材 料	SM400A (ゴムライニング)
厚 さ	胴板 9.0mm

(60) 第二セシウム吸着装置第二ブースターポンプ (完成品)

台 数	2
容 量	50m ³ /h (1 台あたり)
揚 程	103m

(61) セシウム吸着装置ブースターポンプ (完成品)

台 数	2
容 量	50m ³ /h (1 台あたり)
揚 程	103m

(62) 1 号機廃棄物処理建屋床ドレンサンプ (B) 滞留水移送ポンプ (完成品)

台 数	2
容 量	12m ³ /h (1 台あたり)
揚 程	55m

(63) 2号機タービン建屋床ドレンサンプ滞留水移送ポンプ（完成品）

台数	2
容量	12m ³ /h（1台あたり）
揚程	55m

(64) 2号機廃棄物処理建屋床ドレンサンプ（A）滞留水移送ポンプ（完成品）

台数	2
容量	12m ³ /h（1台あたり）
揚程	55m

(65) 2号機廃棄物処理建屋床ドレンサンプ（B）滞留水移送ポンプ（完成品）

台数	2
容量	12m ³ /h（1台あたり）
揚程	55m

(66) 3号機タービン建屋床ドレンサンプ滞留水移送ポンプ（完成品）

台数	2
容量	12m ³ /h（1台あたり）
揚程	55m

(67) 3号機タービン建屋サービスエリアストームドレンサンプ滞留水移送ポンプ（完成品）

台数	2
容量	12m ³ /h（1台あたり）
揚程	55m

(68) 3号機廃棄物処理建屋床ドレンサンプ（A）滞留水移送ポンプ（完成品）

台数	2
容量	12m ³ /h（1台あたり）
揚程	55m

(69) 3号機廃棄物処理建屋床ドレンサンプ（B）滞留水移送ポンプ（完成品）

台数	2
容量	12m ³ /h（1台あたり）
揚程	55m

(70) 4号機タービン建屋床ドレンサンプ滞留水移送ポンプ（完成品）

台数	2
容量	12m ³ /h（1台あたり）
揚程	55m

(71) 4号機原子炉建屋床ドレンサンプ（A）滞留水移送ポンプ（完成品）

台数	2
容量	12m ³ /h（1台あたり）
揚程	55m

(72) 4号機原子炉建屋床ドレンサンプ（B）滞留水移送ポンプ（完成品）

台数	2
容量	12m ³ /h（1台あたり）
揚程	55m

(73) 4号機廃棄物処理建屋床ドレンサンプ（A）滞留水移送ポンプ（完成品）

台数	2
容量	12m ³ /h（1台あたり）
揚程	55m

(74) 4号機廃棄物処理建屋床ドレンサンプ（B）滞留水移送ポンプ（完成品）

台数	2
容量	12m ³ /h（1台あたり）
揚程	55m

(75) 建屋内 RO 濃縮水受タンク

基数	1基
容量	30 m ³ /基
材料	ポリエチレン（PE）
厚さ	胴板 16.0mm

(76) 増設 RO 濃縮水受タンク（RO 濃縮水処理設備※から用途変更）

基数	1基
容量	30 m ³ /基
材料	SUS316L
厚さ	胴板 9.0mm

※Ⅱ-2.38 RO 濃縮水処理設備 2.38.2.2 機器仕様（1）容器

(77) 建屋内 RO 濃縮水移送ポンプ (完成品)

台 数	2
容 量	15m ³ /h (1 台あたり)
揚 程	76m

(78) 増設 RO 濃縮水供給ポンプ (完成品)

台 数	2
容 量	15m ³ /h (1 台あたり)
揚 程	76m

(79) 滞留水受入槽

基 数	2 基
容 量	15 m ³ /基
材 料	SM400B (内面ゴムライニング)
厚 さ	胴板 12.0mm

(80) 滞留水一時貯留槽

基 数	2 基
容 量	24 m ³ /基
材 料	SM400B (内面ゴムライニング)
厚 さ	胴板 12.0mm

(81) 滞留水供給ポンプ (完成品)

台 数	2
容 量	30m ³ /h (1 台あたり)
揚 程	118m

(82) プロセス主建屋北エリアサンプ滞留水移送ポンプ (完成品)

台 数	2
容 量	13m ³ /h (1 台あたり)
揚 程	54m

(83) プロセス主建屋北東エリアサンプ滞留水移送ポンプ (完成品)

台 数	2
容 量	13m ³ /h (1 台あたり)
揚 程	54m

(84) プロセス主建屋北西エリアサンプ滞留水移送ポンプ (完成品)

台 数	2
容 量	13m ³ /h (1 台あたり)
揚 程	54m

(85) プロセス主建屋南エリアサンプ滞留水移送ポンプ (完成品)

台 数	2
容 量	13m ³ /h (1 台あたり)
揚 程	54m

(86) プロセス主建屋西エリアサンプ滞留水移送ポンプ (完成品)

台 数	2
容 量	13m ³ /h (1 台あたり)
揚 程	54m

(87) 高温焼却炉建屋北西エリアサンプ滞留水移送ポンプ (完成品)

台 数	2
容 量	13m ³ /h (1 台あたり)
揚 程	54m

(88) 濃縮廃液貯槽移送ポンプ (完成品)

台 数	1
容 量	24m ³ /h
揚 程	20.5m

(89) 濃度調整用 RO 濃縮水移送ポンプ (完成品)

台 数	1
容 量	24m ³ /h
揚 程	20.5m

表 2. 5 - 1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 (1 / 3 5)

名 称	仕 様	
1 号機タービン建屋から 1 号機廃棄物処理建屋まで (ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A 相当 ポリエチレン 1.0MPa 40℃
1 号機原子炉建屋から 1 号機集合ヘッダー入口まで (耐圧ホース)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A 相当 EPDM 合成ゴム 0.96MPa 40℃
(ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A 相当, 80A 相当, 100A 相当 ポリエチレン 0.96MPa 40℃
(鋼管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 80 STPT410 0.96MPa 40℃
1 号機タービン建屋から 1 号機集合ヘッダー入口まで (耐圧ホース)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A 相当 EPDM 合成ゴム 0.96MPa 40℃
(ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A 相当, 80A 相当, 100A 相当 ポリエチレン 0.96MPa 40℃
(鋼管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 80 STPT410 0.96MPa 40℃
1 号機廃棄物処理建屋床ドレンサンプ (B) から 1 号機タービン建屋ストレ ナユニット分岐部まで (耐圧ホース)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A 相当 EPDM 合成ゴム 0.96MPa 40℃
(ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A 相当, 100A 相当 ポリエチレン 0.96MPa 40℃
(鋼管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 80 STPT410 0.96MPa 40℃

表 2. 5 - 1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 (2 / 3 5)

名 称	仕 様	
1 号機集合ヘッダー (鋼管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A/Sch. 40 STPT410 0.96MPa 40℃
1 号機集合ヘッダー出口から 2 号機タービン建屋取り合いまで (ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A 相当 ポリエチレン 0.96MPa 40℃
2 号機原子炉建屋から 2 号機集合ヘッダー入口まで (耐圧ホース) (ポリエチレン管) (鋼管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A 相当 ポリ塩化ビニル 0.96MPa 40℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A 相当, 100A 相当 ポリエチレン 0.96MPa 40℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 40, 80A/Sch. 40, 100A/Sch. 40 STPG370 0.96MPa 40℃
2 号機タービン建屋から 2 号機集合ヘッダー入口まで (耐圧ホース) (ポリエチレン管) (鋼管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A 相当 ポリ塩化ビニル 0.96MPa 40℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A 相当, 100A 相当 ポリエチレン 0.96MPa 40℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 40, 80A/Sch. 40, 100A/Sch. 40 STPG370 0.96MPa 40℃
2 号機タービン建屋床ドレンサンプから 2 号機タービン建屋ポンプ出口弁スキッド分岐部まで (耐圧ホース)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A 相当 EPDM 合成ゴム 0.96MPa 40℃

表 2. 5 - 1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 (3 / 3 5)

名 称	仕 様	
2 号機タービン建屋床ドレンサンプから 2 号機タービン建屋ポンプ出口弁スキッド分岐部まで (ポリエチレン管) (鋼管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A 相当, 100A 相当 ポリエチレン 0.96MPa 40℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 80 STPT410 0.96MPa 40℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 40 STPG370 0.96MPa 40℃
2 号機廃棄物処理建屋から 2 号機集合ヘッダー入口まで (耐圧ホース) (ポリエチレン管) (鋼管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A 相当 ポリ塩化ビニル 0.96MPa 40℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A 相当, 100A 相当 ポリエチレン 0.96MPa 40℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 40, 80A/Sch. 40, 100A/Sch. 40 STPG370 0.96MPa 40℃
2 号機廃棄物処理建屋床ドレンサンプ (A) から 2 号機廃棄物処理建屋ポンプ 出口弁スキッド分岐部まで (耐圧ホース) (ポリエチレン管) (鋼管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A 相当 EPDM 合成ゴム 0.96MPa 40℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A 相当, 100A 相当 ポリエチレン 0.96MPa 40℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 80 STPT410 0.96MPa 40℃

表 2. 5 - 1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 (4 / 3 5)

名 称	仕 様	
2 号機廃棄物処理建屋床ドレンサンプ (A) から 2 号機廃棄物処理建屋ポンプ 出口弁スキッド分岐部まで (鋼管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 40 STPG370 0.96MPa 40℃
2 号機廃棄物処理建屋床ドレンサンプ (B) から 2 号機廃棄物処理建屋床ドレ ンサンプ (A) まで (耐圧ホース)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A 相当 EPDM 合成ゴム 0.96MPa 40℃
(ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A 相当, 80A 相当 ポリエチレン 0.96MPa 40℃
(鋼管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 80 STPT410 0.96MPa 40℃
2 号機集合ヘッダー (鋼管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A/Sch. 40 STPG370 0.96MPa 40℃
2 号機集合ヘッダー出口から 2 号機タービン建屋取り合いまで (ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A 相当 ポリエチレン 0.96MPa 40℃
2 号機タービン建屋から 3 号機タービン建屋まで (ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A 相当, 100A 相当 ポリエチレン 1.0MPa 40℃
2 号機タービン建屋から 4 号機弁ユニットまで (ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A 相当, 100A 相当 ポリエチレン 1.0MPa 40℃
3 号機原子炉建屋から 3 号機集合ヘッダー入口まで (耐圧ホース)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A 相当 ポリ塩化ビニル 0.96MPa 40℃

表 2. 5 - 1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 (5 / 3 5)

名 称	仕 様	
3 号機原子炉建屋から 3 号機集合ヘッダー入口まで (ポリエチレン管) (鋼管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A 相当, 100A 相当 ポリエチレン 0.96MPa 40℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 40, 80A/Sch. 40, 100A/Sch. 40 STPG370 0.96MPa 40℃
3 号機原子炉建屋トラス室から 3 号機 原子炉建屋ポンプ出口弁スキッド分岐部 まで (耐圧ホース) (ポリエチレン管) (鋼管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A 相当 ポリ塩化ビニル 0.96MPa 40℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A 相当 ポリエチレン 0.96MPa 40℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 40 STPG370 0.96MPa 40℃
3 号機タービン建屋から 3 号機集合ヘッダー入口まで (耐圧ホース) (ポリエチレン管) (鋼管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A 相当 ポリ塩化ビニル 0.96MPa 40℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A 相当, 100A 相当 ポリエチレン 0.96MPa 40℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 40, 80A/Sch. 40, 100A/Sch. 40 STPG370 0.96MPa 40℃
3 号機タービン建屋床ドレンサンプから 3 号機タービン建屋ポンプ出口弁スキッド分岐部まで (耐圧ホース) (ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A 相当 EPDM 合成ゴム 0.96MPa 40℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A 相当, 100A 相当 ポリエチレン 0.96MPa 40℃

表 2. 5 - 1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 (6 / 3 5)

名 称	仕 様	
3 号機タービン建屋床ドレンサンプから 3 号機タービン建屋ポンプ出口弁スキッド分岐部まで (鋼管) (鋼管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 80 STPT410 0.96MPa 40℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 40 STPG370 0.96MPa 40℃
3 号機タービン建屋サービスエリアストームドレンサンプから 3 号機タービン建屋床ドレンサンプまで (耐圧ホース) (ポリエチレン管) (鋼管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A 相当 EPDM 合成ゴム 0.96MPa 40℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A 相当, 80A 相当 ポリエチレン 0.96MPa 40℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 80 STPT410 0.96MPa 40℃
3 号機廃棄物処理建屋から 3 号機集合ヘッダー入口まで (耐圧ホース) (ポリエチレン管) (鋼管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A 相当 ポリ塩化ビニル 0.96MPa 40℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A 相当, 100A 相当 ポリエチレン 0.96MPa 40℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 40, 80A/Sch. 40, 100A/Sch. 40 STPG370 0.96MPa 40℃
3 号機廃棄物処理建屋床ドレンサンプ (A) から 3 号機廃棄物処理建屋床ドレンサンプ (B) まで (耐圧ホース) (ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A 相当 EPDM 合成ゴム 0.96MPa 40℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A 相当 ポリエチレン 0.96MPa 40℃

表 2. 5 - 1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 (7 / 3 5)

名 称	仕 様	
3 号機廃棄物処理建屋床ドレンサンプ (A) から 3 号機廃棄物処理建屋床ドレンサンプ (B) まで (鋼管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 80 STPT410 0.96MPa 40℃
3 号機廃棄物処理建屋床ドレンサンプ (B) から 3 号機廃棄物処理建屋ポンプ 出口弁スキッド分岐部まで (耐圧ホース)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A 相当 EPDM 合成ゴム 0.96MPa 40℃
(ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A 相当, 100A 相当 ポリエチレン 0.96MPa 40℃
(鋼管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 80 STPT410 0.96MPa 40℃
(鋼管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 40 STPG370 0.96MPa 40℃
3 号機集合ヘッダー (鋼管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A/Sch. 40 STPG370 0.96MPa 40℃
3 号機集合ヘッダー出口から 3 号機タービン建屋取り合いまで (ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A 相当 ポリエチレン 0.96MPa 40℃
3 号機タービン建屋から 4 号機弁ユニットまで (ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A 相当, 100A 相当 ポリエチレン 1.0MPa 40℃
3 号機タービン建屋から 4 号機タービン建屋まで (ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A 相当, 100A 相当 ポリエチレン 1.0MPa 40℃
4 号機原子炉建屋から 4 号機集合ヘッダー入口まで (耐圧ホース)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A 相当, 80A 相当 EPDM 合成ゴム 0.96MPa 40℃

表 2. 5 - 1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 (8 / 3 5)

名 称	仕 様	
4 号機原子炉建屋から 4 号機集合ヘッダー入口まで (ポリエチレン管) (鋼管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A 相当, 80A 相当, 100A 相当 ポリエチレン 0.96MPa 40℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 80 STPT410 0.96MPa 40℃
4 号機原子炉建屋床ドレンサンプ (A) から 4 号機原子炉建屋床ドレンサンプ (B) まで (耐圧ホース) (ポリエチレン管) (鋼管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A 相当 EPDM 合成ゴム 0.96MPa 40℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A 相当, 80A 相当 ポリエチレン 0.96MPa 40℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 80 STPT410 0.96MPa 40℃
4 号機原子炉建屋床ドレンサンプ (B) から 4 号機原子炉建屋ストレーナユニット 分岐部まで (耐圧ホース) (ポリエチレン管) (鋼管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A 相当 EPDM 合成ゴム 0.96MPa 40℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A 相当, 100A 相当 ポリエチレン 0.96MPa 40℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 80 STPT410 0.96MPa 40℃
4 号機タービン建屋から 4 号機集合ヘッダー入口まで (耐圧ホース) (ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A 相当 EPDM 合成ゴム 0.96MPa 40℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A 相当, 100A 相当 ポリエチレン 0.96MPa 40℃

表 2. 5 - 1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 (9 / 3 5)

名 称	仕 様	
4 号機タービン建屋から 4 号機集合ヘッダー入口まで (鋼管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 80 STPT410 0.96MPa 40℃
4 号機タービン建屋床ドレンサンプから 4 号機タービン建屋ストレナユニット分岐部まで (耐圧ホース) (ポリエチレン管) (鋼管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A 相当 EPDM 合成ゴム 0.96MPa 40℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A 相当, 100A 相当 ポリエチレン 0.96MPa 40℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 80 STPT410 0.96MPa 40℃
4 号機廃棄物処理建屋から 4 号機集合ヘッダー入口まで (耐圧ホース) (ポリエチレン管) (鋼管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A 相当 EPDM 合成ゴム 0.96MPa 40℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A 相当, 80A 相当, 100A 相当 ポリエチレン 0.96MPa 40℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 80 STPT410 0.96MPa 40℃
4 号機廃棄物処理建屋床ドレンサンプ (A) から 4 号機廃棄物処理建屋ストレ ナユニット分岐部まで (耐圧ホース) (ポリエチレン管) (鋼管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A 相当 EPDM 合成ゴム 0.96MPa 40℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A 相当, 100A 相当 ポリエチレン 0.96MPa 40℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 80 STPT410 0.96MPa 40℃

表 2. 5 - 1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 (1 0 / 3 5)

名 称	仕 様	
4 号機廃棄物処理建屋床ドレンサンプ (B) から 4 号機廃棄物処理建屋床ドレンサンプ (A) まで (耐圧ホース) (ポリエチレン管) (鋼管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A 相当 EPDM 合成ゴム 0.96MPa 40℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A 相当, 80A 相当 ポリエチレン 0.96MPa 40℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 80 STPT410 0.96MPa 40℃
4 号機集合ヘッダー (鋼管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A/Sch. 40 STPT410 0.96MPa 40℃
4 号機集合ヘッダー出口から 4 号機タービン建屋取り合いまで (ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A 相当 ポリエチレン 0.96MPa 40℃
4 号機タービン建屋取り合いから 4 号機弁ユニットまで (ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A 相当, 100A 相当 ポリエチレン 1.0MPa 40℃
4 号機弁ユニットから プロセス主建屋切替弁スキッド入口, 高温焼却炉建屋弁ユニット入口まで (ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A 相当 ポリエチレン 1.0MPa 40℃
サイトバンカ建屋から プロセス主建屋まで (ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A 相当 ポリエチレン 1.0MPa 40℃
プロセス主建屋 3 階取り合いから 油分分離装置入口ヘッダーまで (鋼管)	呼び径/厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A/Sch. 80 STPG370, STPT370 1.37MPa 66℃

表 2. 5 - 1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 (1 1 / 3 5)

名 称	仕 様	
油分分離装置入口ヘッダーから 油分分離装置処理水タンクまで (鋼管)	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	200A／Sch. 80 STPG370, STPT370 1. 37MPa 66℃
油分分離装置処理水タンクから セシウム吸着装置入口まで (鋼管)	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A／Sch. 80 STPG370, STPT370 1. 37MPa 66℃
油分分離装置処理水タンクから 第二セシウム吸着装置入口まで (鋼管)	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A／Sch. 80 STPG370, STPT370 1. 37MPa 66℃
セシウム吸着装置入口から セシウム吸着装置出口まで (鋼管)	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A, 80A／Sch. 40 SUS316L 0. 97MPa 66℃
セシウム吸着装置出口から セシウム吸着処理水タンクまで (鋼管)	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A／Sch. 80 STPG370, STPT370 1. 37MPa 66℃
セシウム吸着処理水タンクから 除染装置入口まで (鋼管)	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A／Sch. 80 STPG370, STPT370 1. 37MPa 66℃
除染装置入口から 除染装置出口まで (鋼管)	呼び径 ／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A, 80A, 100A, 150A, 200A ／Sch. 20S SUS316L 0. 3MPa 50℃
除染装置出口から サイトバンカ建屋取り合い（除染装置 側）まで (鋼管)	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A／Sch. 80 STPG370, STPT370 1. 37MPa 66℃
セシウム吸着処理水タンクから S P T 建屋取り合いまで (鋼管)	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A／Sch. 80 STPG370, STPT370 1. 37MPa 66℃

表 2. 5 - 1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 (1 2 / 3 5)

名 称	仕 様	
S P T 建屋取り合いから S P T (B) まで (ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A 相当 ポリエチレン 1. 0MPa 40℃
高温焼却炉建屋 1 階ハッチから 高温焼却炉建屋 1 階取り合いまで (ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A 相当 ポリエチレン 1. 0MPa 40℃
高温焼却炉建屋 1 階取り合いから 第二セシウム吸着装置入口まで (鋼管)	呼び径 / 厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A / Sch. 80 STPG370, STPT370 1. 37MPa 66℃
第二セシウム吸着装置入口から 第二セシウム吸着装置出口まで (鋼管)	呼び径 / 厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A, 80A, 100A, 150A / Sch. 80 STPG370, STPT370 1. 37MPa 66℃
第二セシウム吸着装置入口から 第二セシウム吸着装置出口まで (鋼管)	呼び径 / 厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A, 80A / Sch. 40 SUS316L ASME SA312 S31603 ASME SA790 S32205 ASME SA790 S32750 1. 37MPa 66℃
第二セシウム吸着装置入口から 第二セシウム吸着装置出口まで (耐圧ホース)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A 相当 合成ゴム (EPDM) 1. 37MPa 66℃
第二セシウム吸着装置出口から S P T (B) まで (鋼管)	呼び径 / 厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	150A / Sch. 80 STPG370, STPT370 1. 37MPa 66℃

表 2. 5 - 1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 (1 3 / 3 5)

名 称	仕 様	
S P T (B) から 淡水化装置 (R O) まで (ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A 相当, 100A 相当 ポリエチレン 1. 0MPa 40℃
淡水化装置 (R O) から R O 処理水貯槽及び蒸発濃縮処理水貯 槽まで (ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A 相当, 80A 相当, 100A 相当 ポリエチレン 1. 0MPa 40℃
R O 処理水貯槽及び蒸発濃縮処理水貯 槽から 処理水バッファタンク及びC S T まで (ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	75A 相当, 100A 相当 ポリエチレン 1. 0MPa 40℃

表 2. 5 - 1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 (1 4 / 3 5)

名 称	仕 様	
淡水化装置 (RO) から RO濃縮水貯槽まで (ポリエチレン管)	呼び径	50A 相当, 65A 相当, 80A 相当, 100A 相当 150A 相当
	材質	ポリエチレン
	最高使用圧力 最高使用温度	1.0MPa, 0.98MPa 40℃
(鋼管)	呼び径／厚さ	100A/Sch. 40 150A/Sch. 40
(鋼管)	材質	STPT410, STPT370, SUS316L
	最高使用圧力 最高使用温度	0.98MPa 40℃
	呼び径	100A
(鋼管)	材質	SGP
	最高使用圧力 最高使用温度	1.0MPa 40℃
	呼び径／厚さ	100A/Sch. 10 80A/Sch. 10 50A/Sch. 10
	材質	SUS304
	最高使用圧力 最高使用温度	0.98MPa 40℃
	呼び径	100A

表 2. 5 - 1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 (1 5 / 3 5)

名 称	仕 様	
中低濃度タンクから R O 濃縮水移送ポンプ配管分岐部 まで (ポリエチレン管) (ポリエチレン管) (鋼管) (鋼管) (鋼管) (鋼管) (鋼管)	呼び径	100A 相当
	材質	ポリエチレン
	最高使用圧力	1.0MPa, 0.98MPa
	最高使用温度	40℃
	呼び径	75A 相当
	材質	ポリエチレン
	最高使用圧力	0.98MPa
	最高使用温度	40℃
	呼び径／厚さ	100A/Sch. 40
	材質	STPT370
	最高使用圧力	0.98MPa
	最高使用温度	40℃
	呼び径／厚さ	100A/Sch. 20
	材質	SUS304
	最高使用圧力	1.0MPa
	最高使用温度	40℃
	呼び径／厚さ	100A/Sch. 40, 80A/Sch. 40, 50A/Sch. 80
	材質	STPT410+ライニング
	最高使用圧力	0.98MPa
	最高使用温度	40℃
	呼び径／厚さ	100A/Sch. 10, 80A/Sch. 10, 50A/Sch. 10
	材質	SUS304
	最高使用圧力	0.98MPa
	最高使用温度	40℃
	呼び径／厚さ	100A/Sch. 10, 65A/Sch. 10, 40A/Sch. 10
	材質	SUS316L
	最高使用圧力	0.98MPa
	最高使用温度	40℃
蒸発濃縮装置から 濃縮水タンクまで (耐圧ホース)	呼び径	50A 相当, 100A 相当
	材質	EPDM 合成ゴム
	最高使用圧力	0.98MPa
	最高使用温度	74℃

表 2. 5 - 1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 (1 6 / 3 5)

名 称	仕 様	
濃縮水タンクから 濃縮廃液貯槽まで (ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A 相当 ポリエチレン 1. 0MPa 40℃
水中ポンプ出口 (耐圧ホース)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A 相当, 80A 相当, 100A 相当 ポリ塩化ビニル 0. 98MPa 50℃
プロセス主建屋内取り合いから プロセス主建屋出口取り合いまで (戻り系統含む) (鋼管)	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A, 100A／Sch80 STPG370 0. 5MPa 66℃

表 2. 5 - 1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 (1 7 / 3 5)

名 称	仕 様	
セシウム吸着装置南側取り合いから セシウム吸着装置入口まで	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A／Sch. 80 STPG370 1. 37MPa 66℃
高温焼却炉建屋 1 階東側取り合いから 高温焼却炉建屋 1 階ハッチまで	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A／Sch. 80 STPG370 1. 37MPa 66℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A 相当 ポリエチレン 1. 0MPa 40℃

表 2. 5 - 1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 (1 8 / 3 5)

名 称	仕 様	
SPT 廃液移送ポンプ出口からろ過処理水受タンク入口まで	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A／Sch. 80 STPT410 0. 98MPa 40℃
	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A／Sch. 40 STPT410 0. 98MPa 40℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A 相当, 100A 相当 ポリエチレン 0. 98MPa 40℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A 相当 合成ゴム 0. 98MPa 40℃
ろ過処理水受タンク出口から建屋内 R0 入口まで	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A／Sch. 80 STPT410 0. 98MPa 40℃
	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A／Sch. 40 STPT410 4. 5MPa 40℃
	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A, 150A／Sch. 40 STPT410 静水頭 40℃
	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A, 100A／Sch. 40 STPT410 0. 98MPa 40℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	150A 相当 ポリエチレン 静水頭 40℃

表 2. 5 - 1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 (1 9 / 3 5)

名 称	仕 様	
建屋内 R0 出口から淡水化处理水受タンク入口まで	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A／Sch. 80 STPT410 0.98MPa 40℃
	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A／Sch. 40 STPT410 0.98MPa 40℃
	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A／Sch. 40 SUS316LTP 0.98MPa 40℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A 相当 ポリエチレン 0.98MPa 40℃
淡水化处理水受タンク出口から CST 移送ライン操作弁ユニット入口まで	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A／Sch. 40 SUS316LTP 静水頭, 0.98MPa 40℃
	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	40A, 50A／Sch. 80 SUS316LTP 0.98MPa 40℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A 相当 ポリエチレン 静水頭, 0.98MPa 40℃
建屋内 R0 出口から建屋内 R0 濃縮水受タンク入口まで及びろ過処理水受タンク入口まで	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A／Sch. 40 STPT410 0.98MPa 40℃
	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	65A, 80A／Sch. 40 STPT410 4.5MPa 40℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A 相当 ポリエチレン 0.98MPa 40℃

表 2. 5 - 1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 (2 0 / 3 5)

名 称	仕 様	
建屋内 R0 入口から建屋内 R0 出口まで	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	40A／Sch. 80 STPT410 4. 5MPa 40℃
	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	65A, 80A, 100A／Sch. 40 STPT410 4. 5MPa 40℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	40A 相当 合成ゴム 4. 5MPa 40℃
	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	25A, 50A／Sch. 80 STPT410 0. 98MPa 40℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	25A 相当 合成ゴム 0. 98MPa 40℃
4 号機弁ユニット入口分岐から 4 号機弁ユニット出口合流まで	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A 相当 ポリエチレン 1. 0MPa 40℃
	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A/Sch. 40 STPG370 1. 0MPa 40℃
高温焼却炉建屋弁ユニット入口から 高温焼却炉建屋弁ユニット出口まで	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A/Sch. 80 STPG370 1. 0MPa 40℃
高温焼却炉建屋弁ユニット出口から 高温焼却炉建屋北側取り合いまで	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A 相当 ポリエチレン 1. 0MPa 40℃

表 2. 5 - 1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 (2 1 / 3 5)

名 称	仕 様	
高温焼却炉建屋 1 階取り合いから 高温焼却炉建屋弁ユニット出口まで	呼び径	100A 相当
	材質	ポリエチレン
	最高使用圧力	1. 0MPa
	最高使用温度	40℃
	呼び径／厚さ	100A／Sch. 80
	材質	STPG370
	最高使用圧力	1. 37MPa
	最高使用温度	66℃
高温焼却炉建屋弁ユニット出口から 高温焼却炉建屋 1 階東側取り合いまで	呼び径	100A 相当
	材質	ポリエチレン
	最高使用圧力	1. 0MPa
	最高使用温度	40℃
	呼び径／厚さ	80A/Sch. 80, 100A/Sch. 80
	材質	STPG370
	最高使用圧力	1. 37MPa
	最高使用温度	66℃
高温焼却炉建屋弁ユニット出口から 高温焼却炉建屋 1 階ハッチまで	呼び径	100A 相当
	材質	ポリエチレン
	最高使用圧力	1. 0MPa
	最高使用温度	40℃
高温焼却炉建屋弁ユニット出口から 第二セシウム吸着装置入口まで	呼び径	100A 相当
	材質	ポリエチレン
	最高使用圧力	1. 0MPa
	最高使用温度	40℃
	呼び径／厚さ	80A/Sch. 80, 100A/Sch. 80
	材質	STPG370
	最高使用圧力	1. 37MPa
	最高使用温度	66℃
プロセス主建屋 1 階西側取り合いから プロセス主建屋地下階まで	呼び径／厚さ	100A／Sch. 80
	材質	STPG370, STPT370
	最高使用圧力	1. 37MPa
	最高使用温度	66℃

※ 現場施工状況により、配管仕様の一部を使用しない場合もある。

表 2. 5 - 1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 (2 2 / 3 5)

名 称	仕 様	
プロセス主建屋切替弁スキッド入口からプロセス主建屋切替弁スキッド出口まで (鋼管)	呼び径／厚さ	150A/Sch80, 100A/Sch80, 50A/Sch80
	材質	STPG370
	最高使用圧力	1.0 MPa
	最高使用温度	40 ℃
	呼び径	150A 相当
	材質	ポリエチレン
(ポリエチレン管)	最高使用圧力	1.0 MPa
	最高使用温度	40 ℃
プロセス主建屋切替弁スキッド出口からプロセス主建屋まで (ポリエチレン管)	呼び径	100A 相当
	材質	ポリエチレン
	最高使用圧力	1.0 MPa
	最高使用温度	40 ℃

表 2. 5 - 1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 (2 3 / 3 5)

名 称	仕 様	
第三セシウム吸着装置入口から第三セシウム吸着装置出口まで (鋼管) (ポリエチレン管) (耐圧ホース)	呼び径／厚さ	100A/Sch40, 80A/Sch40, 65A/Sch40, 50A/Sch40, 40A/Sch40
	材質	SUS316L ASME SA790 S32205 ASME SA790 S32750
	最高使用圧力	1.37 MPa
	最高使用温度	40 °C
	呼び径	100A 相当
	材質	ポリエチレン
	最高使用圧力	1.37 MPa
	最高使用温度	40 °C
	呼び径	65A 相当
	材質	合成ゴム (NBR, EPDM)
	最高使用圧力	1.37 MPa
	最高使用温度	40 °C
第三セシウム吸着装置出口から S P T (B) まで (ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A 相当 ポリエチレン 1.0 MPa 40 °C
プロセス主建屋切替弁スキッド移送配管部からプロセス主建屋切替弁スキッドまで (ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A 相当 ポリエチレン 1.0 MPa 40°C

表 2. 5 - 1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 (2 4 / 3 5)

名 称	仕 様	
高温焼却炉建屋切替弁スキッドから S P T 建屋 1 階中央南側分岐まで (鋼管) (ポリエチレン管)	呼び径／厚さ	100A/Sch80
	材質	STPG370
	最高使用圧力	1. 37MPa
	最高使用温度	66℃
	呼び径	100A 相当
	材質	ポリエチレン
	最高使用圧力	1. 0 MPa
	最高使用温度	40℃
S P T 建屋 1 階中央南側分岐からサイ トバンカ建屋 1 階西側分岐部まで (ポリエチレン管)	呼び径	100A 相当
	材質	ポリエチレン
	最高使用圧力	1. 0 MPa
	最高使用温度	40℃

表 2. 5 - 1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 (2 5 / 3 5)

名称	仕様	
建屋内 RO 出口側ライン 分岐から 1 号機原子炉建屋 まで	呼び径	100A 相当
	材質	ポリエチレン
	最高使用圧力	0.98MPa
	最高使用温度	40℃
	呼び径／厚さ	50A／Sch. 40
	材質	SUS316LTP
	最高使用圧力	0.98MPa
	最高使用温度	40℃
	呼び径／厚さ	50A／Sch. 80, 80A／Sch. 40, 100A／Sch. 40
	材質	STPT410
	最高使用圧力	0.98MPa
	最高使用温度	40℃
建屋内 RO 出口側ライン 分岐から 2 号機タービン 建屋まで	呼び径	100A 相当
	材質	ポリエチレン
	最高使用圧力	0.98MPa
	最高使用温度	40℃
	呼び径／厚さ	50A／Sch. 40
	材質	SUS316LTP
	最高使用圧力	0.98MPa
	最高使用温度	40℃
	呼び径／厚さ	50A／Sch. 80, 80A／Sch. 40, 100A／Sch. 40
	材質	STPT410
	最高使用圧力	0.98MPa
	最高使用温度	40℃

表 2. 5 - 1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 (2 6 / 3 5)

名称	仕様	
滞留水浄化設備 2 号機タービン建屋分岐から 2 号機原子炉建屋まで (ポリエチレン管) (耐圧ホース)	呼び径	100A 相当
	材質	ポリエチレン
	最高使用圧力	0.98MPa
	最高使用温度	40℃
	呼び径	100A 相当
	材質	合成ゴム
	最高使用圧力	大気圧
	最高使用温度	40℃
建屋内 RO 入口側 タイライン分岐から 3・4 号機タービン建屋 まで	呼び径	100A 相当
	材質	ポリエチレン
	最高使用圧力	0.98MPa
	最高使用温度	40℃
	呼び径／厚さ	80A／Sch. 40, 100A／Sch. 40, 150A／Sch. 40
	材質	STPT410
	最高使用圧力	0.98MPa
	最高使用温度	40℃
滞留水浄化設備 3 号機タービン建屋分岐から 3 号機原子炉建屋まで (ポリエチレン管) (耐圧ホース)	呼び径	100A 相当
	材質	ポリエチレン
	最高使用圧力	0.98MPa
	最高使用温度	40℃
	呼び径	100A 相当
	材質	合成ゴム
	最高使用圧力	大気圧
	最高使用温度	40℃
滞留水浄化設備 3 号機タービン建屋分岐から建屋内 RO 出口側ライン取り合いまで (ポリエチレン管)	呼び径	100A 相当
	材質	ポリエチレン
	最高使用圧力	0.98MPa
	最高使用温度	40℃

表 2. 5 - 1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 (2 7 / 3 5)

名 称	仕 様	
SPT 廃液移送ポンプ出口分岐から建屋内 RO 濃縮水受タンク入口まで (ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A 相当 ポリエチレン 0.98MPa 40℃
建屋内 RO 濃縮水受タンク出口から 8.5m 盤 SPT 受入水移送ポンプ出口ライン合 流まで (ポリエチレン管) (鋼管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A 相当, 80A 相当, 100A 相当 ポリエチレン 0.98MPa 40℃
	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A／Sch. 40 STPT410 0.98MPa 40℃
33.5m 盤 SPT 受入水移送ポンプ出口分岐 から増設 RO 濃縮水受タンク入口まで (ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A 相当 ポリエチレン 0.98MPa 40℃
増設 RO 濃縮水受タンク出口から 33.5m 盤 RO 濃縮水供給ポンプ出口ライン合流 まで (ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A 相当, 100A 相当 ポリエチレン 0.98MPa 40℃

表 2. 5 - 1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 (2 8 / 3 5)

名 称	仕 様	
CST 移送ポンプ出口分岐から RO 処理水 供給ポンプ出口ライン合流まで (ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A 相当 ポリエチレン 0.98MPa 40℃

表 2. 5 - 1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 (2 9 / 3 5)

名称	仕様	
プロセス主建屋切替弁スキッド出口から 入口ヘッダスキッド入口まで (ポリエチレン管)	呼び径	100A 相当
	材質	ポリエチレン
	最高使用圧力	1. 0MPa
	最高使用温度	40℃
入口ヘッダスキッド入口から 入口ヘッダスキッド出口まで (鋼管)	呼び径／厚さ	100A/Sch. 40, 150A/ Sch. 40
	材質	STPG370
	最高使用圧力	1. 0MPa
	最高使用温度	40℃
	呼び径／厚さ	100A/Sch. 40
	材質	STPG370
	最高使用圧力	1. 37MPa
	最高使用温度	40℃
入口ヘッダスキッド出口から 滞留水受入槽まで (鋼管) (ポリエチレン管)	呼び径／厚さ	100A/Sch. 40
	材質	STPG370
	最高使用圧力	1. 0MPa
	最高使用温度	40℃
	呼び径	100A 相当
	材質	ポリエチレン
	最高使用圧力	1. 0MPa
	最高使用温度	40℃
滞留水受入槽から 滞留水一時貯留槽まで (耐圧ホース)	呼び径	200A 相当
	材質	EPDM 合成ゴム
	最高使用圧力	静水頭
	最高使用温度	40℃

表 2. 5 - 1 汚染水処理設備等の主要配管仕様（30／35）

名称	仕様	
滞留水一時貯留槽から 滞留水供給ポンプ入口まで （鋼管） （ポリエチレン管）	呼び径／厚さ	100A/Sch. 40
	材質	STPG370
	最高使用圧力	静水頭
	最高使用温度	40℃
	呼び径／厚さ	100A/Sch. 40 , 125A/Sch. 40 , 150A/ Sch. 40
	材質	STPG370
	最高使用圧力	1. 37MPa
	最高使用温度	40℃
	呼び径	100A 相当
	材質	ポリエチレン
	最高使用圧力	静水頭, 1. 37MPa
	最高使用温度	40℃
滞留水供給ポンプ出口から 滞留水供給ポンプスキッド出口まで （鋼管）	呼び径／厚さ	80A/Sch. 40, 100A/Sch. 40, 150A/ Sch. 40
	材質	STPG370
	最高使用圧力	1. 37MPa
	最高使用温度	40℃
	呼び径	100A 相当
	材質	ポリエチレン
滞留水供給ポンプスキッド出口から 入口ヘッダスキッド入口まで （ポリエチレン管）	最高使用圧力	1. 37MPa
	最高使用温度	40℃

表 2. 5 - 1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 (3 1 / 3 5)

名称	仕様	
入口ヘッドスキッド出口から 第三セシウム吸着装置入口まで (ポリエチレン管)	呼び径	100A 相当
	材質	ポリエチレン
	最高使用圧力	1. 37MPa
	最高使用温度	40℃
プロセス主建屋切替弁スキッド近傍配管 分岐からプロセス主建屋 1 階北側分岐部 まで (ポリエチレン管)	呼び径	100A 相当
	材質	ポリエチレン
	最高使用圧力	1. 37MPa, 1. 0MPa
	最高使用温度	40℃
第三セシウム吸着装置入口分岐部から 第三セシウム吸着装置ブースターポンプ 出口分岐部まで (ポリエチレン管)	呼び径	100A 相当
	材質	ポリエチレン
	最高使用圧力	1. 37MPa
	最高使用温度	40℃
入口ヘッドスキッド出口から サイトバンカ建屋 1 階西側分岐部まで (ポリエチレン管)	呼び径	100A 相当
	材質	ポリエチレン
	最高使用圧力	1. 37MPa
	最高使用温度	40℃
プロセス主建屋 1 階西側移送配管分岐部 からプロセス主建屋切替弁スキッド移送 配管部まで (鋼管) (ポリエチレン管)	呼び径／厚さ	100A/Sch. 80
	材質	STPG370
	最高使用圧力	1. 37MPa
	最高使用温度	66℃
	呼び径	100A 相当
	材質	ポリエチレン
	最高使用圧力	1. 0MPa
	最高使用温度	40℃
第二セシウム吸着装置入口分岐部から 第二セシウム吸着装置ブースターポンプ 出口分岐部まで (ポリエチレン管)	呼び径	80A 相当
	材質	ポリエチレン
	最高使用圧力	1. 37MPa
	最高使用温度	40℃

表2. 5-1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 (32/35)

名称	仕様	
プロセス主建屋北エリアサンプから 集合ヘッダ入口まで (耐圧ホース) (鋼管) (ポリエチレン管)	呼び径	50A 相当
	材質	合成ゴム
	最高使用圧力	0.96MPa
	最高使用温度	40℃
	呼び径／厚さ	50A/Sch. 80
	材質	STPT410
	最高使用圧力	0.96MPa
	最高使用温度	40℃
	呼び径	50A 相当, 80A 相当
	材質	ポリエチレン
	最高使用圧力	0.96MPa
	最高使用温度	40℃
プロセス主建屋北東エリアサンプから 集合ヘッダ入口まで (耐圧ホース) (鋼管) (ポリエチレン管)	呼び径	50A 相当
	材質	合成ゴム
	最高使用圧力	0.96MPa
	最高使用温度	40℃
	呼び径／厚さ	50A/Sch. 80
	材質	STPT410
	最高使用圧力	0.96MPa
	最高使用温度	40℃
	呼び径	50A 相当, 80A 相当
	材質	ポリエチレン
	最高使用圧力	0.96MPa
	最高使用温度	40℃

表 2. 5 - 1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 (3 3 / 3 5)

名称	仕様	
プロセス主建屋北西エリアサンプから 集合ヘッダ入口まで (耐圧ホース) (鋼管) (ポリエチレン管)	呼び径	50A 相当
	材質	合成ゴム
	最高使用圧力	0.96MPa
	最高使用温度	40℃
	呼び径／厚さ	50A/Sch. 80
	材質	STPT410
	最高使用圧力	0.96MPa
	最高使用温度	40℃
	呼び径	50A 相当, 80A 相当
	材質	ポリエチレン
	最高使用圧力	0.96MPa
	最高使用温度	40℃
プロセス主建屋南エリアサンプから 集合ヘッダ入口まで (耐圧ホース) (鋼管) (ポリエチレン管)	呼び径	50A 相当
	材質	合成ゴム
	最高使用圧力	0.96MPa
	最高使用温度	40℃
	呼び径／厚さ	50A/Sch. 80
	材質	STPT410
	最高使用圧力	0.96MPa
	最高使用温度	40℃
	呼び径	50A 相当, 80A 相当
	材質	ポリエチレン
	最高使用圧力	0.96MPa
	最高使用温度	40℃

表 2. 5 - 1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 (3 4 / 3 5)

名称	仕様	
プロセス主建屋西エリアサンプから 集合ヘッダ入口まで (耐圧ホース) (鋼管) (ポリエチレン管)	呼び径	50A 相当
	材質	合成ゴム
	最高使用圧力	0.96MPa
	最高使用温度	40℃
	呼び径／厚さ	50A/Sch. 80
	材質	STPT410
	最高使用圧力	0.96MPa
	最高使用温度	40℃
	呼び径	50A 相当, 80A 相当
	材質	ポリエチレン
	最高使用圧力	0.96MPa
	最高使用温度	40℃
高温焼却炉建屋北西エリアサンプから 集合ヘッダ入口まで (耐圧ホース) (鋼管) (ポリエチレン管)	呼び径	50A 相当
	材質	合成ゴム
	最高使用圧力	0.96MPa
	最高使用温度	40℃
	呼び径／厚さ	50A/Sch. 80
	材質	STPT410
	最高使用圧力	0.96MPa
	最高使用温度	40℃
	呼び径	50A 相当, 80A 相当
	材質	ポリエチレン
	最高使用圧力	0.96MPa
	最高使用温度	40℃
集合ヘッダ入口から滞留水一時貯留設備 入口ヘッダスキッド入口まで (ポリエチレン管)	呼び径	80A 相当, 100A 相当
	材質	ポリエチレン
	最高使用圧力	0.96MPa
	最高使用温度	40℃

表 2. 5 - 1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 (35 / 35)

名称	仕様	
濃縮廃液貯槽又は R0 濃縮水貯槽から R0 濃縮水貯槽まで※ (ポリエチレン管)	呼び径	50A 相当, 80A 相当, 100A 相当
	材質	ポリエチレン
	最高使用圧力	1.0MPa
	最高使用温度	40℃
	呼び径 / 厚さ	100A/Sch. 80
	(鋼管)	STPT410
	(伸縮継手)	EPDM 合成ゴム

※濃縮廃液の濃度調整ラインに限る。

表 2. 5 - 2 放射線監視装置仕様

項目	仕様		
名称	放射線モニタ	エリア放射線モニタ	
基数	5 基	2 基	3 基
種類	半導体検出器	半導体検出器	半導体検出器
取付箇所	滞留水移送ライン 屋外敷設箇所	第三セシウム吸着装置 設置エリア	ろ過水タンク周辺
計測範囲	0.01mSv/h～100mSv/h	0.001mSv/h～10mSv/h	0.001mSv/h～99.99mSv/h

2.5.2.1.2 使用済セシウム吸着塔保管施設及び廃スラッジ貯蔵施設

(1) 使用済セシウム吸着塔仮保管施設

吸着塔保管体数

308 体（セシウム吸着装置吸着塔，モバイル式処理装置吸着塔，
モバイル型ストロンチウム除去装置フィルタ・吸着塔，
第二モバイル型ストロンチウム除去装置吸着塔，
放水路浄化装置吸着塔）

9 体（第二セシウム吸着装置吸着塔）

(2) 使用済セシウム吸着塔一時保管施設（第一施設）

吸着塔保管体数

544 体（セシウム吸着装置吸着塔，モバイル式処理装置吸着塔，
サブドレン他浄化装置吸着塔，
高性能多核種除去設備検証試験装置吸着塔，
モバイル型ストロンチウム除去装置フィルタ・吸着塔，
第二モバイル型ストロンチウム除去装置吸着塔，
放水路浄化装置吸着塔，浄化ユニット吸着塔，
ゼオライト等保管容器）
230 体（第二セシウム吸着装置吸着塔，第三セシウム吸着装置吸着塔，
多核種除去設備処理カラム，高性能多核種除去設備吸着塔，RO
濃縮水処理設備吸着塔，サブドレン他浄化装置吸着塔）

(3) 使用済セシウム吸着塔一時保管施設（第二施設）

吸着塔保管体数

736 体（セシウム吸着装置吸着塔，多核種除去設備高性能容器，
増設多核種除去設備高性能容器）

(4) 使用済セシウム吸着塔一時保管施設（第三施設）

吸着塔保管体数

4,608 体（多核種除去設備高性能容器，増設多核種除去設備高性能容器）

(5) 使用済セシウム吸着塔一時保管施設（第四施設）

吸着塔保管体数

680 体（セシウム吸着装置吸着塔，モバイル式処理装置吸着塔，
サブドレン他浄化装置吸着塔，
高性能多核種除去設備検証試験装置吸着塔）

モバイル型ストロンチウム除去装置フィルタ・吸着塔，
第二モバイル型ストロンチウム除去装置吸着塔，
放水路浄化装置吸着塔，浄化ユニット吸着塔，
ゼオライト等保管容器)

345 体 (第二セシウム吸着装置吸着塔，第三セシウム吸着装置吸着塔，
多核種除去設備処理カラム，高性能多核種除去設備吸着塔，
RO 濃縮水処理設備吸着塔，サブドレン他浄化装置吸着塔)

(6) 造粒固化体貯槽(D) (既設品)

スラッジ保管容量	700m ³
----------	-------------------

(7) 廃スラッジ一時保管施設

スラッジ保管容量	720m ³ (予備機含む)
スラッジ貯層基数	8 基
スラッジ貯層容量	90m ³ /基

表 2. 5 - 3 廃スラッジ貯蔵施設の主要配管仕様

名 称	仕 様	
除染装置から 造粒固化体貯槽 (D) (鋼管)	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A, 80A / Sch20S SUS316L 0.3MPa 50℃
造粒固化体貯槽 (D) から プロセス主建屋壁面取合まで (鋼管)	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A, 80A / Sch20S SUS316L 0.98MPa 50℃
プロセス主建屋壁面取合から 廃スラッジ一時保管施設取合まで (二重管ホース)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A 相当 EPDM 0.72MPa 82.2℃
廃スラッジ一時保管施設取合から スラッジ貯槽まで (鋼管)	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A, 50A / Sch40 SUS316L 0.98MPa 50℃
廃スラッジ一時保管施設内 上澄み移送ライン (鋼管)	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	125A, 100A, 80A /Sch40 SUS329J4L 0.98MPa 50℃
廃スラッジ一時保管施設内 スラッジ移送ライン (鋼管)	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A, 80A, 50A / Sch40 SUS316L 0.98MPa 50℃

2.5.3 添付資料

- 添付資料－１ 系統概要
- 添付資料－２ 主要設備概要図
- 添付資料－３ 汚染水処理設備等に関する構造強度及び耐震性等の評価結果
- 添付資料－４ 廃スラッジ一時保管施設の耐震性に関する検討結果
- 添付資料－５ 汚染水処理設備等の具体的な安全確保策について
- 添付資料－６ セシウム吸着装置及び第二セシウム吸着装置の吸着塔の温度評価
- 添付資料－７ 廃スラッジ一時保管施設の崩壊熱評価
- 添付資料－８ 廃スラッジ一時保管施設の遮へい設計
- 添付資料－９ 汚染水処理設備等の工事計画及び工程について
- 添付資料－１０ No.1 ろ過水タンクへの逆浸透膜装置廃水の貯留について
- 添付資料－１１ 中低濃度タンクの設計・確認の方針について
- 添付資料－１２ 使用済セシウム吸着塔一時保管施設（第三施設）
- 添付資料－１３ 建屋内 R0 循環設備および追設する関連機器の設計・確認の方針について
- 添付資料－１４ 滞留水移送装置の設計・確認方法について
- 添付資料－１５ セシウム吸着装置におけるストロンチウムの除去について
- 添付資料－１６ セシウム吸着装置により高温焼却炉建屋の滞留水を浄化するために使用する配管について
- 添付資料－１７ 第二セシウム吸着装置における Cs 及び Sr の除去について
- 添付資料－１８ 廃止（R0 濃縮塩水を移送する配管の追設について）
- 添付資料－１９ 滞留水移送装置による水位調整が不可能なエリアの対応について
- 添付資料－２０ プロセス主建屋，高温焼却炉建屋の地下階を介さずに滞留水を処理装置へ移送する設備について
- 添付資料－２１ 使用済セシウム吸着塔一時保管施設の架台とボックスカルバートについて
- 添付資料－２２ SPT 建屋の構造強度及び耐震性について
- 添付資料－２３ 濃縮廃液貯槽(完成品)の安全確保策について
- 添付資料－２４ 滞留水浄化設備の設計・確認方法について
- 添付資料－２５ 第三セシウム吸着装置について
- 添付資料－２６ 主要配管の確認事項について
- 添付資料－２７ 汚染水処理設備等に係る確認項目
- 添付資料－２８ 滞留水一時貯留設備について
- 添付資料－２９ プロセス主建屋，高温焼却炉建屋の滞留水移送装置について

表 1 設備の構成

汚染水処理設備等				
汚染水処理設備	貯留設備	関連設備	使用済セシウム吸着塔保管施設	廃スラッジ貯蔵施設
処理装置 ・セシウム吸着装置 ・第二セシウム吸着装置 ・第三セシウム吸着装置 ・除染装置 淡水化装置 ・逆浸透膜装置 ・蒸発濃縮装置	中低濃度タンク ・サプレッション・プール水サージタンク ・廃液 RO 供給タンク ・RO 後濃縮塩水受タンク ・濃縮廃液貯槽 ・RO 後淡水受タンク ・多核種処理水タンク ・Sr処理水タンク 地下貯水槽 ろ過水タンク	油分分離装置 モバイル式処理設備 電源設備 滞留水移送装置 ・移送ポンプ ・移送配管 滞留水一時貯留設備	使用済セシウム吸着塔仮保管施設 使用済セシウム吸着塔一時保管施設	造粒固化体貯槽(D) 廃スラッジ一時保管施設

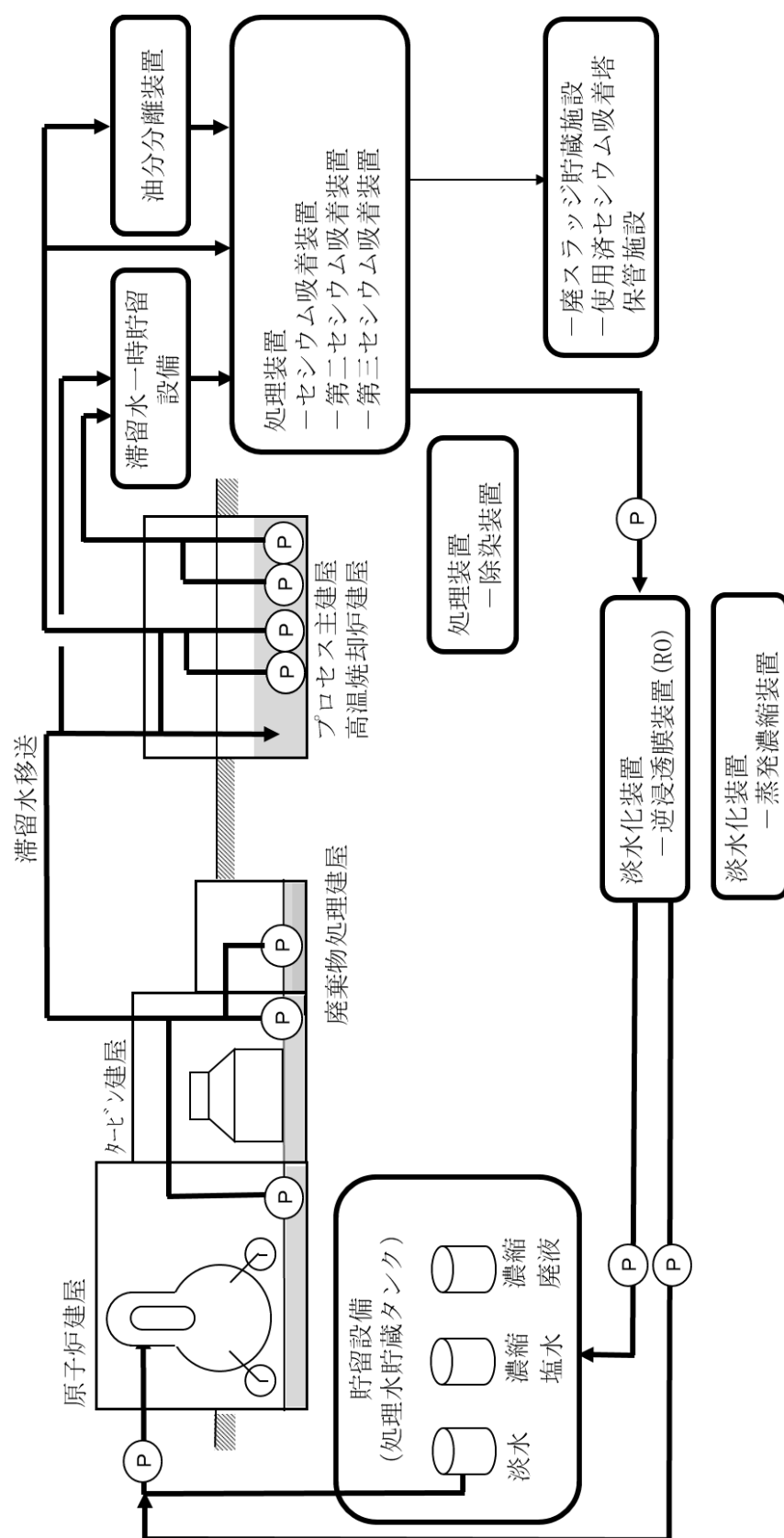
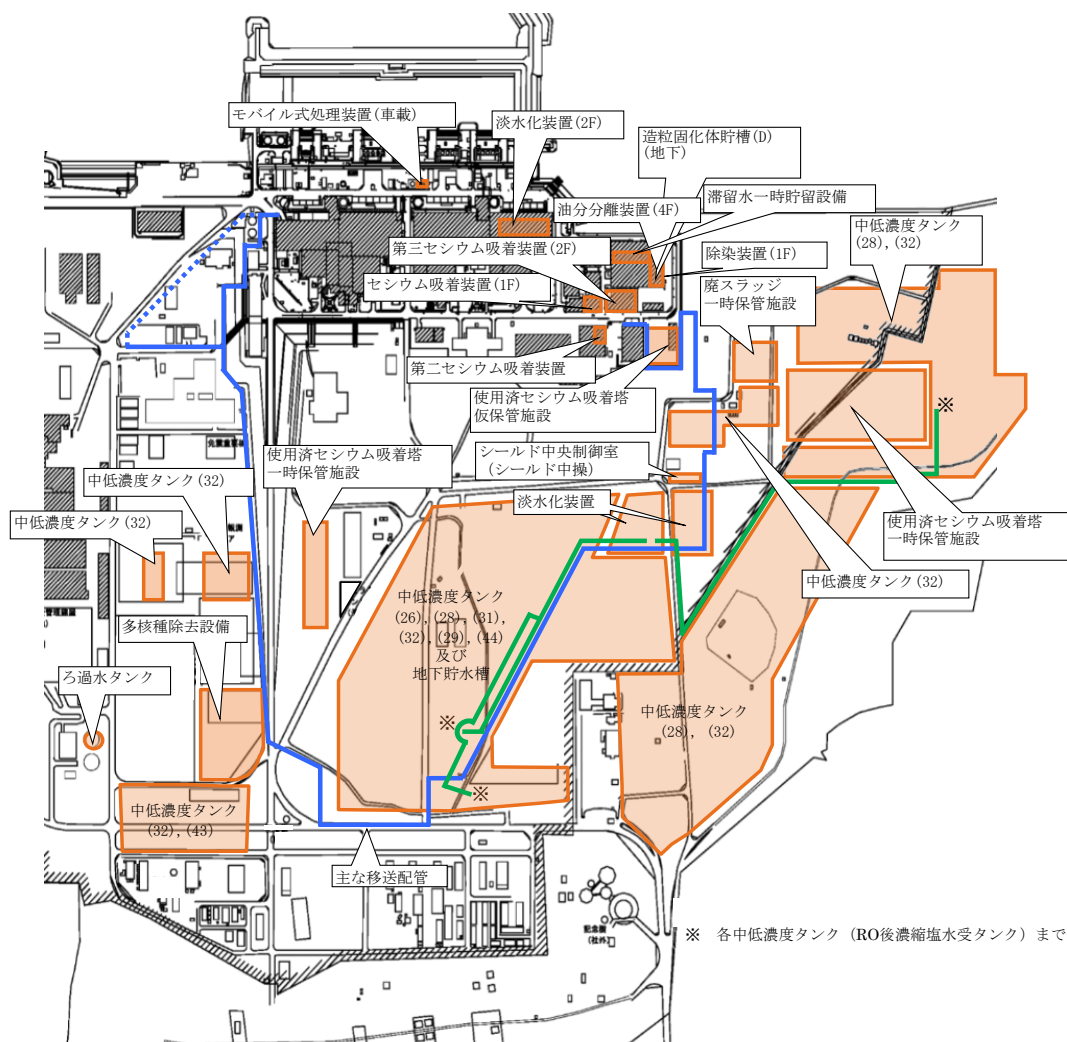
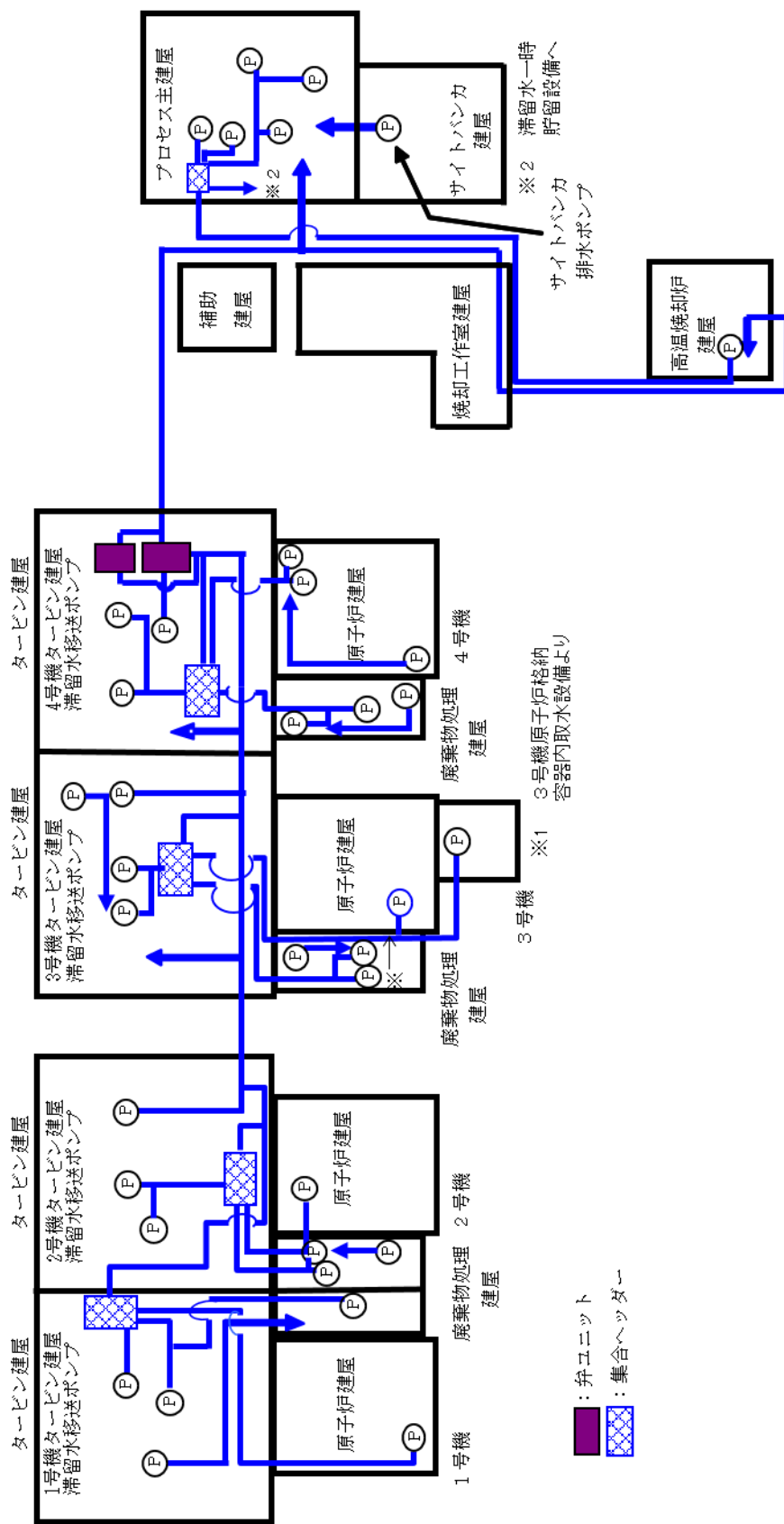


図-1 汚染水処理設備等の全体概要図 (1/2)

