

廃炉発官 R 1 第 3 7 号
令和元年 6 月 1 9 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

平成 3 1 年 1 月 2 9 日付け廃炉発官 3 0 第 2 7 3 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とお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」及び「福島第一原子力発電所 特定原子力施設に係る実施計画 別冊集」について、下記の箇所を別添の通りとする。

補正箇所、補正理由およ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」

中低濃度タンク（DエリアRO濃縮水貯槽）の一部をRO処理水貯槽及び蒸発濃縮処理水貯槽へ転用することに関する審査の進捗を踏まえ、下記の通り補正を行う。併せて、原規規発第 1902139 号及び原規規発第 1902224 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

2.5 汚染水処理設備等

本文

- ・原規規発第1902224号にて認可された実施計画の反映
- ・DエリアRO濃縮水貯槽の一部をRO処理水貯槽及び蒸発濃縮処理水貯槽へ転用に伴う主要配管仕様の記載の適正化

添付資料－1

- ・原規規発第 1902139 号にて認可された実施計画の反映
- ・DエリアRO濃縮水貯槽の一部をRO処理水貯槽及び蒸発濃縮処理水貯槽へ転用に伴う系統構成図の変更

添付資料－5

- ・放射性物質漏えい防止等に対する考慮について記載の追加

添付資料－9

- ・原規規発第 1902224 号にて認可された実施計画の反映
- ・中低濃度タンクの貯蔵容量等の最新データを反映

添付資料－12

- ・原規規発第 1902224 号にて認可された実施計画の反映
- ・中低濃度タンクの設計方針について記載の追加
- ・基礎外周堰の堰内容量について記載の追加
- ・直接線ならびにスカイシャイン線による実効線量について評価条件の記載の追加及び最大線量評価点の記載の適正化
- ・DエリアRO濃縮水貯槽のエリア別基数について変更

添付資料－13

- ・原規規発第 1902139 号にて認可された実施計画の反映
- ・RO処理水貯槽及び蒸発濃縮処理水貯槽の洗浄について記載の追加

添付資料－31

- ・主要配管の確認事項について記載の適正化

Ⅲ 特定原子力施設の保安

第3編（保安に係る補足説明）

2.2 線量評価

2.2.2 敷地内各施設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

- ・原規規発第 1902139 号にて認可された実施計画の反映

○「福島第一原子力発電所 特定原子力施設に係る実施計画 別冊集」

別冊5 汚染水処理設備等に係る補足説明

I 汚染水処理設備等の構造強度及び耐震性について

- ・原規規発第 1902224 号にて認可された実施計画の反映

II 2.5 汚染水処理設備等の寸法許容範囲について

- ・原規規発第 1902224 号にて認可された実施計画の反映

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。

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、高性能容器及び処理カラムは、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，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。）へ移送した後，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，処理装置へ移送，またはプロセス主建屋等の地下階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し，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。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、高温焼却炉建屋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、2号機タービン建屋に4台、2号機原子炉建屋に2台、2号機廃棄物処理建屋に2台、3号機のタービン建屋に5台、3号機原子炉建屋に2台、3号機廃棄物処理建屋に2台、4号機タービン建屋に5台、4号機原子炉建屋に2台、4号機廃棄物処理建屋に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，5系列6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。また，蛇腹ハウスやテント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，逆浸透膜装置のうち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R0」という。）及びこれに付帯する機器を建屋内R0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R0供給タンク，逆浸透膜装置の廃水を貯留するR0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R0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R0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}、必要に応じて増設する。

※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) モバイル式処理設備

2 号機及び 3 号機の海水配管トレンチに滞留している高濃度の汚染水に含まれる放射性

物質濃度を低減する等の目的で、モバイル式処理設備を設置する。モバイル式処理設備は、可搬式の処理装置（以下、モバイル式処理装置）と汚染水処理設備へ汚染水を移送するトレンチ滞留水移送装置で構成する。

なお、モバイル式処理装置は移動式の設備であり、滞留水の場所に応じた浄化作業ができ、使用済燃料プールの浄化に使用していた装置と、さらに新たに1基を導入し、海水配管トレンチ水の処理期間を考慮した設計とする。

海水配管トレンチ処理に使用したモバイル式処理装置を放水路浄化のため「2.40 放水路浄化設備」に使用する。

(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RO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。

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，高性能容器及び処理カラム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 RO 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 RO 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、日本工業規格（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余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」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、日本工業規格（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）、日本工業規格（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）、日本工業規格（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工業規格（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、日本工業規格（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のうち放射性物質を内包するものは、「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。耐震性を評価するにあたっては、「JEAC4601 原子力発電所耐震設計技術規程」等に準拠して構造強度評価を行うことを基本とするが、評価手法、評価基準について実態にあわせたものを採用する。B クラス施設に要求される水平震度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）
- ・ 座屈が起こり難い構造
- ・ 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、日本工業規格（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・検査を行ってきている。

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、日本工業規格（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

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（ $10^2\text{Bq}/\text{cm}^3$ 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）の接続が可能ない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) 廃止 (除染装置処理水移送ポンプ (完成品))

(12) S P T 廃液抽出ポンプ (完成品)

| | |
|-----|------------------------------|
| 台 数 | 2 |
| 容 量 | 50m ³ /h (1 台あたり) |
| 揚 程 | 30m |

(13) 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 |

(14) 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 |

(15) 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 |

(16) 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 |

(17) 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 |

(18) 廃止 (R O濃縮水貯槽移送ポンプ (完成品))

(19) RO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 |

(20) 廃止 (濃縮水供給ポンプ (完成品))

(21) 廃止 (蒸留水移送ポンプ (完成品))

(22) 廃止 (濃縮処理水供給ポンプ (完成品))

(23) 濃縮処理水移送ポンプ (完成品)

| | |
|----|-----------------------------|
| 台数 | 2 |
| 容量 | 50m ³ /h (1台あたり) |
| 揚程 | 75m |

(24) 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 |

(25) 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 |

(26) 廃止（高濃度滞留水受タンク（完成品））

(27) 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 |

(28) 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 |

(29) 除染装置処理水タンク（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 |

(30) 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 |

(31) S P T 受入水タンク（完成品）※1

| | |
|-----|-------------------|
| 基 数 | 1 基 |
| 容 量 | 85 m ³ |

(32) 廃液RO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 |

(33) RO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。

(34) 廃止 (RO処理水一時貯槽)

(35) RO処理水貯槽 ※¹

| | |
|-----------|---|
| 合計容量 (公称) | 14,000m ³ |
| 基 数 | 14 基 |
| 容量 (単基) | 1,000 m ³ 以上 / 基 ^{※2} |
| 材 料 | SS400 |
| 板厚 (側板) | 12mm, 15mm |

(36) 廃止 (中低濃度滞留水受タンク (完成品))

(37) RO濃縮水受タンク (完成品) ※¹

| | |
|-----|-------------------|
| 基 数 | 1 基 |
| 容 量 | 85 m ³ |

(38) 廃止 (RO濃縮水貯槽 (完成品))

(39) RO濃縮水貯槽 ※¹

| | |
|-----------|---|
| 合計容量 (公称) | 187,000 m ³ (必要に応じて増設) |
| 基 数 | 190 基 (必要に応じて増設) |
| 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) |

(40) 廃止 (濃縮水受タンク (完成品))

(41) 廃止 (蒸留水タンク (完成品))

※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。

(42) 廃止（濃縮処理水タンク（完成品））

(43) 蒸発濃縮処理水貯槽 ※¹

| | |
|----------|--|
| 合計容量（公称） | 10,000m ³ |
| 基数 | 10基 |
| 容量（単基） | 1,000m ³ 以上／基※ ² |
| 材 料 | SS400 |
| 板厚（側板） | 12mm, 15mm |

(44) 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 |

(45) 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 |

(46) 多核種処理水貯槽 ※^{1,3}

| | | |
|----------|---|------------|
| 合計容量（公称） | 1,020,549 m ³ | （必要に応じて増設） |
| 基数 | 728基 | （必要に応じて増設） |
| 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) | |

※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 今後増設するタンク（J 6,K 1北,K 2,K 1南,H 1,J 7,J 4（1,160m³）,H 1東,J 8,K 3,J 9,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エリア）は、公称容量を運用水位上限とする。

(47) 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) |

(48) ろ過水タンク (既設品)

| | |
|----|----------------------|
| 基数 | 1 基 |
| 容量 | 8,000 m ³ |

(49) 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) |

(50) 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) |
| 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 |

(51) 第二セシウム吸着装置

| | |
|--------------|-------------------------------------|
| 系列数 | 2 |
| 処理量 | 1,200 m ³ /日 |
| 除染係数 (設計目標値) | 10 ⁴ ~10 ⁶ 程度 |

(52) 第三セシウム吸着装置

| | |
|--------------|-------------------------------------|
| 系列数 | 1 |
| 処理量 | 600 m ³ /日 |
| 除染係数 (設計目標値) | 10 ³ ~10 ⁵ 程度 |

※¹ 公称容量であり, 運用上の容量は公称容量とは異なる。

(53) 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 |

(54) 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 |

(55) 淡水化装置（逆浸透膜装置）（完成品）

| | | |
|---------|-------|-------------------------|
| (R0-1A) | 処 理 量 | 270 m ³ /日 |
| | 淡水化率 | 約 40% |
| (R0-1B) | 処 理 量 | 300 m ³ /日 |
| | 淡水化率 | 約 40% |
| (R0-2) | 処 理 量 | 1,200 m ³ /日 |
| | 淡水化率 | 約 40% |
| (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% |

(56) 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% |

(57) モバイル式処理装置^{※1}

| | |
|-----|--------------------------|
| 系列数 | 1 |
| 処理量 | 約 20 m ³ /h/系 |

(58) モバイル式処理装置 吸着塔^{※2}

| | |
|----|-------|
| 塔数 | 1 塔/系 |
|----|-------|

※1 1系列については、2.3 使用済燃料プール設備「(11)モバイル式処理装置（放射能除去装置）」と共用

※2 2.3 使用済燃料プール設備「(12)モバイル式処理装置（放射能除去装置）吸着塔」と共用

(59) トレンチ滞留水移送装置 移送ポンプ (完成品)

| | |
|-----|---------------------------|
| 系列数 | 2 |
| 台数 | 2台 (1台/系) |
| 容量 | 20 m ³ /h/系 以上 |

(60) Sr 処理水貯槽^{※1, 3}

| | |
|-----------|--|
| 合計容量 (公称) | 55,596 m ³ (必要に応じて増設) |
| 基数 | 50基 (必要に応じて増設) |
| 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) |

(61) 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) |

(62) 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 |

(63) 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 |

(64) 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 |

※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 今後増設するタンク (J 6,K 1北,K 2,K 1南,H 1,J 7,J 4 (1,160m³),H 1東,J 8,K 3,J 9,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エリア) は、公称容量を運用水位上限とする。

(65) 3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 |

(66) 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 |

(67) 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 |

(68) 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 |

(69) 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 |

(70) 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 |

(71) 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 |

(72) 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 |

(73) 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 |

(74) 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 |

(75) 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 |

(76) 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 |

(77) 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 |

(78)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 |

表 2. 5 - 1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 (1 / 2 1)

| 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) (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℃ |
| 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) (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℃ |
| 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) | 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 (2/21)

| 名 称 | 仕 様 | |
|---|-------------------------------|--|
| 2号機原子炉建屋から 2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℃ |
| 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℃ |

表 2. 5 - 1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 (3 / 2 1)

| 名 称 | 仕 様 | |
|--|-------------------------------|--|
| 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) (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) | 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℃ |

表 2. 5-1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 (4/21)

| 名 称 | 仕 様 | |
|---|-------------------------------|--|
| 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 (鋼管) | 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) (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 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 (5/21)

| 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) | 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℃ |
| 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 (6 / 2 1)

| 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 (7/21)

| 名 称 | 仕 様 | |
|--|--------------------------------------|--|
| SPT建屋取り合いから SPT(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 1.37MPa 66℃ |
| 第二セシウム吸着装置出口から SPT(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℃ |
| SPT(B)から 淡水化装置(RO)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(RO)から RO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℃ |
| RO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CST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℃ |
| RO処理水供給ポンプ配管分岐部から RO処理水貯槽(H9)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℃ |

表 2. 5 - 1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 (8 / 2 1)

| 名 称 | 仕 様 | |
|---|--|--|
| RO処理水貯槽 (H9) から 蒸発濃縮処理水貯槽配管まで (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℃ |
| 淡水化装置 (RO) から RO濃縮水貯槽まで (ポリエチレン管) (鋼管) (鋼管) (鋼管) | 呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度 呼び径/厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度 呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度 呼び径/厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度 | 50A 相当, 65A 相当, 80A 相当, 100A 相当 150A 相当 ポリエチレン 1.0MPa, 0.98MPa 40℃ 100A/Sch. 40 150A/Sch. 40 STPT410, STPT370, SUS316L 0.98MPa 40℃ 100A SGP 1.0MPa 40℃ 100A/Sch. 10 80A/Sch. 10 50A/Sch. 10 SUS304 0.98MPa 40℃ |
| RO濃縮水貯槽から 廃液RO供給タンクまで (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 呼び径/厚さ 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, 0.98MPa 40℃ 100A/Sch. 40 STPT370 0.98MPa 40℃ |

表 2. 5 - 1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 (9 / 2 1)

| 名 称 | 仕 様 | |
|---|----------------------------------|--|
| 中低濃度タンクから RO濃縮水移送ポンプ配管分岐部 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, 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 | 75A 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. 40 STPT370 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. 20 SUS304 1.0MPa 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, 80A/Sch. 40, 50A/Sch. 80 STPT410+ライニング 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. 10, 80A/Sch. 10, 50A/Sch. 10 SUS304 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. 10, 65A/Sch. 10, 40A/Sch. 10 SUS316L 0.98MPa 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 材質 最高使用圧力 最高使用温度 | 50A 相当, 100A 相当 EPDM 合成ゴム 0.98MPa 74℃ |

表2. 5-1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 (10/21)

| 名 称 | 仕 様 | |
|---|----------------------------------|--|
| 蒸発濃縮処理水貯槽 (H9) から 処理水バッファタンク及びCST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℃ |
| 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℃ |
| 立坑からモバイル式処理装置入口 | 呼び径/厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度 | 80A/Sch. 80 STPG370 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℃ |

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

| 名 称 | 仕 様 | |
|---------------------------------|----------------------------------|---|
| モバイル式処理装置入口からモバイル式処理装置出口 | 呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度 | 50A, 80A／Sch. 40 STPG370 0. 98MPa 40℃ |
| | 呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度 | 50A／Sch. 40 SUS316L 0. 98MPa 40℃ |
| | 呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度 | 50A, 80A 相当 (二重管) ポリ塩化ビニル 0. 98MPa 40℃ |
| モバイル式処理装置出口から2号機タービン建屋取り合い (屋外) | 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℃ |
| 2号機タービン建屋取り合い (屋外) から立坑まで | 呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度 | 80A／Sch. 80 STPG370 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℃ |
| | 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. 98MPa 40℃ |
| 2号機タービン建屋取り合い (屋外) から2号機タービン建屋 | 呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度 | 80A／Sch. 80 STPG370 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℃ |

表2. 5-1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 (12/21)

| 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℃ |
| RO濃縮水移送ポンプ配管分岐部からRO 濃縮水貯槽循環ヘッダーまで | 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 0.98MPa 40℃ |
| RO濃縮水貯槽循環ヘッダーからRO濃縮 水貯槽まで | 呼び径※ 材質 最高使用圧力 最高使用温度 | 75A 相当, 80A 相当, 100A 相当 ポリエチレン 0.98MPa 40℃ |

※ 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 (13/21)

| 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 RO 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 (14/21)

| 名 称 | 仕 様 | |
|---|----------------------------------|---|
| 建屋内 RO 出口から淡水化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/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℃ |
| 淡水化処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 RO 出口から SPT 受入水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 (15/21)

| 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 (16/21)

| 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 (17/21)

| 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 最高使用圧力 最高使用温度 | STPG370 1.0 MPa 40 °C |
| (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 1.0 MPa 40 °C |
| 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 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 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 (1 8 / 2 1)

| 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) | 呼び径／厚さ | 100A/Sch40, 80A/Sch40, 65A/Sch40, 50A/Sch40, 40A/Sch40 |
| | 材質 | SUS316L |
| | 最高使用圧力 | 1.37 MPa |
| (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 | 1.37 MPa |
| (耐圧ホース) | 呼び径 | 65A 相当 |
| | 材質 | 合成ゴム(NBR) |
| | 最高使用圧力 | 1.37 MPa |
| 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 | 100A 相当 |
| | 材質 | ポリエチレン |
| | 最高使用圧力 | 1.0 MPa |
| プロセス主建屋 1 階西側分岐からプロセス主建屋切替弁スキッドまで (鋼管) | 呼び径／厚さ | 100A/Sch80 |
| | 材質 | STPG370 |
| | 最高使用圧力 | 1.37MPa |
| (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 (1 9 / 2 1)

| 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 材質 最高使用圧力 最高使用温度 | 100A/Sch80 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 1.0 MPa 40℃ |
| S P T 建屋 1 階中央南側分岐からプロ 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℃ |

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

| 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 (21 / 21)

| 名称 | 仕様 | |
|--|--------|---|
| 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℃ |

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)

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

3,456 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)

64 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吸着塔・フィルタ,
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)

(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)

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 700m³

(7) 廃スラッジ一時保管施設

スラッジ保管容量 720m³ (予備機含む)

スラッジ貯層基数 8 基

スラッジ貯層容量 90m³/基

表 2. 5-3 廃スラッジ貯蔵施設の主要配管仕様

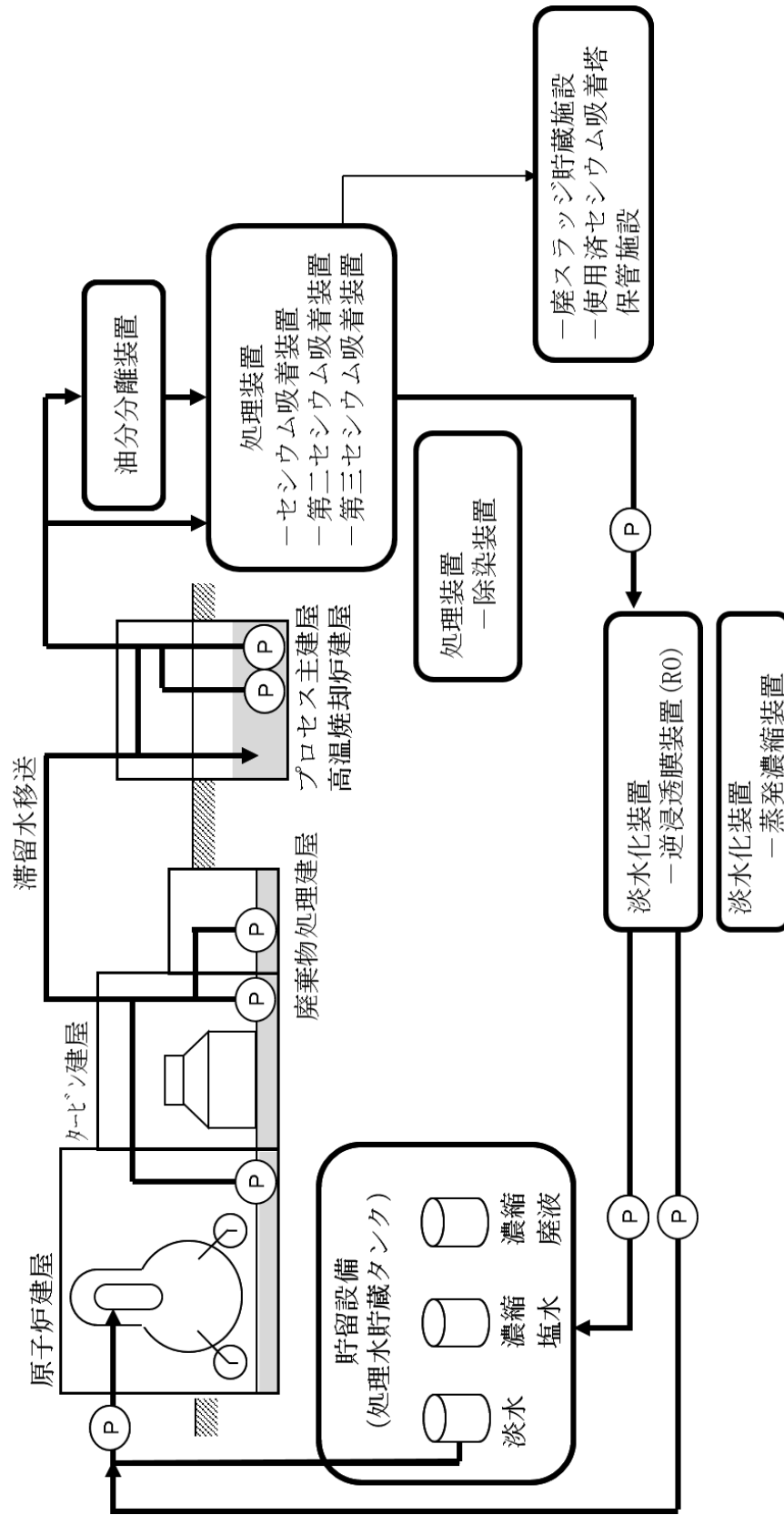
| 名 称 | 仕 様 | |
|--|----------------------------------|---|
| 除染装置から 造粒固化体貯槽 (D) (鋼管) | 呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度 | 50A, 80A / Sch20S SUS316L 0.3MPa 50℃ |
| 造粒固化体貯槽 (D) から プロセス主建屋壁面取合まで (鋼管) | 呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度 | 50A, 80A / Sch20S SUS316L 0.98MPa 50℃ |
| プロセス主建屋壁面取合から 廃スラッジ一時保管施設取合まで (二重管ホース) | 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 2号機及び3号機の海水配管トレンチにおける高濃度汚染水の処理設備
- 添付資料－12 中低濃度タンクの設計・確認の方針について
- 添付資料－13 中低濃度タンク及び高濃度滞留水受タンクの解体・撤去の方法について
- 添付資料－14 使用済セシウム吸着塔一時保管施設（第三施設）
- 添付資料－15 建屋内 R0 循環設備の設計・確認の方針について
- 添付資料－16 滞留水移送装置の設計・確認方法について
- 添付資料－17 セシウム吸着装置におけるストロンチウム除去について
- 添付資料－18 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－19 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－20 RO 濃縮塩水を移送する配管の追設について
- 添付資料－21 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－22 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－23 蒸留水タンク，濃縮水受タンク，濃縮処理水タンクの撤去方法について
- 添付資料－24 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－25 SPT 建屋の構造強度及び耐震性について
- 添付資料－26 濃縮廃液貯槽(完成品)の安全確保策について
- 添付資料－27 地下貯水槽 No. 5 の解体・撤去について
- 添付資料－28 除染装置処理水移送ポンプ及び弁を含む付属配管の撤去について
- 添付資料－29 滞留水浄化設備の設計・確認方法について
- 添付資料－30 第三セシウム吸着装置について
- 添付資料－31 主要配管の確認事項について

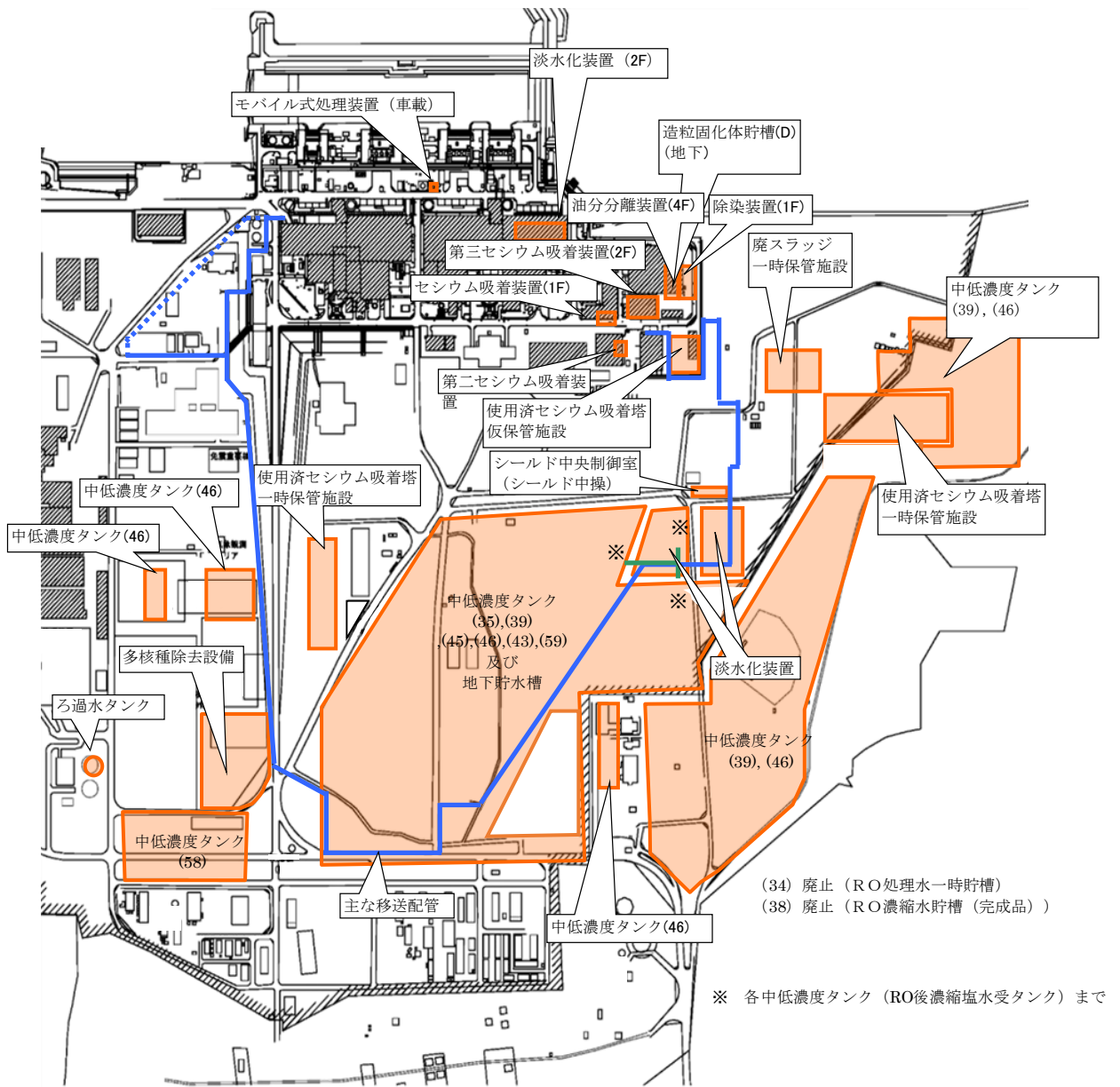
表 1 設備の構成

| 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 ・サブプレッション・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 | 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 |



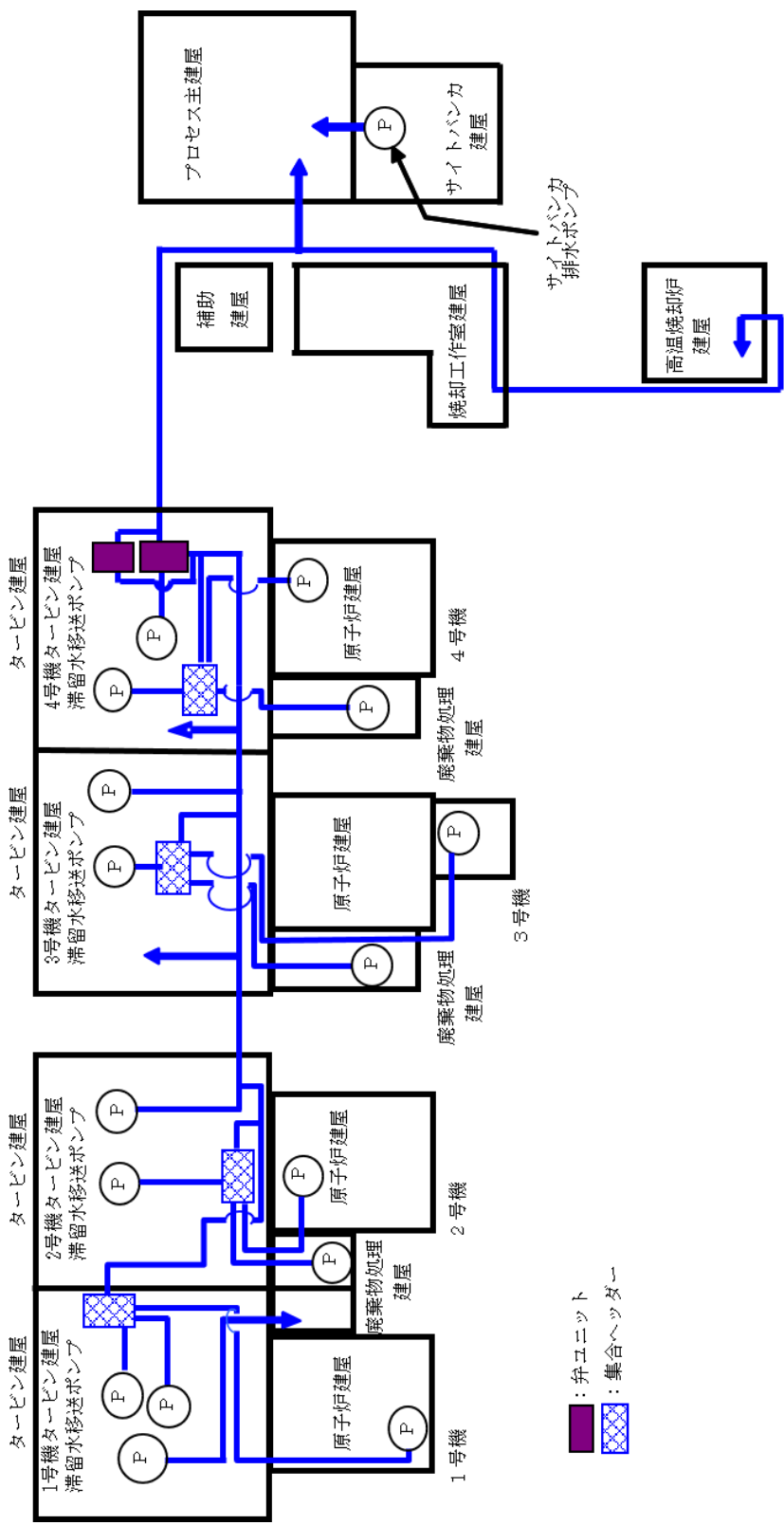
(a) 系統概要

図-1 汚染水処理設備等の全体概要図 (1/2)



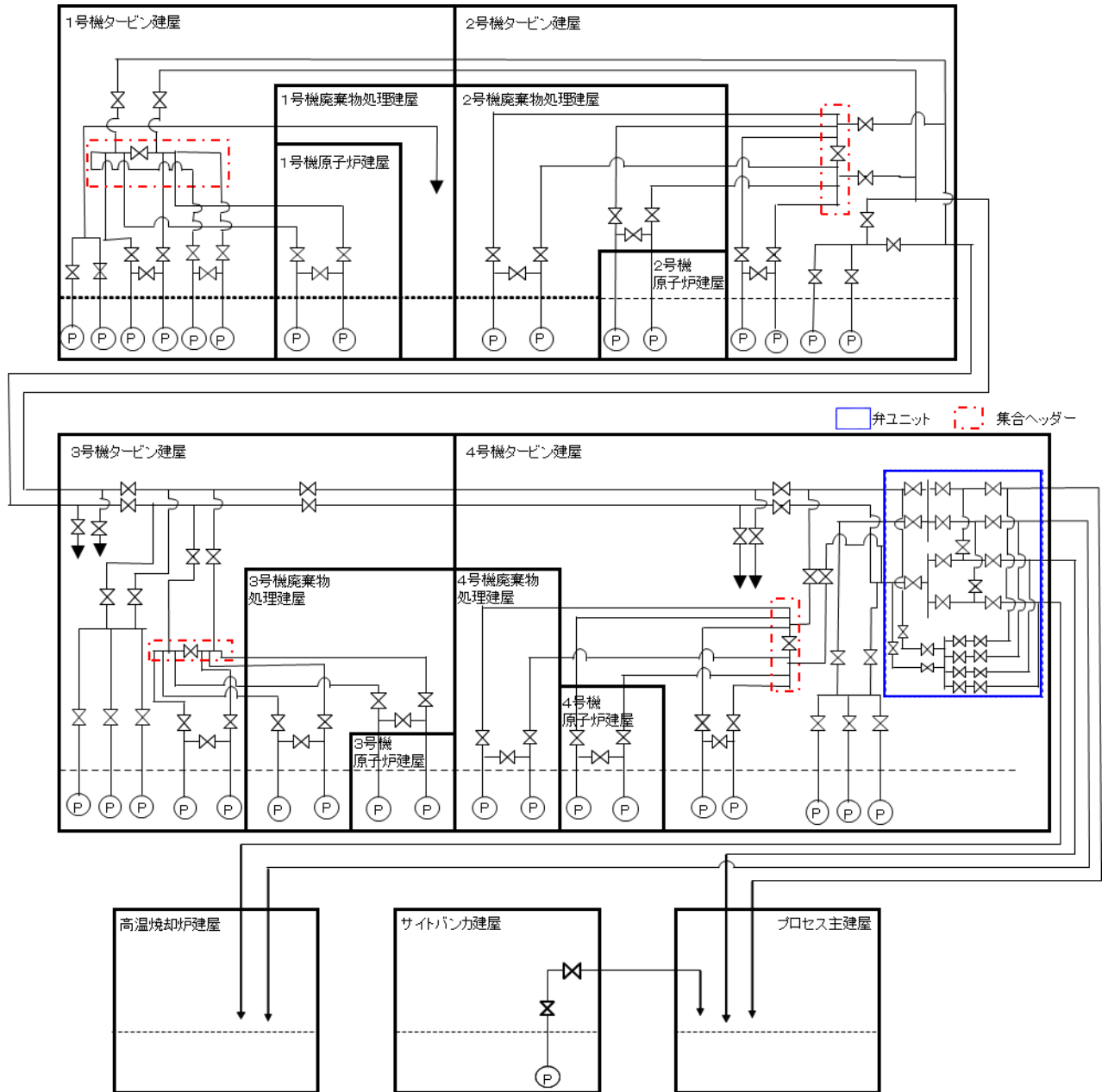
(b) 配置概要

図-1 汚染水処理設備等の全体概要図 (2 / 2)

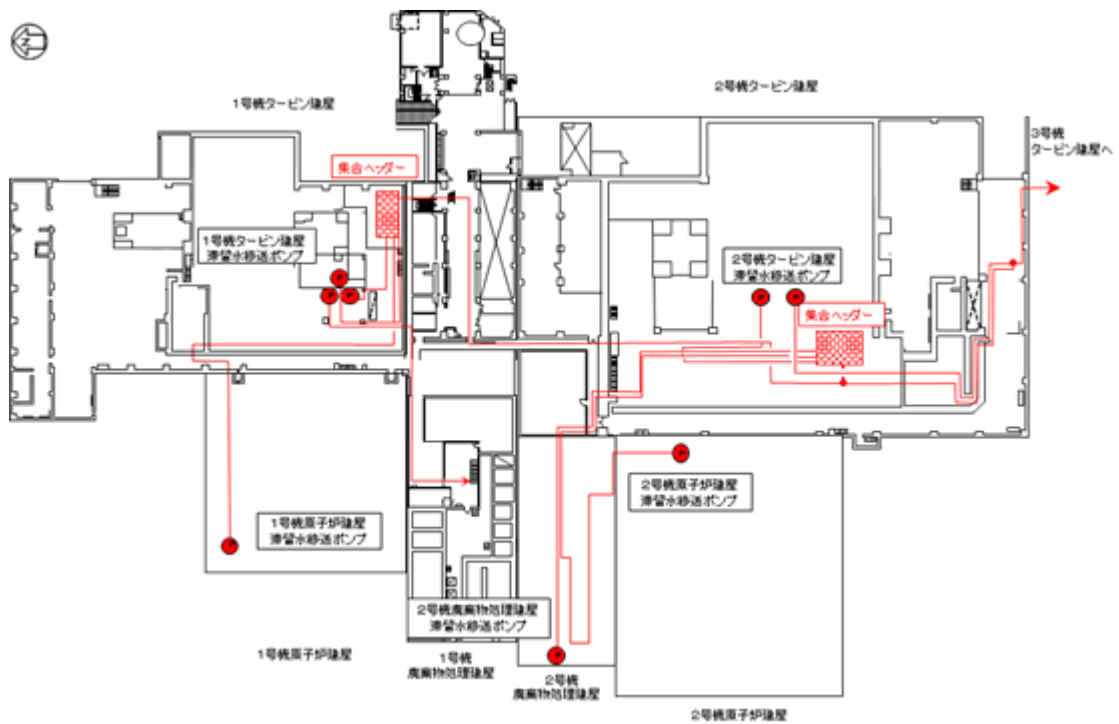


(a) 移送装置全体系統図

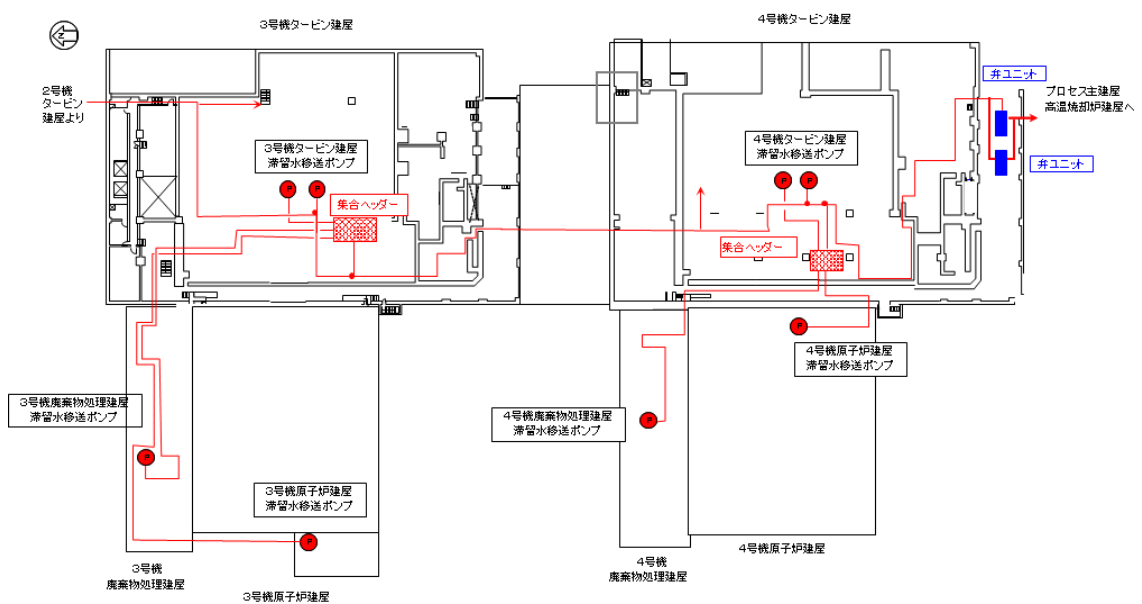
図一 2 滞留水移送装置の系統構成図 (1 / 3)



(b) 移送装置系統図概略図
 図-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)