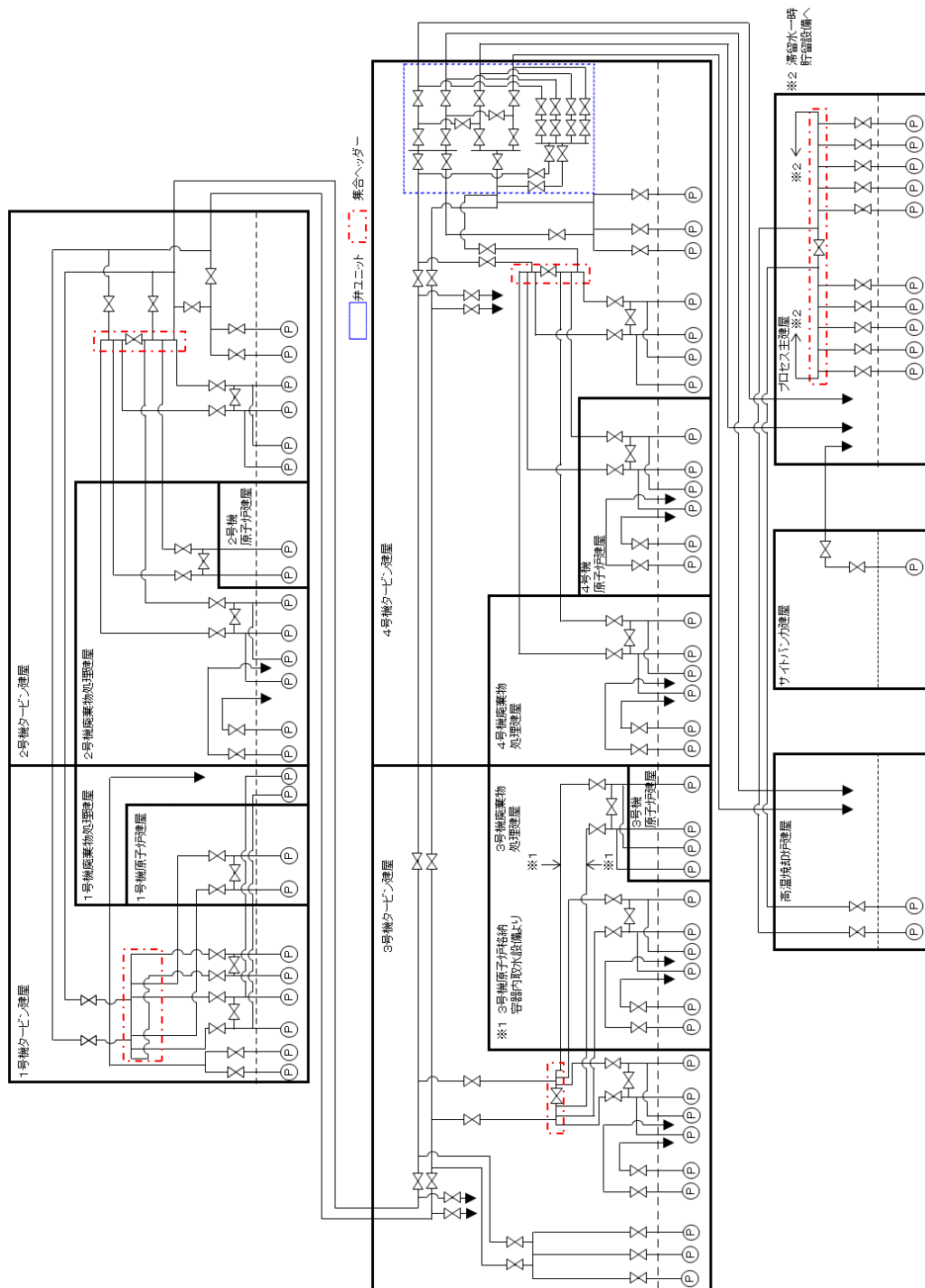


(b) 配置概要

図－1 汚染水処理設備等の全体概要図（2／2）

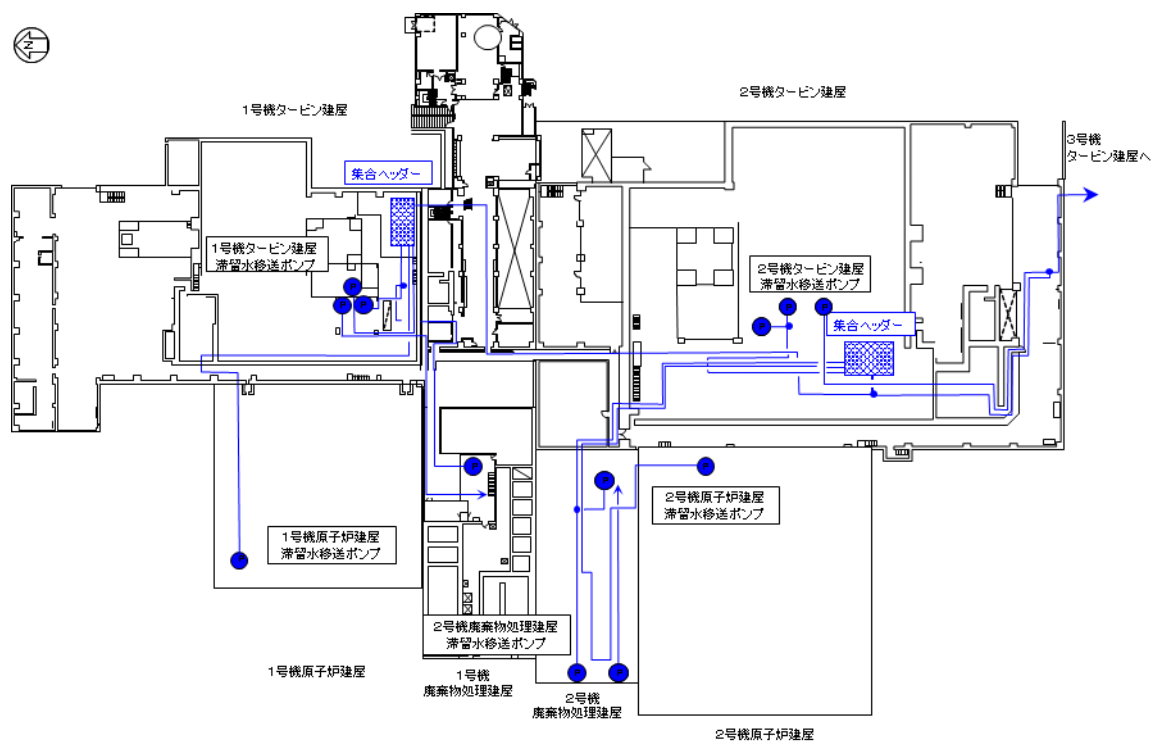


(a) 移送装置全体系統図
図－2 滞留水移送装置の系統構成図 (1 / 3)

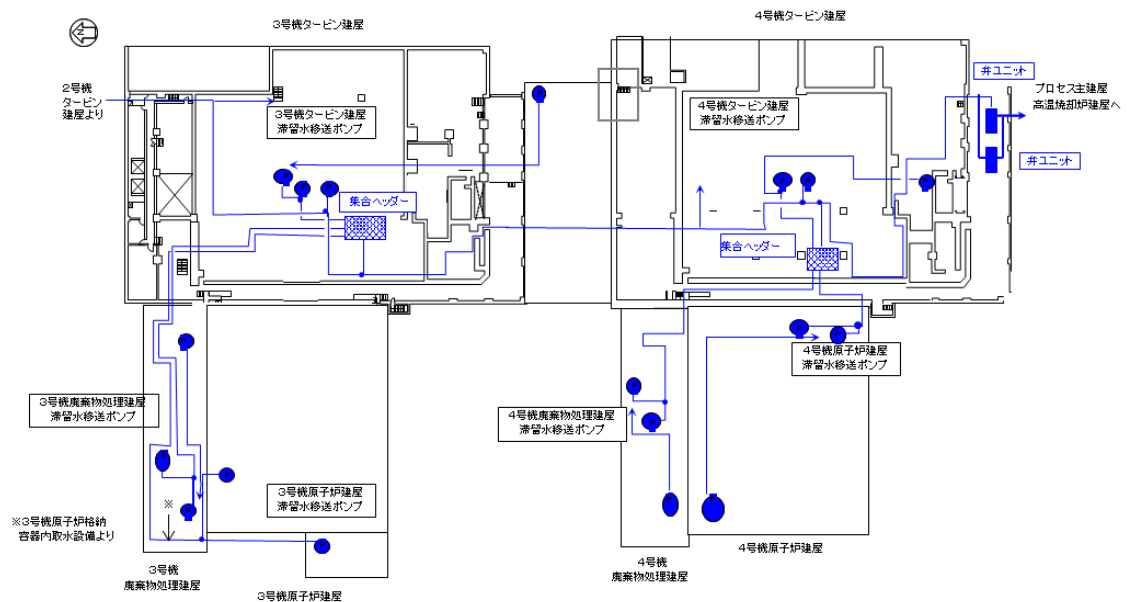


(a) 移送装置全体系統図

図一 2 滞留水移送装置の系統構成図 (2 / 3)



1, 2号機滞留水移送系統 (各建屋1階)



3, 4号機滞留水移送系統 (各建屋1階)

※ポンプ・配管は多重化しているものの、本図では単一のものとして示す

(b) 移送装置 配管ルート図

図－2 滞留水移送装置の系統構成図 (3 / 3)

図3 変更後

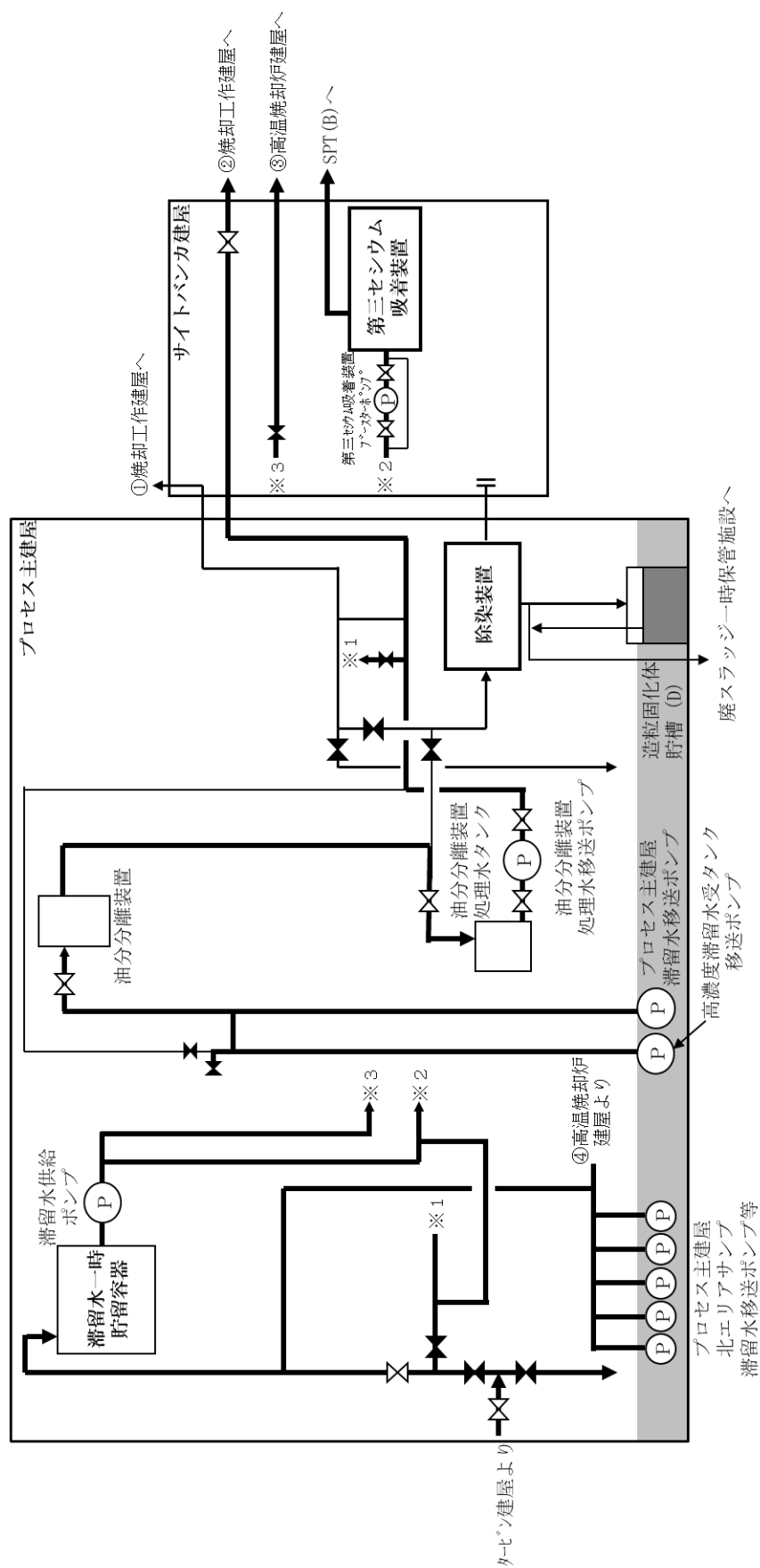
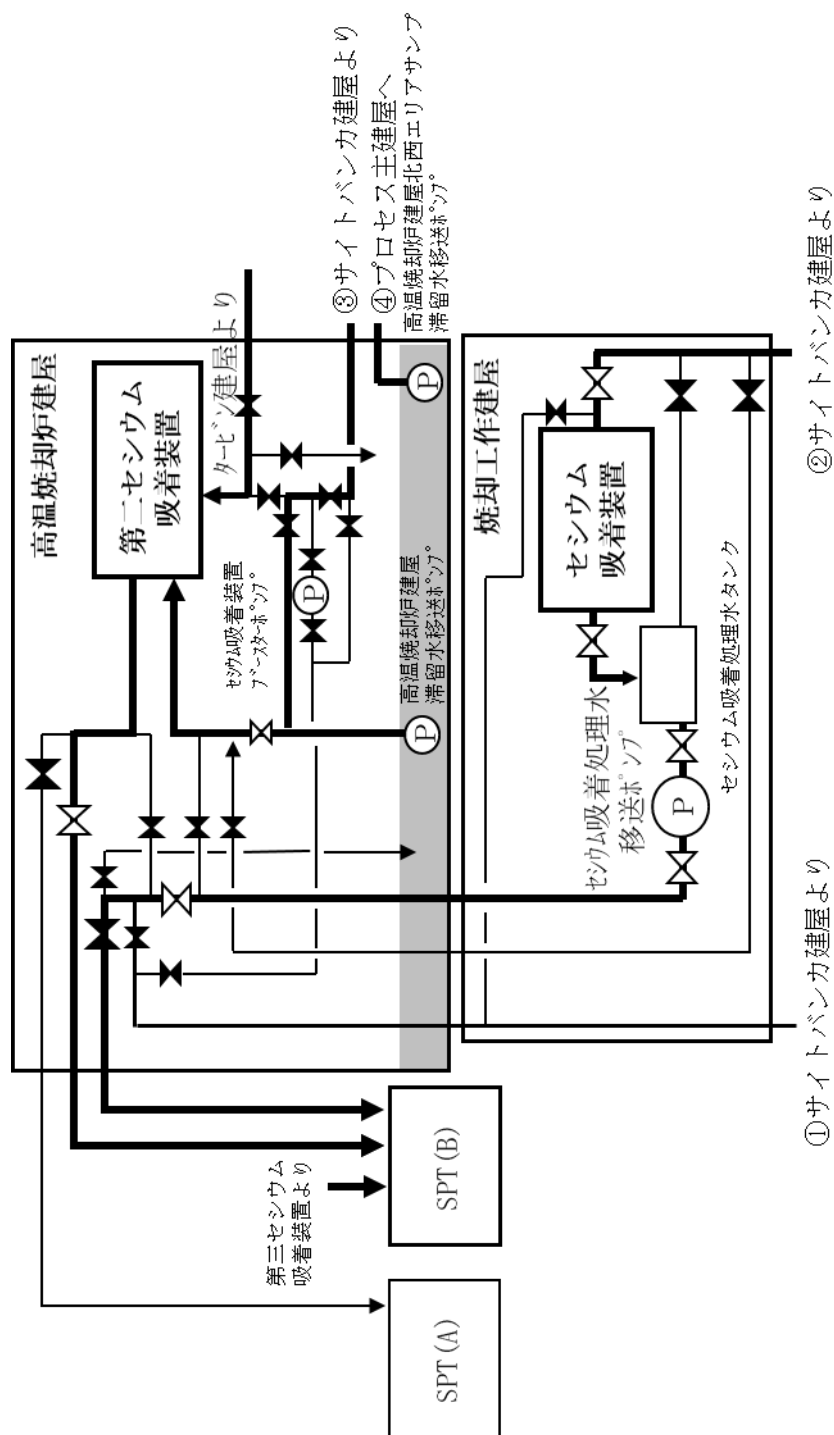
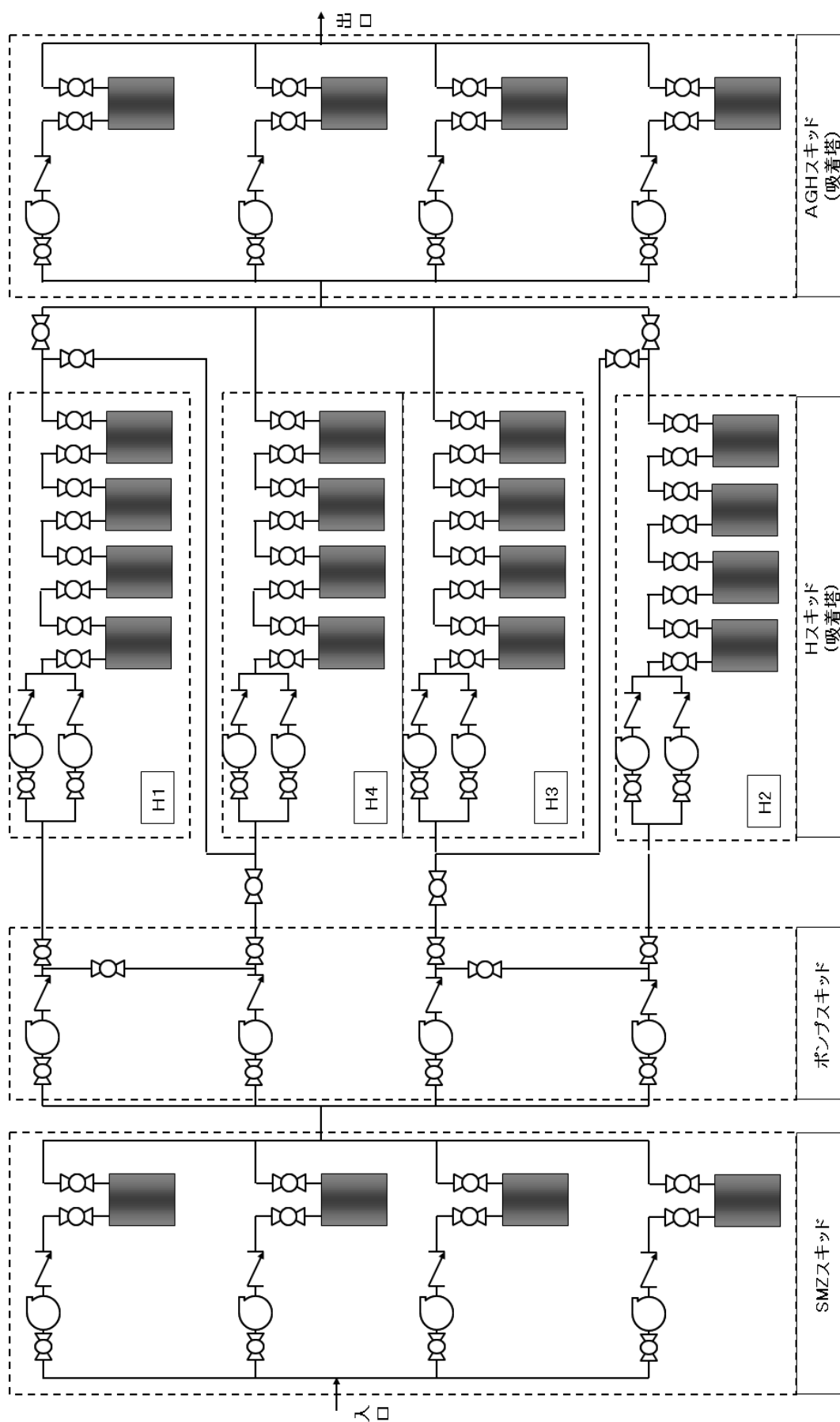


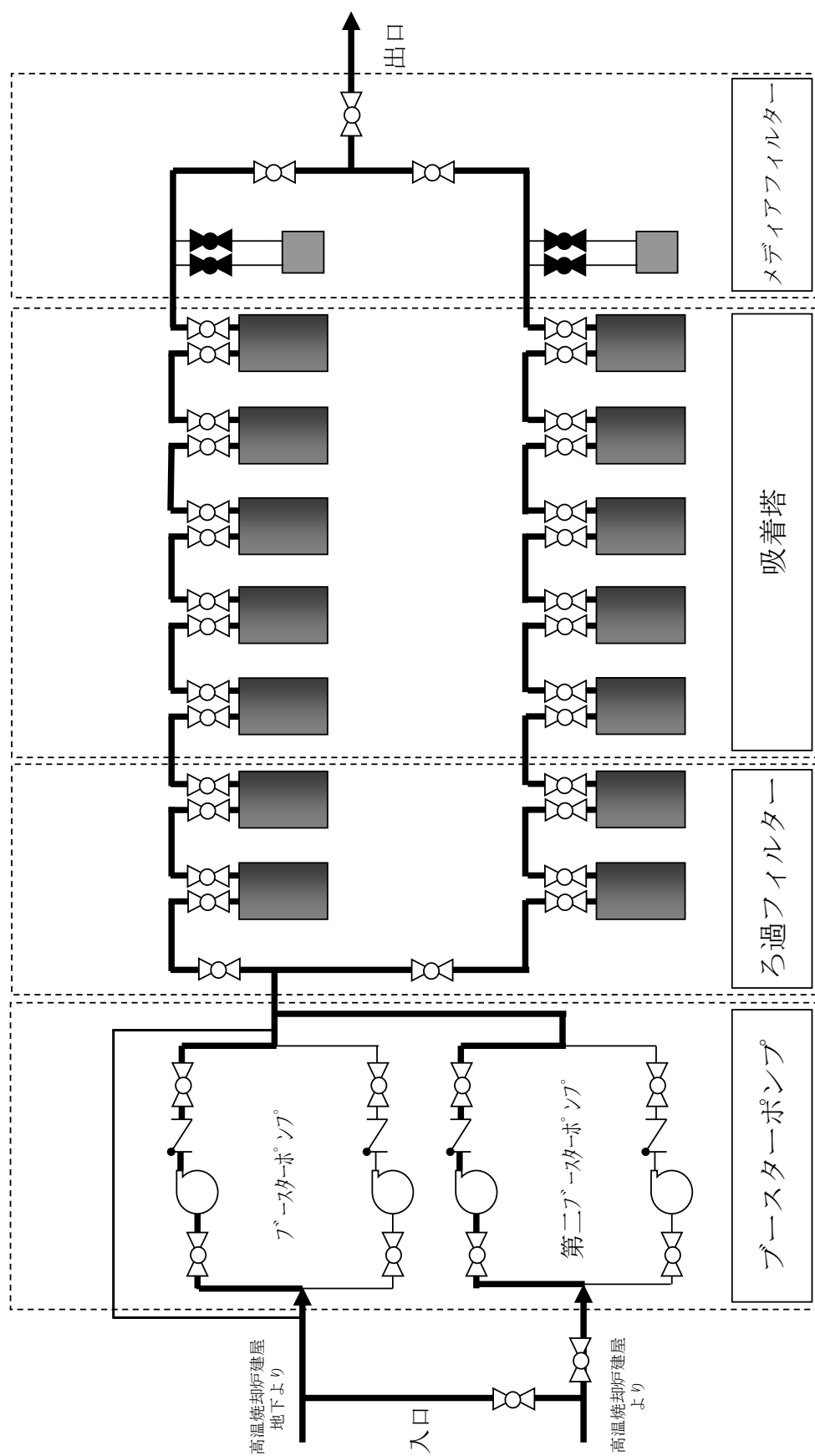
図-3 処理装置(セシウム吸着装置, 第二セシウム吸着装置, 第三セシウム吸着装置, 除染装置)の系統構成図(1/2)



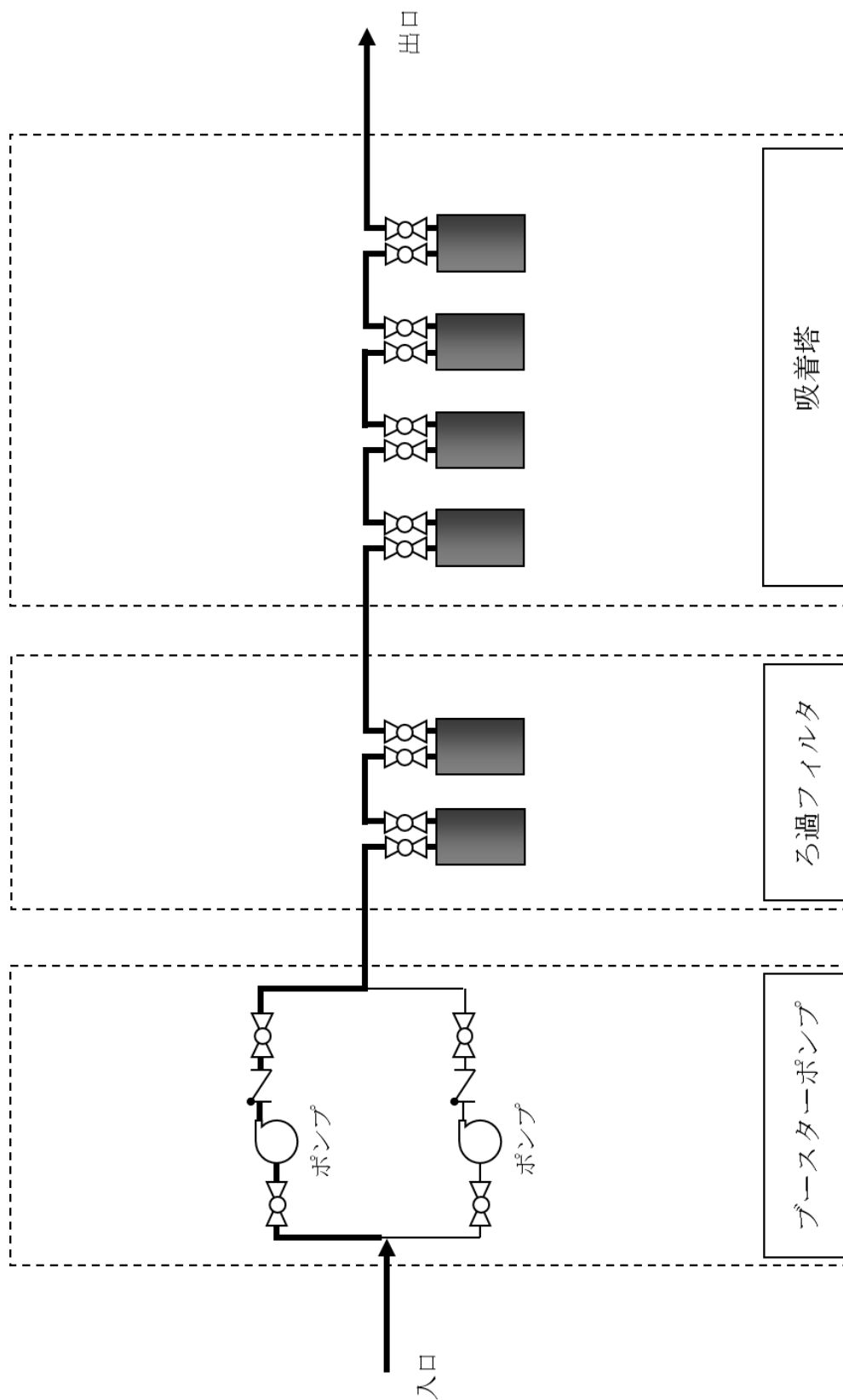
図－3 処理装置（セシウム吸着装置，第二セシウム吸着装置，第三セシウム吸着装置，除染装置）の系統構成図（2／2）



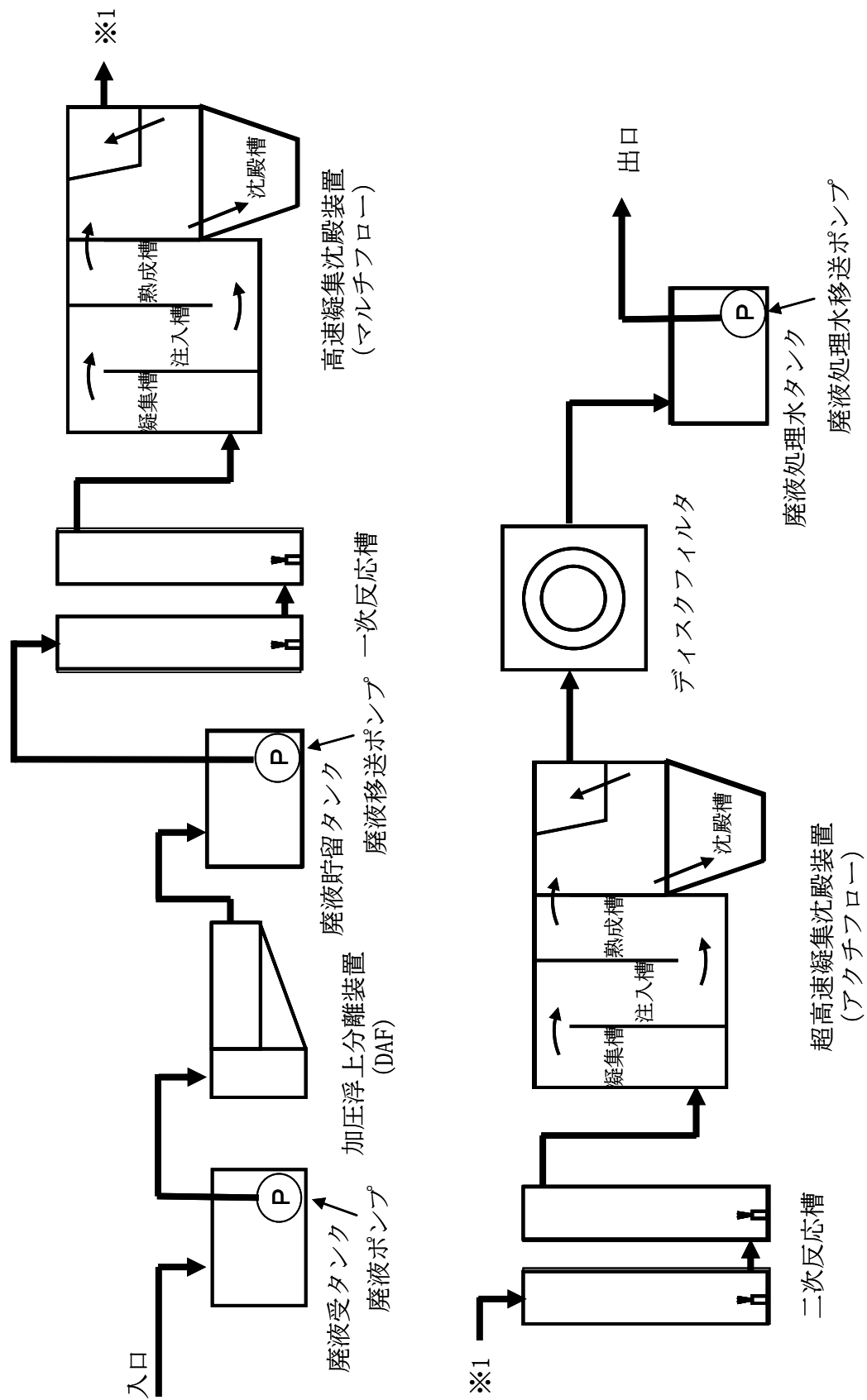
図ー4 セシウム吸着装置の系統構成図



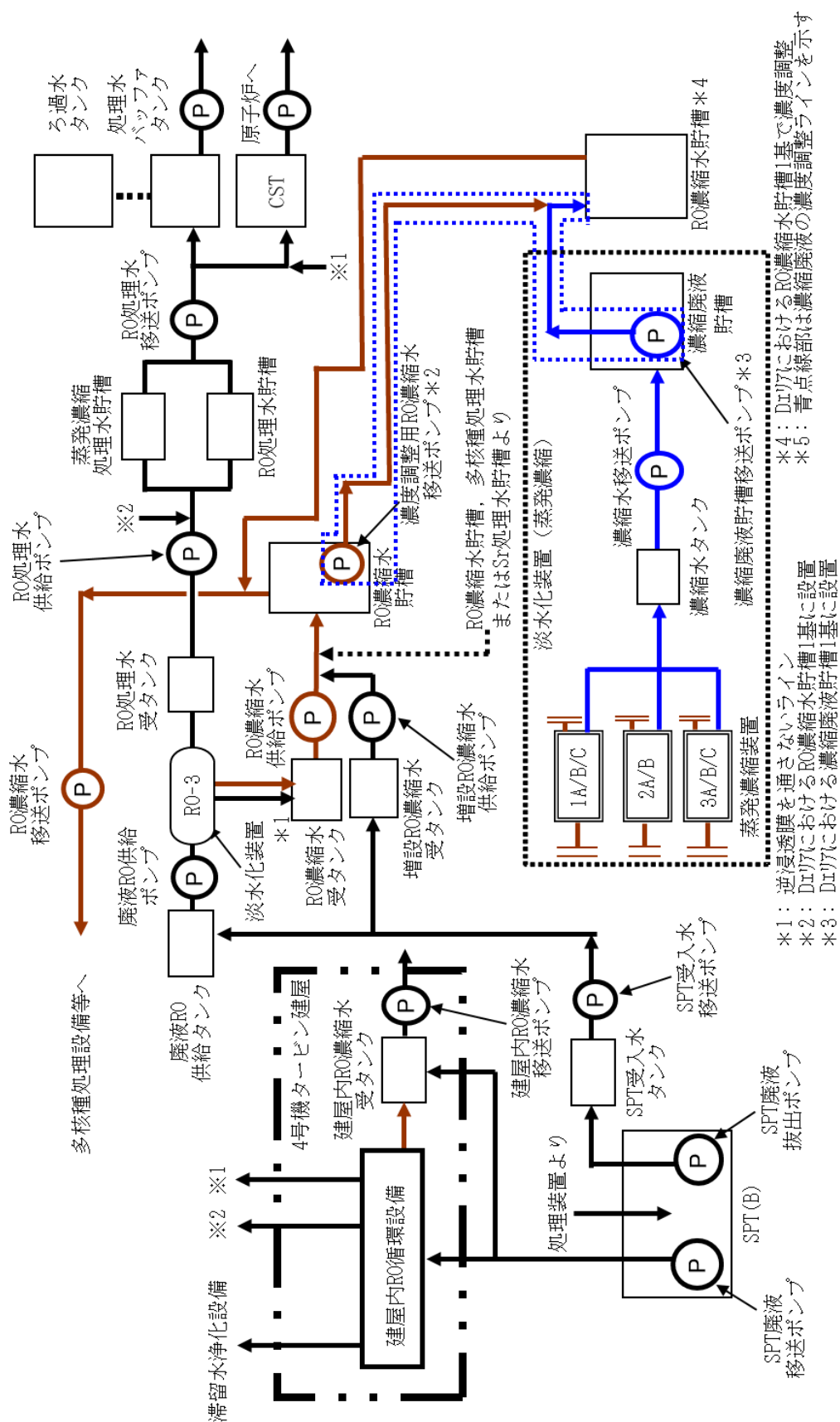
図ー5 第二セシウム吸着装置の系統構成図

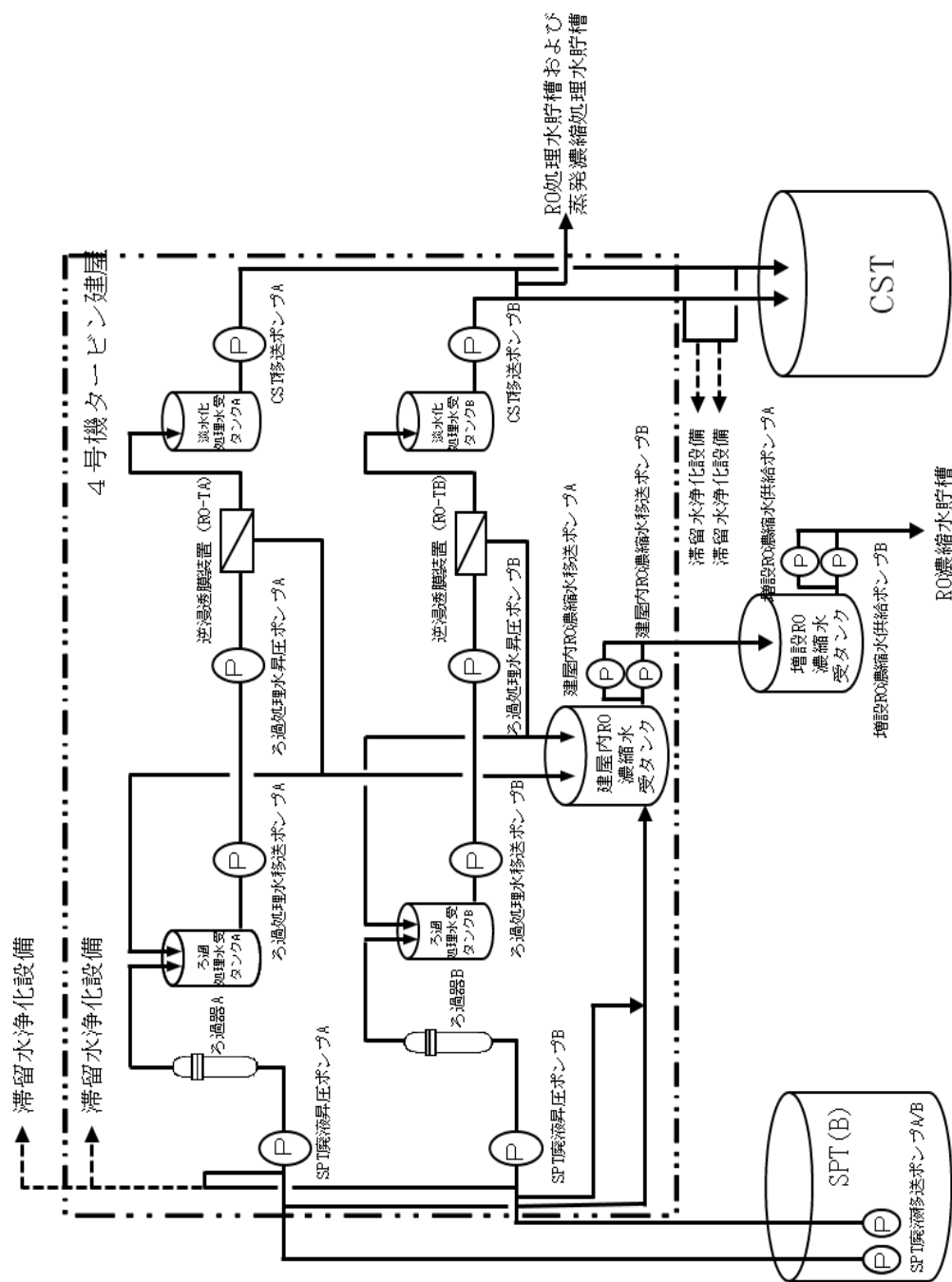


図ー6 第三セシウム吸着装置の系統構成図

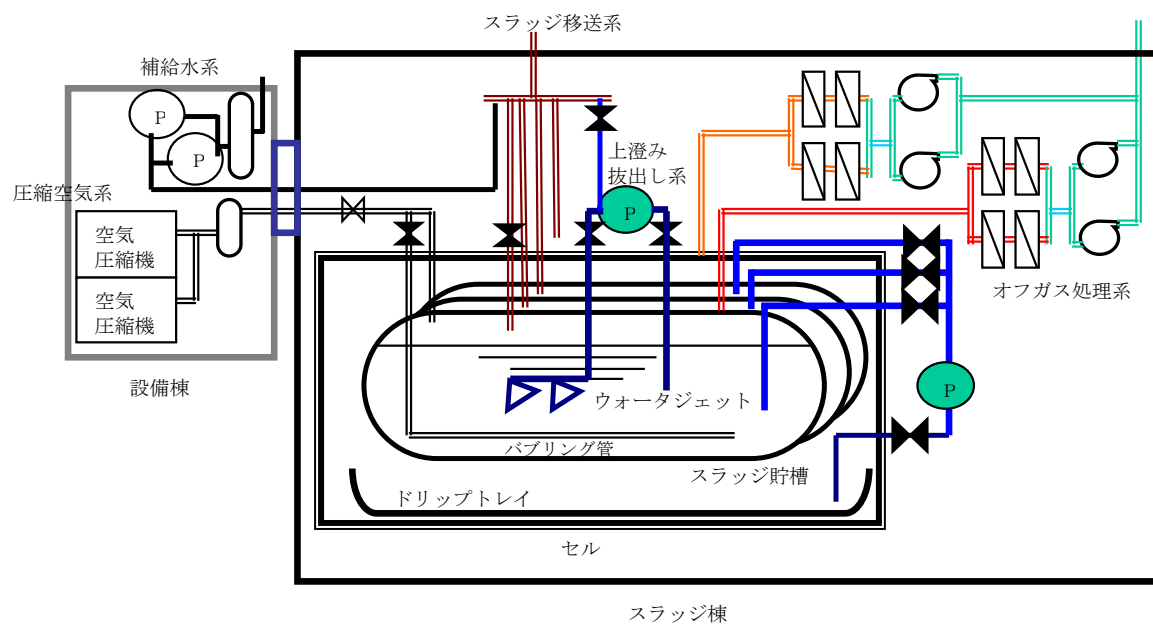


図一 7 除染装置の系統構成図





図ー8 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。）



図－９ 廃スラッジ一時保管施設概要図

中低濃度タンクの設計・確認の方針について

中低濃度タンクのうち、実施計画の初回認可日（平成 25 年 8 月 14 日）以降に実施する検査の対象となる円筒型タンクの設計・確認の方針について、以下の通り定める。

1. 中低濃度タンク（円筒型）の設計方針

1.1 規格・規準

a. 震災以降緊急対応的に設置又は既に（平成 25 年 8 月 14 日より前に）設計に着手したタンク

震災以降緊急対応的に設置又は既に（平成 25 年 8 月 14 日より前に）設計に着手したタンク（G3, J1 エリア）に関しては、設計、材料の選定、製作及び検査について、日本産業規格等の適用、施工記録、実績等により信頼性を確保する。

◆タンクの構造設計に関する規格（JSME 規格以外）

- ・「JIS B 8501 鋼製石油貯槽の構造」
- ・「日本鋼構造協会 JSS- I 溶接開先標準」
- ・「日本建築学会 鋼構造設計規準」
- ・「日本建築学会 容器構造設計指針」
- ・「日本水道鋼管協会 鋼製配水池設計指針」
- ・「高圧ガス保安法 特定設備検査規則および同強度計算書式」

◆溶接に関する規格

- ・「JIS B 8285 圧力容器の溶接施工方法の確認試験」
- ・「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」
- ・「日本鋼構造協会 JSS- I 溶接開先標準」

b. 今後（平成 25 年 8 月 14 日以降）設計するタンク

平成 25 年 8 月 14 日以降に設計するものに関しては、JSME 規格に限定するものではなく、日本産業規格（JIS）等の国内外の民間規格に適合した工業用品の採用、或いは American Society of Mechanical Engineers（ASME 規格）、日本産業規格（JIS）、またはこれらと同等の技術的妥当性を有する規格での設計・製作・検査を行う。

◆タンクの構造設計に関する規格（JSME 規格以外）

- ・「JIS G 3193 熱間圧延鋼板及び鋼帯の形状、寸法、質量及びその許容差」
- ・「JIS G 3454 圧力配管用炭素鋼鋼管」
- ・「JIS B 8501 鋼製石油貯槽の構造」

1.2 放射性物質の漏えい防止及び管理されない放出の防止

中低濃度タンクは、液体状の放射性物質の漏えいの防止及び所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。

- a. 漏えいの発生を防止するため、中低濃度タンク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を設ける。
- b. タンクからの漏えいを早期検知するためにタンク設置エリアに設置するカメラにて監視するとともに、巡視点検にて漏えいの有無を確認し、液体状の放射性物質が漏えいした場合においても、漏えいを停止するのに適切な措置をとれるようにする。また、中低濃度タンクは漏えい水の拡大を抑制するための堰を設ける。基礎外周堰の堰内容量は、タンク 20 基当たり 1 基分の貯留容量（20 基以上の場合は 20 基あたり 1 基分の割合の容量、20 基に満たない場合でも 1 基分）を確保できる容量に、大雨時の作業等を考慮した余裕高さ（堰高さで 20cm 程度）分の容量との合計とする。
- c. タンク水位は、免震重要棟集中監視室及びシールド中央制御室（シールド中操）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。

1.3 環境条件対策

タンク運用に合わせて敷設する移送配管については、以下の対策を行う。

(1) 凍結

滞留水を移送している過程では、水が流れているため凍結の恐れはない。

滞留水の移送を停止した場合、屋外に敷設されているポリエチレン管等は、凍結による破損が懸念されるため、保温材等を取り付けて凍結防止を図る。なお、保温材は、高い気密性と断熱性を有する硬質ポリウレタン等を使用し、凍結しない十分な厚さ（100A に対して 21.4mm 以上）を確保する。

保温材厚さの設定の際には、「建設設備の凍結防止（空気調和・衛生工学会）」に基づき、震災以降に凍結事象が発生した外気温 -8°C 、内部流体の初期温度 5°C 、保温材厚さ 21.4mm の条件において、内部流体が 25%※凍結するまでに十分な時間（50 時間程度）があることを確認した。なお、震災以降の実測データから、外気温 -8°C が半日程度継続することはない。

※「JIS A 9501 保温保冷工事施工標準」において管内水の凍結割合を 25%以上と推奨

(2) 紫外線

屋外に敷設されているポリエチレン管等は、紫外線による劣化を防止するため、紫外線防止効果のあるカーボンブラックを添加した保温材を取り付ける、もしくは、カーボンブラックを添加していない保温材を使用する場合は、カーボンブラックを添加した被覆材または紫外線による劣化のし難い材料である鋼板を取り付ける。

1.4 設計上の使用条件

中低濃度タンク（円筒型）のうち、RO 濃縮水貯槽及び濃縮廃液貯槽には、RO 濃縮水、濃縮廃液等の処理装置による処理済水（ $37\text{kBq}/\text{cm}^3$ 以上）を貯留する。タンクの運用状況に応じて RO 濃縮水貯槽に多核種除去設備、増設多核種除去設備、高性能多核種除去設備及び RO 濃縮水処理設備による処理済水、サブドレン他水処理施設で汲み上げた地下水（ $37\text{kBq}/\text{cm}^3$ 未満）を貯留する。

Sr 処理水貯槽には、RO 濃縮水処理設備による処理済水、サブドレン他水処理施設で汲み上げた地下水（ $37\text{kBq}/\text{cm}^3$ 未満）を貯留する。タンクの運用状況に応じて Sr 処理水貯槽に多核種除去設備、増設多核種除去設備、高性能多核種除去設備による処理済水（ $37\text{kBq}/\text{cm}^3$ 未満）を貯留する。

一方、多核種処理水貯槽には、多核種除去設備、増設多核種除去設備及び高性能多核種除去設備による処理済水（ $37\text{kBq}/\text{cm}^3$ 未満）を貯留する。G4 北、G5 エリアに設置する多核種処理水貯槽については、トリチウム以外の放射性物質を告示濃度限度比総和 1 未満となるまで浄化処理した水を貯留する。

RO 処理水貯槽、蒸発濃縮処理水貯槽には、逆浸透膜装置の処理済水（ $37\text{kBq}/\text{cm}^3$ 未満）を貯留する。

2. 中低濃度タンク（円筒型）の構造強度及び耐震性評価

2.1 中低濃度タンクの構造強度評価

a. 震災以降緊急対応的に設置又は既に（平成 25 年 8 月 14 日より前に）設計に着手したタンク（G3、J1 エリア）

中低濃度タンクは、「発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令」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付けられる。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」（以下、「JSME 規格」という。）で規定される。

しかしながら、震災以降緊急対応的にこれまで設置してきた中低濃度タンクは、必ずしも JSME 規格に従って設計・製作・検査をされたものではなく、日本産業規格（JIS）等の国内外の民間規格、製品の試験データ等を踏まえ、福島第一原子力発電所構内の作業環境、機器等の設置環境や時間的裕度を勘案した中で安全確保を最優先に設計・製作・検査を行ってきた。

中低濃度タンクは、高濃度の汚染水を内包するため、バウンダリ機能の健全性を確認する観点から、設計された肉厚が十分であることを確認している。また、溶接部については、耐圧・漏えい試験等を行い、有意な変形や漏えい等のないことを確認している。設計及び評価の概要を以下に示す。

◆溶接型タンク（G3, J1 エリア）

G3 エリア, J1 エリアタンクともに、「鋼製石油貯槽の構造（全溶接製）（JIS B 8501）」を参考に設計したものである。線量や重装備による厳しい現場作業環境、汚染水対策として短期間の設置工程の必要性を踏まえ、現場溶接作業を極力減らすための設計の工夫を行っているため、溶接部の設計において、全ての部位が規格に適合した設計となっているわけではないが、当該部位については、別途構造計算等を実施し、構造強度の健全性について確認を行っている。

b. 今後（平成 25 年 8 月 14 日以降）設計するタンク

中低濃度タンクは、「実用発電用原子炉及びその付属設備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付けられる。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」（以下、「JSME 規格」という。）で規定される。

従って、今後設計する中低濃度タンクについては、JSME 規格に限定するものではなく、日本産業規格（JIS）等の国内外の民間規格に適合した工業用品の採用、或いは American Society of Mechanical Engineers（ASME 規格）、日本産業規格（JIS）、またはこれらと同等の技術的妥当性を有する規格での設計・製作・検査を行う。溶接（溶接施工法および溶接士）は JSME 規格、日本産業規格（JIS）、および発電用火力設備に関する技術基準を定める省令にて認証された溶接、または同等の溶接とする。また、JSME 規格で規定される材料の日本産業規格（JIS）年度指定は、技術的妥当性の範囲において材料調達性の観点から考慮しない場合もある。

さらに、今後も JSME 規格に記載のない非金属材料（耐圧ホース、ポリエチレン管等）については、現場の作業環境等から採用を継続する必要があるが、これらの機器等については、日本産業規格（JIS）や日本水道協会規格、製品の試験データ等を用いて設計を行う。

2.2 中低濃度タンクの耐震性評価

中低濃度タンクは、原則、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（公衆への被ばく影響）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適切な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十分耐えられる設計とする。

ただし、2020年7月8日以前に認可された中低濃度タンクについては、「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」を参考にして耐震クラス分類を行い、「JEAC4601 原子力発電所耐震設計技術規程」（以下、「耐震設計技術規程」という。）等に準拠して構造強度評価を行うことを基本とすることから、この限りでない。

また、評価手法、評価基準については、実態にあわせたものを採用する。なお、要求される地震力に対して耐震性を確保できない場合は、その影響について評価を行う。支持部材がない等の理由によって、耐震性に関する評価ができない設備を設置する場合においては、可撓性を有する材料を使用するなどし、耐震性を確保する。

また、中低濃度タンクは必要な耐震性を確保するために、原則として以下の方針に基づき設計とする。

- ・ 倒れ難い構造（基礎幅を大きくとる）
- ・ 変位による破壊を防止する構造（配管等に可撓性の有る材料を使用）

3. 中低濃度タンク（円筒型）の確認方針

3.1 構造強度及び機能・性能に関する事項

中低濃度タンクの構造強度及び機能・性能に関する確認事項を別紙－1に示す。

3.2 溶接部に関する事項

溶接部の確認が必要な中低濃度タンクの溶接部に関する確認事項は、「JSME S NB1 発電用原子力設備規格 溶接規格」に準拠して実施することを基本とするが、確認内容、判定基準については実態にあわせたものを適用する。溶接部に関する確認事項を別紙－3に示す。なお、溶接施工法については、認証機関による適合性証明に限らず、溶接規格第2部に定める溶接施工法認証標準に基づく確認試験を実施し合格したものについても適用可能とする。また、溶接士については、JSME規格、American Society of Mechanical Engineers（ASME規格）、日本産業規格（JIS）、および発電用火力設備に関する技術基準を定める省令にて認証された溶接、またはこれらと同等の溶接とする。

3.3 特記事項

実施計画の初回認可日以降に実施する検査において、緊急対応的に設置又は既に（平成25年8月14日より前に）設計に着手した中低濃度タンク {エリア名（対象タンク基数／エリアタンク総基数）：G3 エリア（46 基／70 基）・J1 エリア（100 基／100 基）} は、汚染水

の構外への流出を回避するために、いったん汚染水を貯留することを最優先とし、汚染水を貯留しながら、中低濃度タンクに係わる確認項目を確認するために、東京電力株式会社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する規則第 20 条第 1 項に規定する使用前検査及び第 28 条第 1 項に規定する溶接検査に準じた検査を受検する。確認事項の概要を以下に示す。

◆溶接型タンク（G3 エリア）

G3 エリアの溶接型タンクについては、工場および現場にて溶接作業を実施している。工場および現場の溶接は、工場製作要領書・タンク現地溶接施工要領書にしたがって、第三者によって認められた溶接施工法により、JIS の有資格者が実施している。開先検査記録や溶接作業記録等の作成は省略しているものの、非破壊検査については、現場溶接部は全数、工場溶接部はサンプリングにより実施するとともに、外観検査についてはタンク設置後で測定可能な範囲において、脚長等が設計寸法以上であることを確認している。最終的には、当社監理員立会のもと、24 時間の耐圧・漏洩試験（水張り試験）により、有意な変形や漏洩等がないことを確認している。

◆溶接型タンク（J1 エリア）

J1 エリアの溶接型タンクについては、工場および現場にて溶接作業を実施している。これらは、試験検査要領書に基づいて、JIS の有資格者が溶接を行うとともに、材料検査、開先検査、溶接作業検査、非破壊検査、耐圧漏えい検査、外観検査を実施・記録を行い、当該工事の請負業者が同記録の確認を行っている。また、当社においては、工場および現場において、これら検査の立会および記録確認を実施している。

4. 基礎外周堰完成及び個別水位計設置までの安全確保事項

中低濃度タンクは、基礎外周堰、並びに各タンクへの水位計が設置され、機能・性能に関する確認がされる前から使用を開始するため、使用期間中は漏えいの発生防止、漏えい検知・拡大防止の観点から、以下の事項について遵守する。

- ・ 汚染水の受払いの際は、受払用タンクに水位計を設置し、受入時の溢水を防止すると共に、貯留状況を監視する。
- ・ 汚染水の受入れが完了したタンクは、タンクの連結弁を閉じ、大量漏えいを防止する。
- ・ タンクの連結弁を閉じた後、各タンクの水位が確認できなくなるが、個別水位計が設置されるまでの期間は、溶接型タンクについて、巡視点検でタンクからの漏えいの有無を確認することにより、各タンクの水位が保持されていることを間接的に確認する。
- ・ RO 濃縮水貯槽及び Sr 処理水貯槽は、基礎外周堰が設置された状態で使用する。
- ・ 多核種処理水貯槽は、基礎外周堰が設置された状態で使用するのが原則であるが、建屋滞留水処理完了（循環注水を行っている 1～3 号機原子炉建屋以外の滞留水処理完了）までは、J2, J3, J4, J5, J6, J7, H1, H1 東, H2, K3, K4, H4 北, H4 南, G1 南, H5, H6(I), B, B 南, H3, H6(II), G6, G1, G4 南エリアのタンクに仮堰運用（高さ 25cm 程度の鉄板もしくはコンクリートによる堰）を適用し、基礎外周堰が完成する前にタンクの使用を開始する。仮堰運用期間を可能な限り短くするため、仮堰運用を適用するエリアのすべてのタンクが設置されてから 3 ヶ月以内（天候等による影響を除く）を目途に基礎外周堰を完成させる。なお、建屋滞留水処理完了以降の仮堰運用については、地下水流入量等の状況を鑑み検討する。

5. 汚染水受入れ時の漏えい対策について

新規タンクへ汚染水を受け入れる際には、漏えいの発生防止、漏えい検知・拡大防止の観点から、以下の対策を行う。

- ・ 新規タンクへ汚染水を受け入れる際には、隔離対象タンクの連結弁が“閉”であることを確認した後に、受入れを開始する。
- ・ 新規タンクへ汚染水の受入れを開始する際には、水位計の指示値を連続して確認し、水位が安定的に上昇していることを確認すると共に、目視にてタンク、連結弁、フランジ部からの漏えいの有無を確認する。設備に異常が無ければ、その後は水位計の指示値を連続して確認し、巡視点検でタンクからの漏えいの有無を確認する。
- ・ 仮にタンクに不具合が発生した場合は、状況把握に努めると共に漏えい拡大の防止を図り、漏えい水受けの設置や連絡弁の「閉」確認を行う等の応急措置を実施する。

6. 別紙

- (1) 中低濃度タンク（円筒型）の基本仕様
- (2) 中低濃度タンク（円筒型）の構造強度及び耐震性評価に関する説明書
- (3) 中低濃度タンク（円筒型）に係る確認事項
- (4) (廃止)フランジタンクの止水構造に関する説明書
- (5) タンク基礎に関する説明書
- (6) 中低濃度タンク（円筒型）の基礎外周堰の堰内容量に関する説明書
- (7) 中低濃度タンク（円筒型）からの直接線ならびにスカイシャイン線による
実効線量
- (8) タンクエリア図
- (9) タンク概略図
- (10) 中低濃度タンクのうち耐震Cクラスと位置づけられるタンクについて

中低濃度タンク（円筒型）の基本仕様

1. 設備仕様

- a. 震災以降緊急対応的に設置又は既に（平成 25 年 8 月 14 日より前に）設計に着手したタンク（G3, J1 エリア）

(1) RO 濃縮水貯槽

廃止（G4 エリア（フランジタンク））

G3 エリア

タンク容量		m ³	1,000
主要寸法	内 径	mm	12,000
	胴板厚さ	mm	12
	底板厚さ	mm	12
	高 さ	mm	10,537
管台厚さ	100A	mm	8.6
	200A	mm	12.7
	600A	mm	9.5
材料	胴板・底板	—	SS400
	管台	—	STPY400EQ, STPG370

	連結管（耐圧ホース（完成品））	連結弁（完成品）
呼 び 径	200A 相当	200A 相当
材 質	ポリ塩化ビニル	FC200
最高使用圧力	1.0MPa	1.0MPa
最高使用温度	50℃	50℃

	入口配管（ポリエチレン管）
厚 さ	100A 相当
材 質	ポリエチレン
最高使用圧力	1.0MPa
最高使用温度	40℃

J1 エリア

タンク容量		m ³	1,000
主要寸法	内 径	mm	12,000
	胴板厚さ	mm	12
	底板厚さ	mm	12
	高 さ	mm	10,812
管台厚さ	100A	mm	4.5
	200A	mm	5.8
	600A	mm	9.5
材料	胴板・底板	—	SS400
	管台	—	STPY400EQ, SGP

	連結管（耐圧ホース（完成品））	連結弁（完成品）
呼 び 径	200A 相当	200A 相当
材 質	ポリ塩化ビニル	FC200
最高使用圧力	0.98MPa	0.98MPa, 1.0MPa
最高使用温度	50℃	50℃

	入口配管（ポリエチレン管）
厚 さ	100A 相当
材 質	ポリエチレン
最高使用圧力	1.0MPa
最高使用温度	40℃

(2) 廃止（多核種処理水貯槽）

b. 今後（平成 25 年 8 月 14 日以降）設計するタンク

(1) RO 濃縮水貯槽

G7 エリア

タンク容量		m ³	700
主要寸法	内 径	mm	8,100
	胴板厚さ	mm	16
	底板厚さ	mm	25
	高 さ	mm	14,730
管台厚さ	100A	mm	8.6
	200A	mm	12.7
	500A	mm	16.0
材料	胴板・底板	—	SS400
	管台	—	STPT410, SS400

	連結管（耐圧ホース（完成品））	連結弁（完成品）
呼 び 径	200A 相当	200A 相当
材 質	EPDM 合成ゴム	FCD450-10
最高使用圧力	1.0MPa	1.0MPa
最高使用温度	50℃	50℃

	入口配管（鋼管）
厚 さ	8.6mm（100A）
材 質	STPT410
最高使用圧力	1.0MPa
最高使用温度	50℃

D エリア

タンク容量		m ³	1,000
主要寸法	内 径	mm	10,000
	胴板厚さ	mm	15
	底板厚さ	mm	25
	高 さ	mm	14,565
管台厚さ	100A	mm	8.6
	200A	mm	12.7
	600A	mm	16.0
材料	胴板・底板	—	SS400
	管台	—	STPT410, SS400

	連結管（耐圧ホース（完成品））	連結弁（完成品）
呼 び 径	200A 相当	200A 相当
材 質	EPDM 合成ゴム	FCD450-10
最高使用圧力	1.0MPa	1.0MPa
最高使用温度	50℃	50℃

	入口配管（鋼管）
厚 さ	8.6mm（100A）
材 質	STPT410
最高使用圧力	大気圧
最高使用温度	50℃

(2) 濃縮廃液貯槽，RO 処理水貯槽，蒸発濃縮処理水貯槽

D エリア

タンク容量		m ³	1,000
主要寸法	内 径	mm	10,000
	胴板厚さ	mm	15
	底板厚さ	mm	25
	高 さ	mm	14,565
管台厚さ	100A	mm	8.6
	200A	mm	12.7
	600A	mm	16.0
材料	胴板・底板	—	SS400
	管台	—	STPT410, SS400

	連結管（耐圧ホース（完成品））	連結弁（完成品）
呼 び 径	200A 相当	200A 相当
材 質	EPDM 合成ゴム	FCD450-10
最高使用圧力	1.0MPa	1.0MPa
最高使用温度	50℃	50℃

	入口配管（鋼管）
厚 さ	8.6mm（100A）
材 質	STPT410
最高使用圧力	大気圧
最高使用温度	50℃

(3) 多核種処理水貯槽

J5 エリア

タンク容量		m ³	1,235
主要寸法	内 径	mm	11,000
	胴板厚さ	mm	12
	底板厚さ	mm	12
	高 さ	mm	13,000
管台厚さ	100A	mm	6.0
	200A	mm	8.2
	650A	mm	12.0
材料	胴板・底板	—	SM400C
	管台	—	STPG370, SM400C

	連結管（耐圧ホース（完成品））	連結弁（完成品）
呼 び 径	200A 相当	200A 相当
材 質	EPDM 合成ゴム	FCD450-10
最高使用圧力	0.98MPa	1.4MPa
最高使用温度	50℃	50℃

	入口配管（ポリエチレン管）
厚 さ	100A 相当
材 質	ポリエチレン
最高使用圧力	1.0MPa
最高使用温度	40℃

J2, J3 エリア

タンク容量		m ³	2, 400
主要寸法	内 径	mm	16, 200
	胴板厚さ	mm	18. 8
	底板厚さ	mm	12
	アニュラ厚さ	mm	16
	高 さ	mm	13, 200
管台厚さ	100A	mm	8. 6
	200A	mm	12. 7
	600A	mm	12. 0
材料	胴板	—	SM400C
	底板	—	SS400
	アニュラ板	—	SM400C
	管台	—	STPG370, SM400C

	連結管（耐圧ホース（完成品））	連結弁（完成品）
呼 び 径	200A 相当	200A 相当
材 質	EPDM 合成ゴム	FCD450-10
最高使用圧力	1. 0MPa	1. 0MPa
最高使用温度	60℃	50℃

	入口配管（ポリエチレン管）
厚 さ	100A 相当
材 質	ポリエチレン
最高使用圧力	1. 0MPa
最高使用温度	40℃

J4 エリア (2,900m³)

タンク容量		m ³	2,900
主要寸法	内 径	mm	16,920
	胴板厚さ	mm	15
	底板厚さ	mm	12
	高 さ	mm	12,900
管台厚さ	100A	mm	6.0
	200A	mm	8.2
	650A	mm	12.0
材料	胴板・底板	—	SM490C
	管台	—	STPG370, SM400C

	連結管 (耐圧ホース (完成品))	連結弁 (完成品)
呼 び 径	200A 相当	200A 相当
材 質	EPDM 合成ゴム	FCD450-10
最高使用圧力	0.98MPa	1.4MPa
最高使用温度	50℃	50℃

	入口配管 (ポリエチレン管)
厚 さ	100A 相当
材 質	ポリエチレン
最高使用圧力	1.0MPa
最高使用温度	40℃

J6 エリア

タンク容量		m ³	1, 200
主要寸法	内 径	mm	12, 000
	胴板厚さ	mm	12
	底板厚さ	mm	12
	高 さ	mm	12, 012
管台厚さ	100A	mm	6. 0
	200A	mm	8. 2
	600A	mm	9. 5
材料	胴板・底板	—	SM400A, SS400
	管台	—	STPG370, STPY400 STPY400EQ

	連結管（耐圧ホース（完成品））	連結弁（完成品）
呼 び 径	200A 相当	200A 相当
材 質	EPDM 合成ゴム	FCD450-10
最高使用圧力	1. 0MPa	1. 0MPa
最高使用温度	50℃	50℃

	入口配管（ポリエチレン管）
呼 び 径	100A 相当
材 質	ポリエチレン
最高使用圧力	1. 0MPa
最高使用温度	40℃

H1 エリア

タンク容量		m ³	1, 220
主要寸法	内 径	mm	12, 000
	胴板厚さ	mm	12
	底板厚さ	mm	12
	高 さ※	mm	11, 622
管台厚さ	100A	mm	6. 0
	200A	mm	8. 2
	600A	mm	12. 0
材料	胴板・底板	—	SM400C
	管台	—	STPT410, SM400C

※底板厚さを含む

	連結管（耐圧ホース（完成品））	連結弁（完成品）
呼 び 径	200A 相当	200A 相当
材 質	EPDM 合成ゴム	FCD450-10
最高使用圧力	1. 0MPa	1. 0MPa
最高使用温度	40℃	40℃

	入口配管（ポリエチレン管）
呼 び 径	100A 相当
材 質	ポリエチレン
最高使用圧力	1. 0MPa
最高使用温度	40℃

J7 エリア

タンク容量		m ³	1, 200
主要寸法	内 径	mm	12, 000
	胴板厚さ	mm	12
	底板厚さ	mm	12
	高 さ	mm	12, 012
管台厚さ	100A	mm	6. 0
	200A	mm	8. 2
	600A	mm	9. 5
材料	胴板・底板	—	SM400A
	管台	—	STPG370, STPY400

	連結管（耐圧ホース（完成品））	連結弁（完成品）
呼 び 径	200A 相当	200A 相当
材 質	EPDM 合成ゴム	FCD450-10
最高使用圧力	1. 0MPa	1. 0MPa
最高使用温度	50℃	50℃

	入口配管（ポリエチレン管）
呼 び 径	100A 相当
材 質	ポリエチレン
最高使用圧力	1. 0MPa
最高使用温度	40℃

J4 エリア (1,160m³)

タンク容量		m ³	1,160
主要寸法	内 径	mm	11,000
	胴板厚さ	mm	12
	底板厚さ	mm	12
	高 さ	mm	13,000
管台厚さ	100A	mm	6.0
	200A	mm	8.2
	650A	mm	12.0
材料	胴板・底板	—	SM400C
	管台	—	STPG370, SM400C

	連結管（耐圧ホース（完成品））	連結弁（完成品）
呼 び 径	200A 相当	200A 相当
材 質	EPDM 合成ゴム	FCD450-10
最高使用圧力	0.98MPa	1.4MPa
最高使用温度	50℃	50℃

	入口配管（ポリエチレン管）
厚 さ	100A 相当
材 質	ポリエチレン
最高使用圧力	1.0MPa
最高使用温度	40℃

H1 東エリア

タンク容量		m ³	1, 220
主要寸法	内 径	mm	12, 000
	胴板厚さ	mm	12
	底板厚さ	mm	12
	高 さ※	mm	11, 622
管台厚さ	100A	mm	6. 0
	200A	mm	8. 2
	600A	mm	12. 0
材料	胴板・底板	—	SM400C
	管台	—	STPT410, SM400C

※底板厚さを含む

	連結管（耐圧ホース（完成品））	連結弁（完成品）
呼 び 径	200A 相当	200A 相当
材 質	EPDM 合成ゴム	FCD450-10
最高使用圧力	1. 0MPa	1. 0MPa
最高使用温度	40℃	40℃

	入口配管（ポリエチレン管）
呼 び 径	100A 相当
材 質	ポリエチレン
最高使用圧力	1. 0MPa
最高使用温度	40℃

K3 エリア

タンク容量		m ³	700
主要寸法	内 径	mm	8,100
	胴板厚さ	mm	16
	底板厚さ	mm	25
	高 さ	mm	14,730
管台厚さ	100A	mm	8.6
	200A	mm	12.7
	600A	mm	16.0
材料	胴板・底板	—	SS400
	管台	—	STPT410, SS400