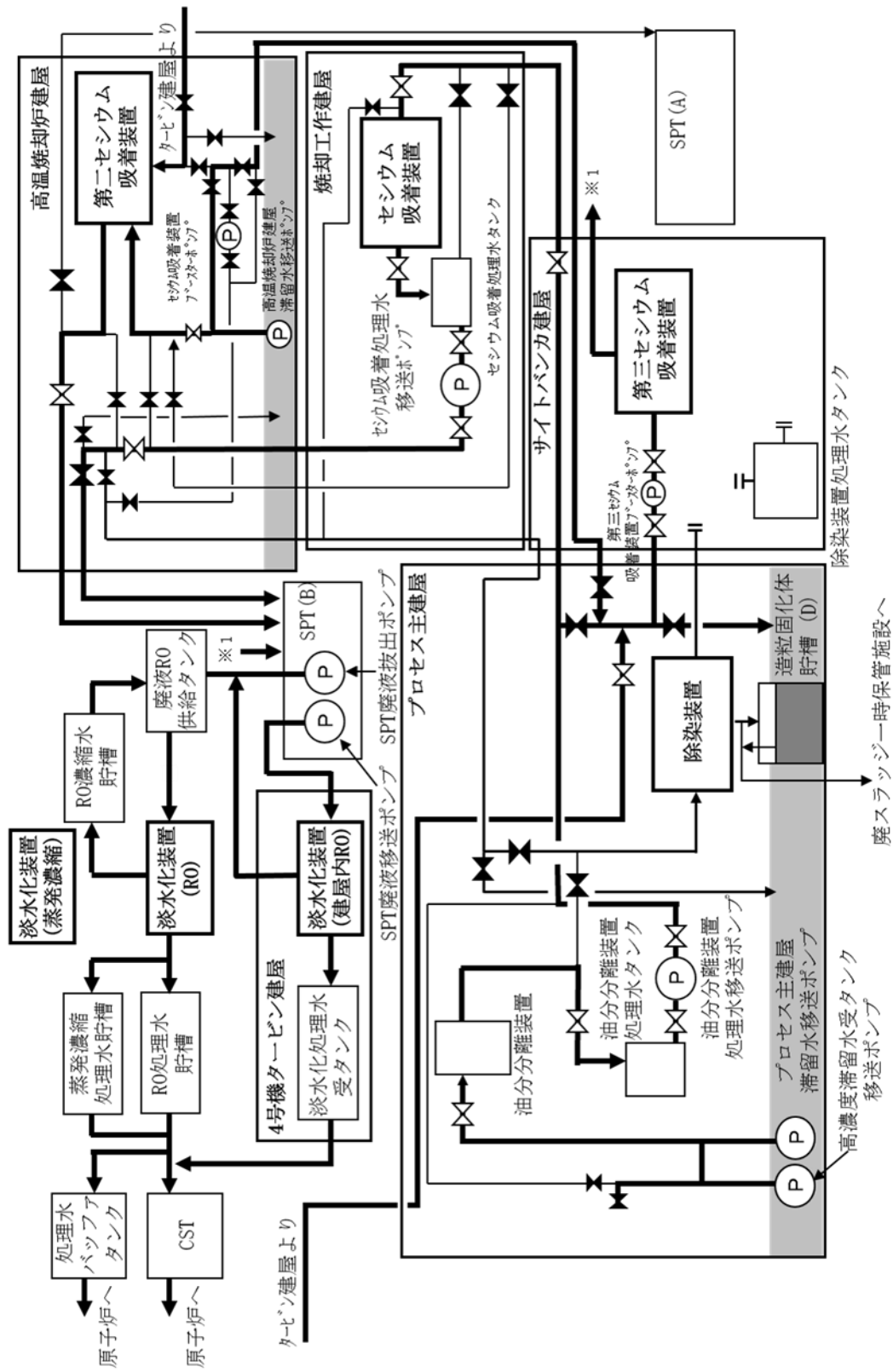


図-3 処理装置（セシウム吸着装置，第二セシウム吸着装置，第三セシウム吸着装置，除染装置）の系統構成図

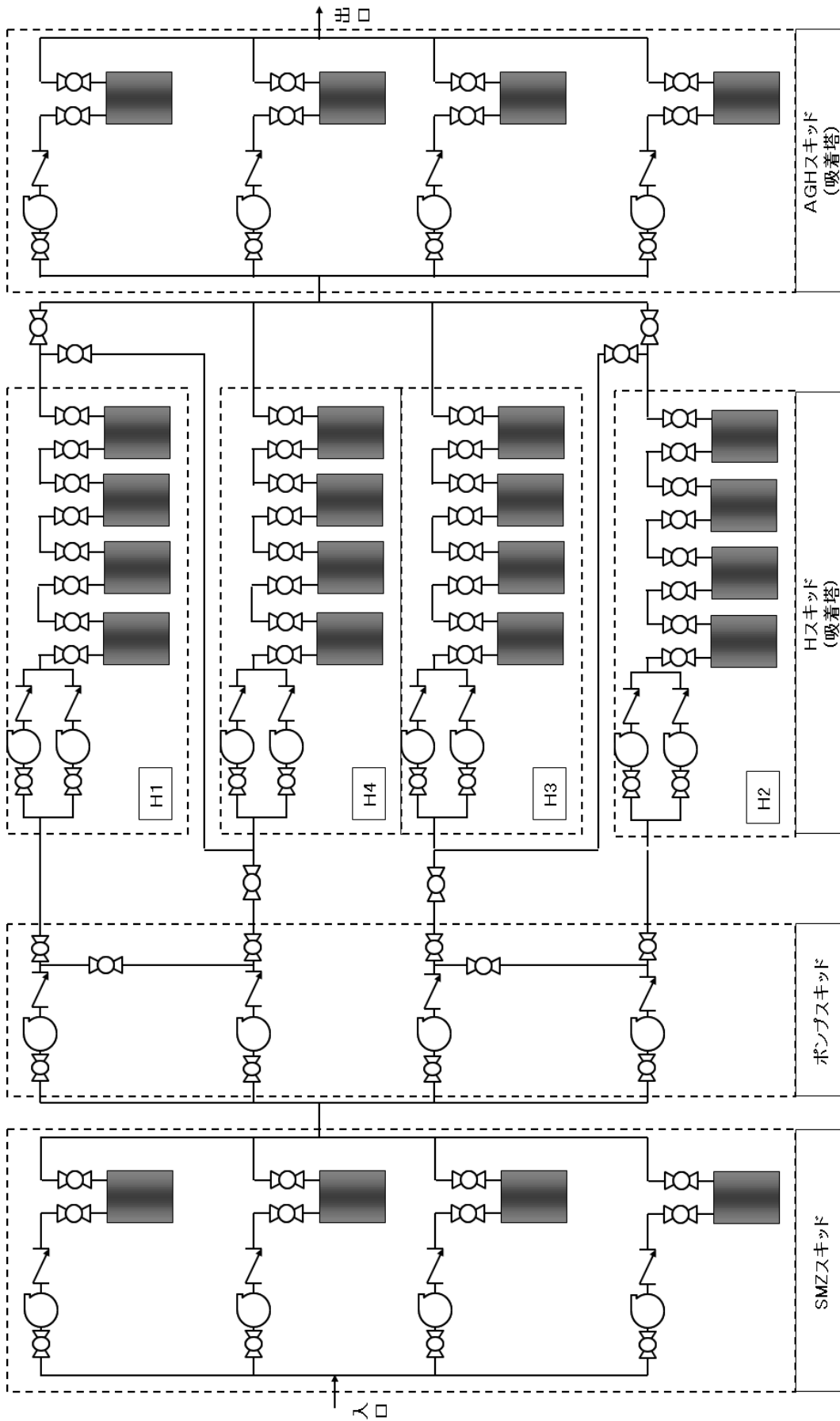


図-4 セシウム吸着装置の系統構成図

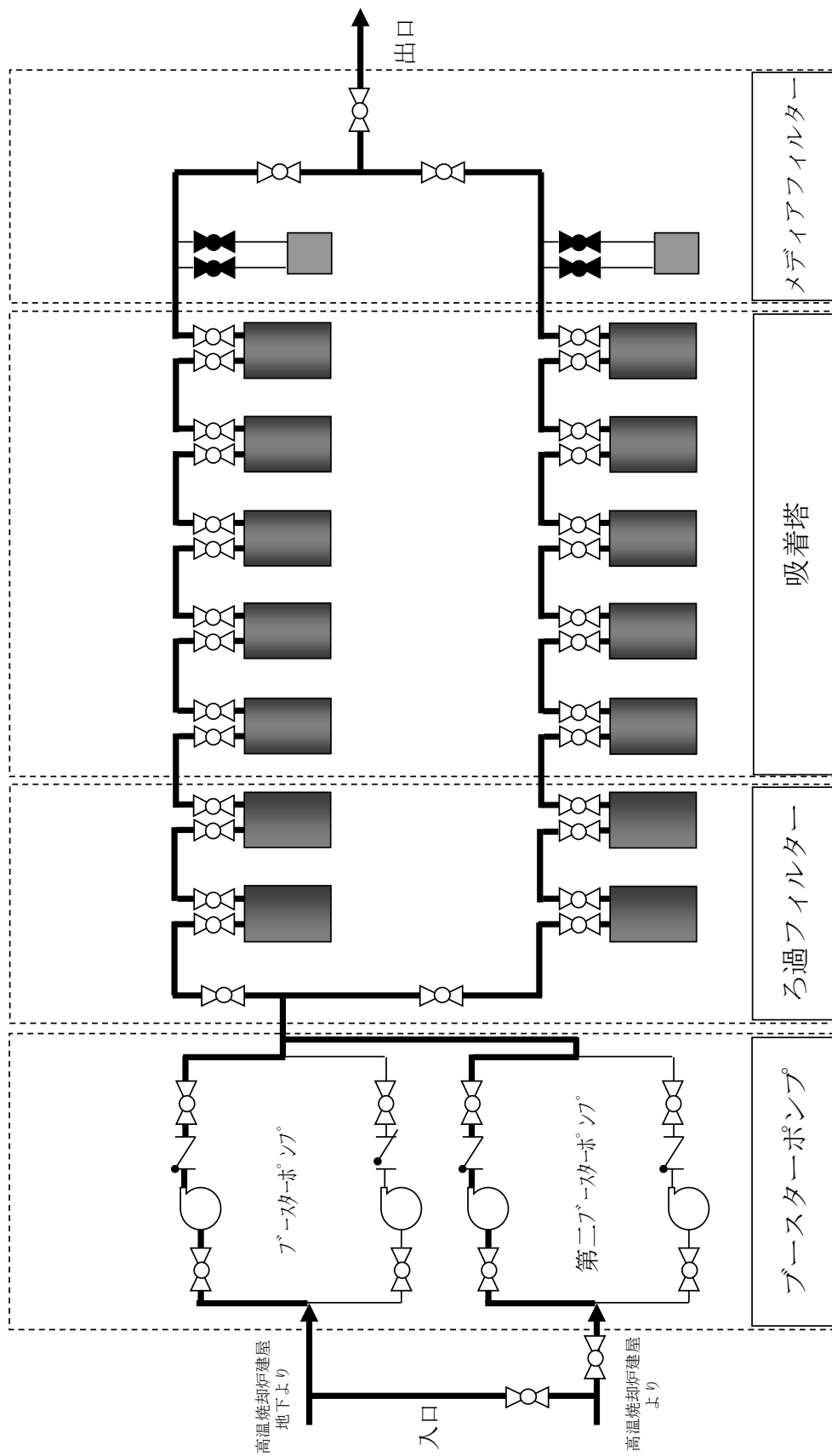


図-5 第二セシウム吸着装置の系統構成図

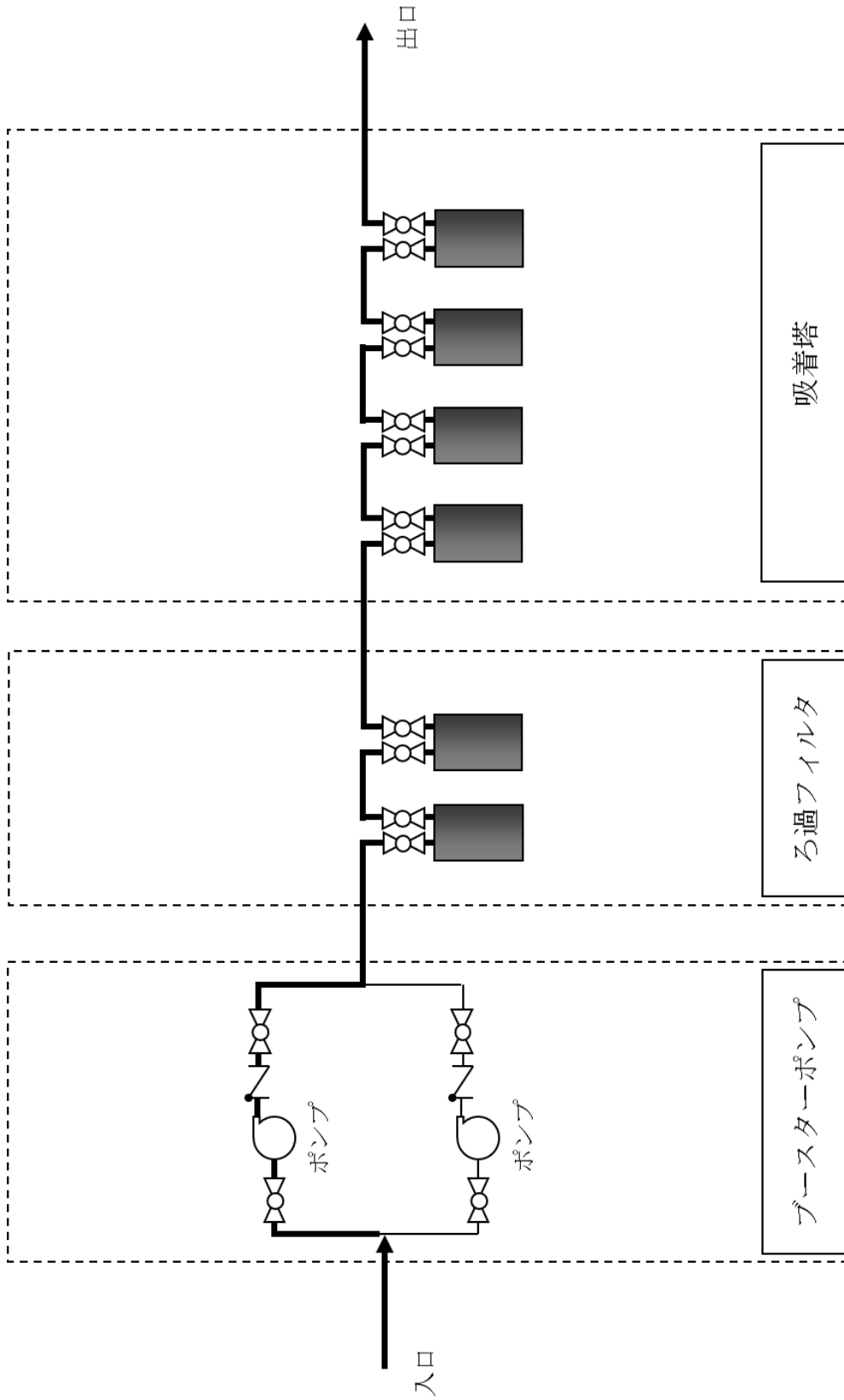
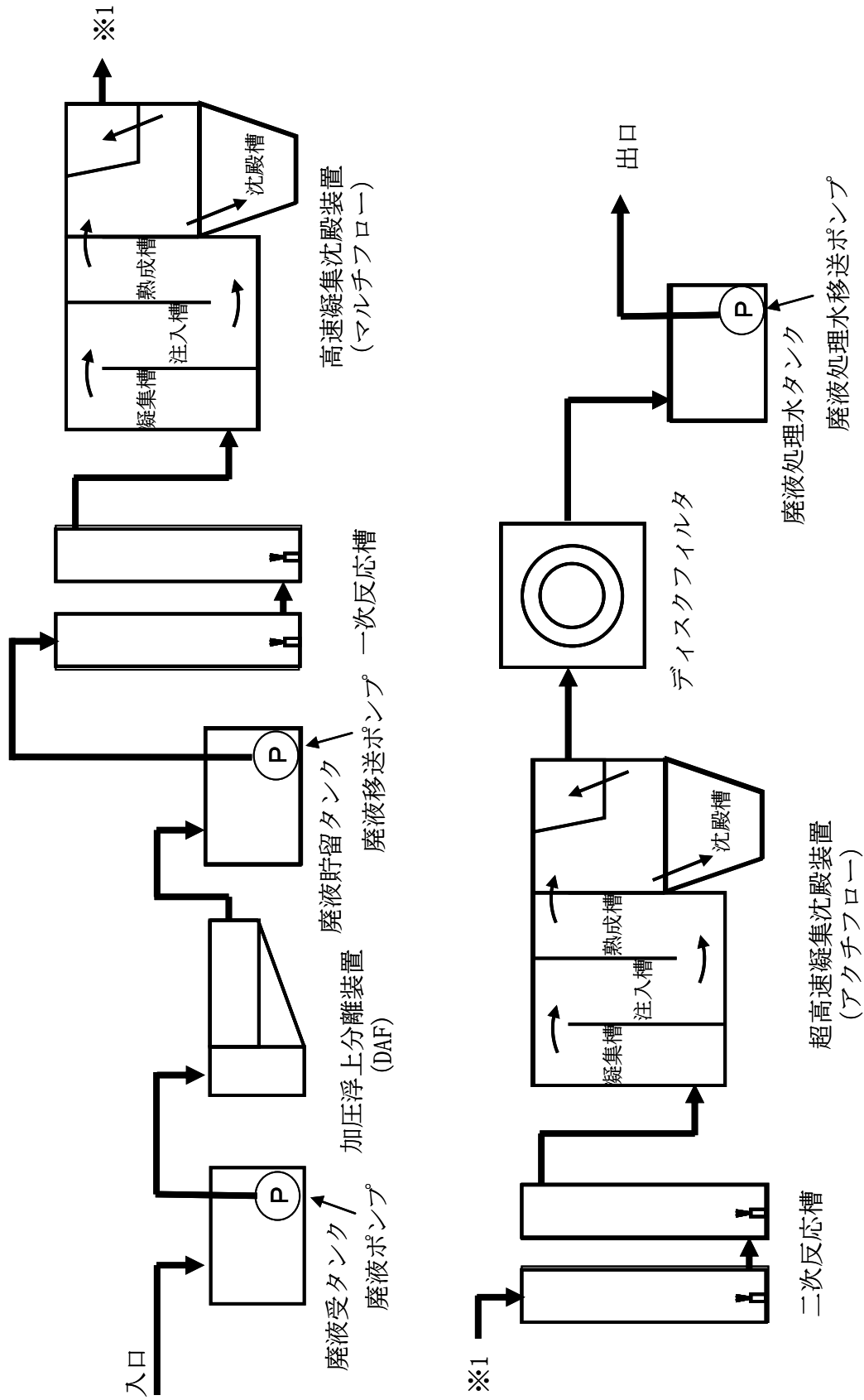


図-6 第三セシウム吸着装置の系統構成図



図一 7 除染装置の系統構成図

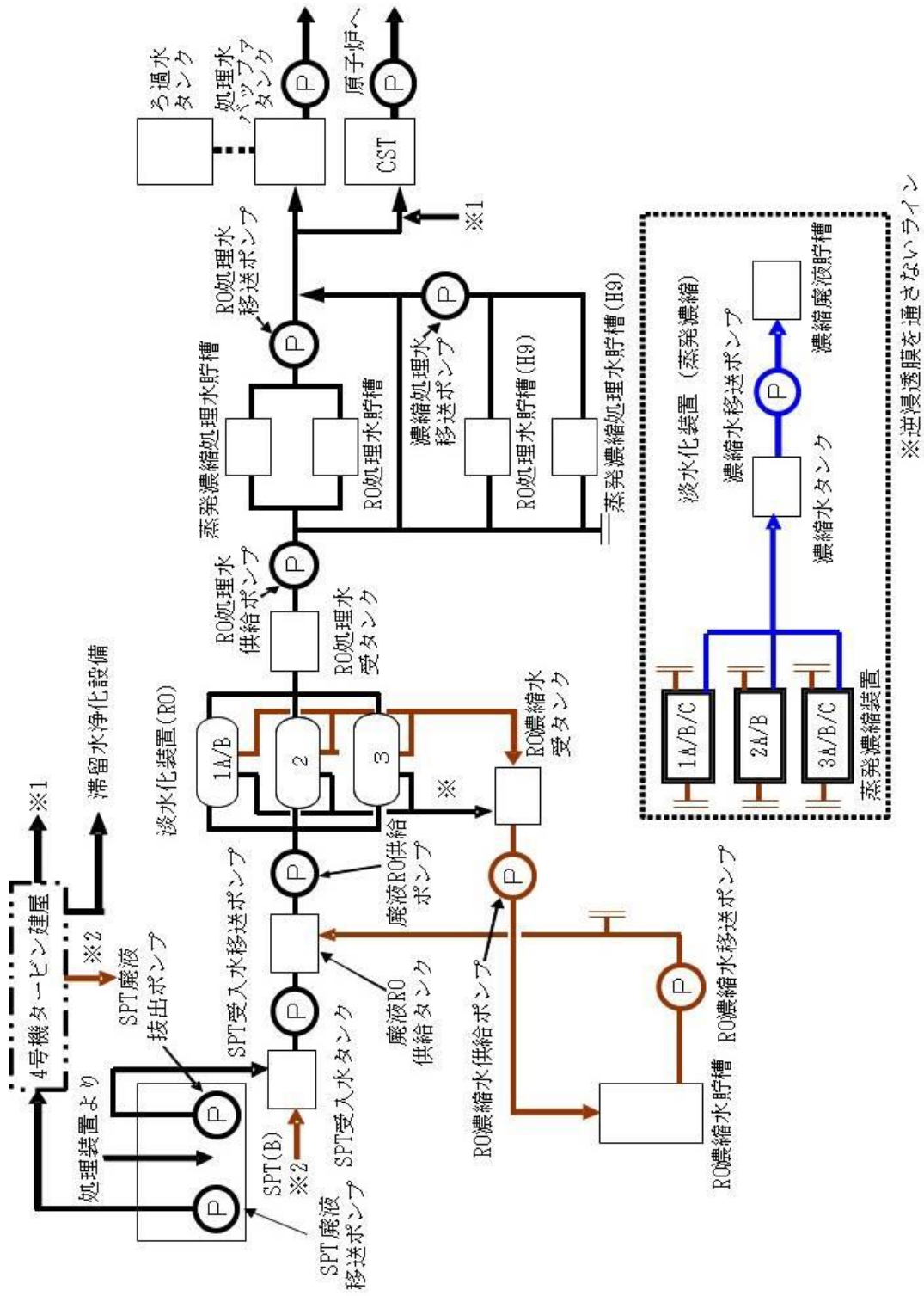


図-8 淡水化装置（逆浸透膜装置、蒸発濃縮装置）及び滞留水浄化設備の系統構成図（1/2）

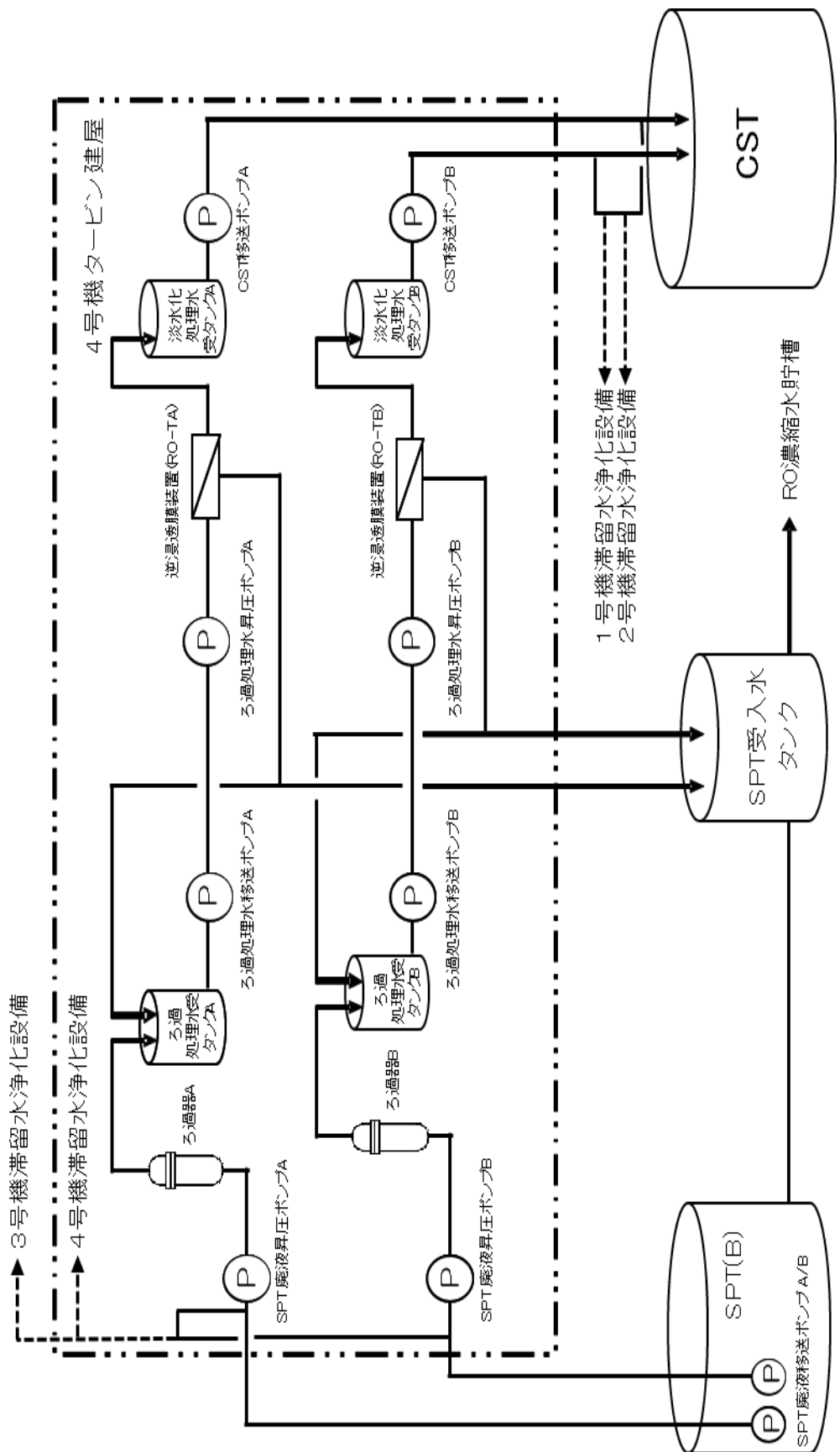


図-8 淡水化装置（逆浸透膜装置）及び滞留水浄化設備の系統構成図（2/2）
 （滞留水浄化設備の範囲について点線で示す。）

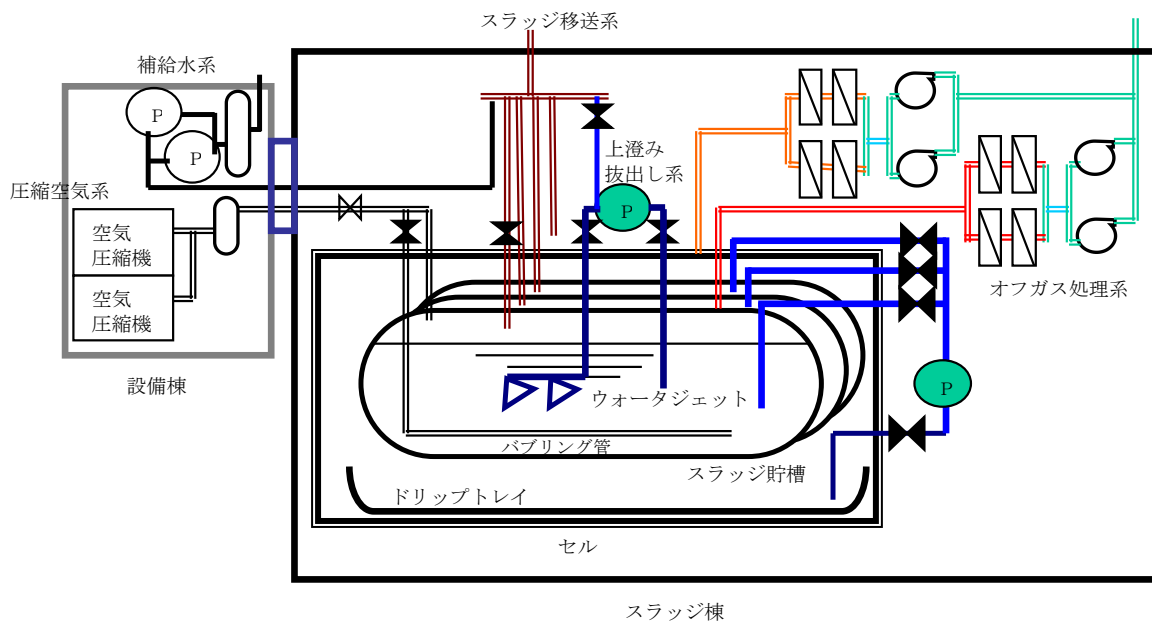


図-9 廃スラッジ一時保管施設概要図

汚染水処理設備等の具体的な安全確保策について

高レベル汚染水処理設備，貯留設備，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等は，高レベルの放射性物質を扱うため，漏えい防止対策，放射線遮へい・崩壊熱除去，可燃性ガス滞留防止，環境条件対策について具体的に安全確保策を以下の通り定め，実施する。

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. 放射性物質漏えい防止等に対する考慮

(1) 漏えい発生防止

- a. 滞留水移送装置は，耐食性を有するポリエチレン管，ステンレスの鋼管もしくは十分な肉厚を有する炭素鋼の鋼管の使用を基本とする。なお，耐圧ホースを使用する箇所は継手部にカムロック構造を採用し，継手部を番線で固縛すること等により，継手が外れない処置を実施する。また，屋外敷設箇所のうち重機による作業や車両の通行がある箇所は，滞留水移送装置を損傷させないための措置を実施する。
- b. 鋼管もしくはポリエチレンの継手部は，可能な限り溶接構造もしくは融着構造とする。また，Dエリアタンク貯留水の一部変更に伴い新設する移送配管は，漏えい堰等が設置されないフランジ構造の継手部についてシール材又は発泡剤の充填を実施する。
- c. セシウム吸着装置吸着塔，第二セシウム吸着装置及び第三セシウム吸着装置吸着塔の容器は，腐食による漏えい発生を防止するために，耐腐食性，耐応力腐食割れ性を有する SUS316L 材の使用を基本とする。
- d. 除染装置のうち炭素鋼製の槽類の接液部は，腐食による漏えいを防止するために塗装による防錆処理を実施する。また，薬品注入装置のうち強酸性又は強アルカリ性の薬品を扱う箇所は，腐食等を防止するため塩化ビニル系やステンレス系の材料を用いる。さらに，凝集沈殿装置内の水は，強酸性や強アルカリ性とならないように管理する。
- e. 淡水化装置は，耐食性を有するポリエチレン管の使用を基本とする。なお，耐圧ホースを使用する箇所は継手部にフランジ構造を採用し，継手部を番線で固縛すること等により，継手が外れない処置を実施する。
- f. 中低濃度タンクの内，フランジボルトによる接合により組み立てている円筒型タンクは，漏えいの発生する可能性が高い接合部に対して，毎年冬季の前にフランジボルトのトルク確認を実施する。また，漏えいが発生する可能性が高い接合部に対し，補修塗装等による長期健全性を確認していく。
- g. 地下貯水槽は，2重の遮水シートとベントナイトシートの3重のシートにより止水を実施する。

- h. タンク・槽類には必要に応じて水位検出器を設け、オーバーフローを防止する。
- i. ポンプ（水中ポンプを除く）の軸封部は、漏えいの発生し難いメカニカルシール構造とする。
- j. 汚染水を内包している配管及びポンプ等の開放作業は、隔離処置及び水抜き後に実施する。
- k. 耐圧ホース、ポリエチレン管は設計・建設規格（JSME）に記載のない非金属材料であるため、日本工業規格（JIS）、日本水道協会規格（JWWA）、ISO 規格、製品の試験データ等を用いて設計を行う。なお、耐圧ホース、ポリエチレン管の耐震性については、可撓性を有しており地震による有意な応力は発生しない。

(2) 漏えい検知・漏えい拡大防止

- a. 滞留水移送装置のうち屋外敷設箇所は、線量当量率の監視、巡視点検、並びに移送先の水位を監視することにより系外への漏えいの有無を確認する。また、一部屋外配管は U 字溝内に設置し、屋内敷設箇所は堰等によりエリア分けを実施することにより漏えい水の拡大を防止する。
- b. 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、スキッド内部もしくは床面に漏えい検知器を設置する。漏えい発生時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）に警報を発し、運転員が停止操作等の必要な措置を講ずる。また、巡視点検等で漏えいがないことを確認する。また、漏えいが発生した場合でも系外に放出させないため装置は建屋内に設置する。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。
- c. 除染装置は、周囲が高雰囲気線量下となり巡視点検が困難なことから、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）等から監視カメラにより漏えい監視を実施する。また、漏えいが発生した場合でも系外に放出させないため装置は建屋内に設置する。
- d. 淡水化装置（逆浸透膜装置、蒸発濃縮装置）は、漏えいの早期検知のために床面に漏えい検知器を設置するとともに、漏えい発生時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）に警報を発し、運転員が停止操作等の必要な措置を講ずる。合わせて、巡視点検を実施し、漏えいがないことを確認する。また、淡水化装置を設置する仮設ハウス内には漏えい水の拡大防止のための堰を設置し、漏水防水機能を持たせるための塗装を行う。
- e. 中低濃度タンクは、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する。また、漏えいの拡大を防止するために、タンク設置エリアに鉄筋コンクリート堰、もしくは土堰堤等を設置する。円筒型タンクについてはコンクリート基礎部に鉄筋コンクリート

ト堰、タンク設置エリア外周部に土堰堤等を設置するとともに、貯留中はタンク間にある連結弁を閉じる運用とする。地表に直接設置されている鋼製の横置き円筒タンクは、地表への漏えい水の浸透を防止するため、耐圧ホース及び接続フランジ下部にトレイ、シート等による拡大防止対策について検討する。なお、堰等を越える漏えいが発生した場合は、土のう等による拡大防止を実施するとともに、汚染土壌の回収を実施する。

- f. 地下貯水槽は、3重シート間に漏えい検知器を設けるとともに、地下貯水槽に水位検出器を設け、漏えいの有無を監視する。また漏えいの拡大を防ぐため、3層目のシートに水分を吸収・膨潤することにより難透水性を示すベントナイトのシートを設置する。
- g. 汚染水を内包している配管及びポンプ等は、開放作業時に受けパン及び飛散防止カバー等の漏えい拡大防止策を実施する。
- h. 屋外に敷設する移送配管については、以下の対応を行う。
 - ・ 漏えい堰等が設置されない移送配管等で継手部がフランジ構造となる場合には、漏えい拡大防止カバーで覆った上で中に吸水シートを入れ、漏えい水の拡大防止に努める。
 - ・ 万一漏えいが発生した場合でも構内排水路を通じて環境に汚染水が放出することがないように、排水路から可能な限り離隔して配管等を敷設するとともに、排水路を跨ぐ箇所は、ボックス鋼内等に配管を敷設する。
 - ・ 移送配管から漏えいが確認された場合は、ポンプ等を停止し、系統の隔離及び土嚢の設置等により漏えい水の拡大防止を図る。
 - ・ 移送配管の更なる漏えい検知・漏えい拡大防止策について、速やかに検討し、RO濃縮水処理によるリスク低減効果、漏えい拡大防止策の有効性や工期等を踏まえ、可能なものから実施する。対策が完了するまでの間は、巡視点検による漏えい検知を要員へ周知し、確実に実施する。
 - ・ 移送配管は、使用開始までに漏えい確認等を実施し、施工不良等による大規模な漏えいの発生を防止する。また、フランジ継手部は、ガスケットの経年劣化により微小漏えいの発生が懸念されることから、架空化により視認性を向上させ、毎日の巡視点検により漏えいの有無を確認する。

1.2. 放射線遮へい・崩壊熱除去

(1) 放射線遮へい・被ばく低減に対する考慮

- a. 滞留水移送装置は、放射線業務従事者が接近する必要がある箇所は、鉛毛マット等による遮へいを設置する。
- b. 処理装置のうち、滞留水もしくは高濃度の廃水を扱う処理装置の配管は、直接、放射線業務従事者が近づく可能性のある箇所を対象に空間線量当量率が数 mSv/h 以下と

なるように遮へいを設置する。

- c. 淡水化装置（逆浸透膜装置，蒸発濃縮装置）の廃水には，ストロンチウムなどの β 線核種が集約されるため，廃水を直接扱う場合には適切な β 線防護策を実施する。

(2) 崩壊熱除去

- a. セシウム吸着装置吸着塔，第二セシウム吸着装置及び第三セシウム吸着装置吸着塔内のゼオライトに吸着した放射性物質の崩壊熱は，処理水を通水することにより除熱する。なお，通水がない状態でも崩壊熱による温度上昇は1時間当たり約 1°C である。
- b. 除染装置内の滞留水に含まれる放射性物質の崩壊熱は，通水により熱除去する。なお，通水がない状態でも，セシウム吸着装置吸着塔，第二セシウム吸着装置吸着塔及び第三セシウム吸着装置吸着塔内のゼオライトに吸着した放射性物質の崩壊熱による温度上昇未満である。

1.3. 可燃性ガスの滞留防止

- a. セシウム吸着装置では，吸着塔内で水の放射線分解により発生する可能性のある可燃性ガスは，通水時は処理水とともに排出される。通水停止時は可燃性ガスが滞留する可能性があるため，吸着塔にベントを設け，ベント弁を手動で開操作して通気により排出する。なお，水の放射線分解により発生する可燃性ガスはわずかであり，ベント弁を開操作するまでに時間的余裕があることから，手動で実施する。排出された可燃性ガスは，建屋天井・床に設けた開口より建屋外へ排気する。
- b. セシウム吸着装置にて発生する使用済みの吸着塔は，可燃性ガスの発生抑制のため，使用済セシウム吸着塔仮保管施設において内部の水抜きを実施する。なお，吸着塔の内部水は，滞留水を貯留している高温焼却炉建屋の地下階に排出する。
- c. 第二セシウム吸着装置及び第三セシウム吸着装置では，吸着塔内で水の放射線分解により発生する可能性のある可燃性ガスは，通水時は処理水とともに排出される。通水停止後は，吸着塔上部に設けたオートベント弁・ベント管を介して可燃性ガスを屋外に排出する。
- d. 第二セシウム吸着装置及び第三セシウム吸着装置にて発生する使用済みの吸着塔は，可燃性ガスの発生抑制のため，内部の水抜きを実施する。なお，第二セシウム吸着装置吸着塔の内部水は，滞留水を貯留している高温焼却炉建屋の地下階に，第三セシウム吸着装置吸着塔の内部水は滞留水を貯留しているプロセス主建屋の地下階にそれぞれ排出する。
- e. 除染装置の塔槽類の気相部は，可燃性ガスが滞留する可能性があることから，排風機により大気へ放出する。排風機のラインには，高性能粒子フィルタ，ヨウ素吸着フィルタを設けており，気相に含まれている放射性物質を捕獲する。さらに，ダストサンブラ等により，必要に応じて放射性物質濃度を測定する。

1.4. 環境条件対策

(1) 腐食

海水による炭素鋼の腐食速度は、「材料環境学入門」（腐食防食協会編，丸善株式会社）より，0.1mm/年程度と評価される。一方，炭素鋼を使用している配管・機器は，必要肉厚に対して十分な肉厚があり腐食代を有していることを確認している。

セシウム吸着装置吸着塔，第二セシウム吸着装置吸着塔及び第三セシウム吸着装置吸着塔は，耐腐食，耐応力腐食割れを有する SUS316L 材を用いている。

なお，高濃度の滞留水を扱う機器は，建屋内に設置しており，腐食により万一漏えいが生じたとしても所外に放出するようなことはない。

(2) 熱による劣化

滞留水の温度は，ほぼ常温のため，金属材料の劣化の懸念はない。

(3) 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。そのため，凍結しない十分な厚さ（100A に対して 21.4mm 以上）を確保した保温材を取り付ける。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

(4) 生物汚染

滞留水移送装置の移送ポンプの取水口には，メッシュを設けており，大きな藻等がポンプ内に浸入して機器を損傷させるようなことはない。

また，滞留水を移送している上では有意な微生物腐食等は発生しないと考えられる。ただし，異常な速度で腐食が進み漏えいが生じた場合において，微生物腐食が原因であると判明すれば，生物汚染を考慮した対策を講じる。

(5) 耐放射線性

耐圧ホースの構造部材であるポリ塩化ビニルの放射線照射による影響は， $10^5\sim 10^6\text{Gy}$ の集積線量において，破断時の伸びの減少等が確認されている。過去の測定において，2 号機タービン建屋の滞留水表面上の線量当量率が 1Sv/h であったことから，

耐圧ホースの照射線量率を 1Gy/h と仮定すると、集積線量が 10^5 Gy に到達する時間は 10^5 時間 (11.4 年) と評価される。そのため、耐圧ホースは数年程度の使用では放射線照射の影響により大きく劣化することはないと考えられる。

ポリエチレンは、集積線量が 2×10^5 Gy に達すると、引張強度は低下しないが、破断時の伸びが減少する傾向を示すが、上記と同様にポリエチレン管の照射線量率を 1Gy/h と仮定すると、 2×10^5 Gy に到達する時間は 2×10^5 時間 (22.8 年) と評価される。そのため、ポリエチレン管は数年程度の使用では放射線照射の影響を受けることはないと考えられる。なお、ポリエチレンの耐放射線性に関する長期健全性は、現在行っている劣化試験を通じて、今後も検討していく。

(6) 紫外線

屋外敷設箇所のポリエチレン管には、紫外線による劣化を防止するための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、フィルム等で覆う処置を実施する。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。

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

2.1. 放射性物質漏えい防止等に対する考慮

(1) 漏えい発生防止

- a. 使用済みのセシウム吸着装置吸着塔、第二セシウム吸着装置吸着塔及び第三セシウム吸着装置吸着塔は、吸着塔内の水を抜いた状態で貯蔵することにより、漏えいの発生を防止する。また、セシウム等の主要核種は、吸着塔内のゼオライトに化学的に吸着させ、吸着塔内の放射性物質が漏えいし難い構造とする。さらに、吸着塔の容器は、耐腐食性、耐応力腐食割れ性を有する SUS316L 材を採用する。
- b. 使用済みの吸着材を収容する高性能容器は、脱水装置により脱水し、水を抜いた状態で貯蔵することにより、漏えいの発生を防止する。さらに高性能容器は、水に耐性を有するポリエチレン製を使用する。
- c. 沈殿処理生成物を収容する高性能容器は、水分を抜かず貯蔵するが、耐腐食性、耐久性、耐放射線性、耐薬品性を有するポリエチレン製の容器とし、腐食による放射性物質の漏えいを予防する。
- d. 使用済みの吸着材を収容する処理カラムは、内部の水を抜いた状態で貯蔵することにより、漏えいの発生を防止する。さらに、処理カラムの容器は、耐腐食性、耐応力腐食割れ性を有する SUS316L 材を使用する。
- e. 造粒固化体貯槽(D)は、プロセス主建屋と一体のピット構造となっているため、建屋外への漏えいの可能性は低いが、念のため漏えい防止策としてコンクリート保護材を塗布し、漏えいの発生を予防する。
- f. 廃スラッジ一時保管施設のスラッジ貯槽は、貯留水の塩分による腐食を考慮し、十分な肉厚を有する貯槽を使用し漏えいの発生を予防する。
- g. 造粒固化体貯槽(D)、廃スラッジ一時保管施設のスラッジ貯槽には水位検出器を設け、オーバーフローを防止する。
- h. 廃スラッジ一時保管施設のポンプ（水中ポンプを除く）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。

(2) 漏えい検知・漏えい拡大防止

- a. 使用済セシウム吸着塔一時保管施設のうち高性能容器を保管するボックスカルバートは、第二施設においては床との設置面をモルタルにて閉塞し、ボックスカルバート底部の水抜き穴も閉塞することにより、漏えい水がボックスカルバート外に拡大することを防止する。
- b. 使用済セシウム吸着塔一時保管施設のうち第二施設で高性能容器を保管する部分の外周部には堰を設置し、漏えい発生時には排水用の堰の隙間を土のうで塞ぐことによ

- り、外部への漏えいの拡大を防止する。
- c. 造粒固化体貯槽(D)は、液位を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）にて監視することで貯蔵しているスラッジの漏えいの有無を監視する。
 - d. 廃スラッジ一時保管施設のスラッジ貯槽は、スラッジ貯槽下部にドリフトレイ及び漏えい検知器を設け、漏えいを検知するとともに、スラッジ貯槽の液位を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）で監視する。また、スラッジ貯槽は漏えいの拡大を防止するためにコンクリート製の囲い(セル)の中に設置する。なお、漏えいが発生した場合は漏えいしたスラッジ貯槽内のスラッジは予備のスラッジ貯槽に移送する。

2.2. 放射線遮へい・崩壊熱除去

(1) 放射線遮へい・被ばく低減に対する考慮

- a. 使用済みのセシウム吸着装置吸着塔は、炭素鋼製の遮へい容器及びコンクリート製ボックスカルバートにより放射線を遮へいする。
- b. 使用済みの第二セシウム吸着装置吸着塔及び第三セシウム吸着装置吸着塔は、鉛等を充填した炭素鋼製の遮へい容器により放射線を遮へいする。
- c. 多核種除去設備から発生する使用済みの高性能容器は、使用済セシウム吸着塔一時保管施設にてコンクリート製ボックスカルバートにより放射線を遮へいする。
- d. 使用済セシウム吸着塔一時保管施設ではスカイシャイン対策としてコンクリート製の蓋を被せる。
- e. 廃スラッジ一時保管施設はスラッジ貯槽からの放射線を遮へいし、建屋外壁での線量当量率が 1mSv/h となるように、スラッジ貯槽を囲うコンクリート厚さ、及び建屋のコンクリート厚さを設定する。

(2) 崩壊熱除去

- a. 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の使用済み吸着塔は、吸着塔内の放射性物質による崩壊熱を、対流、輻射、伝導により大気へ放出する設計とする。
- b. セシウム吸着装置吸着塔の崩壊熱による温度上昇は、コンクリート製ボックスカルバートに納入しない場合、保管時における定常状態での吸着塔中心部の温度は約 360℃となる。また、コンクリート製ボックスカルバートの保温性を考慮した場合、吸着塔中心部の温度は 377℃、炭素鋼製遮へい容器の温度は約 62℃となるが、ゼオライトの健全性（吸着材は 600℃程度までは安定でセシウムは吸着材から離脱しない）や鉄の遮へい性能に影響を与えるものではない。
- c. 第二セシウム吸着装置吸着塔の崩壊熱による温度上昇は、保管時における定常状態で

の吸着塔中心部の温度は 450℃となるが、ゼオライトの健全性（吸着材は 600℃程度までは安定でセシウムは吸着材から離脱しない）や鉛等の遮へい性能に影響を与えるものではない。

- d. 高性能容器及び処理カラムは、容器内の放射性物質による崩壊熱を、対流、輻射、伝導により大気へ放出する設計とする。
- e. 造粒固化体貯槽 (D) は、貯槽内部に設置した熱交換器と屋外に設置した空冷チラーによりスラッジに含まれる放射性物質の崩壊熱を除去することで、貯槽内温度を 25℃程度に管理する設計とする。
- f. 廃スラッジ一時保管施設では、造粒固化体貯槽 (D) での運用実績からスラッジから発生する崩壊熱を自然放熱により除去する設計とする。また、バブリング管もしくはウォータージェットによりスラッジを攪拌することにより、崩壊熱の集中化を防止する。

2.3. 可燃性ガスの滞留防止

- a. 使用済みの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及び処理カラムは、可燃性ガスの発生を抑制するために、内部の水抜きを行い保管する。水抜き完了後はベントを空けた状態で保管することにより、可燃性ガスを大気に放出する設計とする。
- b. 使用済みの高性能容器は、可燃性ガスの滞留を防止するために圧縮活性炭高性能フィルタを介したベント孔を設け、可燃性ガスを大気に放出する。
- c. 使用済みのセシウム吸着装置吸着塔及び高性能容器を収容するコンクリート製ボックスカルバートの蓋には、内部で可燃性ガスが滞留しないように通気口を設ける。
- d. 造粒固化体貯槽 (D) では、貯蔵水の放射線分解により発生する可燃性ガスは、除染装置に設置されている排風機により大気へ放出する。
- e. 廃スラッジ一時保管施設では、貯蔵水の放射線分解により発生するガスは貯槽内に圧縮空気を供給することにより、オフガス処理系を介して大気に放出する。

2.4. 環境条件対策

(1) 腐食

使用済セシウム吸着塔保管施設で貯蔵する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及び多核種除去設備の処理カラムは、内部の水を抜いた状態で保管し、容器に耐腐食性、耐応力腐食割れ性を有する SUS316L 材を用いている。また、高性能容器は、耐久性、耐薬品性に優れたポリエチレン材を用いている。

スラッジ貯槽は、想定される腐食速度 0.25mm/年に対して肉厚 25mm を有しており、十分な腐食代を有している。

(2) 熱による劣化

吸着塔中心温度が高い第二セシウム吸着装置吸着塔においても、容器外周部の最大温度は約 160℃であり、金属材料に有意な特性変化は生じない。

(3) 凍結

造粒固化体貯槽(D)は、万一凍結したとしても、気相部を有しているため膨張が問題となることはない。

また、廃スラッジ一時保管施設のスラッジ貯槽は、スラッジ棟の換気設備により暖房されるため凍結することはない。

(4) 生物汚染

使用済セシウム吸着塔保管施設で貯蔵する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及び多核種除去設備の処理カラムは、内部の水を抜いた状態で保管するため、生物汚染が問題となることはない。

造粒固化体貯槽(D)は内面にコンクリート保護材を塗布しており、微生物腐食は発生しない。

スラッジ貯槽は高線量下なので微生物の影響はないと考えられる。ただし、異常な速度で腐食が進み漏えいが生じた場合において、微生物腐食が原因であると判明すれば、生物汚染を考慮した対策を講じる。

(5) 紫外線

使用済セシウム吸着塔保管施設にて貯蔵する高性能容器は、ポリエチレン製であり、紫外線による劣化が懸念される。そのため、保管施設に収容後はコンクリート製の蓋を設置する。

以上

汚染水処理設備等の工事計画及び工程について

高レベル汚染水処理設備，貯留設備，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等は，高レベルの放射性物質を扱うため設備の信頼性向上及び敷地境界線量の低減を目的とした以下の工事について計画し，実施する。

1 設備の現状及び工事の概要

1.1 淡水化装置移送ラインのポリエチレン管化

淡水化装置移送ラインの信頼性向上のため，移送ラインを耐圧ホースからポリエチレン管に取替を行う。現状，主要系統の配管については耐圧ホースからポリエチレン管へ取替済みであり，今後淡水化装置及びポンプ等の機器周り耐圧ホースについて，ポリエチレン管等の信頼性の高い設備への取替を行う。

1.2 タンク増設

汚染水処理設備，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濃縮水処理設備の稼動に合せ，淡水化装置（逆浸透膜装置，蒸発濃縮装置）からの淡水，廃水，並びに多核種除去設備，増設多核種除去設備，高性能多核種除去設備及びRO濃縮水処理設備の処理済水を貯蔵する中低濃度タンクの設置を行う。今後は必要となる容量を確認しながら逆浸透膜装置の廃水を貯留するRO濃縮水貯槽，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貯槽及びRO濃縮水処理設備の処理済水を貯留するSr処理水貯槽について追加設置する。貯蔵容量は地下水の流入抑制策を取ったとしても一定程度増加する汚染水を十分に貯蔵できるように，平成26年度末に80万m³の総容量とする計画である。なお，増設計画は地下水流入状況を見定めつつ，柔軟に見直し，運用していく。

また，タンク増設計画の一環として，敷地利用効率の低い鋼製角型タンク（Dエリア）及び鋼製横置きタンク（H1・H2 エリア）の溶接型タンクへの取替，汚染水漏えい事象を踏まえたフランジタンクの使用停止及び溶接型タンクへの取替（B・H1・H2・H3・H4・H5・H6・G6・G4 エリア）を実施していく方針である。なお，フランジタンクの耐用年数はフランジ部のパッキンの性能を考慮すると5年程度である。

現在の実施計画及び至近の実施計画変更における貯蔵容量，現在のRO濃縮水，多核種処理水及びSr処理水の貯蔵容量及び貯蔵量は次の通り。

| | 実施計画における貯蔵容量 | | 現在の状況 (2019年6月13日) | |
|----------------|---|---|--------------------------|-------------------------|
| | 2019年2月22日 認可 | 至近の 変更申請後※1 | 貯蔵容量※2 | 汚染水 貯蔵量※2 |
| RO濃縮水貯槽他 ※3 | 207,085 m ³ (101,085 m ³) | 195,085 m ³ (89,085 m ³) | 97,400 m ³ | 63,933 m ³ |
| Sr処理水貯槽 ※4 | 55,596 m ³ (39,082 m ³) | 55,596 m ³ (39,082 m ³) | 37,400 m ³ | 36,587 m ³ |
| 多核種処理水貯槽 ※5 | 1,020,549 m ³ (1,143,063 m ³) | 1,020,549 m ³ (1,143,063 m ³) | 1,072,200 m ³ | 1033,392 m ³ |
| 濃縮廃液貯槽 ※6 | 10,300 m ³ | 10,300 m ³ | 10,300 m ³ | 9,264 m ³ |

※1：()内は実施計画上のRO濃縮水貯槽及びSr処理水貯槽に多核種処理水の一部を貯蔵している状況を反映した貯蔵容量を示す。

※2：実施計画上のRO濃縮水貯槽及びSr処理水貯槽に多核種処理水の一部を貯蔵している状況を反映した貯蔵容量、汚染水貯蔵量を示す。

※3：2.5 汚染水処理設備等-2.5.2 基本仕様-2.5.2.1 主要仕様-2.5.2.1.1 より(37)(39)(48)を示す。

※4：2.5 汚染水処理設備等-2.5.2 基本仕様-2.5.2.1 主要仕様-2.5.2.1.1 より(60)を示す。

※5：2.5 汚染水処理設備等-2.5.2 基本仕様-2.5.2.1 主要仕様-2.5.2.1.1 より(46)を示す。

※6：2.5 汚染水処理設備等-2.5.2 基本仕様-2.5.2.1 主要仕様-2.5.2.1.1 より(45)(61)を示す。

1.3 使用済セシウム吸着塔一時保管施設増設、及び使用済吸着塔の移動

汚染水処理設備の稼動に合せ、放射性物質を吸着させた使用済みの吸着塔を保管する一時保管施設の設置を行う。現状、セシウム吸着装置及び第二セシウム吸着装置の使用済みの吸着塔を貯蔵する第一施設、セシウム吸着装置の使用済み吸着塔及び多核種除去設備の高性能容器を貯蔵する第二施設、セシウム吸着装置及び第二セシウム吸着装置の使用済み吸着塔及び多核種除去設備の使用済み処理カラムを貯蔵する第四施設が設置済みである。

今後、多核種除去設備の稼動に伴い、多数発生する二次廃棄物を収納する高性能容器を貯蔵するため第三施設を増設する。また、敷地境界線量の低減のため、敷地中央付近の第四施設に、敷地境界付近の第一施設で保管していたセシウム吸着装置及び第二セシウム吸着装置の使用済みの吸着塔を順次移動した。

2 工程

| 項目 | 平成25年 | | | | | | | | | | | | 平成26年 | | | | | | | | | | | | 平成27年 | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|-------|---|---|---|---|---|----|----|----|---|---|---|-------|---|---|---|---|---|----|----|----|---|---|---|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 淡水化装置移送ラインのポリエチレン管化 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| タンク増設 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 使用済セシウム吸着塔一時保管施設増設 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 使用済セシウム吸着塔の移動 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

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, G4, G5, 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、日本工業規格等の適用、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、日本工業規格（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）、日本工業規格（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

タンク増設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（37kBq/cm³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（37kBq/cm³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（37kBq/cm³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（37kBq/cm³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（37kBq/cm³未満）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（37kBq/cm³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, G4, G5, 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，日本工業規格（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。

◆フランジタンク（G4, G5 エリア）

フランジタンクは建設現場で一般に使用されて設置工程が短い給排水タンクをベースに，容量 1,000m³を確保するために，フランジ部分の部材の厚さや構造，ボルトの径などの設計を見直したものである。設計に際しては，側板の厚さ等については，「鋼製配水池設計指針

(日本水道鋼管協会)」を元に決定し、フランジ部など規格や指針のない構造については、設計作用応力に対する部材や溶接部の許容応力度の確認により、フランジタンクの構造強度の健全性について確認を行っている。

◆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、日本工業規格 (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), 日本工業規格 (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, 日本工業規格 (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工業規格 (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, 日本工業規格 (JIS) や日本水道協会規格, ISO 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、「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。耐震性を評価するにあたっては、「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が, 評価手法, 評価基準について実態にあわせたものを採用する。B クラス施設に要求される水平震度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

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）、日本工業規格（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）・G4エリア（6基/6基）・G5エリア（17基/17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。

◆フランジタンク（G4, G5 エリア）

フランジタンクの部材の溶接は工場で実施し、各部材のボルトによる組立は現場で実施している。部材の溶接は、タンク製作要領書や作業手順書にしたがって、第三者によって認められた溶接施工法により、JISや日本海事協会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、外観確認や部材寸法など、タンクメーカーや工場による自主検査を実施し、部材製作に関する品質管理を確実にしている。非破壊検査の実施は一部の部材に留まるものの、同じ工場で作成された同型タンクの溶接部について当社立会のもと非破壊検査を実施しており、工場ラインの溶接プロセスの健全性に

について確認している。また、外観検査については、主要部位の測定記録や、タンク設置後の追加測定結果により、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、48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（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, J8, J9, H1, H1 東, H2, K3, K4, H4 北, H4 南, G1 南, H5, H6(I), B, B 南, H3, H6(II), G6 エリアのタンクに仮堰運用（高さ 25cm 程度の鉄板による堰）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) 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

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, G4, G5, J1 エリア）

(1) RO 濃縮水貯槽

G4 エリア（フランジタンク）

| | | | |
|-------|-------|----------------|----------------|
| 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 | 16 |
| | 高 さ | mm | 10,822 |
| 管台厚さ | 100A | mm | 4.5 |
| | 200A | mm | 5.8 |
| | 600A | mm | 12.7 |
| 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 | 1.0MPa | 0.98MPa |
| 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℃ |

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) 多核種処理水貯槽

G5 エリア (フランジタンク)

| | | | |
|-------|-------|----------------|----------------|
| 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 | 16 |
| | 高 さ | mm | 10,822 |
| 管台厚さ | 100A | mm | 4.5 |
| | 200A | mm | 5.8 |
| | 600A | mm | 12.7 |
| 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 | 1.0MPa | 0.98MPa |
| 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℃ |

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°C | 50°C |

| | |
|--------|--------------|
| | 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°C |

(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°C | 50°C |

| | |
|--------|----------------|
| | 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°C |

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°C | 50°C |

| | |
|--------|----------------|
| | 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°C |