	連結管（耐圧ホース（完成品））	連結弁（完成品）
呼 び 径	200A 相当	200A 相当
材 質	EPDM 合成ゴム	FCD450-10
最高使用圧力	1.0MPa	1.0MPa
最高使用温度	50℃	50℃

	入口配管（鋼管）
厚 さ	8.6mm(100A)
材 質	STPT410
最高使用圧力	1.0MPa
最高使用温度	50℃

K4 エリア

タンク容量		m ³	1, 000
主要寸法	内 径	mm	10, 000
	胴板厚さ	mm	15
	底板厚さ	mm	25
	高 さ	mm	14, 565
管台厚さ	100A	mm	8. 6
	200A	mm	12. 7
	600A	mm	16. 0
材料	胴板・底板	—	SS400
	管台	—	STPT410, SS400

	連結管（耐圧ホース（完成品））	連結弁（完成品）
呼 び 径	200A 相当	200A 相当
材 質	EPDM 合成ゴム	FCD450-10
最高使用圧力	1. 0MPa	1. 0MPa
最高使用温度	50℃	50℃

	入口配管（鋼管）
厚 さ	8. 6mm（100A）
材 質	STPT410
最高使用圧力	1. 0MPa
最高使用温度	50℃

H2 エリア

タンク容量		m ³	2,400
主要寸法	内 径	mm	16,200
	胴板厚さ	mm	18.8
	底板厚さ	mm	12
	アニュラ厚さ	mm	16
	高 さ	mm	13,200
管台厚さ	100A	mm	8.6
	200A	mm	12.7
	600A	mm	12.0
材料	胴板	—	SM400C
	底板	—	SS400
	アニュラ板	—	SM400C
	管台	—	STPG370, SM400C

	連結管（耐圧ホース（完成品））	連結弁（完成品）
呼 び 径	200A 相当	200A 相当
材 質	EPDM 合成ゴム	FCD450-10
最高使用圧力	1.0MPa	1.0MPa
最高使用温度	60℃	50℃

	入口配管（ポリエチレン管）
厚 さ	100A 相当
材 質	ポリエチレン
最高使用圧力	1.0MPa
最高使用温度	40℃

H4 北エリア

タンク容量		m ³	1, 200
主要寸法	内 径	mm	12, 000
	胴板厚さ	mm	12
	底板厚さ	mm	12
	高 さ	mm	11, 700
管台厚さ	100A	mm	6
	200A	mm	8. 2
	760mm (内径)	mm	12. 0
材料	胴板・底板	—	SM400A
	管台	—	STPG370, SM400A

	連結管（耐圧ホース（完成品））	連結弁（完成品）
呼 び 径	200A 相当	200A 相当
材 質	EPDM 合成ゴム	FCD450-10
最高使用圧力	1. 0MPa	1. 0MPa
最高使用温度	50℃	50℃

	入口配管（ポリエチレン管）
厚 さ	100A 相当
材 質	ポリエチレン
最高使用圧力	1. 0MPa
最高使用温度	40℃

H4 南エリア (1,060m³)

タンク容量		m ³	1,060
主要寸法	内 径	mm	10,000
	胴板厚さ	mm	15
	底板厚さ	mm	25
	高 さ	mm	14,565
管台厚さ	100A	mm	8.6
	200A	mm	12.7
	600A	mm	16.0
材料	胴板・底板	—	SS400
	管台	—	STPT410, SS400

	連結管 (耐圧ホース (完成品))	連結弁 (完成品)
呼 び 径	200A 相当	200A 相当
材 質	EPDM 合成ゴム	FCD450-10
最高使用圧力	1.0MPa	1.0MPa
最高使用温度	50℃	50℃

	入口配管 (鋼管)
厚 さ	8.6mm (100A)
材 質	STPT410
最高使用圧力	1.0MPa
最高使用温度	50℃

H4 南エリア (1,140m³)

タンク容量		m ³	1,140
主要寸法	内 径	mm	10,440
	胴板厚さ	mm	15
	底板厚さ	mm	22
	高 さ	mm	14,127
管台厚さ	100A	mm	8.6
	200A	mm	12.7
	600A	mm	16.0
材料	胴板・底板	—	SM400B
	管台	—	STPT410, SM400B

	連結管（耐圧ホース（完成品））	連結弁（完成品）
呼 び 径	200A 相当	200A 相当
材 質	EPDM 合成ゴム	FCD450-10
最高使用圧力	1.0MPa	1.0MPa
最高使用温度	40℃	40℃

	入口配管（ポリエチレン管）
厚 さ	100A 相当
材 質	ポリエチレン
最高使用圧力	1.0MPa
最高使用温度	40℃

G1 南エリア (1,160m³)

タンク容量		m ³	1,160
主要寸法	内 径	mm	11,000
	胴板厚さ	mm	12
	底板厚さ	mm	12
	高 さ	mm	13,000
管台厚さ	100A	mm	6.0
	200A	mm	8.2
	650A	mm	12.0
材料	胴板・底板	—	SM400C
	管台	—	STPG370, SM400C

	連結管（耐圧ホース（完成品））	連結弁（完成品）
呼 び 径	200A 相当	200A 相当
材 質	EPDM 合成ゴム	FCD450-10
最高使用圧力	0.98MPa	1.4MPa
最高使用温度	50℃	50℃

	入口配管（ポリエチレン管）
厚 さ	100A 相当
材 質	ポリエチレン
最高使用圧力	1.0MPa
最高使用温度	40℃

G1 南エリア (1,330m³)

タンク容量		m ³	1,330
主要寸法	内 径	mm	11,000
	胴板厚さ	mm	15
	底板厚さ	mm	22
	高 さ	mm	14,878
管台厚さ	100A	mm	8.6
	200A	mm	12.7
	600A	mm	16.0
材料	胴板・底板	—	SM400B
	管台	—	STPT410, SM400B

	連結管（耐圧ホース（完成品））	連結弁（完成品）
呼 び 径	200A 相当	200A 相当
材 質	EPDM 合成ゴム	FCD450-10
最高使用圧力	1.0MPa	1.0MPa
最高使用温度	40℃	40℃

	入口配管（ポリエチレン管）
厚 さ	100A 相当
材 質	ポリエチレン
最高使用圧力	1.0MPa
最高使用温度	40℃

H5, H6 (I) エリア

タンク容量		m ³	1, 200
主要寸法	内 径	mm	12, 000
	胴板厚さ	mm	12
	底板厚さ	mm	12
	高 さ	mm	12, 012
管台厚さ	100A	mm	6. 0
	200A	mm	8. 2
	600A	mm	12. 0
材料	胴板・底板	—	SM400A
	管台	—	STPG370, STPT410, SM400A

	連結管（耐圧ホース（完成品））	連結弁（完成品）
呼 び 径	200A 相当	200A 相当
材 質	EPDM 合成ゴム	FCD450-10
最高使用圧力	1. 0MPa	1. 0MPa
最高使用温度	50℃	50℃

	入口配管（綱管）
厚 さ	6. 0mm (100A)
材 質	STPT410
最高使用圧力	1. 0MPa
最高使用温度	50℃

B, B 南エリア (1, 330m³)

タンク容量		m ³	1, 330
主要寸法	内 径	mm	11, 000
	胴板厚さ	mm	15
	底板厚さ	mm	12
	高 さ	mm	14, 900
管台厚さ	100A	mm	8. 6
	200A	mm	12. 7
	600A	mm	16. 0
材料	胴板・底板	—	SM400C
	管台	—	STPG370, SM400C

	連結管（耐圧ホース（完成品））	連結弁（完成品）
呼 び 径	200A 相当	200A 相当
材 質	EPDM 合成ゴム	FCD450-10
最高使用圧力	1. 0MPa	1. 0MPa
最高使用温度	40℃	40℃

	入口配管（ポリエチレン管）
呼 び 径	100A 相当
材 質	ポリエチレン
最高使用圧力	1. 0MPa
最高使用温度	40℃

B エリア (700m³)

タンク容量		m ³	700
主要寸法	内 径	mm	8,100
	胴板厚さ	mm	12
	底板厚さ	mm	12
	高 さ	mm	14,730
管台厚さ	100A	mm	8.6
	200A	mm	12.7
	600A	mm	16.0
材料	胴板・底板	—	SM400C
	管台	—	STPG370, SM400C

	連結管（耐圧ホース（完成品））	連結弁（完成品）
呼 び 径	200A 相当	200A 相当
材 質	EPDM 合成ゴム	FCD450-10
最高使用圧力	1.0MPa	1.0MPa
最高使用温度	40℃	40℃

	入口配管（ポリエチレン管）
呼 び 径	100A 相当
材 質	ポリエチレン
最高使用圧力	1.0MPa
最高使用温度	40℃

H3, H6(Ⅱ)エリア(1,356m³)

タンク容量		m ³	1,356
主要寸法	内 径	mm	12,500
	胴板厚さ	mm	12
	底板厚さ	mm	12
	高 さ	mm	12,112
管台厚さ	100A	mm	6.0
	200A	mm	8.2
	600A	mm	12.0
材料	胴板・底板	—	SM400A
	管台	—	STPG370, SM400A, STPT410

	連結管（耐圧ホース（完成品））	連結弁（完成品）
呼 び 径	200A 相当	200A 相当
材 質	EPDM 合成ゴム	FCD450-10
最高使用圧力	1.0MPa	1.0MPa
最高使用温度	40℃	40℃

	入口配管（鋼管）
呼 び 径	100A（6.0mm）
材 質	STPT410
最高使用圧力	1.0MPa
最高使用温度	50℃

G6 エリア

タンク容量		m ³	1,330
主要寸法	内 径	mm	11,000
	胴板厚さ	mm	12
	底板厚さ	mm	12
	高 さ	mm	14,715
管台厚さ	100A	mm	8.6
	200A	mm	12.7
	650A	mm	16.0
材料	胴板・底板	—	SM490A
	管台	—	STPG370, SM490B

	連結管（耐圧ホース（完成品））	連結弁（完成品）
呼 び 径	200A 相当	200A 相当
材 質	EPDM 合成ゴム	FCD450-10
最高使用圧力	1.0MPa	1.0MPa
最高使用温度	40℃	40℃

	入口配管（ポリエチレン管）
呼 び 径	100A 相当
材 質	ポリエチレン
最高使用圧力	0.98MPa
最高使用温度	40℃

G1, G4 南, G4 北, G5 エリア (1,356m³)

タンク容量		m ³	1,356
主要寸法	内 径	mm	12,500
	胴板厚さ	mm	12
	底板厚さ	mm	12
	高 さ	mm	12,112
管台厚さ	100A	mm	6.0
	200A	mm	8.2
	600A	mm	12.0
材料	胴板・底板	—	SM400A
	管台	—	STPG370, SM400A, STPT410

	連結管（耐圧ホース（完成品））	連結弁（完成品）
呼 び 径	200A 相当	200A 相当
材 質	EPDM 合成ゴム	FCD450-10
最高使用圧力	1.0MPa	1.0MPa
最高使用温度	40℃	40℃

	入口配管（鋼管）
呼 び 径	100A Sch40
材 質	STPT410
最高使用圧力	1.0MPa
最高使用温度	50℃

(4) Sr 処理水貯槽

K1 北エリア

タンク容量		m ³	1,200
主要寸法	内 径	mm	12,000
	胴板厚さ	mm	12
	底板厚さ	mm	12
	高 さ	mm	12,012
管台厚さ	100A	mm	6.0
	200A	mm	8.2
	600A	mm	9.5
材料	胴板・底板	—	SM400A
	管台	—	STPG370, STPY400

	連結管（耐圧ホース（完成品））	連結弁（完成品）
呼 び 径	200A 相当	200A 相当
材 質	EPDM 合成ゴム	FCD450-10
最高使用圧力	1.0MPa	1.0MPa
最高使用温度	50℃	50℃

	入口配管（ポリエチレン管）
呼 び 径	100A 相当
材 質	ポリエチレン
最高使用圧力	1.0MPa
最高使用温度	40℃

K2 エリア

タンク容量		m ³	1, 057
主要寸法	内 径	mm	10, 000
	胴板厚さ	mm	15
	底板厚さ	mm	25
	高 さ	mm	14, 565
管台厚さ	100A	mm	8. 6
	200A	mm	12. 7
	600A	mm	16. 0
材料	胴板・底板	—	SS400
	管台	—	STPT410, SS400

	連結管（耐圧ホース（完成品））	連結弁（完成品）
呼 び 径	200A 相当	200A 相当
材 質	EPDM 合成ゴム	FCD450-10
最高使用圧力	1. 0MPa	1. 0MPa
最高使用温度	50℃	50℃

	入口配管（鋼管）
厚 さ	8. 6mm（100A）
材 質	STPT410
最高使用圧力	1. 0MPa
最高使用温度	50℃

K1 南エリア

タンク容量		m ³	1, 160
主要寸法	内 径	mm	11, 000
	胴板厚さ	mm	12
	底板厚さ	mm	12
	高 さ	mm	13, 000
管台厚さ	100A	mm	6. 0
	200A	mm	8. 2
	650A	mm	12. 0
材料	胴板・底板	—	SM400C
	管台	—	STPG370, SM400C

	連結管（耐圧ホース（完成品））	連結弁（完成品）
呼 び 径	200A 相当	200A 相当
材 質	EPDM 合成ゴム	FCD450-10
最高使用圧力	0. 98MPa	1. 4MPa
最高使用温度	50℃	50℃

	入口配管（ポリエチレン管）
呼 び 径	100A 相当
材 質	ポリエチレン
最高使用圧力	1. 0MPa
最高使用温度	40℃

以上

中低濃度タンク（円筒型）の構造強度及び耐震性評価に関する説明書

1. 構造強度評価

震災以降緊急対応的に設置又は既に（平成 25 年 8 月 14 日より前に）設計に着手したタンクについては、材料証明書がなく、設計・建設規格におけるクラス 3 機器の要求を満足するものではないが、主要仕様から必要肉厚評価、胴の穴の補強評価をし、十分な強度を有していることを確認した。

平成 25 年 8 月 14 日以降に設計するタンクについては、設計・建設規格に基づき、主要仕様から必要肉厚評価、胴の穴の補強評価をし、十分な強度を有していることを確認した。

J2, J3 エリアのタンクについては、日本産業規格（JIS B 8501）を適用し構造強度評価を行った。構造強度評価のうち、「円筒型タンクの胴の厚さ評価」については、日本産業規格（JIS B 8501）内に裏当て金を使用した評価の規定がないことから、設計・建設規格（JSME 規格）により構造強度評価を行い十分な強度を有していることを確認した。その他の構造強度評価については、日本産業規格（JIS B 8501）の要求仕様を満足する設計とするが、同規格内に各評価対象部位の必要最小値を算出する方法の規定がないことから、設計・建設規格により算出した値を参考値として記載する。

(1) 震災以降緊急対応的に設置又は既に（平成 25 年 8 月 14 日より前に）設計に着手したタンク（G3, J1 エリア）

a. 円筒型タンクの胴の厚さ評価

設計・建設規格に準拠し、板厚評価を実施した。評価の結果、水頭圧に耐えられることを確認した（表－ 1－ 1）。

$$t = \frac{D_i H \rho}{0.204 S \eta}$$

t : 管台の計算上必要な厚さ
 D_i : 管台の内径
 H : 水頭
 ρ : 液体の比重
 S : 最高使用温度における
 材料の許容引張応力
 η : 長手継手の効率

ただし、 t の値は炭素鋼、低合金鋼の場合は $t = 3[\text{mm}]$ 以上、その他の金属の場合は $t = 1.5[\text{mm}]$ 以上とする。また、内径の区分に応じた必要厚さを考慮する。

表－１－１ 円筒型タンクの胴の板厚評価結果

機器名称		評価部位	必要肉厚[mm]	実厚[mm]
RO 濃縮水貯槽 多核種処理水貯槽	1000m ³ 容量 (溶接)	タンク板厚	9.6	12.0
			9.8	12.0

b. 円筒型タンクの底板の厚さ評価

設計・建設規格に準拠し、底板の厚さについて評価を実施した。評価の結果、必要板厚を確保していることを確認した（表－１－２）。

表－１－２ 円筒型タンクの底板の板厚評価結果

機器名称		評価部位	必要肉厚[mm]	実厚[mm]
RO 濃縮水貯槽 多核種処理水貯槽	1000m ³ 容量 (溶接)	タンク板厚 (底板)	3.0 ^{※１}	12.0

※１ 地面、基礎等に直接接触するものについては、3mm（設計・建設規格）

c. 円筒型タンクの管台の厚さ評価

設計・建設規格に準拠し、管台の板厚評価を実施した。評価の結果、水頭圧に耐えられることを確認した（表－１－３）。

$$t = \frac{D_i H \rho}{0.204 S \eta}$$

t : 管台の計算上必要な厚さ
 D_i : 管台の内径
 H : 水頭
 ρ : 液体の比重
 S : 最高使用温度における
 材料の許容引張応力
 η : 長手継手の効率

ただし、管台の外径の区分に応じた必要厚さを考慮する。

表－１－３ 円筒型タンクの管台の板厚評価結果

機器名称		管台口径	評価部位	必要肉厚[mm]	実厚[mm]
RO 濃縮水貯槽 多核種処理水貯槽	1000m ³ 容量 (溶接)	100A	管台板厚	3.5※	8.6
		200A	管台板厚	3.5※	12.7
		600A	管台板厚	3.5※	9.5
		100A	管台板厚	3.5※	4.5
		200A	管台板厚	3.5※	5.8
		600A	管台板厚	3.5※	9.5

※管台の外径：82mm 以上のものについては 3.5mm

d. 円筒型タンクの胴の穴の補強評価

設計・建設規格に準拠し、胴の穴の補強について評価を実施した。評価の結果、補強に有効な面積が補強に必要な面積より大きいため、補強は十分であることを確認した（表－1－4）。

$$A_0 = A_1 + A_2 + A_3 + A_4$$

$$A_1 = (\eta t_s - Ft_{sr})(X - d) - 2\left(1 - \frac{S_n}{S_s}\right)(\eta t_s - Ft_{sr})t_n$$

$$X = X_1 + X_2$$

$$X_1 = X_2 = \left(\text{Max}\left(d, \frac{d}{2} + t_s + t_n\right)\right)$$

$$A_2 = 2((t_{n1} - t_{nr})Y_1 + t_{n2}Y_2)S_n / S_s$$

$$t_{nr} = \frac{PDi}{2S - 1.2P}$$

$$Y_1 = \text{Min}(2.5t_s, 2.5t_{n1})$$

$$Y_2 = \text{Min}(2.5t_s, 2.5t_{n2}, h)$$

$$A_3 = L_1L_1 + L_2L_2$$

$$A_4 = (W - Wi) \times Te$$

$$W = \text{Min}(X, De)$$

$$Ar = dt_{sr}F + 2\left(1 - \frac{S_n}{S_s}\right)t_{sr}Ft_n$$

A_0	: 補強に有効な総面積
A_1	: 胴, 鏡板又は平板部分の補強に有効な面積
A_2	: 管台部分の補強に有効な面積
A_3	: すみ肉溶接部の補強に有効な面積
A_4	: 強め材の補強に有効な面積
η	: PVC-3161.2 に規定する効率
t_s	: 胴の最小厚さ
t_{sr}	: 継ぎ目のない胴の計算上必要な厚さ (PVC-3122(1)において $\eta = 1$ としたもの)
t_n	: 管台最小厚さ
t_{n1}	: 胴板より外側の管台最小厚さ
t_{n2}	: 胴板より内側の管台最小厚さ
t_{nr}	: 管台の計算上必要な厚さ
P	: 最高使用圧力(水頭) = $9.80665 \times 10^3 H \rho$
S_s	: 胴板材料の最高使用温度における許容引張応力
S_n	: 管台材料の最高使用温度における許容引張応力
Di	: 管台の内径
X	: 胴面に沿った補強に有効な範囲
X_1	: 補強に有効な範囲
X_2	: 補強に有効な範囲
Y_1	: 胴面に垂直な補強の有効な範囲 (胴より外側)
Y_2	: 胴面に垂直な補強の有効な範囲 (胴より内側)
h	: 管台突出し高さ (胴より内側)
L_1	: 溶接の脚長
L_2	: 溶接の脚長
L_3	: 溶接の脚長
A_r	: 補強が必要な面積
d	: 胴の断面に現れる穴の径
F	: 係数 (図 PVC-3161.2-1 から求めた値)
Te	: 強め材厚さ
W	: 強め材の有効範囲
Wi	: 開先を含めた管台直径
De	: 強め材外径

表－１－４ 円筒型タンクの穴の補強評価結果

機器名称		管台口径	評価部位	Ar[mm ²]	Ao[mm ²]
RO 濃縮水貯槽	1000m ³ 容量 (溶接)	100A	管台	610	1274
		200A	管台	1194	2321
		600A	管台	3657	4376
		100A	管台	685	821
		200A	管台	1321	1444
		600A	管台	3752	4256

(2) 平成 25 年 8 月 14 日以降に設計するタンク

a. 円筒型タンクの胴の厚さ評価

設計・建設規格に準拠し、板厚評価を実施した。評価の結果、水頭圧に耐えられることを確認した（表－2－1）。

$$t = \frac{DiH\rho}{0.204S\eta}$$

t : 管台の計算上必要な厚さ

Di : 管台の内径

H : 水頭

ρ : 液体の比重

S : 最高使用温度における
材料の許容引張応力

η : 長手継手の効率

ただし、t の値は炭素鋼、低合金鋼の場合は $t \geq 3[\text{mm}]$ 以上、その他の金属の場合は $t \geq 1.5[\text{mm}]$ 以上とする。また、内径の区分に応じた必要厚さを考慮する。

表－２－１ 円筒型タンクの胴の板厚評価結果

機器名称		評価部位	必要肉厚[mm]	実厚[mm]
RO 濃縮水貯槽	700m ³ 容量	タンク板厚	8.4	16.0
RO 濃縮水貯槽 濃縮廃液貯槽 RO 処理水貯槽 蒸発濃縮処理水貯槽	1000m ³ 容量	タンク板厚	10.2	15.0
多核種処理水貯槽	700m ³ 容量	タンク板厚	8.4	16.0
		タンク板厚	8.4	12.0
	1000m ³ 容量	タンク板厚	10.2	15.0
	1060m ³ 容量	タンク板厚	10.2	15.0
	1140m ³ 容量	タンク板厚	10.4	15.0
	1160m ³ 容量	タンク板厚	11.7	12.0
	1200m ³ 容量	タンク板厚	10.9	12.0
			9.0	12.0
	1220m ³ 容量	タンク板厚	9.8	12.0
	1235m ³ 容量	タンク板厚	11.7	12.0
	1330m ³ 容量	タンク板厚	11.5	15.0
			10.8	12.0
	1356m ³ 容量	タンク板厚	11.5	12.0
	2400m ³ 容量	タンク板厚	16.2	18.8
	2900m ³ 容量	タンク板厚	14.5	15.0
Sr 処理水貯槽	1057m ³ 容量	タンク板厚	10.2	15.0
	1160m ³ 容量	タンク板厚	11.7	12.0
	1200m ³ 容量	タンク板厚	10.9	12.0

b. 円筒型タンクの底板の厚さ評価

設計・建設規格に準拠し、底板の厚さについて評価を実施した。評価の結果、必要板厚を確保していることを確認した（表－２－２）。

表－２－２ 円筒型タンクの底板の板厚評価結果

機器名称		評価部位	必要肉厚[mm]	実厚[mm]
RO 濃縮水貯槽	700m ³ 容量	タンク板厚 (底板)	3.0 ^{※1}	25.0
RO 濃縮水貯槽 濃縮廃液貯槽 RO 処理水貯槽 蒸発濃縮処理水貯槽	1000m ³ 容量	タンク板厚 (底板)	3.0 ^{※1}	25.0
多核種処理水貯槽	700m ³ 容量	タンク板厚 (底板)	3.0 ^{※1}	12.0
		タンク板厚 (底板)	3.0 ^{※1}	25.0
	1000m ³ 容量	タンク板厚 (底板)	3.0 ^{※1}	25.0
	1060m ³ 容量	タンク板厚 (底板)	3.0 ^{※1}	25.0
	1140m ³ 容量	タンク板厚 (底板)	3.0 ^{※1}	22.0
	1160m ³ 容量	タンク板厚 (底板)	3.0 ^{※1}	12.0
	1200m ³ 容量	タンク板厚 (底板)	3.0 ^{※1}	12.0
	1220m ³ 容量	タンク板厚 (底板)	3.0 ^{※1}	12.0
	1235m ³ 容量	タンク板厚 (底板)	3.0 ^{※1}	12.0
	1330m ³ 容量	タンク板厚 (底板)	3.0 ^{※1}	22.0
		タンク板厚 (底板)	3.0 ^{※1}	12.0
	1356m ³ 容量	タンク板厚 (底板)	3.0 ^{※1}	12.0
	2400m ³ 容量	タンク板厚 (底板)	3.0 ^{※1}	12.0
	2900m ³ 容量	タンク板厚 (底板)	3.0 ^{※1}	12.0
Sr 処理水貯槽	1057m ³ 容量	タンク板厚 (底板)	3.0 ^{※1}	25.0
	1160m ³ 容量	タンク板厚 (底板)	3.0 ^{※1}	12.0
	1200m ³ 容量	タンク板厚 (底板)	3.0 ^{※1}	12.0

※1 地面、基礎等に直接接触するものについては、3mm（設計・建設規格）

c. 円筒型タンクの管台の厚さ評価

設計・建設規格に準拠し、管台の板厚評価を実施した。評価の結果、水頭圧に耐えられることを確認した（表－２－３）。

$$t = \frac{DiH\rho}{0.204S\eta}$$

t : 管台の計算上必要な厚さ

Di : 管台の内径

H : 水頭

ρ : 液体の比重

S : 最高使用温度における
材料の許容引張応力

η : 長手継手の効率

ただし、管台の外径の区分に応じた必要厚さを考慮する。

表－２－３ 円筒型タンクの管台の板厚評価結果(1/2)

機器名称		管台口径	評価部位	必要肉厚[mm]	実厚[mm]
R0 濃縮水貯槽	700m³ 容量	100A	管台板厚	3.5※	8.6
		200A	管台板厚	3.5※	12.7
		600A	管台板厚	3.5※	16.0
R0 濃縮水貯槽 濃縮廃液貯槽 R0 処理水貯槽 蒸発濃縮処理水貯槽	1000m³ 容量	100A	管台板厚	3.5※	8.6
		200A	管台板厚	3.5※	12.7
		600A	管台板厚	3.5※	16.0
多核種処理水貯槽	700m³ 容量	100A	管台板厚	3.5※	8.6
		200A	管台板厚	3.5※	12.7
		600A	管台板厚	3.5※	16.0
	1000m³ 容量	100A	管台板厚	3.5※	8.6
		200A	管台板厚	3.5※	12.7
		600A	管台板厚	3.5※	16.0
	1060m³ 容量	100A	管台板厚	3.5※	8.6
		200A	管台板厚	3.5※	12.7
		600A	管台板厚	3.5※	16.0
	1140m³ 容量	100A	管台板厚	3.5※	8.6
		200A	管台板厚	3.5※	12.7
		600A	管台板厚	3.5※	16.0
	1160m³ 容量	100A	管台板厚	3.5※	6.0
		200A	管台板厚	3.5※	8.2
		650A	管台板厚	3.5※	12.0
	1200m³ 容量	100A	管台板厚	3.5※	6.0
		200A	管台板厚	3.5※	8.2
		600A	管台板厚	3.5※	9.5
				3.5※	12.0
		760mm (内径)	管台板厚	3.5※	12.0

表－２－３ 円筒型タンクの管台の板厚評価結果(2/2)

機器名称		管台口径	評価部位	必要肉厚[mm]	実厚[mm]
多核種処理水貯槽	1220m ³ 容量	100A	管台板厚	3.5 [*]	6.0
		200A	管台板厚	3.5 [*]	8.2
		600A	管台板厚	3.5 [*]	12.0
	1235m ³ 容量	100A	管台板厚	3.5 [*]	6.0
		200A	管台板厚	3.5 [*]	8.2
		650A	管台板厚	3.5 [*]	12.0
	1330m ³ 容量	100A	管台板厚	3.5 [*]	8.6
		200A	管台板厚	3.5 [*]	12.7
		600A	管台板厚	3.5 [*]	16.0
		650A	管台板厚	3.5 [*]	16.0
	1356m ³ 容量	100A	管台板厚	3.5 [*]	6.0
		200A	管台板厚	3.5 [*]	8.2
		600A	管台板厚	3.5 [*]	12.0
	2400m ³ 容量	100A	管台板厚	3.5 [*]	8.6
		200A	管台板厚	3.5 [*]	12.7
		600A	管台板厚	3.5 [*]	12.0
	2900m ³ 容量	100A	管台板厚	3.5 [*]	6.0
		200A	管台板厚	3.5 [*]	8.2
		650A	管台板厚	3.5 [*]	12.0
Sr 処理水貯槽	1057m ³ 容量	100A	管台板厚	3.5 [*]	8.6
		200A	管台板厚	3.5 [*]	12.7
		600A	管台板厚	3.5 [*]	16.0
	1160m ³ 容量	100A	管台板厚	3.5 [*]	6.0
		200A	管台板厚	3.5 [*]	8.2
		650A	管台板厚	3.5 [*]	12.0
	1200m ³ 容量	100A	管台板厚	3.5 [*]	6.0
		200A	管台板厚	3.5 [*]	8.2
		600A	管台板厚	3.5 [*]	9.5

※管台の外径：82mm 以上のものについては 3.5mm

d. 円筒型タンクの胴の穴の補強評価

設計・建設規格に準拠し、胴の穴の補強について評価を実施した。評価の結果、補強に有効な面積が補強に必要な面積より大きいため、補強は十分であることを確認した（表－２－４）。

$$A_0 = A_1 + A_2 + A_3 + A_4$$

$$A_1 = (\eta t_s - Ft_{sr})(X - d) - 2(1 - \frac{S_n}{S_s})(\eta t_s - Ft_{sr})t_n$$

$$X = X_1 + X_2$$

$$X_1 = X_2 = (Max(d, \frac{d}{2} + t_s + t_n))$$

$$A_2 = 2((t_{n1} - t_{nr})Y_1 + t_{n2}Y_2)S_n / S_s$$

$$t_{nr} = \frac{PDi}{2S - 1.2P}$$

$$Y_1 = Min(2.5t_s, 2.5t_{n1})$$

$$Y_2 = Min(2.5t_s, 2.5t_{n2}, h)$$

$$A_3 = L_1L_1 + L_2L_2$$

$$A_4 = (W - Wi) \times Te$$

$$W = Min(X, De)$$

$$Ar = dt_{sr}F + 2(1 - \frac{S_n}{S_s})t_{sr}Ft_n$$

A_0	: 補強に有効な総面積
A_1	: 胴, 鏡板又は平板部分の補強に有効な面積
A_2	: 管台部分の補強に有効な面積
A_3	: すみ肉溶接部の補強に有効な面積
A_4	: 強め材の補強に有効な面積
η	: PVC-3161.2 に規定する効率
t_s	: 胴の最小厚さ
t_{sr}	: 継ぎ目のない胴の計算上必要な厚さ (PVC-3122(1)において $\eta = 1$ としたもの)
t_n	: 管台最小厚さ
t_{n1}	: 胴板より外側の管台最小厚さ
t_{n2}	: 胴板より内側の管台最小厚さ
t_{nr}	: 管台の計算上必要な厚さ
P	: 最高使用圧力(水頭)= $9.80665 \times 10^3 H \rho$
S_s	: 胴板材料の最高使用温度における許容引張応力
S_n	: 管台材料の最高使用温度における許容引張応力
Di	: 管台の内径
X	: 胴面に沿った補強に有効な範囲
X_1	: 補強に有効な範囲
X_2	: 補強に有効な範囲
Y_1	: 胴面に垂直な補強の有効な範囲 (胴より外側)
Y_2	: 胴面に垂直な補強の有効な範囲 (胴より内側)
h	: 管台突出し高さ (胴より内側)
L_1	: 溶接の脚長
L_2	: 溶接の脚長
L_3	: 溶接の脚長
A_r	: 補強が必要な面積
d	: 胴の断面に現れる穴の径
F	: 係数 (図 PVC-3161.2-1 から求めた値)
Te	: 強め材厚さ
W	: 強め材の有効範囲
Wi	: 開先を含めた管台直径
De	: 強め材外径

表－２－４ 円筒型タンクの穴の補強評価結果(1/2)

機器名称		管台口径	評価部位	Ar[mm ²]	A ₀ [mm ²]
RO 濃縮水貯槽	700m ³ 容量	100A	管台	569	2751
		200A	管台	1118	5394
		500A	管台	2787	9826
RO 濃縮水貯槽 濃縮廃液貯槽 RO 処理水貯槽 蒸発濃縮処理水貯槽	1000m ³ 容量	100A	管台	694	2529
		200A	管台	1365	4890
		600A	管台	4129	9435
多核種処理水貯槽	700m ³ 容量	100A	管台	569	2751
			管台	575	2511
		200A	管台	1210	5198
			管台	1127	4584
		600A	管台	3382	10822
			管台	3378	9627
	1000m ³ 容量	100A	管台	694	2529
		200A	管台	1365	4890
		600A	管台	4129	9435
	1060m ³ 容量	100A	管台	694	2529
		200A	管台	1365	4890
		600A	管台	4129	9435
	1140m ³ 容量	100A	管台	703	1951
		200A	管台	1382	3729
		600A	管台	4181	7058
	1160m ³ 容量	100A	管台	724	1616
		200A	管台	1411	3195
		650A	管台	4466	10840
	1200m ³ 容量	100A	管台	828	2545
				650	2060
		200A	管台	1551	4530
				1267	4133
		600A	管台	4321	11400
				4324	11664
		760mm (内径)	管台	4788	14670

表－２－４ 円筒型タンクの穴の補強評価結果(2/2)

機器名称		管台口径	評価部位	Ar [mm ²]	A ₀ [mm ²]
多核種処理水貯槽	1220m ³ 容量	100A	管台	724	1677
		200A	管台	1401	3240
		600A	管台	4031	5029
	1235m ³ 容量	100A	管台	724	1616
		200A	管台	1411	3195
		650A	管台	4466	10840
	1330m ³ 容量	100A	管台	780	1873
			管台	790	2644
			管台	720	1651
		200A	管台	1534	3577
			管台	1548	4955
			管台	1396	3252
		600A	管台	4640	6598
			管台	4641	10448
		650A	管台	4413	11133
	1356m ³ 容量	100A	管台	871	2502
		200A	管台	1631	4437
		600A	管台	4545	11441
	2400m ³ 容量	100A	管台	1031	3547
		200A	管台	2020	6631
		600A	管台	6139	17461
	2900m ³ 容量	100A	管台	1521	1854
		200A	管台	2950	3713
		650A	管台	9289	12857
Sr 処理水貯槽	1057m ³ 容量	100A	管台	694	2529
		200A	管台	1365	4890
		600A	管台	4129	9435
	1160m ³ 容量	100A	管台	724	1616
		200A	管台	1411	3195
		650A	管台	4466	10840
	1200m ³ 容量	100A	管台	828	2545
		200A	管台	1551	4530
		600A	管台	4321	11400

e. 強め材の取付け強さ

設計・建設規格に準拠し、強め材の取り付け強さについて評価を実施した。評価の結果、溶接部の強度が十分であることを確認した（表－2－5）。

$$F_1 = \frac{\pi}{2} d_o L_1 S \eta_1$$

$$F_2 = \frac{\pi}{2} d t_n S_n \eta_3$$

$$F_3 = \frac{\pi}{2} d'_o t_s S \eta_2$$

$$F_4 = \frac{\pi}{2} d_o L_2 S \eta_1$$

$$F_5 = \frac{\pi}{2} W_o L_3 S \eta_1$$

$$F_6 = \frac{\pi}{2} d'_o t_s S \eta_2$$

$$W = d'_o t_{sr} S - (t_s - F t_{sr}) (X - d'_o) S$$

$$W_1 = F_1 + F_2$$

$$W_2 = F_1 + F_6 + F_4$$

$$W_3 = F_5 + F_2$$

$$W_4 = F_5 + F_3$$

$$W_5 = F_1 + F_3$$

$$W_6 = F_5 + F_6 + F_4$$

F_1 : 断面（管台外側のすみ肉溶接部）におけるせん断強さ

F_2 : 断面（管台内側の管台壁）におけるせん断強さ

F_3 : 断面（突合せ溶接部）におけるせん断強さ

F_4 : 断面（管台内側のすみ肉溶接部）におけるせん断強さ

F_5 : 断面（強め材のすみ肉溶接部）におけるせん断強さ

F_6 : 断面（突合せ溶接部）におけるせん断強さ

d_o : 管台外径

d : 管台内径

d_o' : 胴の穴の径

W_o : 強め材の外径

S : 胴板材料の最高使用温度における許容引張応力

S_n : 管台材料の最高使用温度における許容引張応力

L_1 : すみ肉溶接部の脚長（管台取付部（胴より外側））

L_2 : すみ肉溶接部の脚長（管台取付部（胴より内側））

L_3 : 溶接部の脚長（強め材）

η_1 : 強め材の取付け強さ（表 PVC-3169-1 の値）

η_2 : 強め材の取付け強さ（表 PVC-3169-1 の値）

η_3 : 強め材の取付け強さ（表 PVC-3169-1 の値）

W : 溶接部の負うべき荷重

t_{sr} : 継目のない胴の計算上必要な厚さ
(PVC-3122(1)において $\eta = 1$ としたものの)

F : 管台の取付角度より求まる係数
(図 PVC-3161. 2-1 から求めた値)

X : 補強に有効な範囲

W_1 : 予想される破断箇所の強さ

W_2 : 予想される破断箇所の強さ

W_3 : 予想される破断箇所の強さ

W_4 : 予想される破断箇所の強さ

W_5 : 予想される破断箇所の強さ

W_6 : 予想される破断箇所の強さ

表－２－５ 円筒型タンクの強め材の取付け強さ（1/3）

機器名称		管台 口径	溶接部の負 うべき荷重	予想される破断箇所の強さ					
			W [N]	W ₁ [N]	W ₂ [N]	W ₃ [N]	W ₄ [N]	W ₅ [N]	W ₆ [N]
RO 濃縮水貯槽	700m ³ 容量	100A	1864. 1	166151	349750	314371	441231	293011	467970
		200A	-25256. 1※	—	—	—	—	—	—
		500A	-137004※	—	—	—	—	—	—
RO 濃縮水貯槽	1000m ³ 容量	100A	33964. 16	166151	337182	324487	437680	279344	495518
濃縮廃液貯槽		200A	39660. 64	407243	638076	554885	661549	513907	785718
RO 処理水貯槽 蒸発濃縮処理 水貯槽		600A	22336. 96	1412596	1798294	1471384	1477146	1418358	1857082
多核種処理水 貯槽	700m ³ 容量	100A	1864. 1	166150	349748	324487	441347	293010	508085
			32107. 58	159722	299475	211841	293097	240978	351594
		200A	4663. 9	454128	755632	564998	696546	585676	866502
			39114. 82	435468	613611	508042	561357	488783	686185
		600A	-180590. 4※	—	—	—	—	—	—
			35356. 48	1544737	1729347	1633960	1437975	1348752	1818570
	1000m ³ 容量	100A	33964. 16	166151	337182	324487	437680	279344	495518
		200A	39660. 64	407243	638076	554885	661549	513907	785718
		600A	22336. 96	1412596	1798294	1471384	1477146	1418358	1857082
	1060m ³ 容量	100A	33964. 16	166151	337182	324487	437680	279344	495518
		200A	39660. 64	407243	638076	554885	661549	513907	785718
		600A	22336. 96	1412596	1798294	1471384	1477146	1418358	1857082
	1140m ³ 容量	100A	56681. 96	149067	299476	307403	396676	238340	457812
		200A	89746. 84	361062	566725	508704	586899	439257	714367
		600A	193413. 76	1222064	1597205	1280852	1272759	1213971	1655993
	1160m ³ 容量	100A	37367. 82	154937	278514	119886	199587	234638	243463
		200A	63939. 66	342042	570661	300675	402159	443526	529294
		650A	167003. 76	1412331	2016618	1600574	1641873	1453630	2204861

※溶接部の負うべき荷重が負であるため、溶接部の取付け強さの確認は不要である。

表－２－５ 円筒型タンクの強め材の取付け強さ（2/3）

機器名称		管台 口径	溶接部の負 うべき荷重	予想される破断箇所の強さ					
			W [N]	W ₁ [N]	W ₂ [N]	W ₃ [N]	W ₄ [N]	W ₅ [N]	W ₆ [N]
多核種処理水 貯槽	1200m ³ 容量	100A	82175	115577	272545	239591	299186	175172	396559
			24978	112320	249923	172957	265888	205251	310560
		200A	154246	250813	515761	422299	501432	329946	687247
			36114	308283	566725	375720	498382	430945	634162
		600A	432145	801839	1453572	1296335	1421230	926735	1948068
			130882.4	904189	1453570	1398685	1421229	926733	1948066
		760mm (内径)	79200	1512639	2224097	2092065	2129011	1549585	2803523
	1220m ³ 容量	100A	55708	102524	227151	211627	208210	239071	—
		200A	93155	276035	523632	416928	422218	489306	—
		600A	235930	1053369	1607899	1495884	1367515	1490789	—
	1235m ³ 容量	100A	37367.82	154937	278514	119886	199587	234638	243463
		200A	63939.66	342042	570661	300675	402159	443526	529294
		650A	167003.76	1412331	2016618	1600574	1641873	1453630	2204861
	1330m ³ 容量	100A	72095.91	149067	299476	307403	396676	238340	457812
			54189.7	159722	337179	211841	334760	282641	389298
			49298.40	137365	307402	151959	263968	249374	321996
		200A	120050.88	361062	566725	508704	586899	439257	714367
			76526.3	451097	700590	536945	665569	579721	786438
			84993.00	393683	697071	396642	531885	528926	700030
		600A	285103.70	1222064	1597205	1280852	1272759	1213971	1655993
			127803.2	1676880	2062577	1771247	1780308	1685941	2156944
		650A	210133.20	1807123	2304356	2214742	2019501	1611882	2711975
	1356m ³ 容量	100A	33261.80	115576	272544	239590	299185	175171	396558
		200A	62433.80	250811	515759	422298	501431	329944	687246
		600A	174917.60	904189	1453570	1398685	1421229	926733	1948066
	2400m ³ 容量	100A	87207.86	159722	384937	393927	582021	347816	619142
		200A	122940.94	451097	790967	733483	969901	687515	1073353
		600A	205800.96	1301251	2185144	2158562	2683236	1825925	3042455
	2900m ³ 容量	100A	55660	106517	343620	151710	331515	286322	388813
		200A	94803	263580	727160	428196	724848	560232	891776
		650A	243134	1372633	2454917	2137497	2706349	1941485	3219781

表－２－５ 円筒型タンクの強め材の取付け強さ（3/3）

機器名称		管台 口径	溶接部の 負うべき 荷重	予想される破断箇所の強さ					
			W [N]	W ₁ [N]	W ₂ [N]	W ₃ [N]	W ₄ [N]	W ₅ [N]	W ₆ [N]
Sr 処理水貯槽	1057m ³ 容量	100A	33964. 16	166151	337182	324487	437680	279344	495518
		200A	39660. 64	407243	638076	554885	661549	513907	785718
		600A	22336. 96	1412596	1798294	1471384	1477146	1418358	1857082
	1160m ³ 容量	100A	37367. 82	154937	278514	119886	199587	234638	243463
		200A	63939. 66	342042	570661	300675	402159	443526	529294
		650A	167003. 76	1412331	2016618	1600574	1641873	1453630	2204861
	1200m ³ 容量	100A	82175	115577	272545	239591	299186	175172	396559
		200A	154246	250813	515761	422299	501432	329946	687247
		600A	432145	801839	1453572	1296335	1421230	926735	1948068

(3) 平成 25 年 8 月 14 日以降に設計するタンクのうち J2・J3 エリアのタンク

a. 円筒型タンクの胴の厚さ評価

設計・建設規格に準拠し、板厚評価を実施した。評価の結果、水頭圧に耐えられることを確認した（表－３－１）。

$$t = \frac{DiH\rho}{0.204S\eta}$$

ただし、 t の値は炭素鋼，低合金鋼の場合は $t=3[\text{mm}]$ 以上，その他の金属の場合は $t=1.5[\text{mm}]$ 以上とする。また，内径の区分に応じた必要厚さを考慮する。

表－３－１ 円筒型タンクの胴の板厚評価結果

機器名称		評価部位	必要肉厚[mm]	実厚[mm]
多核種処理水貯槽	2400m ³ 容量	タンク板厚	14.3	18.8

b. 円筒型タンクの底板の厚さ評価【日本産業規格】

JIS8501 鋼製石油貯槽の構造（2013）5.4.2 底板の大きさ a) , b) に基づき最小呼び厚さとして選定した。（表－３－２）

アニュラ板：側板最下段の厚さ（18.8mm） $15 < t_s \leq 20$ の場合，アニュラ板の最小厚さは 12mm とする。

底板：底板に使用する板の厚さは，6mm 未満となってはならない。

表－３－２ 円筒型タンクの底板の板厚評価結果

機器名称		評価部位	最小呼び厚さ [mm]	実厚[mm]
多核種処理水貯槽	2400m ³ 容量	タンク板厚 (アニュラ板)	12.0	16.0
		タンク板厚 (底板)	6.0	12.0

c-1. 円筒型タンクの管台の厚さの評価【日本産業規格】

JIS B 8501 鋼製石油貯槽の構造（2013） 5.10.3 側ノズル 表 13 に基づき，ノズルの呼び径からネックの最小呼び径厚さを選定した。（表－３－３）

表－３－３ 円筒型タンクの管台の板厚評価結果

機器名称		管台口径	評価部位	ネックの最小呼び径厚さ [mm]	実厚 [mm]
多核種処理水貯槽	2400m ³ 容量	100A	管台板厚	8.6	8.6
		200A	管台板厚	12.7	12.7

c-2. 円筒型タンクのマンホール管台の厚さ, 補強評価【日本産業規格】

JIS B 8501 鋼製石油貯槽の構造 (2013) 5.10.3 側ノズル 表 11, よりに基づき,
測板よりネック部最小厚さを選定した。(表－３－４)

表－３－４ 円筒型タンクの管台の板厚評価結果 (マンホール)

機器名称		管台口径	評価部位	ネック部最小厚さ[mm]	実厚 [mm]
多核種処理水貯槽	2400m ³ 容量	600A	管台板厚	12.0	12.0

c-3. 円筒型タンクの管台の厚さ評価 (参考)

参考として, 設計・建設規格に準拠し, 管台の板厚評価を実施した。評価の結果, 水頭圧に耐えられることを確認した (表－３－５)。

$$t = \frac{D_i H \rho}{0.204 S \eta}$$

t : 管台の計算上必要な厚さ
 D_i : 管台の内径
 H : 水頭
 ρ : 液体の比重
 S : 最高使用温度における
材料の許容引張応力
 η : 長手継手の効率

ただし, 管台の外径の区分に応じた必要厚さを考慮する。

表－３－５ 円筒型タンクの管台の板厚評価結果

機器名称		管台口径	評価部位	必要肉厚[mm]	実厚[mm]
多核種処理水貯槽	2400m ³ 容量	100A	管台板厚	3.5※	8.6
		200A	管台板厚	3.5※	12.7
		600A	管台板厚	3.5※	12.0

※管台の外径：82mm 以上のものについては 3.5mm

d-1. 円筒型タンクの管台の側ノズルの評価【日本産業規格】

JIS B 8501 鋼製石油貯槽の構造（2013） 5.10.3 側ノズル 表 13 に基づき、ノズルの呼び径から強め材を選定した。（表－3－6）

尚、強め材の形状の選定として、5.10.3 側ノズル 図 12 2) 丸型を採用する

表－3－6 円筒型タンクの穴の補強評価結果（強め材）

機器名称		管台口径	評価部位	強め材材料	強め材の幅 [mm]	強め材の穴 の直径 [mm]	強め材板厚 [mm]
多核種処理水貯槽	2400m ³ 容量	100A	管台	SM400C	305	118	18.8
		200A	管台	SM400C	480	220	18.8

d-2. 円筒型タンクのマンホール管台の厚さ、補強評価【日本産業規格】

JIS B 8501 鋼製石油貯槽の構造（2013） 5.10.3 側ノズル 表 11, よりに基づき強め材を選定した。（表－3－7）

表－3－7 円筒型タンクの穴の補強評価結果（強め材）

機器名称		管台口径	評価部位	強め材材料	強め材の幅 [mm]	強め材の穴 の直径 [mm]	強め材板厚 [mm]
多核種処理水貯槽	2400m ³ 容量	600A	管台	SM400C	1370	613	18.8

d-3. 円筒型タンクの胴の穴の補強評価（参考）

参考として、設計・建設規格に準拠し、胴の穴の補強について評価を実施した。評価の結果、補強に有効な面積が補強に必要な面積より大きいため、補強は十分であることを確認した（表－3－8）。

$$A_0 = A_1 + A_2 + A_3 + A_4$$

$$A_1 = (\eta t_s - Ft_{sr})(X - d) - 2(1 - \frac{S_n}{S_s})(\eta t_s - Ft_{sr})t_n$$

$$X = X_1 + X_2$$

$$X_1 = X_2 = (Max(d, \frac{d}{2} + t_s + t_n))$$

$$A_2 = 2((t_{n1} - t_{nr})Y_1 + t_{n2}Y_2)S_n / S_s$$

$$t_{nr} = \frac{PDi}{2S - 1.2P}$$

$$Y_1 = Min(2.5t_s, 2.5t_{n1} + Te)$$

$$Y_2 = Min(2.5t_s, 2.5t_{n2}, h)$$

$$A_3 = L_1L_1 + L_2L_2 + L_3L_3$$

$$A_4 = (W - Wi) \times Te$$

$$W = Min(X, De)$$

$$Ar = dt_{sr}F + 2(1 - \frac{S_n}{S_s})t_{sr}Ft_n$$

A_0	: 補強に有効な総面積
A_1	: 胴, 鏡板又は平板部分の補強に有効な面積
A_2	: 管台部分の補強に有効な面積
A_3	: すみ肉溶接部の補強に有効な面積
A_4	: 強め材の補強に有効な面積
η	: PVC-3161.2 に規定する効率
t_s	: 胴の最小厚さ
t_{sr}	: 継ぎ目のない胴の計算上必要な厚さ (PVC-3122(1)において $\eta = 1$ としたもの)
t_n	: 管台最小厚さ
t_{n1}	: 胴板より外側の管台最小厚さ
t_{n2}	: 胴板より内側の管台最小厚さ
t_{nr}	: 管台の計算上必要な厚さ
P	: 最高使用圧力(水頭) $= 9.80665 \times 10^3 H \rho$
S_s	: 胴板材料の最高使用温度における許容引張応力
S_n	: 管台材料の最高使用温度における許容引張応力
Di	: 管台の内径
X	: 胴面に沿った補強に有効な範囲
X_1	: 補強に有効な範囲
X_2	: 補強に有効な範囲
Y_1	: 胴面に垂直な補強の有効な範囲 (胴より外側)
Y_2	: 胴面に垂直な補強の有効な範囲 (胴より内側)
h	: 管台突出し高さ (胴より内側)
L_1	: 溶接の脚長
L_2	: 溶接の脚長
L_3	: 溶接の脚長
A_r	: 補強が必要な面積
d	: 胴の断面に現れる穴の径
F	: 係数 (図 PVC-3161.2-1 から求めた値)
Te	: 強め材厚さ
W	: 強め材の有効範囲
Wi	: 開先を含めた管台直径
De	: 強め材外径

d-4. 強め材の取付け強さ（参考）

参考として、設計・建設規格に準拠し、強め材の取り付け強さについて評価を実施した。評価の結果、溶接部の強度が十分であることを確認した（表－3－9）。

$$F_1 = \frac{\pi}{2} d_o L_1 S \eta_1$$

$$F_2 = \frac{\pi}{2} d t_n S_n \eta_3$$

$$F_3 = \frac{\pi}{2} d'_o t_s S \eta_2$$

$$F_4 = \frac{\pi}{2} d_o L_2 S \eta_1$$

$$F_5 = \frac{\pi}{2} W_o L_3 S \eta_1$$

$$F_6 = \frac{\pi}{2} d_o t_s S \eta_2$$

$$W = d'_o t_{sr} S - (t_s - F t_{sr}) (X - d'_o) S$$

$$W_1 = F_1 + F_2$$

$$W_2 = F_1 + F_6 + F_4$$

$$W_3 = F_5 + F_2$$

$$W_4 = F_5 + F_3$$

$$W_5 = F_1 + F_3$$

$$W_6 = F_5 + F_6 + F_4$$

F_1 : 断面（管台外側のすみ肉溶接部）におけるせん断強さ

F_2 : 断面（管台内側の管台壁）におけるせん断強さ

F_3 : 断面（突合せ溶接部）におけるせん断強さ

F_4 : 断面（管台内側のすみ肉溶接部）におけるせん断強さ

F_5 : 断面（強め材のすみ肉溶接部）におけるせん断強さ

F_6 : 断面（突合せ溶接部）におけるせん断強さ

d_o : 管台外径

d : 管台内径

d_o' : 胴の穴の径

W_o : 強め材の外径

S : 胴板材料の最高使用温度における許容引張応力

S_n : 管台材料の最高使用温度における許容引張応力

L_1 : すみ肉溶接部の脚長（管台取付部（胴より外側））

L_2 : すみ肉溶接部の脚長（管台取付部（胴より内側））

L_3 : 溶接部の脚長（強め材）

η_1 : 強め材の取付け強さ（表 PVC-3169-1 の値）

η_2 : 強め材の取付け強さ（表 PVC-3169-1 の値）

η_3 : 強め材の取付け強さ（表 PVC-3169-1 の値）

W : 溶接部の負うべき荷重

t_{sr} : 継目のない胴の計算上必要な厚さ
(PVC-3122(1)において $\eta = 1$ としたもの)

F : 管台の取付角度より求まる係数
(図 PVC-3161. 2-1 から求めた値)

X : 補強に有効な範囲

W_1 : 予想される破断箇所の強さ

W_2 : 予想される破断箇所の強さ

W_3 : 予想される破断箇所の強さ

W_4 : 予想される破断箇所の強さ

W_5 : 予想される破断箇所の強さ

W_6 : 予想される破断箇所の強さ

表－３－８ 円筒型タンクの穴の補強評価結果

機器名称		管台口径	評価部位	Ar[mm ²]	A ₀ [mm ²]
多核種処理水貯槽	2400m ³ 容量	100A	管台	911	3665
		200A	管台	1785	6864
		600A	管台	5423	18198

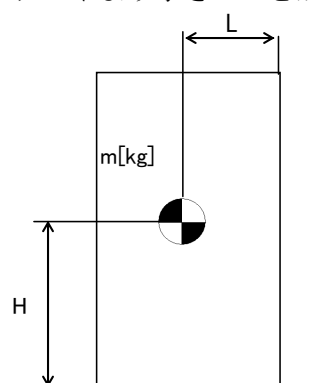
表－３－９ 円筒型タンクの強め材の取付け強さ

機器名称		管台 口径	溶接部の負 うべき荷重	予想される破断箇所の強さ					
			W [N]	W ₁ [N]	W ₂ [N]	W ₃ [N]	W ₄ [N]	W ₅ [N]	W ₆ [N]
多核種処理水貯槽	2400m ³ 容量	100A	63457.2	159724	384940	393929	582023	347818	619145
		200A	76246.8	451099	790970	733485	969903	687517	1073356
		600A	62563.2	1301253	2185147	2158564	2683238	1825927	3042458

2. 耐震性評価

a. 転倒評価

地震による転倒モーメントと自重による安定モーメントを算出し、それらを比較することにより転倒評価を実施した。評価の結果、地震による転倒モーメントは自重による安定モーメントより小さいことから、転倒しないことを確認した（表－４）。



m : 機器質量
 g : 重力加速度
 H : 据付面からの重心までの距離
 L : 転倒支点から機器重心までの距離
 C_H : 水平方向設計震度

地震による転倒モーメント : $M_1 [\text{N} \cdot \text{m}] = m \times g \times C_H \times H$

自重による安定モーメント : $M_2 [\text{N} \cdot \text{m}] = m \times g \times L$

表－4 タンク・槽類の転倒評価結果

機器名称		評価部位	評価項目	水平震度	算出値	許容値	単位
RO 濃縮水貯槽 多核種処理水貯槽	1000m ³ 容量 (溶接)	本体	転倒	0.36	2.4×10^4	7.4×10^4	kN・m
		本体	転倒	0.36	2.5×10^4	7.7×10^4	kN・m
RO 濃縮水貯槽	700m ³ 容量	本体	転倒	0.36	2.2×10^4	3.5×10^4	kN・m
RO 濃縮水貯槽 濃縮廃液貯槽 RO 処理水貯槽 蒸発濃縮処理水貯槽	1000m ³ 容量	本体	転倒	0.36	3.2×10^4	6.3×10^4	kN・m
多核種処理水貯槽	700m ³ 容量	本体	転倒	0.36	2.0×10^4	3.4×10^4	kN・m
		本体	転倒	0.36	2.2×10^4	3.2×10^4	kN・m
	1000m ³ 容量	本体	転倒	0.36	3.2×10^4	6.3×10^4	kN・m
	1060m ³ 容量	本体	転倒	0.36	3.2×10^4	6.3×10^4	kN・m
	1140m ³ 容量	本体	転倒	0.36	3.3×10^4	6.6×10^4	kN・m
	1160m ³ 容量	本体	転倒	0.36	3.1×10^4	7.1×10^4	kN・m
	1200m ³ 容量	本体	転倒	0.36	3.1×10^4	8.3×10^4	kN・m
		本体	転倒	0.36	2.4×10^4	7.5×10^4	kN・m
	1220m ³ 容量	本体	転倒	0.36	2.7×10^4	7.8×10^4	kN・m
	1235m ³ 容量	本体	転倒	0.36	3.1×10^4	7.1×10^4	kN・m
	1330m ³ 容量	本体	転倒	0.36	4.0×10^4	8.1×10^4	kN・m
		本体	転倒	0.36	4.0×10^4	8.0×10^4	kN・m
		本体	転倒	0.36	3.9×10^4	8.0×10^4	kN・m
	1356m ³ 容量	本体	転倒	0.36	3.4×10^4	9.6×10^4	kN・m
	2400m ³ 容量 (J2, J3)	本体	転倒	0.36	6.8×10^4	23.2×10^4	kN・m
	2400m ³ 容量 (H2)	本体	転倒	0.36	6.9×10^4	23.3×10^4	kN・m
	2900m ³ 容量	本体	転倒	0.36	7.1×10^4	2.5×10^5	kN・m
Sr 処理水貯槽	1057m ³ 容量	本体	転倒	0.36	3.2×10^4	6.3×10^4	kN・m
	1160m ³ 容量	本体	転倒	0.36	3.1×10^4	7.1×10^4	kN・m
	1200m ³ 容量	本体	転倒	0.36	3.1×10^4	8.3×10^4	kN・m

b. 応力評価及び座屈評価

汚染水処理設備等を構成する機器のうち中低濃度タンク（円筒型）については、以下の通り貯留機能維持について評価する。

『JEAC4601-2008 原子力発電所耐震設計技術規程』に基づき、タンク胴板の応力評価及び座屈評価により、発生する応力が許容値を超えないことを確認する。

1. 評価

1.1. 胴の応力評価

イ. 組合せ応力が胴の最高使用温度における許容応力 S_a 以下であること。

応力の種類	許 容 応 力 S_a
一次一般膜応力	設計降伏点 S_y と設計引張強さ S_u の0.6倍のいずれか小さい方の値。

一次応力の評価は算出応力が一次一般膜応力と同じ値であるので省略する。

応力計算において、静的地震力を用いる場合は、絶対値和を用いる。

(1) 静水頭及び鉛直方向地震による応力

$$\sigma_{\phi 1} = \frac{\rho' \cdot g \cdot H \cdot D_i}{2 \cdot t}$$
$$\sigma_{\phi 2} = \frac{\rho' \cdot g \cdot H \cdot D_i \cdot C_v}{2 \cdot t}$$

$$\sigma_{x 1} = 0$$

(2) 運転時質量及び鉛直方向地震による応力

胴がベースプレートと接合する点には、胴自身の質量による圧縮応力と鉛直方向地震による軸方向応力が生じる。

$$\sigma_{x 2} = \frac{m_e \cdot g}{\pi \cdot (D_i + t) \cdot t}$$
$$\sigma_{x 3} = \frac{m_e \cdot g \cdot C_v}{\pi \cdot (D_i + t) \cdot t}$$

(3) 水平方向地震による応力

水平方向の地震力により胴はベースプレート接合部で最大となる曲げモーメントを受ける。この曲げモーメントによる軸方向応力と地震力によるせん断応力は次のように求める。

$$\sigma_{x 4} = \frac{4 \cdot C_H \cdot m_o \cdot g \cdot \ell_g}{\pi \cdot (D_i + t)^2 \cdot t}$$
$$\tau = \frac{2 \cdot C_H \cdot m_o \cdot g}{\pi \cdot (D_i + t) \cdot t}$$

(4) 組合せ応力

(1)～(3)によって求めた胴の応力は以下のように組み合わせる。

a. 一次一般膜応力

(a) 組合せ引張応力

$$\sigma_{\phi} = \sigma_{\phi 1} + \sigma_{\phi 2}$$

$$\sigma_{ot} = \frac{1}{2} \cdot \{ \sigma_{\phi} + \sigma_{xt} + \sqrt{(\sigma_{\phi} - \sigma_{xt})^2 + 4 \cdot \tau^2} \}$$

$$\sigma_{xt} = \sigma_{x1} - \sigma_{x2} + \sigma_{x3} + \sigma_{x4}$$

(b) 組合せ圧縮応力

σ_{xc} が正の値（圧縮側）のとき，次の組合せ圧縮応力を求める。

$$\sigma_{\phi} = -\sigma_{\phi 1} - \sigma_{\phi 2}$$

$$\sigma_{oc} = \frac{1}{2} \cdot \{ \sigma_{\phi} + \sigma_{xc} + \sqrt{(\sigma_{\phi} - \sigma_{xc})^2 + 4 \cdot \tau^2} \}$$

$$\sigma_{xc} = -\sigma_{x1} + \sigma_{x2} + \sigma_{x3} + \sigma_{x4}$$

したがって，胴の組合せ一次一般膜応力の最大値は，

$$\sigma_o = \text{Max} \{ \text{組合せ引張応力} (\sigma_{ot}), \text{組合せ圧縮応力} (\sigma_{oc}) \} \text{ と}$$

する。一次応力は一次一般膜応力と同じになるので省略する。

表－５ 円筒型タンク応力評価結果

機器名称		部材	材料	水平方向 設計震度	応力	算出応力 [MPa]	許容応力 [MPa]
多核種処理水貯槽	700m ³ 容量	胴板	SS400	0.36	一次一般膜	43	236
		胴板	SM400C	0.36	一次一般膜	61	235
	1000m ³ 容量	胴板	SS400	0.36	一次一般膜	58	236
	1060m ³ 容量	胴板	SS400	0.36	一次一般膜	58	236
	1140m ³ 容量	胴板	SM400B	0.36	一次一般膜	57	236
	1160m ³ 容量	胴板	SM400C	0.36	一次一般膜	70	231
	1200m ³ 容量	胴板	SM400A	0.36	一次一般膜	62	240
	1220m ³ 容量	胴板	SM400C	0.36	一次一般膜	64	240
	1330m ³ 容量	胴板	SM400B	0.36	一次一般膜	80	236
		胴板	SM400C	0.36	一次一般膜	65	235
		胴板	SM490A	0.36	一次一般膜	79	279
	1356m ³ 容量	胴板	SM400A	0.36	一次一般膜	73	236
	2400m ³ 容量	胴板	SM400C	0.36	一次一般膜	65	235

ロ. 圧縮膜応力（圧縮応力と曲げによる圧縮側応力の組合せ）は次式を満足すること。
（座屈の評価）

$$\frac{\eta \cdot (\sigma_{x2} + \sigma_{x3})}{f_c} + \frac{\eta \cdot \sigma_{x4}}{f_b} \leq 1$$

ここで、 f_c は次による。

$$\frac{D_i + 2 \cdot t}{2 \cdot t} \leq \frac{1200 \cdot g}{F} \quad \text{のとき}$$

$$f_c = F$$

$$\frac{1200 \cdot g}{F} < \frac{D_i + 2 \cdot t}{2 \cdot t} < \frac{8000 \cdot g}{F} \quad \text{のとき}$$

$$f_c = F \cdot \left[1 - \frac{1}{6800 \cdot g} \cdot \left\{ F - \phi_1 \left(\frac{8000 \cdot g}{F} \right) \right\} \cdot \left(\frac{D_i + 2 \cdot t}{2 \cdot t} - \frac{1200 \cdot g}{F} \right) \right]$$

$$\frac{8000 \cdot g}{F} \leq \frac{D_i + 2 \cdot t}{2 \cdot t} \leq 800 \quad \text{のとき}$$

$$f_c = \phi_1 \left(\frac{D_i + 2 \cdot t}{2 \cdot t} \right)$$

ただし、 $\phi_1(x)$ は次の関数とする。

$$\phi_1(x) = 0.6 \cdot \frac{E}{x} \cdot \left[1 - 0.901 \cdot \left\{ 1 - \exp \left(-\frac{1}{16} \cdot \sqrt{x} \right) \right\} \right]$$

また、 f_b は次による。

$$\frac{D_i + 2 \cdot t}{2 \cdot t} \leq \frac{1200 \cdot g}{F} \quad \text{のとき}$$

$$f_b = F$$

$$\frac{1200 \cdot g}{F} < \frac{D_i + 2 \cdot t}{2 \cdot t} < \frac{9600 \cdot g}{F} \quad \text{のとき}$$

$$f_b = F \cdot \left[1 - \frac{1}{8400 \cdot g} \cdot \left\{ F - \phi_2 \left(\frac{9600 \cdot g}{F} \right) \right\} \cdot \left(\frac{D_i + 2 \cdot t}{2 \cdot t} - \frac{1200 \cdot g}{F} \right) \right]$$

$$\frac{9600 \cdot g}{F} \leq \frac{D_i + 2 \cdot t}{2 \cdot t} \leq 800 \quad \text{のとき}$$

$$f_b = \phi_2 \left(\frac{D_i + 2 \cdot t}{2 \cdot t} \right)$$

ただし、 $\phi_2(x)$ は次の関数とする。

$$\phi_2(x) = 0.6 \cdot \frac{E}{x} \cdot \left[1 - 0.731 \cdot \left\{ 1 - \exp\left(-\frac{1}{16} \cdot \sqrt{x}\right) \right\} \right]$$

η は安全率で次による。

$$\frac{D_i + 2 \cdot t}{2 \cdot t} \leq \frac{1200 \cdot g}{F} \quad \text{のとき}$$

$$\eta = 1$$

$$\frac{1200 \cdot g}{F} < \frac{D_i + 2 \cdot t}{2 \cdot t} < \frac{8000 \cdot g}{F} \quad \text{のとき}$$

$$\eta = 1 + \frac{0.5 \cdot F}{6800 \cdot g} \cdot \left(\frac{D_i + 2 \cdot t}{2 \cdot t} - \frac{1200 \cdot g}{F} \right)$$

$$\frac{8000 \cdot g}{F} \leq \frac{D_i + 2 \cdot t}{2 \cdot t} \quad \text{のとき}$$

$$\eta = 1.5$$

表－６ 円筒型タンク座屈評価

機器名称		部材	材料	水平方向 設計震度	座屈評価結果
多核種処理水貯槽	700m ³ 容量	胴板	SS400	0.36	0.17 < 1
		胴板	SM400C	0.36	0.29 < 1
	1000m ³ 容量	胴板	SS400	0.36	0.24 < 1
	1060m ³ 容量	胴板	SS400	0.36	0.24 < 1
	1140m ³ 容量	胴板	SM400B	0.36	0.20 < 1
	1160m ³ 容量	胴板	SM400C	0.36	0.36 < 1
	1200m ³ 容量	胴板	SM400A	0.36	0.28 < 1
	1220m ³ 容量	胴板	SM400C	0.36	0.31 < 1
	1330m ³ 容量	胴板	SM400B	0.36	0.48 < 1
		胴板	SM400C	0.36	0.27 < 1
		胴板	SM490A	0.36	0.43 < 1
	1356m ³ 容量	胴板	SM400A	0.36	0.37 < 1
	2400m ³ 容量	胴板	SM400C	0.36	0.23 < 1

記号の説明

記 号	記 号 の 説 明	単 位
C_H	水平方向設計震度	—
C_v	鉛直方向設計震度	—
D_i	胴の内径	mm
E	胴の縦弾性係数	MPa
F	設計・建設規格 SSB-3121.1又はSSB-3131に定める値	MPa
f_b	曲げモーメントに対する許容座屈応力	MPa
f_c	軸圧縮荷重に対する許容座屈応力	MPa
g	重力加速度 (=9.80665)	m/s^2
H	水頭	mm
ℓ_g	基礎から容器重心までの距離	mm
m_o	容器の運転時質量	kg
m_e	容器の空質量	kg
S	設計・建設規格 付録材料図表 Part5 表5に定める値	MPa
S_a	胴の許容応力	MPa
S_u	設計・建設規格 付録材料図表 Part5 表9に定める値	MPa
S_y	設計・建設規格 付録材料図表 Part5 表8に定める値	MPa
t	胴板の厚さ	mm
η	座屈応力に対する安全率	—
π	円周率	—
ρ'	液体の密度 (=比重 $\times 10^{-6}$)	kg/mm^3
σ_o	胴の一次一般膜応力の最大値	MPa
σ_{oc}	胴の組合せ圧縮応力	MPa
σ_{ot}	胴の組合せ引張応力	MPa
$\sigma_{x1}, \sigma_{\phi 1}$	静水頭により胴に生じる軸方向及び周方向応力	MPa
σ_{x2}	胴の空質量による軸方向圧縮応力	MPa
σ_{x3}	胴の鉛直方向地震による軸方向応力	MPa
σ_{x4}	胴の水平方向地震による軸方向応力	MPa
σ_{xc}	胴の軸方向応力の和 (圧縮側)	MPa
σ_{xt}	胴の軸方向応力の和 (引張側)	MPa
σ_{ϕ}	胴の周方向応力の和	MPa
$\sigma_{\phi 2}$	静水頭に鉛直方向地震が加わり胴に生じる周方向応力	MPa
τ	地震により胴に生じるせん断応力	MPa
$\phi_1(x)$	圧縮荷重に対する許容座屈応力の関数	MPa
$\phi_2(x)$	曲げモーメントに対する許容座屈応力の関数	MPa

以上

中低濃度タンク（円筒型）に係る確認事項

表－ 1 － 1 構造強度及び機能・性能に関する確認事項（中低濃度タンク）

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	使用材料を材料証明書により確認する。 連結管・連結弁については、納品記録、製品仕様にて確認する。	実施計画に記載の材料が使用されていること。 連結管及び連結弁は製品仕様（最高使用圧力）がタンクの水頭圧以上であること。
	寸法確認	主要寸法（板厚、内径、高さ）を確認する。	実施計画の記載とおりであること。
	外観確認	タンク本体（塗装状態含む）、連結管・連結弁の外観を確認する。	有意な欠陥がないこと。
	据付確認	組立状態及び据付状態を確認する。	組立状態及び据付状態に異常がないこと。
		タンク基礎の不陸について確認する。	異常な不陸がないこと。
	耐圧・漏えい確認	①：G3・J1 エリア 運用水位以上で、一定時間（24 時間）以上保持した後、試験圧力に耐え、かつ、漏えいのないことを確認する。	各部からの有意な漏えいおよび水位の低下がないこと。
		②：①・③以外のタンク 設計・建設規格に基づき耐圧・漏えい試験を行う。	
		③：J2・J3 エリア 日本産業規格に基づき耐圧・漏えい試験を行う。	
	地盤支持力確認	支持力試験にてタンク基礎の地盤支持力を確認する。	必要な支持力を有していること。
機能・性能	監視確認	水位計について、免震重要棟集中監視室及びシールド中央制御室にタンク水位が表示できることを確認する。	免震重要棟集中監視室及びシールド中央制御室にタンク水位が表示できること。
	寸法確認	基礎外周堰の高さ、もしくは堰内容量を確認する。（別紙-6 表-1 に記載のエリアは基礎外周堰の高さ、別紙-6 表-2 に記載のエリアは堰内容量を確認する。）	必要容量に相当する高さ、もしくは堰内容量があること。（別紙-6 表-1 に記載のエリアは基礎外周堰の高さ、別紙-6 表-2 に記載のエリアは堰内容量を確認する。）
	外観確認	基礎外周堰の外観を確認する。	有意な欠陥がないこと。
	貯留機能	漏えいなく貯留できることを確認する。	タンク及び附属設備（連結管、連結弁、マンホール、ドレン弁）に漏えいがないこと。

表－１－２ 構造強度及び機能・性能に関する確認事項
(タンク入口配管 (鋼管))

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主な材料について、材料証明書または納品書により確認する。	実施計画の記載とおりであること。
	寸法確認	実施計画に記載した主要寸法について、材料証明書または納品書により確認する。	実施計画の記載とおりであること。
	外観確認	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に据付していることを立会いまたは記録により確認する。	図面のとおりに施工・据付していること。
	耐圧・漏えい確認 注 1	①：最高使用圧力の 1.5 倍で一定時間保持後、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。	最高使用圧力の 1.5 倍に耐え、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。
		②：運転圧力で耐圧部からの漏えいのないことを立会いまたは記録により確認する。※ 1	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。

※ 1：運転圧力による耐圧部の漏えい検査が実施できない配管フランジ部については、トルク確認等の代替検査を実施する。

注 1：耐圧漏えい確認は、①②のいずれかとする。

表－１－３ 構造強度及び機能・性能に関する確認事項
(主要配管及びタンク入口配管 (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。	実施計画の記載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。	実施計画の記載のとおりであること。
	外観確認	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に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 注 1	①：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。
		②：気圧により、耐圧部からの漏えいのないことを立会いまたは記録で確認する。	耐圧部から漏えいがないこと。
		③：運転圧力で耐圧部からの漏えいがないことを立会いまたは記録で確認する。	
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。

注 1：耐圧漏えい確認は、①②③のいずれかとする。

表－１－４ 構造強度及び機能・性能に関する確認事項
(主要配管 (鋼管※¹))

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主な材料について、材料証明書または納品書により確認する。	実施計画の記載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について、材料証明書または納品書により確認する。	実施計画の記載のとおりであること。
	外観確認	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	最高使用圧力の 1.5 倍で一定時間保持後、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。	最高使用圧力の 1.5 倍に耐え、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。

※ 1 : 濃縮廃液貯槽又は R0 濃縮水貯槽から R0 濃縮水貯槽までの鋼管は、タンク入口配管からの転用のため、過去の記録を確認する。

表－１－５ 構造強度及び機能・性能に関する確認事項
(主要配管 (伸縮継手 (EPDM 合成ゴム管)))

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。	実施計画の記載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。	実施計画の記載のとおりであること。
	外観確認	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に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	製品の最高使用圧力の1.5倍で一定時間保持後、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。	製品の最高使用圧力の 1.5 倍に耐え、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。

表－１－６ 構造強度及び機能・性能に関する確認事項
(濃縮廃液貯槽移送ポンプ、濃度調整用 RO 濃縮水移送ポンプ)

確認事項	確認項目	確認内容	判定
構造強度・耐震性	外観確認	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※ ¹	機器が図面のとおりに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。
機能・性能	運転性能確認	ポンプの性能曲線確認及び運転確認を行う。	実施計画に記載した容量を満足すること。 また、運転時に異音、異常振動等がないこと。※ ²

※¹：現地では実施可能な範囲とし、必要に応じて品質記録を確認する。

※²：タンク内部の水中に設置されており、運転性能確認における異音、異常振動等はタンク外から間接的に可能な範囲で確認する。

廃止（表－２－１ 溶接部に関する確認事項）
（中低濃度タンク（G 4エリア））

表－２－２ 溶接部に関する確認事項
(中低濃度タンク (G 3 エリア))

確認項目	確認内容	判定
材料確認	使用材料を材料証明書により確認する。	実施計画に記載の材料が使用されていること。 炭素含有量が 0.35%を超えていないこと。
開先確認	開先に関連する記録、使用された切断機械の仕様、要領書等により、開先加工の管理が行われていることを確認する。	開先加工の管理が行われていること。
溶接作業 確認	溶接施工法が、溶接規格第 2 部に定める溶接施工法認証標準に基づく確認試験を実施し合格したものであることを確認する。	溶接施工法が、溶接規格第 2 部に定める溶接施工法認証標準に基づく確認試験を実施し合格したものであること。
	溶接設備が溶接施工法に適したものであることを確認する。	溶接設備が溶接施工法に適したものであること。
	溶接士が、JIS の有資格者であって、同資格が有効期間内であることを確認する。	溶接士が JIS の有資格者であること。 同資格が有効期間内であること。
非破壊 確認	機能に影響を及ぼす有意な欠陥がないことを確認する。または、同じ工場で作成された同型タンクの記録やサンプリングした代表溶接線の記録において、機能に影響を及ぼす有意な欠陥がないことを確認する。	機能に影響を及ぼす有意な欠陥がないこと。
耐圧確認	運用水位以上で、一定時間（溶接型タンク：24 時間）以上保持した後、試験圧力に耐え、かつ、漏えいのないことを確認する。	耐圧試験に耐え、かつ、漏えいがないこと。
外観確認	溶接部の寸法が、強度上必要な設計寸法以上であることを確認する。 または、同じ工場で作成された同型タンクの記録やサンプリングした代表溶接線の記録において、寸法が、強度上必要な設計寸法以上であることを確認する	溶接部の寸法が、強度上必要な設計寸法以上であること。

表－２－３ 溶接部に関する確認事項
(中低濃度タンク (J 1 エリア))

確認項目	確認内容	判定
材料確認	使用材料を材料証明書により確認する。	実施計画に記載の材料が使用されていること。 炭素含有量が 0.35%を超えていないこと。
開先確認	開先面に溶接に悪影響を及ぼす欠陥、付着物の有無を確認する。	開先面に溶接に悪影響を及ぼす欠陥、付着物がないこと。
	開先形状、寸法について確認する。	開先形状、寸法が設計・建設規格、または日本産業規格に適合していること。 適合していない形状・寸法については、強度計算により必要な強度を有していること。
溶接作業確認※	溶接施工法が、溶接規格第 2 部に定める溶接施工法認証標準に基づく確認試験を実施し合格したものであることを確認する。	溶接施工法が、溶接規格第 2 部に定める溶接施工法認証標準に基づく確認試験を実施し合格したものであること。
	溶接設備が溶接施工法に適したものであることを確認する。	溶接設備が溶接施工法に適したものであること。
	溶接士が、JIS の有資格者であって、同資格が有効期間内であることを確認する。	溶接士が JIS の有資格者であること。 同資格が有効期間内であること。
	溶接が、あらかじめ決められた溶接施工法によって、溶接士が保有する資格の作業範囲内で行われていることを確認する。	溶接が、あらかじめ決められた溶接施工法で行われていること。 溶接士が保有する資格の作業範囲内で行われていること。
非破壊確認	溶接部について非破壊検査を行い、その試験方法及び結果が溶接規格等に適合することを確認する。	溶接部の非破壊検査結果が溶接規格等に適合していること。
耐圧確認	運用水位以上で、一定時間（溶接型タンク：24 時間）以上保持した後、試験圧力に耐え、かつ、漏えいのないことを確認する。	耐圧試験に耐え、かつ、漏えいがないこと。
外観確認	溶接部の形状、寸法、及び状態について確認する。	溶接部の形状及び寸法が、設計・建設規格、又は日本産業規格に適合していること。 適合していない溶接部については、強度計算により必要な強度を有していること。 溶接部に有害なものがないこと。

※自動溶接機を用いる溶接士については、「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈」 別記
-5 日本機械学会「溶接規格」等の適用に当たっての記載のうち、 “3. 溶接規格「第 3 部 溶接士技能認証標準」(3) 溶接士技能認証標準と同等と認められるもの” 及び “3. 溶接規格「第 3 部 溶接士技能認証標準」(4) 溶接士技能認証標準に適合する溶接士技能の有効期間” を満足することを確認する。

表－２－４ 溶接部に関する確認事項
(中低濃度タンク (G 7 エリア))

確認項目	確認内容	判定
材料確認	使用材料を材料証明書により確認する。	実施計画に記載の材料が使用されていること。 炭素含有量が 0.35%を超えていないこと。
開先確認	開先面に溶接に悪影響を及ぼす欠陥、付着物の有無を確認する。	開先面に溶接に悪影響を及ぼす欠陥、付着物がないこと。
	開先形状、寸法について確認する。	開先形状、寸法が溶接規格に適合していること。
溶接作業確認	溶接施工法が、溶接規格第 2 部に定める溶接施工法認証標準に基づく確認試験を実施し合格したものまたは電気事業法に基づき実施された検査において適合性が確認されたものであることを確認する。	溶接施工法が、溶接規格第 2 部に定める溶接施工法認証標準に基づく確認試験を実施し合格したものまたは電気事業法に基づき実施された検査において適合性が確認されたものであること。
	溶接設備が溶接施工法に適したものであることを確認する。	溶接設備が溶接施工法に適したものであること。
	溶接士は、実機作業が可能となる次のいずれかの資格を有し、同資格が有効期限内であることを確認する。 ・溶接規格第 3 部に定める溶接士技能認証標準に基づく有資格者、 ・溶接技能認証標準と同等と認められる JIS の適合性証明書交付受領者 ・溶接技能認証標準と同等の施工会社社内技能認証標準に基づく有資格者	溶接士は、実機作業が可能となる次のいずれかの資格を有し、同資格が有効期限内であること。 ・溶接規格第 3 部に定める溶接士技能認証標準に基づく有資格者 ・溶接技能認証標準と同等と認められる JIS の適合性証明書交付受領者 ・溶接技能認証標準と同等の施工会社社内技能認証標準に基づく有資格者
	溶接が、あらかじめ決められた溶接施工法によって、溶接士が保有する資格の作業範囲内で行われていることを確認する。	溶接が、あらかじめ決められた溶接施工法で行われていること。 溶接士が保有する資格の作業範囲内で行われていること。
非破壊確認	溶接部について非破壊検査を行い、その試験方法及び結果が溶接規格等に適合することを確認する。	溶接部の非破壊検査結果が溶接規格等に適合していること。
耐圧確認	溶接規格に基づき耐圧試験を行う。 また、耐圧確認時に漏えい確認が困難な箇所については、代替試験にて確認する。	耐圧試験に耐え、かつ、漏えいがないこと。 代替試験については、溶接規格に適合していること。
外観確認	溶接部の形状、寸法、及び状態について確認する。	溶接部の形状及び寸法が、溶接規格に適合していること。 溶接部に有害なものがないこと。

表－２－５ 溶接部に関する確認事項
(中低濃度タンク (Dエリア))

確認項目	確認内容	判定
材料確認	使用材料を材料証明書により確認する。	実施計画に記載の材料が使用されていること。 炭素含有量が 0.35%を超えていないこと。
開先確認	開先面に溶接に悪影響を及ぼす欠陥、付着物の有無を確認する。	開先面に溶接に悪影響を及ぼす欠陥、付着物がないこと。
	開先形状、寸法について確認する。	開先形状、寸法が溶接規格に適合していること。
溶接作業確認	溶接施工法が、溶接規格第２部に定める溶接施工法認証標準に基づく確認試験を実施し合格したものまたは電気事業法に基づき実施された検査において適合性が確認されたものであることを確認する。	溶接施工法が、溶接規格第２部に定める溶接施工法認証標準に基づく確認試験を実施し合格したものまたは電気事業法に基づき実施された検査において適合性が確認されたものであること。
	溶接設備が溶接施工法に適したものであることを確認する。	溶接設備が溶接施工法に適したものであること。
	溶接士は、実機作業が可能となる次のいずれかの資格を有し、同資格が有効期限内であることを確認する。 ・溶接規格第３部に定める溶接士技能認証標準に基づく有資格者、 ・溶接技能認証標準と同等と認められるJISの適合性証明書交付受領者	溶接士は、実機作業が可能となる次のいずれかの資格を有し、同資格が有効期限内であること。 ・溶接規格第３部に定める溶接士技能認証標準に基づく有資格者 ・溶接技能認証標準と同等と認められるJISの適合性証明書交付受領者
	溶接が、あらかじめ決められた溶接施工法によって、溶接士が保有する資格の作業範囲内で行われていることを確認する。	溶接が、あらかじめ決められた溶接施工法で行われていること。 溶接士が保有する資格の作業範囲内で行われていること。
非破壊確認	溶接部について非破壊検査を行い、その試験方法及び結果が溶接規格等に適合することを確認する。	溶接部の非破壊検査結果が溶接規格等に適合していること。
耐圧確認	溶接規格に基づき耐圧試験を行う。 また、耐圧確認時に漏えい確認が困難な箇所については、代替試験にて確認する。	耐圧試験に耐え、かつ、漏えいがないこと。 代替試験については、溶接規格に適合していること。
外観確認	溶接部の形状、寸法、及び状態について確認する。	溶接部の形状及び寸法が、溶接規格に適合していること。 溶接部に有害なものがないこと。

以上

廃止（フランジタンクの止水構造に関する説明書）

フランジタンク撤去に伴い本内容を削除

タンク基礎に関する説明書

1. タンク基礎の支持力

(1) 評価方法

タンクの鉛直荷重と極限支持力を比較して評価を行う。支持力の算定式は「社団法人日本道路協会（2002）：道路橋示方書・同解説Ⅳ下部構造編」に基づき次式を用いる。計算した結果、①タンクの鉛直荷重<②タンク基礎底面地盤の極限支持力であり、安全性を有していることを確認する。

$$\text{①タンクの鉛直荷重： } W = m \times g$$

$$\text{②タンク基礎底面地盤の極限支持力： } Q_u = A_e \left(\alpha k c N_c S_c + k q N_q S_q + \frac{1}{2} \gamma_1 \beta B_e N_r S_r \right)$$

m : 機器質量

g : 重力加速度

A_e : 有効載荷面積

α, β : 基礎の形状係数

k : 根入れ効果に対する割増し係数

c : 地盤の粘着力

N_c, N_q, N_r : 荷重の傾斜を考慮した支持力係数

S_c, S_q, S_r : 支持力係数の寸法効果に関する補正係数

q : 上載荷重 ($q = \gamma_2 D_f$)

γ_1, γ_2 : 支持地盤及び根入れ地盤の単位重量 ($\gamma_1, \gamma_2 = 15.9 \text{ kN/m}^3$)

D_f : 基礎の有効根入れ深さ

B_e : 荷重の偏心を考慮した基礎の有効載荷幅 ($B_e = B - 2e_B$)

B : 基礎幅

e_B : 荷重の偏心量

(2) 管理

地盤改良後、簡易支持力測定器（キャスポル）※により地盤の強度を測定し、上記式により必要な極限支持力を有していることを確認する。

※ ランマー（重鎮）を一定の高さから地盤に自由落下させたときに生ずる衝撃加速度の最大値と地盤強度特性値と相関させる衝撃加速度法を基本原理とした簡易な測定器。

2. タンク基礎の不陸

(1) 評価方法

タンクの設置高さが，設計高さに対して許容値以内※であることを確認する。

※ 設計高さ±30mm（社内基準値）

(2) 管理

タンク基礎高さ（レベル）を測量し，当該高さが設計高さに対して±30mm 以内であることを確認する。

以上

中低濃度タンク（円筒型）の基礎外周堰の堰内容量に関する説明書

中低濃度タンクから漏えいが生じた際に漏えい水の拡大を抑制するための基礎外周堰の堰内容量は、タンク 20 基当たり 1 基分の貯留容量（20 基以上の場合は 20 基あたり 1 基分の割合の容量、20 基に満たない場合でも 1 基分）を確保できる容量に、大雨時の作業等を考慮した余裕高さ（堰高さで 20cm 程度）分の容量との合計とする。各タンク設置エリアの基礎外周堰の高さもしくは、堰内容量を表－1，2 に示す。

表－1 各タンク設置エリアの基礎外周堰の高さ

設置場所	タンク 設置 基数	想定漏えい		基礎外周 堰内面積 (m^2)	タンク 専有面積 (m^2)	貯留可能 面積 (m^2)	基礎外周堰 の高さ (m)
		基数	容量 (m^3)				
			①	②	③	④※ ¹	⑤※ ²
J5	35	1.75	2,162	5,319	3,305	2,014	1.274 以上
J3	22	1.1	2,640	7,455	4,349	3,106	1.050 以上
J6	38	1.9	2,280	6,751	4,206	2,545	1.096 以上
K1 北	12	1	1,200	2,499	1,250	1,249	1.161 以上
K1 南	10	1	1,160	1,800	860	941	1.433 以上
H1	63	3.15	3,843	11,723	6,820	4,903	0.984 以上

※1 ④＝②－③

※2 ⑤＝①／④＋0.2（余裕分 20cm）

表－２ 各タンク設置エリアの基礎外周堰の堰内容量（１／２）

設置 場所	タンク 設置 基数	想定漏えい		基礎外周堰 の堰内容量 (m^3)	(計画値)			
		基数	容量 (m^3)		基礎外周 堰内面積 (m^2)	タンク 専有面積 (m^2)	貯留可能 面積 (m^2)	基礎外周堰 の高さ (m)
			①		③	④	⑤※ ^２	⑥※ ^３
J1(Ⅰ)	28	1.4	1,400	1,823 以上	5,158	3,051	2,107	0.865 以上
J1(Ⅱ)	35	1.75	1,750	2,281 以上	6,494	3,842	2,652	0.860 以上
J1(Ⅲ)	37	1.85	1,850	2,411 以上	6,875	4,068	2,807	0.859 以上
J2※ ^４	42	2.1	5,040	6,208 以上	6,883	4,556	2,327	1.121 以上※ ^４
					6,139	3,728	2,411	0.771 以上※ ^４
					1,073	－	1,073	1.621 以上※ ^４
J4	35	1.75	5,075	6,208 以上	12,660	6,991	5,669	1.095 以上
J7	42	2.1	2,520	3,146 以上	7,671	4,547	3,124	1.007 以上
H1 東	24	1.2	1,464	1,857 以上	4,562	2,606	1,956	0.949 以上
K3	12	1	700	836 以上	1,248	572	676	1.236 以上
K4	35※ ^８	1.75	1,750	2,190 以上	5,145	2,944	2,201	0.995 以上
H2	44	2.2	5,280	6,548 以上	15,035	8,697	6,338	1.033 以上
H4 北	35	1.75	2,100	2,656 以上	6,630	3,861	2,769	0.959 以上
H4 南	51	2.55	2,910	3,567 以上	7,413	4,128	3,285	1.086 以上
G1 南	23	1.15	1,530	1,868 以上	3,815	2,129	1,686	1.108 以上
H5	32	1.6	1,920	2,510 以上	6,471	3,521	2,950	0.851 以上
H6(Ⅰ)	12※ ^６	1	1,200	1,473 以上	2,564	1,200	1,364	1.080 以上
B	37	1.85	2,470	2,875 以上	4,287	2,262	2,025	1.420 以上
B 南	7	1	1,330	1,485 以上	1,349	574	775	1.917 以上
H3※ ^４	10	1	1,356	1,633 以上	2,126	1,109	1,017	1.050 以上※ ^４
					365	－	365	1.550 以上※ ^４
H6(Ⅱ)	24	1.2	1,630	2,034 以上	4,855	2,834	2,021	1.007 以上
G3 北	6	1	1,100	1,322 以上	1,677	569	1,108	1.193 以上※ ^４ 1.393 以上※ ^４
G3 西	40※ ^５	2.5	2,600	3,453 以上	8,072	4,320	3,752	0.878 以上
G7	10				1,019	520	499	0.315 以上
G6	38	1.90	2,530	3,024 以上	6,002	3,536	2,466	1.226 以上
K2	28	1.40	1,480	1,948 以上	4,462	2,133	2,329	0.836 以上
D	41※ ^７	2.05	2,140	2,679 以上	5,781	3,097	2,684	0.998 以上
G1	66	3.30	4,480	5,408 以上	12,407	7,769	4,638	1.166 以上
G4 南	26	1.3	1,770	2,168 以上	5,064	3,083	1,981	1.094 以上

表－２ 各タンク設置エリアの基礎外周堰の堰内容量（２／２）

設置 場所	タンク 設置 基数	想定漏えい		基礎外周堰 の堰内容量 (m^3)	(計画値)			
		基数	容量 (m^3)		基礎外周 堰内面積 (m^2)	タンク 専有面積 (m^2)	貯留可能 面積 (m^2)	基礎外周堰 の高さ (m)
			①		③	④	⑤ ^{※２}	⑥ ^{※３}
G4 北 ^{※４}	6	1	1,356	1,566 以上	1,203	617	586	1.376 以上 ^{※４}
					457	－	457	1.661 以上 ^{※４}
G5	17	1	1,356	1,610 以上	3,236	1,973	1,263	1.274 以上

※１ ②＝⑤×⑥

J2, H3, G4 北は場所により基礎外周堰の高さが異なるため、堰内容量は合計値を記載。

G3 西・G7 は基礎外周堰を共有しているため、想定漏えい容量および基礎外周堰の堰内容量は合計値を記載。

※２ ⑤＝③－④

※３ ⑥＝①／⑤＋0.2（余裕分 20cm）

J2, H3 の基礎外周堰の高さは、想定漏えい容量を貯留可能な堰高さを求め、各々に余裕分 20cm を加えた値を記載。

※４ J2, H3, G3 北, G4 北は場所により基礎標高が異なるため、計画値は各々の値を記載。

※５ 40 基中 1 基は雨水回収タンク

※６ 12 基中 1 基は雨水回収タンク

※７ 41 基中 12 基は R0 後淡水受タンク（R0 処理水貯槽及び蒸発濃縮処理水貯槽）

※８ 35 基中 30 基は「Ⅱ 2.50 ALPS 処理水希釈放出設備及び関連施設」の測定・確認用タンクと兼用する。

中低濃度タンク（円筒型）からの直接線ならびにスカイシャイン線による実効線量

1. 評価条件

1. 1 多核種処理水貯槽

多核種処理水は、R0 濃縮水に対して放射能濃度が低く、敷地境界線量に及ぼす影響は小さいと考えられるが、各エリアの多核種処理水貯槽に貯留する多核種処理水による敷地境界での線量評価を実施する。評価条件については、多核種処理水の分析結果（平成 25 年 7 月）をタンク内保有水の放射能濃度として設定し、評価対象タンク群を等価面積の大型円柱形状、又は評価対象タンク群を囲うような多角形としてモデル化する。なお、本評価条件では、大型円柱形状の場合は線量評価点に最も近いタンクに当該タンク群の線源を集合させてモデル化を行うことにより、評価上の距離が実際よりも短くなること、多角形でモデル化した場合はタンク設置面積より大きくモデル化することから、保守的な評価結果となる。

1. 2 Sr 処理水貯槽

評価条件については、R0 濃縮水処理設備の処理済水の想定放射能濃度として設定し、評価対象タンク群を囲うような多角形としてモデル化する。なお、本評価条件では、多角形でモデル化した場合はタンク設置面積より大きくモデル化することから、保守的な評価結果となる。

1. 3 R0 濃縮水貯槽、濃縮廃液貯槽、R0 処理水貯槽及び蒸発濃縮処理水貯槽

評価条件については、R0 濃縮水及び濃縮廃液の分析結果をタンク内保有水の放射能濃度として設定し、評価対象タンク 1 基ずつの形状をモデル化する。

D エリアについては、R0 濃縮水貯槽 (1.6×10^4 Bq/cm³) 及び濃縮廃液貯槽 (2.8×10^5 Bq/cm³) に貯留する高濃度の液体による敷地境界線量への影響が支配的であり、R0 処理水貯槽及び蒸発濃縮処理水貯槽に貯留する液体の放射能濃度は、 1.0×10^{-2} Bq/cm³ と低い為、考慮しない事とする。

2. 評価結果

2. 1 多核種処理水貯槽

2. 1. 1 J2 エリア

最寄りの線量評価点における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、0.001 mSv/y 未満であり、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。また、敷地境界線上の最大線量評価点における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、最寄りの線量評価点より低く、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。

2. 1. 2 J3 エリア

最寄りの線量評価点における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、0.001 mSv/y 未満であり、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。また、敷地境界線上の最大線量評価点にお

ける直接線・スカイシャイン線の評価結果は、最寄りの線量評価点より低く、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。

2. 1. 3 J4 エリア

最寄りの線量評価点 (No. 16) における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、約 1.8×10^{-3} mSv/y であり、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。また、敷地境界線上の最大線量評価点における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、最寄りの線量評価点より低く、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。

2. 1. 4 J6 エリア

最寄りの線量評価点 (No. 16) における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、0.001 mSv/y 未満であり、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。また、敷地境界線上の最大線量評価点における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、最寄りの線量評価点より低く、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。

2. 1. 5 H1 エリア

最寄りの線量評価点 (No. 38) における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、0.0001 mSv/y 未満であり、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。また、敷地境界線上の最大線量評価点における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、最寄りの線量評価点より低く、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。

2. 1. 6 J7 エリア

最寄りの線量評価点 (No. 17) における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、約 1.1×10^{-3} mSv/y であり、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。また、敷地境界線上の最大線量評価点における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、最寄りの線量評価点より低く、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。

2. 1. 7 H1 東エリア

最寄りの線量評価点 (No. 37) における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、0.0001 mSv/y 未満であり、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。また、敷地境界線上の最大線量評価点における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、最寄りの線量評価点より低く、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。

2. 1. 8 K3 エリア

最寄りの線量評価点 (No. 70) における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、0.0001mSv/y 未満であり、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。また、敷地境界線上の最大線量評価点における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、最寄りの線量評価点より低く、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。

2. 1. 9 K4 エリア※

最寄りの線量評価点 (No. 70) における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、

0.0001mSv/y 未満であり、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。また、敷地境界線上の最大線量評価点における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、最寄りの線量評価点より低く、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。

※K4 エリアタンクの一部を「Ⅱ 2.50 ALPS 処理水希釈放出設備及び関連施設」の測定・確認用タンクと兼用する。

2. 1. 10 H2 エリア

最寄りの線量評価点 (No. 17) における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、0.0001mSv/y 未満であり、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。また、敷地境界線上の最大線量評価点における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、最寄りの線量評価点より低く、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。

2. 1. 11 H4 北エリア

最寄りの線量評価点 (No. 14) における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、0.0001mSv/y 未満であり、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。また、敷地境界線上の最大線量評価点における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、最寄りの線量評価点より低く、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。

2. 1. 12 H4 南エリア

最寄りの線量評価点 (No. 14) における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、0.0001mSv/y 未満であり、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。また、敷地境界線上の最大線量評価点における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、最寄りの線量評価点より低く、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。

2. 1. 13 G1南エリア

最寄りの線量評価点 (No. 5) における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、 1.0×10^{-4} mSv/y 未満であり、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。また、敷地境界線上の最大線量評価点における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、最寄りの線量評価点より低く、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。

2. 1. 14 H5エリア

最寄りの線量評価点 (No. 14) における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、 1.0×10^{-4} mSv/y 未満であり、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。また、敷地境界線上の最大線量評価点における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、最寄りの線量評価点より低く、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。

2. 1. 15 H6(I)エリア

最寄りの線量評価点 (No. 14) における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、 1.0×10^{-4} mSv/y 未満であり、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。また、敷地境界線上の最大線量評価点における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、最寄りの線量評価点より低く、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。

2. 1. 16 Bエリア

最寄りの線量評価点（No.7）における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、 $1.0 \times 10^{-4} \text{mSv/y}$ 未満であり、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。また、敷地境界線上の最大線量評価点における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、最寄りの線量評価点より低く、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。

2. 1. 17 B南エリア

最寄りの線量評価点（No.7）における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、 $1.0 \times 10^{-4} \text{mSv/y}$ 未満であり、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。また、敷地境界線上の最大線量評価点における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、最寄りの線量評価点より低く、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。

2. 1. 18 H3エリア

最寄りの線量評価点（No.17）における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、 $1.0 \times 10^{-4} \text{mSv/y}$ 未満であり、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。また、敷地境界線上の最大線量評価点における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、最寄りの線量評価点より低く、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。

2. 1. 19 H6（Ⅱ）エリア

最寄りの線量評価点（No.14）における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、 $1.0 \times 10^{-4} \text{mSv/y}$ 未満であり、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。また、敷地境界線上の最大線量評価点における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、最寄りの線量評価点より低く、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。

2. 1. 20 G6エリア

最寄りの線量評価点（No.7）における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、 $1.0 \times 10^{-3} \text{mSv/y}$ 未満であり、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。また、敷地境界線上の最大線量評価点における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、最寄りの線量評価点より低く、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。

2. 1. 21 G1エリア

最寄りの線量評価点（No.7）における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、 $1.0 \times 10^{-4} \text{mSv/y}$ 未満であり、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。また、敷地境界線上の最大線量評価点における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、最寄りの線量評価点より低く、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。

2. 1. 22 G4南エリア

最寄りの線量評価点（No.5）における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、 $1.0 \times 10^{-4} \text{mSv/y}$ 未満であり、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。また、敷地境界線上の最大線量評価点における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、最寄りの線量評価点より低く、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。

2. 1. 23 G4北エリア

最寄りの線量評価点（No.5）における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、 $1.0 \times 10^{-4} \text{mSv/y}$ 未満であり、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。また、敷地境界線上の最大線量評価点における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、最寄りの線量評価点より低く、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。

2. 1. 24 G5エリア

最寄りの線量評価点（No.5）における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、 $1.0 \times 10^{-3} \text{mSv/y}$ 未満であり、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。また、敷地境界線上の最大線量評価点における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、最寄りの線量評価点より低く、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。

2. 2 Sr 処理水貯槽

2. 2. 1 K1 北エリア

最寄りの線量評価点（No.66）における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、約 0.11mSv/y であり、敷地境界線量は 1mSv/y を超過しない。また、敷地境界線上の最大線量評価点（No.7）（2014年12月現在）における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、 $1.0 \times 10^{-4} \text{mSv/y}$ 未満であり、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。

2. 2. 2 K2 エリア

最寄りの線量評価点（No.66）における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、約 0.36mSv/y であり、敷地境界線量は 1mSv/y を超過しない。また、敷地境界線上の最大線量評価点（No.7）（2014年12月現在）における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、 $1.0 \times 10^{-4} \text{mSv/y}$ 未満であり、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。

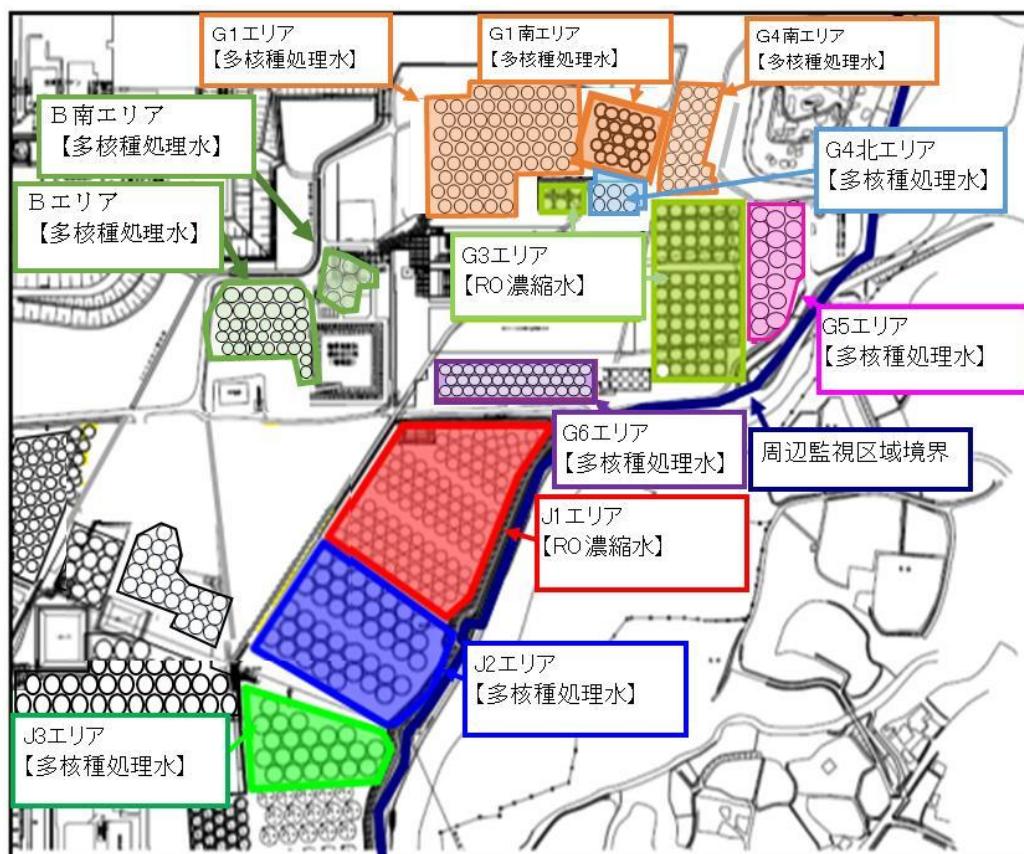
2. 2. 3 K1 南エリア

最寄りの線量評価点（No.66）における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、約 0.029mSv/y であり、敷地境界線量は 1mSv/y を超過しない。また、敷地境界線上の最大線量評価点（No.7）（2015年3月現在）における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、 $1.0 \times 10^{-4} \text{mSv/y}$ 未満であり、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。参考として、線量評価点（No.30）、（No.38）における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、約 $9.7 \times 10^{-4} \text{mSv/y}$ 、約 $2.0 \times 10^{-3} \text{mSv/y}$ である。

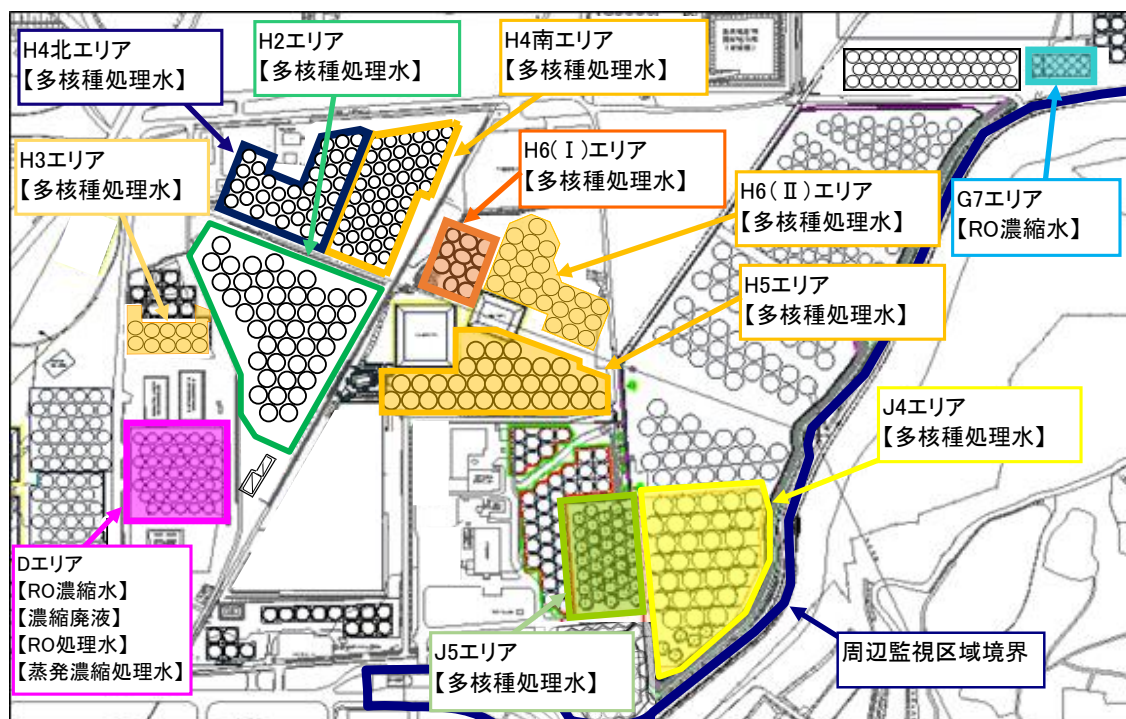
2. 3 R0 濃縮水貯槽、濃縮廃液貯槽、R0 処理水貯槽及び蒸発濃縮処理水貯槽

2. 3. 1 D エリア

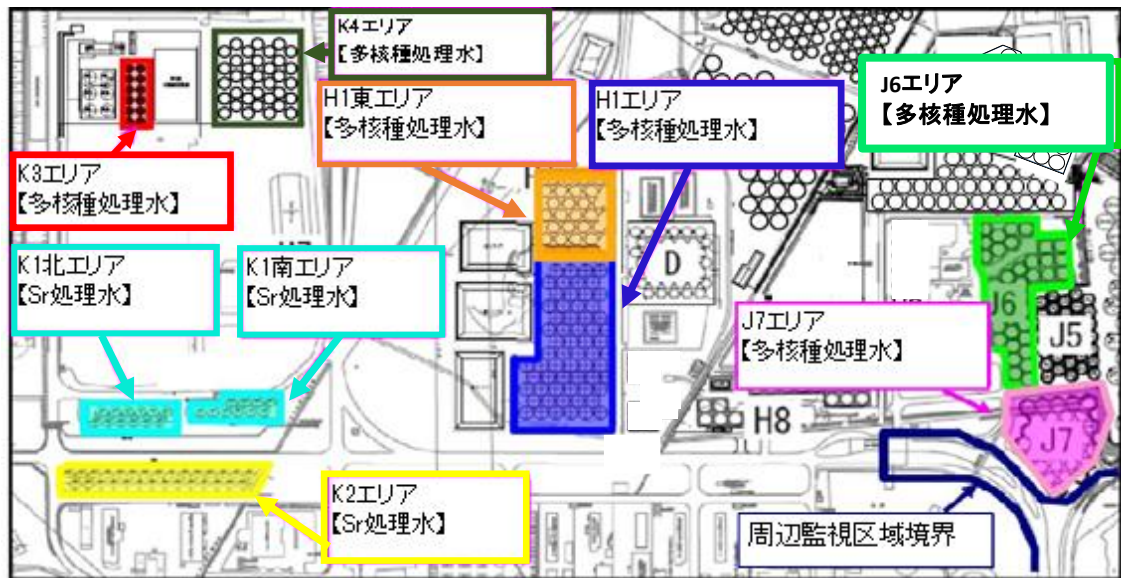
最寄りの線量評価点（No.30）における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、約 0.061mSv/y であり、敷地境界線量は 1mSv/y を超過しない。また、敷地境界線上の最大線量評価点（No.71）（2019年8月現在）における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、 $1.5 \times 10^{-3} \text{mSv/y}$ であり、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。



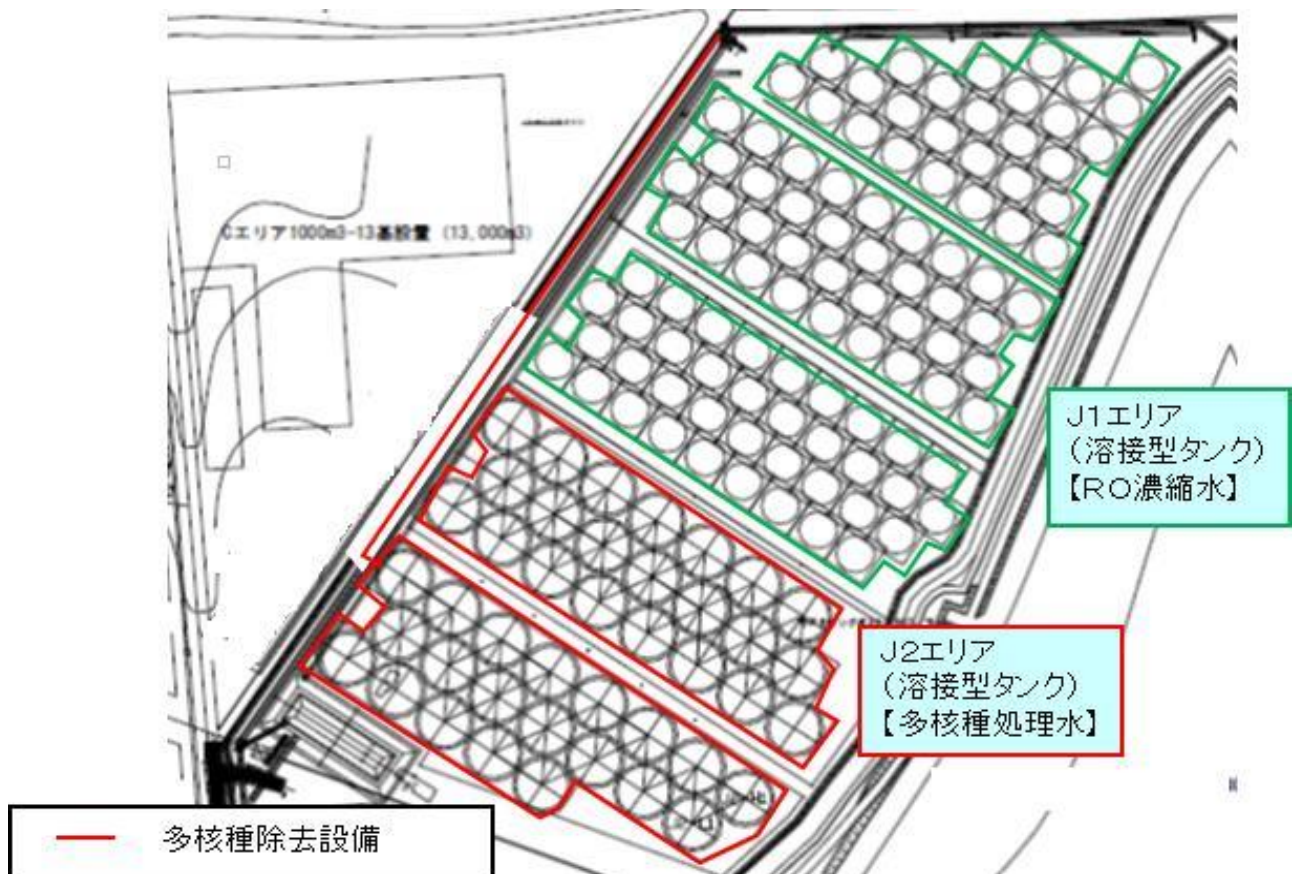
タンクエリア全体図



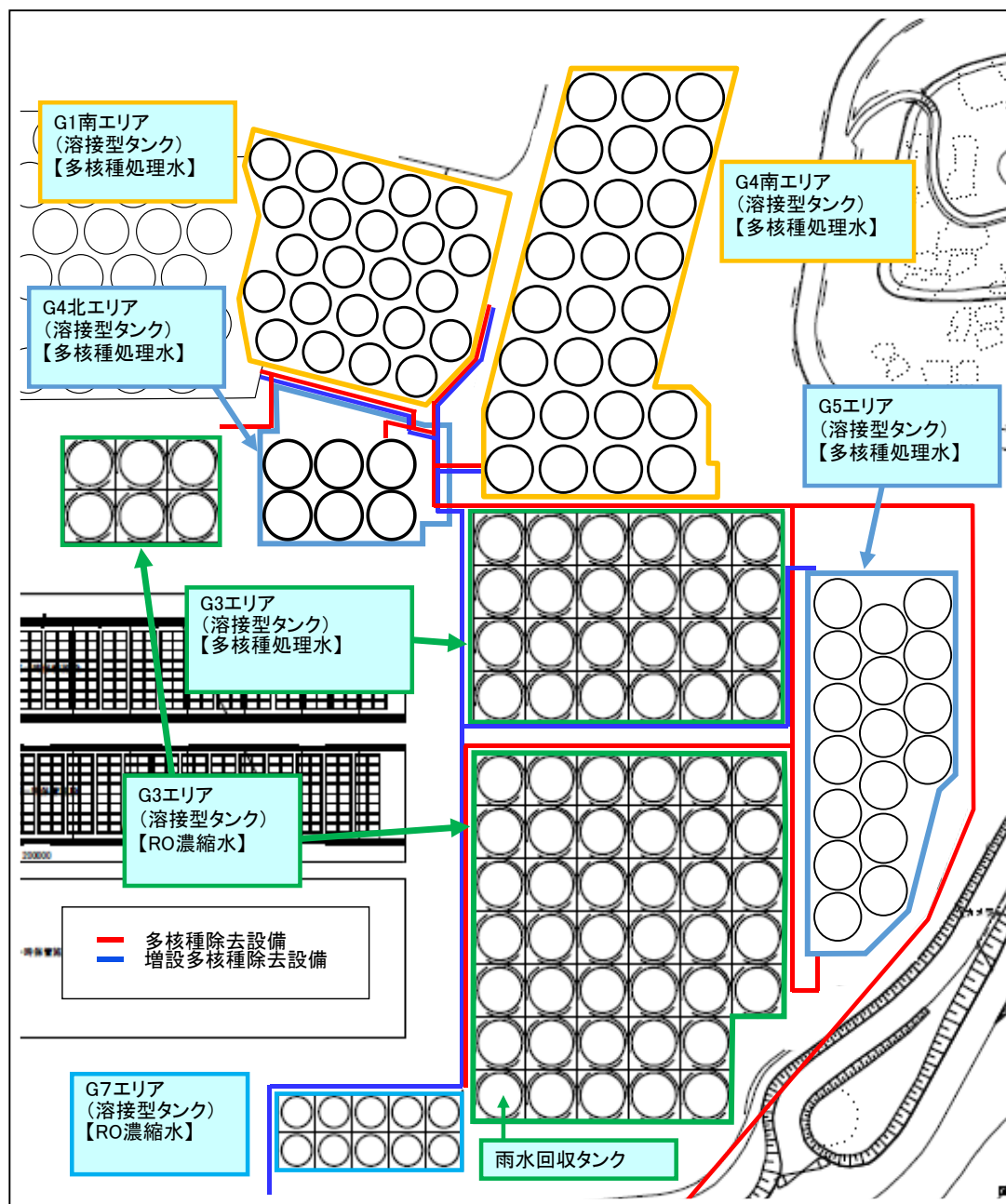
タンクエリア全体図



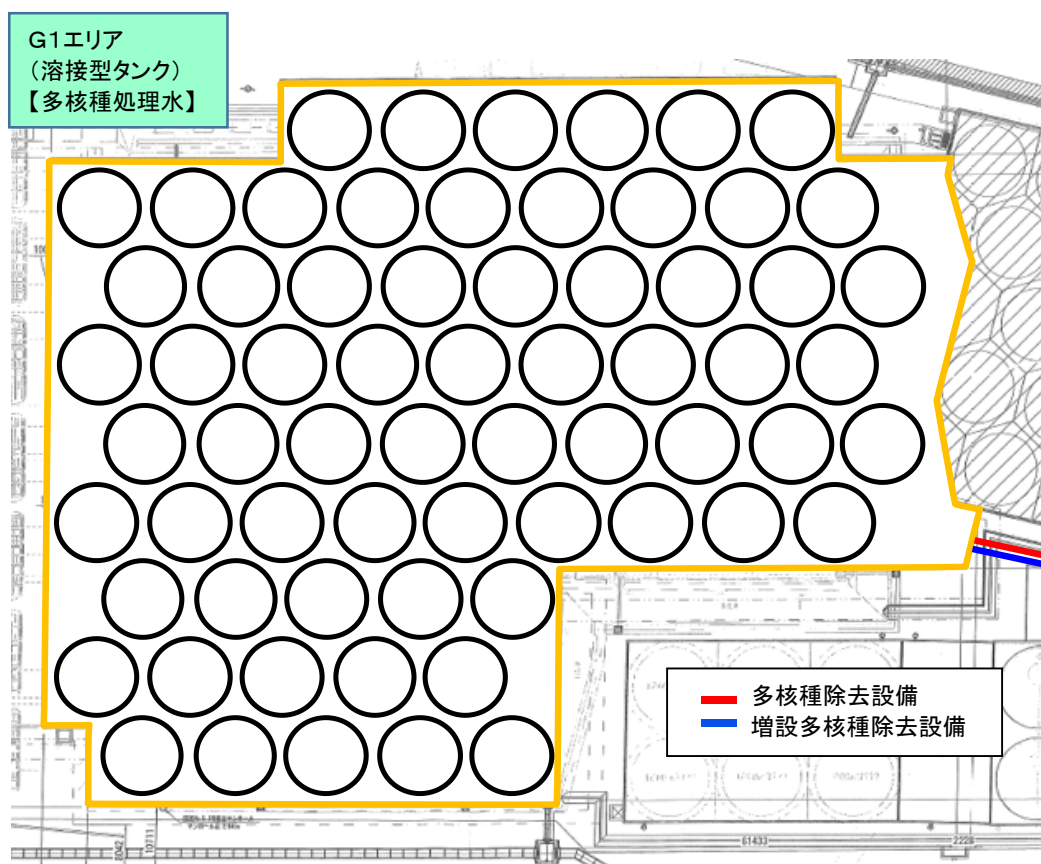
タンクエリア全体図



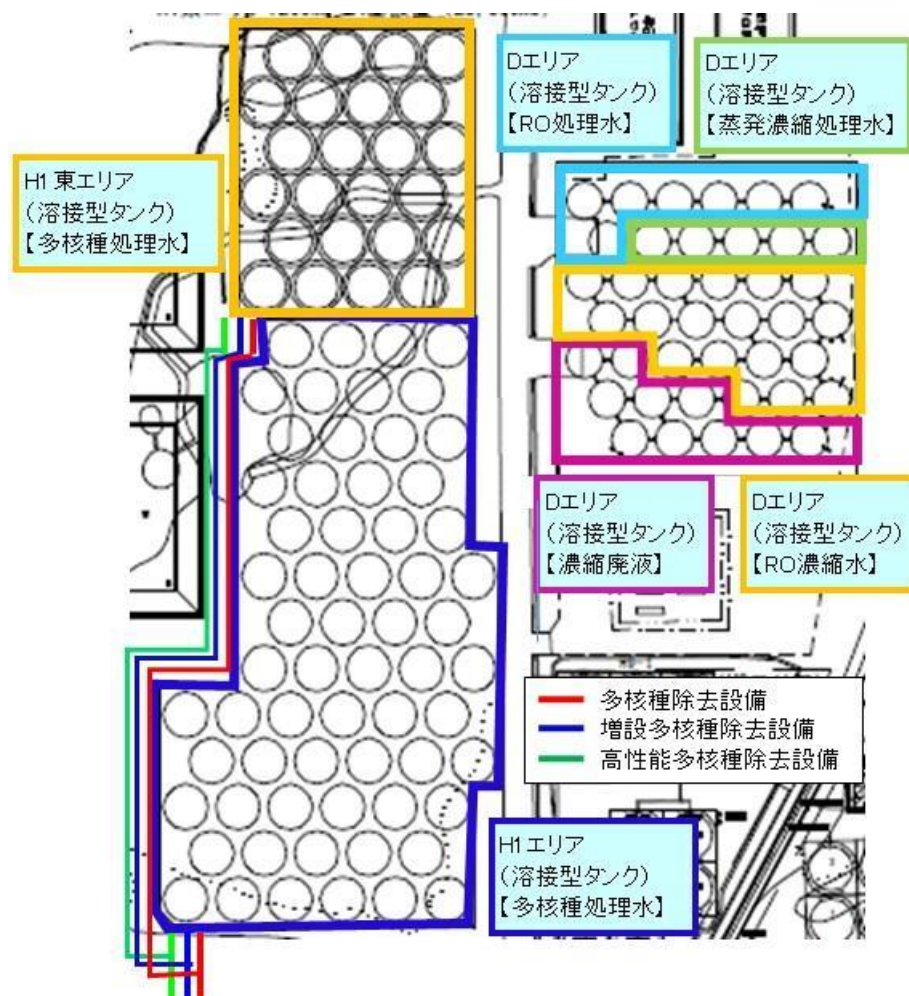
タンクエリア詳細図



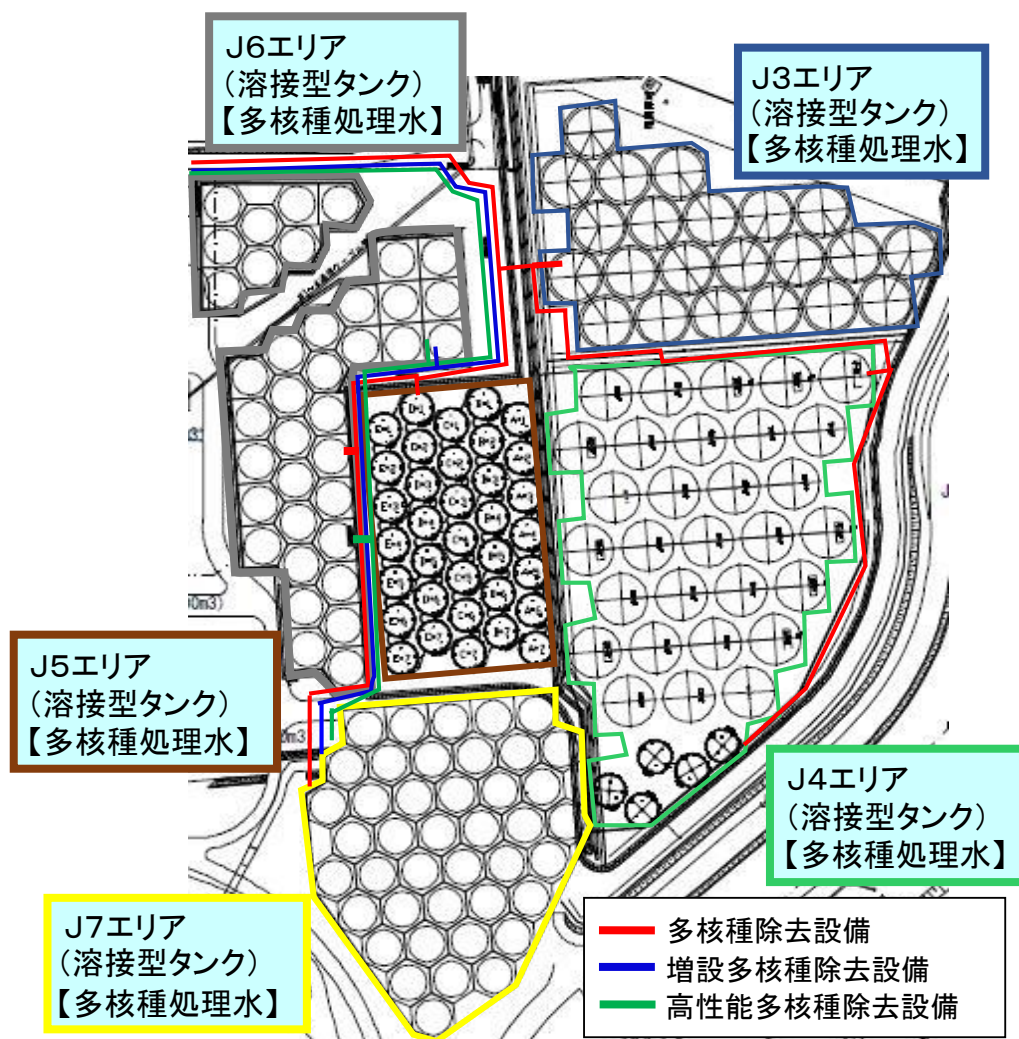
タンクエリア詳細図



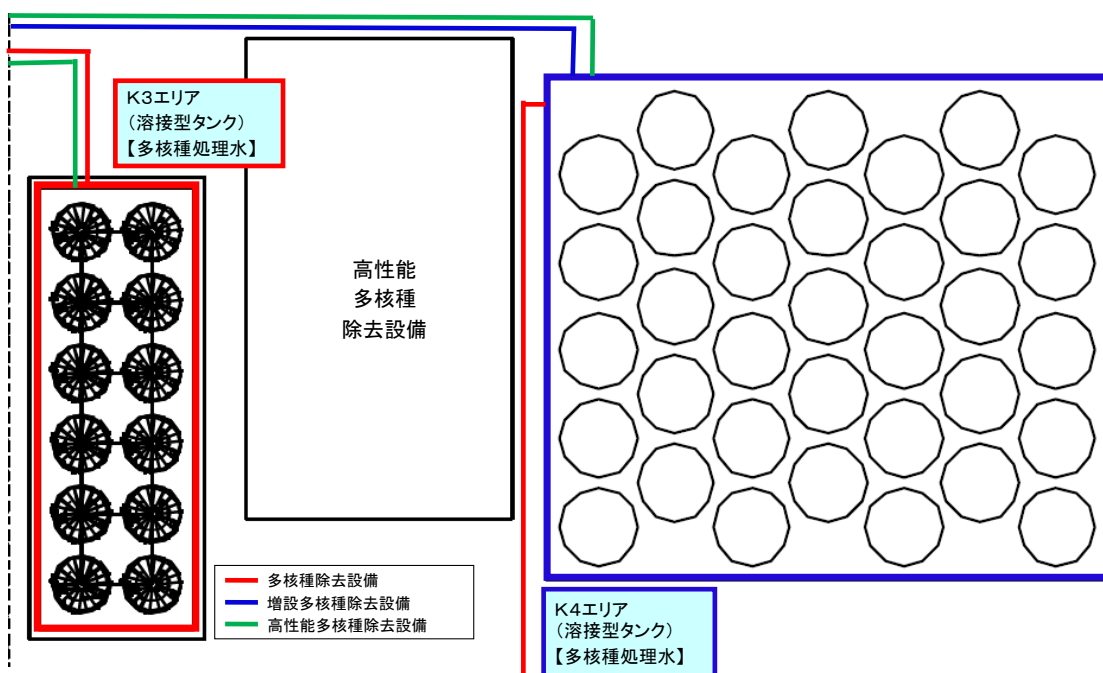
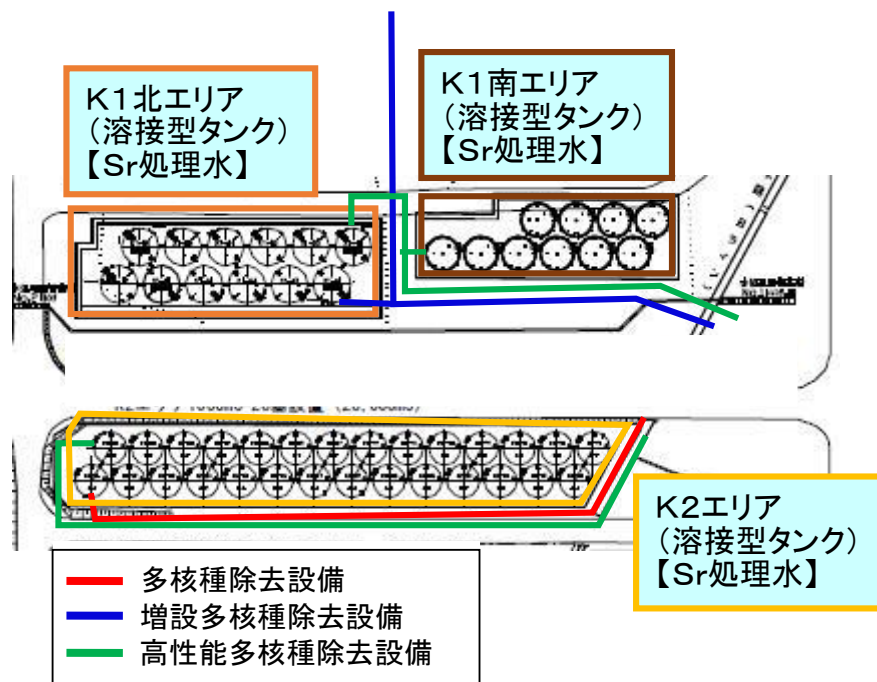
タンクエリア詳細図