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°C | 50°C |

| | 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°C |

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℃ |

J8 エリア

| | | | |
|-------|-------|----------------|--------------------------|
| タンク容量 | | m ³ | 700 |
| 主要寸法 | 内 径 | mm | 9,000 |
| | 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（鋼管） |
|--------|-------------|
| 厚 さ | 6.0mm(100A) |
| 材 質 | STPT410 |
| 最高使用圧力 | 1.0MPa |
| 最高使用温度 | 50℃ |

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℃ |

J9 エリア

| | | | |
|-------|-------|----------------|--------------------------|
| タンク容量 | | m ³ | 700 |
| 主要寸法 | 内 径 | mm | 9,000 |
| | 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（鋼管） |
|--------|-------------|
| 厚 さ | 6.0mm(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℃ |

(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、日本工業規格（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、日本工業規格（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、日本工業規格（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, G4, G5, 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）。

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

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 = 3[mm] 以上、その他の金属の場合は t = 1.5[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 (フランジ) | タンク板厚 | 6.3 | 12.0 |
| 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 (フランジ) | タンク板厚 (底板) | 3.0 ^{※1} | 16.0 |
| 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)。

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

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-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 (フランジ) | 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 [*] | 12.7 |
| 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）。

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

$$A_1 = (\eta t_s - Ft_{sr})(X - d)$$

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

$$X = X_1 + X_2$$

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

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

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

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

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

$$A_3 = L_1L_1 + L_2L_2$$

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

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

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

- A₀ : 補強に有効な総面積
- A₁ : 胴、鏡板又は平板部分の補強に有効な面積
- A₂ : 管台部分の補強に有効な面積
- A₃ : すみ肉溶接部の補強に有効な面積
- A₄ : 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 η = 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 × 10³ H ρ
- 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
- X₁ : 補強に有効な範囲
- X₂ : 補強に有効な範囲
- Y₁ : 胴面に垂直な補強の有効な範囲 (胴より外側)
- Y₂ : 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)
- L₁ : 溶接の脚長
- L₂ : 溶接の脚長
- L₃ : 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] | A ₀ [mm ²] |
|----------------------|---------------------------------|------|------|----------------------|-----------------------------------|
| RO 濃縮水貯槽 多核種処理水貯槽 | 1000m ³ 容量 (フランジ) | 100A | 管台 | 672 | 691 |
| | | 200A | 管台 | 1297 | 1307 |
| | | 600A | 管台 | 3643 | 4147 |
| 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 $t=3[\text{mm}]$ 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-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 | 8.2 | 12.0 |
| | | 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] |
|---|-----------------------|------|------------------|------------------|--------|
| RO 濃縮水貯槽 | 700m 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 |
| 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 | 700m 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 |
| | | 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 |
| | 1000m 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 |
| | 1060m 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 |
| | 1140m 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 |
| 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）。

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

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

$$X = X_1 + X_2$$

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

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

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

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

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

$$A_3 = L_1L_1 + L_2L_2$$

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

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

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

- A₀ : 補強に有効な総面積
- A₁ : 胴、鏡板又は平板部分の補強に有効な面積
- A₂ : 管台部分の補強に有効な面積
- A₃ : すみ肉溶接部の補強に有効な面積
- A₄ : 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 η=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)=9.80665×10³H ρ
- 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
- X₁ : 補強に有効な範囲
- X₂ : 補強に有効な範囲
- Y₁ : 胴面に垂直な補強の有効な範囲 (胴より外側)
- Y₂ : 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)
- L₁ : 溶接の脚長
- L₂ : 溶接の脚長
- L₃ : 溶接の脚長
- Ar : 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 | 626 | 2775 |
| | | | 管台 | 569 | 2751 |
| | | | 管台 | 575 | 2511 |
| | | 200A | 管台 | 1168 | 4924 |
| | | | 管台 | 1210 | 5198 |
| | | | 管台 | 1127 | 4584 |
| | | 600A | 管台 | 3247 | 12707 |
| | | | 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 | 4186 |
| | | 600A | 管台 | 4545 | 11130 |
| | 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）。

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

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

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

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

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

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

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

$$W_1 = F_1 + F_2$$

$$W_2 = F_1 + F_6 + F_4$$

$$W_3 = F_5 + F_2$$

$$W_4 = F_5 + F_3$$

$$W_5 = F_1 + F_3$$

$$W_6 = F_5 + F_6 + F_4$$

F₁ : 断面（管台外側のすみ肉溶接部）におけるせん断強さ

F₂ : 断面（管台内側の管台壁）におけるせん断強さ

F₃ : 断面（突合せ溶接部）におけるせん断強さ

F₄ : 断面（管台内側のすみ肉溶接部）におけるせん断強さ

F₅ : 断面（強め材のすみ肉溶接部）におけるせん断強さ

F₆ : 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

L₁ : すみ肉溶接部の脚長（管台取付部（胴より外側））

L₂ : すみ肉溶接部の脚長（管台取付部（胴より内側））

L₃ : 溶接部の脚長（強め材）

η₁ : 強め材の取付け強さ（表 PVC-3169-1 の値）

η₂ : 強め材の取付け強さ（表 PVC-3169-1 の値）

η₃ : 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 η = 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

W₁ : 予想される破断箇所の強さ

W₂ : 予想される破断箇所の強さ

W₃ : 予想される破断箇所の強さ

W₄ : 予想される破断箇所の強さ

W₅ : 予想される破断箇所の強さ

W₆ : 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 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 | 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 |
| 多核種処理水 貯槽 | 700m ³ 容量 | 100A | 61639 | 115577 | 272545 | 239591 | 299186 | 175172 | 396559 |
| | | | 1864.1 | 166150 | 349748 | 324487 | 441347 | 293010 | 508085 |
| | | | 32107.58 | 159722 | 299475 | 211841 | 293097 | 240978 | 351594 |
| | | 200A | 115699 | 250813 | 515761 | 422299 | 501432 | 329946 | 687247 |
| | | | 4663.9 | 454128 | 755632 | 564998 | 696546 | 585676 | 866502 |
| | | | 39114.82 | 435468 | 613611 | 508042 | 561357 | 488783 | 686185 |
| | | 600A | 324148 | 904190 | 1453572 | 1398685 | 1421230 | 926735 | 1948068 |
| | | | -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[mm] 以上，その他の金属の場合は t=1.5[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【日本工業規格】

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 ≤ 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【日本工業規格】

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【日本工業規格】

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【日本工業規格】

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【日本工業規格】

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）。

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

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

$$X = X_1 + X_2$$

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

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

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

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

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

$$A_3 = L_1L_1 + L_2L_2 + L_3L_3$$

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

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

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

- 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
- Ar : 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_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 |
| $F_2 = \frac{\pi}{2} d t_n S_n \eta_3$ | 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 |
| $F_3 = \frac{\pi}{2} d'_o t_s S \eta_2$ | 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 |
| $F_4 = \frac{\pi}{2} d_o L_2 S \eta_1$ | d_o : 管台外径 |
| | d : 管台内径 |
| $F_5 = \frac{\pi}{2} W_o L_3 S \eta_1$ | d_o' : 胴の穴の径 |
| | W_o : 強め材の外径 |
| $F_6 = \frac{\pi}{2} d_o t_s S \eta_2$ | 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 |
| $W = d'_o t_{sr} S - (t_s - F t_{sr})(X - d'_o) S$ | 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)) |
| $W_1 = F_1 + F_2$ | 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) |
| $W_2 = F_1 + F_6 + F_4$ | 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) |
| $W_3 = F_5 + F_2$ | W : 溶接部の負うべき荷重 |
| $W_4 = F_5 + F_3$ | 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) |
| $W_5 = F_1 + F_3$ | 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) |
| $W_6 = F_5 + F_6 + F_4$ | 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 |

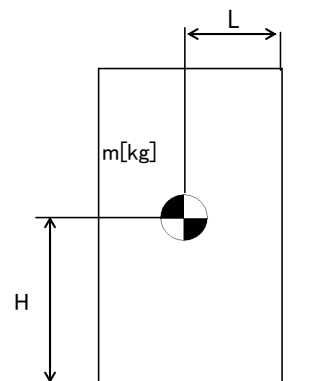
表-3-9 円筒型タンクの強め材の取付け強さ

| 機器名称 | | 管台口径 | 溶接部の負うべき荷重 W [N] | 予想される破断箇所の強さ | | | | | |
|----------|-----------------------|------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | | | 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、それらと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 : $M_1 [N \cdot m] = m \times g \times C_H \times H$

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

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 (フランジ) | 本体 | 転倒 | 0.36 | 2.4×10 ⁴ | 7.6×10 ⁴ | kN・m |
| 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 | 1.8×10 ⁴ | 3.5×10 ⁴ | kN・m |
| | | 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。

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

$$\tau = \frac{2 \cdot C_H \cdot m_o \cdot g}{\pi \cdot (D_i + t) \cdot t}$$

(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

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

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

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

(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。

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

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

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

したがって、胴の組合せ一次一般膜応力の最大値は、

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

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 | SM400A | 0.36 | 一次一般膜 | 54 | 237 |
| | | 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 | SM400A | 0.36 | 0.24 < 1 |
| | | 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 |
| λ_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（フランジタンク本体はシーリング施工状況含む）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・G4・G5・J1 エリア 運用水位以上で，一定時間（フランジタンク：48 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。 | 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 日本工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 | 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。 |
| | 寸法確認 | 主要寸法を確認する。 | 実施計画の記載とおりであること。 |
| | 外観・据付確認 | 外観・据付状態を確認する。 | 外観及び据付状態に異常がないこと。 |
| | 耐圧・漏えい確認 | 設計・建設規格に基づき漏えい確認を行う。 | 各部から有意な漏えいがないこと。 |
| 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-1-3 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 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。 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。 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。 | 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。 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。 |

注1：耐圧漏えい確認は、①②③のいずれかとする。

表-2-1 溶接部に関する確認事項
(中低濃度タンク (G4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, または第三者等によって認められた施工法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。または第三者等によって認められた施工法であること。 |
| | 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 または日本海事協会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 または日本海事協会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, 同じ工場で製作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 (フランジタンク: 48 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 | 溶接部に割れ等の欠陥がないこと, 寸法が強度上必要な寸法以上であることを確認する。 または, 同じ工場で製作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 | 割れ等の欠陥がないこと。 溶接部の寸法が, 強度上必要な寸法以上であること。 |

表-2-2 溶接部に関する確認事項
(中低濃度タンク (G3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、同じ工場で作ら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、同じ工場で作ら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 (J1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、または日本工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、又は日本工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 (G7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。 |

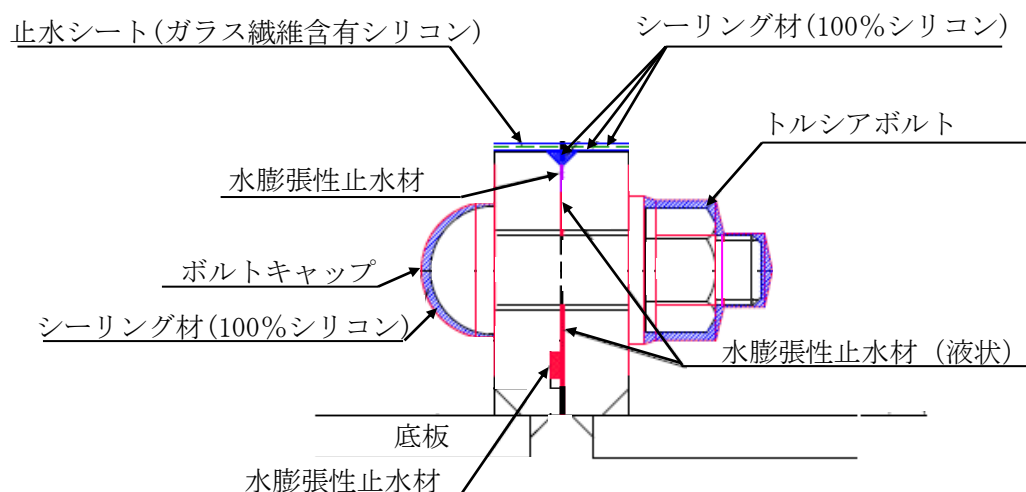
以上

フランジタンクの止水構造に関する説明書

1. 止水構造

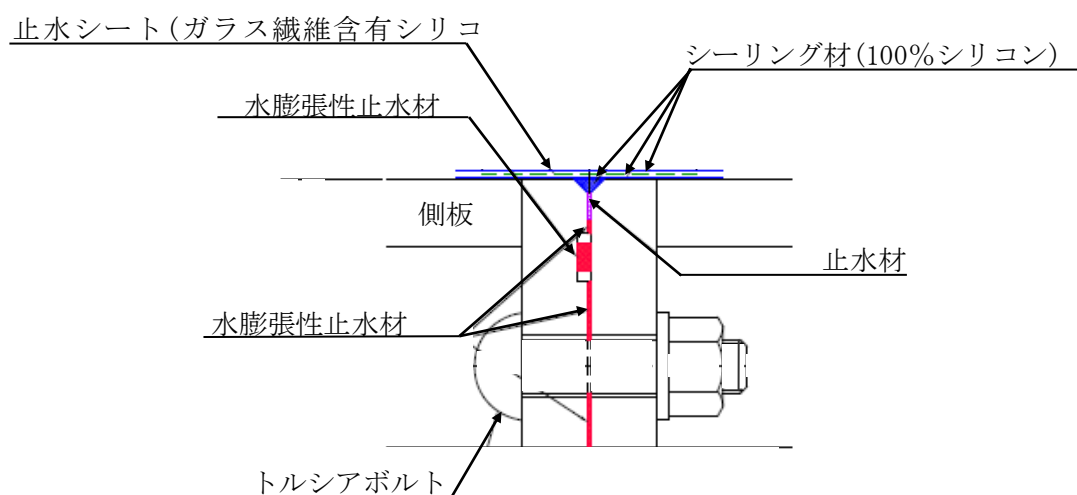
実施計画承認以降に設置する容量 1,000m³ フランジタンクの止水構造は以下の通り。なお、本止水構造については信頼度向上の観点から配置などを変更する場合がある。

(1) 底板継手の止水構造

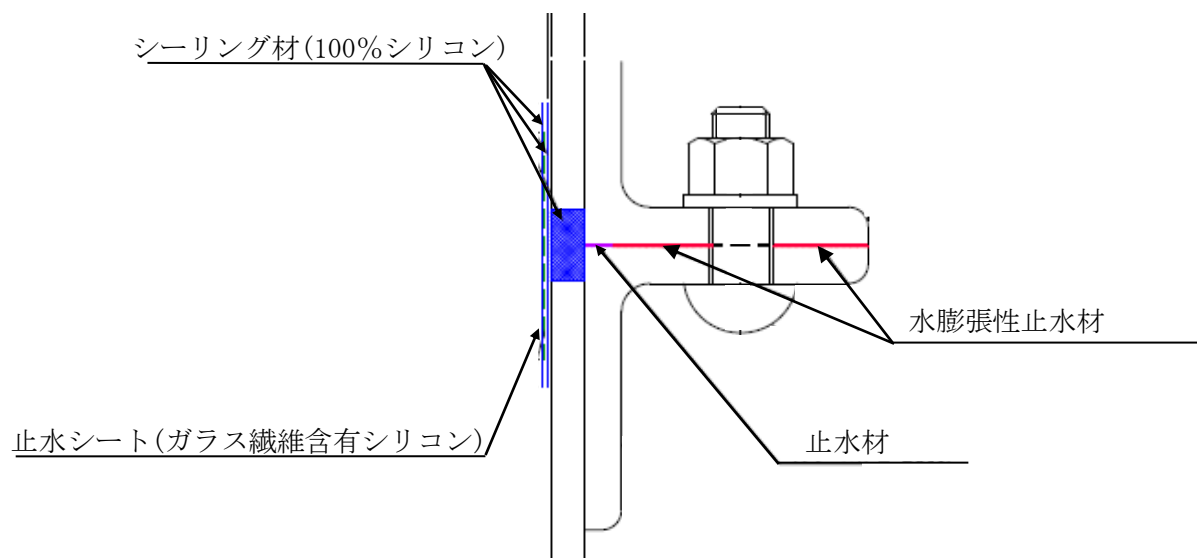


※G5 エリアのタンクについては、上記に加えてフランジ部全体を覆うコーキングを実施する。

(2) 側板継手の止水構造 (縦継手)



(3) 側板継手の止水構造 (周方向継手)



以上

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。

$$\textcircled{1} \text{タンクの鉛直荷重} : W = m \times g$$

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

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 | | | | |
| J5 | 35 | 1.75 | 2,162 | 5,319 | 3,305 | 2,014 | 1.274 以上 |
| D ^{※3} | 41 | 2.05 | 2,050 | 5,781 | 3,082 | 2,699 | 0.960 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）

※3 41 基中 12 基は RO 後淡水受タンク（RO 処理水貯槽及び蒸発濃縮処理水貯槽）

表-2 各タンク設置エリアの基礎外周堰の堰内容量

| 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) |
| | | | | | | | | |
| 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 |
| J8 | 9 | 1 | 700 | 818 以上 | 1,100 | 512 | 588 | 1.391 以上 |
| K3 | 12 | 1 | 700 | 836 以上 | 1,248 | 572 | 676 | 1.236 以上 |
| J9 | 12 | 1 | 700 | 826 以上 | 1,332 | 704 | 628 | 1.315 以上 |
| K4 | 35 | 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) | 11 | 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 | 1.0 | 1,020 | 1,479 以上 | 1,701 | 569 | 1,132 | 0.547 以上 |
| G4 北 | 6 | | | | 1,831 | 682 | 1,149 | 0.747 以上 |
| 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 |

※1 ②=⑤×⑥

J2, H3 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 北・G4 北ならびに 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 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

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

多核種処理済水は、RO 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済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、多核種処理済水の分析結果（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、RO 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 RO 濃縮水貯槽、濃縮廃液貯槽、RO 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、RO 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、RO 濃縮水貯槽 ($1.6 \times 10^4 \text{ Bq/cm}^3$) 及び濃縮廃液貯槽 ($2.8 \times 10^5 \text{ Bq/cm}^3$) 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、RO 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、 $1.0 \times 10^{-2} \text{ Bq/cm}^3$ 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。

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。

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 (No. 7) における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、 1.0×10^{-5} mSv/y 未満であり、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 (No. 7) における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、 1.0×10^{-5} mSv/y 未満であり、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 (No. 7) における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、 1.0×10^{-5} mSv/y 未満であり、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。

2. 1. 6 J7 エリア

タンク内保有水の放射能濃度は、多核種処理済水の分析結果を線源条件とする。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 (No. 7) における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、 1.0×10^{-5} mSv/y 未満であり、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 (No. 7) における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、 1.0×10^{-5} mSv/y 未満であり、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。

2. 1. 8 J8 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、0.0001 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 (No. 7) における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、 1.0×10^{-5} mSv/y 未満であり、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。

2. 1. 9 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 (No. 7) における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、 1.0×10^{-5} mSv/y 未満であり、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。

2. 1. 10 J9 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 (No. 7) における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、 1.0×10^{-5} mSv/y 未満であり、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。

2. 1. 11 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 (No. 7) における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、 1.0×10^{-5} mSv/y 未満であり、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。

2. 1. 12 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 (No. 7) における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、 1.0×10^{-5} mSv/y 未満であり、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。

2. 1. 13 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 (No. 7) における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、 1.0×10^{-5} mSv/y 未満であり、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。

2. 1. 14 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 (No. 70) (2017年6月現在) における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、 1.0×10^{-5} mSv/y 未満であり、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。

2. 1. 15 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 (No. 70) (2018年2月現在) における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、 1.0×10^{-10} mSv/y 未満であり、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。

2. 1. 16 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 (No. 70) (2018年5月現在) における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、 1.0×10^{-5} mSv/y 未満であり、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。

2. 1. 17 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 (No. 70) (2018年5月現在) における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、 1.0×10^{-5} mSv/y 未満であり、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。

2. 1. 18 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、 1.0×10^{-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 (No. 70) (2018年6月現在) における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、 1.0×10^{-5} mSv/y 未満であり、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。

2. 1. 19 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、 1.0×10^{-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 (No. 70) (2018年6月現在) における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、 1.0×10^{-5} mSv/y 未満であり、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。

2. 1. 20 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、 1.0×10^{-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 (No. 70) (2018年7月現在) における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、 1.0×10^{-5} mSv/y 未満であり、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。

2. 1. 21 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、 1.0×10^{-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 (No. 70) (2018年7月現在) における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、 1.0×10^{-5} mSv/y 未満であり、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。

2. 1. 22 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、 1.0×10^{-3} 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 (No. 70) (2018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、 1.0×10^{-5} 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 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) 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。

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) 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。

2. 2. 3 K1 南エリア

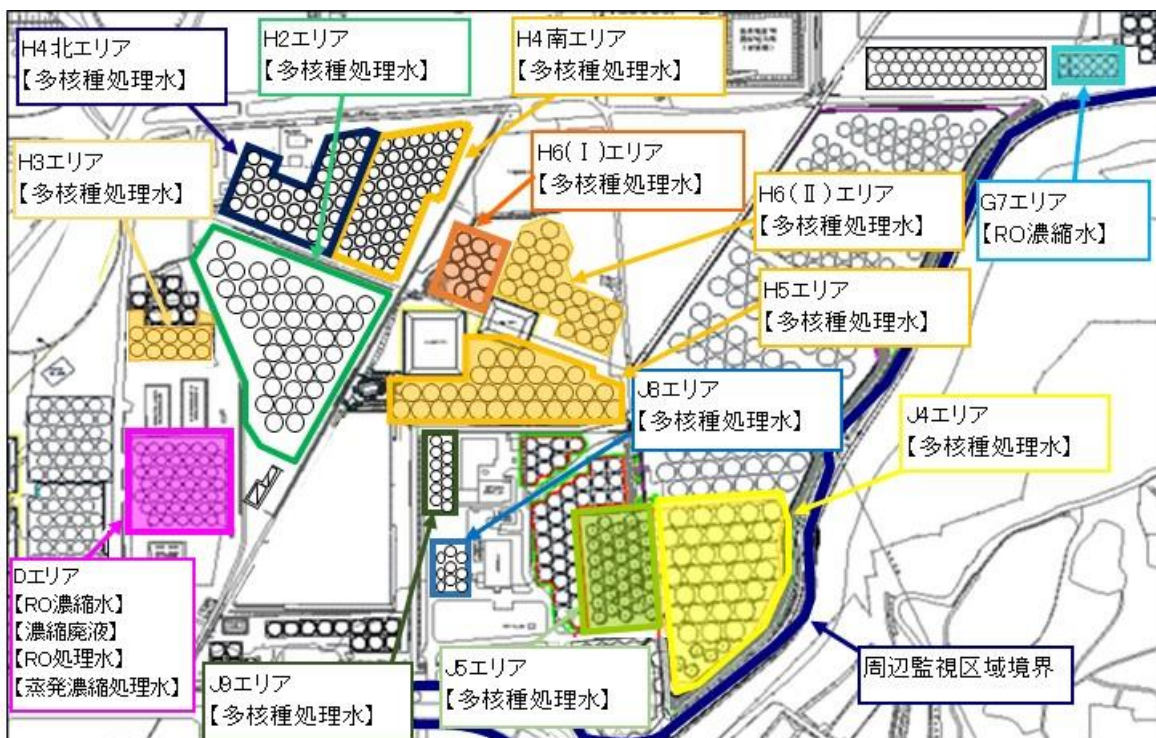
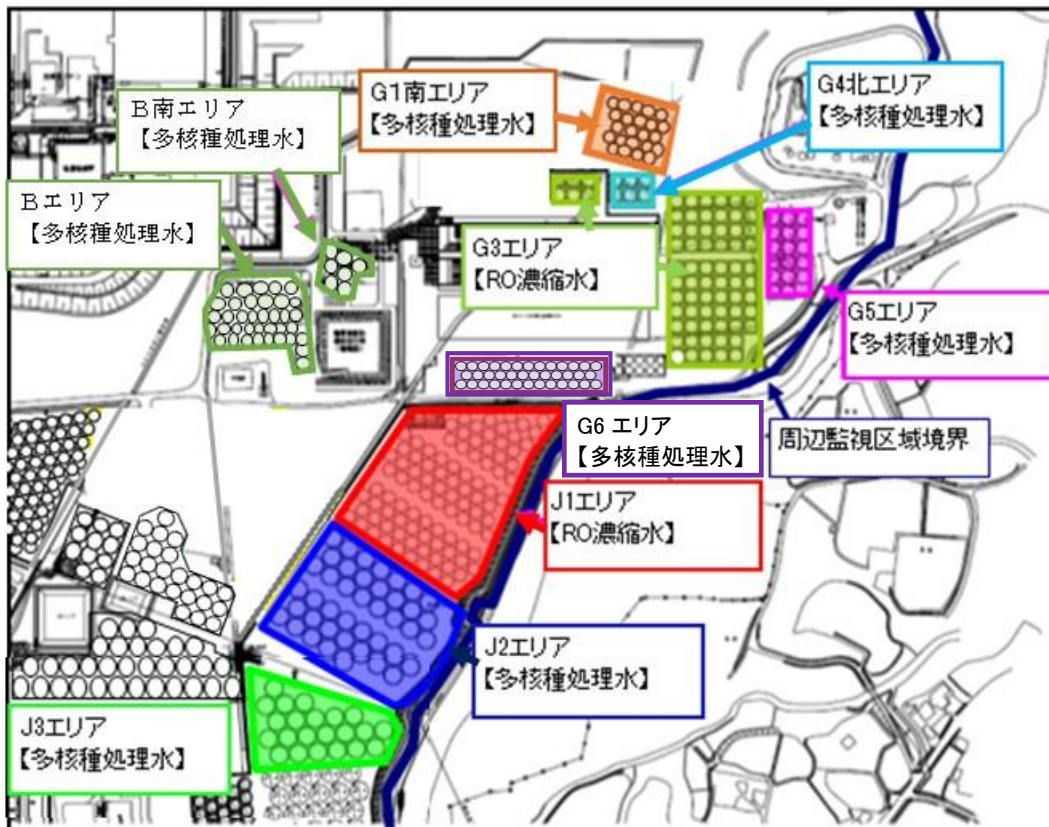
最寄りの線量評価点 (No. 66) における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、約 0.029mSv/y であり、敷地境界線量は 1mSv/y を超過しない。また、敷地境界線上の最大線量評価点 (No. 7) における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、 1.0×10^{-4} mSv/y 未満であり、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。参考として、線量評価点 (No. 30), (No. 38) における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、約 9.7×10^{-4} mSv/y, 約 2.0×10^{-3} mSv/y である。

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. 70) (2019年6月現在) における直接線・スカイシャイン線の評価結果は、 2.3×10^{-3} mSv/y であり、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。

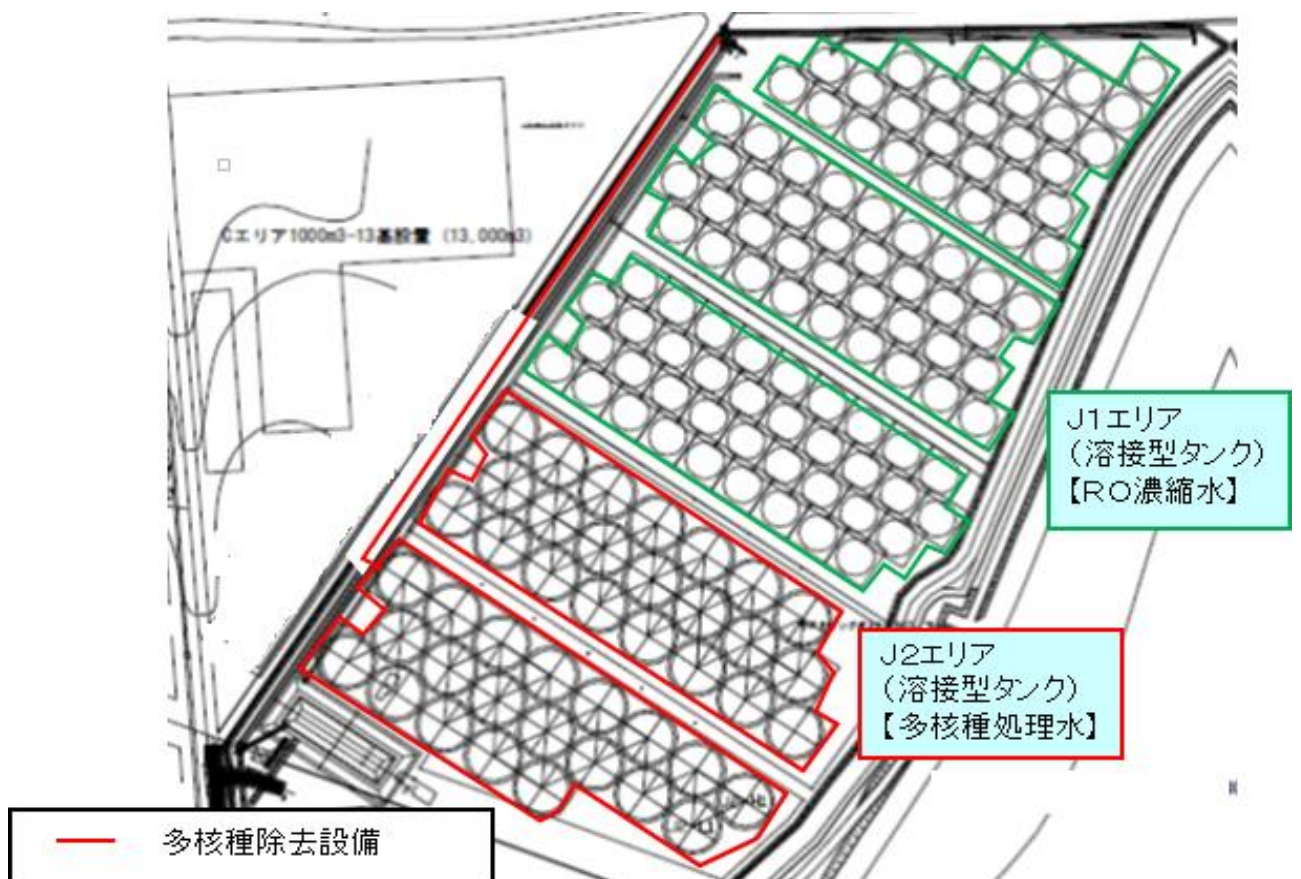
以上



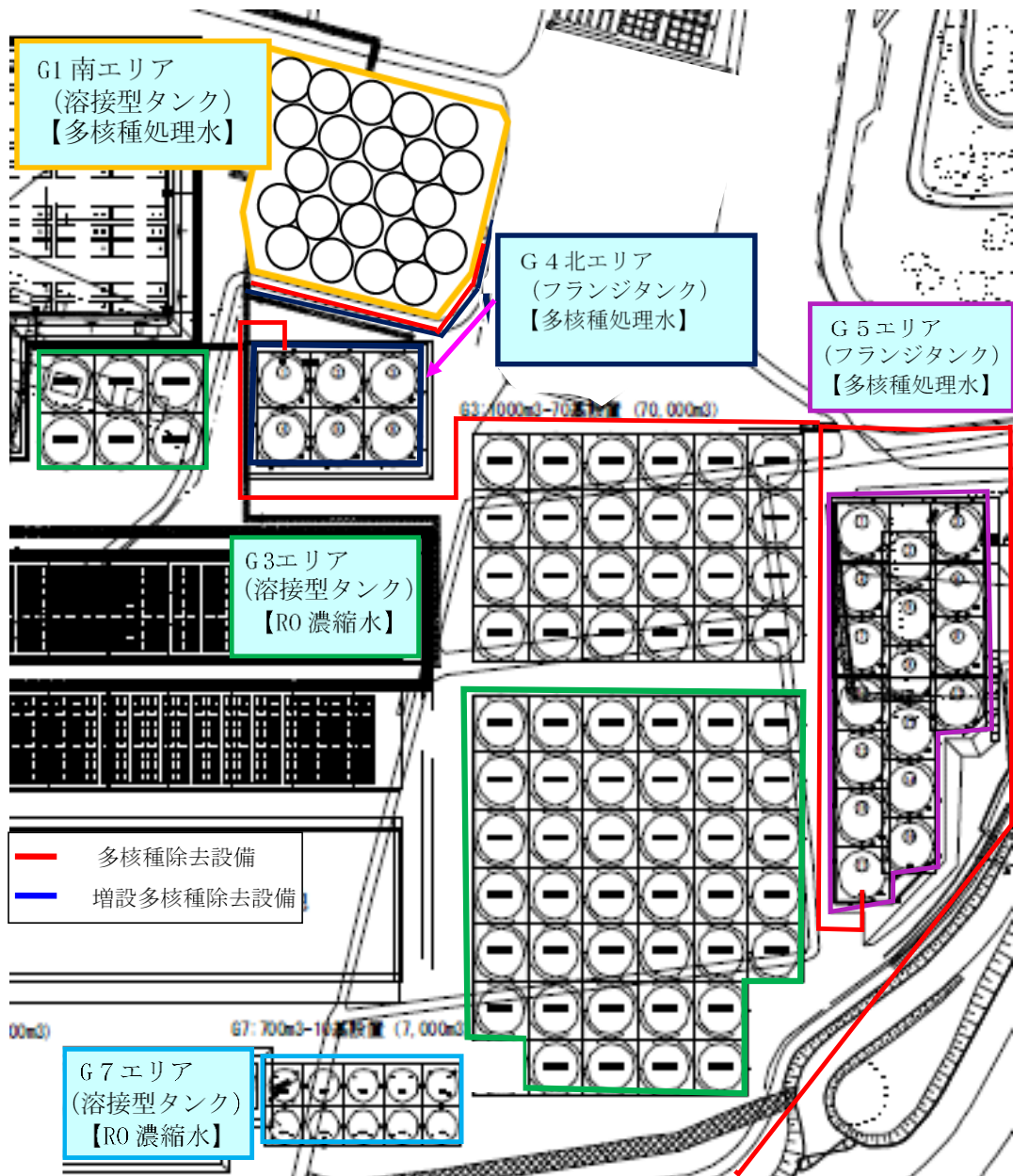
クンクエリア全体図



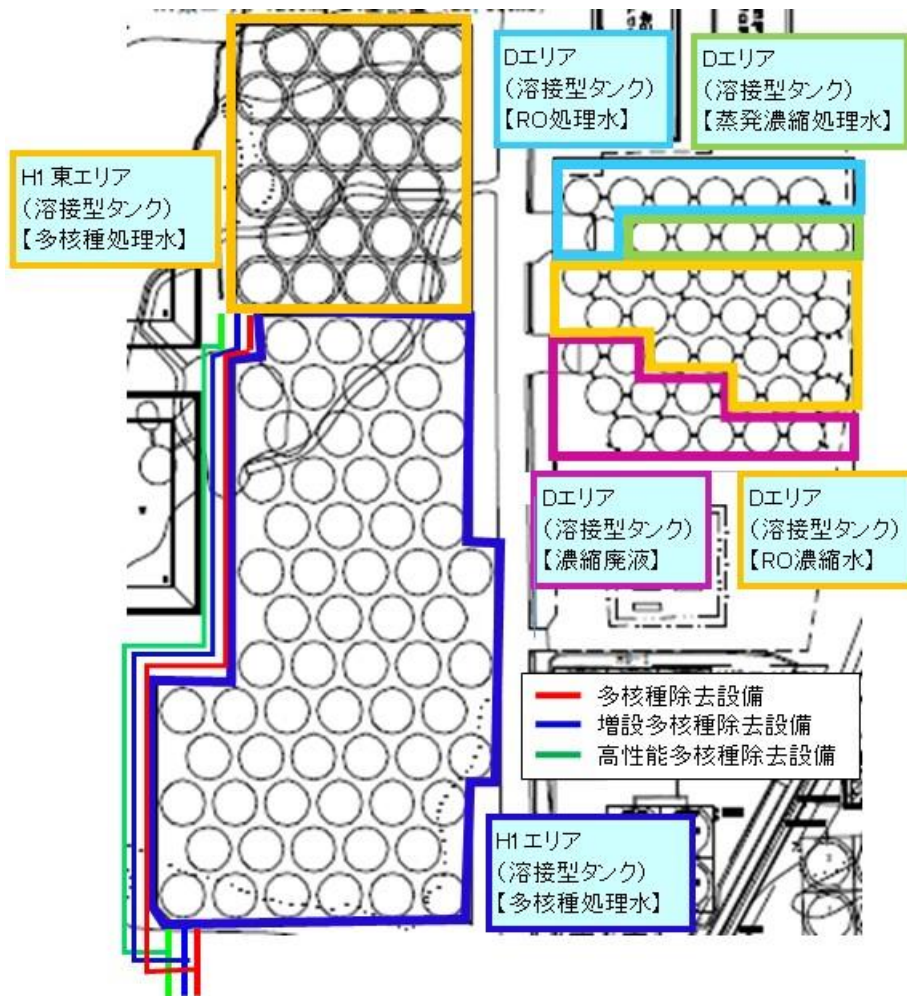
タンクエリア全体図



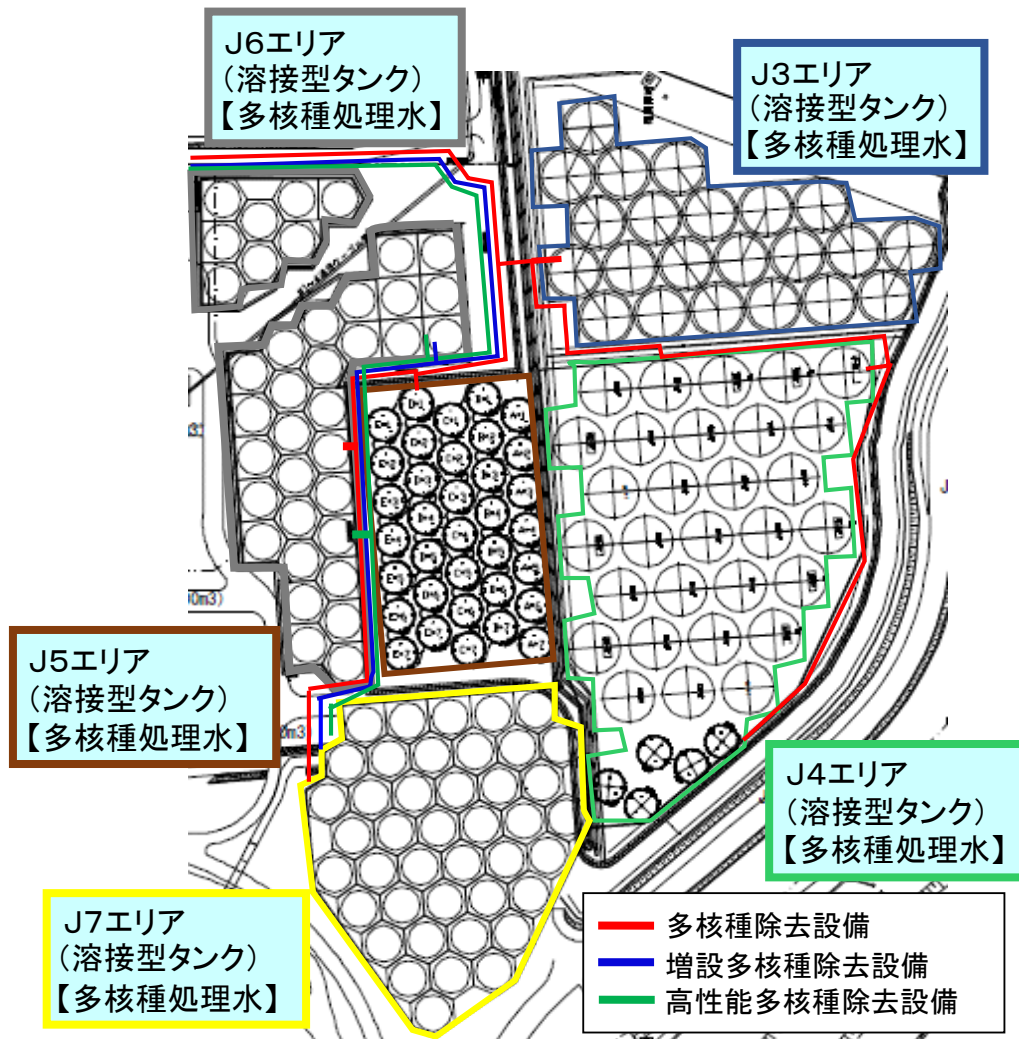
タンクエリア詳細図



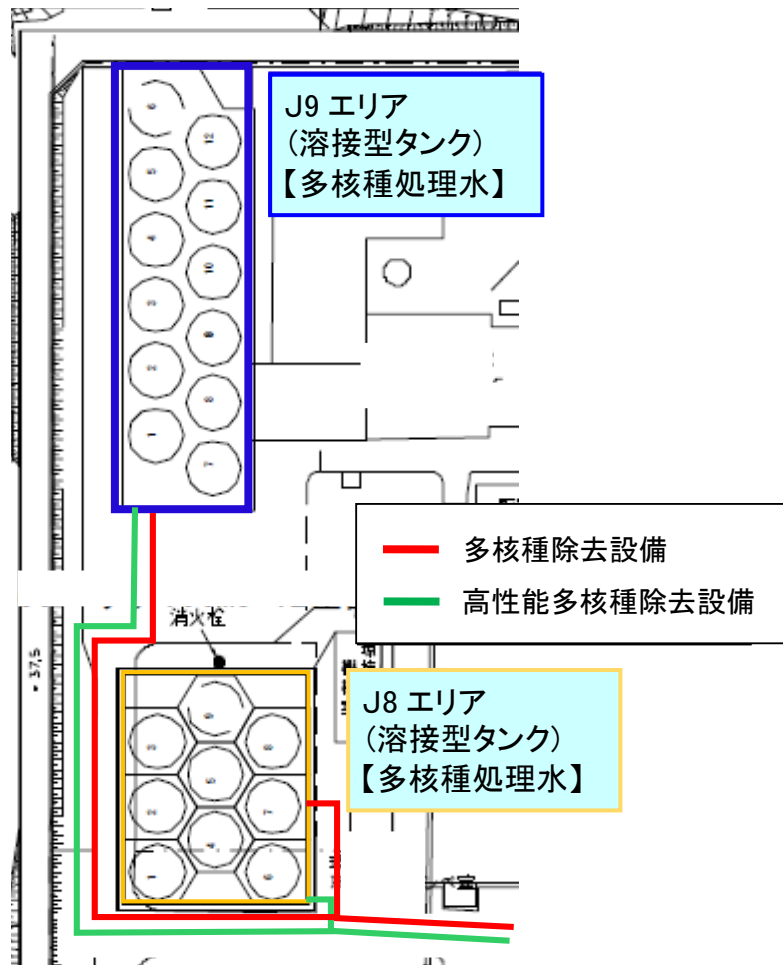
タンクエリア詳細図



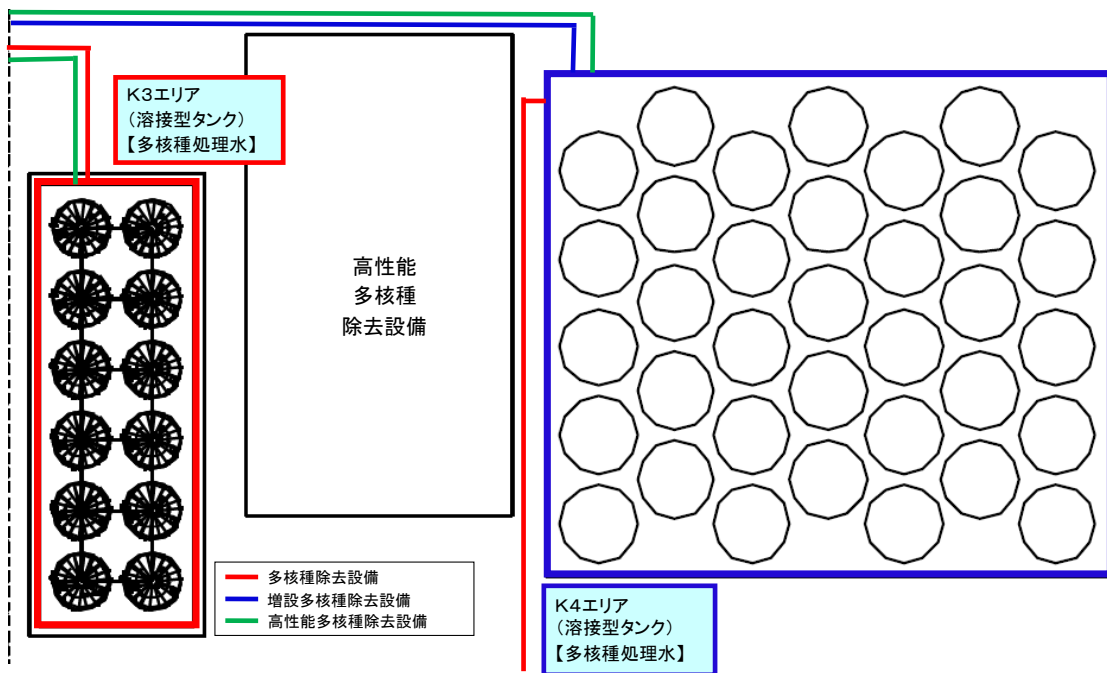
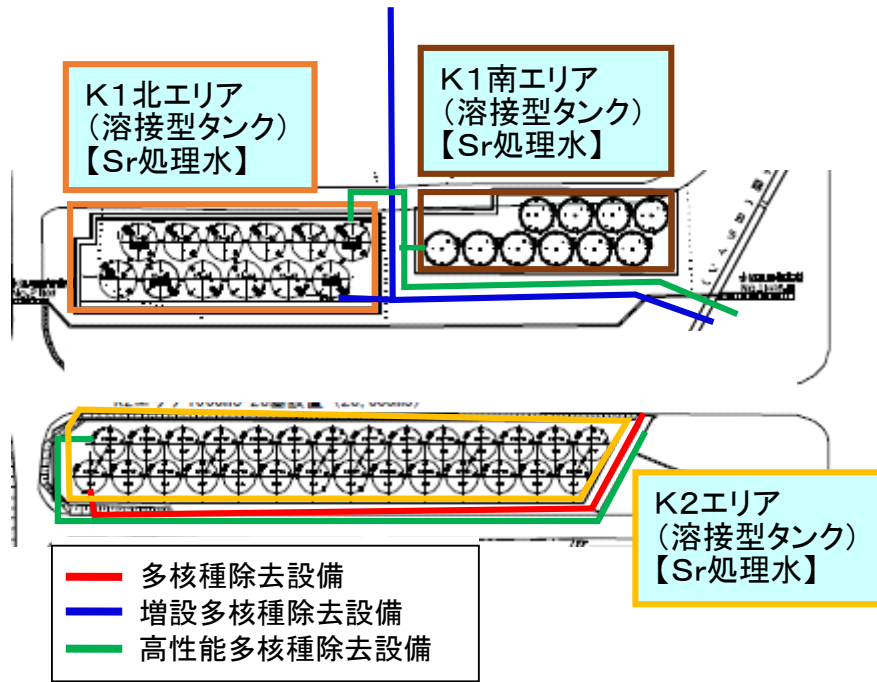
タンクエリア詳細図



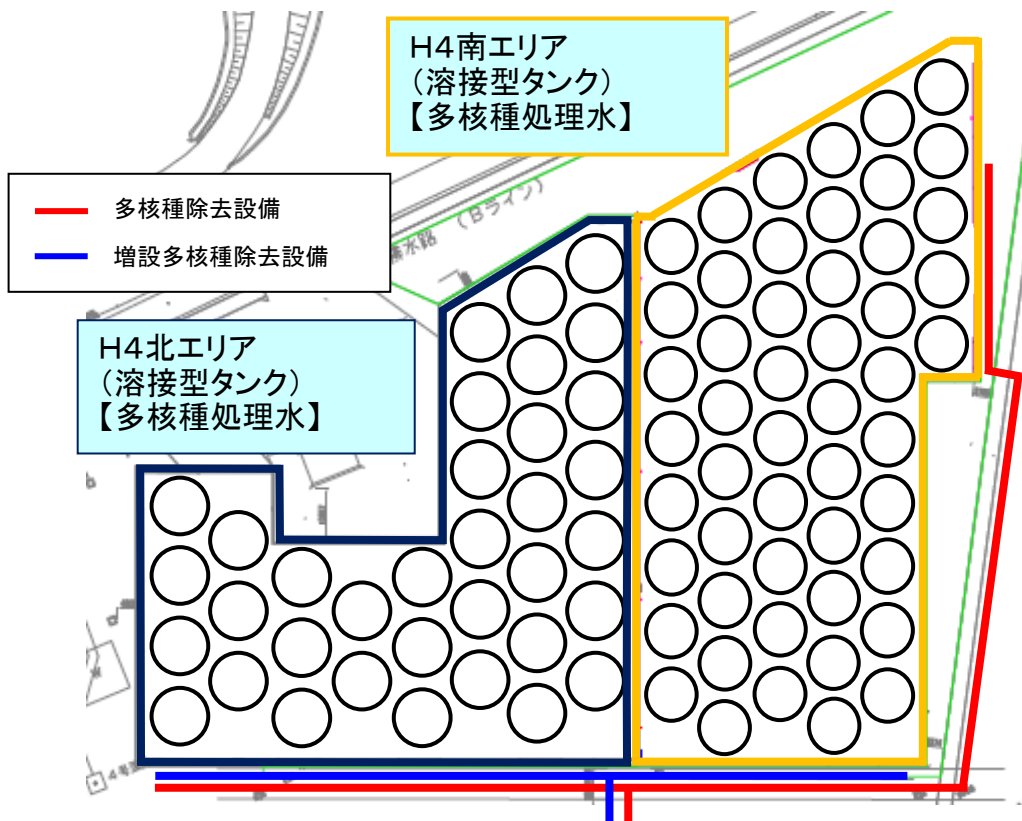
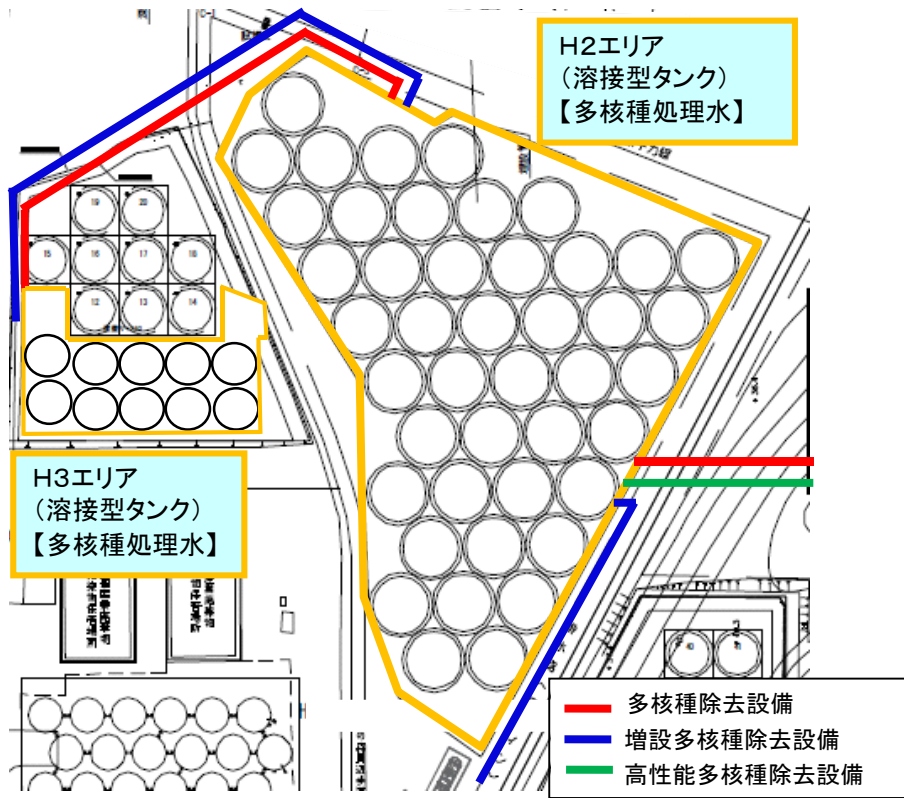
タンクエリア詳細図



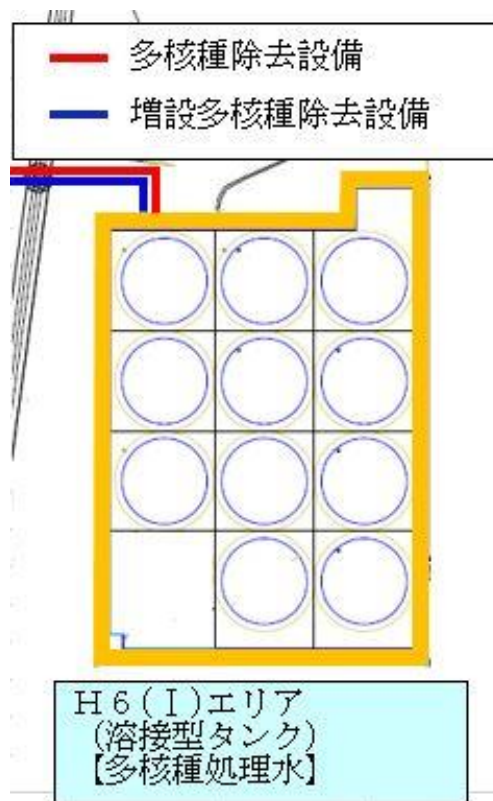
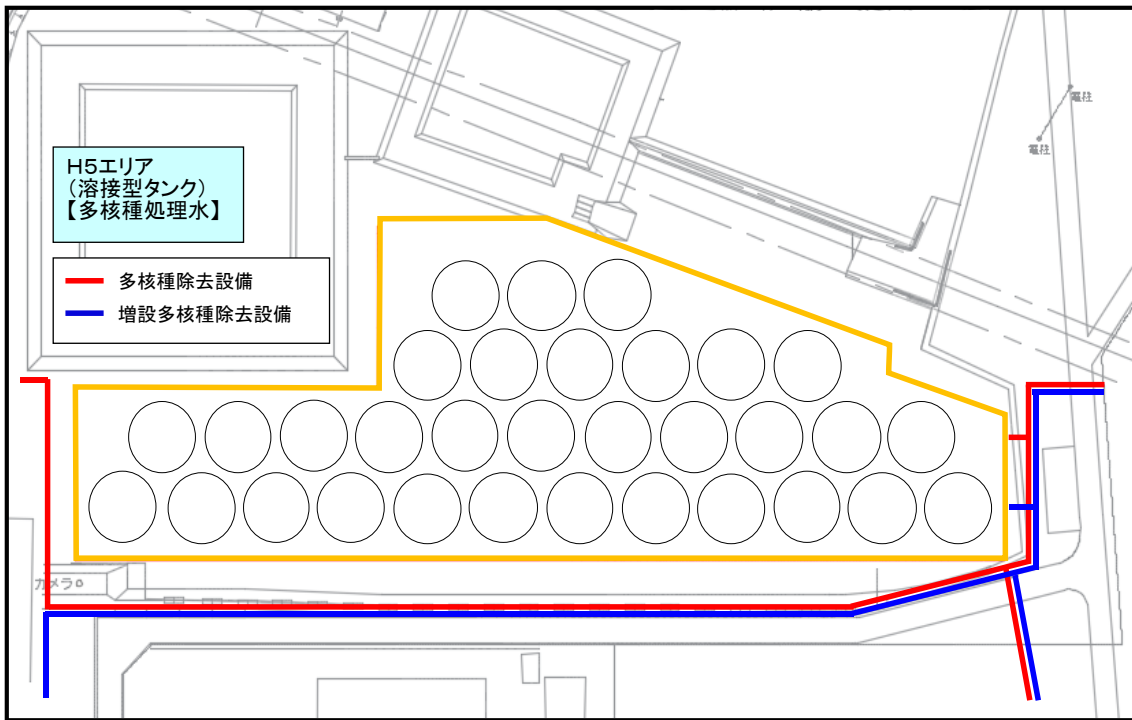
タンクエリア詳細図



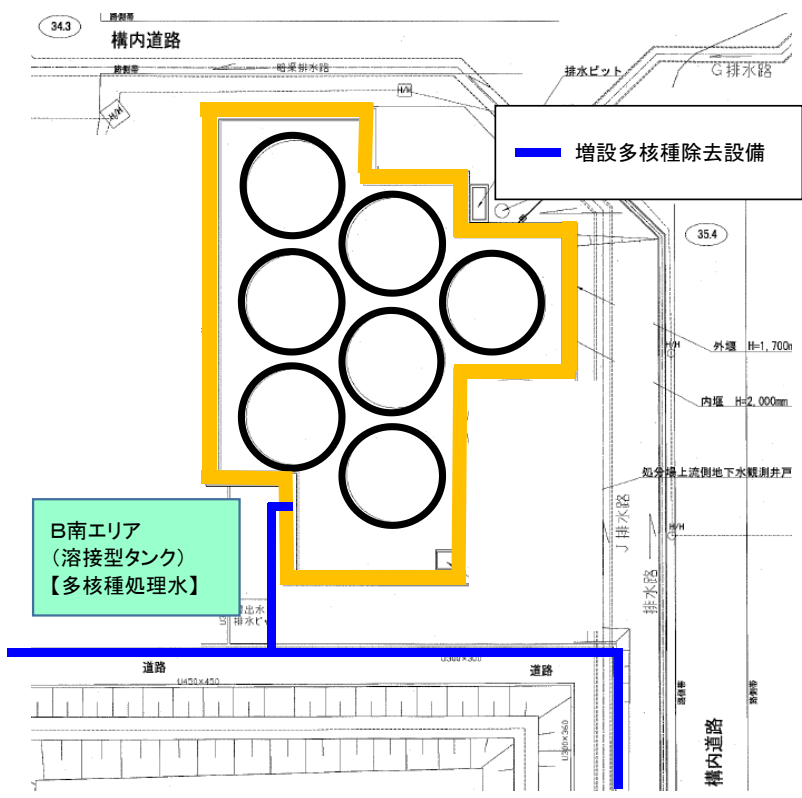
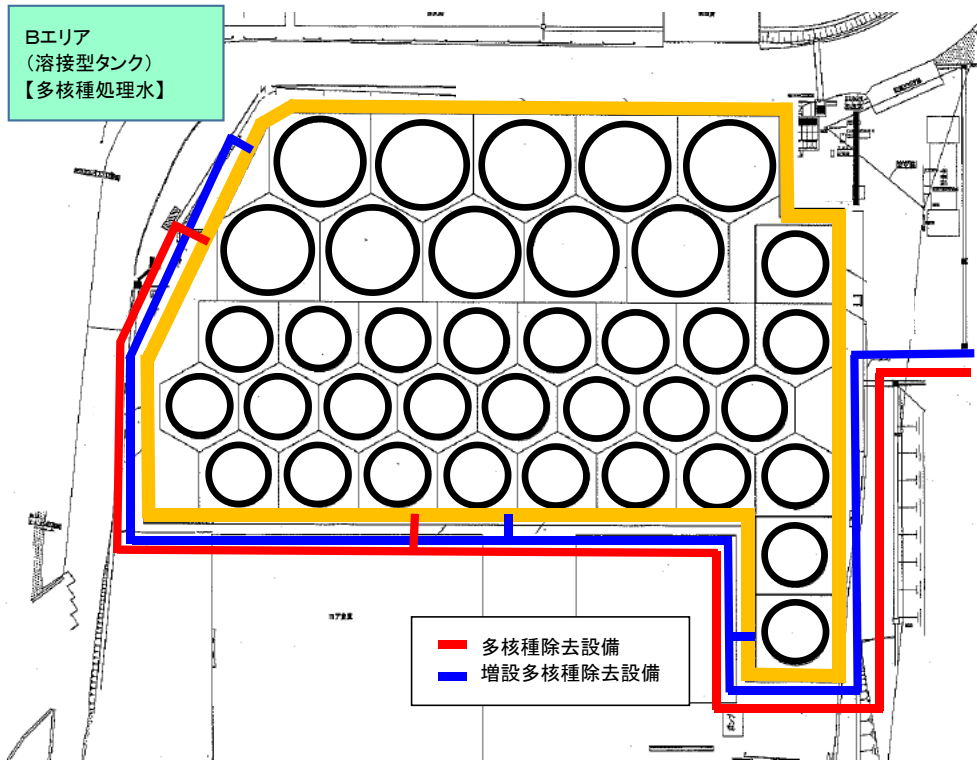
タンクエリア詳細図



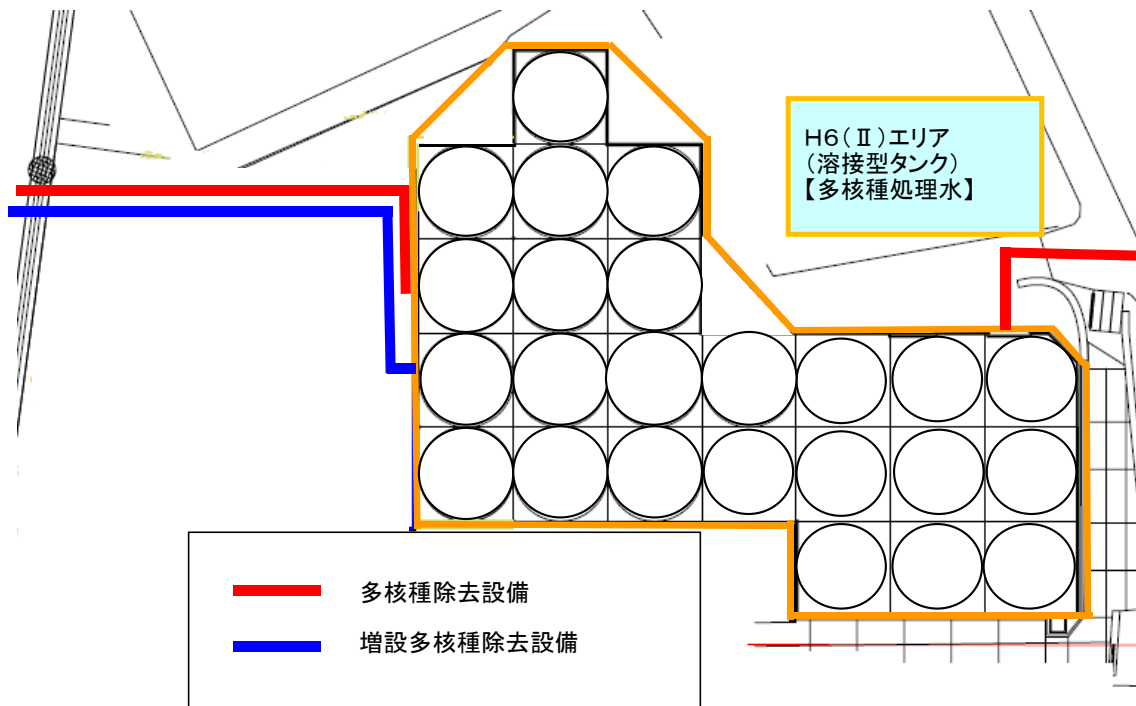
タンクエリア詳細図



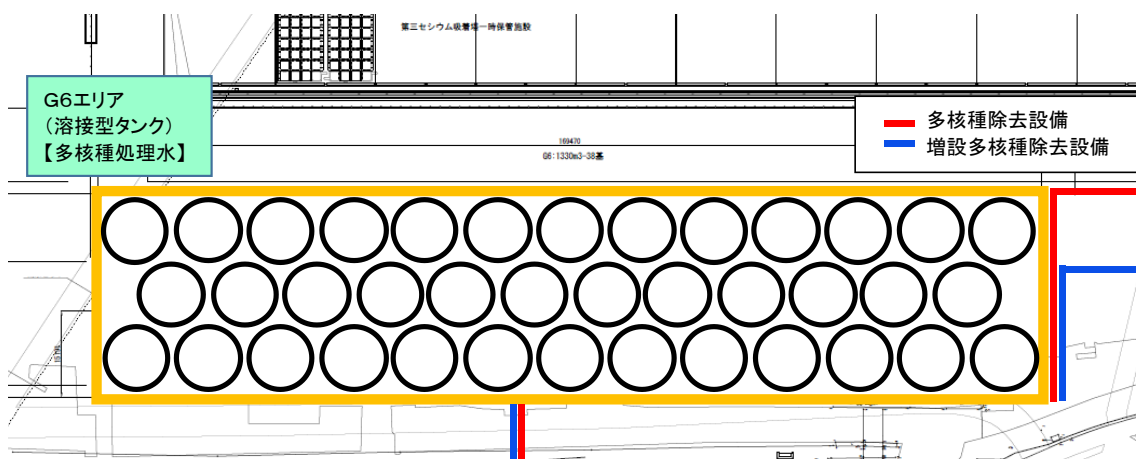
タンクエリア詳細図



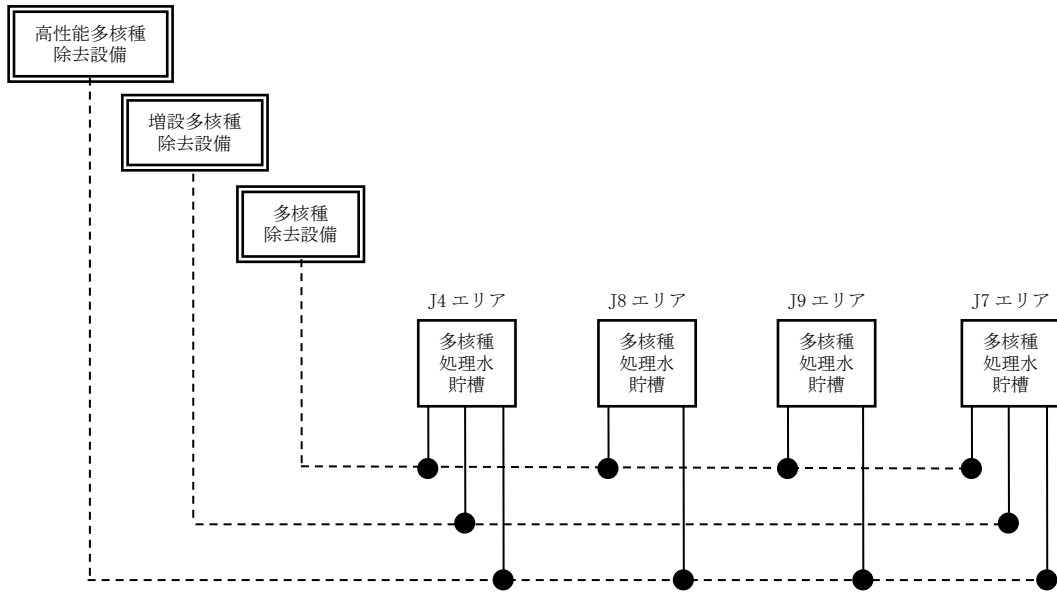
タンクエリア詳細図



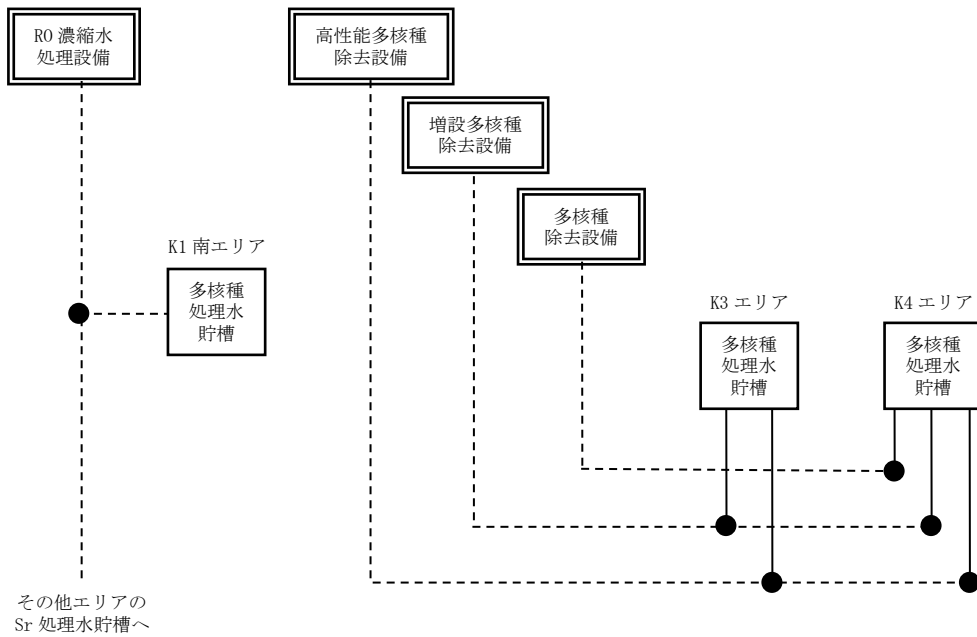
タンクエリア詳細図



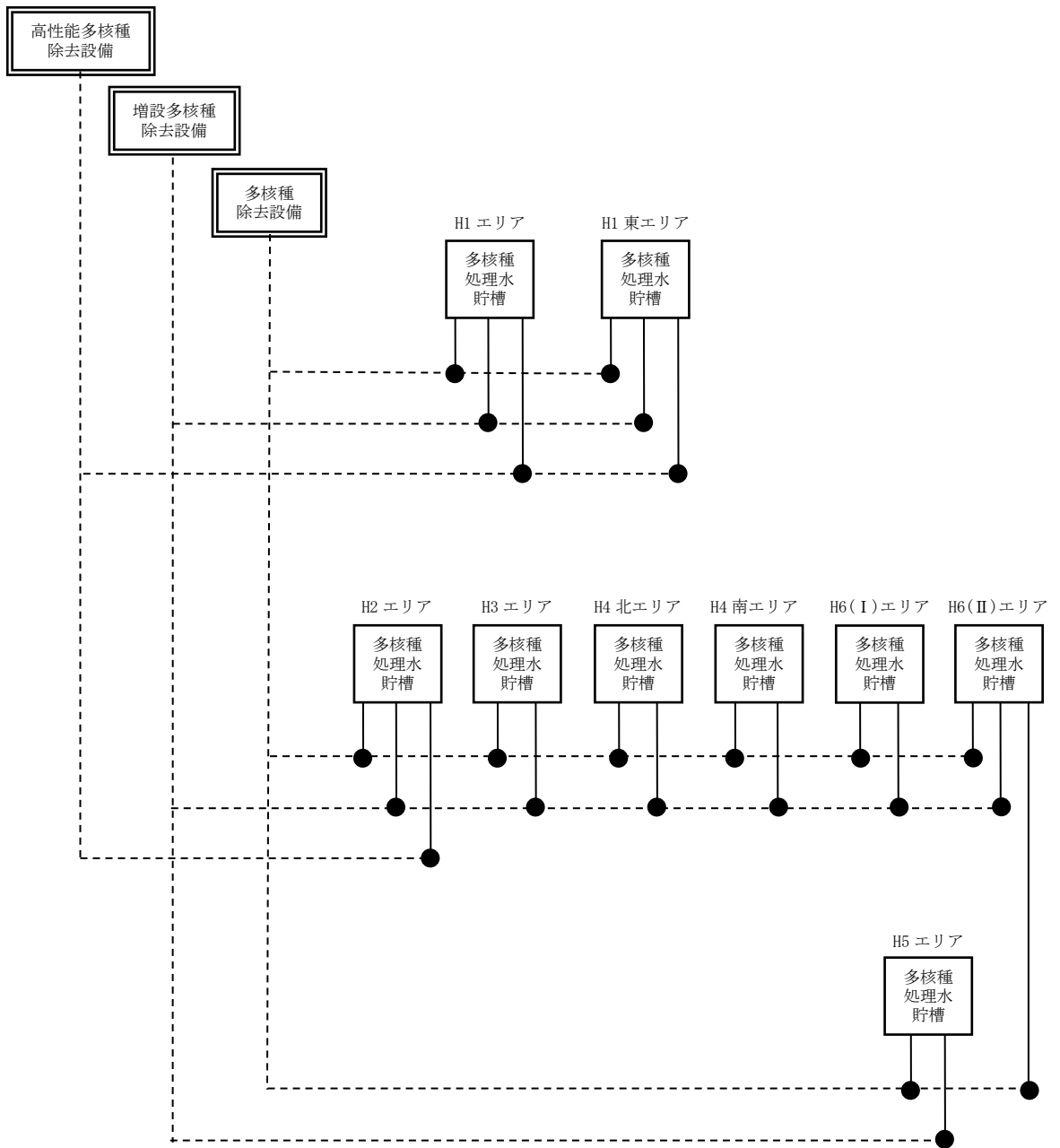
タンクエリア詳細図



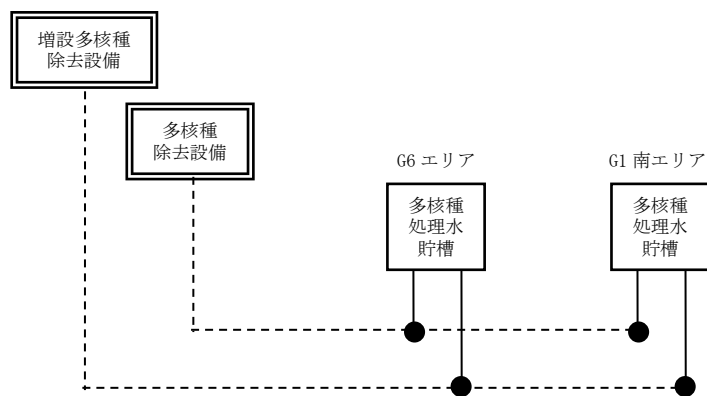
移送配管系統図 (J4, J7, J8, J9)



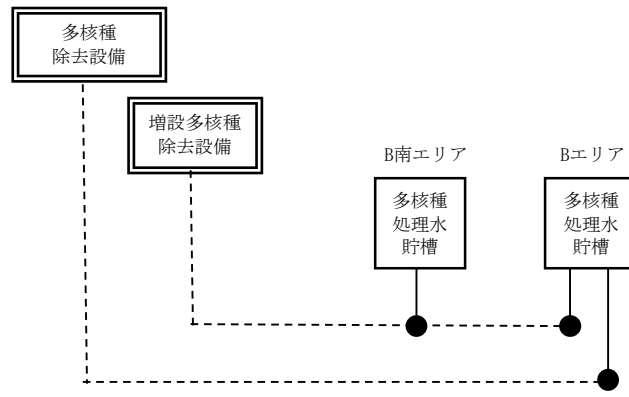
移送配管系統図 (K1 南, K3, K4)



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



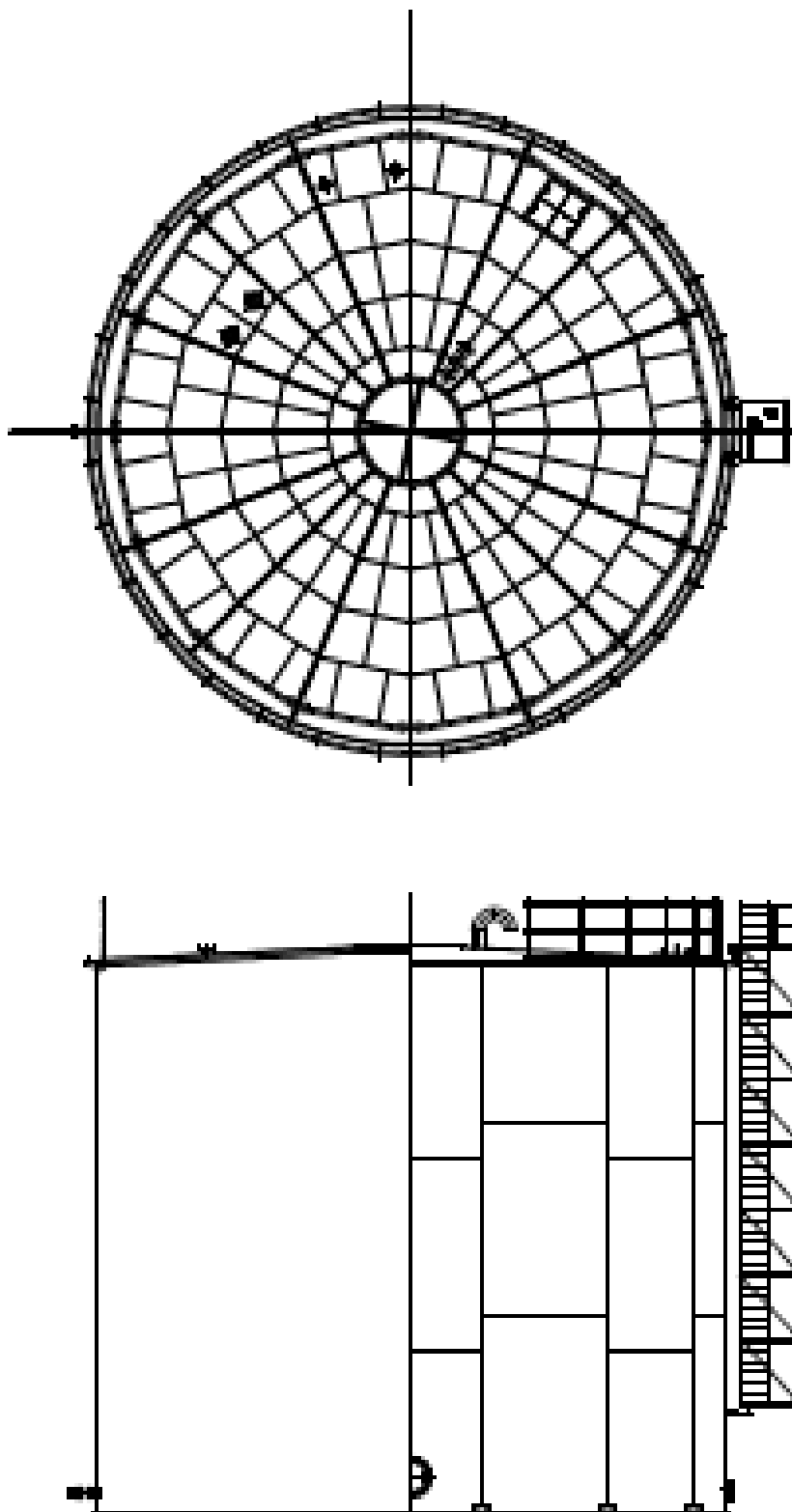
移送配管系統図 (G1 南, G6)



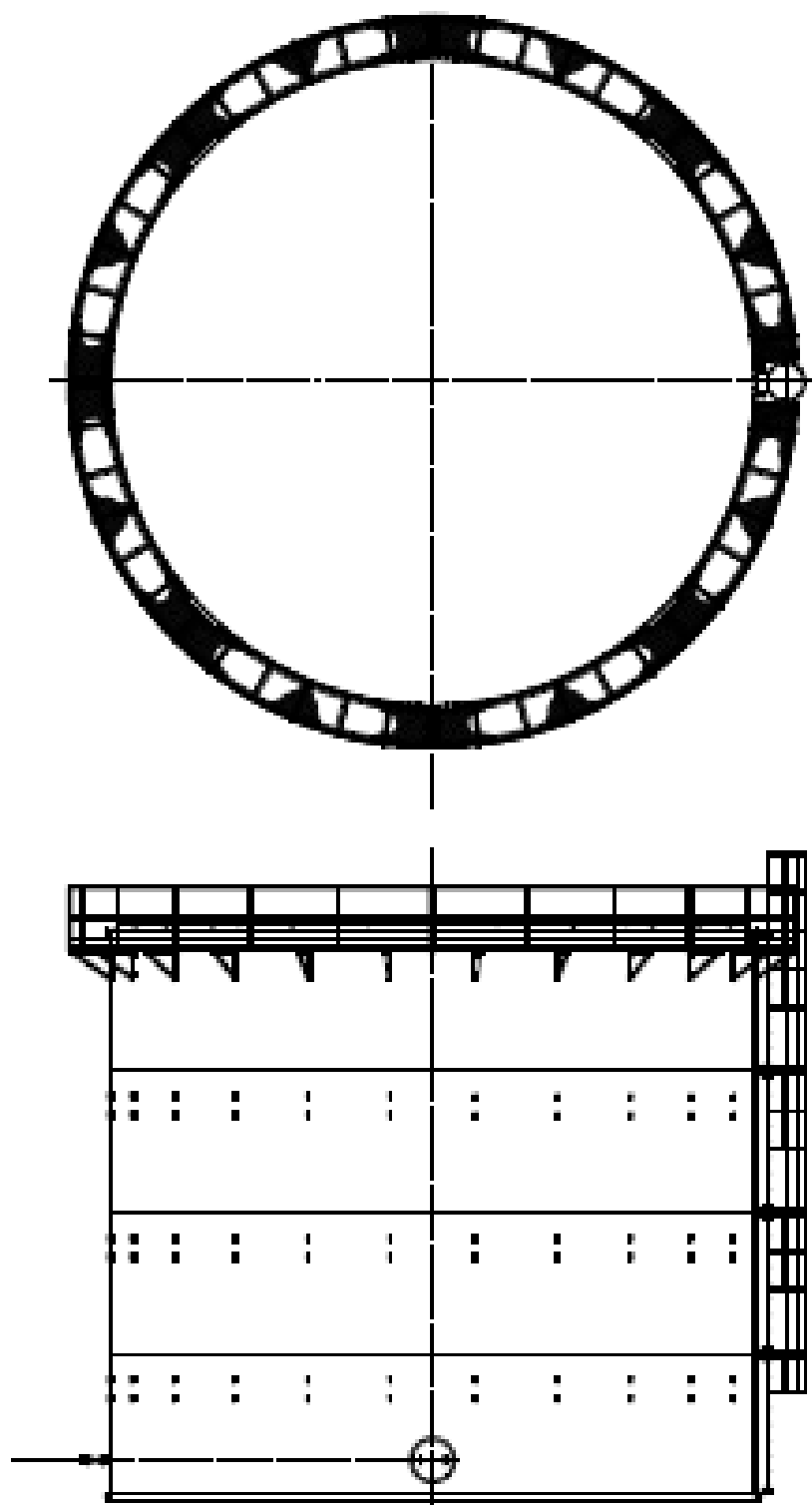
移送配管系統図 (B, B 南)

(別添) R0 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

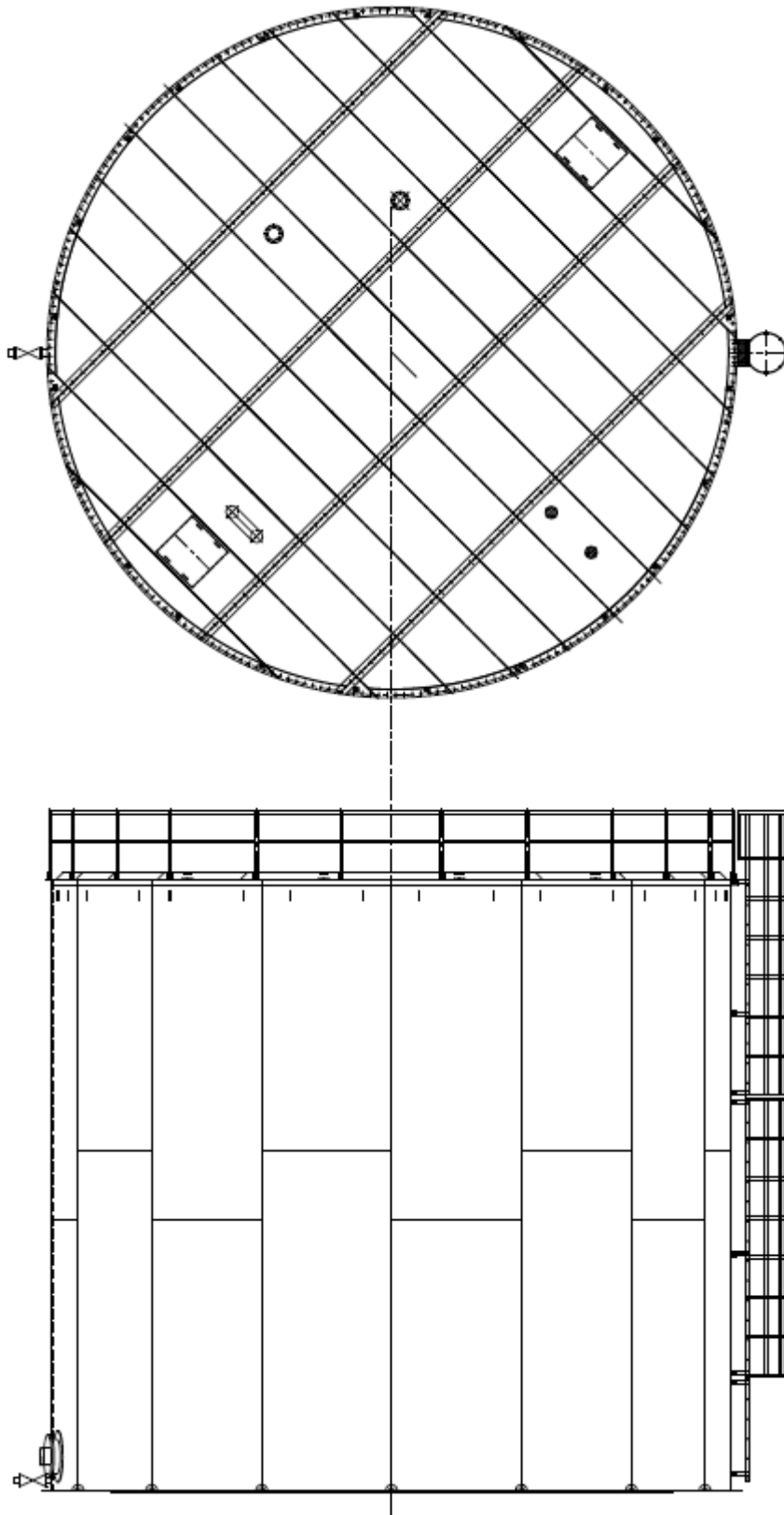
| エリア | タンク公称容量[m ³] | (39) R0 濃縮水貯槽 | (46) 多核種処理水貯槽 | (60) Sr 処理水貯槽 | (61) 濃縮廃液貯槽 |
|-----------|--------------------------|---------------|---------------|---------------|-------------|
| G3 東 | 1,000 | 0 | 24 | | |
| G3 北 | 1,000 | 6 | 0 | | |
| G3 西 | 1,000 | 39 | 0 | | |
| G4 北 | 1,000 | 0 | 6 | | |
| G5 | 1,000 | | 17 | | |
| 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 | | |
| J8 | 700 | | 9 | | |
| K3 | 700 | | 12 | | |
| J9 | 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 | | |
| 計 | | 190 | 728 | 50 | 10 |



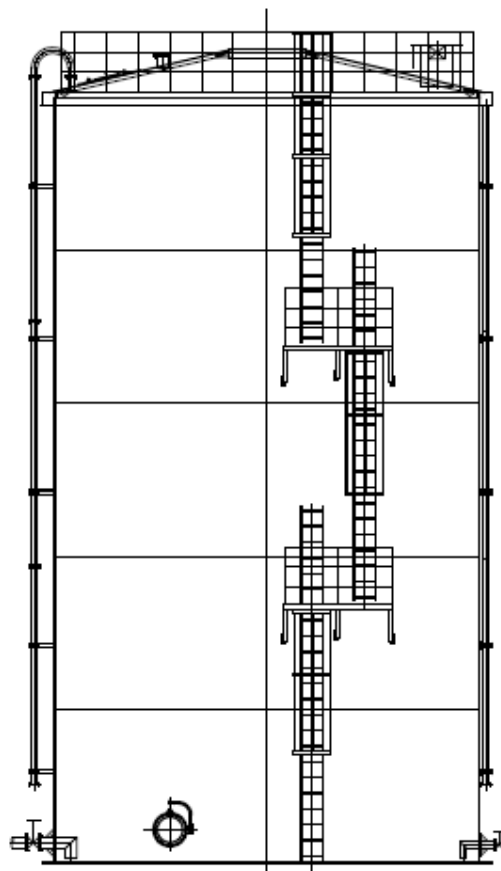
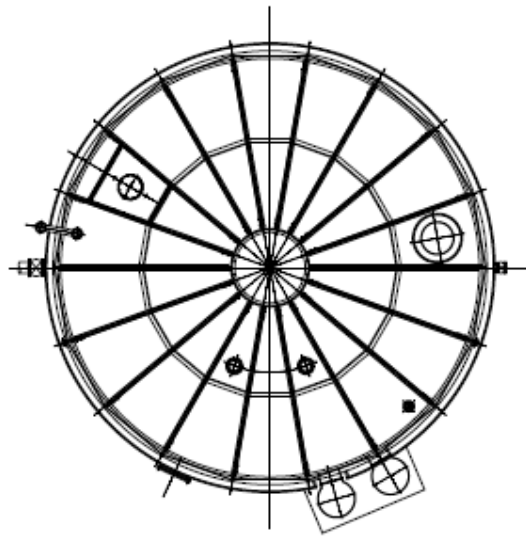
溶接型タンク概略図 (G3)



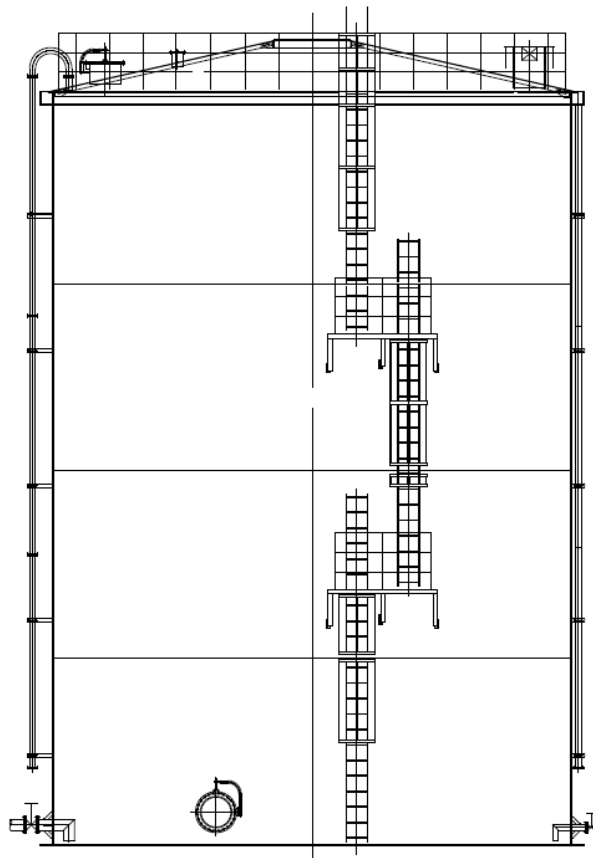
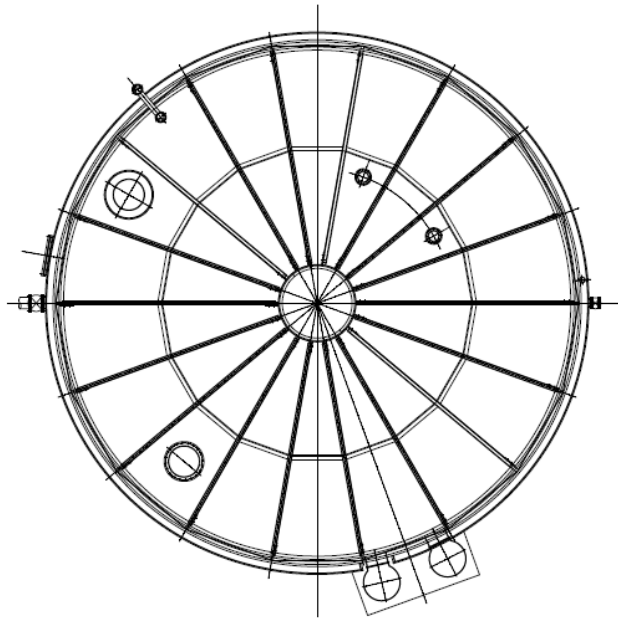
フランジタンク概略図 (G4, G5)



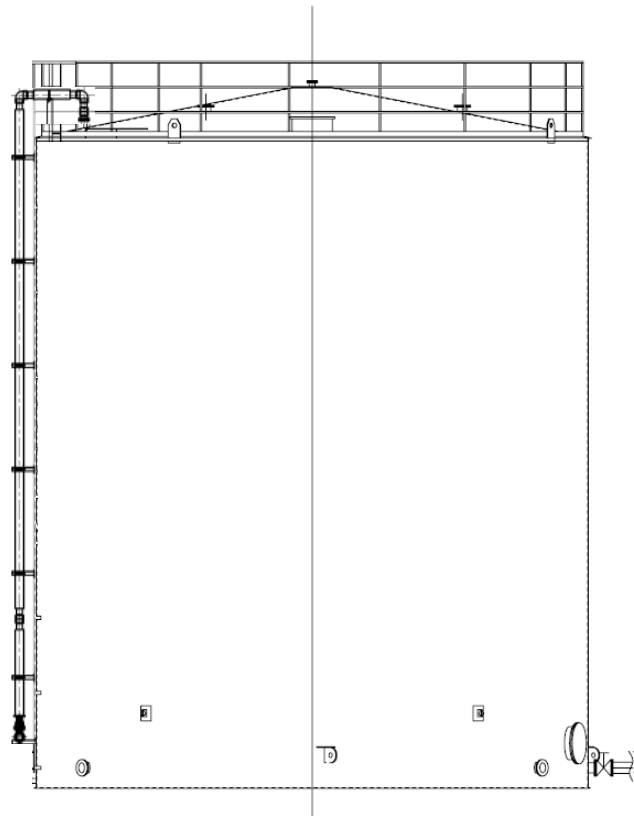
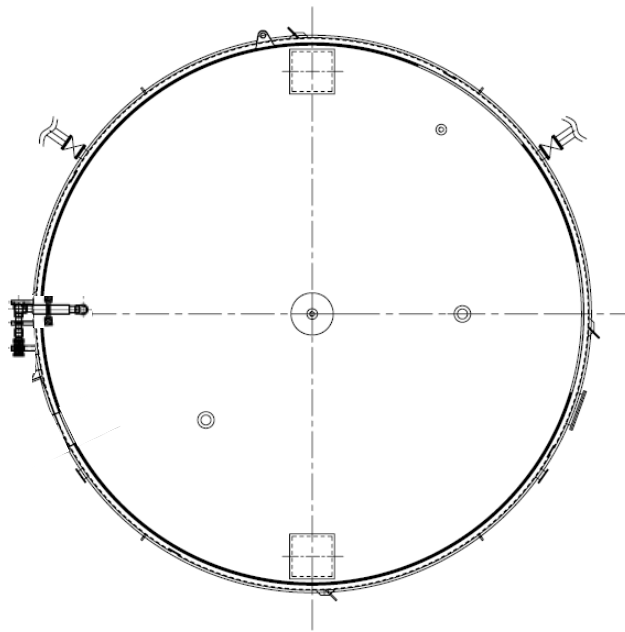
溶接型タンク概略図 (J1)



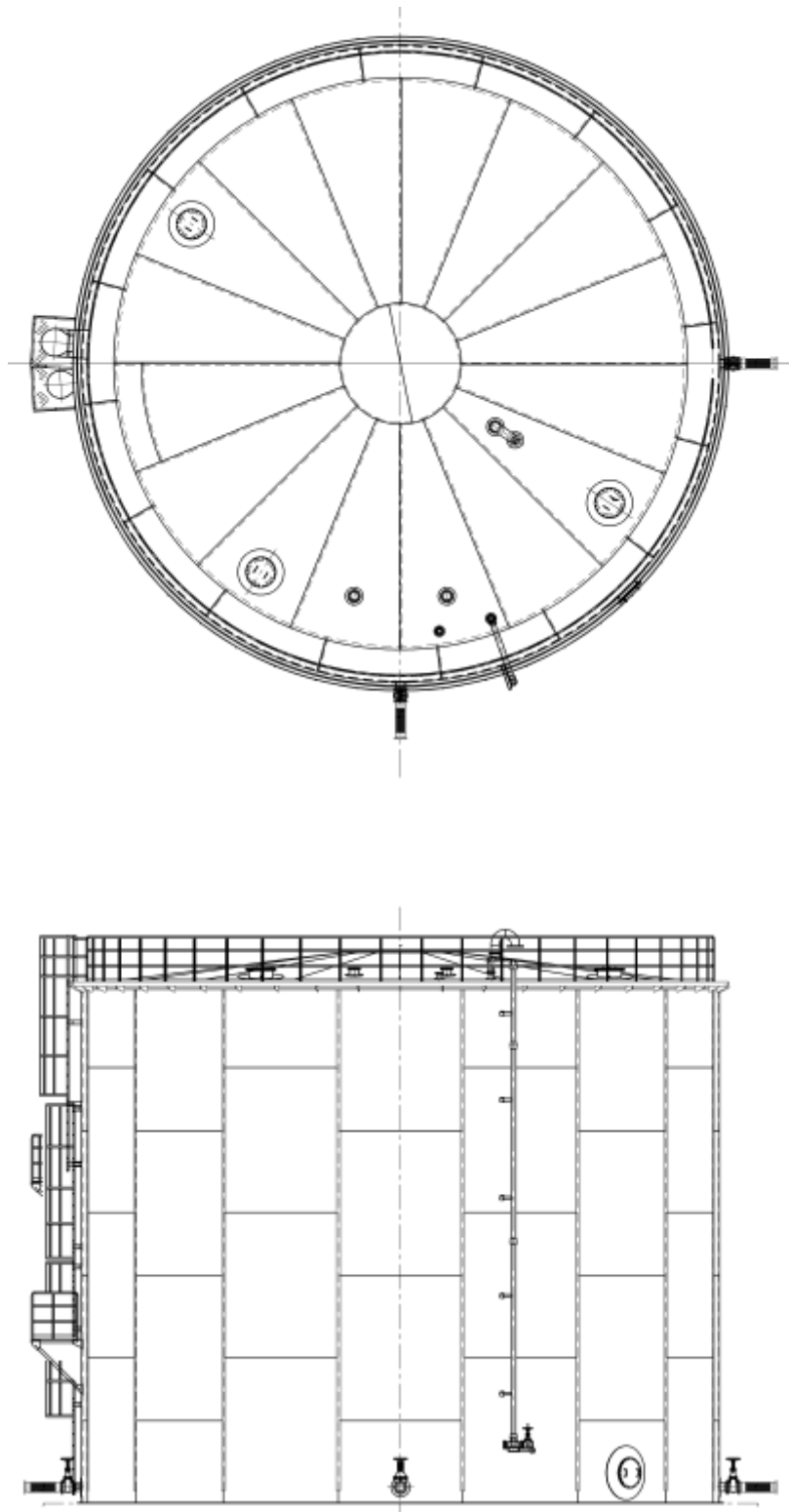
溶接型タンク概略図 (G7)