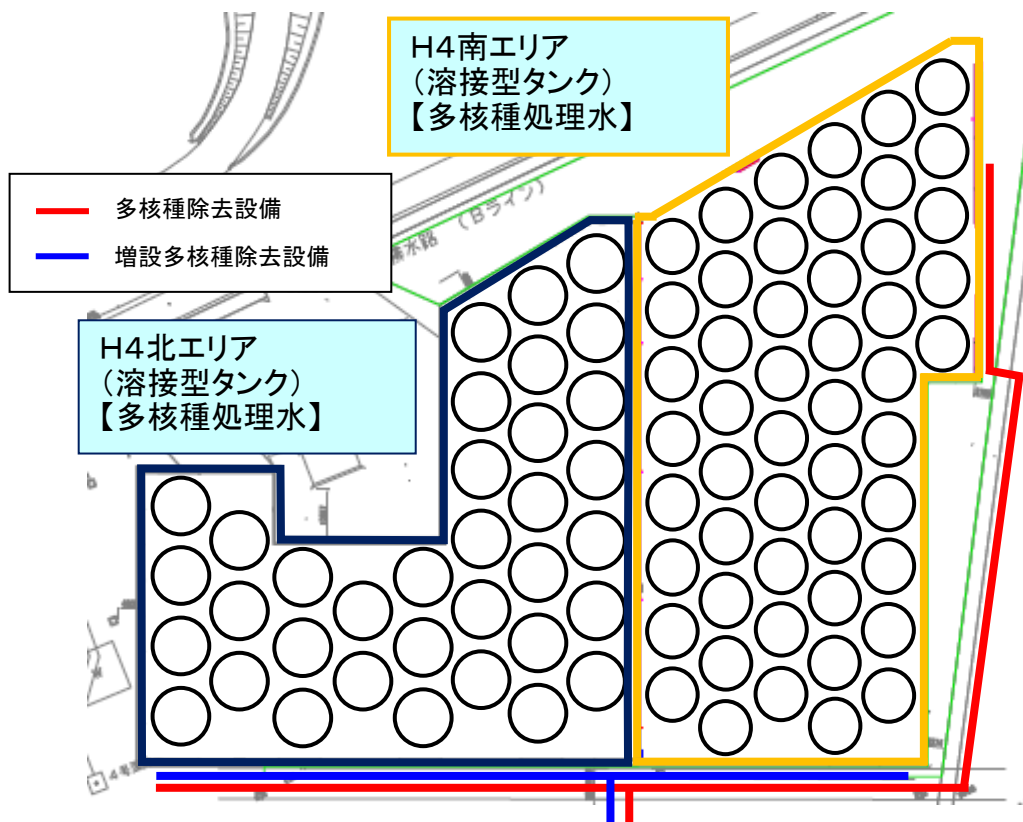
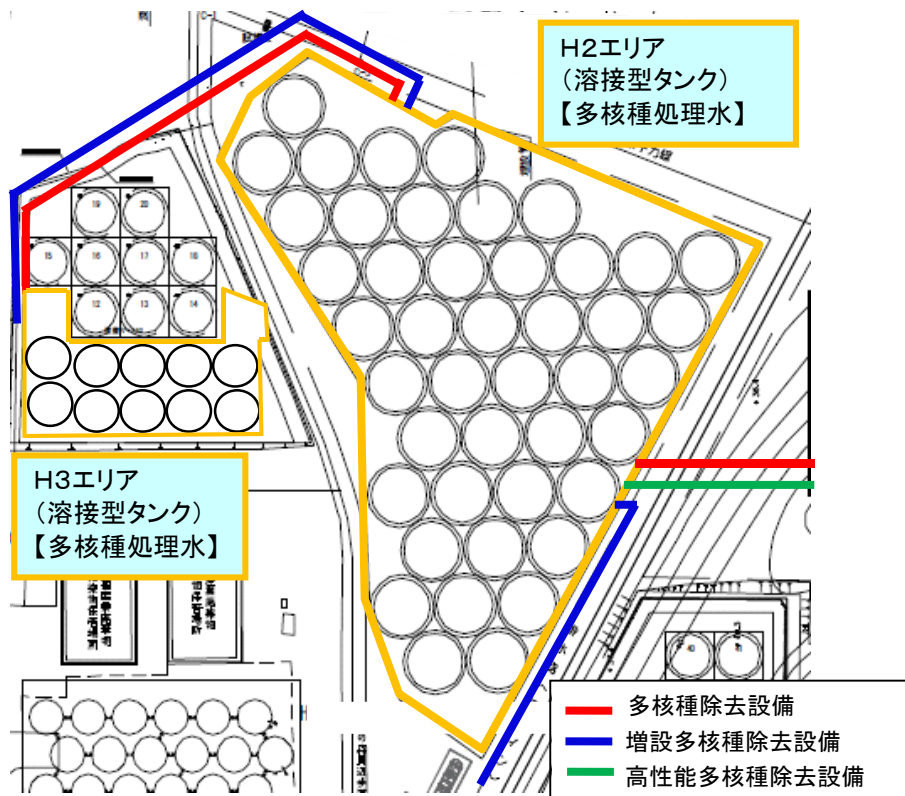
タンクエリア詳細図



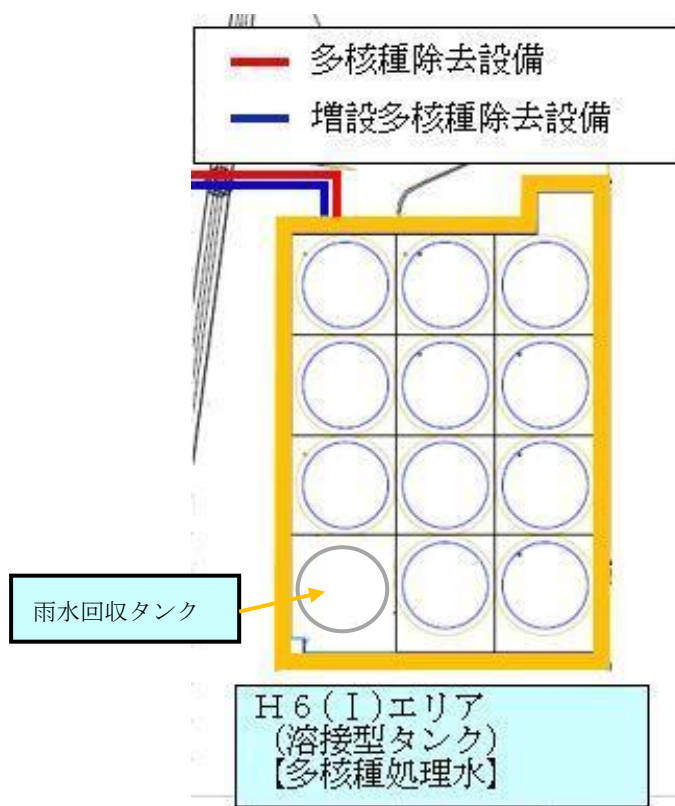
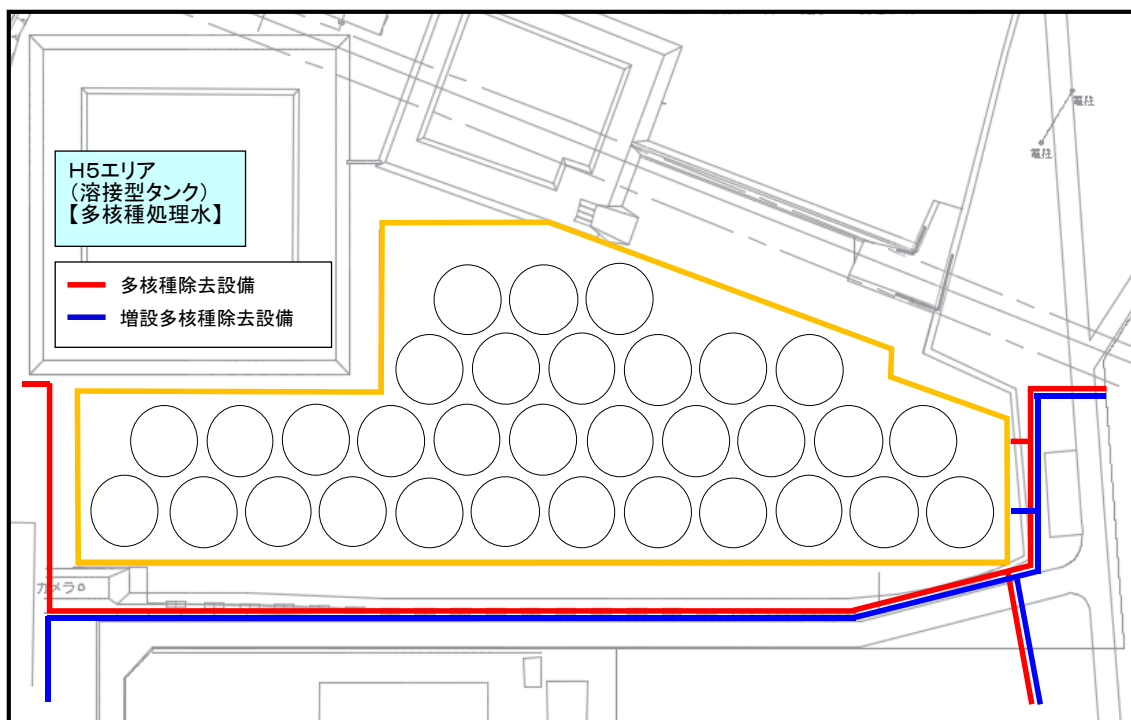
タンクエリア詳細図



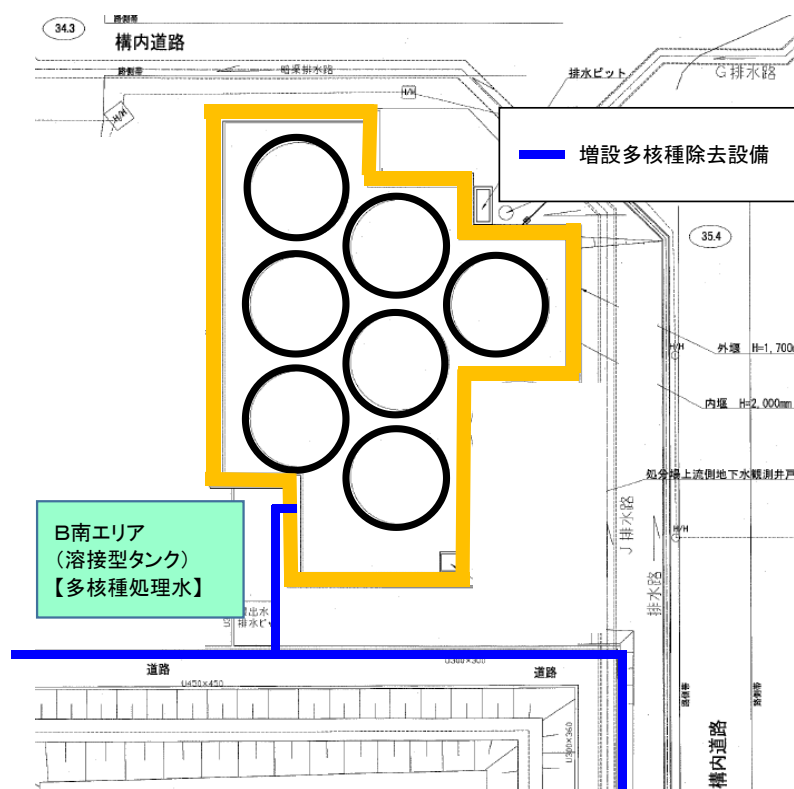
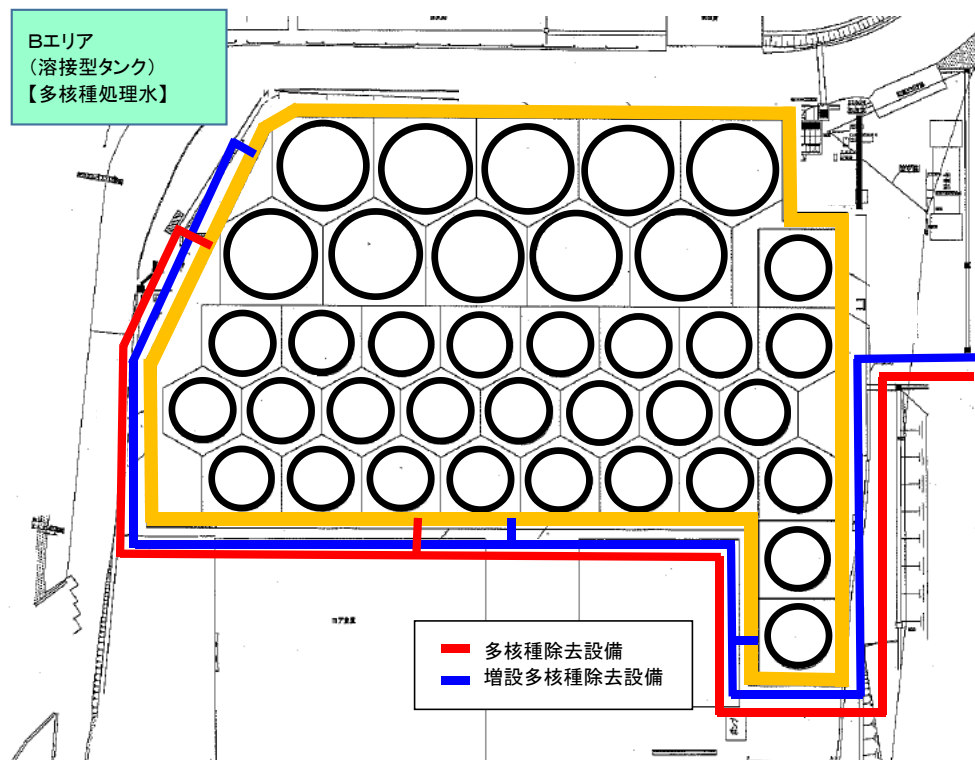
タンクエリア詳細図



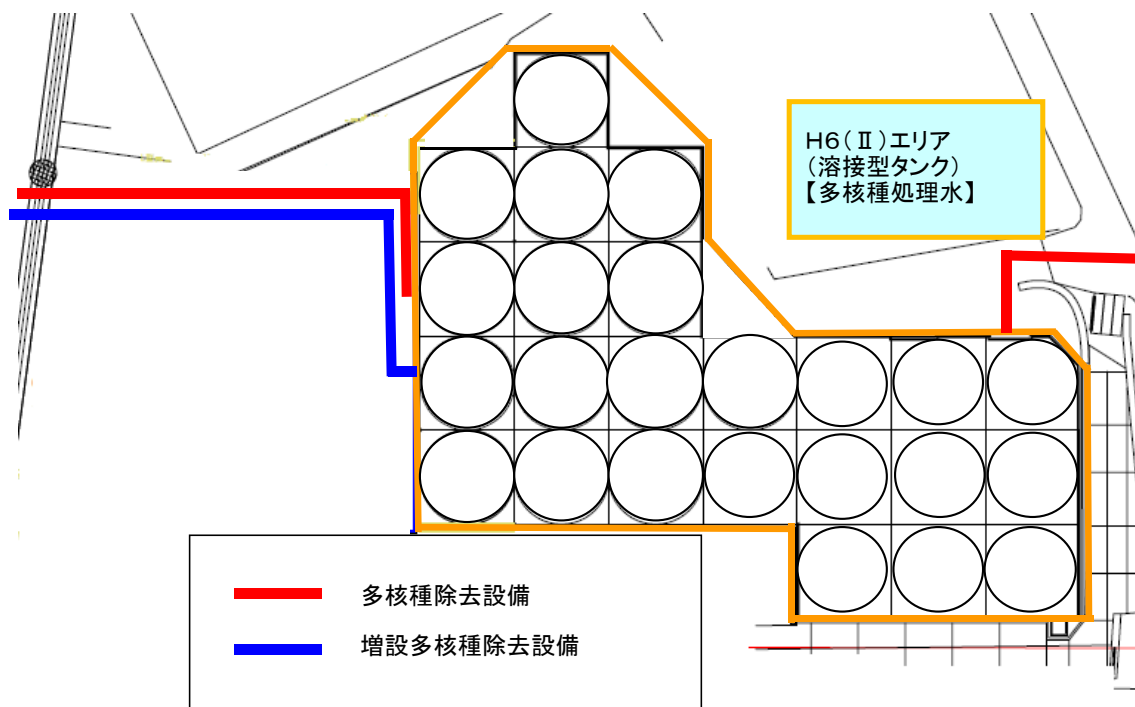
タンクエリア詳細図



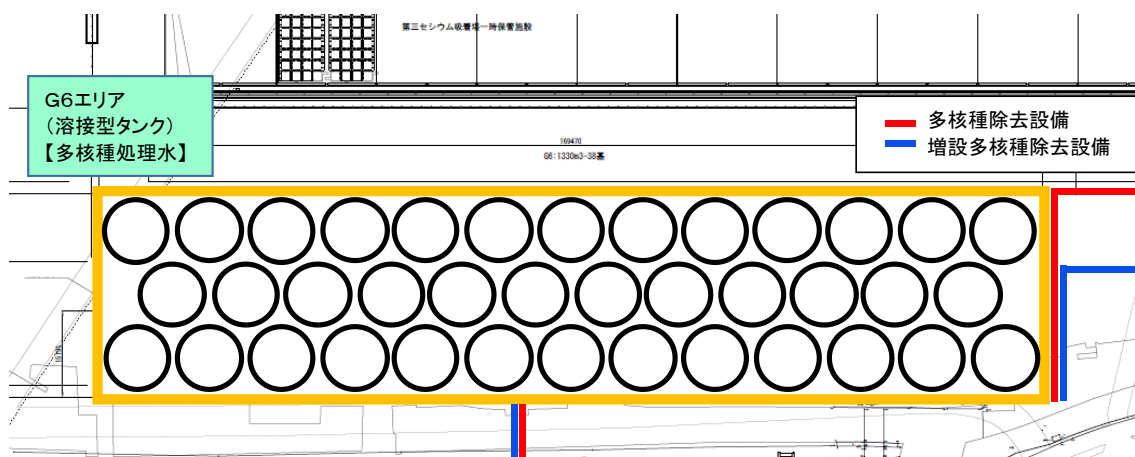
タンクエリア詳細図



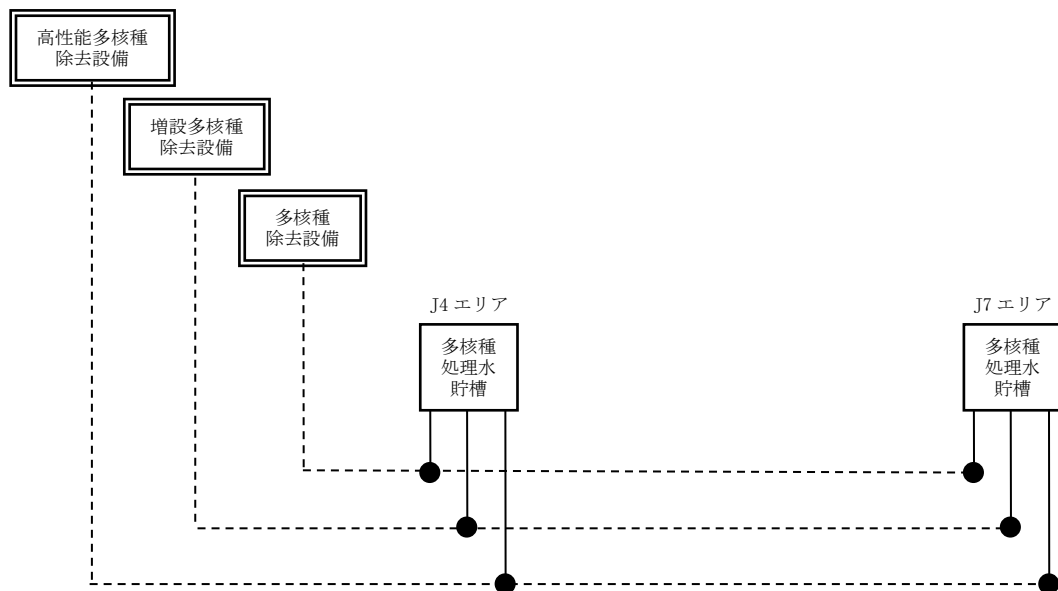
タンクエリア詳細図



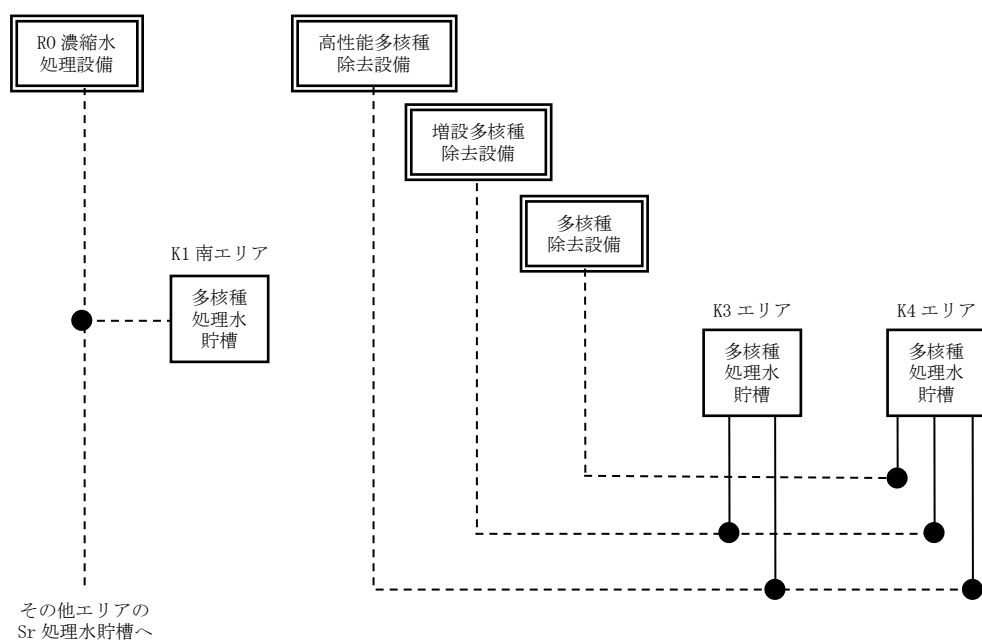
タンクエリア詳細図



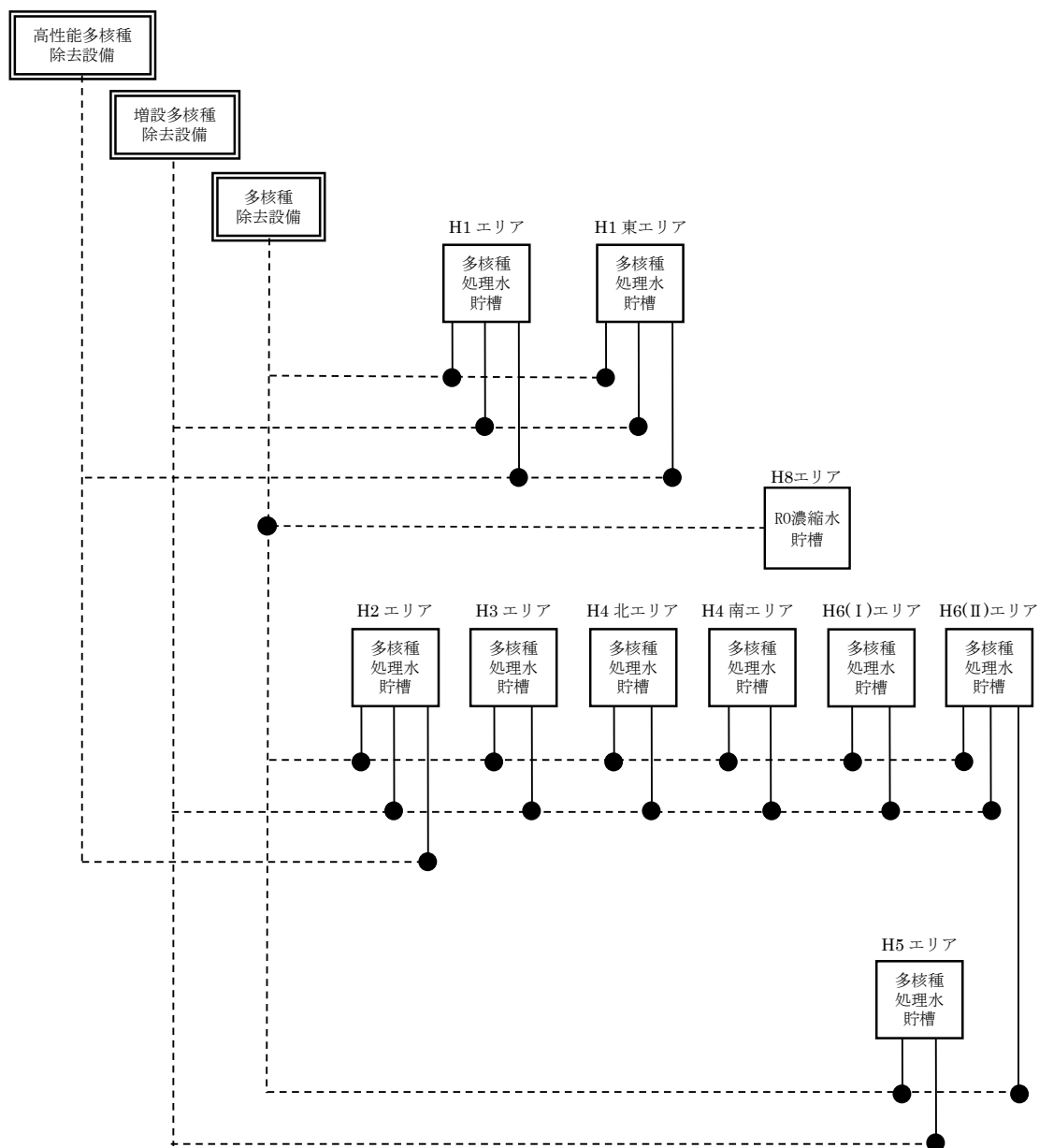
タンクエリア詳細図



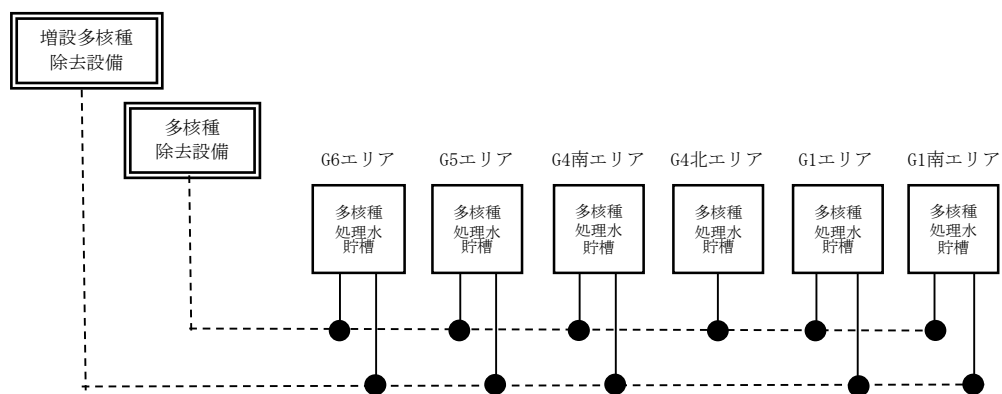
移送配管系統図（J4, J7）



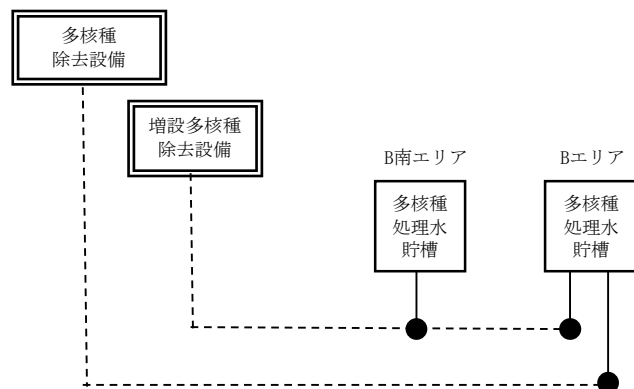
移送配管系統図（K1 南, K3, K4）



移送配管系統図（H1, H1 東, H2, H4 北, H4 南, H5, H6(Ⅰ), H3, H6(Ⅱ), H8)



移送配管系統図（G1 南, G6, G1, G4 南, G4 北, G5）

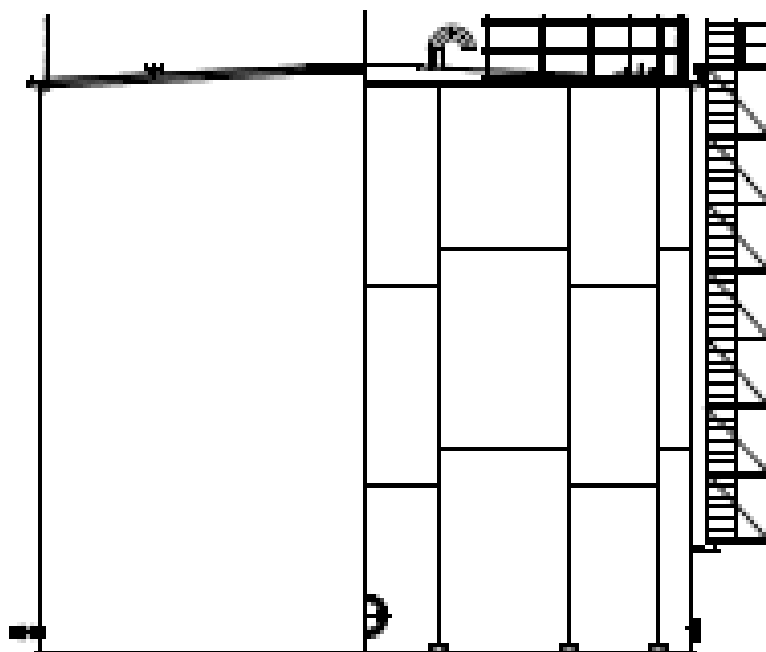
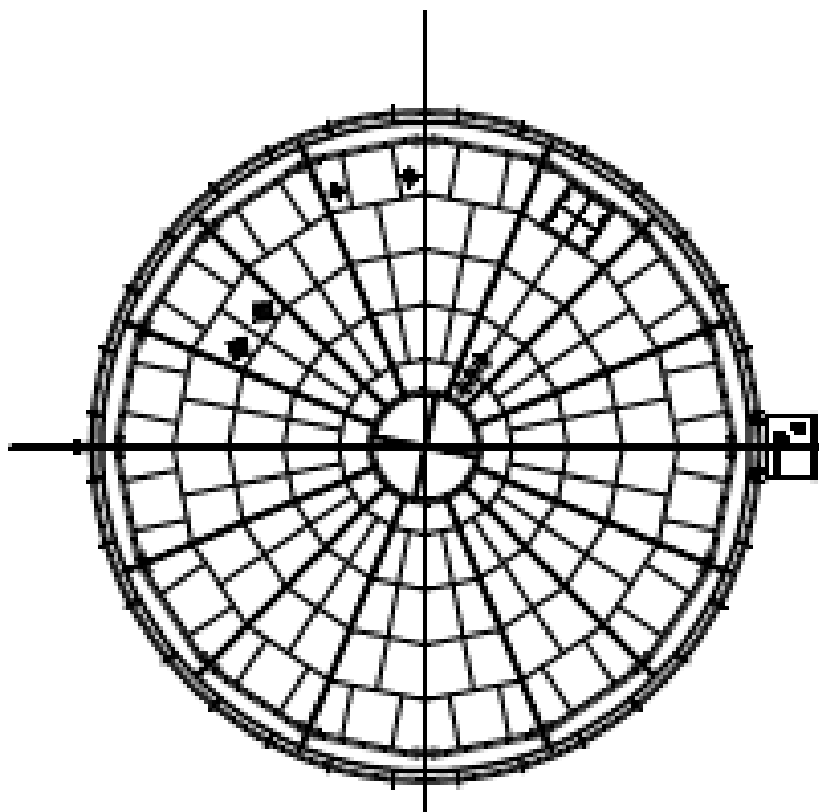


移送配管系統図（B, B 南）

(別添) RO 濃縮水貯槽，多核種処理水貯槽，Sr 処理水貯槽及び濃縮廃液貯槽のエリア別の基数について

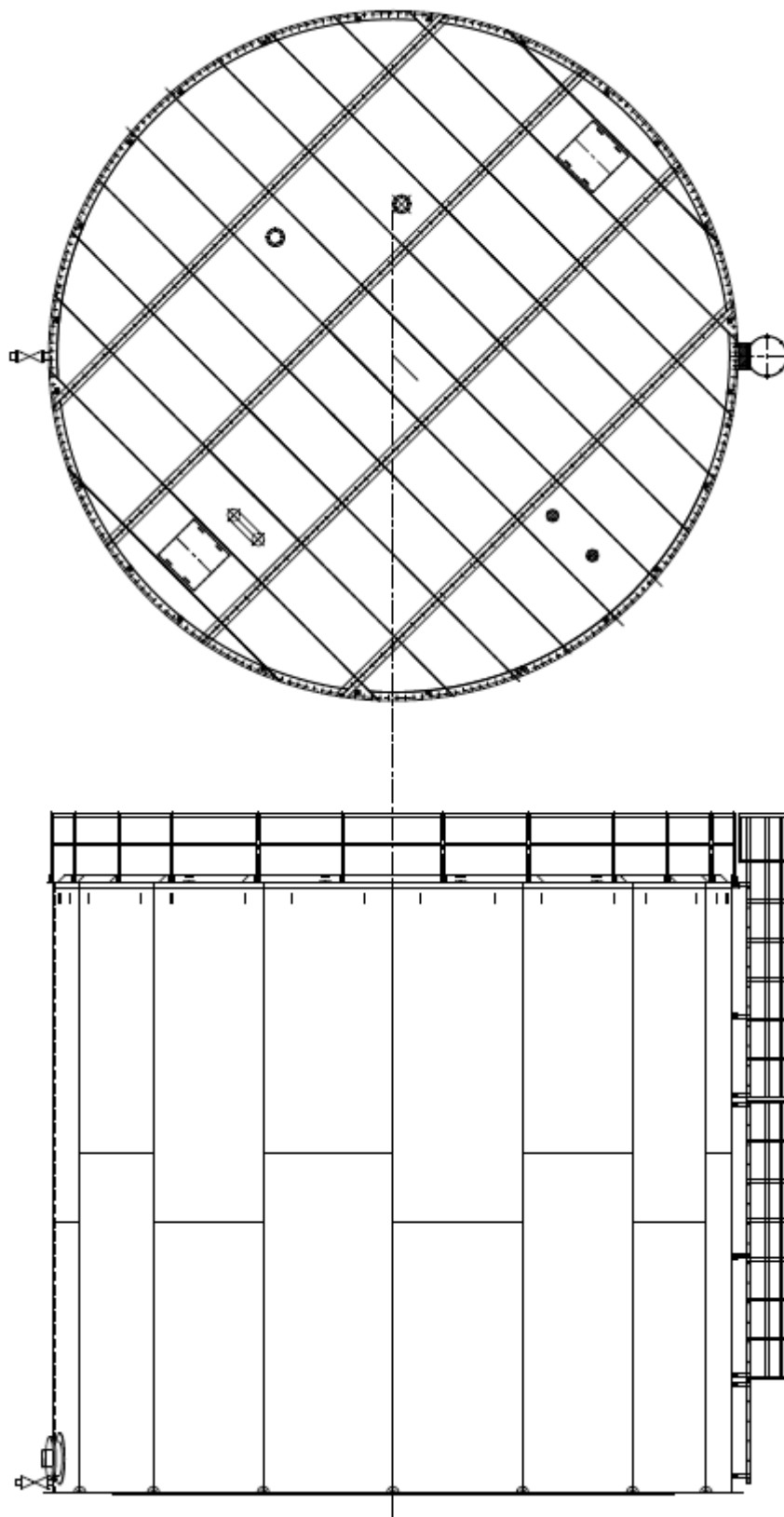
エリア	タンク公称容量[m ³]	(28) RO 濃縮水貯槽	(32) 多核種処理水貯槽	(43) Sr 処理水貯槽	(44) 濃縮廃液貯槽
G3 東	1,000	0	24		
G3 北	1,000	6	0		
G3 西	1,000	39	0		
J1	1,000	100	0		
その他	1,000	16	0		
G7	700	10	0		
J5	1,235		35		
D	1,000	19	0		10
J2	2,400		42		
J3	2,400		22		
J4	2,900		30		
	1,160		5		
J6	1,200		38		
K1 北	1,200			12	
K2	1,057			28	
K1 南	1,160			10	
H1	1,220		63		
J7	1,200		42		
H1 東	1,220		24		
K3	700		12		
K4	1,000		35※		
H2	2,400		44		
H4 北	1,200		35		
H4 南	1,060		13		
	1,140		38		
G1 南	1,160		8		
	1,330		15		
H5	1,200		32		
H6(Ⅰ)	1,200		11		
B	1,330		10		
	700		27		
B 南	1,330		7		
H3	1,356		10		
H6(Ⅱ)	1,356		24		
G6	1,330		38		
G1	1,356		66		
G4 南	1,356		26		
G4 北	1,356		6		
G5	1,356		17		
計		190	799	50	10

※K4 エリアタンクの 30 基を「Ⅱ 2.50 ALPS 処理水希釈放出設備及び関連施設」の測定・確認用タンクと兼用する。

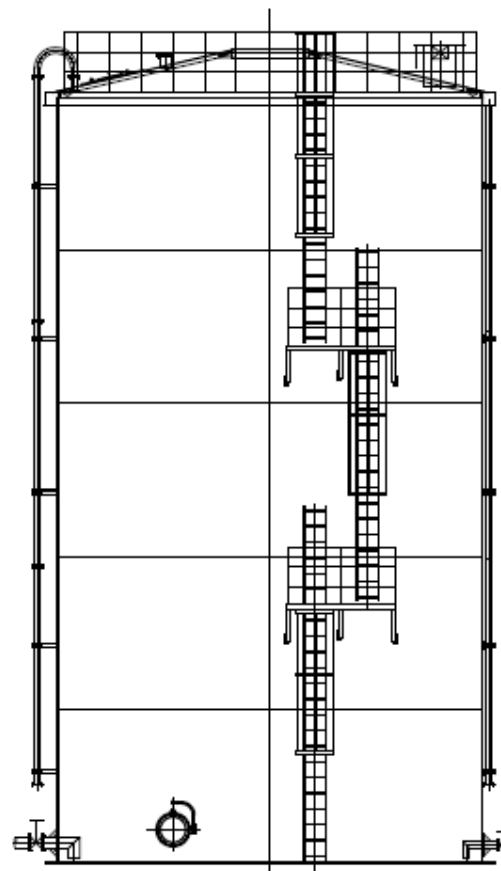
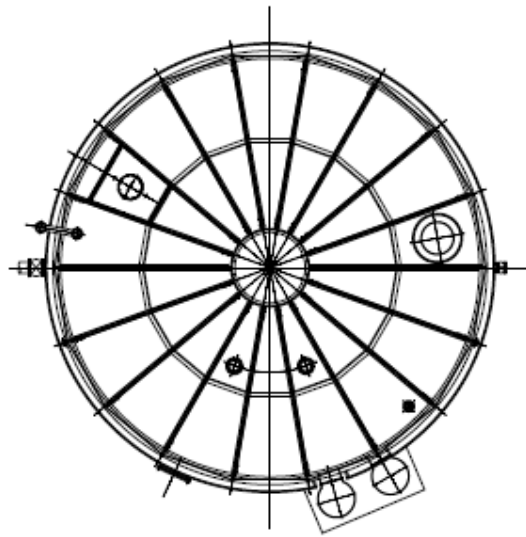


溶接型タンク概略図 (G3)

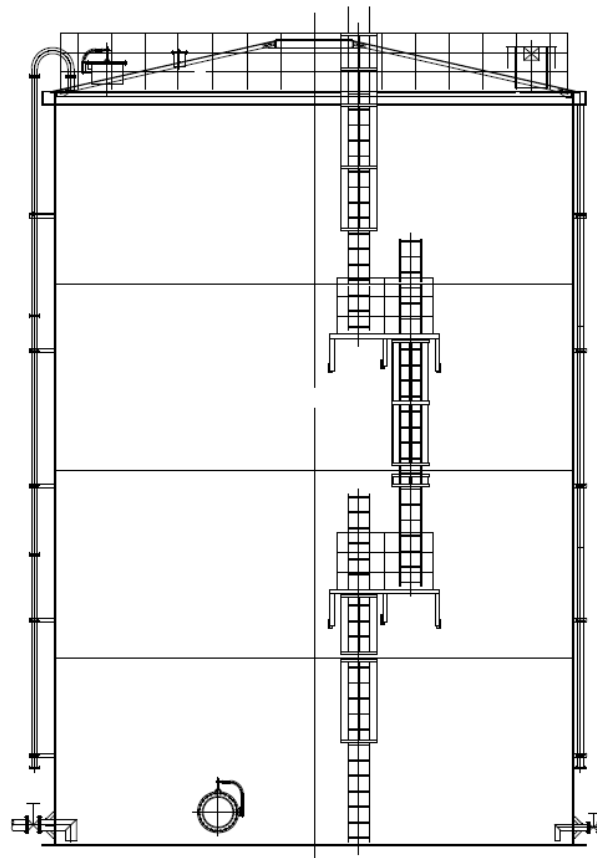
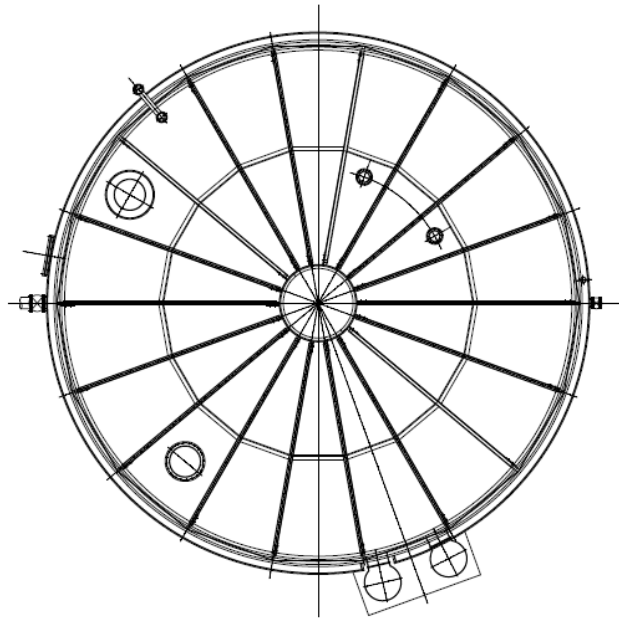
廃止（フランジタンク概略図（G4, G5））



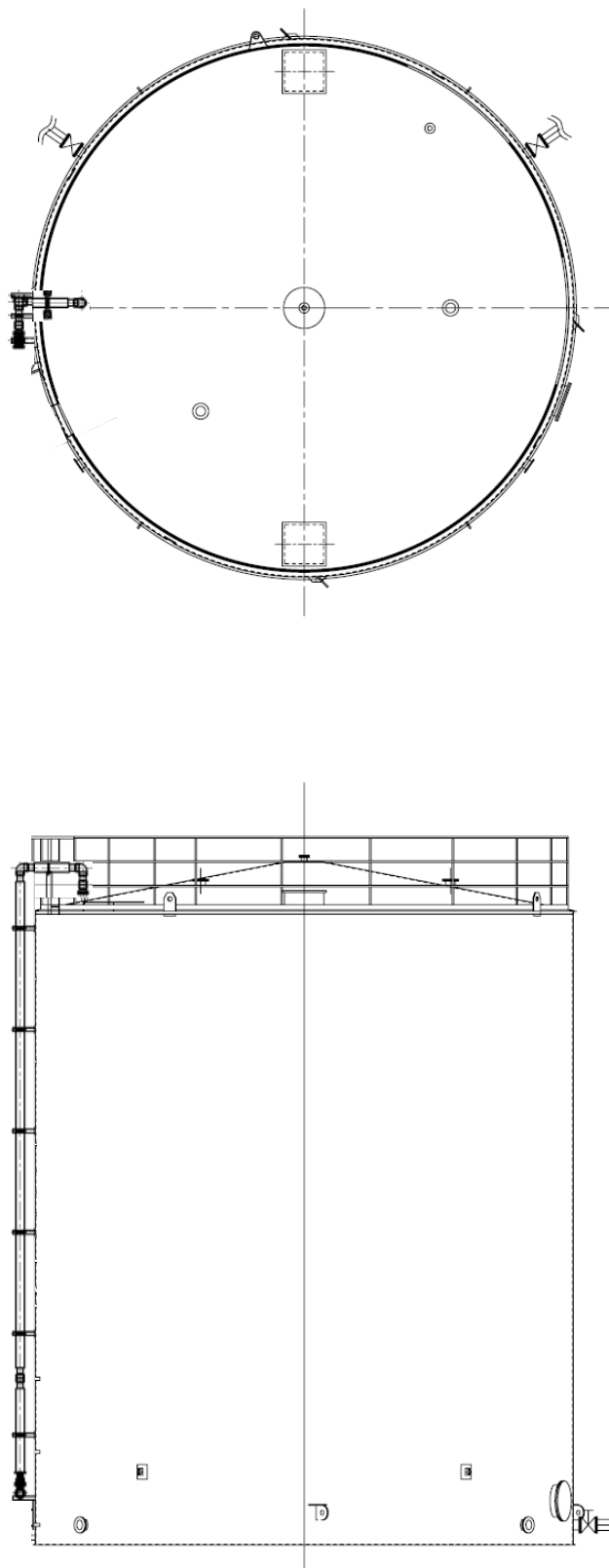
溶接型タンク概略図 (J1)



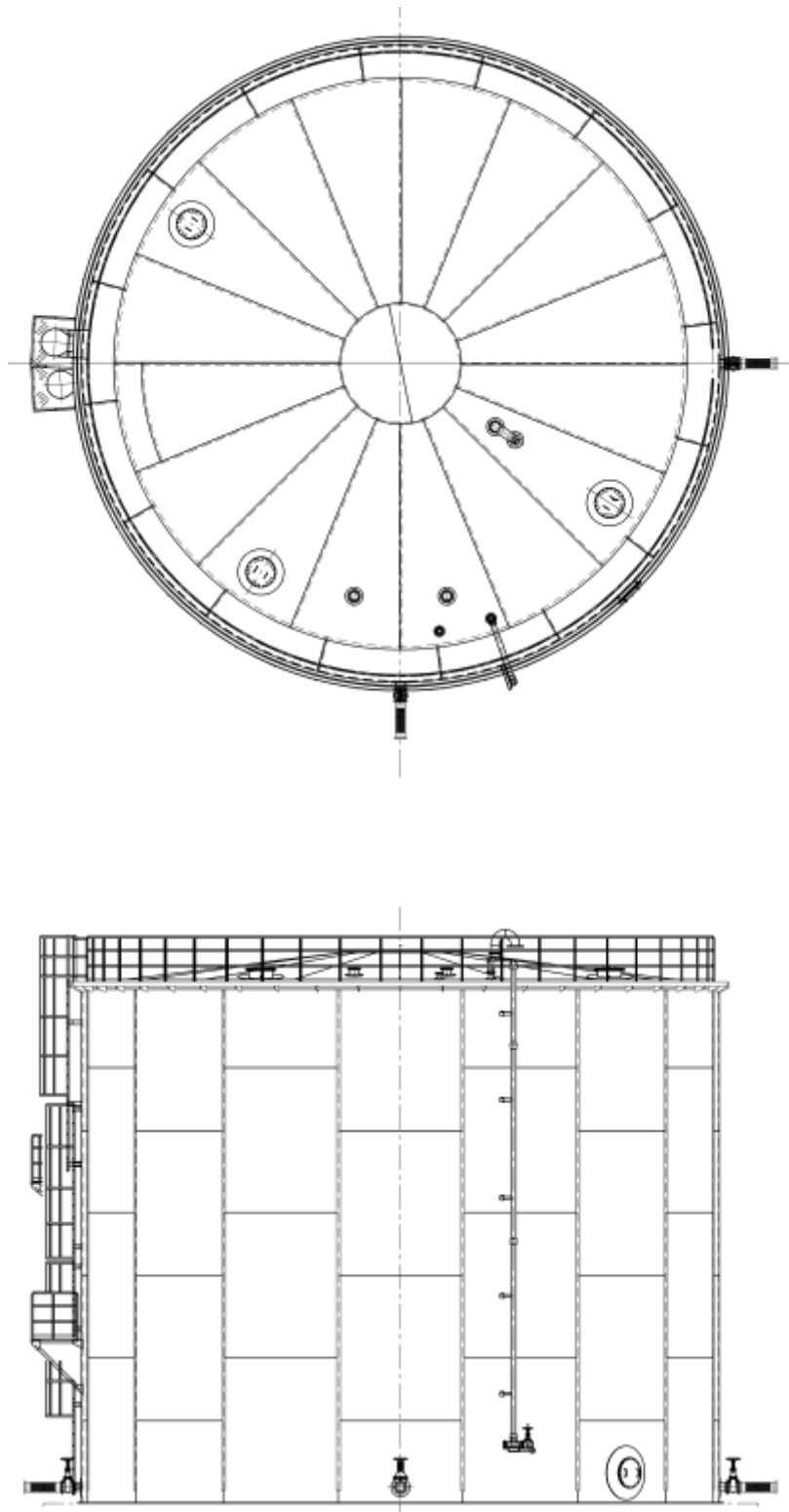
溶接型タンク概略図 (G7)



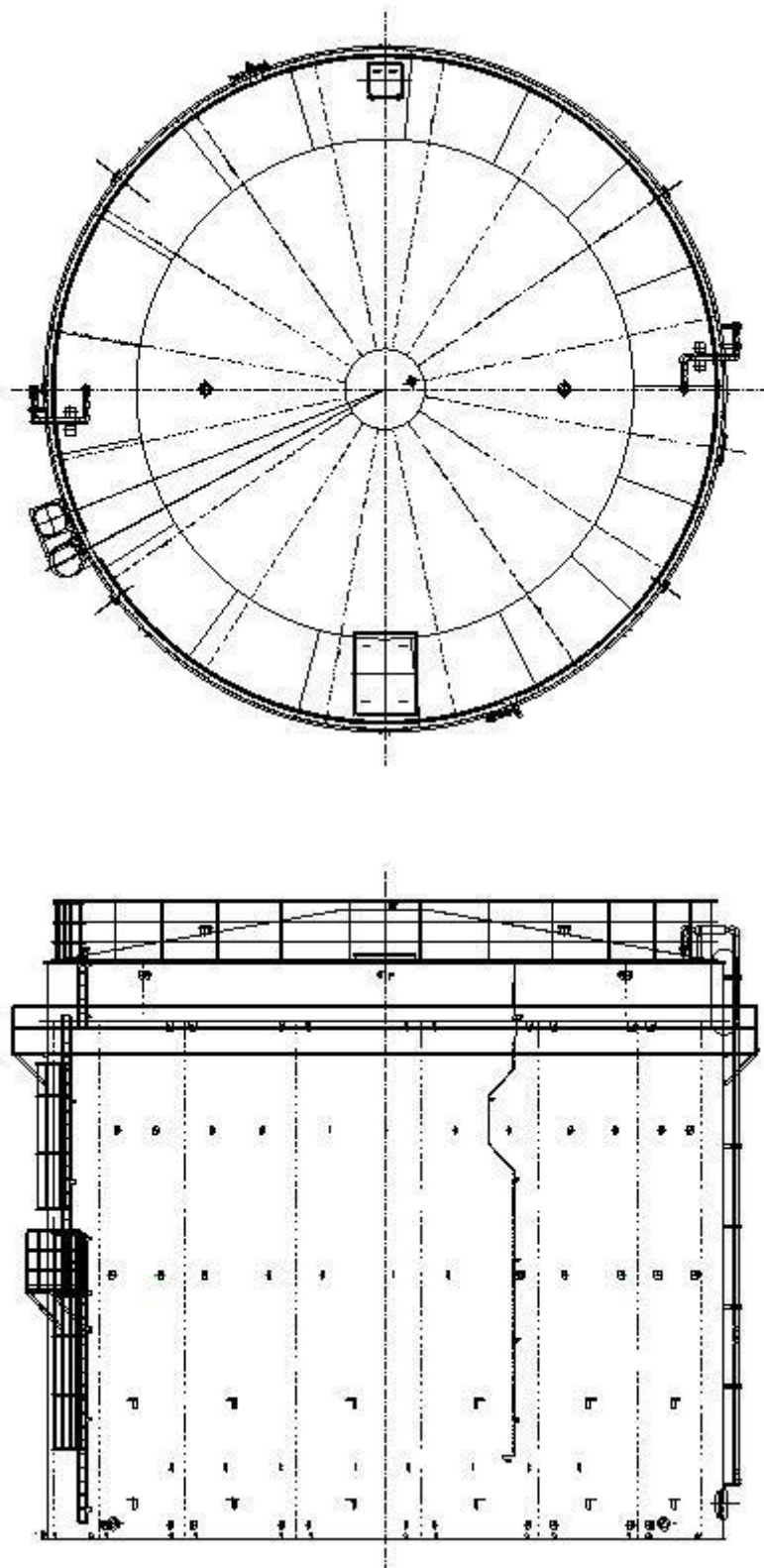
溶接型タンク概略図 (D, K2, K4, H4 南(1,060m³))



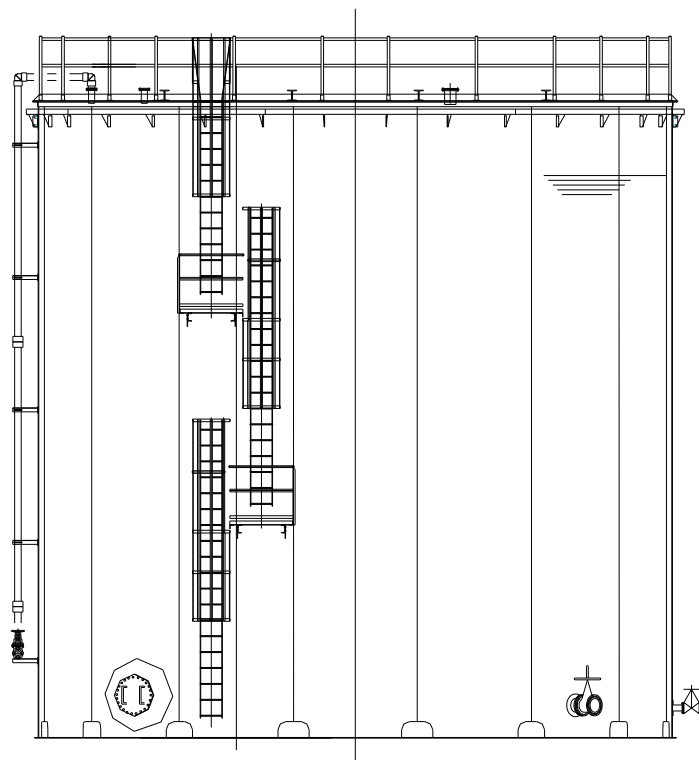
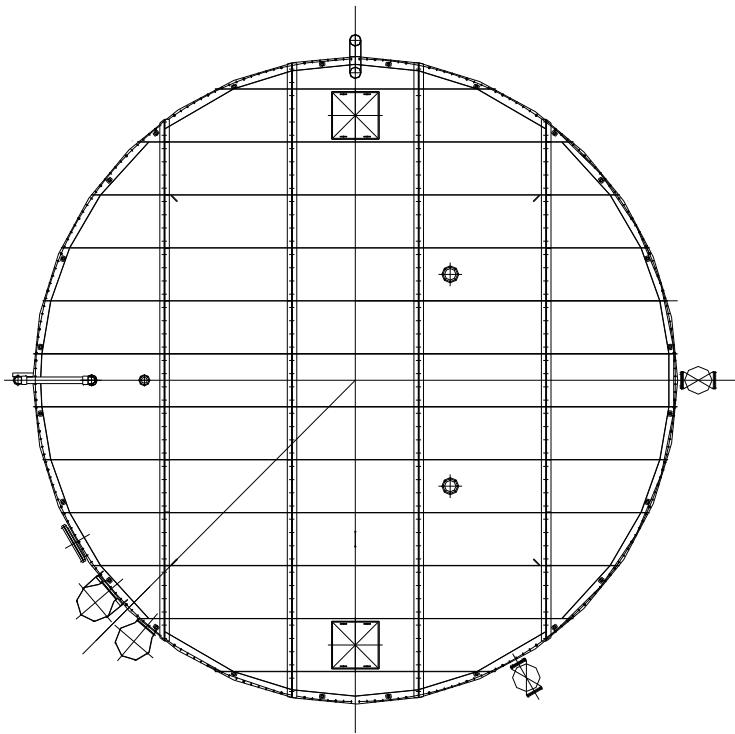
溶接型タンク概略図（J5, K1 南, J4(1, 160m³) , G1 南(1, 160m³))



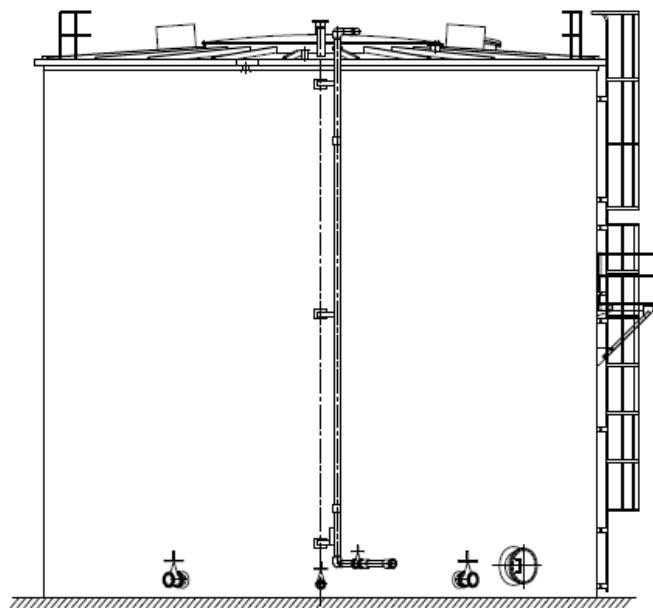
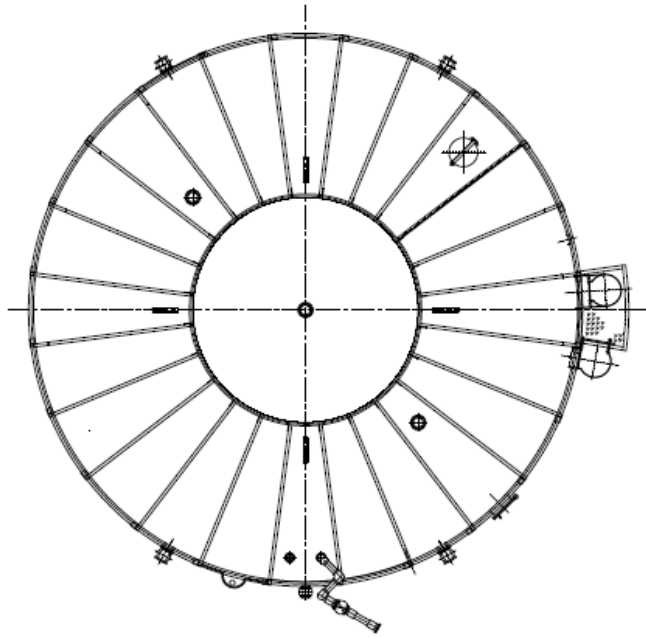
溶接型タンク概略図（J2, J3）



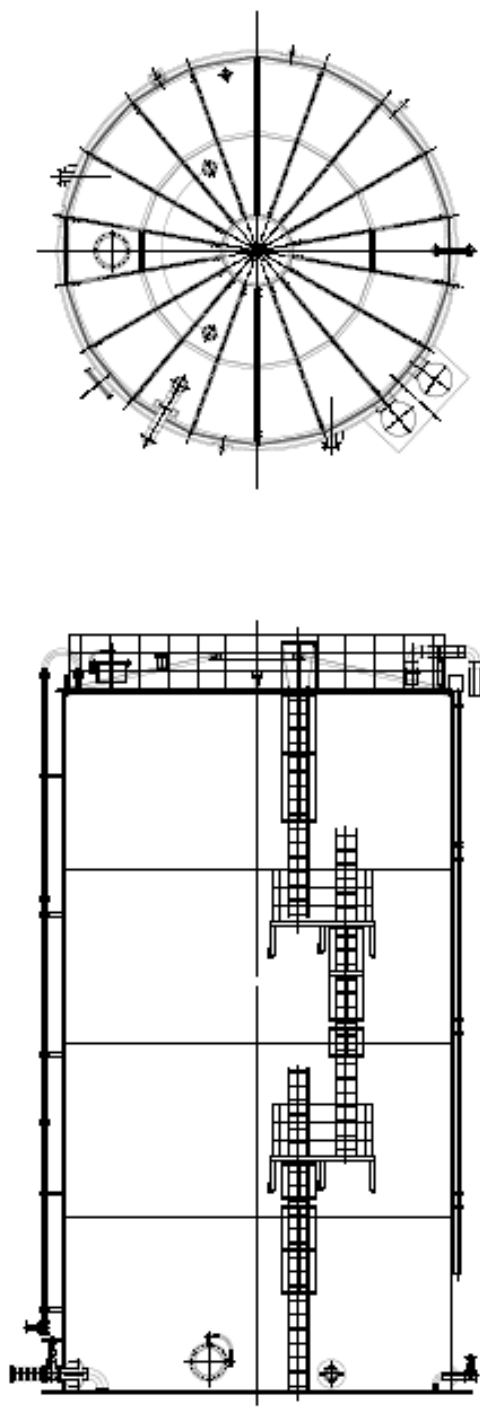
溶接型タンク概略図 (J4(2,900m³))



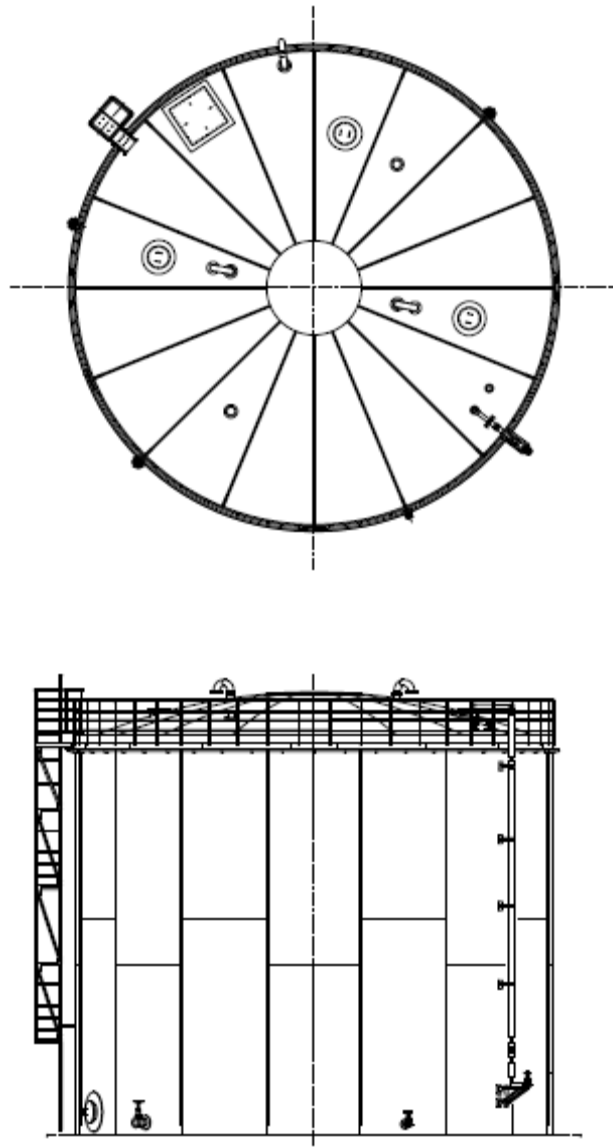
溶接型タンク概略図（J6, K1 北, J7, H5, H6(I)）



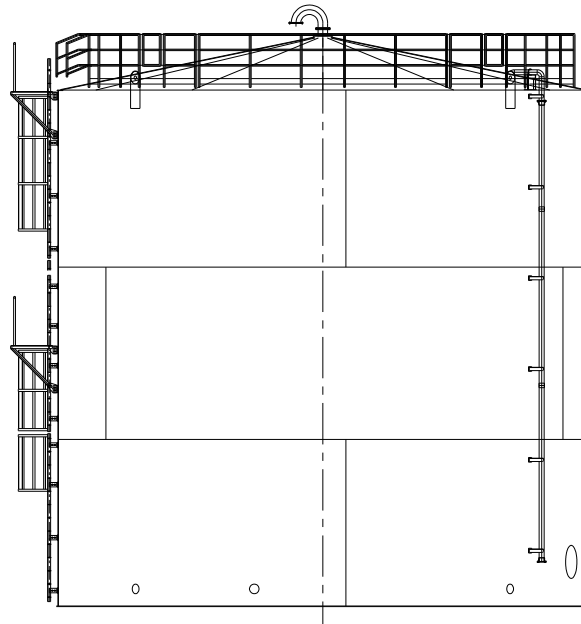
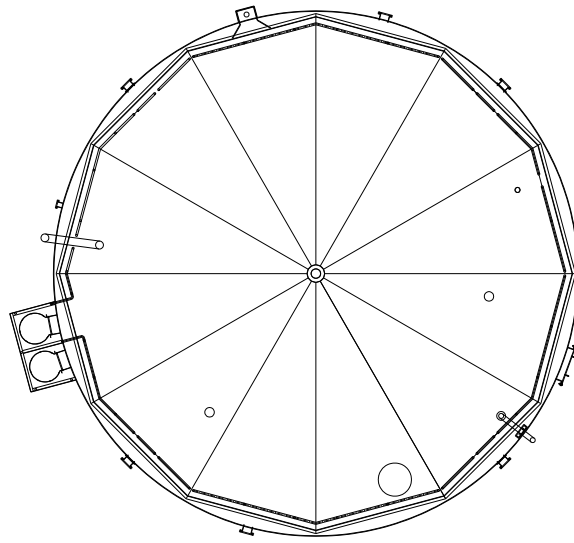
溶接型タンク概略図（H1, H1 東）