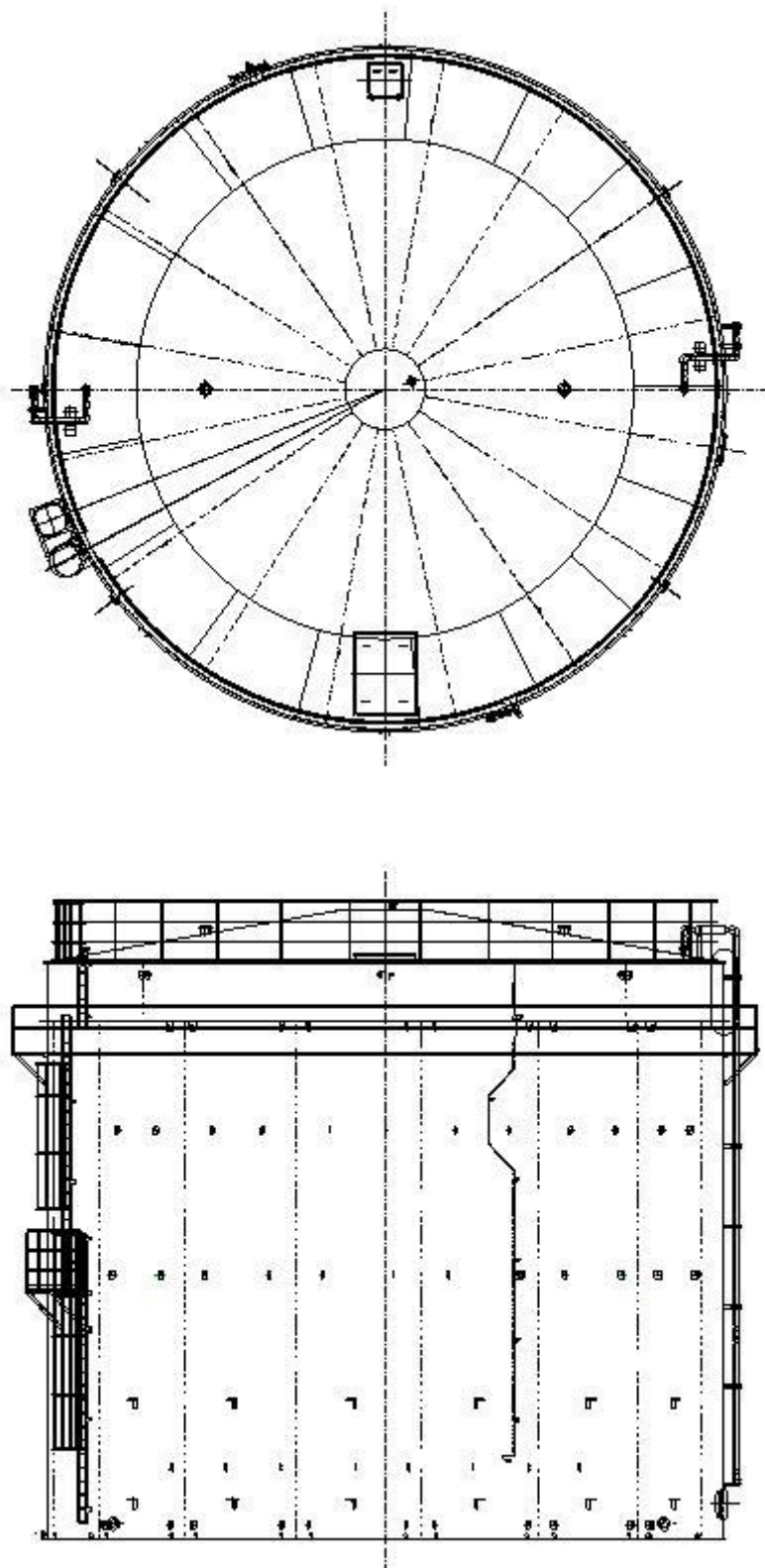
溶接型タンク概略図 (D, K2, K4, H4 南(1,060m³))



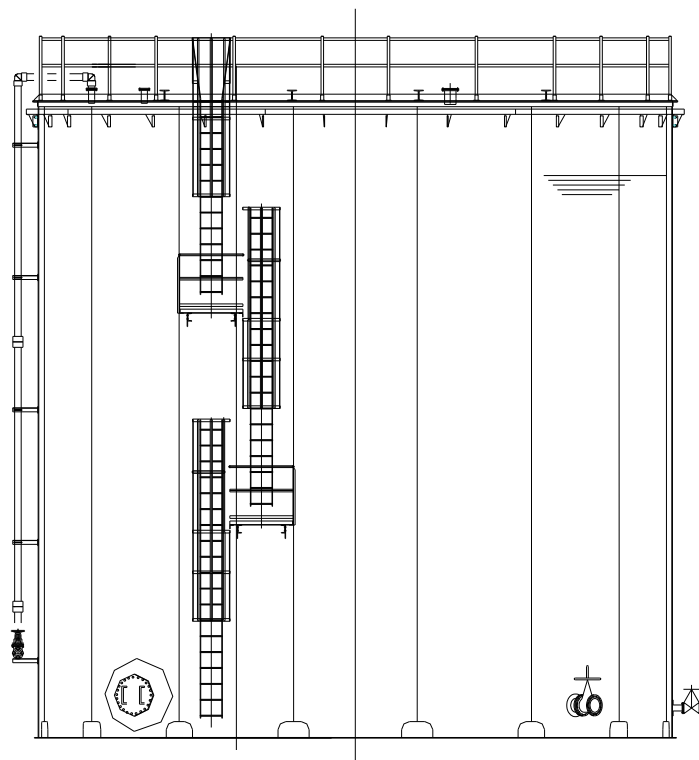
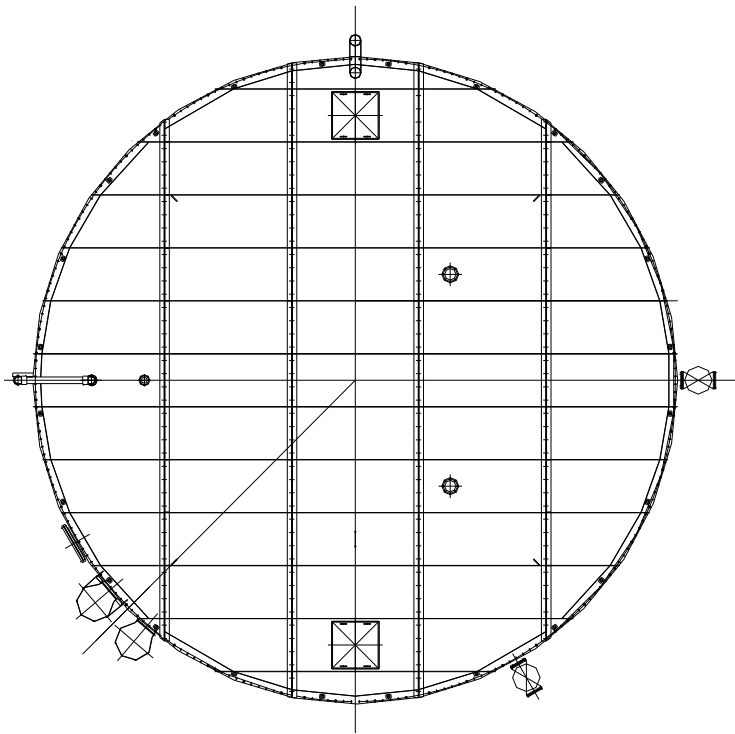
溶接型タンク概略図 (J5, K1 南, J4(1, 160m³), G1 南(1, 160m³))



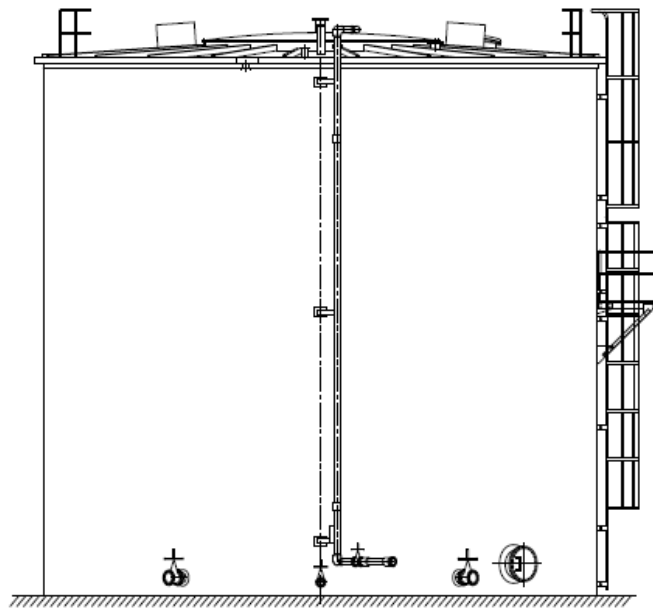
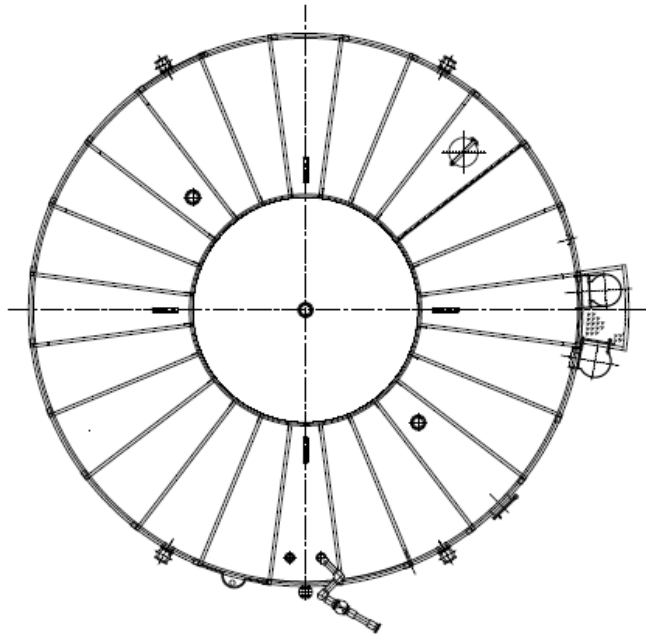
溶接型タンク概略図 (J2, J3)



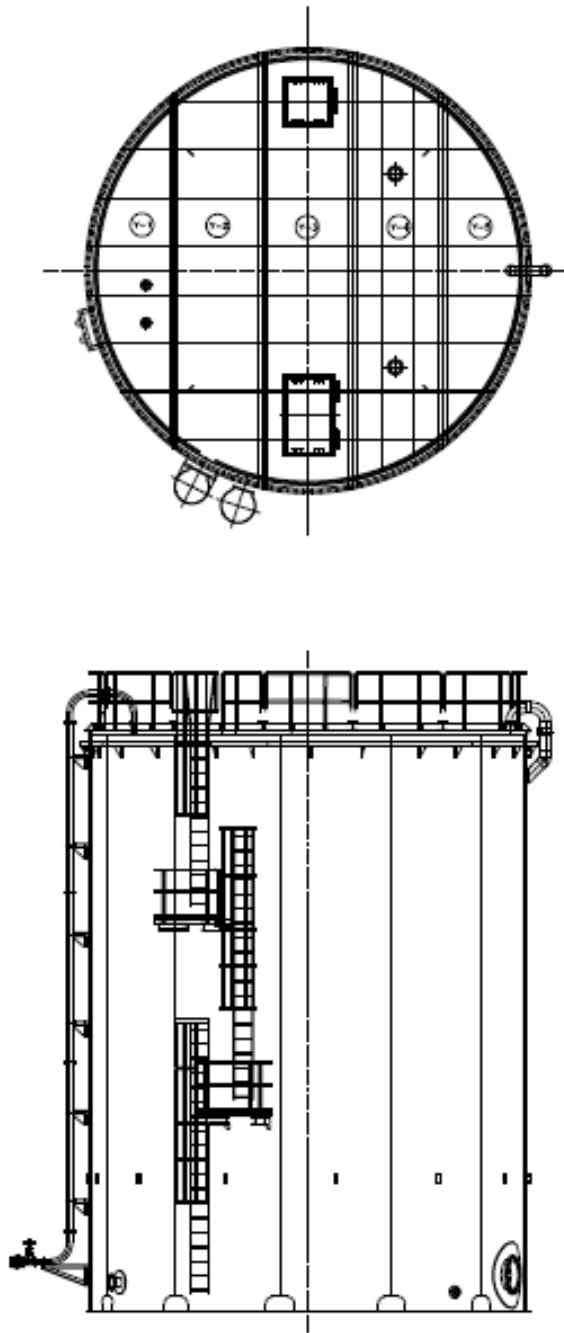
溶接型タンク概略図 (J4(2,900m³))



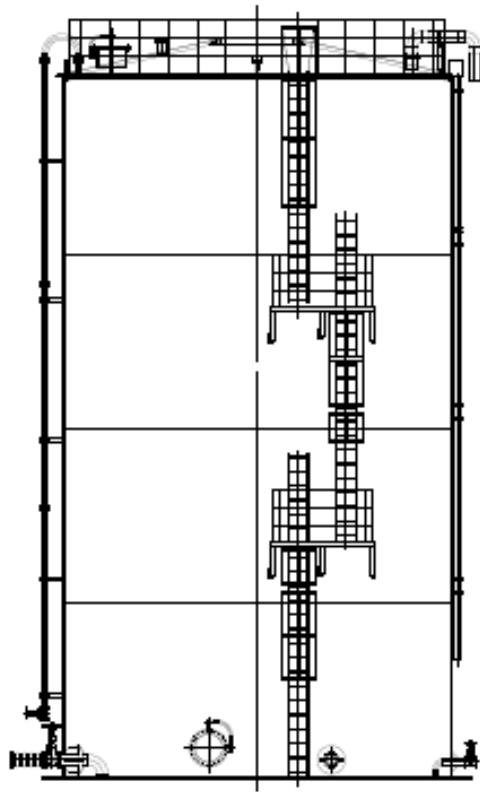
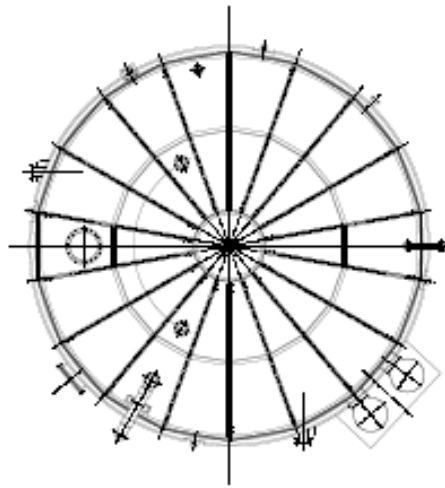
溶接型タンク概略図 (J6, K1 北, J7, H5, H6(I))



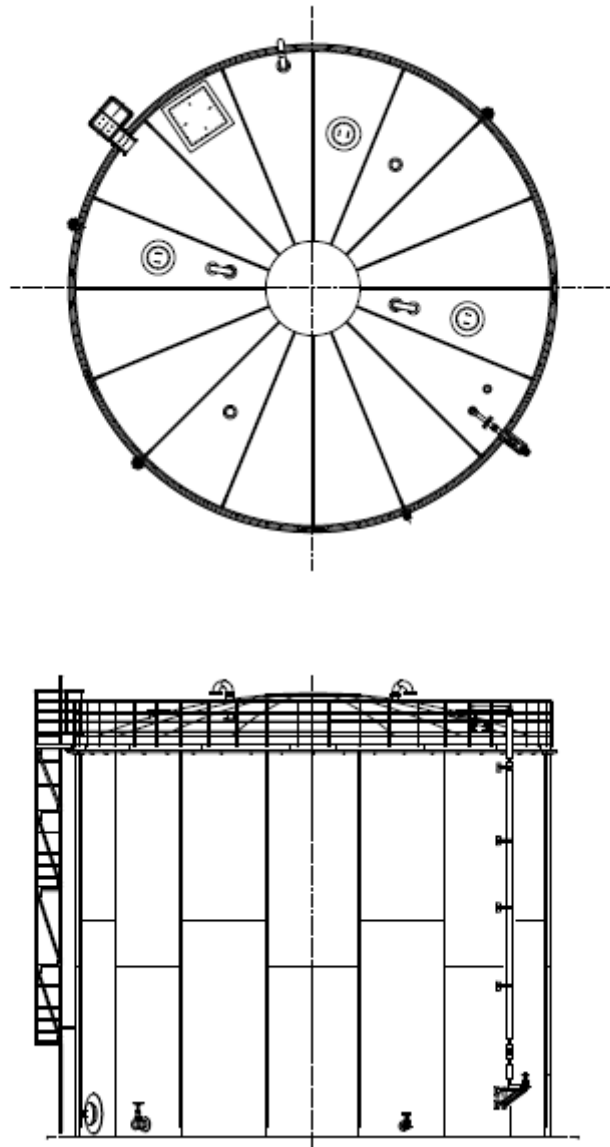
溶接型タンク概略図 (H1, H1 東)



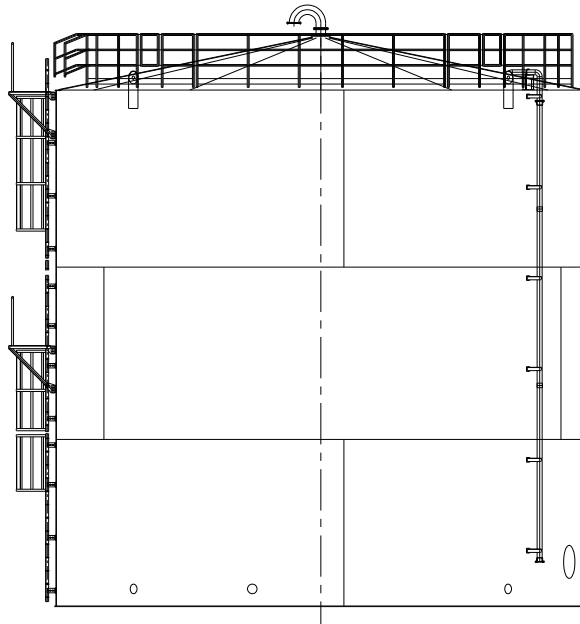
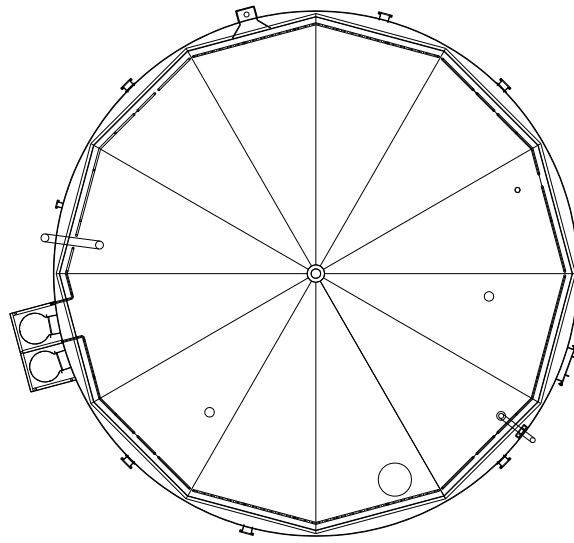
溶接型タンク概略図 (J8, J9)



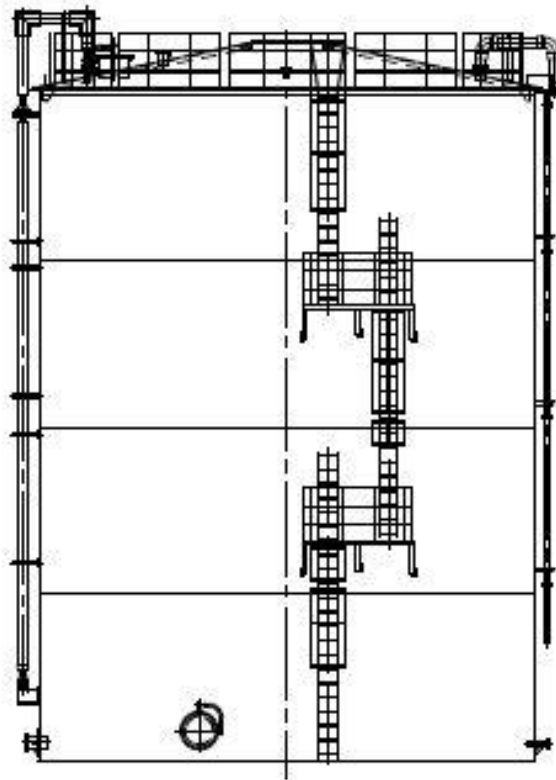
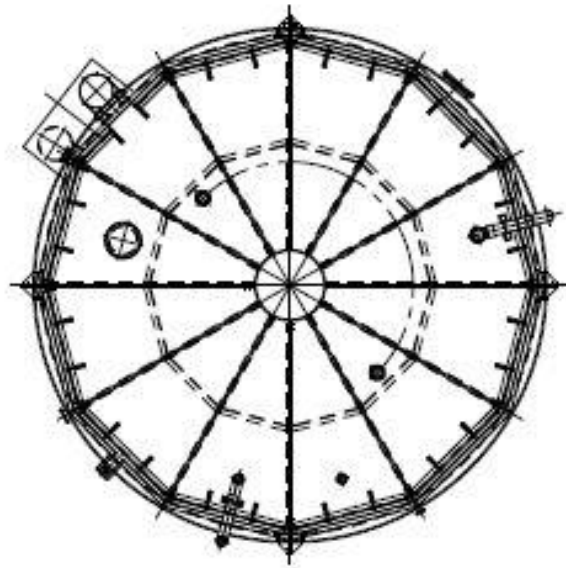
溶接型タンク概略図 (K3)



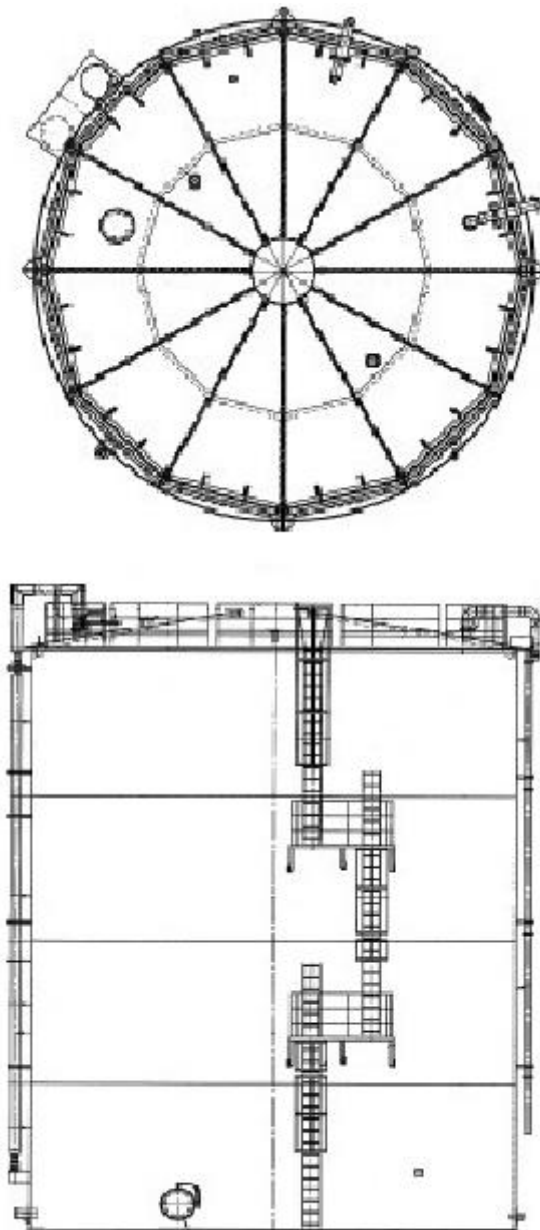
溶接型タンク概略図 (H2)



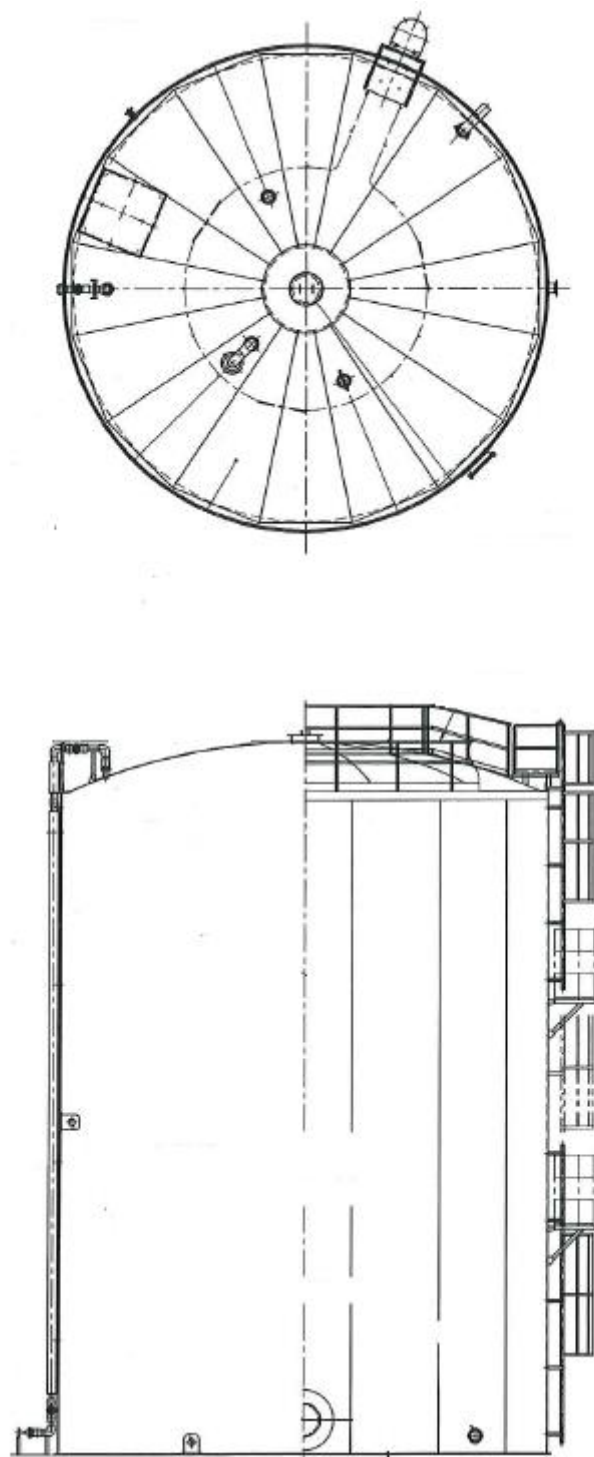
溶接型タンク概略図 (H4 北)



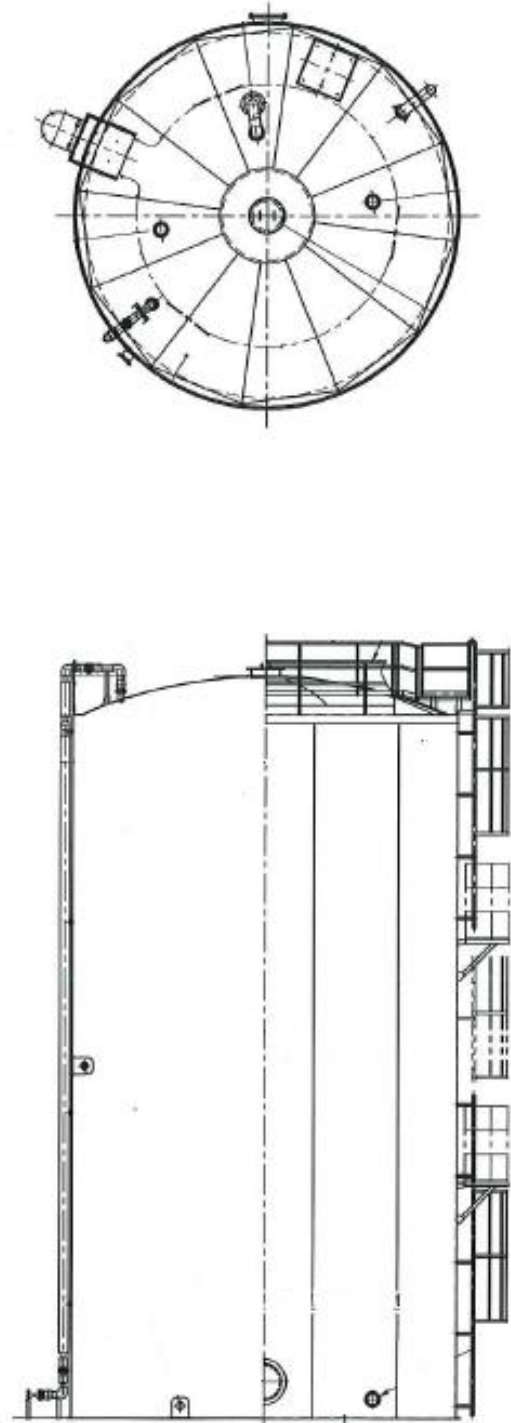
溶接型タンク概略図 (H4 南(1, 140m³))



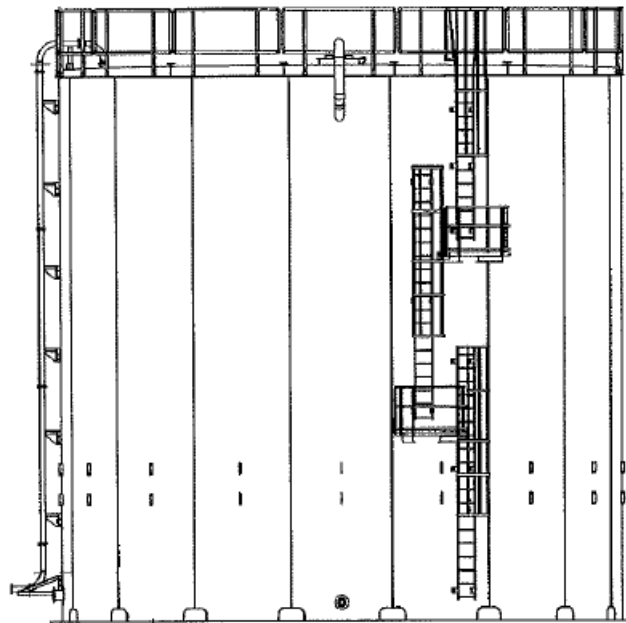
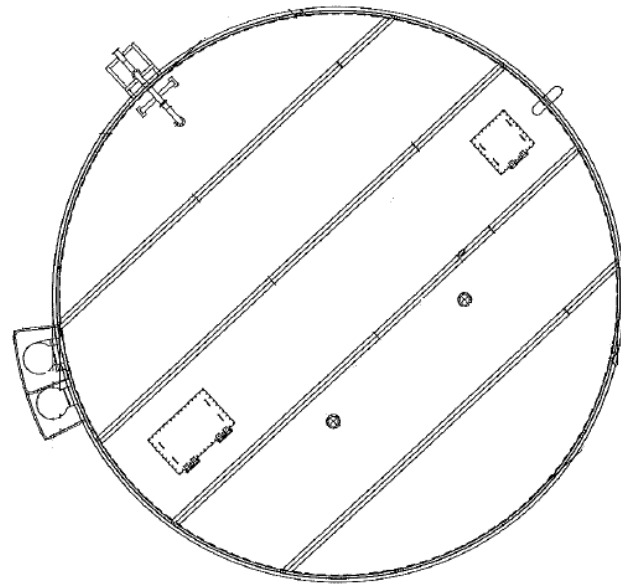
溶接型タンク概略図 (G1 南 (1,330m³))



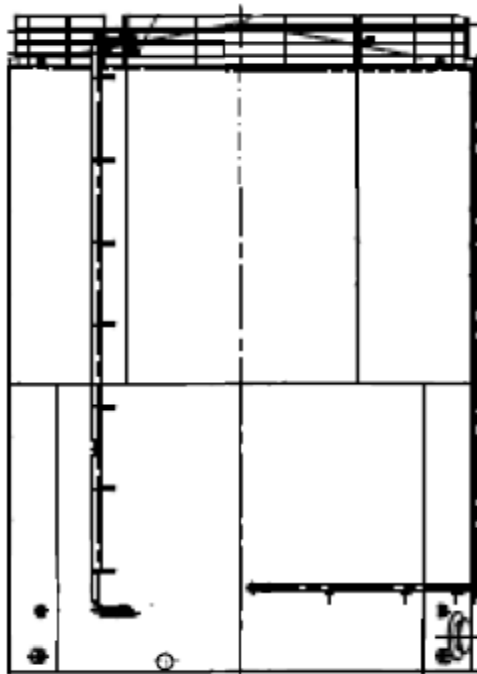
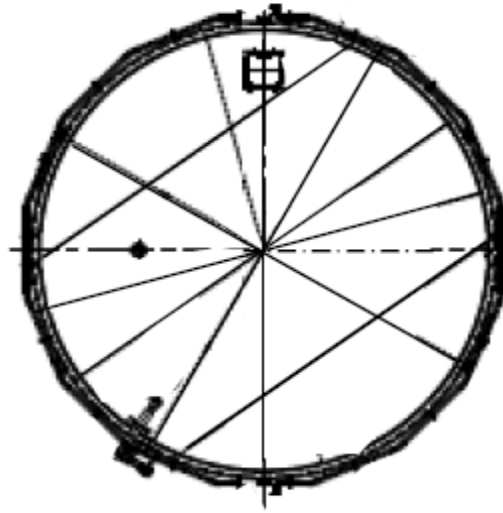
溶接型タンク概略図 (B, B 南(1,330m³))



溶接型タンク概略図 (B(700m³))



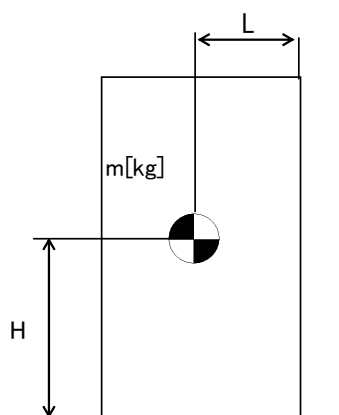
溶接型タンク概略図 (H3, H6 (II))



溶接型タンク概略図 (G6)

中低濃度タンクに対する耐震 S クラス相当の評価

J2・J3・J4・J6・K1 北・K2・K1 南・H1・J7・H1 東・J8・K3・J9・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、参考として耐震 S クラス相当の評価を行う。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。



- 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： $M_1 [N \cdot m] = m \times g \times C_H \times H$

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

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 | 3.44×10^4 | 3.57×10^4 | kN・m |
| | | 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)

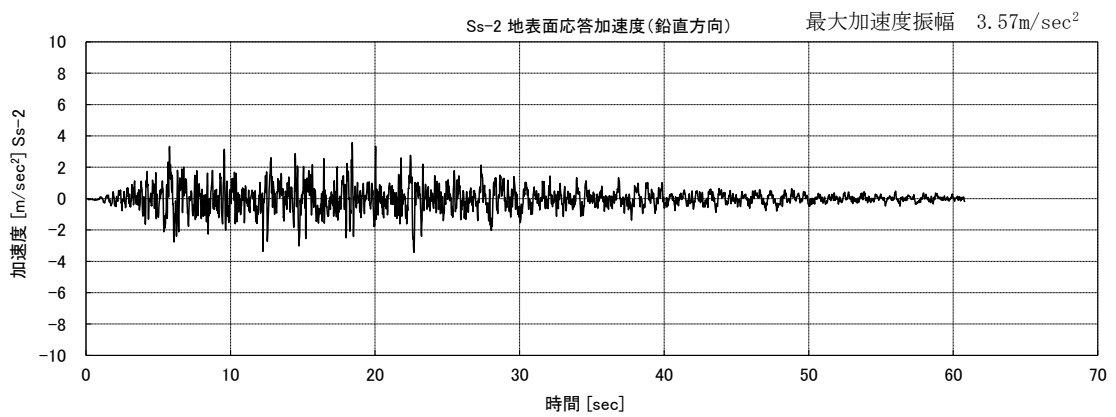
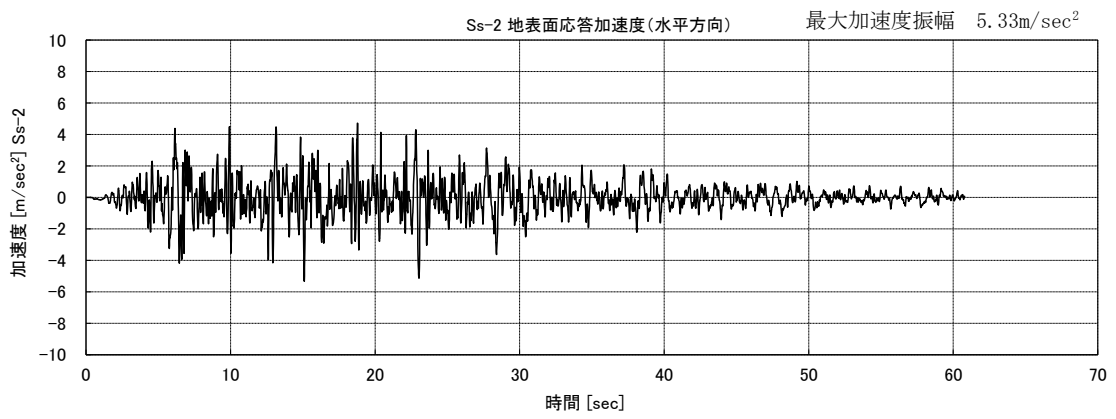
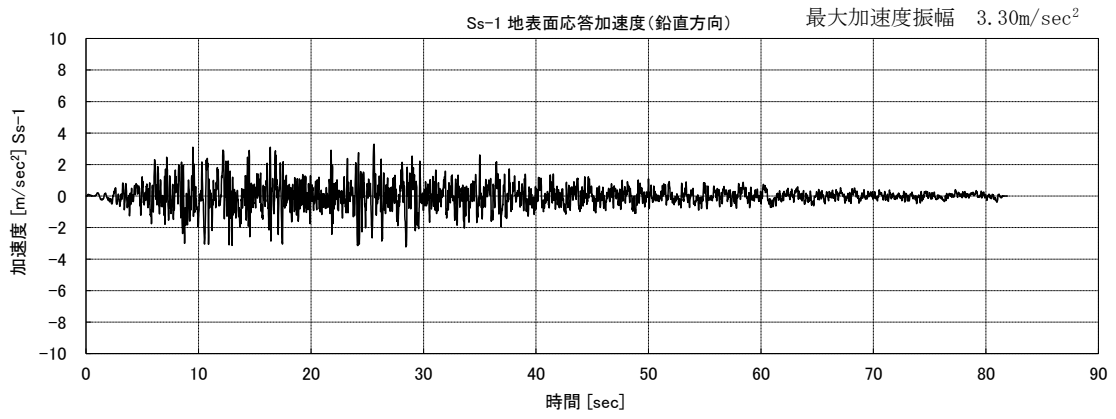
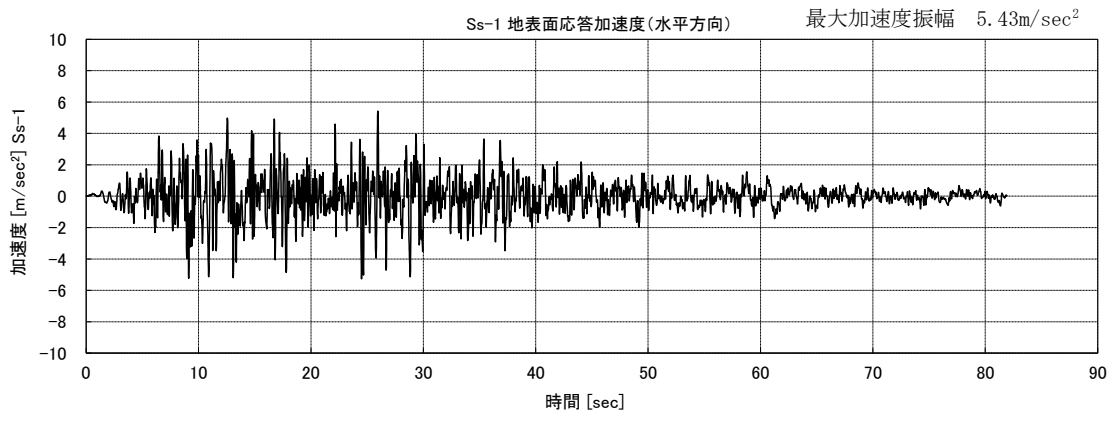
m0：総重量 (t)

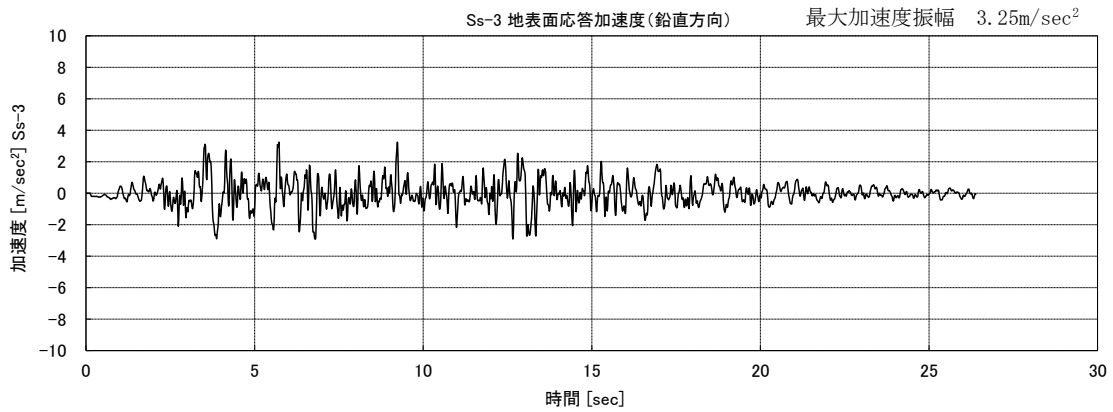
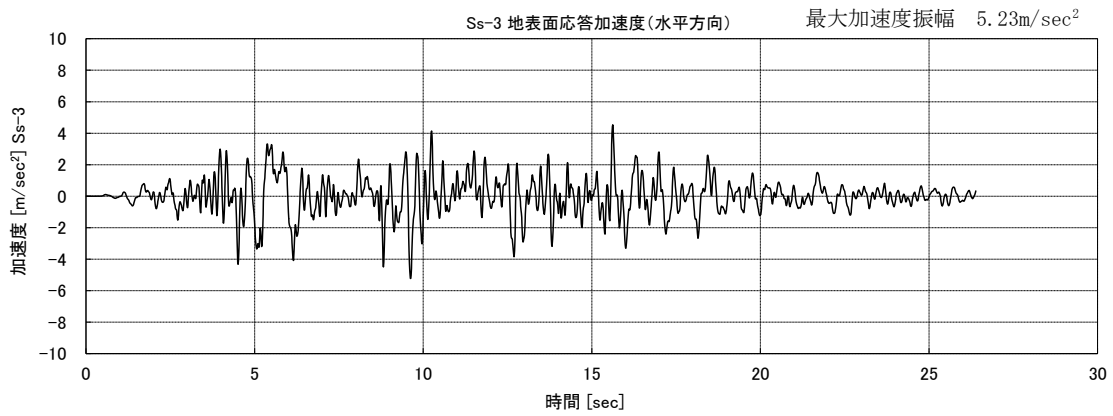
r：底板半径 (m)

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・J8・K3・J9・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]

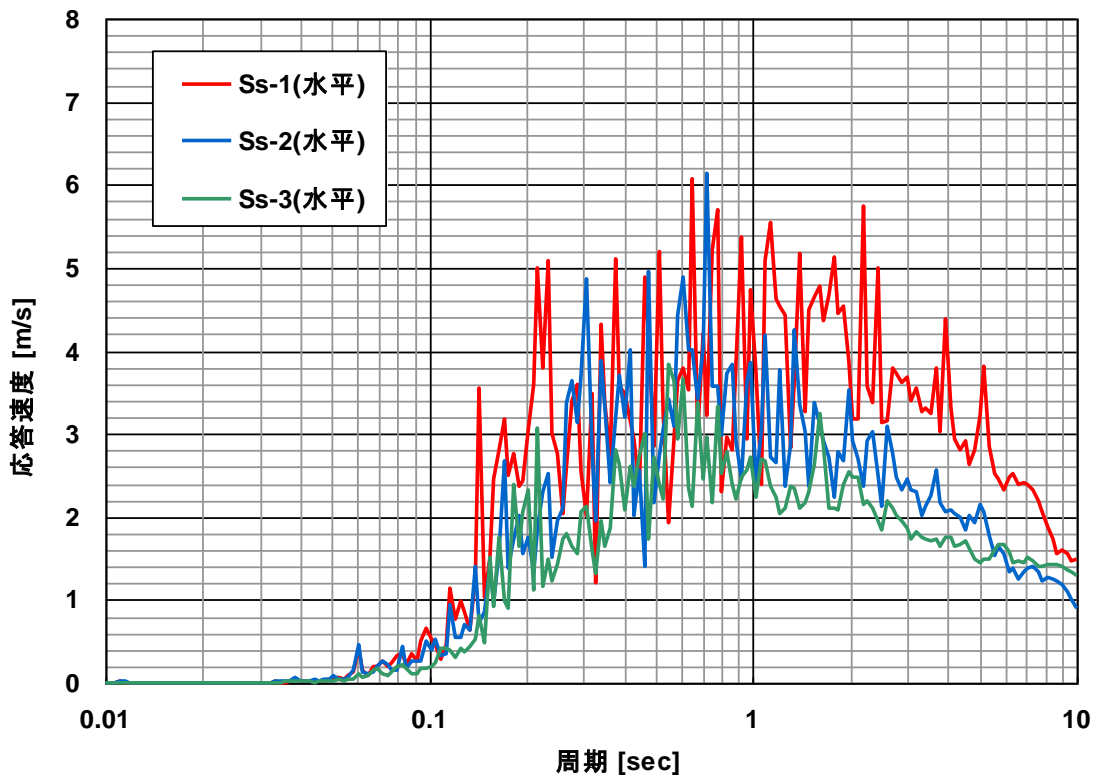
H : タンク液位 [m]

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 | 667 | 11,677 | 12,012 |
| | | 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 |
| | 1330m ³ 容量 | 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

中低濃度タンク及び高濃度滞留水受タンクの解体・撤去の方法について

中低濃度タンク及び高濃度滞留水受タンクの取替に伴い、核燃料物質その他の放射性物質に汚染されている可能性のある既設のタンクの解体・撤去作業※の方法について1～5に定める。

また、中低濃度タンクを雨水回収タンクに転用する場合のタンク洗浄作業の方法について6に、RO濃縮水貯槽(Dエリア)をRO処理水貯槽及び蒸発濃縮処理水貯槽に転用する場合のタンク洗浄作業の方法について7に定める。

1. RO処理水一時貯槽

RO処理水一時貯槽は、Dエリアに設置されているノッチタンク(計139基)であり、貯留しているRO処理水をDエリアと隣接するエリアに移送し、ノッチタンクの汚染拡大防止策を図った上で、構内に仮置きを行う。ノッチタンクの仮置き場所を図-1に示す。

1.1. 汚染拡大防止策

- (1) RO処理水の移送後は、ノッチタンクの付属機器を取り外し、タンク内に残水がないことを確認した後に、取り外し部をフランジで閉止する。なお、付属機器の取り外しの際には、仮設の水受けを設置する。

1.2. 仮置き時のノッチタンクの安定性について

- (1) ノッチタンクは、空の状態で格子状に2段積みにして仮置きする。ノッチタンクの仮置き状態を図-2に示す。仮置き時のノッチタンクについて、地震による転倒評価を実施した結果、地震による転倒モーメントはRO処理水一時貯槽の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。

※実施計画上の撤去作業には仮置き作業を含む

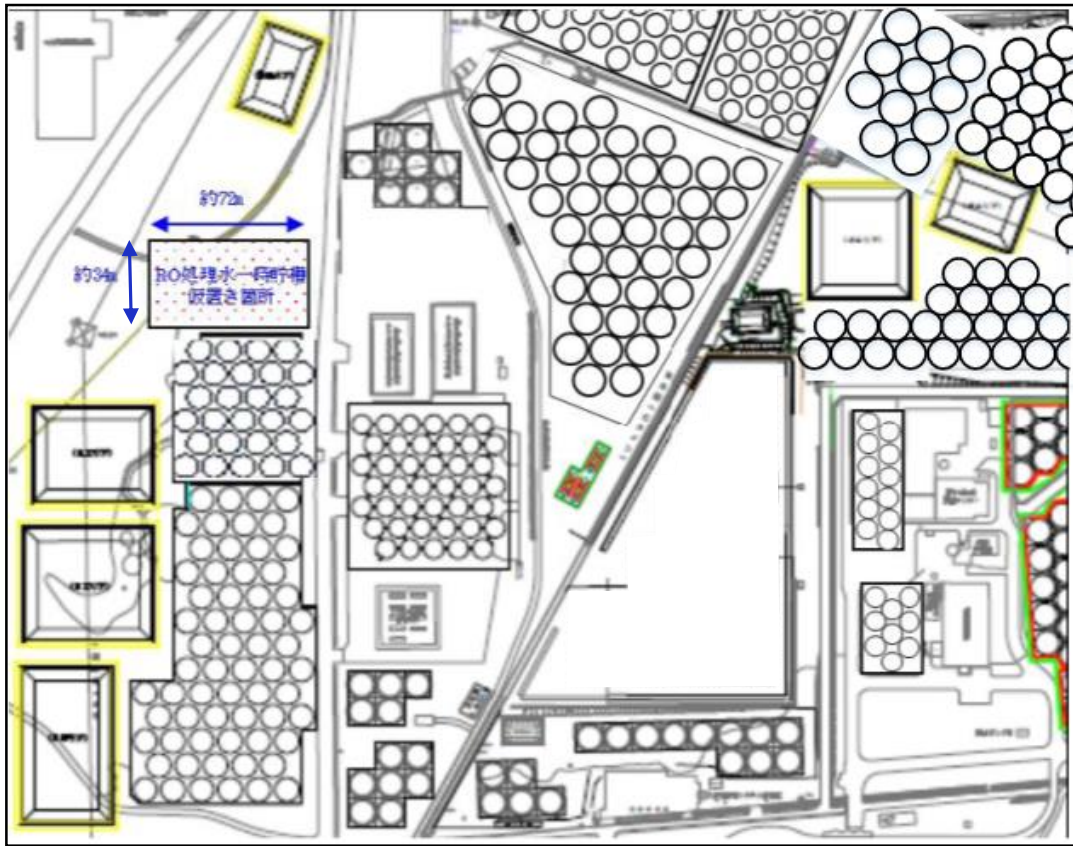


図-1 RO処理水一時貯槽の仮置き場所

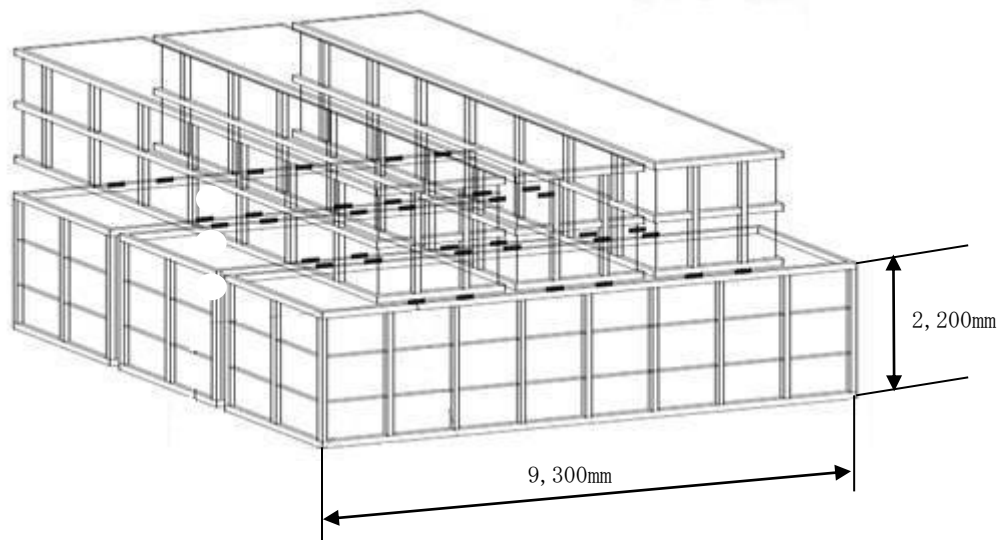


図-2 RO処理水一時貯槽の仮置き状態図

2. RO濃縮水貯槽（完成品）

RO濃縮水貯槽（完成品）は、H1 エリアのブルータンク（計 170 基）であり、貯留しているRO濃縮水を他のエリアのRO濃縮水貯槽に移送し、ブルータンクの汚染拡大防止策を図った上で、構内にて仮置きを行う。ブルータンクの仮置き場所を図-3に示す。

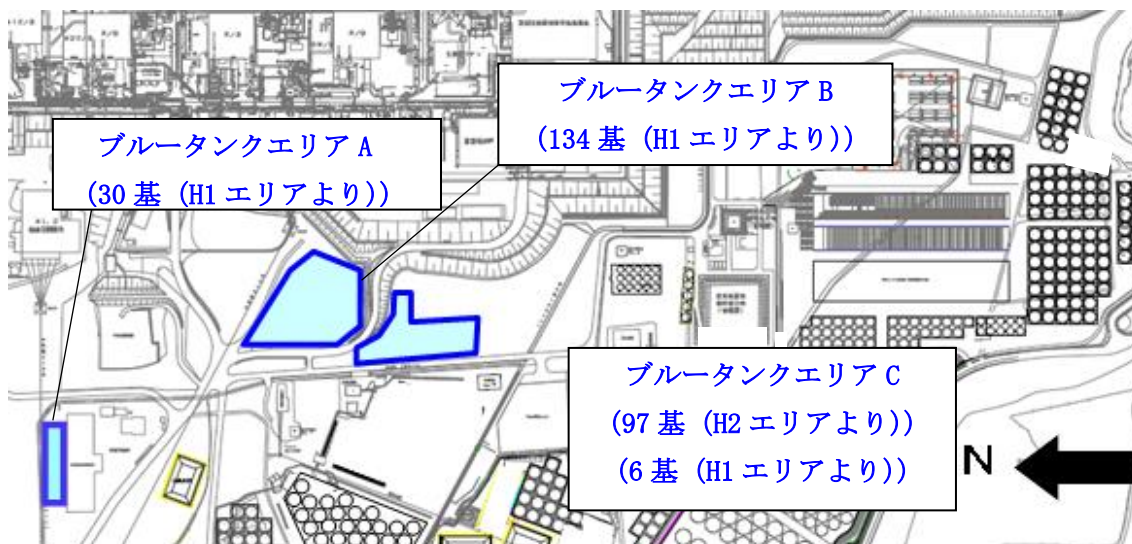


図-3 ブルータンクの仮置き場所

2.1. 汚染拡大防止策

- (1) RO濃縮水の移送後は、ブルータンクの付属機器（出入口配管等）を取り外し、タンク内に残水がないことを確認した後に、取り外し部をフランジで閉止する。なお、付属機器の取り外しの際には、仮設の水受けを設置する。

2.2. 仮置き時のブルータンクの管理

(1) 区画

ブルータンクの仮置き場所に関係者以外が立ち入らないように、柵等で区画を明示するとともに、立入制限の表示を行う。

(2) 線量率測定

被ばく低減の観点から、仮置きエリアの線量当量率を定期的に測定し、作業員への注意喚起のために測定結果を表示する。

(3) 巡視、仮置き状態確認

ブルータンクの仮置き状態を確認するため、定期的に仮置きエリアを巡視する。

2.3. 被ばく低減

ブルータンクの仮置きに伴ってエリア周辺における作業員の被ばく線量が増加するのを防止するために、エリア周辺の線量当量率において、仮置きブルータンクからの線量寄与

がほとんど無視できる範囲に可能な限り区画をして立入制限を行う。エリア周辺の道路や干渉物の制約により、仮置きブルータンクからの線量寄与がほとんど無視できる範囲に区画をできない場合は、設置可能な範囲で最大限の距離を取って区画をするとともに、線量率表示による注意喚起を通して被ばく低減を図る。ブルータンクエリアの区画図を図-4及び図-5に示す。

なお、今後、敷地内の線量低減が進み、当該エリア周辺における仮置きブルータンクからの線量寄与により目標線量当量率※を達成できなくなると想定される場合には、適切な遮へいまたはブルータンクの移設等の追加処置により線量低減を図る。

※「Ⅲ 第三編 3.1.3 敷地内に飛散した放射性物質の拡散防止及び除染による線量低減」参照

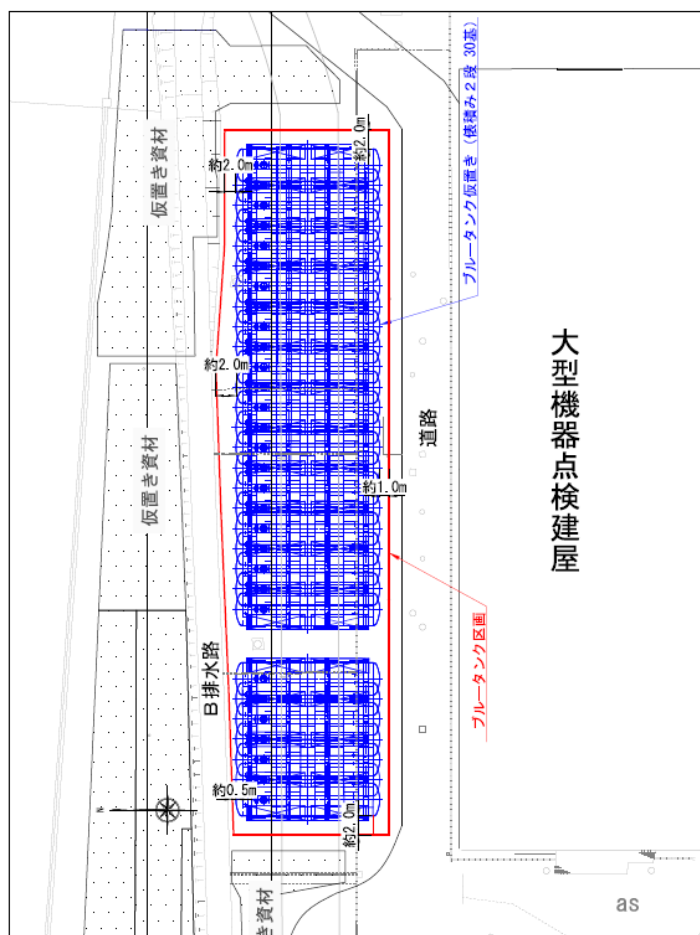


図-4 ブルータンクエリアA区画図

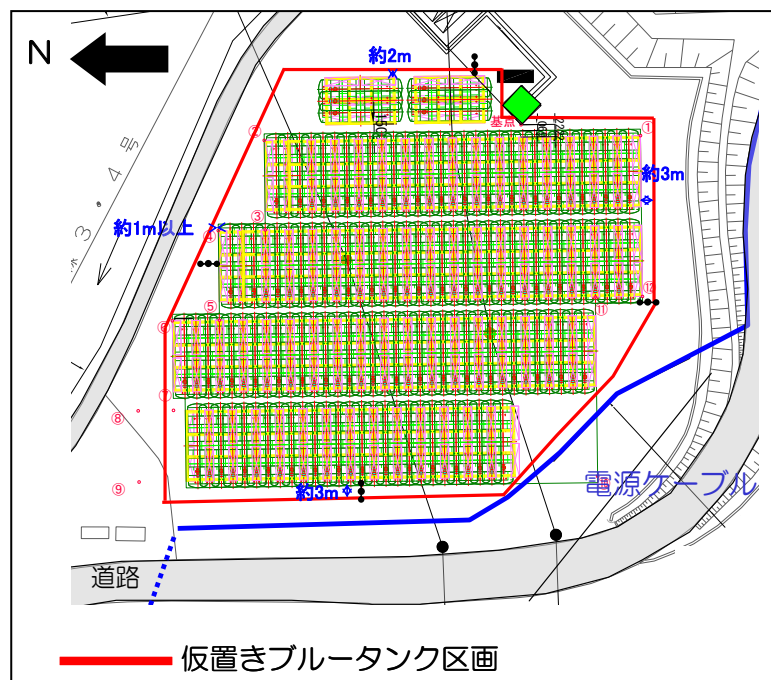


図-5 ブルータンクエリアB区画図

2.4. ブルータンクの付属機器

H1 エリアのブルータンクの撤去に伴い、ブルータンク付属機器（ホース及び弁）が瓦礫類として約 140m³ 発生する。瓦礫類は、1mSv/h 以下の表面線量率であり、表面線量率に応じて定められた屋外の一時保管エリア（受入目安表面線量率 0.1mSv/h 以下（一時保管エリア J・B・C・U・P1・F2・N・0）のエリアまたは受入目安表面線量率 1mSv/h 以下のエリア（一時保管エリア D・E1・P2・W））へ搬入する。

なお、保守的に瓦礫類が全て 0.5mSv/h を超え 1mSv/h 以下の表面線量率であったとしても、受入可能な一時保管エリアについては、平成 27 年 1 月 31 日時点で、瓦礫類保管量：24,800m³・瓦礫類保管容量：54,300m³・空き保管容量：29,500m³であり、ブルータンクの付属機器を瓦礫類として一時保管するにあたり支障をきたすことはない。

今後発生する瓦礫類の保管容量が逼迫する場合は、受入目安表面線量率を満足する他の線量区分のエリアに瓦礫類を一時保管することにより保管容量を確保する。また、固体廃棄物貯蔵庫第 9 棟等の設置を行うことにより容量不足を解消していく。

| 受入目安表面線量率 | 0.1mSv/h 以下 | 1mSv/h 以下 | 1～30mSv/h |
|---|-------------|-----------|-----------|
| 瓦礫類保管量[m ³] (平成 27 年 1 月 31 日時点) | 88,600 | 27,400 | 17,400 |
| 瓦礫類保管容量※[m ³] | 207,850 | 57,300 | 33,650 |

※実施計画における貯蔵量（平成 26 年 6 月 25 日認可）の値を示す。

2.5. 仮置き時のブルータンクによる直接線ならびにスカイシャイン線による実効線量

仮置き時のブルータンクは、空の状態では仮置きするが、タンク内には貯留していたRO濃縮水による汚染が内包された状態であるため、仮置き時における敷地境界線量に及ぼす影響を評価する。ブルータンクエリアAに仮置きするブルータンクについては、仮置き予定のブルータンクを表面線量率に応じて2つに分けて配置し、エリアA1及びエリアA2としてモデル化する。ブルータンクエリアB及びブルータンクエリアCについては、それぞれ仮置き予定のブルータンクを1つのモデルとして評価する。各仮置きエリアからの最寄りの敷地境界評価地点における実効線量は以下の通り。

(1) ブルータンクエリアA1

| 敷地境界評価地点 | 実効線量 [mSv/年] |
|-------------|---------------------------|
| No. 70 | 約 4.8×10^{-4} |
| (参考) No. 7* | 約 1.0×10^{-4} 未満 |

※2017年3月現在で実効線量が最大となる敷地境界線量評価地点

(2) ブルータンクエリアA2

| 敷地境界評価地点 | 実効線量 [mSv/年] |
|-------------|---------------------------|
| No. 70 | 約 6.7×10^{-5} |
| (参考) No. 7* | 約 1.0×10^{-4} 未満 |

※2017年3月現在で実効線量が最大となる敷地境界線量評価地点

(3) ブルータンクエリアB

| 敷地境界評価地点 | 実効線量 [mSv/年] |
|-------------|-------------------------|
| No. 14 | 約 4.47×10^{-3} |
| (参考) No. 5 | 約 6.95×10^{-4} |
| (参考) No. 30 | 約 1.71×10^{-3} |
| (参考) No. 38 | 約 1.35×10^{-3} |
| (参考) No. 66 | 約 6.99×10^{-4} |
| (参考) No. 70 | 約 5.80×10^{-4} |

(4) ブルータンクエリアC4

| 敷地境界評価地点 | 実効線量 [mSv/年] |
|-------------|---------------------------|
| No. 7 | 約 5.98×10^{-4} |
| (参考) No. 15 | 約 5.29×10^{-4} |
| (参考) No. 70 | 約 1.0×10^{-4} 未満 |

2.6. 仮置き時のブルータンクの安定性について

(1) 仮置きブルータンクの耐震性評価

① 仮置きブルータンクの転倒評価

ブルータンクは、俵積み状に2段積みし、仮置きする。ブルータンクの仮置き状態図を図-6に示す。仮置き時のブルータンクは、内部に汚染水がない空の状態であるため、耐震Cクラス相当と考えて、地震による転倒評価を実施した結果、地震による転倒モーメントがタンク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-1)

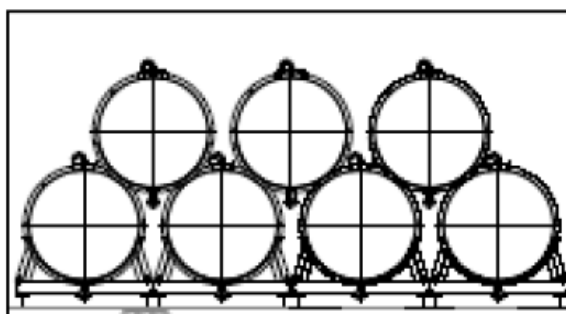
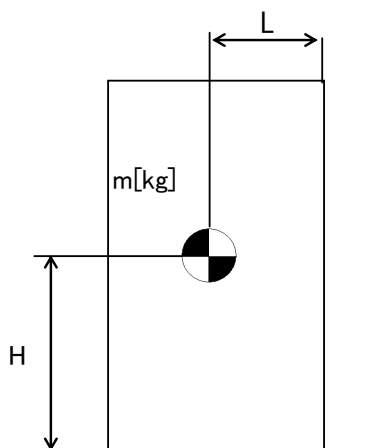


図-6 ブルータンクの仮置き状態



- m : 機器質量
- g : 重力加速度 (9.80665 m/s²)
- 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 (0.24)

地震による転倒モーメント :

$$M1 [N \cdot m] = m \times g \times C_H \times H$$

自重による安定モーメント :

$$M2 [N \cdot m] = m \times g \times L$$

表-1 転倒評価結果

| 機器名称 | | 評価部位 | 評価項目 | 水平方向設計震度 C _H | 算出値 M1 | 許容値 M2 | 単位 |
|--------|------|------|------|-------------------------|------------------------|------------------------|------|
| ブルータンク | 1 段目 | 本体 | 転倒 | 0.24 | 2.43 × 10 ² | 7.15 × 10 ² | kN・m |
| | 2 段目 | 本体 | 転倒 | 0.24 | 1.03 × 10 ² | 2.06 × 10 ² | kN・m |

② 仮置きブルータンクの滑動評価

仮置きブルータンクについて地震時の水平荷重によるすべり力に対して、1段目と2段目のブルータンク同士の接触面の摩擦力を比較することにより、滑動評価を実施した。評価の結果、地震時の水平荷重によるすべり力は接触面の摩擦力より小さいことから、滑動しないことを確認した。(表-2)

表-2 滑動評価結果

| 機器名称 | 評価項目 | 水平方向 設計震度 C_H | 算出値 | 許容値 | 単位 |
|--------|------|-----------------------|------|------|----|
| ブルータンク | 滑動 | 0.24 | 0.24 | 0.52 | - |

(2) 周辺機器への波及的影響について

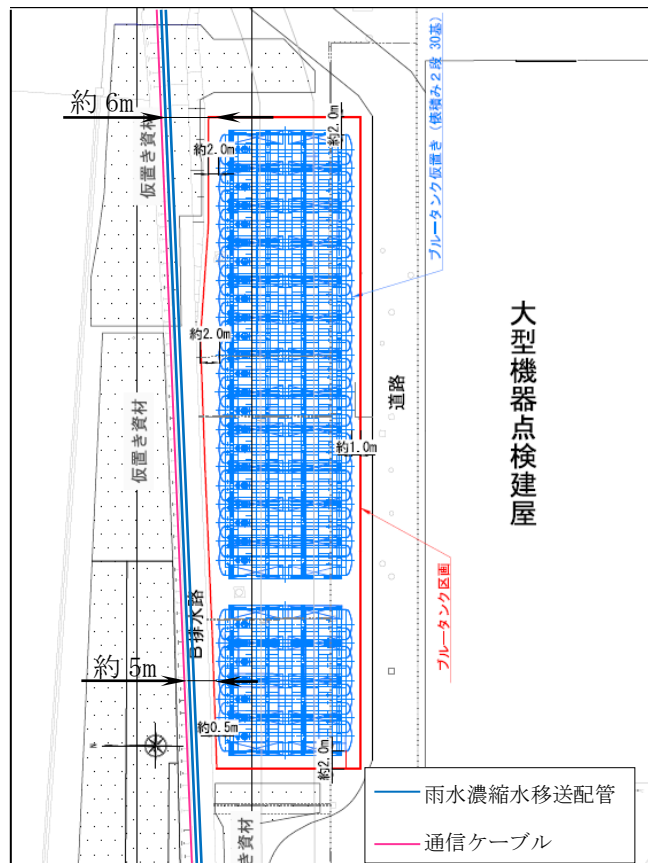
仮置きブルータンクについて耐震Cクラス相当の地震による転倒，滑動評価を実施して問題ないことを確認しているが，仮置きブルータンク周辺には，その他の機器が複数設置されていることから，機器自身の耐震クラスを超える地震によって周辺機器へ及ぼす波及的影響について考慮する。

① 周辺機器の状況

ブルータンクエリアA及びブルータンクエリアBの周辺の機器配置図を図－7及び図－8に示す。

ブルータンクエリアAの周辺近傍には，雨水濃縮水移送配管と通信ケーブルが設置されており，ブルータンクエリアBの周辺近傍には，電源ケーブル，地下水バイパス設備が設置されている。

周辺機器の状況から仮置きブルータンクが地震により転倒・滑動することによって，周辺の機器が損傷しないことを確認する。なお，地震時の機能要求のない地下水バイパス，本設化に伴い移設する雨水配管は，評価の対象外とする。



図－7 ブルータンクエリアA周辺図



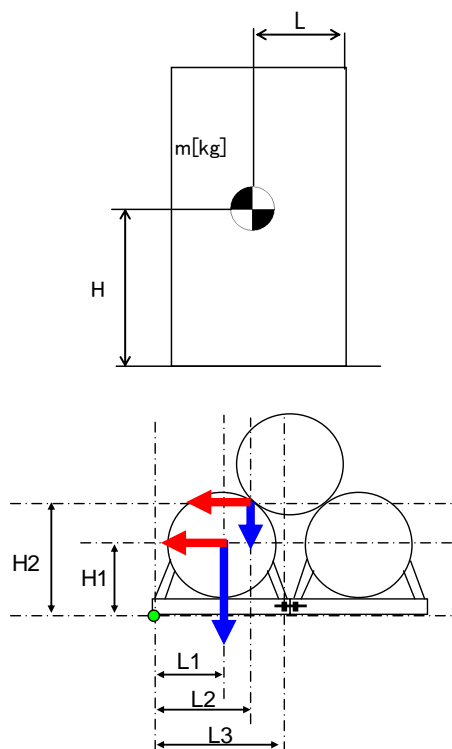
図-8 ブルータンクエリアB周辺図

② 耐震Sクラス相当の地震による耐震性評価

仮置きブルータンクに対して、耐震Sクラス相当の地震による耐震性評価を行う。

a. ブルータンク 1 段目の締結ボルトの強度評価

据付面とベース端部の接点を転倒支点とし、水平方向地震動による転倒評価をした結果、隣接タンクとの締結ボルトの強度が確保されることを確認した。(表-3)



- m_1 : 1 段目タンク重量
- m_2 : 2 段目タンク重量
- H_1 : 据付面から重心までの垂直距離
- H_2 : 据付面から 2 段目タンク接点までの垂直距離
- L_1 : ベース端部から機器重心までの水平距離
- L_2 : ベース端部から 2 段目タンク接点までの水平距離
- L_3 : ベース端部から締結ボルトまでの水平距離
- n_f : 引張力の作用する締結ボルトの評価本数
- n : せん断力の作用する締結ボルトの評価本数
- A : 締結ボルトの軸断面積
- g : 重力加速度 (9.80665 m/s²)
- C_H : 水平方向設計震度 (0.72)

$$\text{締結ボルトに作用する引張力} : F = \frac{g}{L_3} \left\{ C_H \times (m_1 \times H_1 + m_2 \times H_2) - (m_1 \times L_1 + \frac{m_2}{2} \times L_2) \right\}$$

$$\text{締結ボルトの引張応力} : \sigma = \frac{F}{n_f \times A}$$

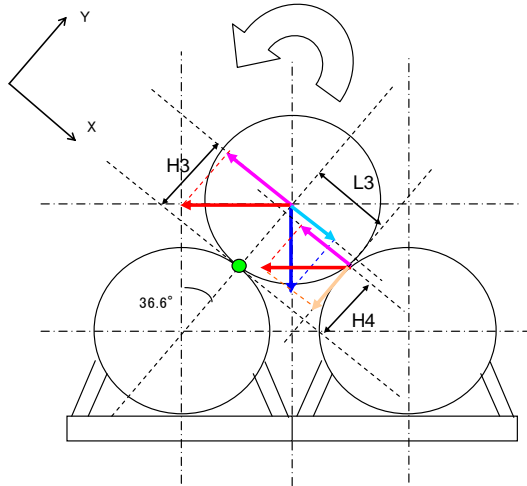
$$\text{締結ボルトのせん断応力} : \tau = \frac{(m_1 + m_2) \times g \times C_H}{n \times A}$$

表-3 タンク 1 段目の耐震Sクラス評価結果

| 評価対象 | 評価部位 | 評価項目 | 算出値 | 許容値 | 単位 |
|----------|-------|------|-----|-----|-----|
| タンク 1 段目 | 締結ボルト | 引張 | 1 | 176 | MPa |
| | | せん断 | 48 | 135 | MPa |

b. ブルータンク 2 段目の転倒評価

2 段目と 1 段目との接点を転倒支点とし、水平方向地震動、タンク自重による転倒および抵抗モーメントを比較すると、転倒モーメントよりも抵抗モーメントが大きくなるため、2 段目のタンクが転倒することはないことを確認した。(表-4)



m_1 : 1 段目タンク重量

m_2 : 2 段目タンク重量

H_3 : 転倒支点から重心までの Y 成分距離

H_4 : 転倒支点からタンク接点までの Y 成分距離

L_3 : 転倒支点からタンク接点までの X 成分距離

g : 重力加速度 (9.80665 m/s²)

C_H : 水平方向設計震度 (0.72)

転倒モーメント : $M_3[\text{N} \cdot \text{m}] = m \times g \times C_H \times H = g \times C_H \times \cos \theta \times (m_2 \times H_3 + m_1 \times H_4)$

安定モーメント : $M_4[\text{N} \cdot \text{m}] = m \times g \times H + m \times g \times C_H \times L = g \times \sin \theta \times (m_2 \times H_3 + C_H \times m_1 \times L_3)$

表-4 タンク 2 段目の耐震 S クラス評価結果

| 評価対象 | 水平方向 設計震度 C_H | 算出値 M_3 | 許容値 M_4 | 単位 |
|----------|-----------------------|--------------------|--------------------|------|
| タンク 2 段目 | 0.72 | 3.07×10^2 | 3.10×10^2 | kN・m |

c. ブルータンクのすべり量評価

仮置きブルータンクについて地震時の水平荷重によるすべり力に対して、1段目と2段目のブルータンク同士の接触面の摩擦力を比較することにより、滑動評価を実施した。評価の結果、地震時の水平荷重によるすべり力が接地面の摩擦力より大きくなり、滑動する結果となったことから、すべり量の評価を実施した。

すべり量は、ブルータンク1段目とブルータンク2段目の接地面に対する累積変位量として、地震応答加速度時刻歴をもとに算出した。評価の結果、ブルータンク全長15mに対して小さいことから、2段目のブルータンクが1段目から落下することはないことを確認した。(表-5)

表-5 すべり量評価結果

| 評価対象 | 評価項目 | 水平震度 | 算出値 | 許容値 | 単位 |
|--------|------|------|------|-------------------|----|
| ブルータンク | すべり量 | 0.60 | 57.5 | 7.5×10^3 | mm |

③ 追加的安全措置

仮置きブルータンクについて耐震Sクラス相当の地震による耐震性評価を実施し、周辺機器へ影響を与えないことを確認したが、更なる安全性向上のために追加的措置を行う。

仮置きブルータンク自体については、1段目の端に位置するタンク及び2段目の端に位置するタンクが地震により転倒すると想定し、1段目の端に位置する2基と2段目の1基の計3基をラッシングベルトで固縛して一体化し、周辺機器から可能な限りの離隔距離を確保して設置する。

更に、雨水濃縮水移送配管と通信ケーブルについてはH鋼と鉄板による養生を実施し、電源ケーブル（所内共通 M/C2B～所内共通 D/G(B)M/C，所内共通 M/C2B～プロセス建屋後備 M/C）については、仮置きブルータンクとの間に土嚢を設置することにより、仮置きブルータンクが転倒することを想定した場合に、周辺機器が損傷するリスクを低減する。

2.7 自然災害対策等

(1) 津波

ブルータンクは、アウターライズ津波が到達しないと考えられる T.P. 約 33m に仮置きするため、津波の影響は受けない。

(2) 台風（強風）

建築基準法施行令及び建設省告示に基づいて評価したブルータンクに加わる風荷重が、「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」における耐震Cクラス相当の地震荷重に比べて小さいため、ブルータンクは、仮置き状態において台風（強風）により転倒しない。

(3) 豪雨

ブルータンクは、開口部を閉止して仮置きするため、雨水が内部に浸入しない。

3. 濃縮廃液貯槽（完成品）

濃縮廃液貯槽（完成品）は、H2エリアのブルータンク（計97基）であり、貯留している濃縮廃液を他のエリアのRO濃縮水貯槽に移送し、ブルータンクの汚染拡大防止策を図った上で、構内のブルータンクエリア C に仮置きを行う。ブルータンクの仮置き場所を図-9に示す。



図-9 ブルータンクの仮置き場所

3.1. 濃縮廃液移送に係わる漏えい防止策及び漏えい拡大防止策

- (1) 仮設ホース、仮設ポンプを使用して濃縮廃液を移送する際は、漏えい防止策として、仮設ホースの継手部をカムロック式とし、番線等で固縛して、継手の外れ防止を行う。また、漏えい拡大防止策として、仮設ホースの継手部を袋で養生し下部に水受けを設けることにより、漏えい時に汚染水を受けられるようにする。移送中は作業員による常時監視を行い、漏えいが発生した場合でも、速やかに移送ポンプを停止し、移送を中断できる体制とする。
- (2) 濃縮廃液の移送後は、ブルータンクの付属機器（出入口配管等）を取り外し、タンク内に残水がないことを確認した後に、取り外し部をフランジで閉止する。なお、付属機器の取り外しの際には、仮設の水受けを設置する。

3.2. 仮置き時のブルータンクの管理

(1) 区画

ブルータンクの仮置き場所に関係者以外が立ち入らないように、柵等で区画を明示するとともに、立入制限の表示を行う。

(2) 線量率測定

被ばく低減の観点から、仮置きエリアの線量当量率を定期的に測定し、作業員への注意喚起のために測定結果を表示する。

(3) 巡視、仮置き状態確認

ブルータンクの仮置き状態を確認するため、定期的に仮置きエリアを巡視する。

3.3. 被ばく低減

ブルータンクの仮置きに伴ってエリア周辺における作業員の被ばく線量が増加するのを防止するために、エリア周辺の線量当量率において、仮置きブルータンクからの線量寄与がほとんど無視できる範囲に可能な限り区画をして立入制限を行う。エリア周辺の道路や干渉物の制約により、仮置きブルータンクからの線量寄与がほとんど無視できる範囲に区画をできない場合は、設置可能な範囲で最大限の距離を取って区画をするとともに、線量率表示による注意喚起を通して被ばく低減を図る。ブルータンクエリアの区画図を図-10に示す。

なお、今後、敷地内の線量低減が進み、当該エリア周辺における仮置きブルータンクからの線量寄与により目標線量当量率※を達成できなくなると想定される場合には、適切な遮へいまたはブルータンクの移設等の追加処置により線量低減を図る。

※「Ⅲ 第三編 3.1.3 敷地内に飛散した放射性物質の拡散防止及び除染による線量低減」参照

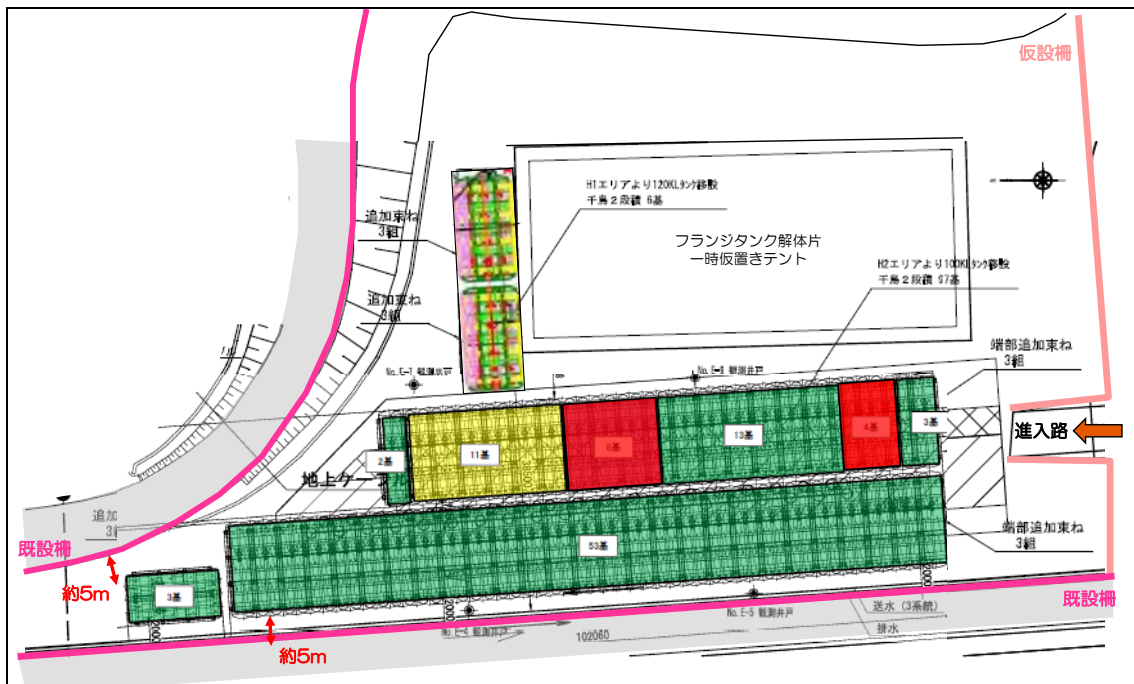


図-10 ブルータンクエリアC区画図

3.4. ブルータンクの付属機器

H2 エリアのブルータンクの撤去に伴い、ブルータンク付属機器（ホース及び弁）が瓦礫類として約 130m³ 発生する。瓦礫類は、1mSv/h 以下の表面線量率であり、表面線量率に応じて定められた屋外の一時保管エリア（受入目安表面線量率 0.1mSv/h 以下（一時保管エリア J・B・C・U・P1・F2・N・0）のエリアまたは受入目安表面線量率 1mSv/h 以下のエリア（一時保管エリア D・E1・P2・W））へ搬入する。

今後発生する瓦礫類の保管容量が逼迫する場合は、受入目安表面線量率を満足する他の線量区分のエリアに瓦礫類を一時保管することにより保管容量を確保する。

3.5. 仮置き時のブルータンクによる直接線ならびにスカイシャイン線による実効線量

仮置き時のブルータンクは、空の状態で作置きするが、タンク内には貯留していた濃縮廃液による汚染が内包された状態であるため、仮置き時における敷地境界線量に及ぼす影響を評価する。ブルータンクエリア C に仮置きするブルータンクについては、仮置き予定のブルータンクを表面線量率に応じて 3 つに分けて配置し、エリア C1, エリア C2 及びエリア C3 としてモデル化する。各仮置きエリアからの最寄りの敷地境界評価地点における実効線量は以下の通り。

(1) ブルータンクエリア C1

| 敷地境界評価地点 | 実効線量 [mSv/年] |
|-------------|-------------------------|
| No. 7 | 約 1.10×10^{-2} |
| (参考) No. 15 | 約 1.05×10^{-2} |
| (参考) No. 70 | 約 4.87×10^{-4} |

(2) ブルータンクエリア C2

| 敷地境界評価地点 | 実効線量 [mSv/年] |
|-------------|---------------------------|
| No. 15 | 約 4.07×10^{-4} |
| (参考) No. 7 | 約 3.02×10^{-4} |
| (参考) No. 70 | 約 1.0×10^{-4} 未満 |

(3) ブルータンクエリア C3

| 敷地境界評価地点 | 実効線量 [mSv/年] |
|-------------|---------------------------|
| No. 15 | 約 1.85×10^{-3} |
| (参考) No. 7 | 約 1.39×10^{-3} |
| (参考) No. 70 | 約 1.0×10^{-4} 未満 |

3.6. 仮置き時のブルータンクの安定性について

(1) 仮置きブルータンクの耐震性評価

① 仮置きブルータンクの転倒評価

ブルータンクは、俵積み状に2段積みし、仮置きする。ブルータンクの仮置き状態図を図-11に示す。仮置き時のブルータンクは、内部に汚染水がない空の状態であるため、耐震Cクラス相当と考えて、地震による転倒評価を実施した結果、地震による転倒モーメントがタンク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-6)

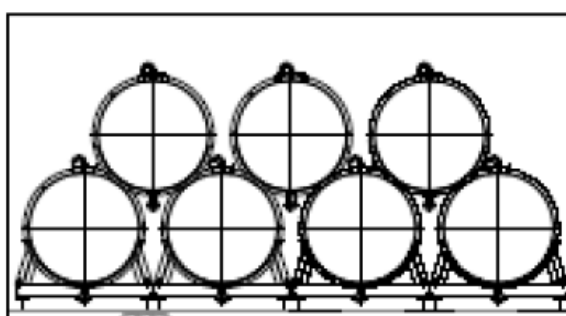
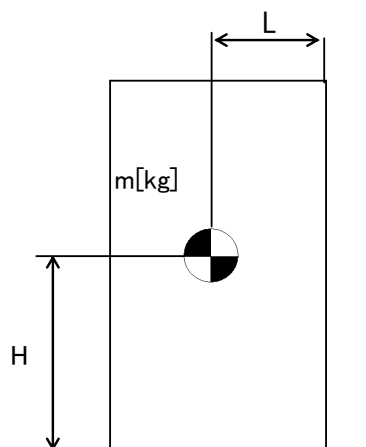


図-11 ブルータンクの仮置き状態



m : 機器質量

g : 重力加速度 (9.80665 m/s²)

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 (0.24)

地震による転倒モーメント :

$$M1 [N \cdot m] = m \times g \times C_H \times H$$

自重による安定モーメント :

$$M2 [N \cdot m] = m \times g \times L$$

表-6 転倒評価結果

| 機器名称 | 評価部位 | 評価項目 | 水平方向設計震度 C _H | 算出値 M1 | 許容値 M2 | 単位 | |
|--------|------|------|----------------------------|-----------|-----------|-----|------|
| ブルータンク | 1段目 | 本体 | 転倒 | 0.24 | 204 | 557 | kN・m |
| | 2段目 | 本体 | 転倒 | 0.24 | 84 | 168 | kN・m |

② 仮置きブルータンクの滑動評価

仮置きブルータンクについて地震時の水平荷重によるすべり力に対して、1段目と2段目のブルータンク同士の接触面の摩擦力を比較することにより、滑動評価を実施した。評価の結果、地震時の水平荷重によるすべり力は接触面の摩擦力より小さいことから、滑動しないことを確認した。(表-7)

表-7 滑動評価結果

| 機器名称 | 評価項目 | 水平方向 設計震度 C_H | 算出値 | 許容値 | 単位 |
|--------|------|-----------------------|------|------|----|
| ブルータンク | 滑動 | 0.24 | 0.24 | 0.52 | - |

(2) 周辺機器への波及的影響について

仮置きブルータンクについて耐震Cクラス相当の地震による転倒、滑動評価を実施して問題ないことを確認しているが、仮置きブルータンク周辺には、その他の機器が複数設置されていることから、機器自身の耐震クラスを超える地震によって周辺機器へ及ぼす波及的影響について考慮する。

① 周辺機器の状況

ブルータンクエリアCの周辺の機器配置図を図-12に示す。

ブルータンクエリアCの周辺近傍には、電源ケーブル、地下水バイパス設備が設置されている。

周辺機器の状況から仮置きブルータンクが地震により転倒・滑動することによって、周辺の機器が損傷しないことを確認する。なお、地震時の機能要求のない地下水バイパスは、評価の対象外とする。

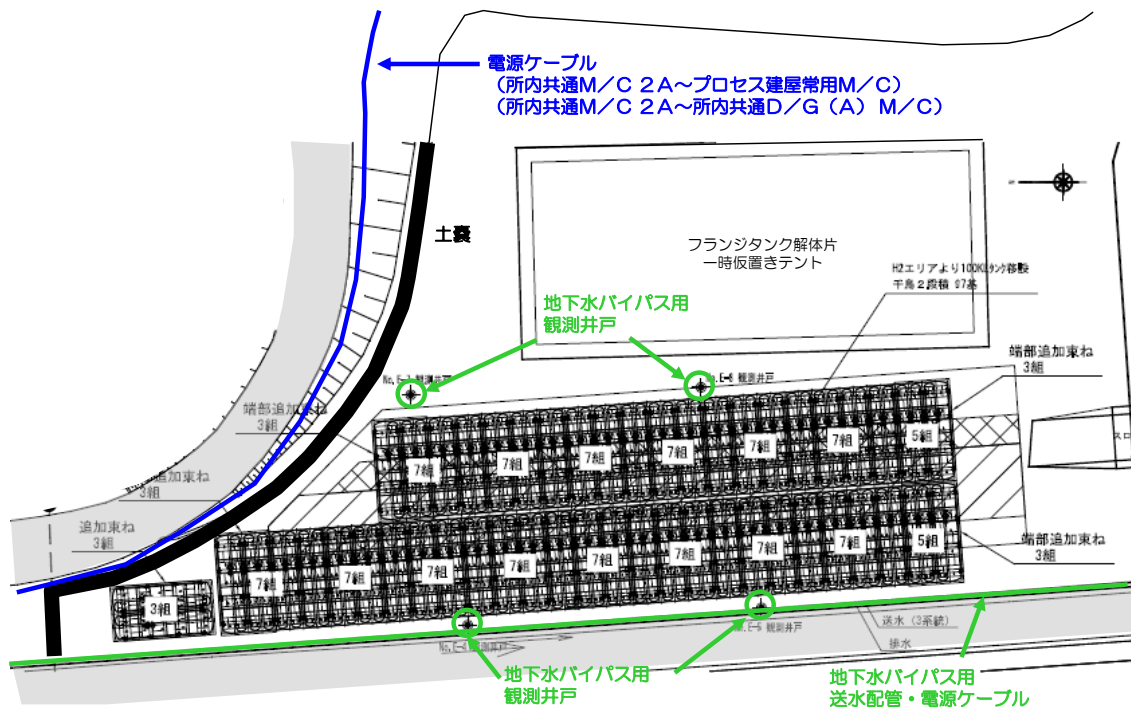


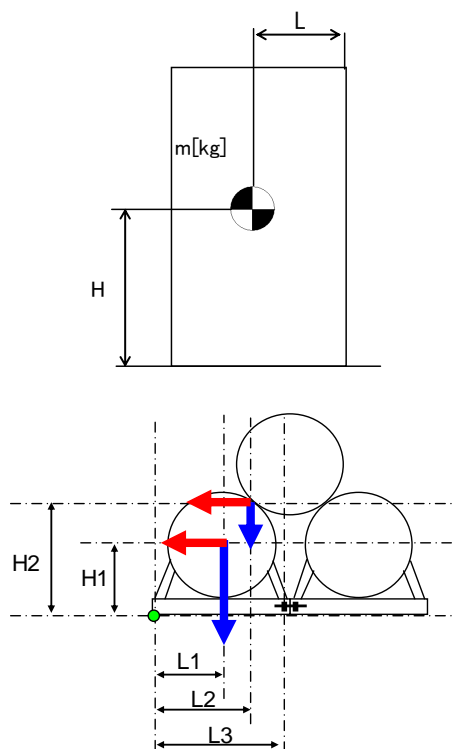
図-12 ブルータンクエリアC周辺図

② 耐震Sクラス相当の地震による耐震性評価

仮置きブルータンクに対して、耐震Sクラス相当の地震による耐震性評価を行う。

a. ブルータンク 1 段目の締結ボルトの強度評価

据付面とベース端部の接点を転倒支点とし、水平方向地震動による転倒評価をした結果、隣接タンクとの締結ボルトの強度が確保されることを確認した。(表-8)



- m_1 : 1 段目タンク重量
- m_2 : 2 段目タンク重量
- H_1 : 据付面から重心までの垂直距離
- H_2 : 据付面から 2 段目タンク接点までの垂直距離
- L_1 : ベース端部から機器重心までの水平距離
- L_2 : ベース端部から 2 段目タンク接点までの水平距離
- L_3 : ベース端部から締結ボルトまでの水平距離
- n_f : 引張力の作用する締結ボルトの評価本数
- n : せん断力の作用する締結ボルトの評価本数
- A : 締結ボルトの軸断面積
- g : 重力加速度 (9.80665 m/s²)
- C_H : 水平方向設計震度 (0.72)

$$\text{締結ボルトに作用する引張力} : F = \frac{g}{L_3} \left\{ C_H \times (m_1 \times H_1 + m_2 \times H_2) - (m_1 \times L_1 + \frac{m_2}{2} \times L_2) \right\}$$

$$\text{締結ボルトの引張応力} : \sigma = \frac{F}{n_f \times A}$$

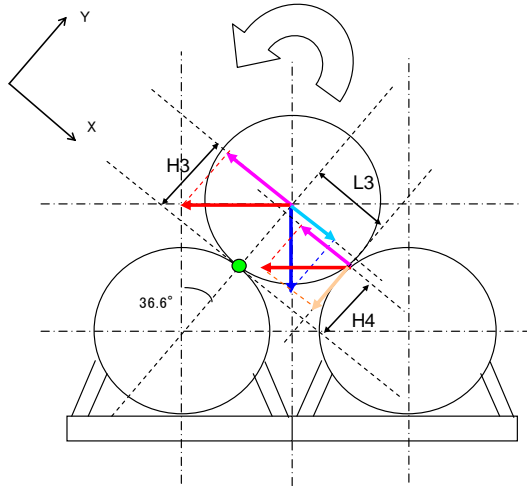
$$\text{締結ボルトのせん断応力} : \tau = \frac{(m_1 + m_2) \times g \times C_H}{n \times A}$$

表-8 タンク 1 段目の耐震Sクラス評価結果

| 評価対象 | 評価部位 | 評価項目 | 算出値 | 許容値 | 単位 |
|----------|-------|------|-----|-----|-----|
| タンク 1 段目 | 締結ボルト | 引張 | 6 | 176 | MPa |
| | | せん断 | 42 | 135 | MPa |

b. ブルータンク 2 段目の転倒評価

2 段目と 1 段目との接点を転倒支点とし、水平方向地震動、タンク自重による転倒および抵抗モーメントを比較すると、転倒モーメントよりも抵抗モーメントが大きくなるため、2 段目のタンクが転倒することはないことを確認した。(表-9)



m_1 : 1 段目タンク重量

m_2 : 2 段目タンク重量

H_3 : 転倒支点から重心までの Y 成分距離

H_4 : 転倒支点からタンク接点までの Y 成分距離

L_3 : 転倒支点からタンク接点までの X 成分距離

g : 重力加速度 (9.80665 m/s²)

C_H : 水平方向設計震度 (0.72)

転倒モーメント : $M_3[\text{N} \cdot \text{m}] = m \times g \times C_H \times H = g \times C_H \times \cos \theta \times (m_2 \times H_3 + m_1 \times H_4)$

安定モーメント : $M_4[\text{N} \cdot \text{m}] = m \times g \times H + m \times g \times C_H \times L = g \times \sin \theta \times (m_2 \times H_3 + C_H \times m_1 \times L_3)$

表-9 タンク 2 段目の耐震 S クラス評価結果

| 評価対象 | 水平方向 設計震度 C_H | 算出値 M_3 | 許容値 M_4 | 単位 |
|----------|-----------------------|--------------|--------------|------|
| タンク 2 段目 | 0.72 | 251.4 | 252.5 | kN・m |

c. ブルータンクのすべり量評価

仮置きブルータンクについて地震時の水平荷重によるすべり力に対して、1段目と2段目のブルータンク同士の接触面の摩擦力を比較することにより、滑動評価を実施した。評価の結果、地震時の水平荷重によるすべり力が接地面の摩擦力より大きくなり、滑動する結果となったことから、すべり量の評価を実施した。

すべり量は、ブルータンク1段目とブルータンク2段目の接地面に対する累積変位量として、地震応答加速度時刻歴をもとに算出した。評価の結果、ブルータンク全長14mに対して小さいことから、2段目のブルータンクが1段目から落下することはないことを確認した。(表-10)

表-10 すべり量評価結果

| 評価対象 | 評価項目 | 水平震度 | 算出値 | 許容値 | 単位 |
|--------|------|------|------|------|----|
| ブルータンク | すべり量 | 0.60 | 57.5 | 7000 | mm |

③ 追加的安全措置

仮置きブルータンクについて耐震Sクラス相当の地震による耐震性評価を実施し、周辺機器へ影響を与えないことを確認したが、更なる安全性向上のために追加的措置を行う。

仮置きブルータンク自体については、1段目の端に位置するタンク及び2段目の端に位置するタンクが地震により転倒すると想定し、1段目の端に位置する2基と2段目の1基の計3基をラッシングベルトで固縛して一体化する。

電源ケーブル（所内共通 M/C2A～所内共通 D/G(A)M/C，所内共通 M/C2A～プロセス建屋常用 M/C）については、仮置きブルータンクとの間に土嚢を設置することにより、仮置きブルータンクが転倒することを想定した場合に、電源ケーブルが損傷するリスクを低減する。

3.7 自然災害対策等

(1) 津波

ブルータンクは、アウターライズ津波が到達しないと考えられる T.P. 約 33m に仮置きするため、津波の影響は受けない。

(2) 台風（強風）

建築基準法施行令及び建設省告示に基づいて評価したブルータンクに加わる風荷重が、「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」における耐震Cクラス相当の地震荷重に比べて小さいため、ブルータンクは、仮置き状態において台風（強風）により転倒しない。

(3) 豪雨

ブルータンクは、開口部を閉止して仮置きするため、雨水が内部に浸入しない。

4. 高濃度滞留水受タンク，中低濃度滞留水受タンク（完成品）

高濃度滞留水受タンク（完成品），中低濃度滞留水受タンク（完成品）は，G 1エリアのブルータンク（計 100 基）であり，中低濃度滞留水受タンクに貯留しているRO処理水（淡水）を他のエリアのG 3に移送し，ブルータンクの汚染拡大防止策を図った上で，同エリアのブルータンクエリアDに仮置きを行う。ブルータンクの仮置き場所を図-13に示す。