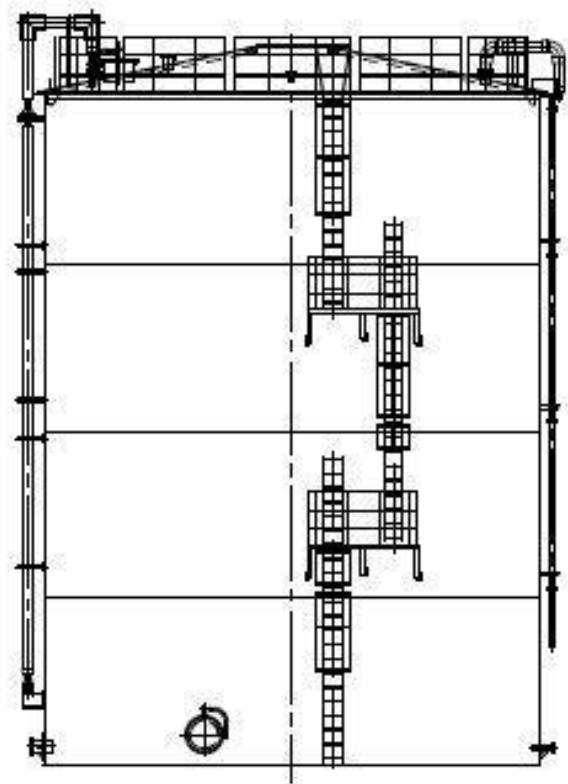
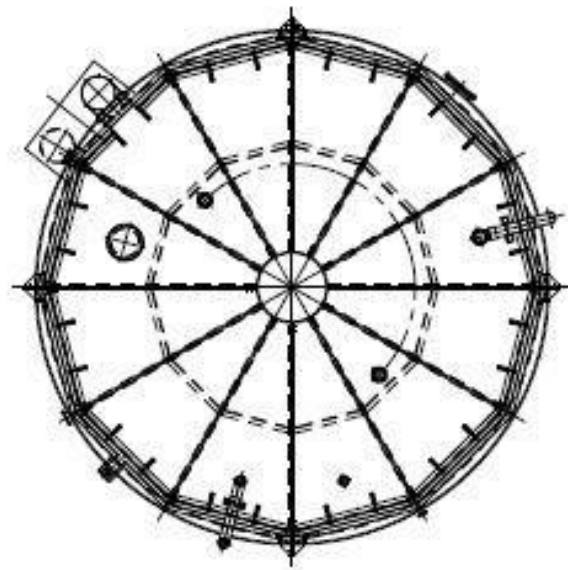
溶接型タンク概略図 (K3)



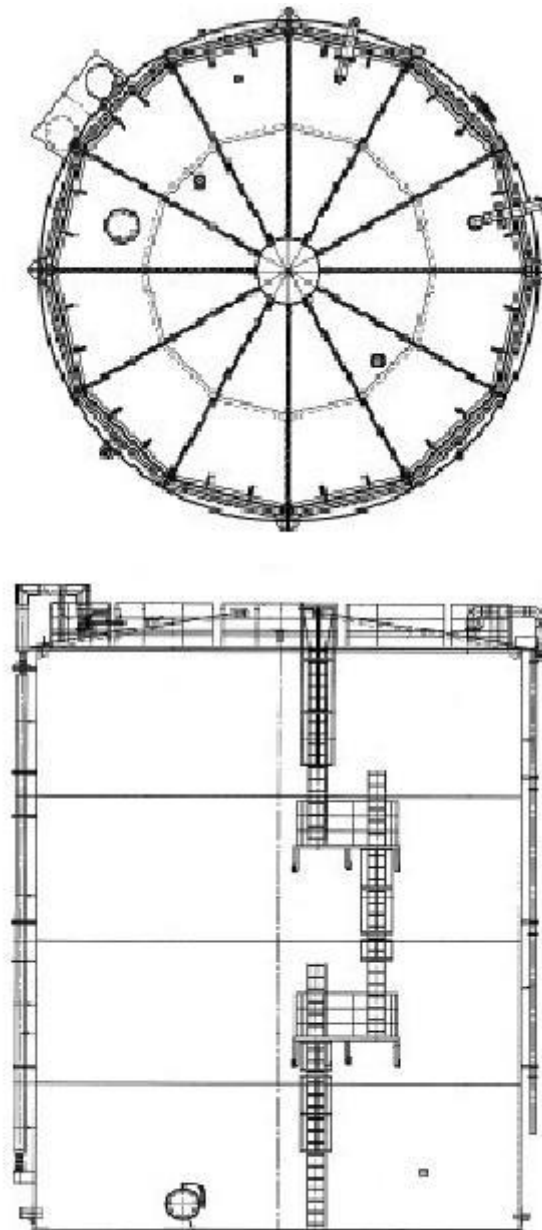
溶接型タンク概略図 (H2)



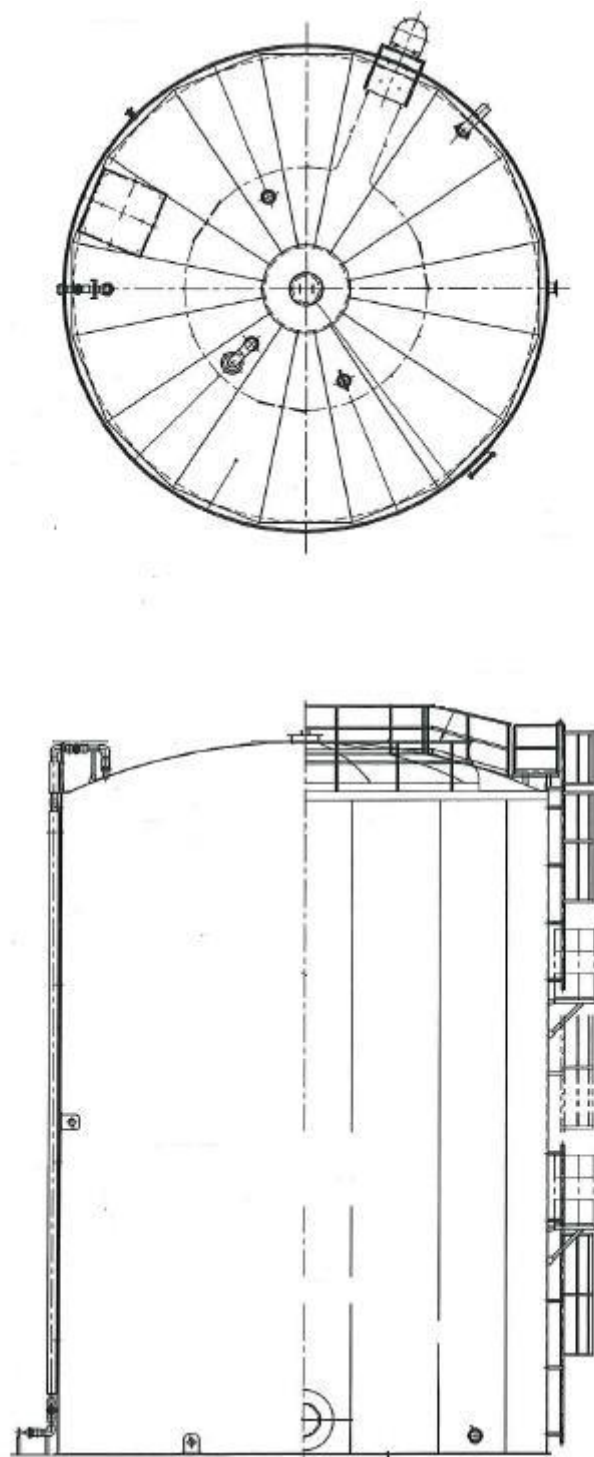
溶接型タンク概略図 (H4 北)



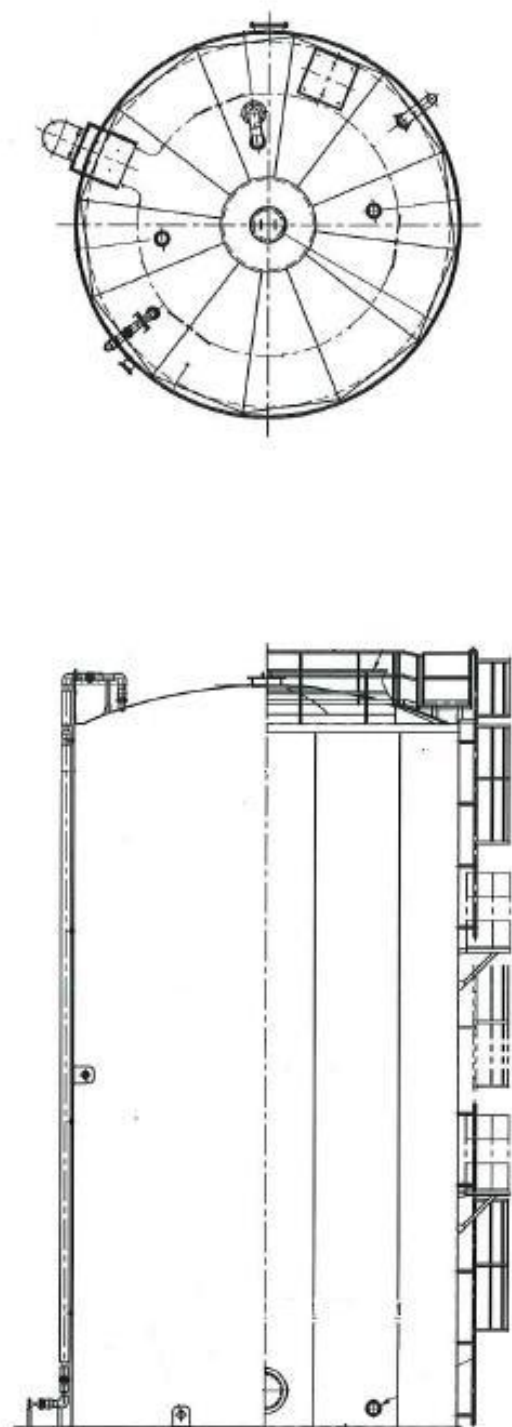
溶接型タンク概略図（H4 南(1, 140m³)）



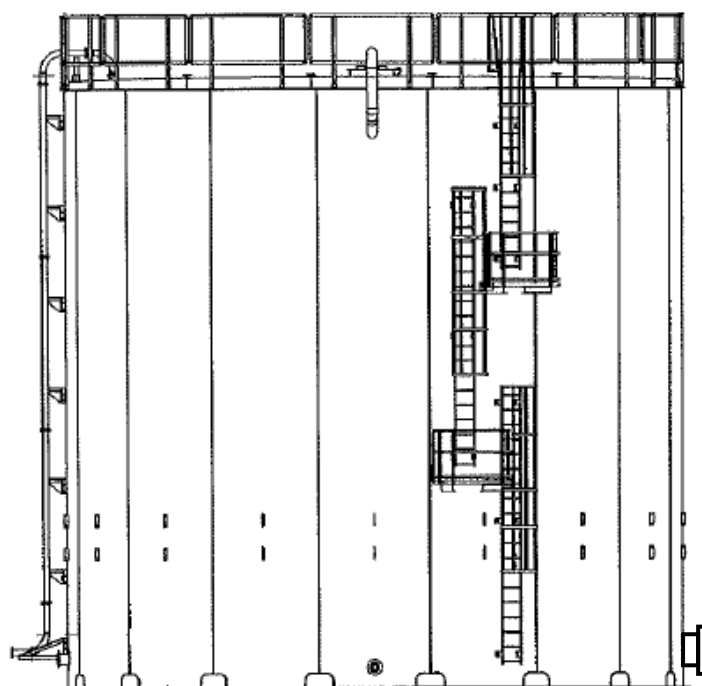
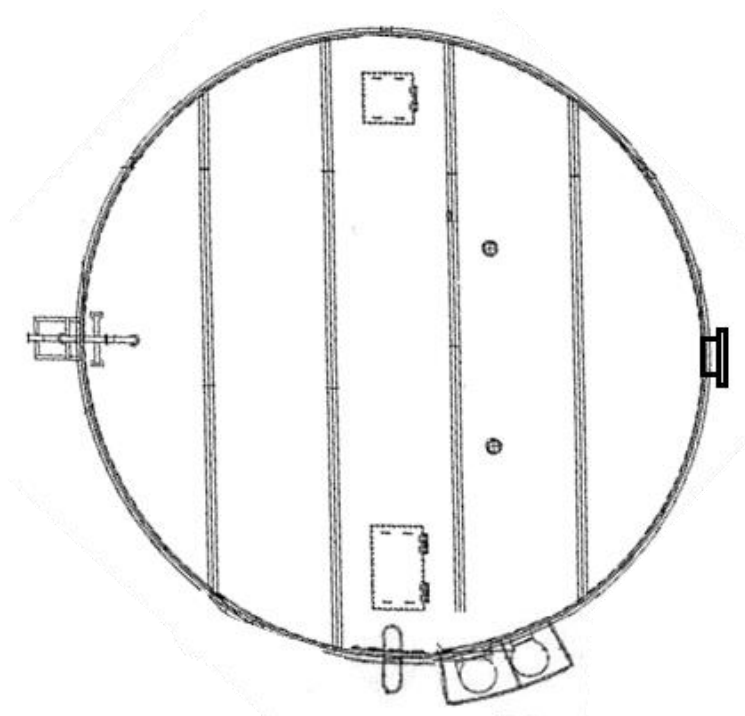
溶接型タンク概略図 (G1 南 (1,330m³))



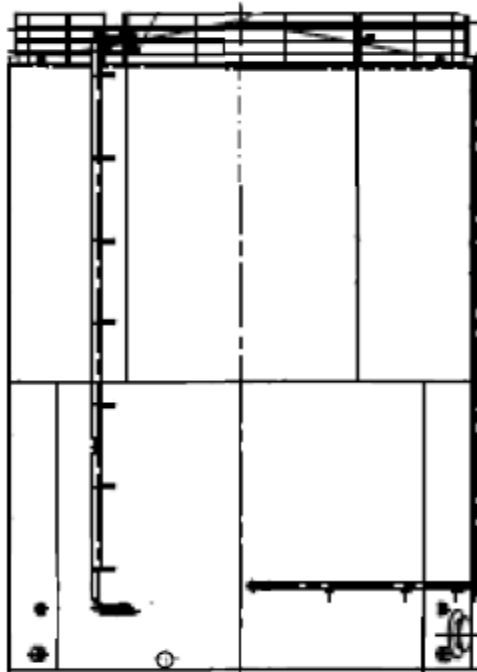
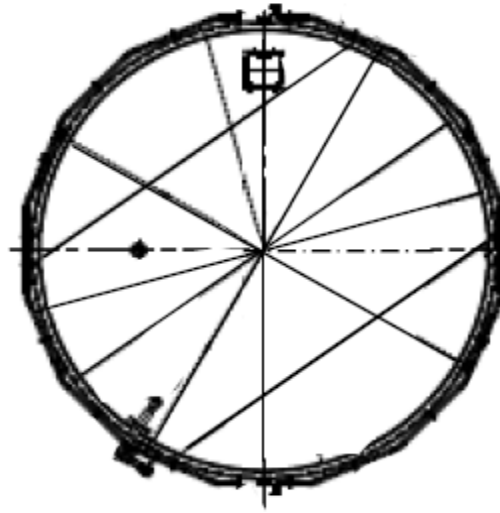
溶接型タンク概略図 (B, B 南 (1,330m³))



溶接型タンク概略図 (B(700m³))



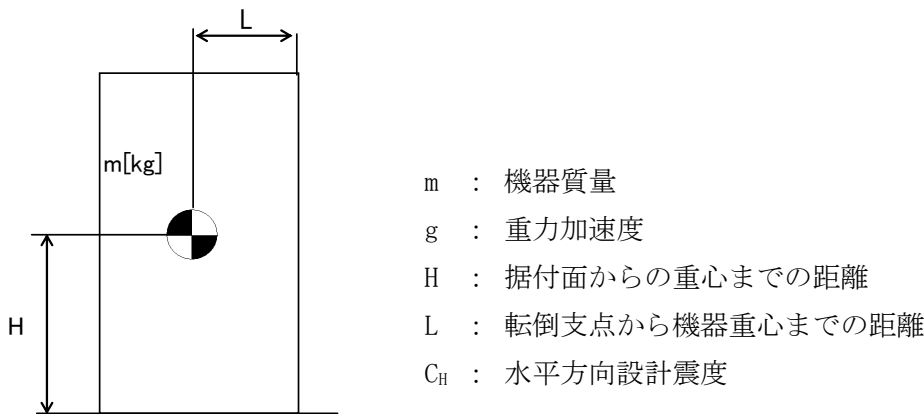
溶接型タンク概略図 (H3, H6(Ⅱ), G1, G4 南, G4 北, G5)



溶接型タンク概略図 (G6)

中低濃度タンクに対する静的地震力 3.6Ci を適用した場合の転倒評価

J2・J3・J4・J6・K1 北・K2・K1 南・H1・J7・H1 東・K3・K4・H2・H4 北・H4 南・G1 南・H5・H6(Ⅰ)・H3・H6(Ⅱ)エリアの中低濃度タンクについて、参考として静的地震力 3.6Ci を適用した場合の転倒評価を行う。地震による転倒モーメントと自重による安定モーメントを算出し、それらを比較することにより転倒評価を実施した。評価の結果、地震による転倒モーメントは自重による安定モーメントより小さいことから、転倒しないことを確認した。



地震による転倒モーメント : $M_1[\text{N} \cdot \text{m}] = m \times g \times C_H \times H$

自重による安定モーメント : $M_2[\text{N} \cdot \text{m}] = m \times g \times L$

中低濃度タンクの転倒評価結果(1/2)

機器名称		評価 部位	評価 項目	水平 震度	算出値	許容値	単位
多核種処理水貯槽	700m ³ 容量	本体	転倒	0.72	3.470×10^4 ※1	3.477×10^4	kN・m
	1000m ³ 容量※2	本体	転倒	0.72	5.5×10^4	5.8×10^4	kN・m
	1060m ³ 容量※2	本体	転倒	0.72	5.7×10^4	5.9×10^4	kN・m
	1140m ³ 容量※2	本体	転倒	0.72	6.1×10^4	6.3×10^4	kN・m
	1160m ³ 容量	本体	転倒	0.72	6.2×10^4	7.1×10^4	kN・m
	1200m ³ 容量	本体	転倒	0.72	6.1×10^4	8.3×10^4	kN・m
				0.72	4.9×10^4	7.5×10^4	kN・m
	1220m ³ 容量	本体	転倒	0.72	5.4×10^4	7.8×10^4	kN・m
	1330m ³ 容量	本体	転倒	0.72	7.99×10^4	8.18×10^4	kN・m
	1356m ³ 容量	本体	転倒	0.72	6.8×10^4	9.6×10^4	kN・m

※1 : スロッシングによる液面振動を加味した算出値

※2 : 公称容量での評価

中低濃度タンクの転倒評価結果(2/2)

機器名称		評価部位	評価項目	水平震度	算出値	許容値	単位
多核種処理水貯槽	2400m ³ 容量 (J2, J3)	本体	転倒	0.72	1.36×10^5	2.32×10^5	kN・m
	2400m ³ 容量 (H2)	本体	転倒	0.72	1.38×10^5	2.32×10^5	kN・m
	2900m ³ 容量	本体	転倒	0.72	1.5×10^5	2.5×10^5	kN・m
Sr 処理水貯槽	1057m ³ 容量※	本体	転倒	0.72	5.5×10^4	5.8×10^4	kN・m
	1160m ³ 容量	本体	転倒	0.72	6.2×10^4	7.1×10^4	kN・m
	1200m ³ 容量	本体	転倒	0.72	6.1×10^4	8.3×10^4	kN・m

※：公称容量での評価

以上

中低濃度タンクに対する波及的影響評価について

中低濃度タンクのうち、高性能多核種除去設備上屋に隣接する立地となる K3, K4 エリア, R0 濃縮水移送配管に隣接する立地となる H4 南, H5, H6(I)エリア, 蒸発濃縮装置に隣接する立地となる H6(II)エリアについて、波及的影響の有無について評価を実施した。タンク設置エリアにおける基準地震動 Ss-1, 2, 3 のうち、水平方向及び鉛直方向の応答加速度の組み合わせが最も厳しい時刻における転倒評価を行った結果、タンクが転倒せず、波及的影響がないことを確認した。

転倒評価の内容は下記の通り。

- ・タンク設置エリアの地表面における基準地震動：Ss-1, 2, 3 で、水平方向及び鉛直方向の応答加速度の組み合わせが最も厳しい時刻における転倒モーメントをスロッシングによる液面振動を加味して算出する。
- ・タンク設置エリアの地表面における基準地震動：Ss-1, 2, 3 で、水平方向及び鉛直方向の応答加速度の組み合わせが最も厳しい時刻における安定モーメントを算出する。
- ・各基準地震動において、転倒モーメントと安定モーメントを比較し、転倒モーメントが安定モーメントより小さいことを確認する。

$$M = Ch \times g \times W0 \times h0 + 1.2 \times W1 \times g \times \theta h \times h1$$

$$Mc = m0 \times (1 - Cv)^{\ast} \times g \times r \quad \ast : (1 - Cv) \leq 1$$

M：転倒モーメント (kN・m)

Mc：安定モーメント (kN・m)

W0：スロッシングによる衝撃力を加味した全等価質量 (t)

W1：スロッシングによる振動力を加味した内包水の等価質量 (t)

h0：W0 の作用点高さ (m)

h1：W1 の作用点高さ (m)

θh ：液体表面の自由振動角度 (rad)

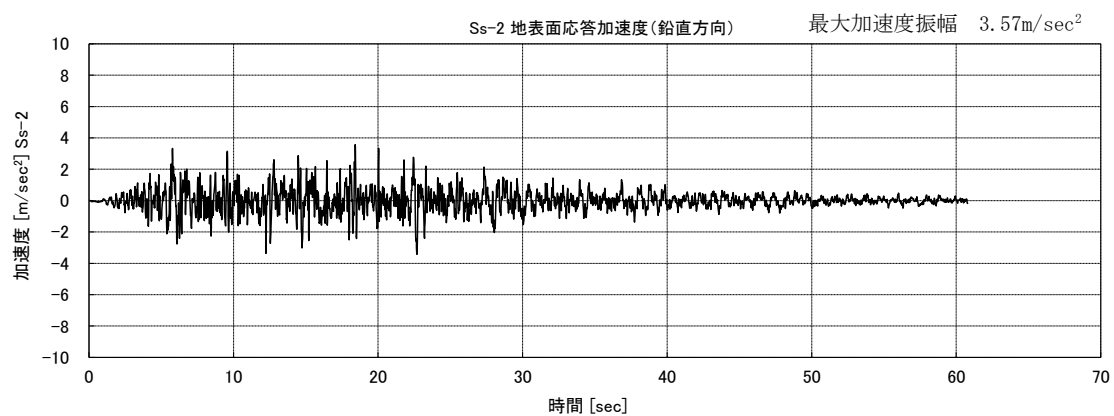
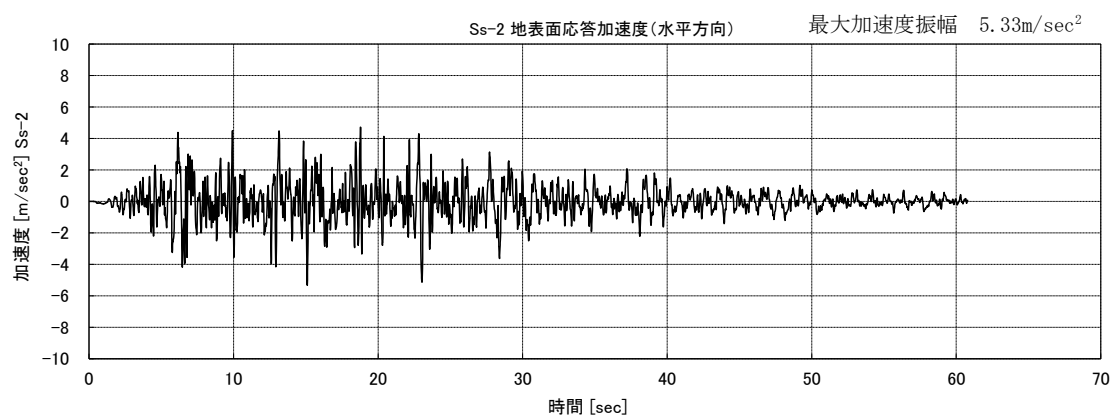
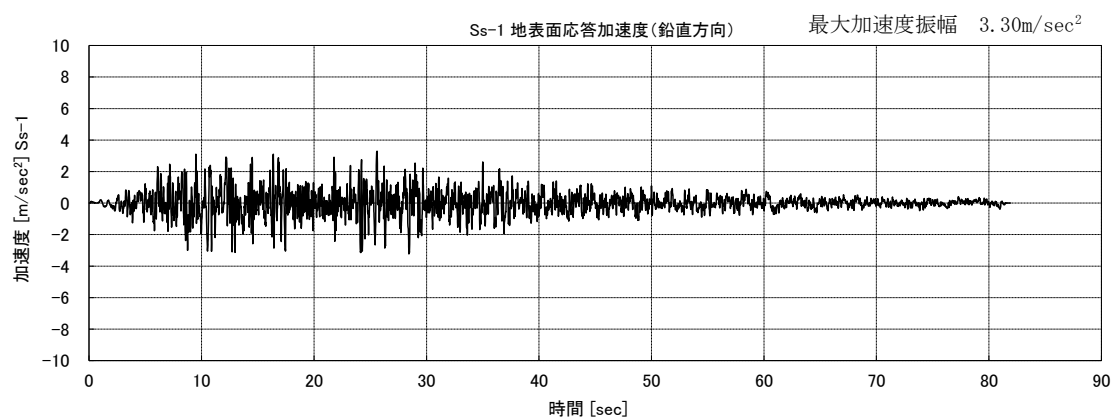
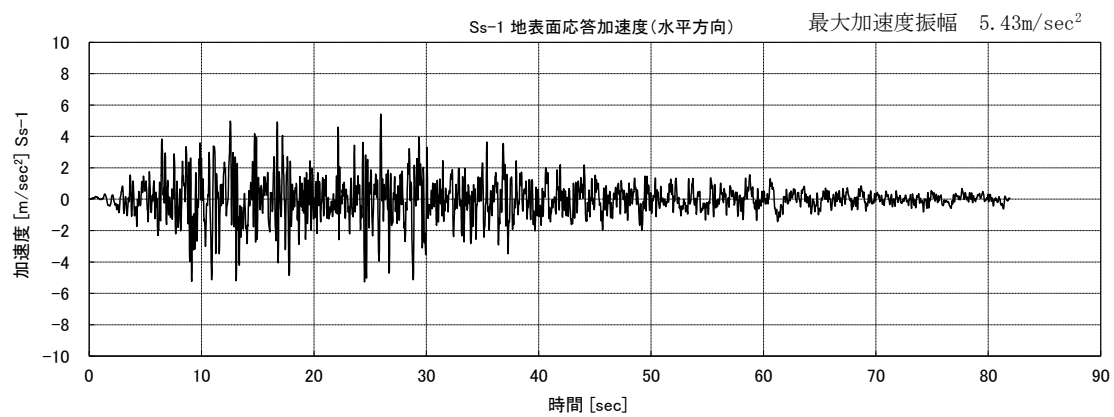
m0：総重量 (t)

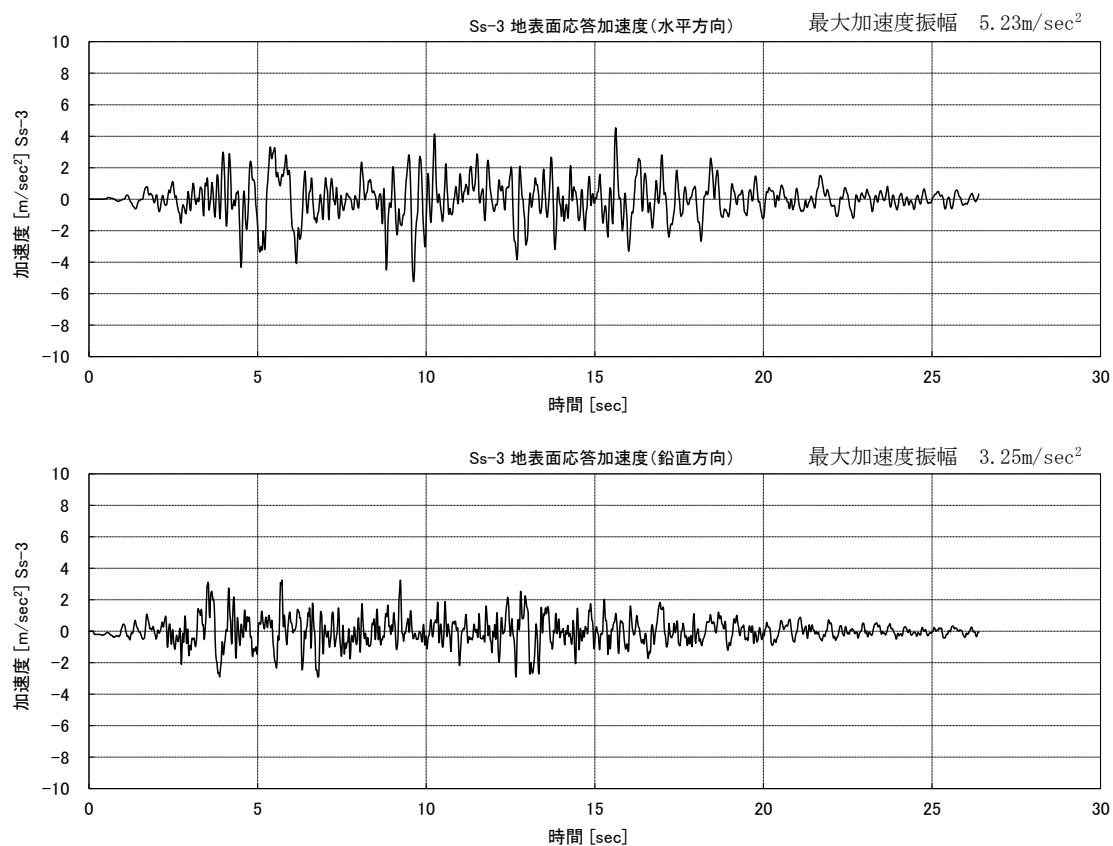
r：底板半径 (m)

Ch：水平方向震度

Cv：鉛直方向震度

g：重力加速度 (m/s²)





中低濃度タンクの波及的影響評価結果

機器名称		評価 部位	評価 項目	基準 地震動	算出値		単位
					転倒 モーメント	安定 モーメント	
多核種 処理水 貯槽	700m ³ 容量	本体	転倒	Ss-1	2.5×10^4	2.9×10^4	kN・m
				Ss-2	2.7×10^4	3.1×10^4	kN・m
				Ss-3	2.3×10^4	3.0×10^4	kN・m
	1000m ³ 容量	本体	転倒	Ss-1	3.1×10^4	4.6×10^4	kN・m
				Ss-2	2.5×10^4	4.1×10^4	kN・m
				Ss-3	3.4×10^4	5.6×10^4	kN・m
	1060m ³ 容量	本体	転倒	Ss-1	2.9×10^4	4.3×10^4	kN・m
				Ss-2	2.4×10^4	3.9×10^4	kN・m
				Ss-3	3.2×10^4	5.3×10^4	kN・m
	1140m ³ 容量	本体	転倒	Ss-1	3.0×10^4	4.5×10^4	kN・m
				Ss-2	2.5×10^4	4.1×10^4	kN・m
				Ss-3	3.4×10^4	5.6×10^4	kN・m
	1200m ³ 容量	本体	転倒	Ss-1	2.4×10^4	5.4×10^4	kN・m
				Ss-2	2.0×10^4	4.9×10^4	kN・m
				Ss-3	1.7×10^4	5.5×10^4	kN・m
	1356m ³ 容量	本体	転倒	Ss-1	3.1×10^4	6.9×10^4	kN・m
				Ss-2	2.6×10^4	6.3×10^4	kN・m
				Ss-3	2.1×10^4	7.1×10^4	kN・m

以上

中低濃度タンクに対するスロッシング評価

J6・K1 北・K2・K1 南・H1・J7・J4(1, 160m³)・H1 東・K3・K4・H2・H4 北・H4 南・G1 南・H5・H6(I)・B・B 南・H3・H6(II), G6 エリアの円筒型の中低濃度タンクについて地震発生時のタンク内包水のスロッシング評価を実施した。速度ポテンシャル理論に基づきスロッシング波高の評価を行った結果、スロッシング時のタンク内の液位がタンク天板に到達しないことを確認した。

スロッシング評価の流れは下記の通り。

- ・ 速度ポテンシャル理論に基づき、スロッシング固有周期（水面の一次固有周期）を算出する。
- ・ タンク設置エリアの地表面における基準地震動：Ss-1, 2, 3 に対する速度応答スペクトルから、スロッシング固有周期に応じた速度応答値を求める。
- ・ 速度ポテンシャル理論に基づき、速度応答値からスロッシング波高を算出する。
- ・ スロッシング波高がタンク高さを超えないことを確認する。

$$T_s = 2\pi \sqrt{\frac{D}{3.68g} \coth\left(\frac{3.68H}{D}\right)}$$

$$\eta = 0.837 \left(\frac{D}{2g}\right) \left(\frac{2\pi}{T_s}\right) S_v$$

D : タンク内径 [m]

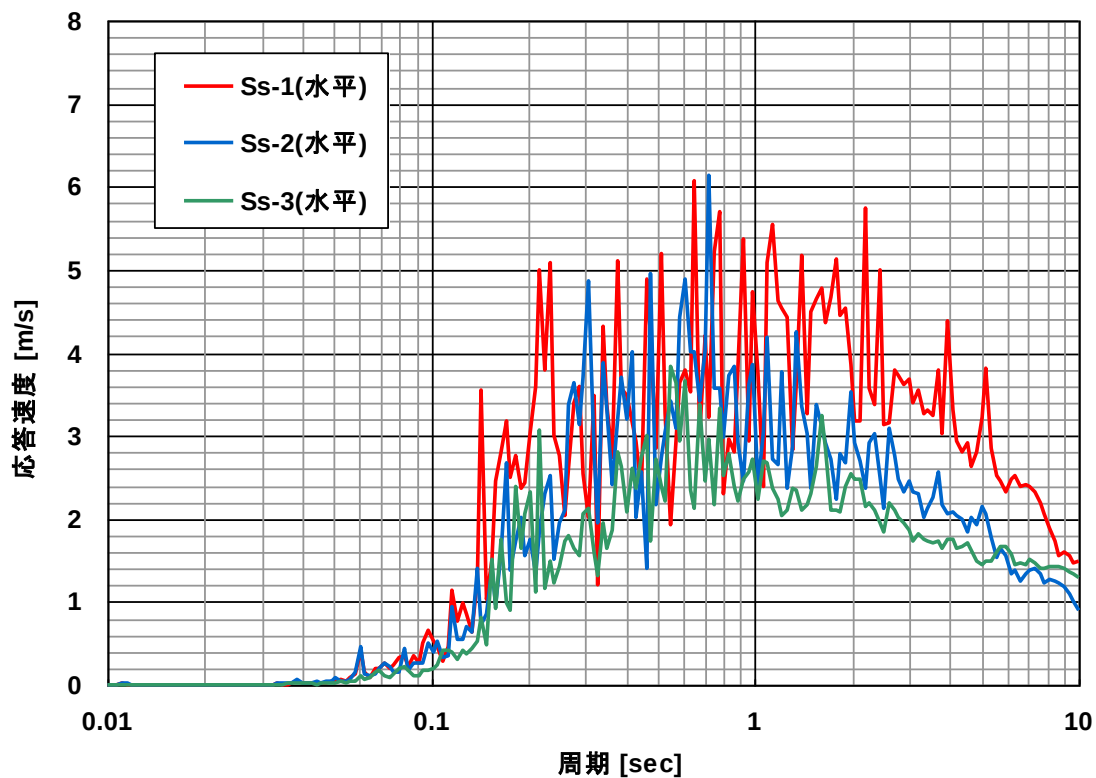
H : タンク液位 [m]

g : 重力加速度 [m/s²]

T_s : スロッシング固有周期 [s]

S_v : 速度応答値 [m/s]

η : スロッシング波高 [m]



速度応答スペクトル（水平方向・減衰なし）

中低濃度タンクのスロッシング評価結果

機器名称		スロッシング 波高 [mm]	スロッシング時 液位 [mm]	タンク高さ [mm]
多核種処理水貯槽	700m ³ 容量	670	14,400	14,730
	1000m ³ 容量	662	14,127	14,565
	1060m ³ 容量	662	14,274	14,565
	1140m ³ 容量	682	14,068	14,127
	1160m ³ 容量	702	12,908	13,000
	1200m ³ 容量	799	11,410	12,012
		799	11,499	11,700
	1220m ³ 容量	799	11,586	11,610
		701	14,696	14,878
		701	14,696	14,900
		701	14,696	14,715
	1356m ³ 容量	817	11,867	12,112
	2400m ³ 容量	753	12,403	13,200
Sr 処理水貯槽	1057m ³ 容量	662	14,127	14,565
	1160m ³ 容量	702	12,908	13,000
	1200m ³ 容量	799	11,410	12,012

以上

中低濃度タンクのうち耐震Ｃクラスと位置づけられるタンクについて

G4 北, G5 エリアに設置するタンクについては、トリチウム以外の放射性物質を告示濃度限度比総和 1 未満となるまで浄化处理した水を貯留することを踏まえ、設備等の機能喪失による公衆への放射線影響の程度、及び機動的対応等の影響を緩和する措置により、耐震Ｃクラスと位置づけられる。

1. 貯留水の混水の可能性について

G4 北, G5 エリアのタンクにトリチウム以外の放射性物質の告示濃度限度比総和 1 以上の水が混水することを防止するために、以下、設計、運用上の対策を行う。

- ・当該タンクに接続する移送配管は、多核種除去設備等の移送配管のみであり、配管構成上、Sr 処理水等が混水する可能性は無い。
- ・多核種除去設備等の移送配管を使用し、至近に移送を行った G1 エリアタンクの放射能濃度は、トリチウム以外の放射性物質^{※１}の告示濃度限度比総和が 1 未満であることを確認している。
- ・当該タンクは K4 エリアタンクの水抜きを行う際の移送先としても使用を予定しており、K4 エリアタンクの水質は、トリチウム以外の放射性物質^{※１}の告示濃度限度比総和が 1 未満であることを確認している。
- ・K4 エリアタンクから G4 北, G5 エリアタンクへ移送を行う際は、多核種除去設備等のサンプルタンク経由での仮設移送とし、使用する機器は汚染のない新品とする。

※１：Cs-134, Cs-137, Sr-90, Co-60, Sb-125, Ru-106, I-129 の 7 核種

2. 機能喪失による公衆への放射線影響の程度について

G4 北, G5 エリアについて、機能喪失による公衆への放射線影響の程度の線量評価を実施する。評価条件については、別紙-7 に記載の評価条件に準じ、多核種処理水の分析結果（平成 25 年 7 月）をタンク内保有水の放射能濃度として設定する。

2.1. 漏えい水の直接線・スカイシャイン線による被ばく評価

地震によるタンクの滑動等により連結管等が損傷し、G4 北, G5 エリアそれぞれのタンクの貯留水全てがタンク外に漏えい。タンク群と体積・高さが同じとなる 1 つの大型円柱形状で存在し続けると仮定した場合の、最寄りの線量評価点（No. 5）における直接線・スカイシャイン線による被ばく量は $1 \mu\text{Sv/y}$ 未満であり、公衆への放射線影響は殆ど無い。

2.2. 漏えい水の気中移行による被ばく評価

地震によるタンクの滑動等により連結管等が損傷し、G4 北, G5 エリアそれぞれの基礎外周堰の貯留可能面積全域に漏えい水が広がり、トリチウムを含む漏えい水から蒸発した水蒸気が拡散。漏えい水の回収に 2 週間を要したと仮定した場合の、最寄りの線量評価点

（No. 5）に居住する住民が呼吸により摂取したトリチウムによる内部被ばく量は $50 \mu\text{Sv}$ という C クラスの基準に対して十分に低く、公衆への放射線影響は殆ど無い。

3. 機動的対応等の影響を緩和する措置について

G4 北, G5 エリアに設置するタンクは, 可撓性のある連結管にてタンク間を連結し, タンクへ移送を行う際には連結弁を開とし, タンクの満水後には連結弁を閉とする運用を行う。地震による機能喪失を考慮し, 以下, 機動的対応等の影響を緩和する措置を行う。

- ・震度 5 弱以上の地震発生時, 連結管を開として運用しているタンクについて優先的に現場確認を行い, 漏えいが確認された場合は速やかに連結弁を閉とする。
- ・作業により連結弁を開とする場合は, 可能な限り短い作業時間となる様に検討を行う。
- ・地震により耐震 C クラスのタンク等が損傷し, 貯留水が敷地外へ著しく漏えいすることを防止するために基礎外周堰を設置する。当該堰については耐震 B クラスとし, B クラスの構築物に要求される水平方向設計震度に対して, 必要な強度を確保する。
- ・貯留水が漏えいし, 基礎外周堰内に溜った場合には, 仮設ポンプ, 高圧吸引車等にて漏えい水の回収を行う。回収した漏えい水は, 健全なタンク, 建屋に排水を行う。

4. タンクの構造健全性評価について

耐震 C クラスとしての構造健全性評価については, 別紙-2 の耐震 B クラスの評価をもって包括されている。

以上

2.50 ALPS 処理水希釈放出設備及び関連施設

2.50.1 基本設計

2.50.1.1 ALPS 処理水希釈放出設備

2.50.1.1.1 設置の目的

福島第一原子力発電所構内のタンク※には、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。

本設備は、ALPS 処理水等がトリチウムを除く放射性核種の告示濃度比総和 1 未満を満足している ALPS 処理水であることを確認した上で、海水にて希釈し海洋へ放出することを目的とする。

※：RO 濃縮水貯槽、多核種処理水貯槽、Sr 処理水貯槽

RO 濃縮水貯槽は、当初、逆浸透膜装置の濃縮水を貯留していたが、濃縮水の処理完了後は、ALPS 処理水等を貯留している。Sr 処理水貯槽は、当初、RO 濃縮水処理設備（廃止）の処理水を貯留していたが、処理水の処理完了後は、ALPS 処理水等を貯留している。

2.50.1.1.2 要求される機能

- (1) 海洋への放出量は、発生する汚染水の量（地下水、雨水の流入による増量分）を上回る能力を有すること。
- (2) 希釈放出前の水が ALPS 処理水であることを確認するため、測定・確認用のタンク内およびタンク群の放射性物質濃度の均質化および試料採取ができること。
- (3) ALPS 処理水を海水で希釈し、放水設備へ排水できること。
- (4) 異常が発生した場合、速やかに ALPS 処理水の海洋への放出を停止できる機能を有すること。
- (5) ALPS 処理水を 100 倍以上及び海水希釈後のトリチウム濃度を 1,500Bq/L 未満となるまで希釈する能力を有すること。

2.50.1.1.3 設計方針

(1) 放射性液体廃棄物の処理等

ALPS 処理水希釈放出設備は、主に測定・確認用設備、移送設備、希釈設備により構成する。

測定・確認用設備では、タンク内およびタンク群の放射性物質濃度を均質にした後、試料採取・分析を行い、ALPS 処理水に含まれる、トリチウムを除く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、移送設備により ALPS 処理水を希釈設備まで移送し、海水で希釈した上で、放水設備へ排水する。

a. 海洋放出前のタンク内 ALPS 処理水の放射能濃度の均質化

測定・確認用設備では、代表となる試料が得られるよう、採取する前にタンク群の水を循環ポンプにより循環することでタンク群の放射性物質の濃度をほぼ均質にする。また、各タンクに攪拌機器を設置し、均質化の促進を図る設計とする。

b. ALPS 処理水の海水への混合希釈率の調整及び監視

敷地境界における実効線量を達成できる限り低減するために、ALPS 処理水を海水で希釈した後に放出する水（以下「放出水」という。）中に含まれるトリチウムの濃度が運用の上限値である 1,500Bq/L 未満、海水による希釈倍率が 100 倍以上になるよう、希釈処理が可能な設計とする。なお、ALPS 処理水希釈放出設備における混合希釈状態について、解析コードを用いて評価を行う。

また、放出水中に含まれるトリチウムの濃度が運用の上限値である 1,500Bq/L 未満となるよう、混合希釈率の調整及び監視が実施可能な設計とする。

c. 異常の検出と ALPS 処理水の海洋放出の停止

供用期間中に想定される機器の故障等の異常により、「意図しない形での ALPS 処理水の海洋放出」に至るおそれのある事象（以下「異常事象」という。）等が発生した場合に備え、移送設備には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インターロックにより閉動作させるとともに、必要に応じて運転員の操作により ALPS 処理水の海洋放出を停止することが可能な設計とする。

d. 放射性物質の漏えい防止及び管理されない放出の防止

ALPS 処理水希釈放出設備は、放射性液体廃棄物として ALPS 処理水を取り扱うことから、その漏えい発生防止・汚染拡大防止等のため、次の各項を考慮した設計とする。ただし、当該設備のうち、放水立坑（上流水槽）については、通常時において放出水のみを取り扱うことから、放水設備以外への著しい流出が発生しないよう水密性を確保した設計とする。

- (a) 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。
- (b) 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。
- (c) 漏えい検知等の警報については、免震重要棟集中監視室に表示し、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。

e. 被ばく低減

ALPS 処理水希釈放出設備は、取り扱う放射性液体廃棄物の性状に応じて、機器等の設計において遮へい機能を考慮した設計とする。

(2) 準拠規格及び基準

ALPS 処理水希釈放出設備を構成する構造物、系統及び機器の設計、材料の選定、製作及び検査については、発電用原子力設備規格 設計・建設規格（JSME）、（公社）土木学会等の技術基準（規準）、日本産業規格（JIS）等を適用することにより信頼性を確保する。

(3) 自然現象に対する設計上の考慮

a. 地震に対する設計上の考慮

ALPS 処理水希釈放出設備を構成する構造物、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。

なお、主要な機器の耐震性を評価するにあたっては、原子力発電所耐震設計技術規程（JEAC4601）等に準拠することを基本とするが、評価手法、評価基準について実態に合わせたものを採用する。

ポリエチレン管、耐圧ホース等は、材料の可撓性により耐震性を確保する。

b. 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
ALPS 処理水希釈放出設備は、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よう設計する。

(4) 外部人為事象に対する設計上の考慮

ALPS 処理水希釈放出設備は、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。

(5) 火災に対する設計上の考慮

ALPS 処理水希釈放出設備は、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の対策を適切に組み合わせることにより、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。

(6) 環境条件に対する設計上の考慮

ALPS 処理水希釈放出設備の構築物、系統及び機器は、経年事象を含む想定されるすべての環境条件に適合できる設計とする。

(7) 運転操作に対する設計上の考慮

ALPS 処理水希釈放出設備は、運転員による誤操作を防止できる設計とするとともに、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。

(8) 信頼性に対する設計上の考慮

ALPS 処理水希釈放出設備は、ヒューマンエラーや機器の故障による「意図しない形での ALPS 処理水の海洋放出」が発生しないよう、高い信頼性を確保した設計とする。また、万が一、「意図しない形での ALPS 処理水の海洋放出」が発生したとしても、その量が極めて小さくなる設計とする。

(9) 検査可能性に対する設計上の考慮

ALPS 処理水希釈放出設備を構成する構築物、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とする。

(10) その他の設計上の考慮

a. 健全性に対する考慮

ALPS 処理水希釈放出設備は、機器の重要度に応じた有効な保全が可能な設計とする。

b. 監視・操作に対する考慮

ALPS 処理水希釈放出設備は、免震重要棟集中監視室の監視・制御装置により、遠隔操作及び運転状況の監視が可能な設計とする。

c. 長期停止に対する考慮

ALPS 処理水希釈放出設備のうち、動的機器及び異常発生時に ALPS 処理水の海洋放出を速やかに停止する機器については、故障により設備が長期停止することがないように 2 系列設置する。また、電源は異なる 2 系統の所内高圧母線から受電可能な設計とする。

2. 50. 1. 1. 4 主要な機器

ALPS 処理水希釈放出設備は、測定・確認用設備、移送設備、希釈設備により構成する。

(1) 測定・確認用設備

測定・確認用設備は、ALPS 処理水に含まれる放射性物質濃度の均質化および放出前の試料採取を目的に、測定・確認用タンク、攪拌機器、循環ポンプ、循環配管、受入配管により構成する。

測定・確認用タンクは、現状の汚染水発生量と ALPS 処理水に含まれる放射性物質量の測定・評価に要する時間を踏まえ、ALPS 処理水の海洋放出までには、少なくとも約 1 万 m³分の容量が必要であることから、「Ⅱ 2.5 汚染水処理設備等」の多核種処理水貯槽に示す K4 エリアタンクのうち、10 基をタンク 1 群として 3 群（30 基）を兼用して、それぞれのタンク群を ALPS 処理水の受入工程、測定・確認工程及び放出工程に振り分けて運用する。

攪拌機器は、測定・確認用タンクに 1 台ずつ設置し、タンク内の攪拌を行う。

循環ポンプは、2 台設置し、タンク 1 群（10 基）の内部の水の循環攪拌を行う。

なお、循環ポンプ、攪拌機器ともに K4 エリアタンク内の放射性物質濃度の均質化に十分な処理容量を確保する。

(2) 移送設備

移送設備は、測定・確認用設備にて ALPS 処理水であることを確認した水を希釈設備へ移送するため、ALPS 処理水移送ポンプおよび移送配管により構成する。

ALPS 処理水移送ポンプは、運転号機と予備機の 2 台構成とし、ALPS 処理水を希釈設備まで移送する。

また、異常発生時に、速やかに移送停止ができるよう、緊急遮断弁-2 を海水配管ヘッダ手前に、津波対策として緊急遮断弁-1 を防潮堤内にそれぞれ 1 箇所設ける。

(3) 希釈設備

希釈設備は、ALPS 処理水を海水で希釈し、放水立坑（上流水槽）まで移送し、放水設備へ排水することを目的に、海水移送ポンプ、海水配管（海水配管ヘッダを含む）、放水立坑（上流水槽）により構成する。

海水移送ポンプは、5 号機の取水路から放水立坑まで海水の移送を行う。

なお、移送設備により移送する ALPS 処理水のトリチウム濃度が 1,500Bq/L 未満となるよう、ALPS 処理水を 100 倍以上に希釈する流量を確保する。

2.50.1.1.5 供用期間中に確認する項目

ALPS 処理水希釈放出設備は、移送設備により ALPS 処理水を希釈設備まで移送し、海水で希釈した上で、放水設備へ排水できること。

また、異常が発生した場合に速やかに ALPS 処理水の海洋放出を停止できること。

2. 50. 1. 2 放水設備

2. 50. 1. 2. 1 設置の目的

放水設備は、ALPS 処理水希釈放出設備の排水（海水で希釈して、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 を下回った水）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 離れた海洋から放出することを目的とする。

2. 50. 1. 2. 2 要求される機能

ALPS 処理水希釈放出設備の排水（海水で希釈して、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 を下回った水）を、沿岸から約 1km 離れた海洋から放出できること。

2. 50. 1. 2. 3 設計方針

「措置を講ずべき事項」に準じて、以下の通り設計を行う。

(1) 準拠規格及び基準

放水設備を構成する各設備の設計、材料の選定、製作について、（公社）土木学会等の技術基準（規準）や日本産業規格（JIS）等の国内外の民間規格を適用することにより信頼性を確保する。

(2) 自然現象に対する設計上の考慮

a. 地震に対する設計上の考慮

放水設備を構成する設備は、ALPS 処理水希釈放出設備の排水（海水で希釈して、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 を下回った水）を取り扱うことを踏まえ、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。

b. 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

放水設備は、地震以外の想定される自然現象（津波、台風）によって施設の安全性が損なわれない設計とする。

(3) 火災に対する設計上の考慮

放水設備は、火災発生を防止するため、実用上可能な限り不燃性又は難燃性材料を使用する。

なお、設備内部に海水が充水されていることから、火災のおそれは非常に低い。

(4) 環境条件に対する設計上の考慮

放水設備を構成する設備は、経年事象を含む想定されるすべての環境条件に適合できる設計とする。

(5) 検査可能性に対する設計上の考慮

放水設備は、要求される機能を確認することができる設計とする。

(6) その他の設計上の考慮

a. 水理設計

放水立坑（下流水槽）内の水を放水立坑（下流水槽）と海面との水頭差により、約 1km 離れた放水口まで移送する設計とする。また、放水立坑（下流水槽）の壁高は、放水設備におけ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。

b. 構造

放水設備を岩盤に設置することで、地震の影響を受けにくい構造とする。また、放水トンネルについては、岩盤内部に設置することとし、海底部の掘進における施工時の安全性や供用期間中の耐久性を考慮し、シールド工法を採用する。さらに、放水トンネルを構成する鉄筋コンクリート製の覆工板にシール材を設けることで止水性を確保する。

c. 健全性に対する考慮

長期荷重および短期荷重に対して、許容応力度以内であることを確認し、構造を設定している。また、構造物の浮き上がりが生じないことを確認している。さらに、鉄筋コンクリート製の躯体に生じるひび割れ幅および塩害の照査を実施し、適切な鉄筋かぶりを設定し、供用期間中の耐久性が確保されることを確認している。

また、一般土木構造物と同様に、点検長期計画に基づき維持管理する。

2. 50. 1. 2. 4 主要な設備

放水設備は、放水立坑（上流水槽）から放水立坑内の堰を越流し、放水立坑（下流水槽）へ流入した水を、沿岸から約 1km 離れた海洋から放出することを目的に、放水立坑（下流水槽）、放水トンネル、放水口により構成する。

2. 50. 1. 2. 5 供用期間中に確認する項目

海水移送ポンプを起動して、放水立坑（下流水槽）と海面との水頭差により、放水トンネル、放水口を通じて海洋へ放出できること。

2.50.2 基本仕様

2.50.2.1 ALPS 処理水希釈放出設備の主要仕様

2.50.2.1.1 測定・確認用設備

(1) 循環ポンプ（完成品）

台 数	2 台
容 量	160m ³ /h（1 台あたり）

(2) 攪拌機器（完成品）

台 数	30 台
-----	------

(3) 測定・確認用タンク※

合計容量（公称）	30,000m ³
基 数	30 基
容量（単基）	1,000m ³ ／基
材 料	SS400
板厚（側板）	15mm

※：「Ⅱ 2.5 汚染水処理設備等」の多核種処理水貯槽のうち、K4 エリアタンクの一部を兼用する。なお、公称容量を運用水位上限とする。

(4) 配管

主要配管仕様（１／３）

名 称	仕 様	
測定・確認用タンク出口から 循環ポンプ入口まで (鋼管)	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	200A/Sch. 20S SUS316LTP 0.49MPa 40℃
(ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	200A 相当 ポリエチレン 0.49MPa 40℃
(耐圧ホース)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	200A 相当 合成ゴム 0.49MPa 40℃
(伸縮継手)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	200A 相当 合成ゴム 0.49MPa 40℃
循環ポンプ出口から 測定・確認用タンク入口まで (鋼管)	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	125A/Sch. 20S 150A/Sch. 20S 200A/Sch. 20S SUS316LTP 0.98MPa 40℃
(ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	150A 相当 ポリエチレン 0.98MPa 40℃
(伸縮継手)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	125A 相当 合成ゴム 0.98MPa 40℃

主要配管仕様（2／3）

名 称	仕 様	
多核種除去設備出口から 処理済水貯留用タンク・槽類※1 まで※2 (ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A 相当 ポリエチレン 0.98MPa 40℃
(鋼管)	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A/Sch. 20S SUS316LTP 0.98MPa 40℃
(耐圧ホース)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A 相当 合成ゴム 0.98MPa 40℃
サンプルタンク出口から 多核種処理水貯槽，RO 濃縮水貯槽または Sr 処理水貯槽まで※2 [増設多核種除去設備] (鋼管)	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A/Sch. 20S SUS316LTP 0.98MPa 40℃
(ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A 相当 ポリエチレン 0.98MPa 40℃
(耐圧ホース)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A 相当 合成ゴム 0.98MPa 40℃

※1：多核種処理水貯槽，RO 濃縮水貯槽または Sr 処理水貯槽

※2：測定・確認用タンク（多核種処理水貯槽と兼用）への配管のうち上記仕様の配管は，「Ⅱ 2.16.1 多核種除去設備」，「Ⅱ 2.16.2 増設多核種除去設備」と兼用する。

主要配管仕様（３／３）

名 称	仕 様	
サンプルタンク出口から 多核種処理水貯槽，RO 濃縮水貯槽または Sr 処理水貯槽まで※ ³ 〔高性能多核種除去設備〕 (鋼管)	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A/Sch. 20S SUS316LTP 0.98MPa 40℃
(ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A 相当 ポリエチレン 0.98MPa 40℃
(耐圧ホース)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A 相当 合成ゴム 0.98MPa 40℃

※³：測定・確認用タンク（多核種処理水貯槽と兼用）への配管のうち上記仕様の配管は，「Ⅱ 2.16.3 高性能多核種除去設備」と兼用する。

2.50.2.1.2 移送設備

(1) ALPS 処理水移送ポンプ（完成品）

台 数	2 台（うち予備 1 台）
容 量	30m ³ /h（1 台あたり）

(2) ALPS 処理水流量計

個 数	4 個（うち予備 2 個）※
計測方式	差圧式
計測範囲	0 ～ 40m ³ /h

(3) 放射線モニタ

個 数	2 個（うち予備 1 個）
種 類	シンチレーション検出器
計測範囲	10 ⁻¹ ～10 ⁵ s ⁻¹

(4) 緊急遮断弁-1（完成品）

台 数	2 台（うち予備 1 台）
-----	---------------

(5) 緊急遮断弁-2（完成品）

台 数	2 台（うち予備 1 台）
-----	---------------

(6) ALPS 処理水流量調整弁（完成品）

台 数	2 台（うち予備 1 台）
-----	---------------

※：差圧伝送器の個数を示す。

(7) 配管

主要配管仕様（１／２）

名 称	仕 様	
測定・確認用タンク間 (鋼管)	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	200A/Sch. 20S SUS316LTP 0.49MPa 40℃
(ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	200A 相当 ポリエチレン 0.49MPa 40℃
(耐圧ホース)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	200A 相当 合成ゴム 0.49MPa 40℃
測定・確認用タンク出口から ALPS 処理水移送ポンプ入口まで (鋼管)	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A/Sch. 20S 150A/Sch. 20S SUS316LTP 0.49MPa 40℃
(ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A 相当 150A 相当 ポリエチレン 0.49MPa 40℃
(伸縮継手)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A 相当 80A 相当 合成ゴム 0.49MPa 40℃

主要配管仕様（２／２）

名 称	仕 様	
ALPS 処理水移送ポンプ出口から 緊急遮断弁-1 まで (鋼管)	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	40A/Sch. 20S 100A/Sch. 20S 150A/Sch. 20S SUS316LTP 0.98MPa 40℃
(ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A 相当 ポリエチレン 0.98MPa 40℃
(伸縮継手)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	40A 相当 合成ゴム 0.98MPa 40℃
緊急遮断弁-1 から 海水配管ヘッダ入口取合まで (鋼管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A/Sch. 20S SUS316LTP 0.60MPa 40℃
(ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A 相当 ポリエチレン 0.60MPa 40℃
(伸縮継手)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A 相当 合成ゴム 0.60MPa 40℃

2.50.2.1.3 希釈設備

(1) 海水移送ポンプ（完成品）

台 数	3 台（うち予備 1 台）
容 量	7,086m ³ /h（1 台あたり）

(2) 海水流量計

個 数	3 個（うち予備 1 個）
計測方式	差圧式
計測範囲	0 ～ 10,000m ³ /h

(3) 放水立坑（上流水槽）

基 数	1 基
主要寸法	たて 34,500mm × よこ 16,900mm × 高さ 6,000mm（内空）
構 造	鉄筋コンクリート造 （コンクリート：40N/mm ² ，鉄筋：SD345）

(4) 配管

主要配管仕様 (1 / 2)

名 称	仕 様	
海水移送ポンプ出口から 海水配管ヘッダ入口取合まで (鋼管)	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	800A／12.7mm 900A／12.7mm STPY400 0.60MPa 40℃
(鋼管)	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	900A／13mm SUS329J4L 0.60MPa 40℃
(鋼管)	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	900A／14mm SUS329J4LTPY 0.60MPa 40℃
(伸縮継手)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	800A 相当 900A 相当 合成ゴム 0.60MPa 40℃
海水配管ヘッダ (鋼管)	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	900A／16mm 1800A／16mm 2200A／16mm SM400B 0.60MPa 40℃
(鋼管)	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A／Sch. 40 STPG370 0.60MPa 40℃

主要配管仕様（2 / 2）

名 称	仕 様	
海水配管ヘッダ出口から 放水立坑（上流水槽）まで （鋼管）	呼び径／厚さ	1800A／16mm
	材質	SM400B
	最高使用圧力	0.60MPa
	最高使用温度	40℃
（伸縮継手）	呼び径	1800A 相当
	材質	合成ゴム
	最高使用圧力	0.60MPa
	最高使用温度	40℃

2.50.2.2 放水設備の主要仕様

(1) 放水立坑（下流水槽）

基 数	1 基
主要寸法	たて 4,600mm × よこ 10,000mm × 高さ 17,200mm（内空）
構 造	鉄筋コンクリート造 （コンクリート：24N/mm ² ，鉄筋：SD345）

(2) 放水トンネル

基 数	1 式
主要寸法	延長 1,031m 内径 2,590mm
構 造	鉄筋コンクリート造 （コンクリート：42N/mm ² ，鉄筋：SD345） 鉄鋼コンクリート造 （コンクリート：42N/mm ² ，鉄鋼：SM490A）

(3) 放水口

基 数	1 基
主要寸法	たて 8,000mm × よこ 11,000mm × 高さ 8,300mm（内空）
構 造	鉄筋コンクリート造 （コンクリート：30N/mm ² ，鉄筋：SD345）

2. 50. 3 添付資料

- 添付資料－ 1 : 全体概要図及び系統構成図
- 添付資料－ 2 : ALPS 処理水希釈放出設備及び関連施設の具体的な安全確保策等
- 添付資料－ 3 : ALPS 処理水希釈放出設備の構造強度及び耐震性に関する説明書
- 添付資料－ 4 : ALPS 処理水希釈放出設備及び関連施設に係る確認事項
- 添付資料－ 5 : 放水立坑（上流水槽）および放水設備の設計に関する説明書
- 添付資料－ 6 : 工事工程表
- 添付資料－ 7 : 検査可能性に関する考慮事項

ALPS 処理水希釈放出設備及び関連施設の具体的な安全確保策等

ALPS 処理水希釈放出設備で扱う液体は ALPS 処理水であるものの、放射性物質を含むことから、同設備については、関連する措置を講ずべき事項等の規制基準を満たすために必要な対策を講じる。特に、測定・確認用設備による放射性物質濃度の均質化、ALPS 処理水の海水による混合希釈、「意図しない形で ALPS 処理水の海洋放出」の防止、漏えい発生防止、漏えい検知・漏えい拡大防止、運転員操作に対する設計上の考慮等について具体的な安全確保策を定め、実施する。

1. 放射性固体廃棄物の処理・保管・管理

ALPS 処理水希釈放出設備及び関連施設の設置に伴い発生する固体廃棄物の取扱いについては、発電所全体の放射性固体廃棄物の処理・保管・管理の対応に従う。（「Ⅱ 1.8 放射性固体廃棄物の処理・保管・管理」参照。）

2. 放射性液体廃棄物の処理・保管・管理

2.1 海洋放出前のタンク内 ALPS 処理水の放射能濃度の均質化

受入工程で、測定・確認用タンクに受け入れた ALPS 処理水に含まれる放射性物質の濃度は、移送元の貯蔵タンクごとにばらつきがあることから、ALPS 処理水の海洋放出前の測定・確認工程においては、当該工程にあるタンク群の 10 基全てのタンクを連結し、循環ポンプ、攪拌機器等により均質化した上で試料採取を行い、当該タンク群内の ALPS 処理水に含まれる放射性物質の濃度を分析・評価する。

また、均質化に要する循環攪拌時間については、第三リン酸ナトリウムを試薬として用いた循環攪拌実証試験により、適切に設定する。

さらに、ALPS 処理水を均質化した後の分析では、トリチウム及びトリチウム以外の放射性核種の分析・評価を行い、同処理水中のトリチウム濃度を確認するとともに、トリチウム以外の放射性核種の告示濃度限度比総和が 1 未満であることを確認した上で、ALPS 処理水の放出可否を判断する。

2.2 ALPS 処理水の海水への混合希釈率の調整及び監視

ALPS 処理水の希釈は、希釈海水が流れる海水配管ヘッダ内に ALPS 処理水を注入することで行う。注入した ALPS 処理水は海水配管内で流下しつつ、周囲の海水と混合して放射性物質濃度を減少させる。

(1) 混合希釈率の調整

敷地境界における実効線量を達成できる限り低減するために、放出水中に含まれるトリチウムの濃度が運用の上限値である 1,500Bq/L 未満、海水による希釈倍率が 100 倍以上となるように以下の希釈処理及び評価を行う。

(2) ALPS 処理水の希釈に必要な海水量

測定・確認工程で測定したトリチウム濃度に応じて、ALPS 処理水移送ポンプ、ALPS 処理水流量調整弁、ALPS 処理水流量計等により、ALPS 処理水の流量を最大 500m³/日の範囲で設定する。

また、放出水中に含まれるトリチウム濃度を運用の上限値である 1,500Bq/L 未満かつ希釈倍率を 100 倍以上とするため、容量 17 万 m³/日の海水移送ポンプを 3 台設置した上で、ALPS 処理水の流量に応じて、海水移送ポンプを常時 2 台以上運転することにより、必要な海水量を確保する。さらに、通常運転時においては、ALPS 処理水流量を 500m³/日と設定し、海水移送ポンプの運転台数を 2 台とする場合が、希釈倍率の観点で最も厳しい運転条件であることから、当該条件下において、放出水中のトリチウム濃度を運用の上限値である 1,500Bq/L 未満とするために、海洋放出する ALPS 処理水のトリチウム濃度の上限値を 100 万 Bq/L にする。

(3) 解析コードによる ALPS 処理水の混合希釈状態の評価

ALPS 処理水については、海水配管ヘッダ及び海水配管で希釈用の海水により混合希釈した後、放出水として海洋へ放出する。

また、海水配管ヘッダ及び海水配管における ALPS 処理水の混合希釈状態を確認するため、解析コードを用いた数値シミュレーションにより、混合希釈効果を評価する。(解析の詳細は別紙－1 参照。)

a. 評価手法

(a) 評価の考え方

海水配管ヘッダ及び海水配管において、ALPS 処理水が十分に混合希釈されることを確認するため、希釈用の海水中に移流・拡散した ALPS 処理水の質量割合の分布を評価する。

(b) 解析コード

混合希釈状態の評価においては、流体挙動についての基本式(質量保存式、運動量保存式、

エネルギー保存式)を解くことにより、3次元空間における流体の運動(流速、圧力)や温度を解析評価することができ、乱流実験等により検証されている STAR-CCM+コードを用いる。

なお、当該解析コードは、流体の流れ(流速、圧力、温度)を3次元の数値流体計算で求める機能に加え、流体の移流・拡散解析機能を有することから、希釈用の海水中に注入される ALPS 処理水が混合・拡散される状況の解析評価が可能である。

(c) 評価条件

通常運転時に想定される運転条件のうち、ALPS 処理水流量を計画最大流量である $500\text{m}^3/\text{日}$ とし、海水流量を最低限の流量である $34\text{万}\text{m}^3/\text{日}$ とする。