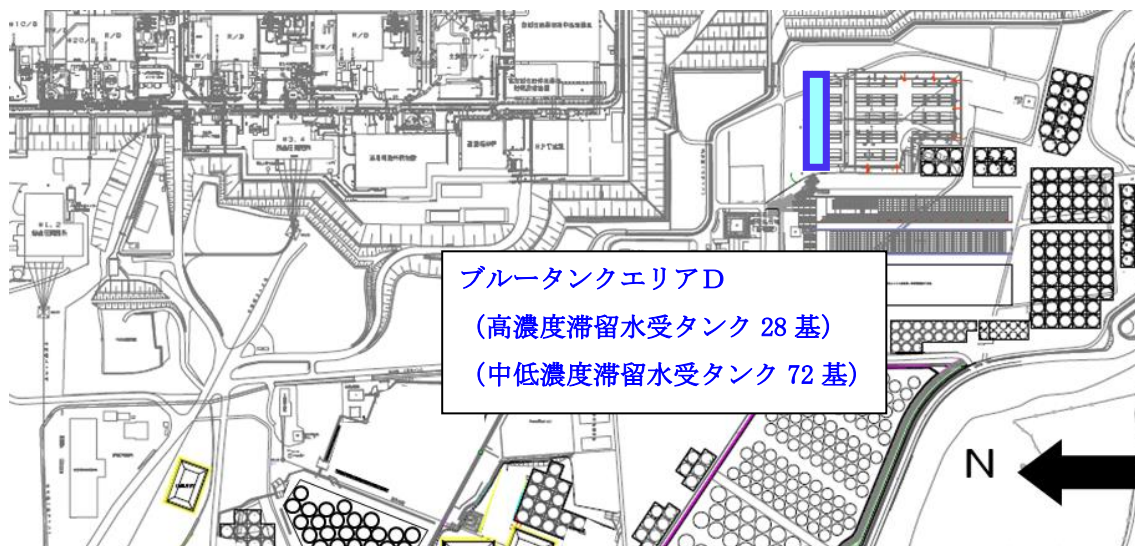


図-13 ブルータンクの仮置き場所

4.1. RO処理水移送に係わる漏えい防止策及び漏えい拡大防止策

- (1) 仮設ホース，仮設ポンプを使用してRO処理水を移送する際は，漏えい防止策として，仮設ホースの継手部をカムロック式とし，番線等で固縛して，継手の外れ防止を行う。また，漏えい拡大防止策として，仮設ホースの継手部を袋で養生し下部に水受けを設けることにより，漏えい時に汚染水を受けられるようにする。移送中は作業員による常時監視を行い，漏えいが発生した場合でも，速やかに移送ポンプを停止し，移送を中断できる体制とする。
- (2) RO処理水の移送後は，ブルータンクの付属機器（出入口配管等）を取り外し，タンク内に残水がないことを確認した後に，取り外し部をフランジで閉止する。

4.2. 仮置き時のブルータンクの管理

(1) 区画

ブルータンクの仮置き場所に関係者以外が立ち入らないように、柵等で区画を明示するとともに、立入制限の表示を行う。

(2) 線量率測定

被ばく低減の観点から、仮置きエリアの線量当量率を定期的に測定し、作業員への注意喚起のために測定結果を表示する。

(3) 巡視，仮置き状態確認

ブルータンクの仮置き状態を確認するため、定期的に仮置きエリアを巡視する。

4.3. 被ばく低減

ブルータンクの仮置きに伴ってエリア周辺における作業員の被ばく線量が増加するのを防止するために、エリア周辺の線量当量率において、仮置きブルータンクからの線量寄与がほとんど無視できる範囲に可能な限り区画をして立入制限を行う。エリア周辺の道路や干渉物の制約により、仮置きブルータンクからの線量寄与がほとんど無視できる範囲に区画をできない場合は、設置可能な範囲で最大限の距離を取って区画をするとともに、線量率表示による注意喚起を通して被ばく低減を図る。ブルータンクエリアの区画图を図-14に示す。

なお、今後、敷地内の線量低減が進み、当該エリア周辺における仮置きブルータンクからの線量寄与により目標線量当量率※を達成できなくなると想定される場合には、適切な遮へいまたはブルータンクの移設等の追加処置により線量低減を図る。

※「Ⅲ 第三編 3.1.3 敷地内に飛散した放射性物質の拡散防止及び除染による線量低減」参照

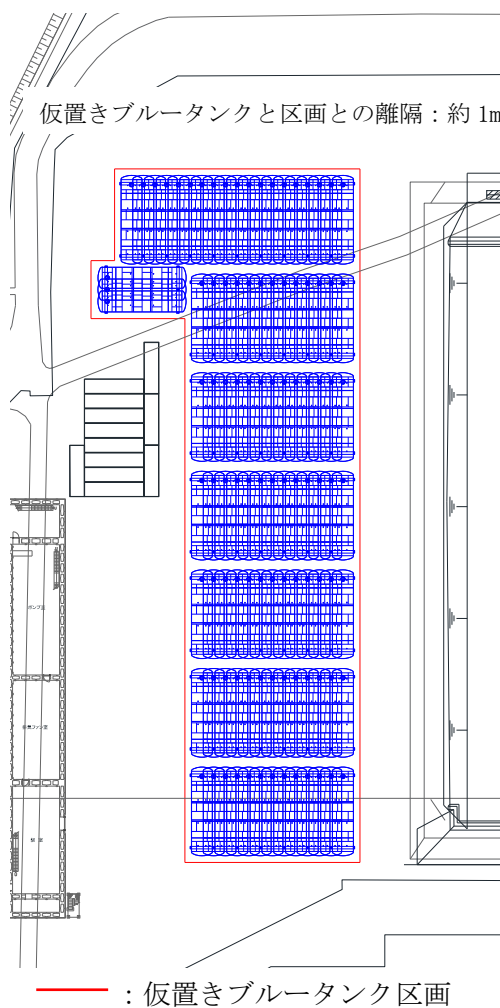


図-14 ブルータンクエリアD区画图

4.4. ブルータンクの付属機器

G1 エリアのブルータンクの撤去に伴い、ブルータンク付属機器（ホース及び弁）が瓦礫類として約 480m³ 発生する。瓦礫類は、1mSv/h 以下の表面線量率であり、表面線量率に応じて定められた屋外の一時保管エリア（受入目安表面線量率 0.1mSv/h 以下（一時保管エリア J・B・C・U・P1・F2・N・O）のエリアまたは受入目安表面線量率 1mSv/h 以下のエリア（一時保管エリア D・E1・P2・W））へ搬入する。

今後発生する瓦礫類の保管容量が逼迫する場合は、受入目安表面線量率を満足する他の線量区分のエリアに瓦礫類を一時保管することにより保管容量を確保する。

4.5. 仮置き時のブルータンクによる直接線ならびにスカイシャイン線による実効線量

仮置き時のブルータンクは、空の状態で作置きするが、タンク内には貯留していた RO 処理水による汚染が内包された状態であるため、仮置き時における敷地境界線量に及ぼす影響を評価する。ブルータンクエリア D に仮置きするブルータンクについては、仮置き予定のブルータンクを 1 つのモデルとして評価する。各仮置きエリアからの最寄りの敷地境界評価地点における実効線量は以下の通り。

(1) ブルータンクエリア D

| 敷地境界評価地点 | 実効線量 [mSv/年] |
|----------|------------------------|
| No. 7 | 約 7.8×10^{-7} |

4.6. 仮置き時のブルータンクの安定性について

(1) 仮置きブルータンクの耐震性評価

① 仮置きブルータンクの転倒評価

ブルータンクは、俵積み状に2段積みし、仮置きする。ブルータンクの仮置き状態図を図-15に示す。仮置き時のブルータンクは、内部に汚染水がない空の状態であるため、耐震Cクラス相当と考えて、地震による転倒評価を実施した結果、地震による転倒モーメントがタンク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-11)

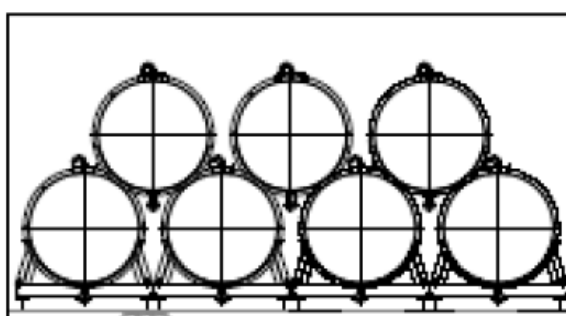
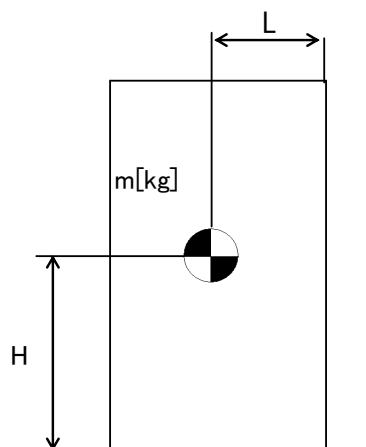


図-15 ブルータンクの仮置き状態



m : 機器質量

g : 重力加速度 (9.80665 m/s²)

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 (0.24)

地震による転倒モーメント :

$$M1 [N \cdot m] = m \times g \times C_H \times H$$

自重による安定モーメント :

$$M2 [N \cdot m] = m \times g \times L$$

表-11 転倒評価結果

| 機器名称 | | 評価 部位 | 評価 項目 | 水平方向 設計震度 C _H | 算出値 M1 | 許容値 M2 | 単位 |
|--------|-----|----------|----------|--------------------------------|-----------|-----------|------|
| ブルータンク | 1段目 | 本体 | 転倒 | 0.24 | 204 | 557 | kN・m |
| | 2段目 | 本体 | 転倒 | 0.24 | 84 | 168 | kN・m |

② 仮置きブルータンクの滑動評価

仮置きブルータンクについて地震時の水平荷重によるすべり力に対して、1段目と2段目のブルータンク同士の接触面の摩擦力を比較することにより、滑動評価を実施した。評価の結果、地震時の水平荷重によるすべり力は接触面の摩擦力より小さいことから、滑動しないことを確認した。(表-12)

表-12 滑動評価結果

| 機器名称 | 評価項目 | 水平方向 設計震度 C_H | 算出値 | 許容値 | 単位 |
|--------|------|-----------------------|------|------|----|
| ブルータンク | 滑動 | 0.24 | 0.24 | 0.52 | - |

(2) 周辺機器への波及的影響について

仮置きブルータンクについて耐震Cクラス相当の地震による転倒、滑動評価を実施して問題ないことを確認しているが、仮置きブルータンク周辺には、その他の機器が複数設置されていることから、機器自身の耐震クラスを超える地震によって周辺機器へ及ぼす波及的影響について考慮する。

① 周辺機器の状況

ブルータンクエリアDの周辺の機器配置図を図-16に示す。

ブルータンクエリアDの周辺近傍には、廃スラッジ建屋及び濃縮処理水タンクが仮置きされている。

周辺機器の状況から仮置きブルータンクが地震により転倒・滑動することによって、周辺の機器が損傷しないことを確認する。なお、地震時の機能要求のない濃縮処理水タンクは、評価の対象外とする。

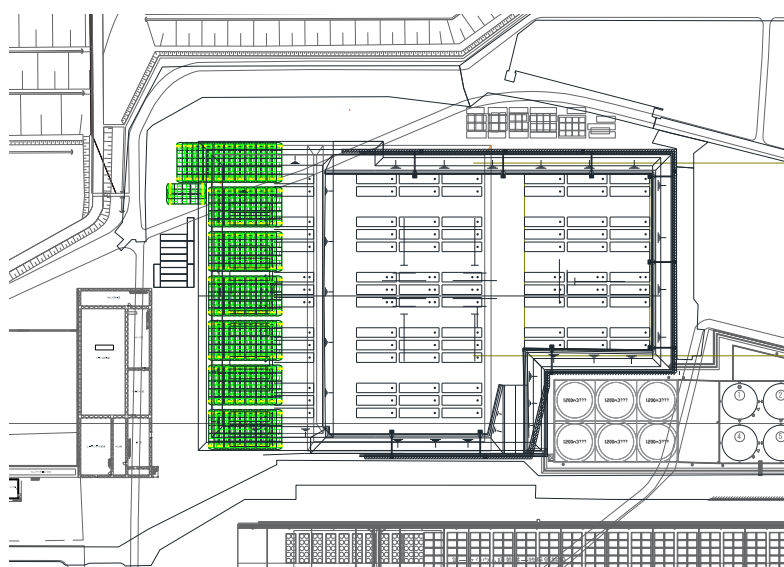


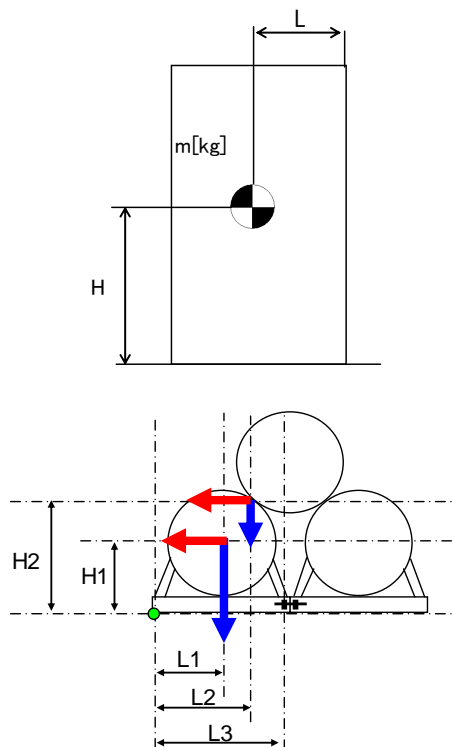
図-16 ブルータンクエリアD周辺図

② 耐震Sクラス相当の地震による耐震性評価

仮置きブルータンクに対して、耐震Sクラス相当の地震による耐震性評価を行う。

a. ブルータンク 1 段目の締結ボルトの強度評価

据付面とベース端部の接点を転倒支点とし、水平方向地震動による転倒評価をした結果、隣接タンクとの締結ボルトの強度が確保されることを確認した。(表-13)



- m_1 : 1 段目タンク重量
- m_2 : 2 段目タンク重量
- H_1 : 据付面から重心までの垂直距離
- H_2 : 据付面から 2 段目タンク接点までの垂直距離
- L_1 : ベース端部から機器重心までの水平距離
- L_2 : ベース端部から 2 段目タンク接点までの水平距離
- L_3 : ベース端部から締結ボルトまでの水平距離
- n_f : 引張力の作用する締結ボルトの評価本数
- n : せん断力の作用する締結ボルトの評価本数
- A : 締結ボルトの軸断面積
- g : 重力加速度 (9.80665 m/s²)
- C_H : 水平方向設計震度 (0.72)

$$\text{締結ボルトに作用する引張力} : F = \frac{g}{L_3} \left\{ C_H \times (m_1 \times H_1 + m_2 \times H_2) - (m_1 \times L_1 + \frac{m_2}{2} \times L_2) \right\}$$

$$\text{締結ボルトの引張応力} : \sigma = \frac{F}{n_f \times A}$$

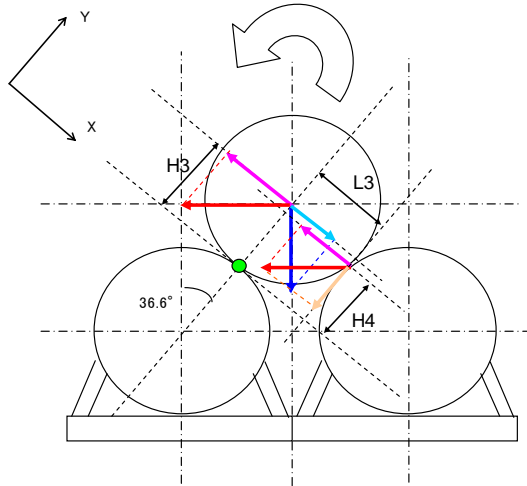
$$\text{締結ボルトのせん断応力} : \tau = \frac{(m_1 + m_2) \times g \times C_H}{n \times A}$$

表-13 タンク 1 段目の耐震Sクラス評価結果

| 評価対象 | 評価部位 | 評価項目 | 算出値 | 許容値 | 単位 |
|----------|-------|------|-----|-----|-----|
| タンク 1 段目 | 締結ボルト | 引張 | 6 | 176 | MPa |
| | | せん断 | 42 | 135 | MPa |

b. ブルータンク 2 段目の転倒評価

2 段目と 1 段目との接点を転倒支点とし、水平方向地震動、タンク自重による転倒および抵抗モーメントを比較すると、転倒モーメントよりも抵抗モーメントが大きくなるため、2 段目のタンクが転倒することはないことを確認した。(表-14)



m_1 : 1 段目タンク重量

m_2 : 2 段目タンク重量

H_3 : 転倒支点から重心までの Y 成分距離

H_4 : 転倒支点からタンク接点までの Y 成分距離

L_3 : 転倒支点からタンク接点までの X 成分距離

g : 重力加速度 (9.80665 m/s²)

C_H : 水平方向設計震度 (0.72)

転倒モーメント : $M_3[N \cdot m] = m \times g \times C_H \times H = g \times C_H \times \cos \theta \times (m_2 \times H_3 + m_1 \times H_4)$

安定モーメント : $M_4[N \cdot m] = m \times g \times H + m \times g \times C_H \times L = g \times \sin \theta \times (m_2 \times H_3 + C_H \times m_1 \times L_3)$

表-14 タンク 2 段目の耐震 S クラス評価結果

| 評価対象 | 水平方向 設計震度 C_H | 算出値 M_3 | 許容値 M_4 | 単位 |
|----------|-----------------------|--------------|--------------|------|
| タンク 2 段目 | 0.72 | 251.4 | 252.5 | kN・m |

c. ブルータンクのすべり量評価

仮置きブルータンクについて地震時の水平荷重によるすべり力に対して、1段目と2段目のブルータンク同士の接触面の摩擦力を比較することにより、滑動評価を実施した。評価の結果、地震時の水平荷重によるすべり力が接地面の摩擦力より大きくなり、滑動する結果となったことから、すべり量の評価を実施した。

すべり量は、ブルータンク1段目とブルータンク2段目の接地面に対する累積変位量として、地震応答加速度時刻歴をもとに算出した。評価の結果、ブルータンク全長14mに対して小さいことから、2段目のブルータンクが1段目から落下することはないことを確認した。(表-15)

表-15 すべり量評価結果

| 評価対象 | 評価項目 | 水平震度 | 算出値 | 許容値 | 単位 |
|--------|------|------|------|------|----|
| ブルータンク | すべり量 | 0.60 | 57.5 | 7000 | mm |

③ 追加的安全措置

仮置きブルータンクについて耐震Sクラス相当の地震による耐震性評価を実施し、周辺機器へ影響を与えないことを確認したが、更なる安全性向上のために追加的措置を行う。

仮置きブルータンク自体については、1段目の端に位置するタンク及び2段目の端に位置するタンクが地震により転倒すると想定し、1段目の端に位置する2基と2段目の1基の計3基をラッシングベルトで固縛して一体化する。

4.7 自然災害対策等

(1) 津波

ブルータンクは、アウターライズ津波が到達しないと考えられる T.P. 約 33m に仮置きするため、津波の影響は受けない。

(2) 台風（強風）

建築基準法施行令及び建設省告示に基づいて評価したブルータンクに加わる風荷重が、「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」における耐震Cクラス相当の地震荷重に比べて小さいため、ブルータンクは、仮置き状態において台風（強風）により転倒しない。

(3) 豪雨

ブルータンクは、開口部を閉止して仮置きするため、雨水が内部に浸入しない。

5. RO濃縮水貯槽及びRO処理水貯槽

RO濃縮水貯槽（フランジタンク）及びRO処理水貯槽（フランジタンク）は、貯留しているRO濃縮水もしくはRO処理水を直接または多核種除去設備等により処理した後に他の貯槽に移送し、汚染拡大防止を図った上で解体・切断し、構内で保管する。

5.1. 残水処理作業時(残水処理前の仮設ポンプによる水抜き作業を含む)の漏えい防止策及び漏えい拡大防止策

汚染水の処理後にタンク底部に残る残水及び散水により発生する汚染水の残水の回収処理作業では、仮設ホース、仮設ポンプ、バキュームカー及び底部残水回収装置等を使ってタンク底部より残水を回収し、他の貯槽へ移送した後、多核種除去設備等により処理する。

なお、散水により発生する汚染水の量は、1回に1m³程度であり、ダスト上昇の追加対策として実施する追加散水を考慮しても最大でタンク1基あたり5m³程度であり、汚染水の貯留に支障をきたすことはない。

当該作業を行う際の、漏えい防止策及び漏えい拡大防止策は以下の通り。

- a. 漏えい防止策として、仮設ホースを使用する場合は、仮設ホースの継手部をカムロック式とし、さらに番線等で固縛して、継手の外れ防止を行う。また、タンクの撤去にあたり実施する残水回収処理作業にバキュームカーを使用する場合には、バキュームカーとホースの接続にロック機構を有するものを使用し、確実にロックされていることを確認する。
- b. 漏えい拡大防止策として、仮設ホースの接続部に水受けを設けることにより、漏えい時に汚染水を受けられるようにした上で、残水移送中には作業員による常時監視を行う。

5.2. 解体作業時の汚染拡大防止策

解体作業手順の概要を図一17に示す。

- a. タンク上部のマンホールからタンク内表面に散水し、表面の汚染をできるだけ洗い流すことにより、放射性物質の飛散のリスクを低減する。
- b. 局所排気装置を設置し、タンク下部のマンホールからタンク内部の空気を吸引し、フィルタでろ過することにより、タンク上部から放射性物質が飛散するリスクを抑制する。
- c. タンク解体片は、地面に降ろした後、周辺の汚染レベルを上昇させないように養生等を実施し運搬する。
- d. 最下段の側板及び底板の解体は、残水が完全に除去されていることを確認した後に着手する。
- e. 解体作業の期間中は、タンク上部の空気中の放射性物質濃度を定期的に確認する。
なお、測定値に異常が確認された場合には、作業を中断し、追加散水や集塵の強化

等の対策を実施し、測定値が通常時に戻ったことを確認してから再開する。

- f. 追加散水や集塵の強化等の対策を施しても測定値が通常時に戻らない場合には、作業を中止し、タンク上部に仮天板を取り付ける。その後、原因を調査し、必要に応じて対策を施した上で再開する。

5.3. 減容作業・保管時の汚染拡大防止策

- a. 切断作業は既設建屋内で実施し、切断に伴い発生するダストを局所排風機で回収することにより汚染の拡大防止とする。
- b. タンク解体片を切断した減容片は、20ft コンテナ（以下、容器）に収納し保管する。
- c. 切断作業の期間中は、既設建屋周辺の空気中の放射性物質濃度を定期的に確認する。なお、測定値に異常が確認された場合には、速やかに作業を中止し、原因を調査し、必要に応じて対策を施した上で再開する。

5.4. 汚染土壌回収作業時の汚染拡大防止策

H4 エリアフランジタンクの解体・撤去作業の際には、過去に発生した「汚染水貯留設備 R0 濃縮水貯槽からの漏えい事象」に関する報告書に基づいて、タンク基礎下部の汚染土壌を回収し、合わせて土壌の汚染状況について調査を行う。汚染土壌の回収作業は、コンクリート基礎撤去後の土壌の表面線量率を測定し、汚染土壌の回収範囲を絞り込み、対象箇所
の土壌の表面線量率が β 線で 0.01mSv/h 未満になるまで実施する。当該作業における汚染拡大防止策は以下の通り。

なお、過去に R0 濃縮水を堰外に漏えいした H6 北エリアフランジタンクについても、タンク基礎下部に汚染土壌が確認された場合には、上記と同様の対応を実施する。

- a. 雨水が汚染土壌に混入し汚染が拡大するのを防止するため、汚染が認められる範囲をブルーシート等により養生し、シートの継ぎ目については、防水措置を施す。
- b. 養生したブルーシート等に雨水が溜まる場合は、ブルーシート等の外側に水切りを行う。
- c. H4 北エリアの汚染土壌回収作業は、深層部の汚染土壌を回収するため土止め壁を設置して回収作業を実施する。土止め壁がタンク基礎に及ぼす影響範囲を評価した結果、土止め壁に最も近傍のタンク基礎においても影響範囲外であることを確認している。但し、近傍タンク基礎に変位が生じる場合に備え、汚染土壌回収作業中は近傍タンク基礎の変位を定期的に観測する。仮に近傍タンク基礎に憂慮すべき変位が確認された場合には、変位抑制対策を実施する。

5.5. 汚染土壌保管時の汚染拡大防止策

回収した汚染土壌は、一時保管エリアに運搬して、土嚢に収納した上で金属製容器に入れて屋外保管する。汚染拡大防止策は以下の通り。

- a. 回収した汚染土壌は、滞留水起源の汚染土壌であるため、金属製容器に収納する。
- b. 汚染土壌を金属製容器に収納する際には、容器上部をシート等で養生し、雨水浸入防止対策も兼ねる。

また、回収した汚染土壌の保管完了から1年以内に、汚染土壌保管エリアに堰及び屋根の設置を完了させることにより、汚染土壌を入れた金属製容器内に雨水等が浸入し、汚染土壌と混ざることによって汚染水が発生し、金属製容器から漏れ出す事象に対する漏れい拡大防止対策とする。

5.6. 作業員の被ばく低減

- a. タンク内の残水処理では、底部残水回収装置を用いて可能な限り遠隔操作を行うことにより、被ばく低減を図る。
- b. タンク底部の解体では、ゴムマット等を敷くことにより、β線の被ばく低減を図る。
- c. タンク切断では、可能な限り遠隔作業により被ばくの低減を図る。
- d. 解体作業中にダスト濃度が万が一上昇した場合に備えて、念のため全面マスクを着用する。

ポンプおよび配管の開放作業時においても、全面マスクを着用して作業を実施する。なお、開放作業時におけるダストの舞い上がりは少ないと考えるものの、適宜、空気中の放射性物質濃度を測定し、必要に応じて遮へい、局所排風機、ハウスを設置する。また、機器の取り外しまたは切断時においては、開放端部をゴム質のキャップ等で養生し、作業時の被ばく低減を図る。

5.7. 瓦礫類発生量

- a. フランジタンクの解体・撤去に伴い、H1 エリア：約 2,500m³、H2 エリア：約 5,900m³、H4 エリア(汚染土壌を含む)：約 15,100m³、B エリア：約 4,400m³、H3 エリア：約 2,700m³、H5 エリア：約 5,600m³、H6 エリア：約 2,000m³、G6 エリア：約 5,900m³、H5 北エリア：約 1,700m³、H6 北エリア(汚染土壌を含む)：約 4,400m³、G4 南エリア：約 6,080m³、E エリア：約 15,990 m³、C エリア：約 2,750m³の瓦礫類が発生する見込みである。
- b. 瓦礫類は0.1mSv/h以下の表面線量率であり、表面線量率に応じて定められた屋外の一時保管エリア(受入目安表面線量率0.1mSv/h以下のエリア(一時保管エリアC,N,0,P1,AA))へ搬入する。
ただし、表面線量率0.1mSv/hを超えた瓦礫類は、エリアE1,P2,W,Xへ保管し、タンク減容片を保管した容器については、一時保管エリアP1またはAAへ搬入する。
また、表面線量率1mSv/hを超えて30mSv/h以下の瓦礫類は、固体廃棄物貯蔵庫第6,7,8棟へ搬入する。
- c. 今後発生する瓦礫類の保管容量が逼迫する場合は、受入目安表面線量率を満足する他の線量区分のエリアに瓦礫類を一時保管することにより保管容量を確保する。また、

固体廃棄物貯蔵庫第9棟等の設置を行うことにより容量不足を解消していく。

5.8. 保管時の安定性評価

- a. 容器は、4段積みし、一時保管エリア P1 において、4行×4列×4段または1行×4列×4段を1ブロックとして、容器間を連結し固定した上で、保管する。また、一時保管エリア AA では、1行×1列×4段で保管する。保管の状態図を図-18-1, 2, 3に示す。
- b. 保管場所は、表面線量率 0.1mSv/h 以下の瓦礫類の一時保管エリア P1 または表面線量率 0.001mSv/h 以下の瓦礫類の一時保管エリア AA とする（図-19）。
- c. 容器は、内部に汚染水がない状態であるため、耐震Cクラス相当と考えて、地震による転倒評価を実施した。容器は4行×4列×4段または1行×4列×4段を1ブロックとして一体で評価した。評価の結果、地震による転倒モーメントが、1ブロックの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-16-1, 2）また、一時保管エリア AA では、容器の転倒・落下により内容物が容器から出たとしても、屋外集積している状況と変わらないため、耐震性は考慮せず、4段積みを行う。

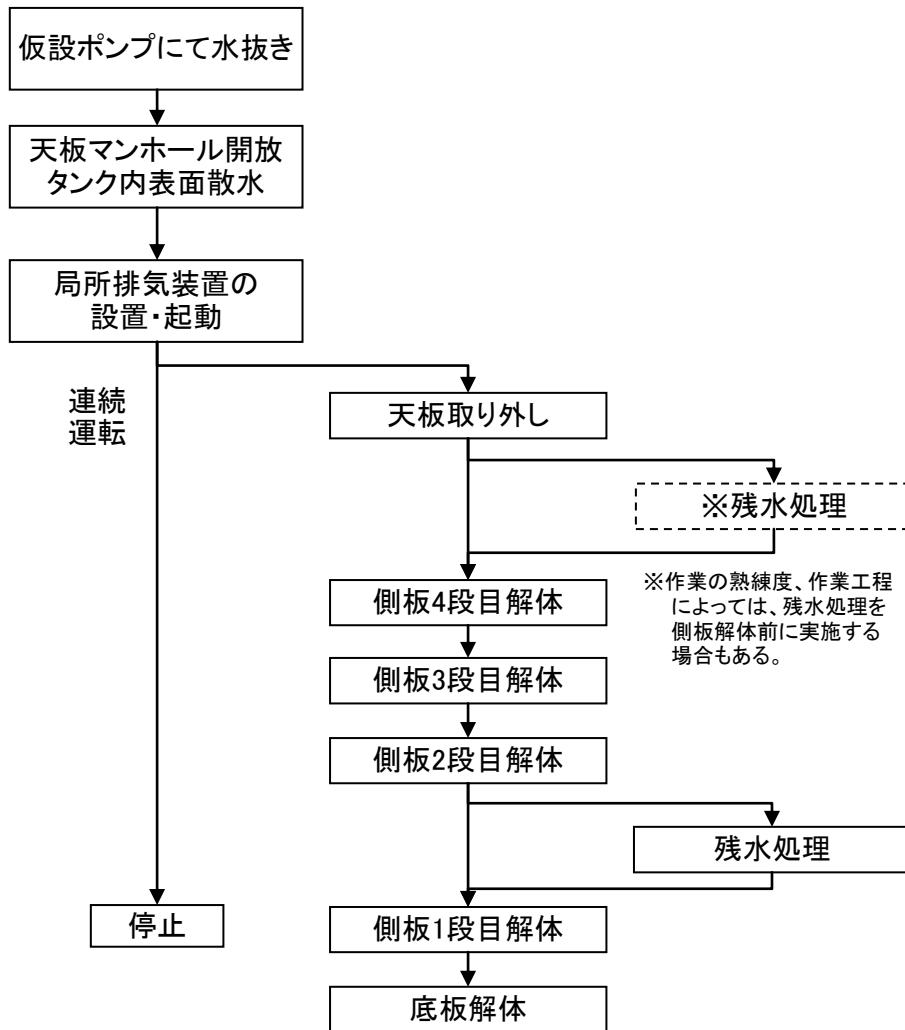


図-17 解体作業のフロー

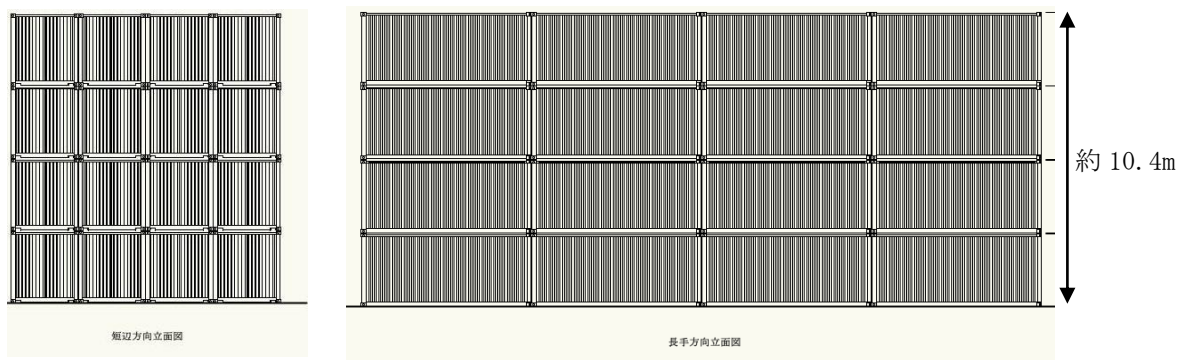


図-18-1 容器の保管状態

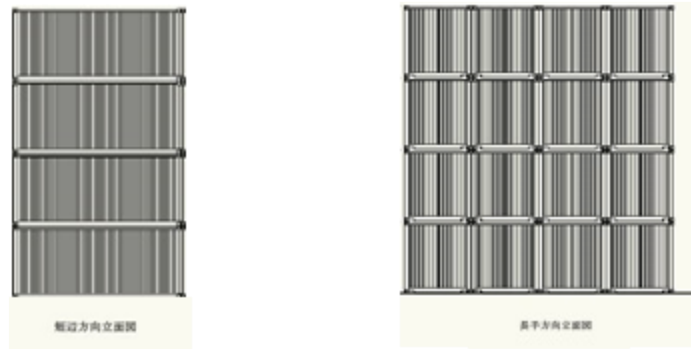


図-18-2 容器の保管状態

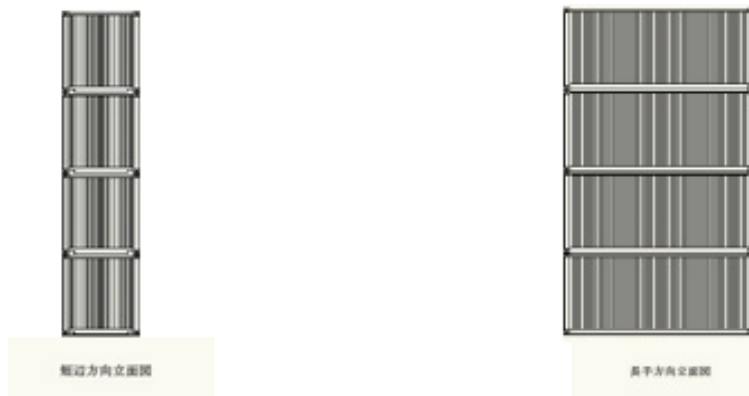
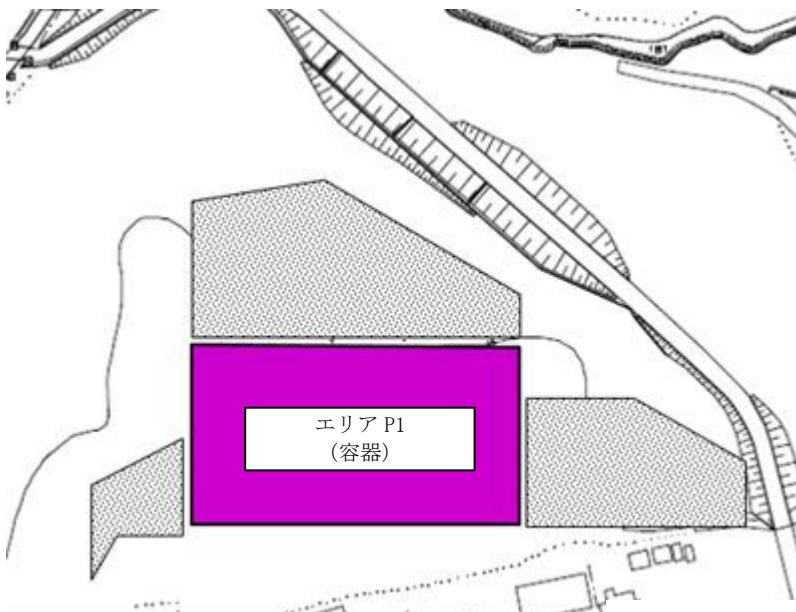


図-18-3 容器の保管状態

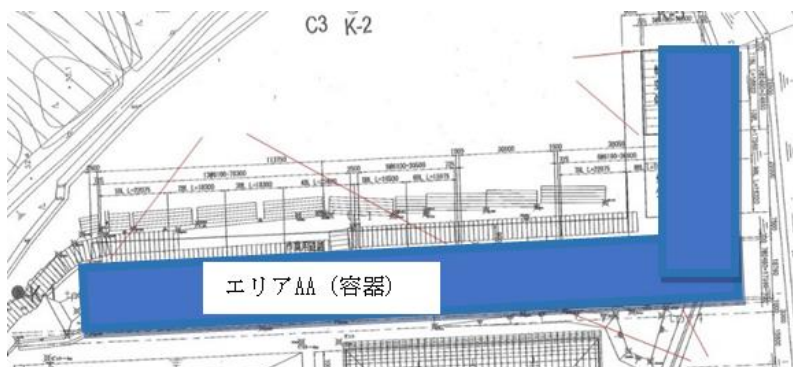


一時保管エリア（エリア P1, AA）



エリア P1 詳細

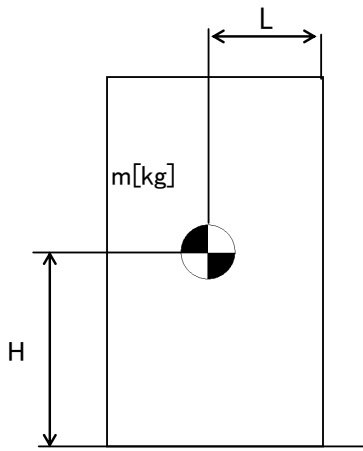
H28 年 11 月現在



エリア AA 詳細

H29 年 12 月現在

図-19 容器を保管する一時保管エリア（エリア P1, AA）



m : 機器質量
g : 重力加速度 (9.80665 m/s²)
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 (0.24)

地震による転倒モーメント :

$$M1 [N \cdot m] = m \times g \times C_H \times H$$

自重による安定モーメント :

$$M2 [N \cdot m] = m \times g \times L$$

表-16-1 転倒評価結果

| 機器名称 | 評価部位 | 評価項目 | 水平方向設計震度 C _H | 算出値 M1 | 許容値 M2 | 単位 |
|-------------------------|------|------|----------------------------|------------------------|------------------------|------|
| 容器 (20ft コンテナ) 1ブロック | 本体 | 転倒 | 0.24 | 4.60 × 10 ³ | 1.80 × 10 ⁴ | kN・m |

表-16-2 転倒評価結果

| 機器名称 | 評価部位 | 評価項目 | 水平方向設計震度 C _H | 算出値 M1 | 許容値 M2 | 単位 |
|-------------------------|------|------|----------------------------|------------------------|------------------------|------|
| 容器 (20ft コンテナ) 1ブロック | 本体 | 転倒 | 0.24 | 1.15 × 10 ³ | 2.79 × 10 ³ | kN・m |

6. 中低濃度タンクを雨水回収タンクに転用する場合のタンク洗浄について

雨水回収タンクに転用する中低濃度タンクは、貯留水を多核種除去設備等により処理した後、他の貯槽に移送し、汚染拡大防止を図った上で洗浄を実施する。

6.1. 洗浄作業時の漏えい防止策及び漏えい拡大防止策

洗浄で発生した底部に残る洗浄水及び残水の回収処理作業では、仮設ホース、仮設ポンプ、バキュームカー及び底部残水回収装置等を使ってタンク底部より洗浄水及び残水を回収し、他の貯槽へ移送した後、多核種除去設備等により処理する。当該作業を行う際の漏えい防止策及び漏えい拡大防止策は以下の通り。

- a. 漏えい防止策として、仮設ホースを使用する場合は、仮設ホースの継手部をカムロック式とし、さらに番線等で固縛して、継手の外れ防止を行う。また、タンクの撤去にあたり実施する残水回収処理作業にバキュームカーを使用する場合には、バキュームカーとホースの接続にロック機構を有するものを使用し、確実にロックされていることを確認する。
- b. 漏えい拡大防止策として、仮設ホースの接続部に水受けを設けることにより、漏えい時に洗浄水及び残水を受けられるようにした上で、洗浄水及び残水移送中には作業員による常時監視を行う。

6.2. 洗浄作業時の汚染拡大防止策

当該作業を行う際の、汚染拡大防止策は以下の通り。

- a. タンク内表面の汚染をできるだけ洗い流すことにより、放射性物質の飛散のリスクを低減する。
- b. 局所排気装置を設置し、タンク下部のマンホールからタンク内部の空気をフィルタでろ過することにより、タンク上部のマンホールから放射性物質が飛散するリスクを抑制する。

6.3. 作業員の被ばく低減

- a. 洗浄作業中にダスト濃度が万が一上昇した場合に備えて、念のため全面マスクを着用する。
- b. タンク内の処理では、底部残水回収装置を用いて可能な限り遠隔操作を行うことにより、被ばく低減を図る。

7. RO濃縮水貯槽(Dエリア)をRO処理水貯槽及び蒸発濃縮処理水貯槽に転用する場合のタンク洗浄について

RO処理水貯槽及び蒸発濃縮処理水貯槽に転用するRO濃縮水貯槽(Dエリア)は、貯留水を多核種除去設備等により処理した後に他の貯槽に移送し、汚染拡大防止策を行った上で洗浄を実施する。

7.1. 洗浄作業の方法について

転用するタンクのうち、タンク入口／出口の移送配管が接続されているタンクの洗浄作業の流れは以下の通り。

- ① タンク上部マンホールを開放し、高圧洗浄機を使用してタンク内側面の洗浄を行う。
- ② タンク側面マンホールを開放し、高圧洗浄機を使用してタンク内側面、タンク連結管の洗浄を行う。
- ③ タンク入口／出口の移送配管については、配管開放端部より、仮設ポンプ等を使用してろ過水を圧送し、配管内部の付着物質を洗い流す。
- ④ ②、③と並行して、タンク内底面の残水（スラッジ含む）回収を行う。作業では、仮設ホース、仮設ポンプ、バキュームカー及び底部残水回収装置等を使用する。
- ⑤ 残水回収の完了後、水質確認のためにタンク内側面、タンク連結管にろ過水を散水する。なお、散水量はタンク内底面が浸る量(1～3m³程度)とする。溜まった水を採水し、水質確認(分析)を行う。その後、残水回収を行う。
- ⑥ タンク入口／出口の移送配管が接続されているタンクについては、③の手順にて新たにろ過水をタンク内へ圧送し、⑤の水と混ぜたものを採水、水質確認(分析)を行う。
- ⑦ タンク内面点検を行う。かき傷等が確認された場合は補修塗装を行う。
- ⑧ タンク内面点検の完了後、各マンホールを閉止する。

転用するタンクのうち、タンク入口／出口の移送配管が接続されていないタンクの洗浄作業の流れは以下の通り。

- ① タンク上部マンホールを開放し、高圧洗浄機を使用してタンク内側面の洗浄を行う。
- ② タンク側面マンホールを開放し、高圧洗浄機を使用してタンク内側面、タンク連結管の洗浄を行う。
- ③ ②と並行して、タンク内底面の残水（スラッジ含む）回収を行う。作業では、仮設ホース、仮設ポンプ、バキュームカー及び底部残水回収装置等を使用する。
- ④ 残水回収の完了後、水質確認のためにタンク内側面、タンク連結管にろ過水を散水する。なお、散水量はタンク内底面が浸る量(1～3m³程度)とする。溜まった水を採水し、水質確認(分析)を行う。その後、残水回収を行う。
- ⑤ タンク内面点検を行う。かき傷等が確認された場合は補修塗装を行う。
- ⑥ タンク内面点検の完了後、各マンホールを閉止する。

7.2. 洗浄作業時の漏えい防止策及び漏えい拡大防止策

洗浄で発生した底部に残る洗浄水及び残水の回収処理作業では、仮設ホース、仮設ポンプ、バキュームカー及び底部残水回収装置等を使ってタンク底部より洗浄水及び残水を回収し、他の貯槽へ移送した後、多核種除去設備等により処理する。当該作業を行う際の漏えい防止策及び漏えい拡大防止策は以下の通り。

- a. 漏えい防止策として、仮設ホースを使用する場合は、仮設ホースの継手部をカムロック式とし、さらに番線等で固縛して、継手の外れ防止を行う。また、残水回収処理作業にバキュームカーを使用する場合には、バキュームカーとホースの接続にロック機構を有するものを使用し、確実にロックされていることを確認する。
- b. 漏えい拡大防止策として、仮設ホースの接続部に水受けを設けることにより、漏えい時に洗浄水及び残水を受けられるようにした上で、洗浄水及び残水移送中には作業員による常時監視を行う。

7.3. 洗浄作業時の汚染拡大防止策

当該作業を行う際の汚染拡大防止策は以下の通り。

- a. タンク内表面の汚染をできるだけ洗い流すことにより、放射性物質の飛散のリスクの低減、及びタンク転用後の水質悪化を抑制する。
- b. 局所排気装置を設置し、タンク下部のマンホールからタンク内部の空気をフィルタでろ過することにより、タンク上部のマンホールから放射性物質が飛散するリスクを抑制する。
- c. 作業の期間中は、空気中の放射性物質濃度を定期的に確認する。なお、測定値に異常が確認された場合には、作業を中断し、追加散水や集塵の強化等の対策を実施し、測定値が通常時に戻ったことを確認してから再開する。
- d. 追加散水や集塵の強化等の対策を施しても測定値が通常時に戻らない場合には、作業を中止し、タンク上部のマンホールを閉止する。その後、原因を調査し、必要に応じて対策を施した上で再開する。

7.4. 洗浄作業時の作業員の被ばく低減

- a. 洗浄作業中にダスト濃度が万が一上昇した場合に備えて、念のため全面マスクを着用する。なお、作業の期間中は、空気中の放射性物質濃度を定期的に確認する
- b. タンク内の処理では、底部残水回収装置を用いて可能な限り遠隔操作を行うことにより、被ばく低減を図る。

7.5. 貯槽の転用に伴う配管撤去作業に関する補足

- a. 漏えい防止策として、配管の開放・切断作業は、配管系統の隔離処置及び水抜き後に実施する。作業終了後に発生する開放端部には閉止フランジの取付けを行い、系統弁がシートパスした際の漏えいを防止する。

- b. 漏えい拡大防止策として、配管の開放・切断作業を行う箇所下部に水受けを設けることにより、配管内の残水を受けられるようにする。水受けには仮設の水中ポンプを設置し、仮設の集水タンクへ残水を逐次回収できるようにする。仮設の集水タンクには作業員を配置し、水が溜まった際に作業を中断できるよう監視を行う。
- c. 汚染拡大防止策として、配管の開放・切断作業を行う箇所には飛散防止カバーの養生を行う。また、水受けの下部にも飛散防止カバーの養生を行う。
- d. 貯槽転用後のRO濃縮水貯槽との貯留水の混水防止策として、接続されている連結配管の取外しを行い、解放端部には閉止フランジの取付けを行う。
- e. 作業員の被ばく低減策として、配管の開放・切断作業は、発電所構内のルールに基づき、全面マスクを着用して作業を行う。なお、開放作業時におけるダストの舞い上がりは少ないと考えるものの、適宜、空気中の放射性物質濃度を測定し、必要に応じて遮へい、局所排風機、ハウスを設置する。また、配管の取り外しまたは切断時においては、開放端部をゴム質のキャップ等で養生し、作業時の被ばく低減を図る。
- f. 本作業において、約 5m³ の瓦礫類が発生する見込みである。表面線量率 0.1mSv/h 以下の瓦礫類は、屋外の一時保管エリア 0, P1 に保管する。表面線量率 0.1mSv/h を超える瓦礫類は、養生した上で金属製の容器に収納し、エリア E1, P2, W に保管する。なお、詳細については「Ⅲ特定原子力施設の保安 2 放射性廃棄物等の管理に係る補足説明 2.1 放射性廃棄物等の管理」に準じて行う。

以上

主要配管の確認事項について

「2.5.2 基本仕様 表2. 5-1 汚染水処理設備等の主要配管仕様（7/21） RO処理水貯槽又は蒸発濃縮処理水貯槽から処理水バッファタンク及びCSTまで（ポリエチレン管）」の構造強度・耐震性及び機能・性能に関する確認事項を表-1に示す。

表-1 確認事項（主配管（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 | 主な材料について確認する。 | 実施計画のとおりであること。 |
| | 寸法確認 | 主要寸法について確認する。 | 実施計画のとおりであること。 |
| | 外観確認 | 各部の外観を確認する。 | 有意な欠陥がないこと。 |
| | 据付確認 | 配管の据付状態について確認する。 | 実施計画のとおり施工・据付されていること。 |
| | 耐圧・漏えい確認 | 確認圧力で保持した後、確認圧力に耐えていることについて確認する。 耐圧確認終了後、耐圧部分からの漏えいの有無を確認する。 | 確認圧力に耐え、かつ構造物の変形がないこと。 耐圧部から漏えいがないこと。 |
| 機能 | 通水確認 | 通水されていることを確認する。 | 通水されていること。 |