ALPS 処理水の海水配管ヘッダ及び海水配管内での拡散については、乱流による拡散を考慮する。また、解析における乱流拡散挙動については、実験的に決定される乱流拡散係数(乱流シュミット数)が支配的であることから、文献調査等により、乱流拡散挙動の影響が小さくなる乱流シュミット数を設定する。

(d) 判断基準

海水配管出口における ALPS 処理水の最大質量割合が 1.0 %以下(希釈倍率が 100 倍以上)となること。

(e) 評価結果

ALPS 処理水の注入位置から海水配管立上り部終端における ALPS 処理水の最大質量割合が 0.28%であり、海水配管内で 100 倍以上の希釈倍率は実現可能であることから、海水配管出口における判断基準を満足する。

一方、海水配管中では単純希釈で想定した希釈倍率の $1/2$ 程度となる箇所が一部存在することから、当該箇所を含めてトリチウム濃度の運用上限値 $1,500\text{Bq/L}$ 未満を満足させるため、後述する混合希釈率の調整及び監視を実施する。

(4) 混合希釈率の調整及び監視

放出水に含まれるトリチウムの濃度が運用の上限値である 1,500Bq/L 未満となるよう、以下の方法で混合希釈率の調整及び監視を実施する。

a. 混合希釈率の調整

ALPS 処理水の海水への混合希釈率の調整は、海水移送ポンプを定格運転するため、ALPS 処理水流量を制御する設計とする。

具体的には、放出操作の際に、予め測定・確認した ALPS 処理水のトリチウム濃度を監視・制御装置へ登録し、当該トリチウム濃度と希釈後のトリチウム濃度の運用値を踏まえて、所定の混合希釈率になるよう、ALPS 処理水流量調整弁の開度を自動調整する設計とする。

・ALPS 処理水流量（運用値）算出式

$$\text{ALPS 処理水流量(運用値)} = \frac{\text{海水流量} \times \text{海水希釈後のトリチウム濃度(運用値)}}{\text{ALPS 処理水のトリチウム濃度} - \text{海水希釈後のトリチウム濃度(運用値)}}$$

b. 混合希釈率の監視

海水希釈後のトリチウム濃度は、ALPS 処理水流量と海水流量を監視することで実施する設計とする。

・トリチウム濃度評価式

$$\text{海水希釈後のトリチウム濃度} = \frac{\text{ALPS 処理水トリチウム濃度} \times \text{ALPS 処理水流量}}{\text{ALPS 処理水流量} + \text{海水流量}}$$

なお、海水希釈後のトリチウム濃度が 1,500Bq/L となる条件を、ALPS 処理水流量の上限とし、上限に達した場合には警報を発報させると共に、緊急遮断弁を閉動作させる設計とすることで、トリチウム濃度が 1,500Bq/L を上回った状態での海洋放出を防止する設計とする。

・ALPS 処理水流量（上限値）算出式

$$\text{ALPS 処理水流量(上限値)} = \frac{\text{海水流量} \times \text{海水希釈後のトリチウム濃度(1,500Bq/L)}}{\text{ALPS 処理水のトリチウム濃度} - \text{海水希釈後のトリチウム濃度(1,500Bq/L)}}$$

2.3 異常の検出と ALPS 処理水の海洋放出の停止方法

供用期間中に想定される機器の故障等の異常により、「意図しない形での ALPS 処理水の海洋放出」に至るおそれのある事象等が発生した場合に備え、移送設備には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インターロックにより閉動作させるとともに、必要に応じて運転員の操作により ALPS 処理水の海洋放出を停止させる。

(1) インターロック

以下の条件に合致する場合、緊急遮断弁を動作させ ALPS 処理水の海洋への放出を停止させる。

- a. ALPS 処理水の放出には、希釈設備の海水流量及び ALPS 処理水の移送流量を定めた上で行うが、定めた海水流量が確保できない場合又は定めた ALPS 処理水移送流量を超えた場合に備え緊急遮断弁閉のインターロックを設ける。
- b. ALPS 処理水移送ラインに設置した放射線モニタ※で異常を検出した場合に備え、緊急遮断弁閉のインターロックを設ける。

※：測定・確認用設備において、放射性核種（トリチウムを除く。）の告示濃度比総和 1 未満を確認するものの、万が一に備え移送設備に放射線モニタを設置する。

(2) 運転員の操作による停止

ALPS 処理水希釈放出設備及び関連施設に影響を及ぼしうる自然現象等が発生した場合、海域モニタリングで異常値が検出された場合又はその他当直長が必要と認める場合には ALPS 処理水の海洋放出を手動で停止させる。

(3) 設備構成

緊急遮断弁を確実に動作させるため、ALPS 処理水の移送経路に対し直列に 2 台配置する。直列配置した緊急遮断弁は、故障により設備が長期停止することがないように各々並列配置した予備系を備える。

(4) 配置

緊急遮断弁は上記のインターロックが動作した際に、ALPS 処理水を早期に放出停止できるよう配置する。そのため、直列に 2 台配置した緊急遮断弁のうち下流側の緊急遮断弁-2 は、弁動作時の ALPS 処理水放出量を最小化させるため、海水配管ヘッダ手前に設ける。また、上流側の緊急遮断弁-1 は、津波による設備損傷のおそれを考慮して防潮堤内に設ける。

2.4 放射性物質の漏えい防止及び漏えい拡大防止

(1) 漏えい発生防止

- a. 循環ポンプ及びALPS処理水移送ポンプは、耐腐食性に優れた二相ステンレス鋼等を使用するとともに、軸封部は漏えいの発生し難いメカニカルシール構造とする。
- b. ALPS処理水の移送配管は、耐腐食性を有するポリエチレン管、耐圧ホース、十分な肉厚を有する炭素鋼鋼管またはステンレス鋼鋼管とする。主要配管の炭素鋼材料の内面には、耐腐食性を有する塗装を施す。また、可撓性を要する部分は耐腐食性を有する合成ゴム製伸縮継手とする。
- c. 屋外に敷設される移送配管のうち、ポリエチレン管とポリエチレン管の接合部は漏えい発生の防止のため融着構造とする。

(2) 漏えい検知・漏えい拡大防止

- a. 循環ポンプ、ALPS処理水移送ポンプ及び緊急遮断弁等は、以下の対応を行う。
 - ・漏えいの早期検知及び漏えいの拡大防止として、機器の周囲に堰を設けるとともに、堰内に漏えい検知器を設置する。また、設備運転中は巡視点検により、漏えいの早期検知を図る。
 - ・漏えい検知の警報は、免震重要棟集中監視室に表示し、運転員が流量等の運転監視パラメータの状況を確認し、ポンプ運転・停止等の適切な対応がとれるようにする。
- b. ALPS処理水移送配管等は、以下の対応を行う。
 - ・屋外に敷設される移送配管について、鋼管と鋼管、ポリエチレン管と鋼管との取合い等でフランジ接続となる箇所については、堰を設置し、漏えい拡大防止を図る。
 - ・移送配管は、万が一、漏えいしても排水路を通じて環境に放出することがないように、排水路から可能な限り離隔するとともに、移送配管に使用するポリエチレン管は、管の外側に外装管（接合部は防水カバー）を取り付けることで漏えい拡大を防止する施工を行う。
 - ・設備運転中は巡視点検により、移送配管からの漏えいの早期検知を図る。
 - ・移送配管に設置するベント弁の周辺には、鋼製のカバーを設置し、各フランジ部に漏えい検知器を設置する。漏えい検知の警報は、免震重要棟集中監視室に表示し、運転員により流量等の運転監視パラメータの状況を確認し、ポンプ運転・停止等の適切な対応がとれるようにする。

2.5 被ばく低減

ALPS処理水はトリチウムを除く放射性核種を告示濃度比総和 1 未満としており、1,000m³/基のタンクに貯蔵しても、これを線源としたタンクエリアの空間線量当量率は最大1μSv/h以下と評価されることから、機器等の設計において遮へい機能を考慮する必要はない。

3. 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

ALPS 処理水希釈放出設備による放射性液体廃棄物の排水による線量評価については、「Ⅲ 第3編 2.2.3 放射性液体廃棄物等による線量評価」に記載の通り。

4. 作業者の被ばく線量の管理等

ALPS 処理水希釈放出設備及び関連施設に対する作業者の被ばく線量の管理等は、発電所全体の作業者の被ばく線量の管理等に従う。（「Ⅱ 1.12 作業者の被ばく線量の管理等」を参照。）

5. 緊急時対策

ALPS 処理水希釈放出設備及び関連施設に対する緊急時対策は、発電所全体の緊急時対策に従う。（「Ⅱ 1.13 緊急時対策」を参照。）

6. 設計上の考慮

6.1 準拠規格及び基準

ALPS 処理水希釈放出設備及び関連施設を構成する構築物、系統及び機器は、「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」において、廃棄物処理設備等に相当するものと位置づけられることから、その設計、材料の選定、製作及び検査において、それらが果たすべき安全機能の重要度を考慮して、ALPS 処理水を内包する容器及び鋼管については、発電用原子力設備規格 設計・建設規格（JSME S NC1）のクラス3機器の規定を適用することとし、これら以外の機器等については、必要に応じて日本産業規格（JIS）、（公社）土木学会等の技術基準（規準）等の国内外の民間規格も適用する。また、JSME 規格で規定される材料の日本産業規格（JIS）年度指定は、技術的妥当性の範囲において材料調達性の観点から考慮しない場合もある。

具体的な規格及び基準は以下のとおり。

- ・ JIS G 3454 圧力配管用炭素鋼鋼管
- ・ JIS G 3457 配管用アーク溶接炭素鋼鋼管
- ・ JIS G 3459 配管用ステンレス鋼鋼管
- ・ JIS G 3468 配管用溶接大径ステンレス鋼鋼管
- ・ JWWA K 144 水道配水用ポリエチレン管
- ・ コンクリート標準示方書（設計編；2017 年制定）（公社）土木学会
- ・ コンクリート標準示方書（設計編；2012 年制定）（公社）土木学会
- ・ コンクリート標準示方書（構造性能照査編；2002 年制定）（公社）土木学会
- ・ 道路橋示方書・同解説Ⅰ共通編 平成 24 年（公社）日本道路協会
- ・ 道路橋示方書・同解説Ⅳ下部構造編 平成 24 年（公社）日本道路協会
- ・ 道路橋示方書・同解説Ⅴ耐震設計編 平成 24 年（公社）日本道路協会

- ・共同溝設計指針 1986 年（公社）日本道路協会
- ・水理公式集 2018 年（公社）土木学会
- ・プレキャスト式雨水地下貯留施設技術マニュアル（改訂版；2020 年）（公財）日本下水道新技術機構
- ・エポキシ樹脂塗装鉄筋を用いる鉄筋コンクリートの設計施工指針（改訂版；2013 年）（公社）土木学会
- ・火力・原子力発電所土木構造物の設計（増補改訂版）（一社）電力土木技術協会
- ・トンネル標準示方書〔共通編〕・同解説/〔シールド工法編〕・同解説（2016 年制定）（公社）土木学会
- ・トンネル標準示方書〔開削工法〕・同解説（2016 年制定）（公社）土木学会
- ・港湾の施設の技術上の基準・同解説 2018 年（公社）日本港湾協会
- ・内水圧が作用するトンネル覆工構造設計の手引き（1999 年制定）（財団法人）先端建設技術センター
- ・シールド工事用標準セグメント 土木学会・日本下水道協会共編（2001 年制定）
- ・土木研究所資料 大規模地下構造物の耐震設計法・ガイドライン（案）-平成 4 年 3 月」建設省土木研究所・地震防災部耐震研究所
- ・下水道施設の耐震対策指針と解説-2014 年版（公社）日本下水道協会
- ・下水道施設耐震計算例 処理場・ポンプ場編-2015 年版（公社）日本下水道協会
- ・下水道施設耐震計算例-管路施設編-2015 年版（公社）日本下水道協会
- ・トンネルライブラリー第 23 号 セグメントの設計【改訂版】～許容応力度設計法から限界状態設計法まで～（2010 年制定）（公社）土木学会

6.2 自然現象に対する設計上の考慮

(1) 地震に対する設計上の考慮

ALPS 処理水希釈放出設備及び関連施設の地震に対する設計上の考慮は、「添付資料－3 ALPS 処理水希釈放出設備の構造強度及び耐震性に関する説明書」,「添付資料－5 放水立坑（上流水槽）および放水設備の設計に関する説明書」に記載の通り。

(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

ALPS 処理水希釈放出設備及び関連施設に対する地震以外に想定される自然現象に対する設計上の考慮は以下の通り。

a. 津波

ALPS 処理水希釈放出設備のうち、希釈設備を除く、測定・確認用設備及び移送設備の一部については津波が到達しないと考えられる T.P. 約 33.5m 以上の場所に設置する。

また、津波注意報等が出た際は、津波による設備損傷のおそれを考慮して移送設備、希釈設備を運転員が手動により免震重要棟集中監視室から停止できる設計とする。なお、緊

急遮断弁-1 については、津波による影響を緩和する観点から、T.P. 約 11.5m のエリアに施設する日本海溝津波防潮堤（天端高さ T.P. 約 13.5m）の内側に設置する。

放水設備は、津波に対する浸水は不可避であることから、復旧性に応じて、耐波圧性を有する設計とする。

b. 豪雨

ALPS 処理水希釈放出設備のうち、循環ポンプ、ALPS 処理水移送ポンプ、緊急遮断弁-1、制御盤等の電気品は、豪雨による影響を受けにくい屋内に設置する。

c. 積雪

多核種移送設備建屋及び 5, 6 号機東側電気品建屋は、積雪による設備の損傷を防止するため、建築基準法施行令及び福島県建築基準法施工細則に基づく積雪荷重に対して設計する。

d. 落雷

ALPS 処理水希釈放出設備のうち多核種移送設備建屋及び 5, 6 号機東側電気品建屋に設置する電気設備に対して、避雷針の設置、機器接地等により落雷による損傷を防止する設計とする。

e. 台風（強風、高潮）

ALPS 処理水希釈放出設備のうち、循環ポンプ、ALPS 処理水移送ポンプ、制御盤等の電気品は台風（強風）による設備損傷の可能性が低い多核種移送設備建屋又は 5, 6 号機東側電気品建屋内に設置する。その他、屋外に設置する移送配管等の機械品においては基礎ボルト等により固定することで転倒しない設計とする。

なお、放水立坑（上流水槽）及び放水設備は、台風（高潮）で海面が上昇することによる影響についても考慮した設計とするとともに、高潮危険警報が発表された場合には、沿岸から 1km 離れた海洋へ放出ができないおそれがあるため、運転員が手動により免震重要棟集中監視室から海洋放出を停止できる設計とする。

f. 竜巻

ALPS 処理水希釈放出設備は、竜巻注意情報が発表された場合、竜巻による設備損傷のおそれを考慮して、運転員が手動により免震重要棟集中監視室から設備を停止できる設計とする。

g. 凍結

ALPS 処理水希釈放出設備は、水の移送を停止した場合、屋外敷設のポリエチレン管は凍

結による破損が懸念される。そのため、屋外敷設のポリエチレン管に保温材を取り付け、凍結防止を図る。

なお、保温材は高い気密性と断熱性を有する硬質ポリウレタン等を使用し、凍結しない十分な厚さを確保する。

h. 紫外線

ALPS 処理水希釈放出設備のうち屋外敷設箇所のポリエチレン管は、紫外線による劣化を防ぐため、紫外線劣化防止効果のあるカーボンブラックを添加した保温材を取り付ける。もしくは、カーボンブラックを添加していない保温材を使用する場合は、カーボンブラックを添加した被覆材または紫外線による劣化のし難い材料（鋼板等）を取り付ける。

i. 高温

ALPS 処理水希釈放出設備の材質として使用するポリエチレンは、ALPS 処理水の温度がほぼ常温のため、熱による材料の劣化の可能性は十分低い。

j. 生物学的事象

ALPS 処理水希釈放出設備は、海生生物（くらげ等）の襲来等や、建屋貫通孔等からの小動物の侵入が想定されるため、前者は 5, 6 号機取水路開渠の北防波堤や仕切堤等により侵入を防止する設計とし、後者は建屋貫通孔や電路端部等に対してシーリング材を施工することにより、侵入を防止する設計とすることで対策を行う。

k. その他

ALPS 処理水希釈放出設備は、上記の自然現象の他、火山、森林火災等により設備損傷のおそれがある場合は、運転員が手動により免震重要棟集中監視室から設備を停止できる設計とする。

6.3 外部人為事象に対する設計上の考慮

ALPS 処理水希釈放出設備に対する主な外部人為事象は、発電所全体の外部人為事象に対する設計上の考慮に従う。（「Ⅱ 1.14 設計上の考慮」参照）。

また、海洋放出の操作については、電気通信回線を介して行うことから、以下の外部人為事象についても設計上考慮する。

(1) 電磁的障害

ALPS 処理水希釈放出設備は、電磁的障害による擾乱に対して、制御盤へ入線する電源受電部へのラインフィルタや絶縁回路の設置、外部からの信号入出力部へのラインフィルタや絶縁回路の設置、通信ラインにおける光ケーブルの適用等により、影響を受けない設計と

する。

(2) 不正アクセス行為（サイバーテロを含む）

不正アクセス行為（サイバーテロを含む）を未然に防止するため、ALPS 処理水希釈放出設備の操作に係る監視・制御装置が、電気通信回線を通じて不正アクセス行為（サイバーテロを含む）を受けることがないように、外部からの不正アクセスを遮断する設計とする。

6.4 火災に対する設計上の考慮

ALPS 処理水希釈放出設備及び関連施設は、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、施設の安全性を損なうことのない設計とする。なお、放水立坑（上流水槽）及び放水設備は、鉄筋コンクリート造であり、火災のおそれは非常に低い。

- ・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し、海洋放出時において常時 2 系列の動作が必要となる機器については、火災によりその機能が同時に損なわれないよう、可能な限り機器間の離隔距離を確保する。
- ・本設備では巡視点検を実施し火災の早期検知に努めるとともに、屋内に設置する循環ポンプ、ALPS 処理水移送ポンプ及び電気品周辺については火災検知器による、火災の検知が可能な設計とする。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。さらに、多核種移送設備建屋及び 5, 6 号機東側電気品建屋内には避難時における誘導用のために誘導表示を設置する。

※：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。

6.5 環境条件に対する設計上の考慮

ALPS 処理水希釈放出設備及び関連施設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は以下の通り。

(1) 圧力及び温度

ALPS 処理水希釈放出設備は通常運転時及び異常事象発生時に想定される圧力・温度を踏まえて、適切な最高使用圧力・最高使用温度を有する機器等を選定する。

(2) 腐食に対する考慮

ALPS 処理水希釈放出設備のうち、ALPS 処理水を貯蔵又は通水する機器等については、耐腐食性に優れた二相ステンレス鋼、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。また、海水を貯蔵又は通水する機器等については、耐腐食性に優れた二相ステンレス鋼、耐腐食性を有する塗装を施した炭素鋼等を使用する。

(3) 放射線

ALPS 処理水希釈放出設備の材質として使用するポリエチレン等については、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。

(4) ひび割れ・塩害

放水立坑（上流水槽）および放水設備は、鉄筋コンクリート製の躯体に生じるひび割れ幅および塩害の照査を実施し、適切な鉄筋かぶりを設定し、供用期間中の耐久性が確保されることを確認している。

6.6 運転員操作に対する設計上の考慮

ALPS 処理水希釈放出設備の運転員操作に対する設計上の考慮は以下の通り。

(1) ALPS 処理水の海洋放出のために必要な情報を集約した監視・操作端末等は、機器の状態表示や操作方法に統一性（色、形状等の視覚的要素での識別）を持たせることで、運転員の誤操作を防止するとともに、容易に操作ができる設計とする。

(2) 誤操作・誤判断を防止するため、放出・移送、工程停止等の重要な操作に関してはダブルアクションを要する設計とする。なお、放出許可に係る操作についてはダブルアクションに加えキースイッチによる操作を要する設計とする。

(3) 測定・確認工程で確認したトリチウムの分析結果を、監視・制御装置に登録する際には、スキャナ等の機械的読み取りを行うことで、人手による計算や転記ミスを防ぐ設計とする。

る。また、監視・制御装置に登録されたトリチウム濃度、稼働中の海水移送ポンプの流量より、海水希釈後のトリチウム濃度が 1,500Bq/L を満足できない場合には、次工程に進めないインターロックを設けることにより、排水濃度 1,500Bq/L 未満を満足させる設計とする。

(4) ALPS 処理水の受入工程、測定・確認工程及び放出工程においては、3つのタンク群で構成する測定・確認用タンク群のうち、それぞれの工程で適切なタンク群を選択していないと、次工程に進めないインターロックを設けることにより、測定・確認前の ALPS 処理水を放出することがない設計とする。

(5) ALPS 処理水希釈放出設備では、通常運転から逸脱するような異常を検知した場合に、海洋放出を停止させる機能を持つ緊急遮断弁を設置するとともに、当該弁を閉とするインターロックを設けることで、運転員が操作することなく、ただちに海洋放出の停止が可能な設計とする。

6.7 信頼性に対する設計上の考慮

ALPS 処理水希釈放出設備の信頼性に対する設計上の考慮は以下の通り。

- ・3つのタンク群で構成する測定・確認用タンクについては、タンク群間の混水を防止するため、タンクのパウダリとなる弁を直列二重化する。
- ・ALPS 処理水流量計については、ALPS 処理水の海水への混合希釈が設定値内で行われているか否かを確認するため、差圧伝送器、伝送系を二重化する。
- ・緊急遮断弁については、電動駆動の緊急遮断弁-1 及び空気作動の緊急遮断弁-2 を設置し、遮断機構に対して多重性、駆動源に対して多様性を備えるとともに、外部電源喪失時等においても確実に放出を停止できるようフェイルクローズ設計とする。

6.8 検査可能性に対する設計上の考慮

ALPS 処理水希釈放出設備及び関連施設の検査可能性に対する設計上の考慮は、「添付資料－7 検査可能性に関する考慮事項」に記載の通り。

7. 別紙

別紙－1 : ALPS 処理水の混合希釈倍率に関する説明書

以上

ALPS 処理水の混合希釈倍率に関する説明書

ALPS 処理水の混合希釈については、ALPS 処理水流量が 1 日当たり最大 500m³であるのに対して、海水により 100 倍以上に希釈を行うが、この混合希釈の挙動について確認した結果について説明する。

1. 解析コードや条件について

混合希釈挙動に関しては、表－1 の解析コード・解析条件により、図－1 に示す解析モデルにて想定される希釈効果について評価した。

表－1 解析コード・解析条件等一覧

条件	内容
1. 解析コード・解析モデル	
(1) 解析コード	STAR-CCM+ (ver. 11)
(2) 基礎式	非圧縮性質量保存式，運動量保存式 (レイノルズ平均ナビエ・ストークス (RANS) 式)
(3) 乱流モデル	Realizable k- ϵ モデル
(4) 壁面近傍の扱い	壁関数モデル
(5) 離散化手法	有限体積法
(6) 物質移流・拡散モデル	化学種移流拡散モデル
2. 境界条件	
(1) 希釈海水入口	170,000m ³ /日，運転中海水配管入口本数：2 本
(2) ALPS 処理水入口	500m ³ /日
(3) 海水配管出口	圧力境界（大気圧）
3. 流体物性	
(1) 温度	20℃
(2) 海水	密度：1025 kg/m ³ ，粘度：1.080×10 ⁻³ Pa・s
(3) ALPS 処理水（純水）	密度：998.2 kg/m ³ ，粘度：1.002×10 ⁻³ Pa・s

ALPS 処理水の混合希釈解析では乱流モデルの適用が必要であり、数値流体解析 (CFD) で一般的なものとなっているレイノルズ平均ナビエ・ストークス (RANS) 式を基礎式として採用した。

RANS 式における乱流モデルは、CFD 解析で使用実績の多い渦粘性モデルを使用することとし、中でも適用実績が多い $k-\varepsilon$ 系の乱流モデルとした。

解析においては、実験的に決定される乱流拡散係数 (乱流シュミット数) に支配される乱流拡散挙動が注入純水濃度に対する影響が大きい。

このため、乱流シュミット数を諸文献^{※1, ※2, ※3} 調査から、乱流拡散が小さくなる (注入純水の局所的な濃度が高くなる) ように、諸文献提示値のうち上限に近い乱流シュミット数を設定し、解析を実施した。

また、ALPS 処理水 (純水)・海水の密度・粘度は以下に基づき設定した。

(密度) : 純水 日本機械学会蒸気表 (1999) CD-ROM 版

海水 海水の状態方程式 UNESCO (1981)

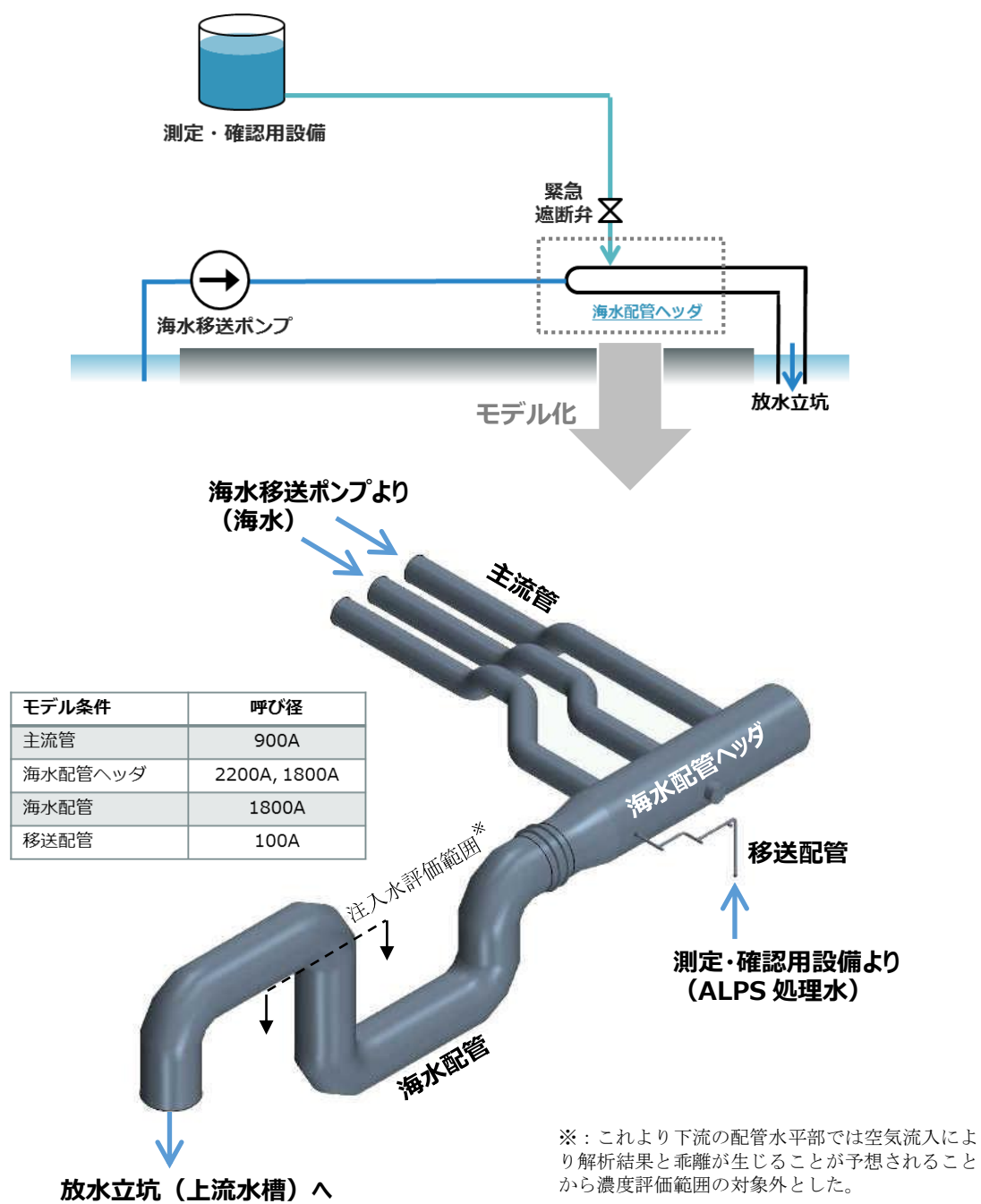
(粘度) : 純水 日本機械学会蒸気表 (1999) CD-ROM 版

海水 中村, 船舶流体力学関係の標準記号および水の密度, 動粘性係数, 造船協会誌 429 号 (昭和 40 年)

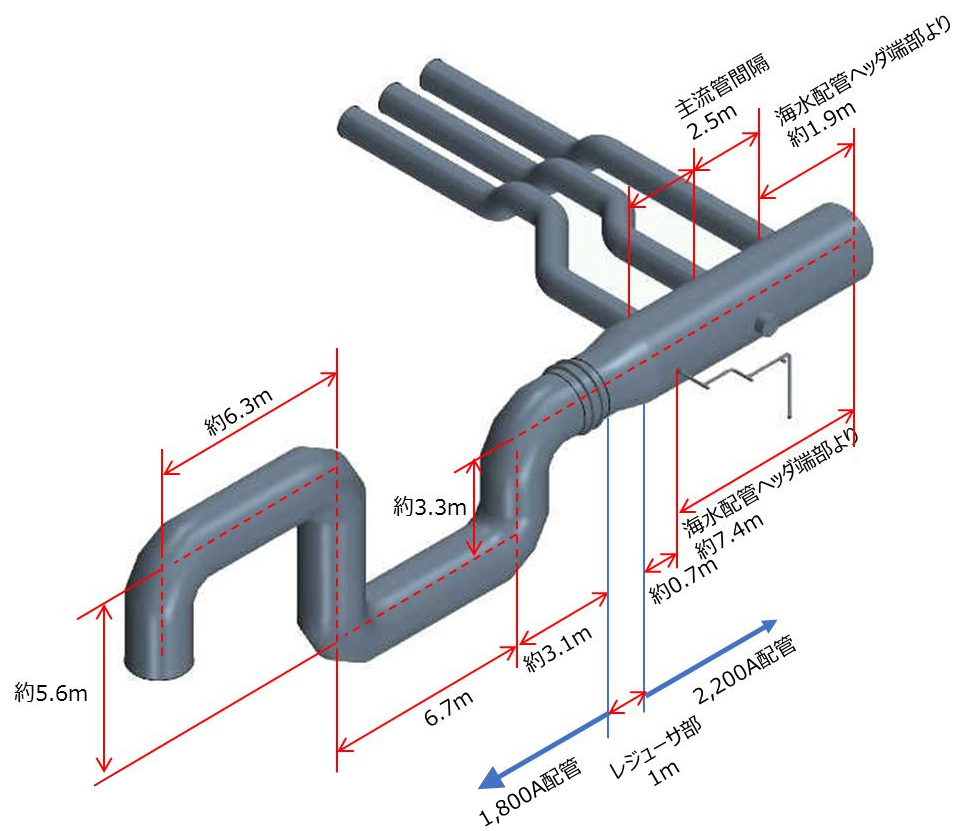
※1 : Gualtieri, G., et al., Fluids, 2, 17 (2017)

※2 : Tominaga, Y., et al., Atmospheric Environment, 42, 37 (2007)

※3 : Flesch, T. K., et al., Agricultural and Forest Meteorology, 111 (2002)



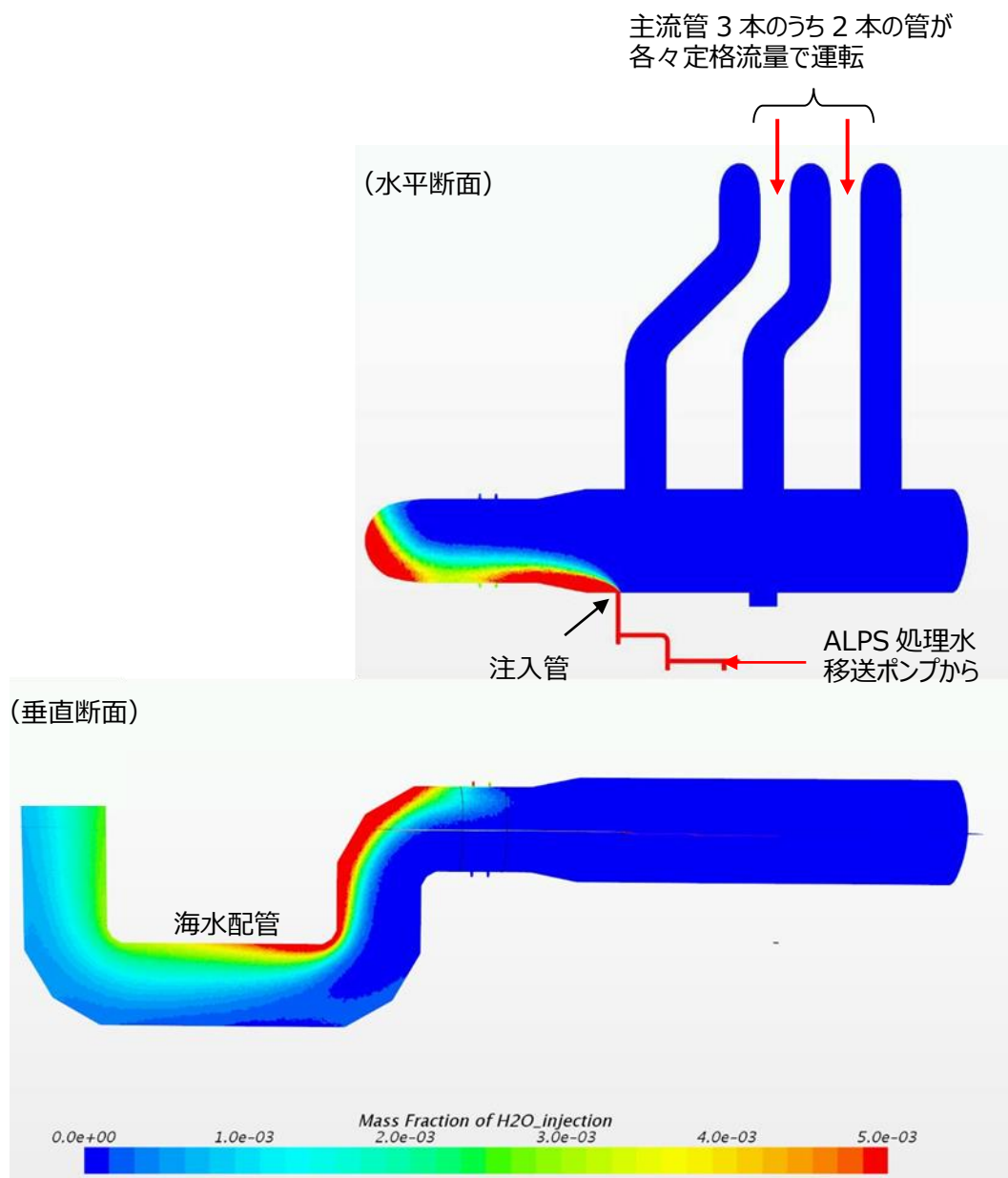
図－１ 解析形状モデル（１／２）



図－1 解析形状モデル（2／2）

2. 海水配管内の混合希釈の結果

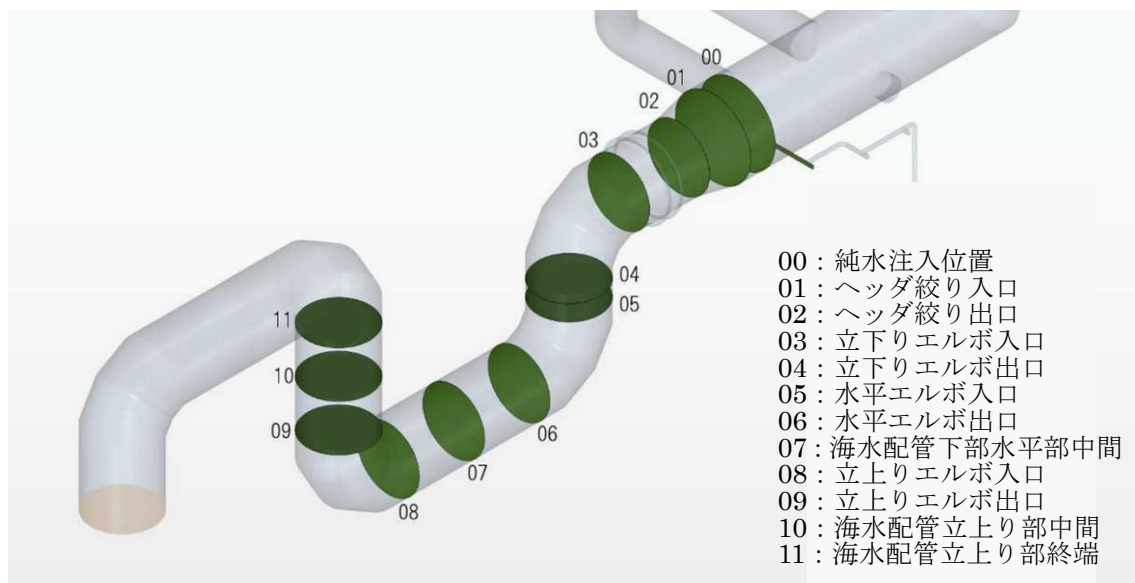
海水配管内の混合希釈に関する解析結果を図－2～6 および表－2 に示す。



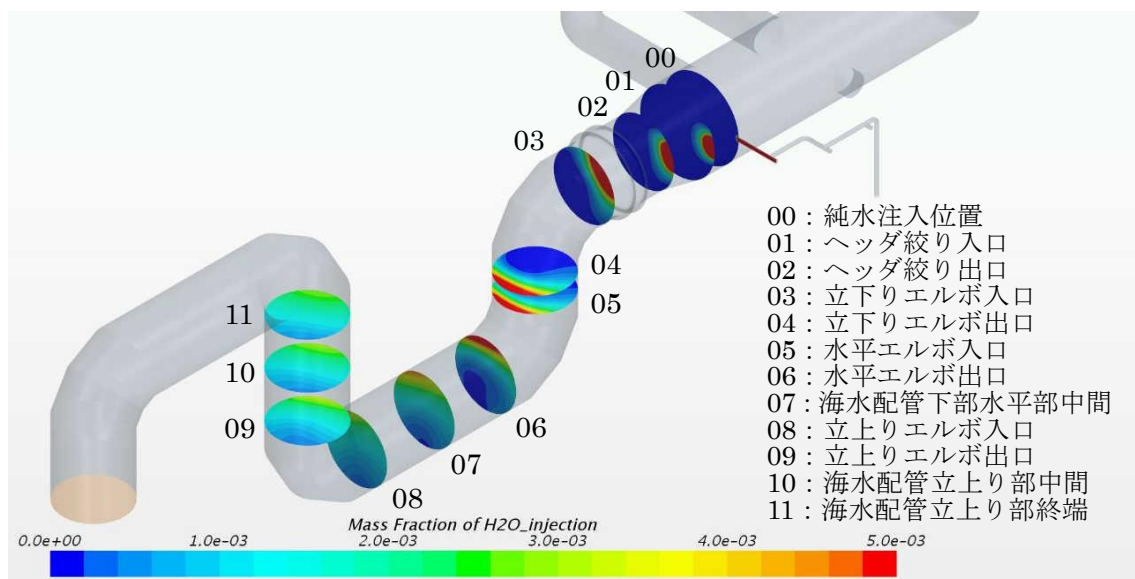
図－2 海水配管内の混合希釈の計算結果

図－2 では、ALPS 処理水移送配管から海水配管ヘッドに注入した注入水（ALPS 処理水）が海水配管内で流下しつつ、周辺の海水と混合している様子が確認できた。

解析結果の状況をより詳細に見るために、図－3 のように海水配管の横断面方向に評価断面を設定し、各評価断面における注入水（ALPS 処理水）の質量濃度を評価した。（図－4 および図－5 参照）

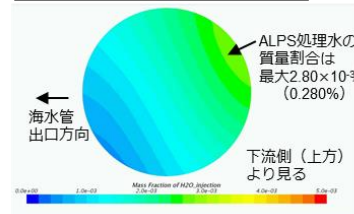


図－3 評価断面の位置および名称

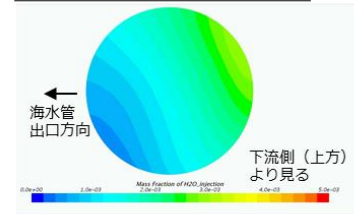


図－4 評価断面の質量分布

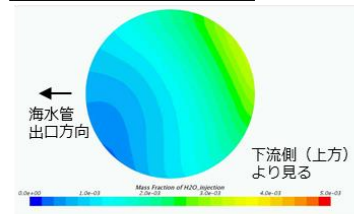
11: 海水配管立上り部終端



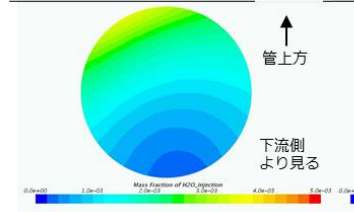
10: 海水配管立上り部中間



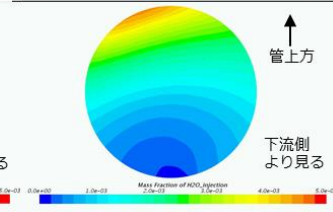
09: 立上りエルボ出口



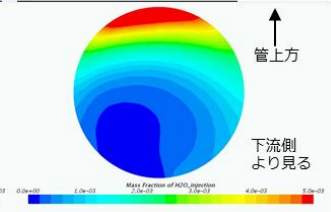
08: 立上りエルボ入口



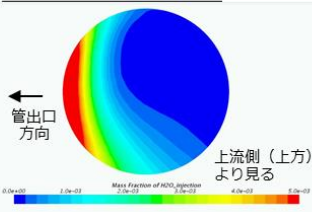
07: 海水配管下部水平部中間



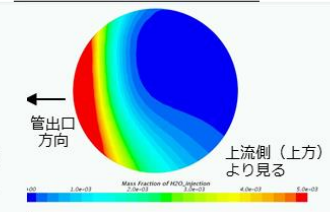
06: 水平エルボ出口



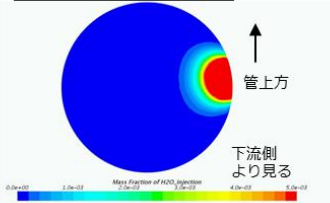
05: 水平エルボ入口



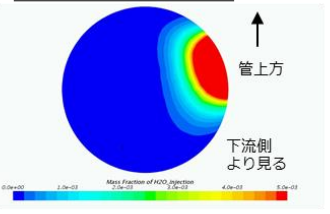
04: 立下りエルボ出口



01: ヘッダ絞り入口



02: ヘッダ絞り出口



03: 立下りエルボ入口

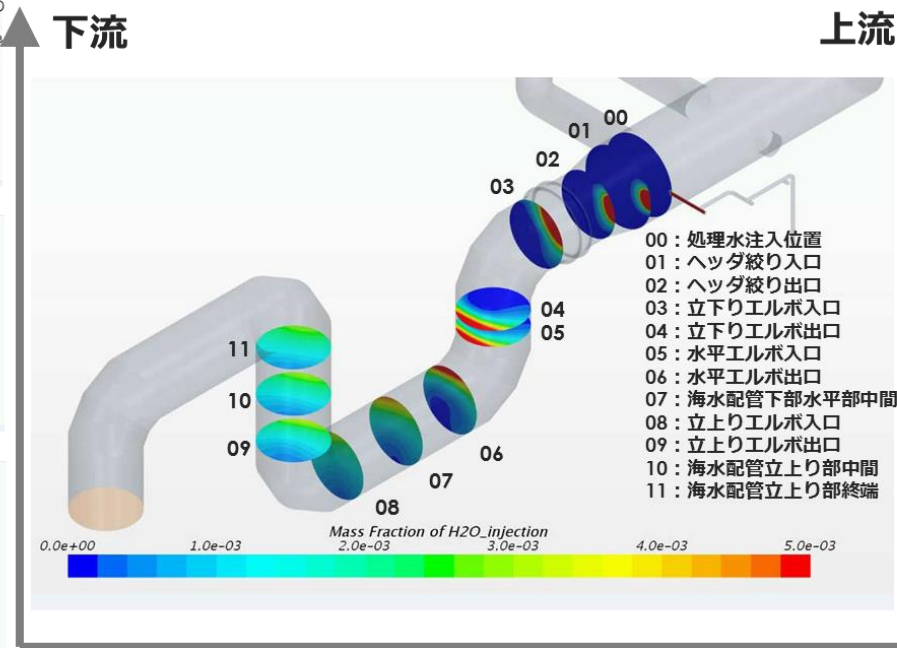
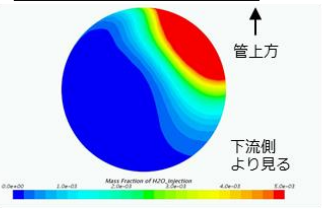
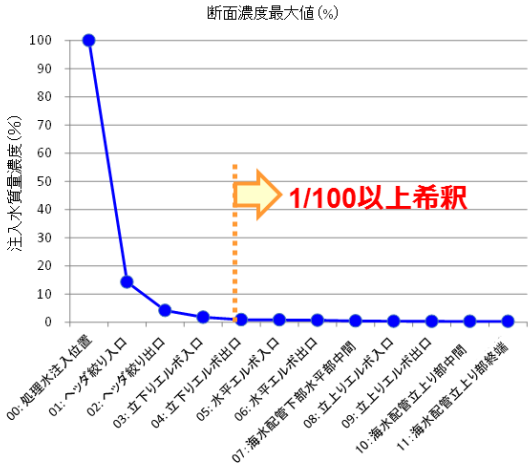


図-5 海水配管での混合希釈の評価結果

図－５の各評価断面における質量濃度の最大値を表－２に、また各値の推移を図－６に示す。

表－２ 注入水の断面濃度最大値

名称	断面濃度最大値 (%)
00：処理水注入位置	100
01：ヘッダ絞り入口	14.26
02：ヘッダ絞り出口	4.16
03：立下りエルボ入口	1.79
04：立下りエルボ出口	0.90
05：水平エルボ入口	0.84
06：水平エルボ出口	0.71
07：海水配管下部水平部中間	0.46
08：立上りエルボ入口	0.37
09：立上りエルボ出口	0.33
10：海水配管立上り部中間	0.30
11：海水配管立上り部終端	0.28



図－６ 注入水質量濃度の推移

この結果から、注入水は放水立坑（上流水槽）に向かう海水配管内で最大濃度部においても、 $100/0.280 \approx 357$ 倍薄められているという結論を得ると共に、04：立下りエルボ出口で、本設備で目標としている、100 倍以上の希釈効果が得られることを確認した。

また、評価断面の最も下流 11：海水管立上り部終端における最大濃度は 0.28%であり、理論平均値 0.14%の 2 倍であることを確認した。

3. まとめ

ALPS 処理水の混合希釈について、CFD 解析を用いて海水配管内におけるその挙動を確認した。結果、ALPS 処理水流量の最大値 $500\text{m}^3/\text{日}$ において、配管終端部の最大濃度部においても平均値の 2 倍程度に留まるものの、海水配管内で 100 倍以上の希釈効果が得られることが分かった。

以上

1.9 ALPS 処理水希釈放出設備の運転管理について

1.9.1 概要

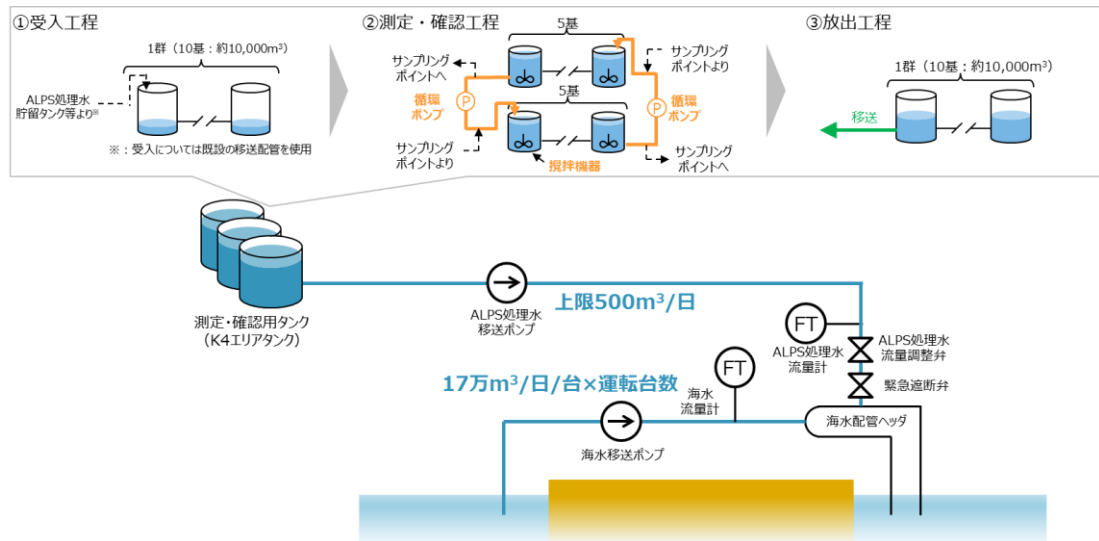
放射性液体廃棄物処理施設で処理した放射性液体廃棄物のうち、トリチウムを除く放射性核種の告示濃度比総和 1 未満を満足した ALPS 処理水を排水する際には、敷地境界における実効線量を達成できる限り低減するために、多量の海水による希釈により、排水中の放射性物質の濃度を低減する。そのため、ALPS 処理水希釈放出設備では次に示す事項を満足させる運転管理を実施する。

- ・ 代表的な試料がサンプリングできるように循環攪拌の運転時間は第三リン酸ナトリウムを試薬として用いた循環攪拌実証試験により、適切に設定する。また、循環攪拌前のタンク内のトリチウム濃度のばらつきを少なくするため、測定・確認用設備に受け入れる ALPS 処理水は、トリチウム濃度が大きく異ならないものを受け入れるよう計画する。
- ・ 海水による ALPS 処理水の希釈倍率が 100 倍以上となるよう、ALPS 処理水流量は測定・確認工程で測定・確認したトリチウム濃度に応じて、ALPS 処理水移送ポンプ、ALPS 処理水流量調整弁、ALPS 処理水流量計等により、ALPS 処理水の流量を最大 500 m³/日（最小流量（年平均）は汚染水発生量以上とする。）の範囲で運転するとともに、海水移送ポンプ（17 万 m³/日/台）は常時 2 台以上運転する。なお、海洋放出初期は、放水立坑（上流水槽）において想定通り希釈できていること及び運用手順を確実に実施できることを検証するため、少量放出を慎重に実施する。
- ・ 放出水中に含まれるトリチウム濃度が 1,500 Bq/L 未満となるまで十分な混合希釈効果を得られるよう、海洋放出する ALPS 処理水のトリチウム濃度の上限を 100 万 Bq/L とした上で、海洋放出の全体工程における不確かさや数値シミュレーションの結果を踏まえ、放出水中のトリチウム濃度（運用値）を設定する。
- ・ 年間のトリチウム放出量が 22 兆 Bq の範囲に収まるよう年度ごとに ALPS 処理水の年間放出計画を定め、当該計画に沿った放出を行う。なお、年間のトリチウム放出計画は、廃炉に向けた全体リスクを考慮して定期的に見直す。

これらの事項を満足させるため、ALPS 処理水希釈放出設備の具体的な運転管理を次の通り実施する。

1.9.2 ALPS 処理水希釈放出設備の運転管理

ALPS 処理水希釈放出設備では、ALPS 処理水の①受入、②測定・確認、③放出の3工程を行う。(図－1 参照)



図－1 ALPS 処理水希釈放出設備の工程概要

1.9.2.1 測定・確認用設備の作業工程

①受入、②測定・確認、③放出の工程概要は以下の通り。

① 受入工程

監視・制御装置にて「受入工程」実行操作を行うことで、測定・確認用設備の系統構成を行い、測定・確認用タンクへALPS 処理水を受け入れる。

② 測定・確認工程

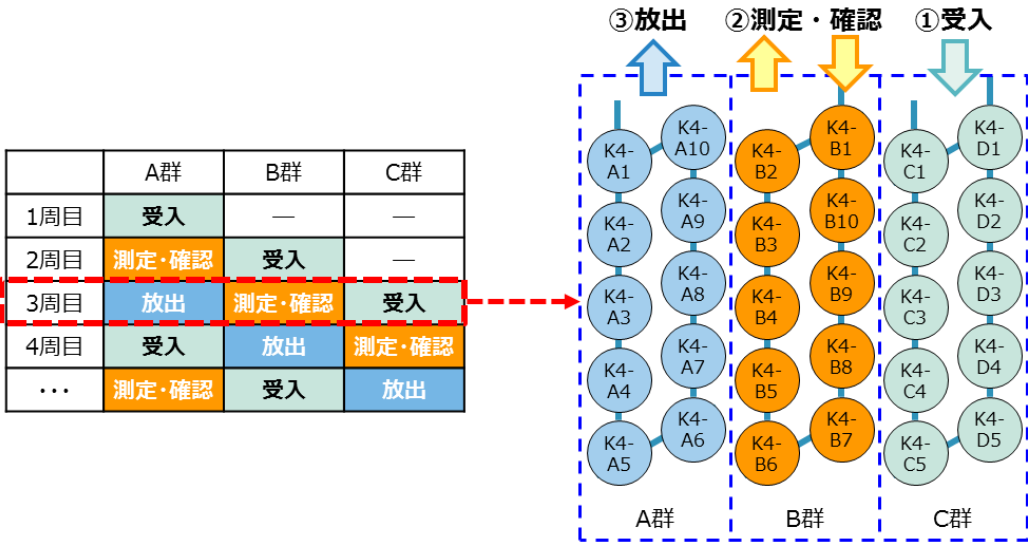
監視・制御装置にて「測定・確認工程」実行操作を行うことで、測定・確認用設備の系統構成を行うとともに攪拌機器・循環ポンプを起動し、タンク群の水質均質化を行う。所定の循環攪拌運転時間を経過した後、分析のための採水を行う。

③ 放出工程

監視・制御装置にて海水移送ポンプを起動し、②測定・確認工程で分析したALPS 処理水のトリチウム濃度分析結果を登録した後、「ALPS 処理水移送工程」実行操作を行うことで、移送設備の系統構成を行い、ALPS 処理水の放出を行う。
なお、放出操作はキースイッチとすることで運転員による誤操作を防止する。

1.9.2.2 測定・確認用設備のタンク群運用

測定・確認用設備では、タンク 10 基を 1 群として 3 つのタンク群で運用を行う。3 つのタンク群は、それぞれ①受入、②測定・確認、③放出の 3 工程をローテーションしながら運用する。(図－2 参照)



図－2 受入，測定・確認，放出工程ローテーションの例

1.9.2.3 受入，測定・確認，放出工程における基本的な手順

1.9.2.2の①受入，②測定・確認，③放出は，図－3に示す手順にて運転を行う。ある工程を終了して次工程に進む際には，当該工程の作業手順が終わっていることを監視・制御装置にてチェックすることで，次工程に進めないインターロックを組んでいる。

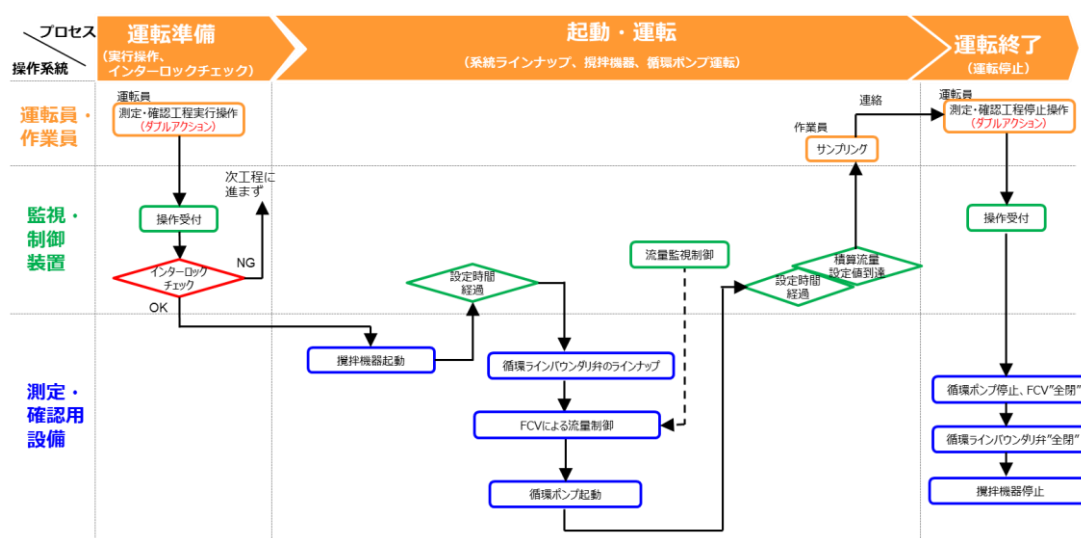


図－3 受入，測定・確認，放出工程の手順

1.9.2.4 測定・確認工程運用手順

測定・確認工程では、監視・制御装置にて対象タンク群を選択し実行操作することで、測定・確認工程フロー（図－４参照）に従い以降は自動動作する。測定・確認工程における設備の状態は図－５～７の通り。

なお、当該工程では、代表的な試料がサンプリング出来るよう、事前の実証試験の結果を踏まえて、原則、測定・確認用タンクの循環攪拌の運転時間はタンク水量の２巡以上確保する。ただし、実運用後にも適宜検証を行い、十分に循環及び攪拌したことが確認できる場合は、この限りでない。



図－４ 測定・確認工程フロー

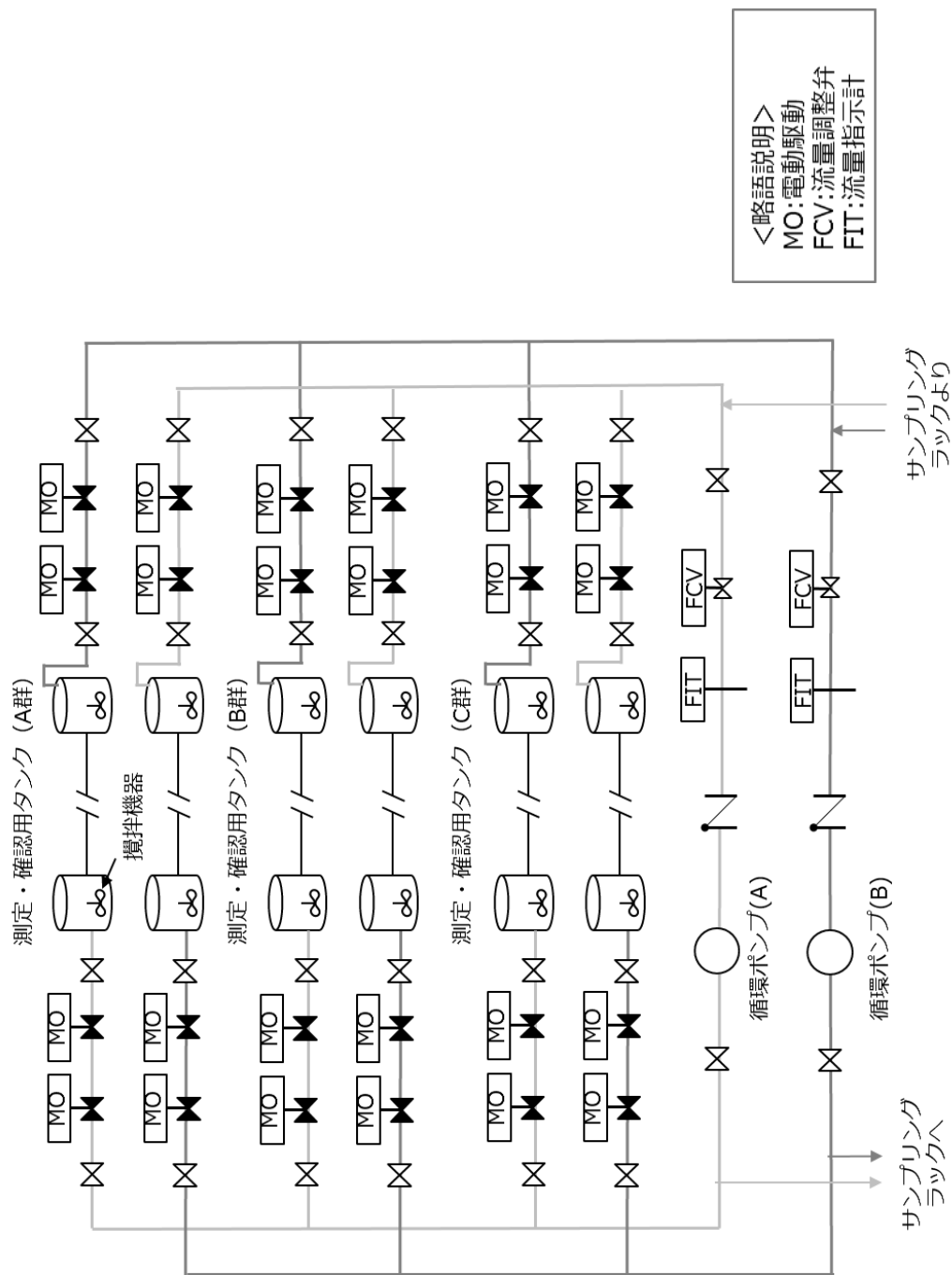


図-5 測定・確認工程の設備状態 (起動操作前)

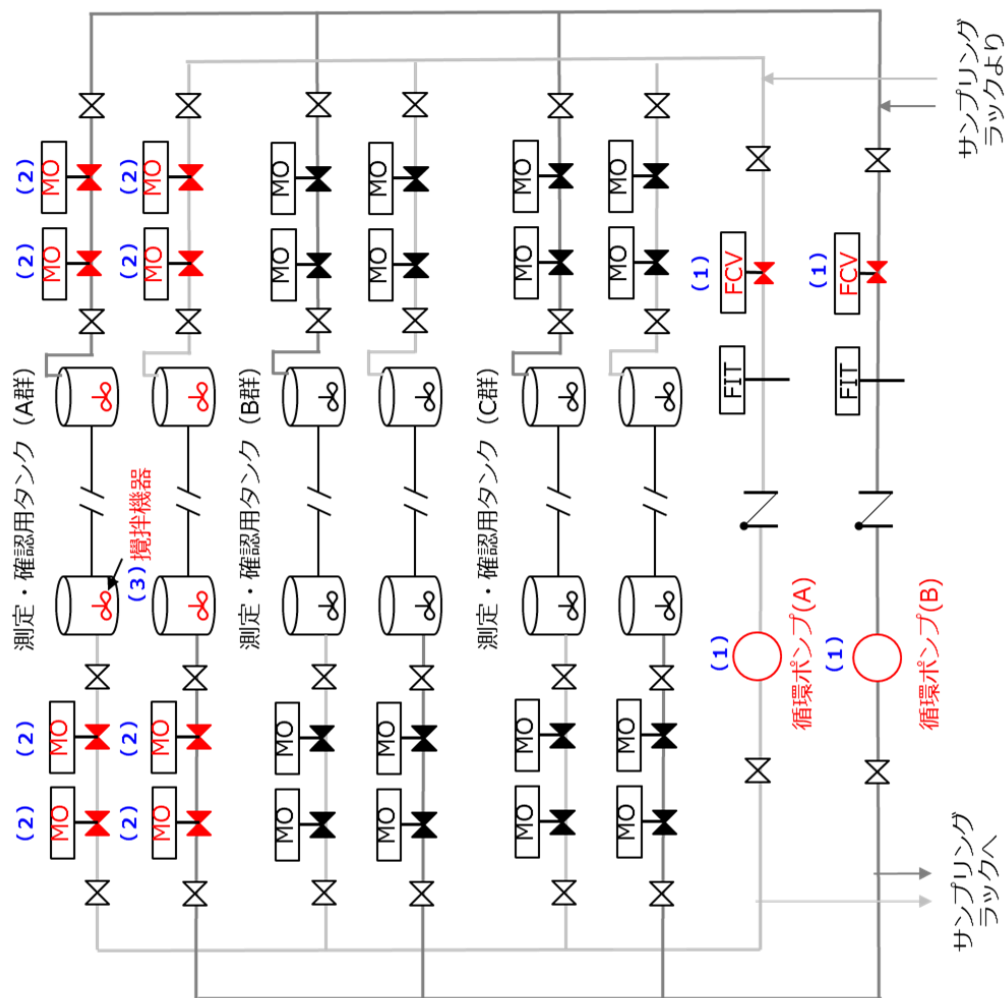




監視・制御装置

2. 測定・確認工程停止操作
(スタートボタン)

(1) 循環ポンプ停止、FCV閉
(2) 循環ラインバウンダリ弁閉
(3) 攪拌機器停止



図ー7 測定・確認工程の設備状態 (運転～停止)

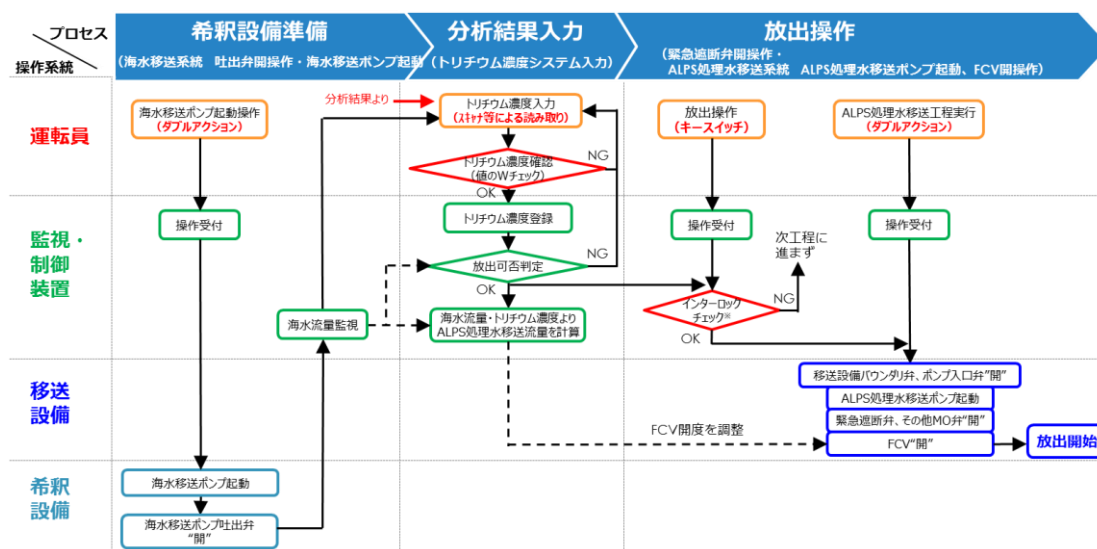
1.9.2.5 放出工程運用手順

放出工程では、ALPS 処理水のトリチウム濃度を監視・制御装置に登録し、放出水に含まれるトリチウム濃度が運用の上限値である 1,500Bq/L 未満になるよう ALPS 処理水移送流量を最大 500m³/日（最小流量（年平均）は汚染水発生量以上とする。）の範囲で設定する。

測定・確認工程の分析において確認したトリチウム濃度は、ヒューマンエラー防止のためスキャナ等により機械的に読み取り、監視・制御装置へ登録する。監視・制御装置は登録したトリチウム濃度と海水流量から ALPS 処理水移送流量を自動計算する。

希釈設備の準備から ALPS 処理水の放出開始までは放出工程フロー（図－8 参照）に従う。

監視・制御装置は、海水希釈量に対し希釈後のトリチウム濃度が運用の上限値を満足できるかの観点で放出可否を判断する。運転員は当該 ALPS 処理水が放出可能であること、放出操作の準備ができたことを監視・制御装置にて確認し、キースイッチにより放出操作を行う。



図－8 放出工程フロー

なお、ALPS 処理水等貯留タンクで貯蔵している ALPS 処理水のトリチウム濃度は、約 15 万～216 万 Bq/L（2021 年 4 月時点）であり、運用の上限値 1,500Bq/L を上回っていることから、海水による希釈が必要となる。

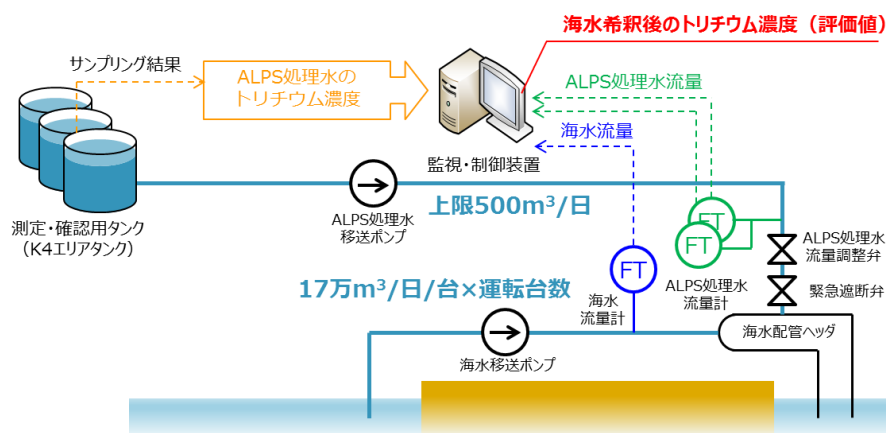
海水での希釈は、海水移送ポンプを一定流量で運転させるため、希釈率の調整について、ALPS 処理水移送ポンプ、ALPS 処理水流量調整弁、ALPS 処理水流量計等を使用して、ALPS 処理水流量を変動させることで実施する。

なお、海水移送ポンプは数値シミュレーションの結果で得られた十分な混合希釈効果を得られるよう、2 台以上の運転を計画する。

海水希釈後のトリチウム濃度は、図－9の通り、測定・確認用設備にて測定・確認したALPS処理水のトリチウム濃度、ALPS処理水流量、海水流量から評価する。他方、実際に運転する際には、図－10の通り、予め海水希釈後のトリチウム濃度（運用値）を定めておき、その評価に合わせて、ALPS処理水流量調整弁の開度調整をすることで、既定の希釈率を実現する。

○トリチウム濃度評価式

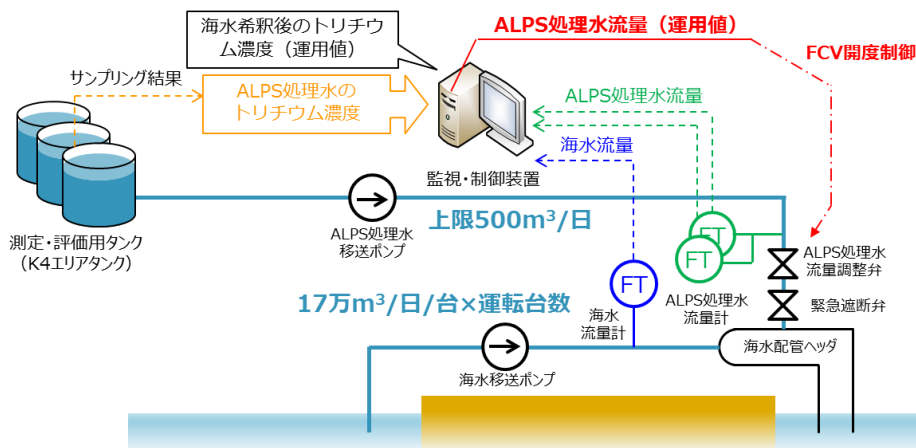
$$\text{海水希釈後のトリチウム濃度（評価値）} = \frac{\text{ALPS処理水のトリチウム濃度} \times \text{ALPS処理水流量}}{\text{ALPS処理水流量} + \text{海水流量}}$$



図－9 海水希釈後のトリチウム濃度の評価式

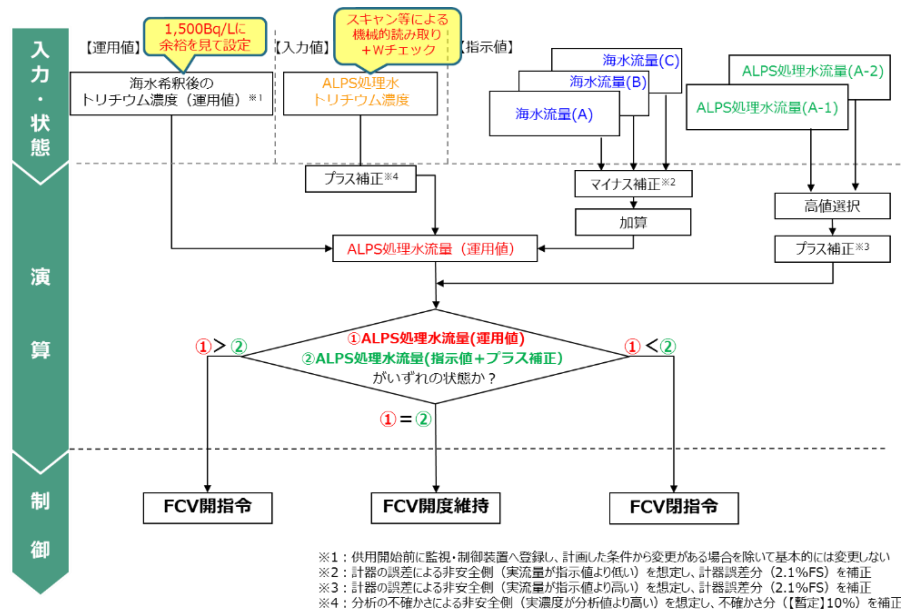
○ALPS処理水流量算出式

$$\text{ALPS処理水流量（運用値）} = \frac{\text{海水流量} \times \text{海水希釈後のトリチウム濃度（運用値）}}{\text{ALPS処理水のトリチウム濃度} - \text{海水希釈後のトリチウム濃度（運用値）}}$$

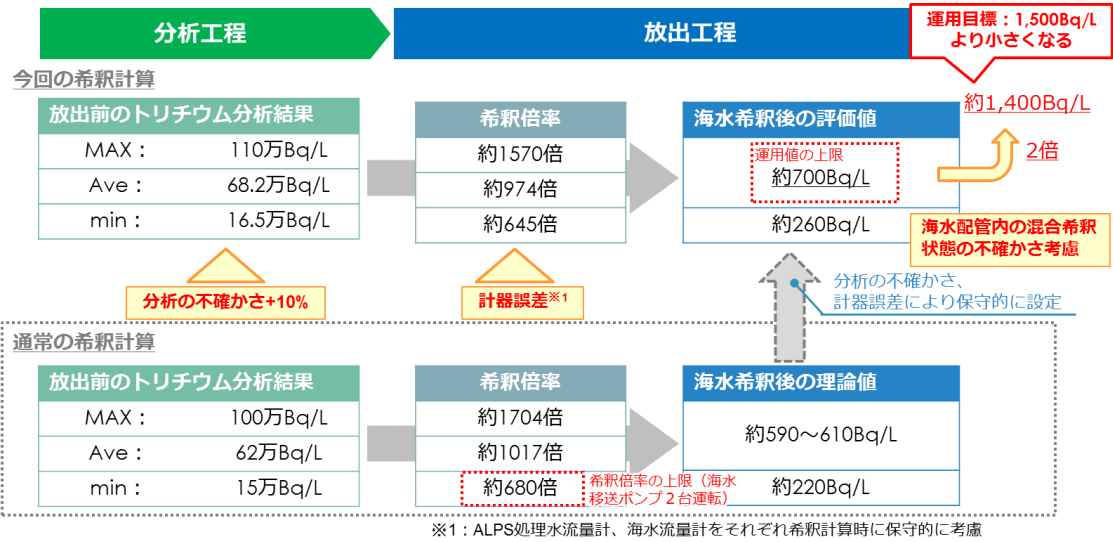


図－10 希釈率（ALPS処理水流量）の評価式

なお、ALPS 処理水の海洋放出の検討の中で、不確かさやばらつきを確認しており、これらについては、図－11の通り、仮に全ての不確かさやばらつきが、トリチウム濃度が高くなる側に作用した場合でも、放出時のトリチウム濃度が1,500Bq/Lを超えないように、海水希釈後のトリチウム濃度（運用値）を設定する。



(a) 不確かさやばらつきを考慮した ALPS 処理水流量の調整



(b) 不確かさやばらつきを考慮したトリチウム濃度の算出例

図－11 不確かさ・ばらつきを考慮した希釈率の調整

放出工程における設備の状態は図－12～16の通り。



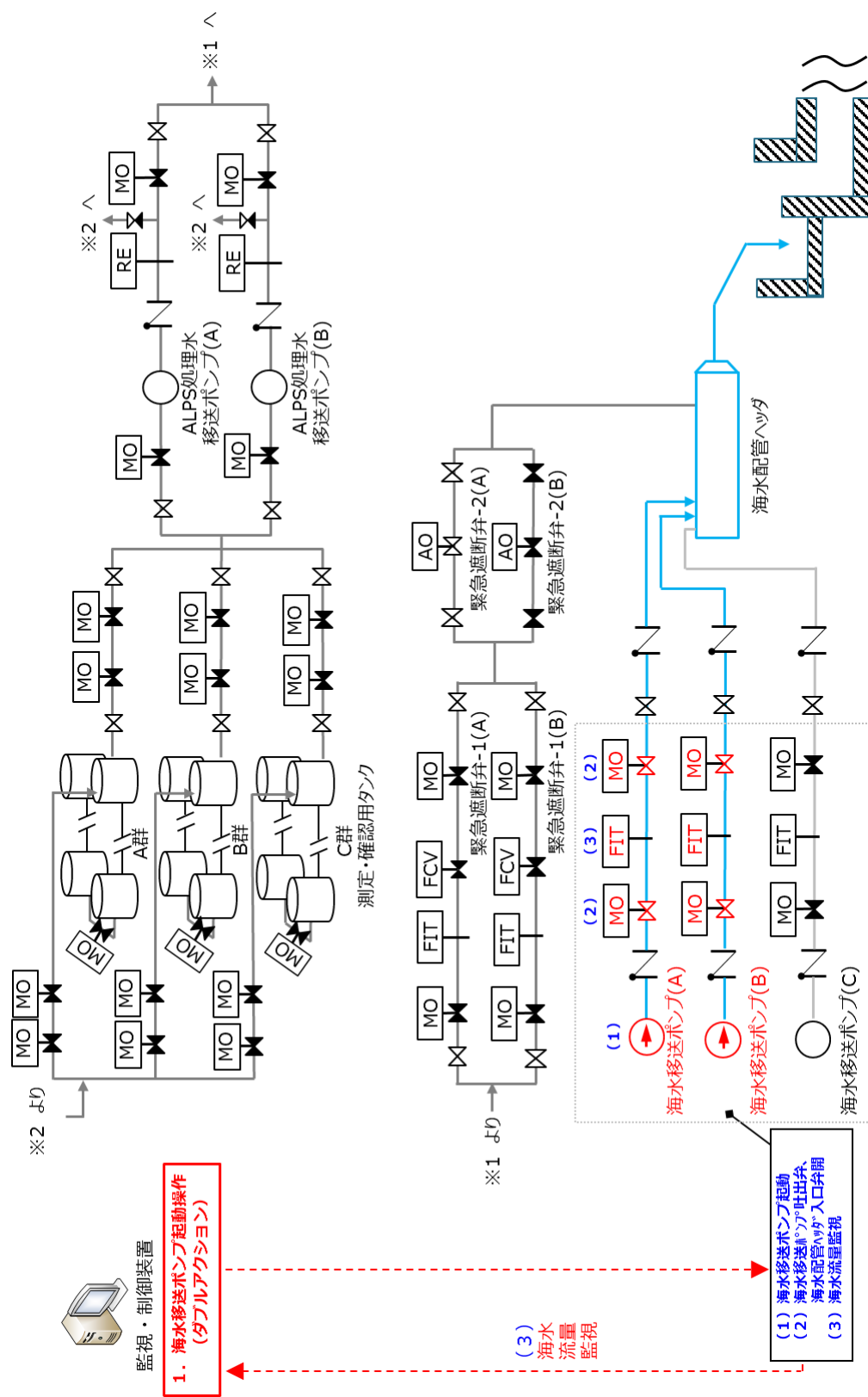


図-1-3 放出工程の設備状態 (希釈設備起動)

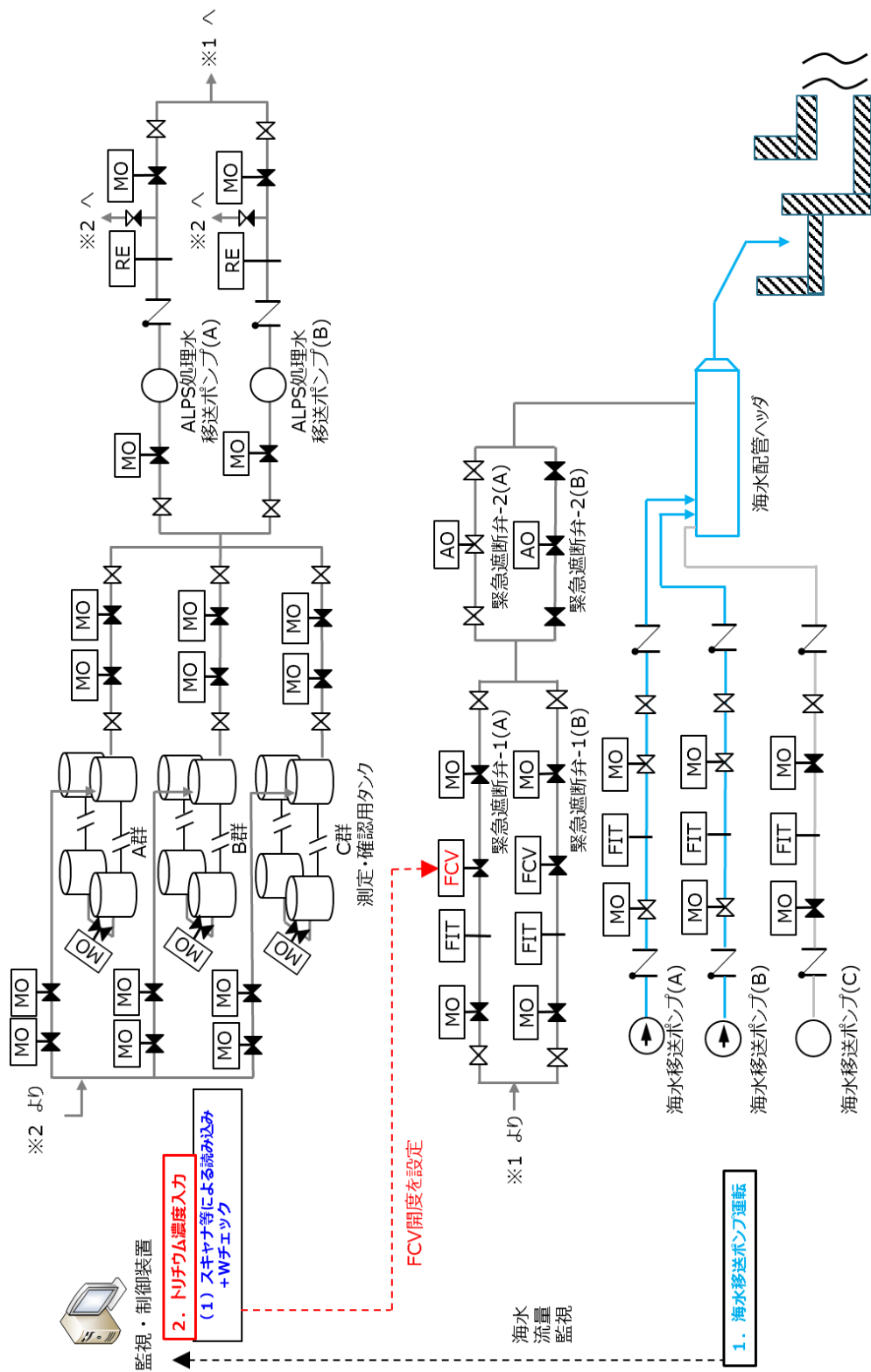


図-1-4 放出工程の設備状態 (トリチウム濃度入力～FCV 開度設定)

1.9.3 異常事象発生時等の対応

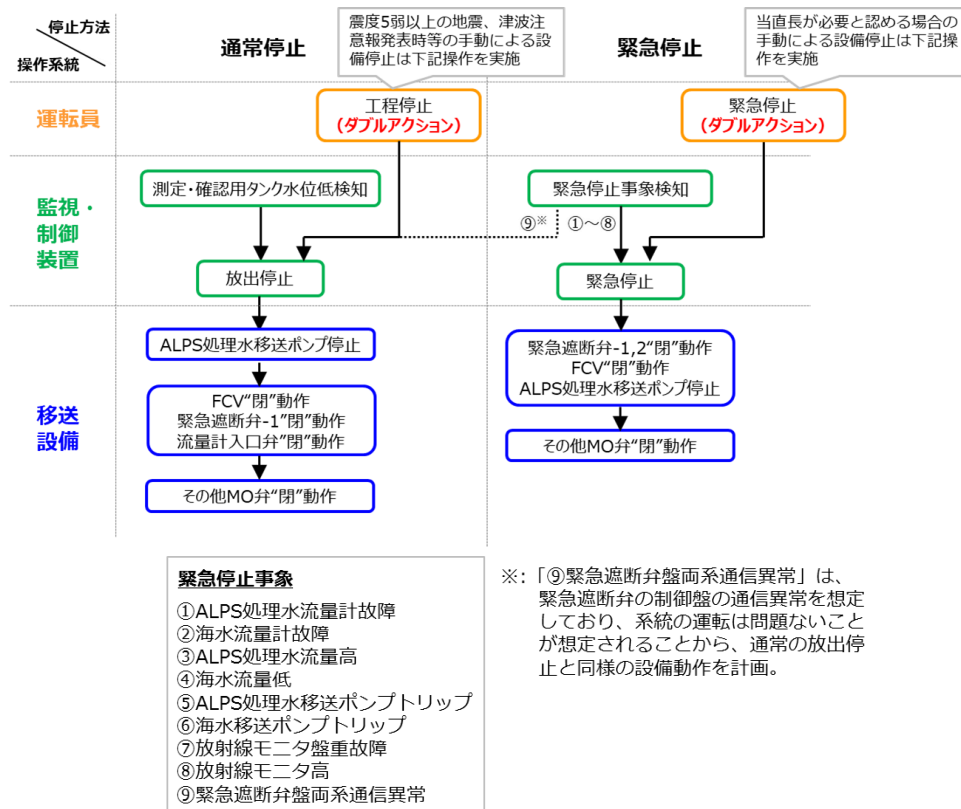
ALPS 処理水希釈放出設備は通常運転～停止の他、「意図しない形での ALPS 処理水の海洋放出」に至るおそれのある事象等が発生した場合は、緊急遮断弁の自動作動又は運転員の操作により、速やかに ALPS 処理水の海洋放出を停止する。

上記以外にも、「意図しない形での ALPS 処理水の海洋放出」を防止又は直ちに収束させるために必要な設備について、点検等によりその性能の確認ができず、早急な復旧が困難であると判断した場合は、ALPS 処理水の海洋放出を停止する。

なお、海洋放出の停止に係る運転操作は、通常停止と緊急停止の 2 種類存在するが、図－17 の通り、緊急遮断弁の動作順序が異なるだけで、概ね同様の設備に停止・動作指令が入る設計となっている。（緊急停止の設備状態詳細は図－18 参照）

通常停止の操作を行う事象は以下を想定している。

- ・ ALPS 処理水希釈放出設備及び関連施設に影響を及ぼしうる自然現象等が発生した場合
- ・ 海域モニタリングで異常値が検出された場合
- ・ その他当直長が必要と認める場合



図－17 放出工程時の通常停止及び緊急停止フロー

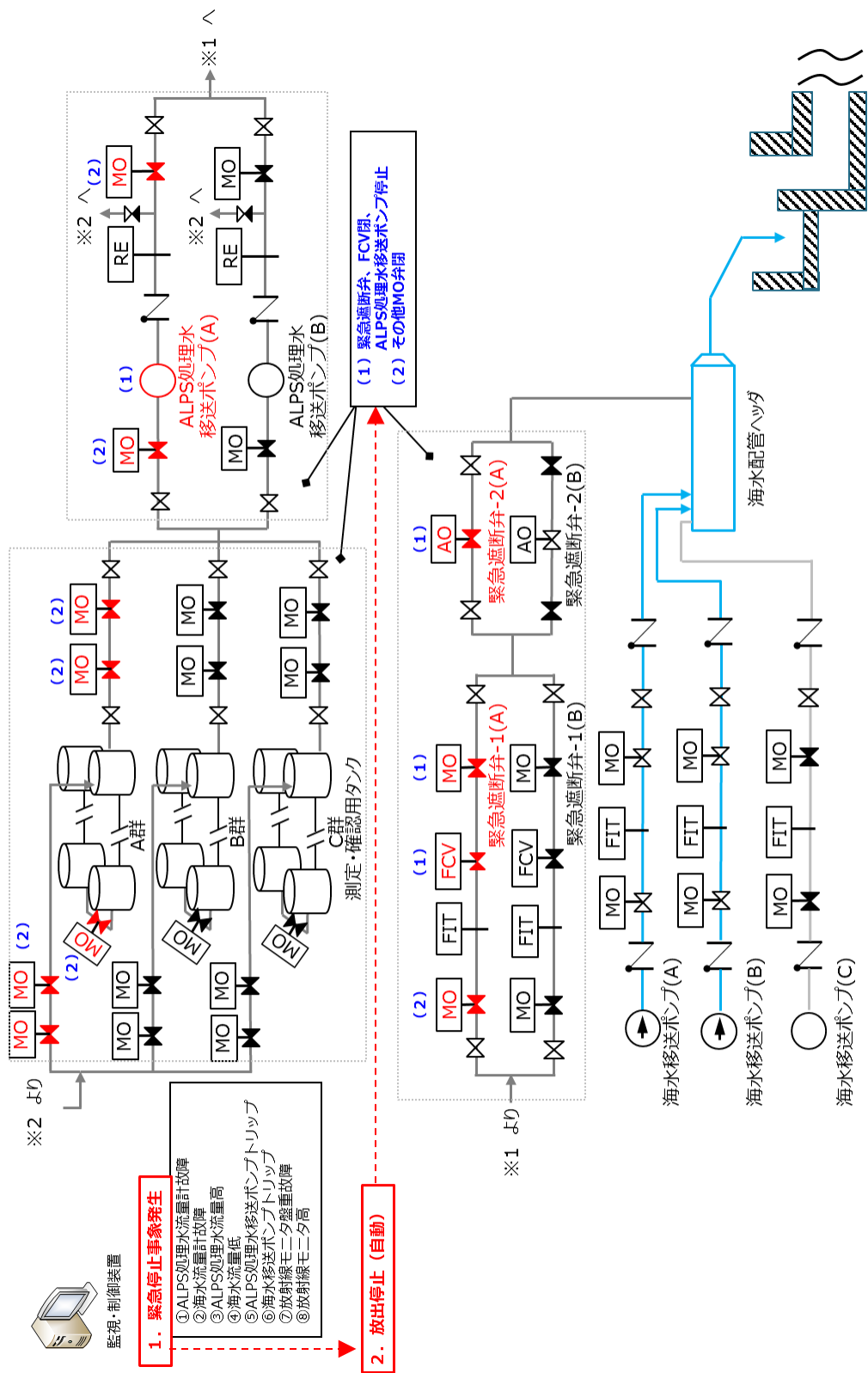


図-18 放出工程の設備状態（緊急停止）

なお、前述の ALPS 処理水希釈放出設備及び関連施設に影響を及ぼしうる自然現象は表－1 の通りである。

これらの自然現象を検知するため、運転員は地震および津波等の情報をインターネット、中央給電指令所 FAX、商用テレビ等により確認し、ALPS 処理水希釈放出設備の通常停止操作を行うことで、ALPS 処理水の放出を停止させる。

その他の自然現象で、設備の損傷が発生するなど、「意図しない形での ALPS 処理水の海洋放出」に至る可能性が生じた場合等、設備を停止する必要があると当直長が判断した場合は、ALPS 処理水の海洋放出を停止させる。

表－1 海洋放出の停止に至る自然現象

No.	手動停止させる事象	停止理由
1	震度 5 弱以上の地震	地震により設備が機能喪失した場合の影響を最小化するため
2	津波注意報	津波によって 2.5m 盤の設備が損傷するおそれがあるため
3	竜巻注意情報	竜巻によって各設備が損傷するおそれがあるため
4	高潮危険警報	設計通りに水頭圧による海洋放出ができないおそれがあるため
5	その他	No.1～4 以外に異常の兆候があり、当直長が停止する必要があると認める場合には、海洋放出を停止させる

また、前述の「海域モニタリングでの異常値」とは、迅速に状況を把握するために行う分析の結果から海水中のトリチウム濃度が以下の①又は②に該当する場合を言う。

- ①：放出口付近においては、政府方針で定める放出時のトリチウム濃度の上限値である 1,500Bq/L を、設備や測定の不確かさを考慮しても上回らないように設定された放出時の運用値の上限を超えた場合
- ②：①の範囲の外側においては、分析結果に関して、明らかに異常と判断される値が得られた場合

ここで、①及び②ともに、評価対象とする試料採取地点は、トリチウムの拡散シミュレーション等をもとに定めた総合モニタリング計画の試料採取地点の中から選定することとし、具体的な試料採取地点、異常と判断する設定値、及び一旦海洋放出を停止した後に海洋放出を再開する場合の確認事項等、運用上必要な事項については、別途社内マニュアルで定める。

なお、上記に加えて、総合モニタリング計画に基づくモニタリング全体において通常と異なる状況等が確認・判断された場合には、必要な対応を行う。

1.9.4 年間トリチウム放出量の管理

ALPS 処理水の海洋放出にあたり、トリチウム放出量を年間 22 兆 Bq の範囲内とするため、計画時・運用時における管理方法を次の通りとする。

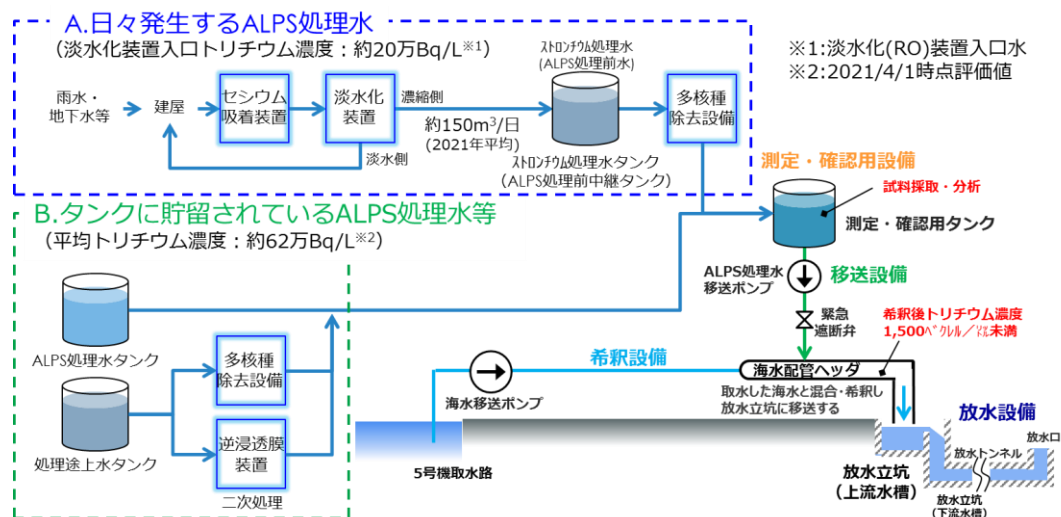
なお、ALPS 処理水の海洋放出は福島第一原子力発電所全体のリスク低減に資する観点から、廃炉に向けた全体リスクを考慮してトリチウムの年間放出量を見直していく。

1.9.4.1 計画時における年間トリチウム放出量の管理

予め毎年度、トリチウム放出総量の年度実績を公表する際に合わせて、汚染水発生量の状況（推移）、淡水化装置（RO）入口トリチウム濃度（推移）や、今後の敷地利用計画（必要な面積、時期）等を精査し、翌年度の放出計画を策定する。計画策定にあたってはトリチウム濃度の低い ALPS 処理水から順次放出することを基本方針とする。なお、ALPS 処理水の希釈に必要な海水量の考え方（「Ⅱ 2.50 ALPS 処理水希釈放出設備及び関連施設」参照）より、海洋放出する ALPS 処理水のトリチウム濃度の上限は 100 万 Bq/L とする。

放出する ALPS 処理水は「A. 日々発生する ALPS 処理水」と「B. タンクに貯留されている ALPS 処理水等」である。（図－19 参照）

2022 年 3 月末現在、A のトリチウム濃度を下回る B の水量は限られていることから、A の ALPS 処理水の放出を基本としつつ、実施計画Ⅲ（第 1 編第 41 条及び第 2 編第 88 条）に基づくその他の排水による放出量との合計で 22 兆 Bq/年を下回る水準で B の ALPS 処理水を順次放出する。なお、B を放出する際には、循環攪拌前のタンク内のトリチウム濃度のばらつきを少なくするため、トリチウム濃度が大きく異なるタンク群から受け入れるよう計画する。



図－19 放出する ALPS 処理水

放出計画の策定に当たっては、次の計算により年間のトリチウム放出量が実施計画Ⅲ（第1編第41条及び第2編第88条）に基づくその他の排水による放出量との合計で22兆Bqの範囲内となるようにする。なお、タンクに貯留されているALPS処理水等については年間放水量（⑥）及び平均トリチウム濃度（⑦）を求めた上で、⑥、⑦を満足するよう、トリチウム濃度の薄いALPS処理水を優先し、運用を考慮しながら、タンク群の放出順序を立案する。

A. 日々発生するALPS処理水

$$\text{①淡水化（RO）装置入口トリチウム濃度} \times \text{②汚染水発生量} = \text{③Aの年間トリチウム放出量}$$

B. タンクに貯留されているALPS処理水等

$$\text{④ALPS処理水の年間トリチウム放出量} - \text{③} = \text{⑤Bの年間トリチウム放出量}$$

⑥Bの年間放水量：「廃炉中長期実行プラン」を踏まえ、タンク解体に着手する必要がある面積から水量を決定

$$\text{⑤} \div \text{⑥} = \text{⑦Bの平均トリチウム濃度}$$

表－2 放出計画策定手順

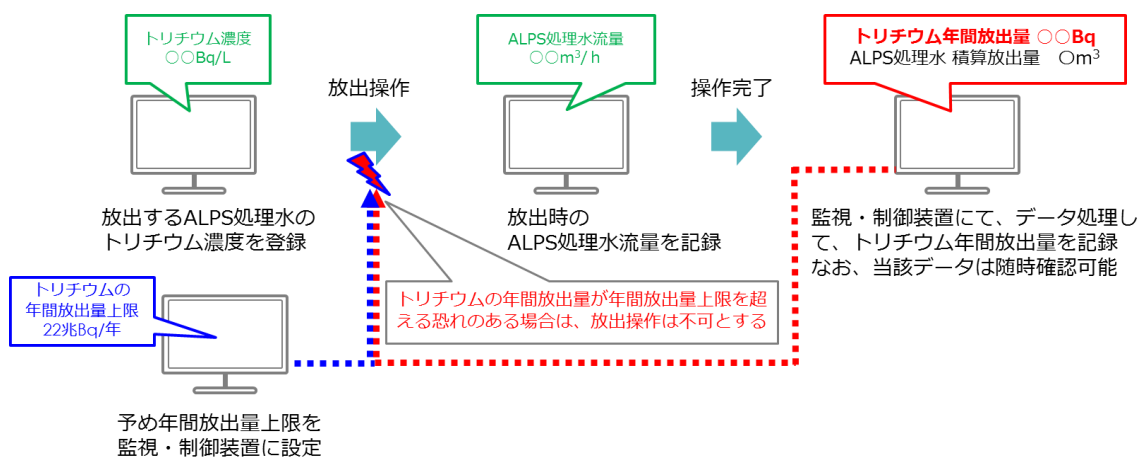
水の種類	平均トリチウム濃度 【Bq/L】	年間放出量 【m³/年】	年間トリチウム放出量 【Bq/年】
A	①淡水化（RO）装置 入口トリチウム濃度	②汚染水発生量 ×365【日/年】	③：①×1000【L/m³】 ×②×365【日/年】
B	⑦：⑤÷⑥÷1000【L/m³】	⑥敷地利用計画より	⑤：④－③
合計	—	—	④：ALPS処理水の 年間トリチウム放出量

1.9.4.2 運用時における年間トリチウム放出量の管理

運用時には、以下に示す対策を講じることで、年間トリチウム放出量が 22 兆 Bq の範囲内となるよう管理する。(図－20 参照)

- ① 放出する ALPS 処理水のトリチウム濃度は、放出の都度、監視・制御装置に登録すると共に、放出時の ALPS 処理水流量を監視・制御装置にて監視し、その積算流量をカウント・記録する。これにより、タンク 1 群を放出した際のトリチウムの放出量を計算する。
- ② 監視・制御装置は、トリチウムの年間放出量上限を設定することが可能であり、①で計算しているトリチウムの放出量の年間積算値が、当該設定値を超える恐れがある場合は、放出操作へ移行できないインターロックを組むことで、年間トリチウム放出量が実施計画Ⅲ（第 1 編第 41 条及び第 2 編第 88 条）に基づくその他の排水による放出量との合計で 22 兆 Bq の範囲内となる運用を行う。

なお、上記のデータは監視・制御装置で随時確認可能な設計とする。



図－20 監視・制御装置における管理方法

1.9.5 ALPS 処理水希釈放出設備及び関連施設の設計及び運用の妥当性

長期間にわたって安定的に ALPS 処理水の海洋放出を行う必要があることから、ALPS 処理水希釈放出設備及び関連施設については、その供用期間中に想定される機器の故障等の異常を考慮した設計及び運用とする。そのため、「意図しない形での ALPS 処理水の海洋放出」に至る事象が発生した場合において、当該事象を直ちに収束させるための対策の妥当性を確認する。

なお、放水立坑（上流水槽）、放水設備は内包水が ALPS 処理水を多量の海水で希釈した水であること、かつ耐震性に優れた構造を確保していること等（「Ⅱ 2.50 ALPS 処理水希釈放出設備及び関連施設」参照）から、異常事象の抽出の対象外とした。

1.9.5.1 不具合事象の分析

1.9.5.1.1 頂上事象及び異常事象の定義

(1) 頂上事象の定義

ALPS 処理水希釈放出設備における不具合事象の分析にあたって、頂上事象は「意図しない形での ALPS 処理水の海洋放出」と定義する。これは、ALPS 処理水を海洋に放出するに当たって、計画で定めた条件を満たさずに、ALPS 処理水が海洋に放出される事象を想定して定義する。

(2) 異常事象の定義

頂上事象として定義した「意図しない形での ALPS 処理水の海洋放出」について、具体的な内容（異常事象）を定義する。

ここでは、ALPS 処理水を海洋放出するに当たって、計画した条件を表－3 の通り整理し、供用期間中に想定される機器の故障等（起因事象）により、これを満たさない放出を異常事象と定義する。（表－4 参照）

表－3 ALPS 処理水を海洋放出する際の計画

No.	計画している内容		備考
1	放出する水	ALPS 処理水	トリチウム以外の放射性物質の告示濃度比総和が 1 未満
2	放出方法	取り除くことの難しいトリチウムの排水濃度は、1,500Bq/L 未満とすること 放出に当たっては、ALPS 処理水を海水で大幅（100 倍以上）に希釈すること	予め確認した ALPS 処理水のトリチウム濃度、海水流量から、ALPS 処理水流量を定める運用 ALPS 処理水の最大流量 500m ³ /日、海水移送ポンプは 1 台あたり 17 万 m ³ /日であり、海水移送ポンプが 1 台でも稼働していれば、340 倍の希釈が可能
3	移送設備で移送し、希釈設備を通じて海洋へ放出		

表－4 異常事象の定義

異常事象
【定義①】放射性物質を測定・確認不備の状態で放出される事象（測定・確認不備）
【定義②】放出水中のトリチウム濃度が 1,500Bq/L 以上の状態又は海水希釈率が 100 倍未満の状態で放出される事象（海水希釈不十分）
【定義③】系外漏えいにより海水希釈を経ず放出される事象（海水希釈未実施）

1.9.5.1.2 異常事象に繋がる起回事象や原因の抽出

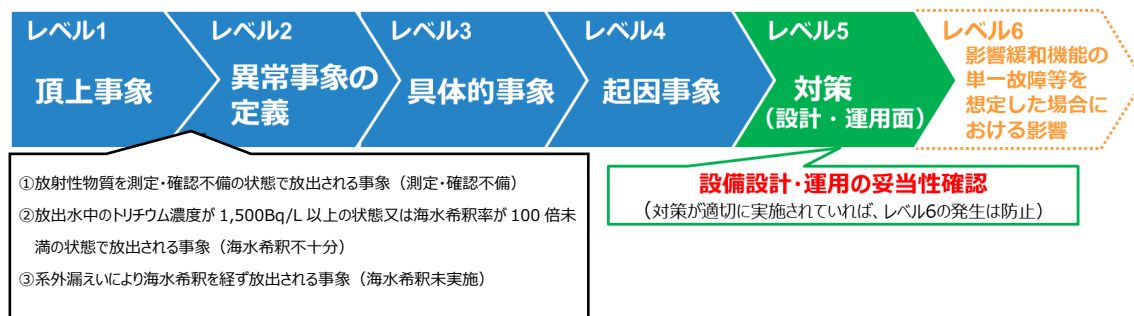
1.9.5.1.1 で定義した異常事象に繋がる起回事象や原因を抽出するに当たって、略式のフォルトツリー解析であるマスターロジックダイアグラム※（以下「MLD」という。）を用いて、分析を実施する。

MLD による分析にあたって、表－5 に示す通り、5 段階に分けて検討を実施し、5 段階での対策（設計・運用面）において対策が適切に実施されていれば、異常事象の発生は防止されると判断する。（検討手順イメージは図－21 参照）

※：頂上事象から起回事象を抽出するトップダウン型分析法であり、本手法により、異常事象へと至る起回事象や原因を明らかにすることが可能。

表－５ MLD での各レベルでの検討内容

検討内容	
レベル 1	頂上事象である「意図しない形での ALPS 処理水の海洋放出」を配置
レベル 2	頂上事象の定義である 3 つの異常事象を配置（図－ 2 1 参照）
レベル 3	レベル 2 で定義した異常事象について，異常事象に達しうる具体的事象を，ALPS 処理水希釈放出設備及び関連施設のうち，海水希釈前又は海水希釈中の ALPS 処理水を取り扱う ALPS 処理水希釈放出設備を構成する構築物，系統及び機器（電源・計測制御系を含む。）から，設備仕様，配管計装線図，インターロックブロック線図，機器配置図，運用手順を参照しながら，各工程で期待される機能に着目して抽出
レベル 4	レベル 3 に至る，本設備の供用期間中に予想される機器の単一の故障若しくはその誤作動，または運転員の単一の誤操作及びこれらと類似の頻度で発生すると予想される外乱を抽出
レベル 5	レベル 4 の起因事象に対して，設備設計・運用の対策の妥当性を確認



図－ 2 1 MLD による評価方法

1.9.5.1.3 MLD を用いた異常事象の分析結果

MLD を用いた分析結果を表－6 に示す。

分析の結果、異常事象①「放射性物質を測定・確認不備の状態で放出される事象（測定・確認不備）」、異常事象③「系外漏えいにより海水希釈を経ず放出される事象（海水希釈未実施）」は適切な対策（測定・確認工程及び放出工程においてインターロックチェックを設けること、機器からの漏えい等が発生した場合には、巡視点検や漏えい検知器等で漏えい箇所を特定し、その上流にある弁を手動又は自動で閉止できること等）がとられており、発生しない。

他方、異常事象②「放出水中のトリチウム濃度が 1,500Bq/L 以上の状態又は海水希釈率が 100 倍未満の状態で放出される事象（海水希釈不十分）」では以下の事象が抽出されたため、影響評価を実施する。

- ・ 起因事象①「外部電源喪失」
- ・ 起因事象②「2, 3 台運転中の海水移送ポンプトリップ」

表ー6 MLD を用いた分析結果 (1/5)

レベル1 頂上 事象	レベル2 異常事象 の定義 (OR 条件)	レベル3 具体的 事象 (OR 条件)	レベル4			レベル5 対策 (AND 条件)	レベル6 影響
			発生 タイミング	異常 カテゴリ	起因事象 内容		
「意図しない形でALPS処理海水放出」	①放射性質の確実な状態での放出される事象（測定・確認不備）	サンプリング不備	測定・確認工程	人的過誤	採水対象のタンク群選択時、選択誤り (ダブリアクション入力に失敗)	・インターロックチェックを設ける ・採水時、弁の開閉状態を確認	(防止)
				設備(静的)	対象タンク群以外のタンク群の水が、採水箇所に入混入する	・タンク出入口弁をそれぞれで二重化 ・採水時、弁の開閉状態を確認 ・循環ライン切替弁について、適切な時期での時間基準保全を実施	(防止)
				人的過誤	分析に依頼するサンプルを間違える	・作業員と分析員で分析指示書及び試料ボトルの突合せを実施	(防止)
				人的過誤	分析の手順を誤る	・社内での分析結果と第三者機関の分析結果の突合せを実施	(防止)
		分析不備	測定・確認工程	人的過誤	異なるサンプルの分析結果を、液体廃棄物等の排水管理を所管する GM に通知	・転記なしに基幹システム内でデータを通知 ・分析員等により結果のトレンド等を確認	(防止)
				人的過誤	分析結果から異常値を見落とす	・分析員は至近のトレンドから異常値を検出 ・分析・データ評価を所管する GM は、過去の分析結果等から異常値を検出	(防止)
				人的過誤	異なるサンプルの分析結果を、当直長に通知	・転記なしに基幹システム内でデータを通知 ・分析員等により結果のトレンド等を確認	(防止)
		試料の均質化不足	測定・確認工程	設備(静的)	攪拌機器、循環ポンプ停止(故障)による攪拌、循環不足	・攪拌機器停止により循環運転停止 ・監視・制御装置にて、定期的な運転状態の確認を実施	(防止)
				設備(静的)	循環ポンプ流量低下による循環不足	・循環ポンプ流量低で循環ポンプ停止のインターロックが動作 ・監視・制御装置にて、定期的な流量確認を実施	(防止)
		放出タンク誤り	放出工程	人的過誤	放出対象のタンク群選択時、選択誤り (ダブリアクション入力に失敗)	・インターロックチェックを設ける ・放出操作前に分析結果と対象タンクを照合	(防止)

対策→青字：設計面，緑字：運用面

表－6 MLD を用いた分析結果 (2/5)

レベル1 頂上 事象	レベル2 異常事象 の定義 (OR 条件)	レベル3 具体的 事象 (OR 条件)	レベル4			レベル5 対策 (AND 条件)	レベル6 影響
			発生 タイミング	異常 カテゴリ	内容		
「意図 しない 形での ALPS 処 理水の 海洋放 出」	②放出水中 のトリチウ ム濃度が 1,500Bq/L 以上の状態 又は海水希 釈率が100 倍未満の状 態で放出さ れる事象 (海水希釈 不十分)	希釈不備	測定 ・確認 工程	人的 過誤	監視・制御装置にトリチウム 濃度を登録する際、実際の値 より低めの値を誤入力する (⇒FCV の開度が大きくな る)	・スギヤナ等により、機械的にトリチウム濃度 を監視・制御装置に入力 ・機械的に監視・制御装置に読み込ませた値に ついて、複数人でチェック	(防止)
			放出 工程	設備 (静的)	外部電源喪失	・電源喪失時、緊急遮断弁-1 (MO) は自動閉 ・電源喪失時、緊急遮断弁-2 (AO) は自動閉 ・タンク 出入口手動弁の設置により閉可能	(1) 緊急遮 断弁の単一 故障を仮定 した放出
				設備 (静的)	海水移送ポンプ 2, 3 台 運転中に電源盤 (M/C) 故障	・海水移送ポンプ故障時、緊急遮断弁-1 (MO) は 自動閉 ・海水移送ポンプ故障時、緊急遮断弁-2 (AO) は 自動閉 ・海水流量計にて一定以上流量が低下時、緊急 遮断弁-1 (MO) は自動閉 ・海水流量計にて一定以上流量が低下時、緊急 遮断弁-2 (AO) は自動閉 ・タンク 出入口手動弁により閉可能 ・演算器の二重化	(1) 緊急遮 断弁の単一 故障を仮定 した放出
				設備 (動的)	海水移送ポンプ 2, 3 台運転 中にポンプ故障	(同上)	(1) 緊急遮 断弁の単一 故障を仮定 した放出

対策→青字：設計面, 緑字：運用面

表ー6 MLD を用いた分析結果 (3/5)

レベル1 頂上 事象	レベル2 異常事象 の定義 (OR 条件)	レベル3 具体的 事象 (OR 条件)	レベル4			レベル5 対策 (AND 条件)	レベル6 影響
			発生 タイミング	異常 カテゴリ	内容		
「意図 しない 形での ALPS 処 理水の 海洋放 出」	②放出水中 のトリチウ ム濃度が 1,500Bq/L 以上の状態 又は海水希 釈率が100 倍未満の状 態で放出さ れる事象 (海水希釈 不十分)	希釈不備	放出 工程	設備 (静的)	海水流量計の指示値に 異常が発生するが、 インターロックが 動作しない	- 海水流量計について、適切な時期での時間基準保全を実施 - 計器が故障した場合は警報を発生させる - 海水移送ポンプ2台もしくは3台の流量指示値の偏差を監視し、計器誤差を超えるような偏差が確認された場合は警報を発生させる	(防止)
				設備 (静的)	ALPS 処理水流量計の指示値 に異常が発生する (FCV の開度が適切ではなく なる) が、インターロックが 動作しない	- ALPS 処理水流量計について、適切な時期での時間基準保全を実施 - ALPS 処理水流量計の二重化 - 計器が故障した場合は警報を発生させる - 設定した希釈倍率に応じた上限流量を設定し、上限流量に達した場合は警報を発生させる	(防止)
				設備 (静的)	FCV の故障 (弁体の故障などの機械的 故障)	- ALPS 処理水流量の指示値が、監視・制御装置の計算値に近づくかない場合、緊急遮断弁を動作させるインターロックを設置 - ALPS 処理水流量計の二重化 - 緊急遮断弁-1(MO)の設置により閉可能 - 緊急遮断弁-2(AO)の設置により閉可能 - タンク出入口手動弁により閉可能 - 演算器の二重化	(防止)
				設備 (静的)	海水流量計の下流の フランジ部で漏えいが発生	- 要求機能に対して、十分に余裕を持たせた容量の海水移送ポンプを採用 - 定期的な巡視点検の実施	(防止)

対策→青字：設計面，緑字：運用面

表一 6 MLD を用いた分析結果 (4/5)

レベル1	レベル2	レベル3	レベル4			レベル5	レベル6
頂上 事象	異常事象 の定義 (OR 条件)	具体的 事象 (OR 条件)	起因事象			対策 (AND 条件)	影響
			発生 タイミング	異常 カテゴリ	内容		
「意図 しない 形での ALPS 処 理水の 海洋放 出」	③系外漏え いにより海 水希釈を 経ず放出さ れる事象 (海水希 釈未実施)	漏えい	常時 (点検 中含 む)	設備 (静的)	【参考】 タンク 3 群全壊※	表一 1 で示した自然現象が発生した場合に は、 系統を停止	機能喪失に よる影響 評価を実施 (「II 2.50 ALPS 処理水 希釈放出設 備及び関連 施設」参照)
					【参考】 移送配管破断※		
				設備 (静的)	循環配管フランジ部からの 漏えい	- 定期的な巡視点検の実施 - PE 管同士の接続は融着構造とする - フランジ部のあるタンク周辺に基礎外周堰を 設置 - フランジ部のある循環ポンプ周辺に堰、漏え い検知器を設置	(防止)
			常時 (点検 中含 む)	設備 (静的)	タンク出口～M0 遮断弁の間で 移送配管フランジ部からの 漏えい	- 定期的な巡視点検の実施 - PE 管同士の接続は融着構造とする - フランジ部のあるタンク周辺に基礎外周堰を 設置 - フランジ部のある ALPS 処理水移送ポンプ周辺 に堰、漏えい検知器を設置。 - フランジ部のあるベント弁に鋼製のカバーと 漏えい検知器を設置。漏えい検知器は二重化す る。	(防止)

※：本設備の耐震クラス (C クラス) を上回る地震等の発生を想定

対策→青字：設計面，緑字：運用面

表ー6 MLD を用いた分析結果 (5/5)

レベル1	レベル2	レベル3	レベル4			レベル5	レベル6
頂上 事象	異常事象 の定義 (OR 条件)	具体的 事象 (OR 条件)	起因事象			対策 (AND 条件)	影響
			発生 タイミング	異常 カテゴリ	内容		
「意図 しない 形での ALPS 処 理水の 海洋放 出」	③系外漏えいにより海水希釈を経ず放出される事象（海水希釈未実施）	漏えい	常時 （点検中 含む）	設備 （静的）	M0 遮断弁～A0 遮断弁の間で移送配管フランジ部からの漏えい	- 定期的な巡視点検の実施 - PE 管同士の接続は融着構造とする - フランジ部のある M0 弁/A0 弁周辺に堰を設置	(防止)
			常時 （点検中 含む）	設備 （静的）	A0 遮断弁～海水配管ヘッダの間で移送配管フランジ部からの漏えい	- 定期的な巡視点検の実施 - PE 管同士の接続は融着構造とする - フランジ部のある A0 弁周辺に堰を設置	(防止)
			放出 工程	設備 （静的）	緊急遮断弁-2（A0 弁）に対して、駆動源（圧縮空気）の喪失、誤作動等による受入れタンク溢水	- 定期的な巡視点検の実施 - A0 弁のリミットスイッチにより、放水先の切り替えを検知可能（放出停止インターロック有※） - 圧縮空気の圧力計から A0 弁の動作を検知可能（放出停止インターロック有※） - 受入れタンクに水位計（電極式）を設置（検知のみ）	(防止)
			放出 工程	設備 （動的）	放出中、停止側の緊急遮断弁-2（A0 弁）の前弁シートパスによる受入れタンク溢水	- 定期的な巡視点検の実施 - 受入れタンクに水位計（電極式）を設置（検知のみ） - 受入れタンク周辺に堰を設置（漏えい検知器有）	(防止)

※：図ー17における停止フローと同様のインターロックによる放出停止

対策→青字：設計面, 緑字：運用面

1.9.5.2 不具合の発生時の影響評価

1.9.5.1 での MLD の分析により、ALPS 処理水希釈放出設備を構成する機器等の機能喪失状態を踏まえ、異常事象②「放出水中のトリチウム濃度が 1,500Bq/L 以上の状態又は海水希釈率が 100 倍未満の状態で放出される事象（海水希釈不十分）」として抽出された以下の事象について、影響評価を実施する。

- ・ 起因事象①「外部電源喪失」
- ・ 起因事象②「2,3 台運転中の海水移送ポンプトリップ※」

※：トリップの原因として、電源盤故障およびポンプ故障を抽出

1.9.5.2.1 異常事象における初期条件の設定

抽出された起因事象について、ALPS 処理水の放出量の観点で最も厳しくなる初期条件及び機器の条件を以下の通り設定する。

初期条件

異常事象②「放出水中のトリチウム濃度が 1,500Bq/L 以上の状態又は海水希釈率が 100 倍未満の状態で放出される事象（海水希釈不十分）」は、ALPS 処理水の海洋放出中に発生することから、通常運転状態を想定する。

機器の条件

通常運転状態であるため、ALPS 処理水の流量は、ALPS 処理水流量調整弁にて 500m³/日に制御する計画である（500m³/日を上回った場合に海洋放出を停止するインターロックも設定）が、ここでは保守的に ALPS 処理水移送ポンプ単体の機器スペックである 720m³/日とする。

海水移送ポンプは 2 台運転（34 万 m³/日）とし、起因事象①、②により海水移送ポンプに供給する動力等が停止しても、慣性力により海水希釈は継続されると想定されるが、保守的にこれを考慮しないこととする。

1.9.5.2.2 異常事象に対処するための設備及びその作動条件

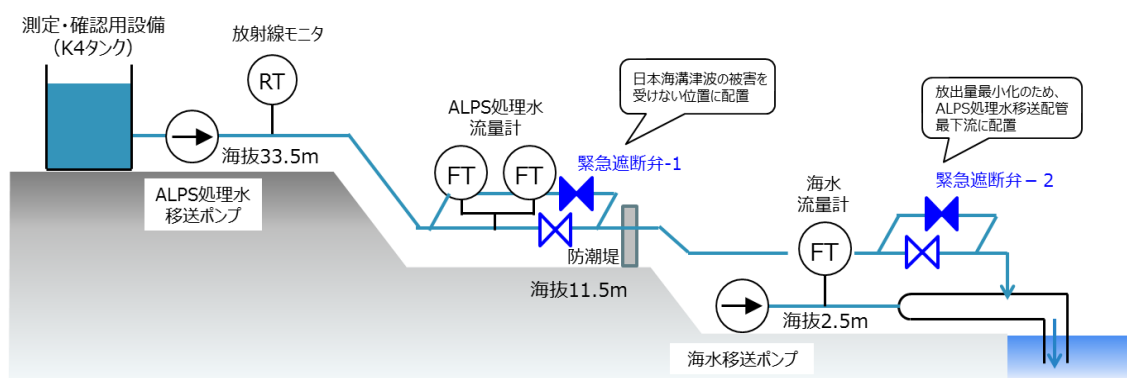
異常事象に対処するために必要な設備は、ALPS 処理水の海洋放出を直ちに停止させる緊急遮断弁及びその作動に必要なロジック回路とする。

また、緊急遮断弁を作動させる信号の応答時間や緊急遮断弁が全閉となる時間は、評価結果が厳しくなるような時間を設定する。

なお、緊急遮断弁の設置位置や作動方法等は、表－ 7，図－ 2 2 の通り。

表－ 7 緊急遮断弁の設計

設計	緊急遮断弁-1	緊急遮断弁-2
設置位置	津波被害の受けない位置	弁作動時の放出量最小化のため、ALPS 処理水移送配管の最下流
作動方式	M0 方式 (開→閉時間：10 秒)	A0 方式 (開→閉時間：2 秒)
設計の考え方	2 系列設置し、不具合・保守時には前後の手動弁で系統切替可能とし、設備稼働率を維持	(同左)



図－ 2 2 緊急遮断弁の設置位置のイメージ

1.9.5.2.3 異常事象における単一故障等の仮定

異常事象に対処するために必要な設備については、動的機器に対して、評価の結果が最も厳しくなるような単一故障等を仮定する。静的機器については、異常事象発生後、長時間（24 時間以上）使用する場合は、その単一故障等を仮定する。

具体的には 1.9.5.1 の MLD の分析により抽出された、起因事象①「外部電源喪失」と②「2, 3 台運転中の海水移送ポンプトリップ」のいずれの事象も、緊急遮断弁によって海洋放出を停止することが、「意図しない形での ALPS 処理水の海洋放出」の対策となっている。ALPS 処理水希釈放出設備においては、これらの起因事象が発生した際に、海洋放出を停止する機能を有する緊急遮断弁が、異常事象に対処するために必要な設備となっている。

このことから、緊急遮断弁に対して、評価結果が最も厳しくなるような単一故障等を仮定する。

単一故障等の仮定

弁作動時の放出量最小化のため、ALPS 処理水移送配管の最下流に設置かつ A0 方式で開→閉時間が 2 秒と最短である緊急遮断弁-2 の単一故障を想定する。

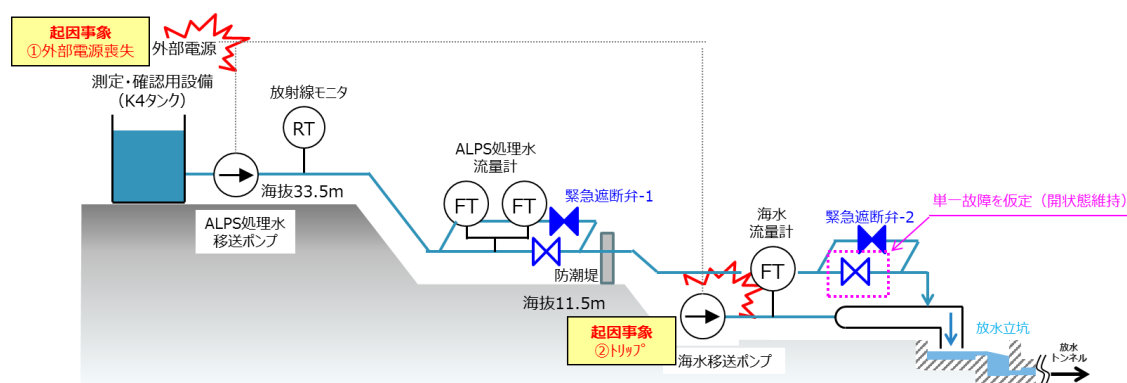


図-23 異常事象発生時の設備の状態と単一故障等のイメージ

1.9.5.2.4 異常事象発生時の評価

ここでは、1.9.5.2.1～1.9.5.2.3 で設定した条件を基に、ALPS 処理水の放出量进行评估する。

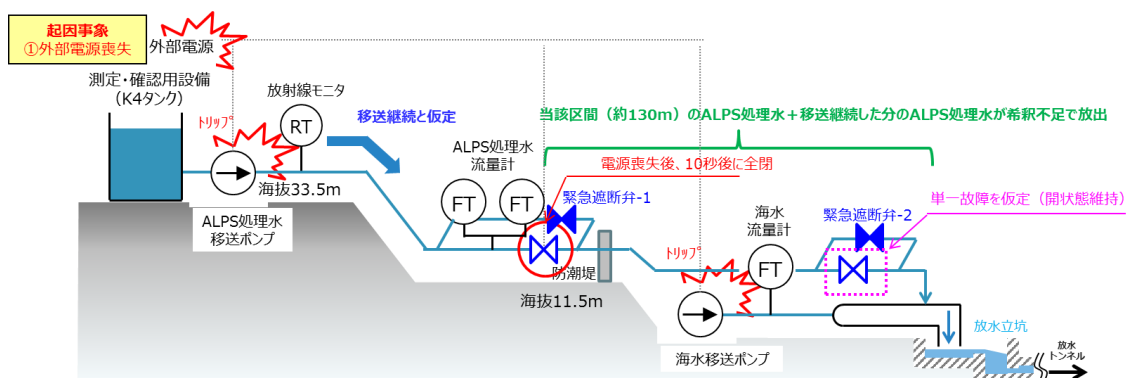
(1) 起因事象①「外部電源喪失」による ALPS 処理水の放出量評価

ALPS 処理水の海洋放出中に、送電システムの故障等により「外部電源喪失」が発生した場合、海水移送ポンプと ALPS 処理水移送ポンプがそれぞれ停止するものの、ALPS 処理水の放出については、タンクの水頭圧、高低差等により移送が継続され、希釈不足で ALPS 処理水が海洋に放出される事象を想定する。

なお、本事象が発生した場合には、緊急遮断弁へ供給する電源も喪失するため、当該弁の持つフェイルクローズの機能により、緊急遮断弁-1 が全閉となることで、外部電源が喪失してから少なくとも 10 秒後には海洋放出が停止される。

評価結果

緊急遮断弁-1～海水配管ヘッダ間（約 130m）の内包水（約 1.02m^3 ）と、緊急遮断弁-1 が閉動作するまでの 10 秒間に、保守的に ALPS 処理水移送ポンプの慣性力により移送が継続されることを想定した場合の ALPS 処理水の量（約 0.08m^3 ）を加えた、約 1.1m^3 の ALPS 処理水が希釈不足で放出される。（図－24 参照）



図－24 起因事象①「外部電源喪失」時の異常事象のイメージ

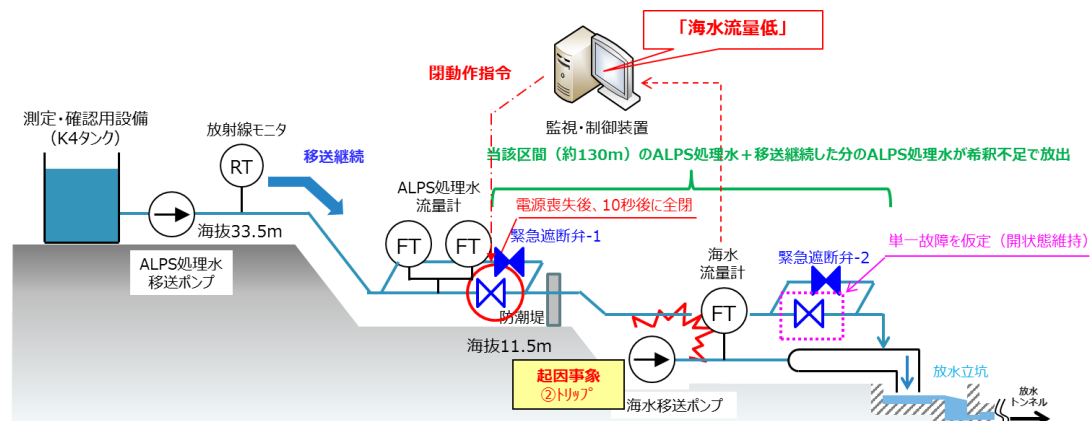
(2) 起因事象②「2, 3 台運転中の海水移送ポンプトリップ」による ALPS 処理水の放出量評価

ALPS 処理水の海洋放出中に、「2, 3 台運転中の海水移送ポンプトリップ」が発生することにより、ALPS 処理水を希釈するための海水流量が減少する事象を想定する。

本事象は「海水流量低」もしくは、「海水移送ポンプトリップ」の信号により、緊急遮断弁が動作する条件となっている。ただし、海水移送ポンプトリップは電源盤のリレーで動作するため時定数がないものの、海水流量低の場合は流量計測に時定数（4 秒）があることから、当該時間を含めると「海水流量低」の方が保守的となる。そのため、海水移送ポンプもしくは電源盤の故障によりポンプトリップが発生してから、海水流量計が流量を計測し、監視・制御装置に伝送し、監視・制御装置から緊急遮断弁への動作指令が出るまでの時間を包括する 5 秒とし、弁の全閉時間の 10 秒間を合わせて、少なくとも 15 秒後には海洋放出が停止される。

評価結果

緊急遮断弁-1～海水配管ヘッダ間（約 130m）の内包水（約 1.02m^3 ）と、緊急遮断弁-1 が閉動作するまでの 15 秒後に、ALPS 処理水移送ポンプから移送される ALPS 処理水の量（約 0.12m^3 ）を加えた、約 1.2m^3 の ALPS 処理水が希釈不足で放出される。（図－2 5 参照）



図－2 5 起因事象②「2, 3 台運転中の海水移送ポンプトリップ」時の異常事象のイメージ

1. 9. 5. 3 まとめ

今回抽出した異常事象については、その発生から少なくとも 15 秒後には、緊急遮断弁-1 により収束される。また、今回評価した放出量（最大約 1.2m^3 ）は、現在計画している ALPS 処理水放出量（最大 $500\text{m}^3/\text{日}$ ）と比較すると十分少ない量であることから、ALPS 処理水希釈放出設備の設計・運用は妥当である。

以上

「福島第一原子力発電所 特定原子力施設に係る実施計画」 の変更認可の申請
に関する核セキュリティ及び保障措置への影響について

<申請書>

申請件名	濃縮廃液移送設備の設置について
申請概要	濃縮廃液は震災当初に運転していた蒸発濃縮装置から発生した濃縮水であり，上澄み水（DエリアA群）とスラリー（H 2 ブルータンク）に分けて貯留しており，濃縮廃液（上澄み水）について濃度調整を行った後に ALPS での処理を計画している。濃縮廃液（上澄み水）は，2023 年度から試験的に先行処理を進めているが，2026 年度以降の連続処理に向け，常設による濃縮廃液（上澄み水）移送設備の設置を行うものである。

上記の申請に関する核セキュリティ及び保障措置への影響の有無についての確認結果を以下に示す。

<核セキュリティ及び保障措置への影響の有無>

確認項目		影響の有無	備考
核セキュリティへの影響	① 防護対象の追加等による影響の有無	無	補正内容については，防護対象の追加等はないため，影響無し。
	② 侵入防止対策に係る性能への影響の有無	無	補正内容については，防護設備及び監視体制の変更はないため，影響無し。

保障措置への影響	① 設計情報質問表 (DIQ:Design Information Questionnaire) への影響の有無	無	変更手続きが必要な事項に該当しないため、影響無し。
	② 査察機器の移設又は新規設置の有無	無	既存の査察機器との干渉が無いため、影響無し。
	③ サイト内建物報告の観点から、恒久的な建物・構造物の新設の有無	無	既報告の内容に変更が無いため、影響無し。
	④ 既存の査察実施方針への影響の有無	無	既存の IAEA 査察内容（施策）での対応可能。