2.2 線量評価

敷地周辺における線量評価は、プラントの安定性を確認するひとつの指標として、放射性物質の放出抑制に係る処理設備設計の妥当性の確認の観点から放射性物質の放出に起因する実効線量の評価を、施設配置及び遮蔽設計の妥当性の確認の観点から施設からの放射線に起因する実効線量の評価を行う。

2.2.1 大気中に拡散する放射性物質に起因する実効線量

2.2.1.1 評価の基本的な考え方

大気中に拡散する放射性物質に起因する実効線量の評価については、「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」（以下、「気象指針」という）、「発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に対する評価指針」（以下、「評価指針」という）及び「発電用軽水型原子炉施設の安全審査における一般公衆の線量評価について」（以下、「一般公衆の線量評価」という）を準用する。

外部被ばく及び吸入摂取による実効線量の評価は、原子炉施設周辺でそれぞれ最大の被ばくを与える地点に居住する人を対象とし、外部被ばくについては放射性雲からの γ 線による実効線量と地表に沈着した放射性物質からの γ 線による実効線量を考慮する。

食物摂取による実効線量については、現実に存在する被ばく経路について、食生活の形態等が標準的である人を対象として行うため、敷地周辺で農業・畜産が行われていない現状では有意な被ばく経路は存在しない。ただし、今後敷地周辺において農業・畜産が再開されることを見越し、被ばく評価全体において食物摂取による被ばくが占める程度を把握するため、参考として、葉菜及び牛乳摂取による実効線量を評価する。

2.2.1.2 計算のための前提条件

(1) 気象条件

大気拡散の解析に用いる気象条件は、福島第一原子力発電所原子炉設置変更許可申請書（6号原子炉施設の変更）（平成22年11月12日付け、平成19・04・19原第18号にて設置変更許可）の添付書類六の記載と同様とする。

気象条件の採用に当たっては、風向出現頻度及び風速出現頻度について平成12年4月から平成22年3月までの10年間の資料により検定を行い、代表性に問題ないことを確認した。検定法は、不良標本の棄却検定に関するF分布検定の手順に従った。

棄却検定の結果を表2.2.1-1及び表2.2.1-2に示す。有意水準5%で棄却された項目は28項目中2個であった。これは採用した気象条件が長期間の気象状況と比較して異常でないことを示しており、解析に用いる気象条件が妥当であることを示している。

(2) 放出源と有効高さ

放出源は各建屋からの排気であるが、「2.1.3 放射性気体廃棄物等の管理」で述べたとおり、1～4号機の原子炉建屋（原子炉格納容器を含む）以外からの放出は無視しうするため、放出位置は1～4号機の原子炉建屋とする。

有効高さについて、現在の推定放出位置は原子炉建屋オペレーティングフロア付近であるが、保守的に地上放散とする。

地上放散の保守性については、以下のとおりである。

「気象指針」において、位置 (x, y, z) における放射性物質濃度 $\chi(x, y, z)$ を求める基本拡散式を(2-2-1)式に示す。

$$\chi(x, y, z) = \frac{Q}{2\pi\sigma_y\sigma_z U} \cdot \exp\left(-\lambda \frac{x}{U}\right) \cdot \exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right) \cdot \left[\exp\left\{-\frac{(z-H)^2}{2\sigma_z^2}\right\} + \exp\left\{-\frac{(z+H)^2}{2\sigma_z^2}\right\} \right]$$

…………… (2-2-1) 式

ここで、

$\chi(x, y, z)$: 点 (x, y, z) における放射性物質の濃度 (Bq/m³)

Q : 放出率 (Bq/s)

U : 放出源高さを代表する風速 (m/s)

λ : 物理的崩壊定数 (1/s)

H : 放出源の有効高さ (m)

σ_y : 濃度分布の y 方向の拡がりのパラメータ (m)

σ_z : 濃度分布の z 方向の拡がりのパラメータ (m)

このとき、有効高さと同じ高度 ($z=H$) の軸上で放射性物質濃度が最も濃くなる。被ばく評価地点は地上 ($z=0$) であるため、地上放散が最も厳しい評価を与えることになる。

(3) 放出を考慮する核種

放射性物質の放出量は、原子炉建屋上部におけるサンプリング結果から想定しており、現時点では実際に検出されているCs-134及びCs-137を評価対象とする。

Cs-134及びCs-137以外の核種には、検出限界未満であることが確認されている核種だけではなく、測定自体ができていないものもあるが、評価結果に大きな影響は与えないものと考えている。これら評価対象としなかった核種の影響度合いについては、「2.2.1.8 Cs以外の核種の影響について」で詳しく述べる。

(4) 線量及び濃度計算地点

線量の計算は、図2.2.1-1に示すとおり、1, 2号機共用排気筒を中心として16方位に分割した陸側9方位の敷地境界外について行う。ただし、これらの地点より大きな線量を受ける恐れのある地点が別に陸側にある場合は、その地点も考慮する。

1, 2号機共用排気筒から各評価点までの距離は、表2.2.1-3に示す。

2.2.1.3 単位放出率あたりの年間平均濃度の計算

計算は連続放出とし、放出位置毎に行う。単位放出率あたりの地上における放射性物質濃度は、放射性物質の減衰を無視すると (2-2-2) 式となる。

$$\chi(x, y, 0) = \frac{1}{\pi\sigma_y\sigma_z U} \cdot \exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right) \cdot \exp\left(-\frac{H^2}{2\sigma_z^2}\right) \cdots \cdots \cdots \quad (2-2-2) \text{ 式}$$

計算地点における年間平均相対濃度 $\bar{\chi}$ は、隣接方位からの寄与も考慮して以下のように計算する。

$$\bar{\chi} = \sum_j \bar{\chi}_{jL} + \sum_j \bar{\chi}_{jL-1} + \sum_j \bar{\chi}_{jL+1} \cdots \cdots \cdots \quad (2-2-3) \text{ 式}$$

ここで、

j : 大気安定度 (A~F)

L : 計算地点を含む方位

計算結果を表 2. 2. 1-4 に示す。これに「2.1.3 放射性気体廃棄物等の管理」表 2. 1. 3-1 に示した推定放出量を乗じた結果を表 2. 2. 1-5 に示す。1~4 号機合計の濃度が最大となるのは、1, 2 号機共用排気筒の南方位約 1,340m の敷地境界で、それぞれ約 $1.5 \times 10^{-9} \text{Bq/cm}^3$ である。

2.2.1.4 単位放出量あたりの実効線量の計算

建屋から放出された放射性雲による計算地点における空気カーマ率は、(2-2-4) 式により計算する。

$$D = K_1 \cdot E \cdot \mu_{en} \cdot \int_0^\infty \int_{-\infty}^\infty \int_0^\infty \frac{e^{-\mu r}}{4\pi r^2} \cdot B(\mu r) \cdot \chi(x', y', z') dx' dy' dz' \cdots \cdots \cdots \quad (2-2-4) \text{ 式}$$

ここで、

D : 計算地点 $(x, y, 0)$ における空気カーマ率 ($\mu \text{Gy/h}$)

K_1 : 空気カーマ率への換算係数 $\left(\frac{\text{dis} \cdot \text{m}^3 \cdot \mu \text{Gy}}{\text{MeV} \cdot \text{Bq} \cdot \text{h}} \right)$

E : γ 線の実効エネルギー (MeV/dis)

μ_{en} : 空気に対する γ 線の線エネルギー吸収係数 (m^{-1})

μ : 空気に対する γ 線の線減衰係数 (m^{-1})

r : 放射性雲中の点 (x', y', z') から計算地点 $(x, y, 0)$ までの距離 (m)

$B(\mu r)$: 空気に対する γ 線の再生係数で、次式から求める。

$$B(\mu r) = 1 + \alpha(\mu r) + \beta(\mu r)^2 + \gamma(\mu r)^3$$

ただし、 μ_{en} 、 μ 、 α 、 β 、 γ については、0.5MeV の γ 線に対する値を用い、以下のとおりとする。

$$\mu_{en} = 3.84 \times 10^{-3} \text{ (m}^{-1}\text{)} \quad \mu = 1.05 \times 10^{-2} \text{ (m}^{-1}\text{)}$$

$$\alpha = 1.000 \quad \beta = 0.4492 \quad \gamma = 0.0038$$

$\chi(x', y', z')$: 放射性雲中の点 (x', y', z') における濃度 (Bq/m³)

計算地点における単位放出量当たりの年間の実効線量は、計算地点を含む方位及びその隣接方位に向かう放射性雲の γ 線からの空気カーマを合計して、次の (2-2-5) 式により計算する。

$$H_\gamma = K_2 \cdot f_h \cdot f_o (\bar{D}_L + \bar{D}_{L-1} + \bar{D}_{L+1}) \cdots \cdots \cdots \quad (2-2-5) \text{ 式}$$

ここで、

H_γ : 計算地点における実効線量 (μ Sv/年)

K_2 : 空気カーマから実効線量への換算係数 (μ Sv/ μ Gy)

f_h : 家屋の遮蔽係数

f_o : 居住係数

$\bar{D}_L, \bar{D}_{L-1}, \bar{D}_{L+1}$: 計算地点を含む方位 (L) 及びその隣接方位に向かう放射性雲による年間平均の γ 線による空気カーマ (μ Gy/年)。これらは、(4-5-4) 式から得られる空気カーマ率 D を放出モード、大気安定度別風向分布及び風速分布を考慮して年間について積算して求める。

計算結果を表 2. 2. 1-6 及び表 2. 2. 1-7 に示す。

2.2.1.5 年間実効線量の計算

(1) 放射性雲からの γ 線に起因する実効線量

放射性雲からの γ 線に起因する実効線量は、「2.1.3 放射性気体廃棄物等の管理」表 2. 1. 3-1 の推定放出量に「2.2.1.4 単位放出量あたりの実効線量の計算」で求めた単位放出量あたりの実効線量を乗じ求める。計算結果を表 2. 2. 1-8 及び表 2. 2. 1-9 に示す。

計算の結果、放射性雲からの γ 線に起因する実効線量は南方向沿岸部で最大となり、年間約 2.0×10^{-6} mSv である。

(2) 地面に沈着した放射性物質からの γ 線に起因する実効線量

a. 計算の方法

評価は「一般公衆の線量評価」に基づき、以下の式で求める。

$$H_A = K \frac{\mu_{en}}{(1-g)} E \int_{-\infty}^0 \int_0^{2\pi} \frac{Be^{-(\mu_1 r_1 + \mu_2 r_2)}}{4\pi r^2} C_0 \cdot f(z) \cdot \rho \cdot d\theta dp dz \cdots \cdots \cdots \quad (2-2-6) \text{ 式}$$

ただし、

H_A : 年間実効線量 (mSv/年)

$$K : 3.91 \times 10^3 \left(\frac{\text{dis} \cdot \text{cm}^3 \cdot \text{mGy}}{\text{MeV} \cdot \text{Bq} \cdot \text{y}} \right) \times 0.8 \left(\frac{\text{mSv}}{\text{mGy}} \right)$$

(0.8 (mSv/mGy) は、空気カーマから実効線量への換算係数。)

μ_{en} : 空気の γ 線の線エネルギー吸収係数 (1/cm)
 $(1-g)$: 制動放射による損失の補正
 E : γ 線実効エネルギー (MeV/dis)
 C_0 : 地表面近くの土壌における放射性物質濃度 (Bq/cm³)
 B : 空気, 土壌の2層 γ 線ビルドアップ係数 (-)
 μ_1, μ_2 : 空気及び土壌の γ 線線減衰係数(1/cm), 土壌は Al で代用, ただし, 密度は 1.5 (g/cm³) とする。

$r_1, r_2, r, \rho, \theta, z$: 図 2. 2. 1-2 に示す
 r : 土壌中の任意点 (ρ, θ, z) から被ばく点までの距離 (cm)
 $r^2 = (h-z)^2 + \rho^2 = (r_1+r_2)^2$
 $f(z)$: 放射性物質の土壌中鉛直分布
 h : 被ばく点地上高 (100cm)

被ばく点が 1 m 程度であれば, これに寄与する放射性物質の範囲は, 被ばく点から 10 m 以内である。このため通常は C_0 = 一定と考える。したがって, 上記式は,

$$H_A = \frac{K}{2} \frac{\mu_{en}}{(1-g)} E \cdot C_0 \int_{-\infty}^0 \int_0^{\infty} \frac{B \cdot e^{-(\mu_1 \cdot r_1 + \mu_2 \cdot r_2)}}{r^2} f(z) \cdot \rho \cdot d\rho dz \dots\dots\dots (2-2-7) \text{ 式}$$

となる。

b. 空気及び土壌のビルドアップ係数 (B)

空気, 土壌 2 層の γ 線ビルドアップ係数については, 広く使用されているビルドアップ係数を使用する。

1) $E > 1.801 \text{ MeV}$

$$B(E, \mu r) = 1 + \left\{ 0.8 - 0.214 \ln \left(\frac{E}{1.801} \right) \right\} (\mu r)^{g(E)}$$

2) $E \leq 1.801 \text{ MeV}$

$$B(E, \mu r) = 1 + 0.8 (\mu r)^{g(E)}$$

ここで,

$$g(E) = 1.44 + 0.02395 E + 0.625 \ln \left(0.19 + \frac{1.0005}{E} \right)$$

$$\mu r = \mu_1 r_1 + \mu_2 r_2$$

c. 放射性物質の土壌中鉛直分布 ($C = C_0 f(z)$) について

放射性物質の土壌中鉛直分布は, 「一般公衆の線量評価」より, 指数分布で近似できる。

$$C = C_0 \exp(\alpha z) \dots\dots\dots (2-2-8) \text{ 式}$$

ただし, 深さ z の符号は下方を負とし, 浸透係数 α (1/cm) は, 0.33 を使用する。

地表面附近の土壌における放射性物質濃度は、大気と地面の接触による沈着（乾性沈着）と、降水による放射性物質の降下（湿性沈着）を考慮して、(2-2-9) 式により計算する。

$$C_0 = C_d + C_r \dots\dots\dots (2-2-9) \text{ 式}$$

ここで、

C_0 : 地表面付近の放射性物質濃度 (Bq/cm³)

C_d : 無降水期間における地表面付近の濃度 (Bq/cm³)

C_r : 降水期間における地表面付近の濃度 (Bq/cm³)

(a) 無降水期間における沈着量

無降水期間中は乾性沈着のみとなるため、(2-2-10) 式～ (2-2-12) 式で表せる。

$$S_d = \int_{-\infty}^0 C_d \exp(\alpha z) dz = \frac{C_d}{\alpha} \dots\dots\dots (2-2-10) \text{ 式}$$

$$S_d = \bar{x}_i \cdot V_g \cdot \frac{f_1}{\lambda_r} \{1 - \exp(-\lambda_r T_0)\} \cdot (1 - K_r) \dots\dots\dots (2-2-11) \text{ 式}$$

$$C_d = \alpha \cdot \bar{x}_i \cdot V_g \cdot \frac{f_1}{\lambda_r} \{1 - \exp(-\lambda_r T_0)\} \cdot (1 - K_r) \dots\dots\dots (2-2-12) \text{ 式}$$

ただし、

\bar{x}_i : 地上における年間平均濃度 (Bq/cm³)

V_g : 沈着速度 (cm/s)

λ_r : 物理的崩壊定数 (1/s)

T_0 : 放射性物質の放出期間

f_1 : 沈着した放射性物質のうち残存する割合 (—)

S_d : 放射性物質の地表濃度 (Bq/cm²)

K_r : 降水期間割合 (—)

ここで、 V_g は 0.3cm/s、 T_0 は 1 年、 f_1 はフォールアウトの調査結果より平均値の 0.5 とした。なお、降水期間割合 (K_r) を 0 とすれば、「一般公衆の線量評価」と同じ評価式となる。

(b) 降水期間における沈着量

降水期間中は、乾性沈着及び湿性沈着が重なるため、(2-2-13) 式～ (2-2-15) 式で表せる。

$$S_r = \int_{-\infty}^0 C_r \exp(\alpha z) dz = \frac{C_r}{\alpha} \dots\dots\dots (2-2-13) \text{ 式}$$

$$S_r = \bar{x}_i \cdot (V_g + \Lambda \cdot L) \frac{f_{lr}}{\lambda_r} \{1 - \exp(-\lambda_r T_0)\} K_r \cdots \cdots \cdots (2-2-14) \text{ 式}$$

$$C_r = \alpha \cdot \bar{x}_i \cdot (V_g + \Lambda \cdot L) \frac{f_{lr}}{\lambda_r} \{1 - \exp(-\lambda_r T_0)\} K_r \cdots \cdots \cdots (2-2-15) \text{ 式}$$

ただし、

\bar{x}_i : 地上における年間平均濃度 (Bq/cm³)

V_g : 沈着速度 (cm/s)

Λ : 降水による洗浄係数 (1/s) で、以下の式により求める。

$$\Lambda = 1.2 \times 10^{-4} \cdot I^{0.5}$$

ここで、降水強度 I (mm/h) は、気象データより、2.16mm/h とする。

L : 空气中放射性物質濃度の鉛直方向積分値で、

$$L = \int_0^{\infty} \exp\left(-\frac{z_1^2}{2 \cdot \sigma_{zi}^2}\right) dz_1$$

とし、風向別大気安定度別出現回数で平均化する。

λ_r : 物理的崩壊定数 (1/s)

T_0 : 放射性物質の放出期間

f_{lr} : 沈着した放射性物質のうち残存する割合 (—)

降水時は地表面に全て残存すると仮定し、1.0 とする。

S_r : 放射性物質の地表濃度 (Bq/cm²)

K_r : 降水期間割合 (—)

(c) 計算結果

\bar{x}_i は「2.2.1.3 単位放出率あたりの年間平均濃度の計算」で求めた最大濃度の約 1.5×10^{-9} Bq/cm³ を用いる。計算の結果、地表に沈着した放射性物質からの γ 線による実効線量は、Cs-134 及び Cs-137 の合計で年間約 3.0×10^{-2} mSv である。

(3) 吸入摂取による実効線量

吸入摂取による実効線量は、「評価指針」に基づき、次の計算式を用いる。

$$H_I = 365 \sum_i K_{ri} \cdot A_{ri} \cdots \cdots \cdots (2-2-16) \text{ 式}$$

$$A_{ri} = M_a \cdot \bar{x}_i \cdots \cdots \cdots (2-2-17) \text{ 式}$$

ここで、

H_I : 吸入摂取による年間の実効線量 (μ Sv/年)

365 : 年間日数への換算係数 (d/年)

K_{ri} : 核種 i の吸入摂取による実効線量係数 (μ Sv/Bq)

A_{ri} : 核種 i の吸入による摂取率 (Bq/d)

M_a : 呼吸率 (cm³/d)

\bar{x}_i : 核種 i の年平均地上空气中濃度 (Bq/cm³)

\bar{x}_i は「2.2.1.3 単位放出率あたりの年間平均濃度の計算」で求めた最大濃度の約 $1.5 \times 10^{-9} \text{Bq/cm}^3$ を用いる。その他に評価に必要なパラメータは、表 2. 2. 1 - 1 0 及び表 2. 2. 1 - 1 1 に示す。計算の結果、吸入摂取による実効線量は、Cs-134 及び Cs-137 の合計で年間約 $1.9 \times 10^{-4} \text{mSv}$ である。

なお、吸入摂取の被ばく経路には地表に沈着した放射性物質の再浮遊に起因するものも存在するが、「一般公衆の線量評価」の再浮遊係数 (10^{-8}cm^{-1}) を用いると再浮遊濃度は約 $6.0 \sim 7.0 \times 10^{-10} \text{Bq/cm}^3$ 程度であり、被ばく評価全体への寄与は小さい。

2.2.1.6 5号機及び6号機の寄与

5号機は平成23年1月3日、6号機は平成22年8月14日に定期検査のため運転を停止しており、「評価指針」において評価対象としている希ガス及びよう素は十分に減衰しているが、保守的に福島第一原子力発電所原子炉設置変更許可申請書(6号原子炉施設の変更)(平成22年11月12日付け、平成19・04・19原第18号にて設置変更許可)添付書類九と同様の評価とする。

これによると、希ガスの γ 線による実効線量は1, 2号機共用排気筒の北方位で最大となり、年間約 $4.4 \times 10^{-3} \text{mSv}$ 、放射性よう素に起因する実効線量は1, 2号機共用排気筒の北西方位で最大となり、年間約 $1.7 \times 10^{-4} \text{mSv}$ である。

2.2.1.7 計算結果

大気中に拡散する放射性物質に起因する実効線量は、最大で年間約 $3.0 \times 10^{-2} \text{mSv}$ である。

2.2.1.8 Cs以外の核種の影響について

(1) γ 線放出核種

γ 線を放出する核種のうち、粒子状の放射性物質はダストサンプリングにより定期的に測定しており、Cs以外の核種は測定限界未満となっていることから、現在の状態が維持されれば敷地周辺への影響はCsに比べて軽微である。

一方、希ガスのようなガス状の放射性物質については、これまでの評価から、大気中に拡散する放射性物質に起因する実効線量は、地表に沈着した放射性物質からの γ 線の外部被ばくが支配的であり、沈着しないガス状の放射性物質の寄与は小さいと考えられる。

(2) β 線及び α 線放出核種

β 線及び α 線の放出核種で、 γ 線を放出しない又は微弱でゲルマニウム半導体検出器による核種分析ができない核種は、現時点で直接分析ができていない。これらの核種

は、地表に沈着した放射性物質からの γ 線は無視しうるが、特に α 線を放出する核種は内部被ばくにおける実効線量換算係数が α 線を放出しない核種に比べて 100~1,000 倍程度となる。

Cs との比較可能な測定データとして表 2. 2. 1-14 にグラウンド約西南西における土壌分析結果を示す。表 2. 2. 1-14 では、 β 線を放出する主要な核種である Sr と、 α 線を放出する主要な核種である Pu が分析されており、その量は Cs に比べ、Sr で 1/1,000 程度、Pu で 1/1,000,000 程度である。この分析結果から、線質による違いを無視しうるほどに放出量は小さく、Cs-134 及び Cs-137 に比べ、線量への寄与は小さいと考えられる。

2.2.1.9 食物摂取による実効線量の計算

2.2.1.9.1 葉菜摂取による実効線量

葉菜摂取による実効線量は、評価対象核種が Cs-134 及び Cs-137 の長寿命核種であることから、沈着分からの間接移行経路を考慮した「一般公衆の線量評価」に基づき、次の計算式を用いる。

$$H_v = 365 \cdot \sum_i K_{Ti} \cdot A_{vi} \dots\dots\dots (2-2-18) \text{ 式}$$

$$A_{vi} = x_i \cdot \left\{ \frac{V_g \cdot (1 - e^{-\lambda_{eff} t_1})}{\lambda_{eff} \cdot \rho} + \frac{V'_g \cdot B_{vi} (1 - e^{-\lambda_{ri} t_0})}{\lambda_{ri} \cdot P_v} \right\} \cdot f_t \cdot f_d \cdot M_v \dots\dots\dots (2-2-19) \text{ 式}$$

ここで、

- H_v : 葉菜摂取による年間の実効線量 (μ Sv/年)
- 365 : 年間日数への換算係数 (d/年)
- K_{Ti} : 核種 i の経口摂取による実効線量換算係数 (μ Sv/Bq)
- A_{vi} : 核種 i の葉菜による摂取率 (Bq/d)
- V_g : 葉菜への沈着速度 (cm/s)
- λ_{eff} : 核種 i の葉菜上実効崩壊定数 (1/s)
 $\lambda_{eff} = \lambda_{ri} + \lambda_w$
- λ_{ri} : 核種 i の物理的崩壊定数 (1/s)
- λ_w : ウェザリング効果による減少係数 (1/s)
- ρ : 葉菜の栽培密度 (g/cm^2)
- t_1 : 葉菜の栽培期間 (s)
- V'_g : 葉菜を含む土壌への核種の沈着速度 (cm/s)
- P_v : 経口移行に寄与する土壌の有効密度 (g/cm^2)
- B_{vi} : 土壌 1g 中に含まれる核種 i が葉菜に移行する割合
- t_0 : 核種の蓄積期間 (s)
- f_t : 葉菜の栽培期間年間比
- f_d : 調理前洗浄による核種の残留比
- M_v : 葉菜摂取量 (g/d)

評価に必要なパラメータは、表 2. 2. 1-11～表 2. 2. 1-13 に示す。

\bar{x}_i は「2.2.1.3 単位放出率あたりの年間平均濃度の計算」で求めた最大濃度の約 $1.5 \times 10^{-9} Bq/cm^3$ を用いて計算した結果、葉菜摂取による実効線量は最大で年間約 $6.1 \times 10^{-3} mSv$ である。

2.2.1.9.2 牛乳摂取による実効線量

牛乳摂取による実効線量は、評価対象核種が Cs-134 及び Cs-137 の長寿命核種であることから、沈着分からの間接移行経路を考慮した「一般公衆の線量評価」に基づき、次の計算式を用いる。

$$H_M = 365 \cdot \sum_i K_{ri} \cdot A_{Mi} \dots \dots \dots (2-2.1-20) \text{ 式}$$

$$A_{Mi} = x_i \cdot \left\{ \frac{V_{gM} \cdot (1 - e^{-\lambda_{effi} t_{1M}})}{\lambda_{effi} \cdot \rho_M} + \frac{V'_{gM} \cdot B_{vi} (1 - e^{-\lambda_{ri} t_0})}{\lambda_{ri} \cdot P_v} \right\} \cdot f_i \cdot Q_f \cdot F_{Mi} \cdot M_M \dots \dots \dots (2-2.1-21) \text{ 式}$$

ここで、

- H_M : 牛乳摂取による年間の実効線量 (μ Sv/年)
- A_{Mi} : 核種 i の牛乳による摂取率 (Bq/d)
- V_{gM} : 牧草への沈着速度 (cm/s)
- λ_{effi} : 核種 i の牧草上実効減衰定数 (1/s)
 $\lambda_{effi} = \lambda_{ri} + \lambda_w$
- λ_{ri} : 核種 i の物理的崩壊定数 (1/s)
- λ_w : ウェザリング効果による減少係数 (1/s)
- ρ_M : 牧草の栽培密度 (g/cm^2)
- t_{1M} : 牧草の栽培期間 (s)
- V'_{gM} : 牧草を含む土壌への核種の沈着速度 (cm/s)
- P_v : 経口移行に寄与する土壌の有効密度 (g/cm^2)
- B_{vi} : 土壌 1g 中に含まれる核種 i が牧草に移行する割合
- t_0 : 核種の蓄積期間 (s)
- f_i : 放牧期間年間比
- Q_f : 乳牛の牧草摂取量 (g/d)
- F_{Mi} : 乳牛が摂取した核種 i が牛乳に移行する割合 ($(Bq/cm^3)/(Bq/d)$)
- M_M : 牛乳摂取量 (cm^3/d)

評価に必要なパラメータは、表 2. 2. 1-11 ~ 表 2. 2. 1-13 に示す。

\bar{x}_i は「2.2.1.3 単位放出率あたりの年間平均濃度の計算」で求めた最大濃度の約 $1.5 \times 10^{-9} Bq/cm^3$ を用いて計算した結果、牛乳摂取による実効線量は最大で年間約 $9.9 \times 10^{-3} mSv$ である。

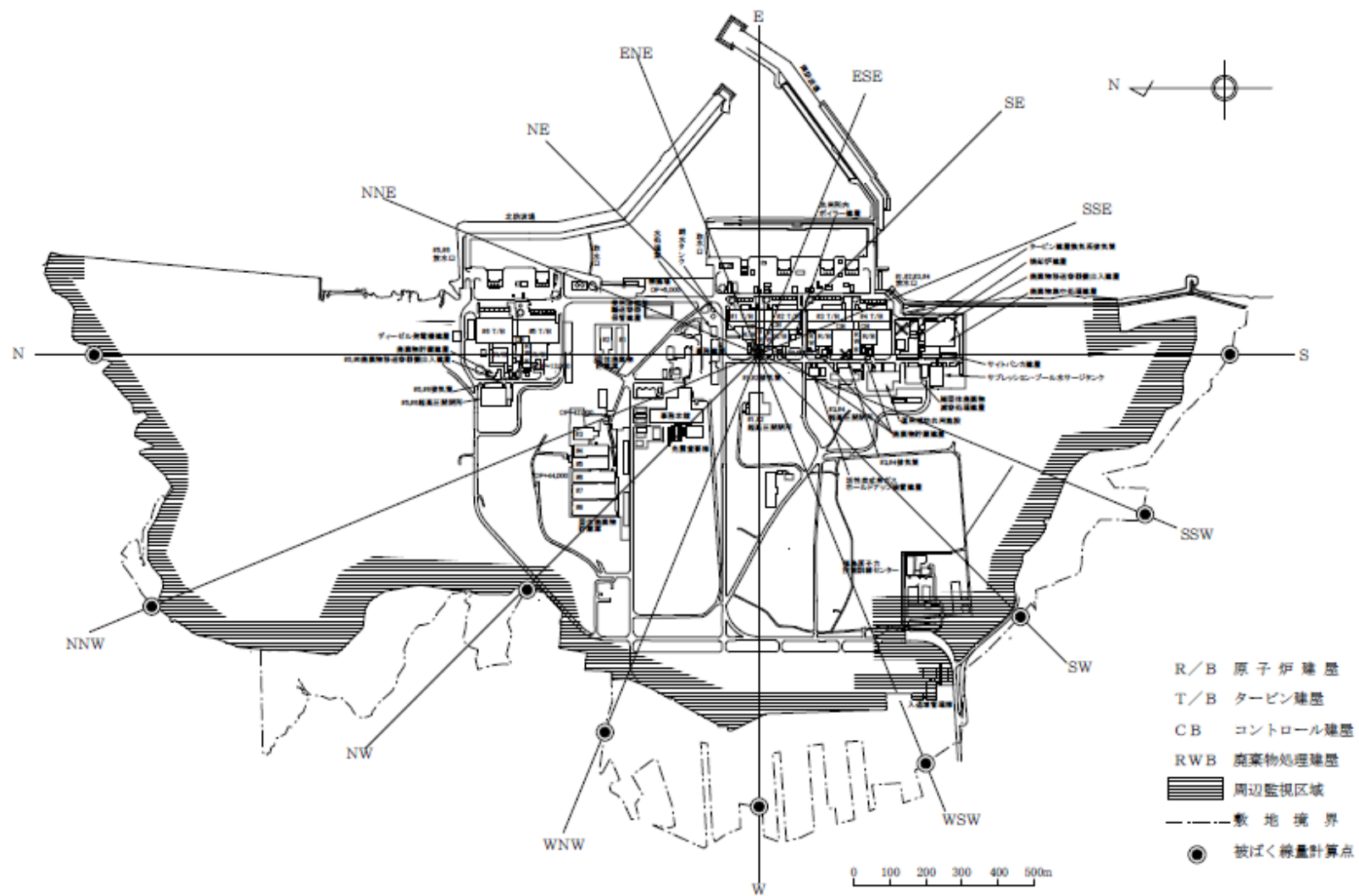


図2. 2. 1-1 被ばく線量計算地点 (敷地境界)

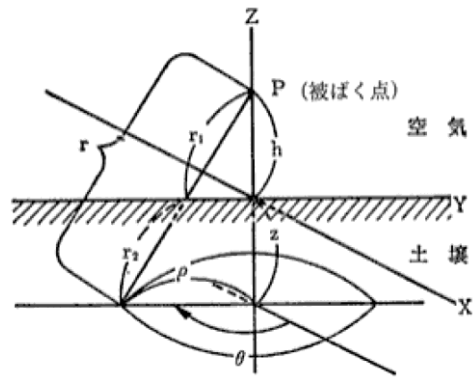


図 2. 2. 1-2 沈着評価モデル

表 2. 2. 1-1 風向分布に対する棄却検定表

| 風向 | 統計年度 | 平成 12 | 平成 13 | 平成 14 | 平成 15 | 平成 16 | 平成 17 | 平成 18 | 平成 19 | 平成 20 | 平成 21 | 平均値 | 検定年 | 棄却限界 | | 判定 |
|-----|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------------|
| | | | | | | | | | | | | | 昭和 54 | 上限 | 下限 | ○採択 ×棄却 |
| N | | 7.23 | 8.90 | 8.40 | 7.79 | 5.92 | 5.27 | 4.52 | 4.98 | 4.67 | 5.34 | 6.30 | 6.35 | 10.18 | 2.43 | ○ |
| NNE | | 5.62 | 6.26 | 6.24 | 6.51 | 4.37 | 6.68 | 7.16 | 5.39 | 5.40 | 7.41 | 6.10 | 4.71 | 8.28 | 3.92 | ○ |
| NE | | 3.69 | 3.54 | 3.91 | 3.42 | 2.44 | 3.94 | 4.55 | 3.28 | 3.31 | 4.15 | 3.62 | 2.84 | 4.99 | 2.25 | ○ |
| ENE | | 2.15 | 2.59 | 2.45 | 2.05 | 1.75 | 2.14 | 2.64 | 2.45 | 2.23 | 2.74 | 2.32 | 1.92 | 3.05 | 1.59 | ○ |
| E | | 2.12 | 1.84 | 2.12 | 1.85 | 1.95 | 2.28 | 2.12 | 2.09 | 2.10 | 1.79 | 2.03 | 1.43 | 2.40 | 1.65 | × |
| ESE | | 1.98 | 2.06 | 2.06 | 2.14 | 1.97 | 2.28 | 1.98 | 2.37 | 2.31 | 1.95 | 2.11 | 1.73 | 2.48 | 1.74 | × |
| SE | | 2.69 | 2.63 | 2.80 | 2.63 | 2.71 | 2.82 | 2.87 | 2.71 | 3.27 | 2.67 | 2.78 | 2.74 | 3.23 | 2.33 | ○ |
| SSE | | 6.20 | 5.14 | 6.36 | 7.05 | 9.52 | 8.76 | 8.47 | 8.31 | 10.42 | 6.85 | 7.71 | 6.52 | 11.62 | 3.79 | ○ |
| S | | 11.59 | 9.61 | 10.29 | 13.54 | 12.54 | 10.91 | 10.43 | 10.22 | 9.42 | 12.01 | 11.06 | 9.90 | 14.22 | 7.89 | ○ |
| SSW | | 6.14 | 5.83 | 5.57 | 5.40 | 5.24 | 4.89 | 4.81 | 4.54 | 4.24 | 6.19 | 5.29 | 6.28 | 6.86 | 3.71 | ○ |
| SW | | 3.88 | 4.11 | 3.04 | 3.13 | 3.70 | 3.73 | 3.30 | 3.63 | 2.76 | 3.41 | 3.47 | 3.72 | 4.46 | 2.48 | ○ |
| WSW | | 3.99 | 4.77 | 4.00 | 4.35 | 7.54 | 6.71 | 5.72 | 6.68 | 4.40 | 3.93 | 5.21 | 3.56 | 8.40 | 2.02 | ○ |
| W | | 8.45 | 8.90 | 7.66 | 6.63 | 8.95 | 9.44 | 7.81 | 9.31 | 7.82 | 7.47 | 8.25 | 6.26 | 10.41 | 6.08 | ○ |
| WNW | | 8.50 | 8.13 | 7.85 | 7.45 | 9.83 | 9.57 | 9.25 | 10.58 | 10.81 | 7.89 | 8.99 | 9.68 | 11.81 | 6.16 | ○ |
| NW | | 11.27 | 10.93 | 11.90 | 11.65 | 12.55 | 12.19 | 14.71 | 14.60 | 16.56 | 10.72 | 12.71 | 14.46 | 17.30 | 8.12 | ○ |
| NNW | | 13.35 | 13.79 | 14.31 | 12.97 | 7.80 | 7.32 | 8.67 | 7.84 | 8.35 | 13.96 | 10.83 | 16.76 | 18.03 | 3.64 | ○ |
| 静穏 | | 1.13 | 0.98 | 1.04 | 1.42 | 1.24 | 1.07 | 0.99 | 1.02 | 1.93 | 1.53 | 1.24 | 1.13 | 1.97 | 0.51 | ○ |

表 2. 2. 1 - 2 風速分布に対する棄却検定表

| 風速 階級 | 統計 年度 | 平成 12 | 平成 13 | 平成 14 | 平成 15 | 平成 16 | 平成 17 | 平成 18 | 平成 19 | 平成 20 | 平成 21 | 平均値 | 検定年 | 棄却限界 | | 判定 |
|-----------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|
| | | | | | | | | | | | | | 昭和 54 | 上限 | 下限 | ○採択 ×棄却 |
| ～ 0.4 | | 1.13 | 0.98 | 1.04 | 1.42 | 1.24 | 1.07 | 0.99 | 1.02 | 1.93 | 1.53 | 1.24 | 1.13 | 1.97 | 0.51 | ○ |
| 0.5 ～ 1.4 | | 6.66 | 5.19 | 6.74 | 7.01 | 6.68 | 7.61 | 6.63 | 7.02 | 5.64 | 6.65 | 6.58 | 6.27 | 8.22 | 4.94 | ○ |
| 1.5 ～ 2.4 | | 11.57 | 9.85 | 11.70 | 11.43 | 10.62 | 12.11 | 12.69 | 12.94 | 10.57 | 11.01 | 11.45 | 10.21 | 13.75 | 9.14 | ○ |
| 2.5 ～ 3.4 | | 13.13 | 13.21 | 14.04 | 13.83 | 13.59 | 14.06 | 15.21 | 16.14 | 13.14 | 12.53 | 13.89 | 13.06 | 16.44 | 11.34 | ○ |
| 3.5 ～ 4.4 | | 13.62 | 13.98 | 15.59 | 13.07 | 12.73 | 15.12 | 15.19 | 15.12 | 14.47 | 13.07 | 14.20 | 14.30 | 16.66 | 11.73 | ○ |
| 4.5 ～ 5.4 | | 12.96 | 12.77 | 13.74 | 12.76 | 13.27 | 14.27 | 14.25 | 13.86 | 13.00 | 12.43 | 13.33 | 14.50 | 14.89 | 11.77 | ○ |
| 5.5 ～ 6.4 | | 10.91 | 12.21 | 11.23 | 10.29 | 11.43 | 11.82 | 11.33 | 11.68 | 10.83 | 11.85 | 11.36 | 12.05 | 12.71 | 10.00 | ○ |
| 6.5 ～ 7.4 | | 9.20 | 9.44 | 9.03 | 8.98 | 9.35 | 8.88 | 8.54 | 8.63 | 8.94 | 8.99 | 9.00 | 9.26 | 9.67 | 8.33 | ○ |
| 7.5 ～ 8.4 | | 6.90 | 7.48 | 5.78 | 6.83 | 6.86 | 6.24 | 6.23 | 5.64 | 7.17 | 7.48 | 6.66 | 6.46 | 8.22 | 5.10 | ○ |
| 8.5 ～ 9.4 | | 4.83 | 5.66 | 3.71 | 4.42 | 4.60 | 4.45 | 3.82 | 3.43 | 4.95 | 5.06 | 4.49 | 4.57 | 6.12 | 2.87 | ○ |
| 9.5 ～ | | 9.10 | 9.22 | 7.38 | 9.95 | 9.62 | 4.36 | 5.11 | 4.53 | 9.35 | 9.40 | 7.80 | 8.19 | 13.20 | 2.40 | ○ |

表 2. 2. 1 - 3 1, 2号機共用排気筒から敷地境界までの距離

| 計算地点の 方位 | 1, 2号機共用排気筒から 敷地境界までの距離 (m) |
|-------------|--------------------------------|
| S | 1, 340 |
| SSW | 1, 100 |
| SW | 1, 040 |
| WSW | 1, 270 |
| W | 1, 270 |
| WNW | 1, 170 |
| NW | 950 |
| NNW | 1, 870 |
| N | 1, 930 |
| S 方向沿岸部 | 1, 400 |

表2. 2. 1-4 単位放出率あたりの年間平均濃度 ((Bq/cm³)/(Bq/s))

| 放出位置 評価位置 | 1号原子炉建屋 | 2号原子炉建屋 | 3号原子炉建屋 | 4号原子炉建屋 |
|--------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| S | 約 8.6×10 ⁻¹³ | 約 9.6×10 ⁻¹³ | 約 1.1×10 ⁻¹² | 約 1.4×10 ⁻¹² |
| SSW | 約 7.6×10 ⁻¹³ | 約 8.8×10 ⁻¹³ | 約 1.1×10 ⁻¹² | 約 6.1×10 ⁻¹³ |
| SW | 約 3.7×10 ⁻¹³ | 約 4.1×10 ⁻¹³ | 約 4.8×10 ⁻¹³ | 約 7.9×10 ⁻¹³ |
| WSW | 約 3.7×10 ⁻¹³ | 約 4.0×10 ⁻¹³ | 約 4.2×10 ⁻¹³ | 約 3.6×10 ⁻¹³ |
| W | 約 3.1×10 ⁻¹³ | 約 3.2×10 ⁻¹³ | 約 3.1×10 ⁻¹³ | 約 3.2×10 ⁻¹³ |
| WNW | 約 3.9×10 ⁻¹³ | 約 3.8×10 ⁻¹³ | 約 3.5×10 ⁻¹³ | 約 3.3×10 ⁻¹³ |
| NW | 約 6.3×10 ⁻¹³ | 約 5.7×10 ⁻¹³ | 約 4.8×10 ⁻¹³ | 約 4.1×10 ⁻¹³ |
| NNW | 約 5.5×10 ⁻¹³ | 約 5.1×10 ⁻¹³ | 約 4.6×10 ⁻¹³ | 約 4.2×10 ⁻¹³ |
| N | 約 8.1×10 ⁻¹³ | 約 7.5×10 ⁻¹³ | 約 6.8×10 ⁻¹³ | 約 6.2×10 ⁻¹³ |
| S 方向沿岸部 | 約 8.0×10 ⁻¹³ | 約 8.9×10 ⁻¹³ | 約 1.1×10 ⁻¹² | 約 1.3×10 ⁻¹² |

表2. 2. 1-5 Cs-134 及び Cs-137 の年間平均濃度 (Bq/cm³)

| 放出位置 評価位置 | 1号 原子炉建屋 | 2号 原子炉建屋 | 3号 原子炉建屋 | 4号 原子炉建屋 | 合計 |
|--------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| S | 約 4.0×10 ⁻¹⁰ | 約 9.1×10 ⁻¹¹ | 約 8.1×10 ⁻¹⁰ | 約 1.7×10 ⁻¹⁰ | 約 1.5×10 ⁻⁹ |
| SSW | 約 3.6×10 ⁻¹⁰ | 約 8.2×10 ⁻¹¹ | 約 7.5×10 ⁻¹⁰ | 約 7.2×10 ⁻¹¹ | 約 1.3×10 ⁻⁹ |
| SW | 約 1.7×10 ⁻¹⁰ | 約 3.9×10 ⁻¹¹ | 約 3.4×10 ⁻¹⁰ | 約 9.3×10 ⁻¹¹ | 約 6.4×10 ⁻¹⁰ |
| WSW | 約 1.8×10 ⁻¹⁰ | 約 3.7×10 ⁻¹¹ | 約 2.9×10 ⁻¹⁰ | 約 4.2×10 ⁻¹¹ | 約 5.5×10 ⁻¹⁰ |
| W | 約 1.5×10 ⁻¹⁰ | 約 3.0×10 ⁻¹¹ | 約 2.2×10 ⁻¹⁰ | 約 3.8×10 ⁻¹¹ | 約 4.3×10 ⁻¹⁰ |
| WNW | 約 1.9×10 ⁻¹⁰ | 約 3.6×10 ⁻¹¹ | 約 2.5×10 ⁻¹⁰ | 約 3.9×10 ⁻¹¹ | 約 5.1×10 ⁻¹⁰ |
| NW | 約 2.9×10 ⁻¹⁰ | 約 5.3×10 ⁻¹¹ | 約 3.4×10 ⁻¹⁰ | 約 4.8×10 ⁻¹¹ | 約 7.4×10 ⁻¹⁰ |
| NNW | 約 2.6×10 ⁻¹⁰ | 約 4.8×10 ⁻¹¹ | 約 3.3×10 ⁻¹⁰ | 約 5.0×10 ⁻¹¹ | 約 6.9×10 ⁻¹⁰ |
| N | 約 3.8×10 ⁻¹⁰ | 約 7.1×10 ⁻¹¹ | 約 4.8×10 ⁻¹⁰ | 約 7.3×10 ⁻¹¹ | 約 1.0×10 ⁻⁹ |
| S 方向沿岸部 | 約 3.8×10 ⁻¹⁰ | 約 8.4×10 ⁻¹¹ | 約 7.5×10 ⁻¹⁰ | 約 1.5×10 ⁻¹⁰ | 約 1.4×10 ⁻⁹ |

表 2. 2. 1-6 Cs-134 の単位放出率あたりの実効線量 ((μ Sv/年)/(Bq/s))

| 放出位置 評価位置 | 1号原子炉建屋 | 2号原子炉建屋 | 3号原子炉建屋 | 4号原子炉建屋 |
|--------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| S | 約 7.7×10^{-7} | 約 8.5×10^{-7} | 約 9.8×10^{-7} | 約 1.2×10^{-6} |
| SSW | 約 7.0×10^{-7} | 約 7.6×10^{-7} | 約 8.3×10^{-7} | 約 9.0×10^{-7} |
| SW | 約 4.5×10^{-7} | 約 5.2×10^{-7} | 約 6.1×10^{-7} | 約 7.2×10^{-7} |
| WSW | 約 4.0×10^{-7} | 約 4.2×10^{-7} | 約 4.3×10^{-7} | 約 4.3×10^{-7} |
| W | 約 3.7×10^{-7} | 約 3.7×10^{-7} | 約 3.6×10^{-7} | 約 3.4×10^{-7} |
| WNW | 約 3.9×10^{-7} | 約 3.9×10^{-7} | 約 3.8×10^{-7} | 約 3.7×10^{-7} |
| NW | 約 6.9×10^{-7} | 約 6.7×10^{-7} | 約 7.2×10^{-7} | 約 7.4×10^{-7} |
| NNW | 約 5.9×10^{-7} | 約 5.8×10^{-7} | 約 5.5×10^{-7} | 約 5.1×10^{-7} |
| N | 約 7.8×10^{-7} | 約 7.4×10^{-7} | 約 6.8×10^{-7} | 約 6.3×10^{-7} |
| S 方向沿岸部 | 約 8.5×10^{-7} | 約 9.6×10^{-7} | 約 1.1×10^{-6} | 約 1.3×10^{-6} |

表 2. 2. 1-7 Cs-137 の単位放出率あたりの実効線量 ((μ Sv/年)/(Bq/s))

| 放出位置 評価位置 | 1号原子炉建屋 | 2号原子炉建屋 | 3号原子炉建屋 | 4号原子炉建屋 |
|--------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| S | 約 3.0×10^{-7} | 約 3.3×10^{-7} | 約 3.8×10^{-7} | 約 4.4×10^{-7} |
| SSW | 約 2.7×10^{-7} | 約 2.9×10^{-7} | 約 3.2×10^{-7} | 約 3.4×10^{-7} |
| SW | 約 1.7×10^{-7} | 約 2.0×10^{-7} | 約 2.3×10^{-7} | 約 2.7×10^{-7} |
| WSW | 約 1.6×10^{-7} | 約 1.6×10^{-7} | 約 1.6×10^{-7} | 約 1.7×10^{-7} |
| W | 約 1.4×10^{-7} | 約 1.4×10^{-7} | 約 1.4×10^{-7} | 約 1.3×10^{-7} |
| WNW | 約 1.5×10^{-7} | 約 1.5×10^{-7} | 約 1.5×10^{-7} | 約 1.4×10^{-7} |
| NW | 約 2.6×10^{-7} | 約 2.6×10^{-7} | 約 2.8×10^{-7} | 約 2.8×10^{-7} |
| NNW | 約 2.3×10^{-7} | 約 2.2×10^{-7} | 約 2.1×10^{-7} | 約 2.0×10^{-7} |
| N | 約 3.0×10^{-7} | 約 2.8×10^{-7} | 約 2.6×10^{-7} | 約 2.4×10^{-7} |
| S 方向沿岸部 | 約 3.3×10^{-7} | 約 3.7×10^{-7} | 約 4.3×10^{-7} | 約 5.0×10^{-7} |

表 2. 2. 1-8 Cs-134 の放射性雲からの γ 線に起因する実効線量 ($\mu\text{Sv}/\text{年}$)

| 放出位置 評価位置 | 1号 原子炉建屋 | 2号 原子炉建屋 | 3号 原子炉建屋 | 4号 原子炉建屋 | 合計 |
|--------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| S | 約 3.6×10^{-4} | 約 8.0×10^{-5} | 約 6.9×10^{-4} | 約 1.4×10^{-4} | 約 1.3×10^{-3} |
| SSW | 約 3.3×10^{-4} | 約 7.1×10^{-5} | 約 5.8×10^{-4} | 約 1.1×10^{-4} | 約 1.1×10^{-3} |
| SW | 約 2.1×10^{-4} | 約 4.9×10^{-5} | 約 4.3×10^{-4} | 約 8.4×10^{-5} | 約 7.8×10^{-4} |
| WSW | 約 1.9×10^{-4} | 約 3.9×10^{-5} | 約 3.0×10^{-4} | 約 5.1×10^{-5} | 約 5.8×10^{-4} |
| W | 約 1.7×10^{-4} | 約 3.5×10^{-5} | 約 2.5×10^{-4} | 約 4.0×10^{-5} | 約 5.0×10^{-4} |
| WNW | 約 1.9×10^{-4} | 約 3.6×10^{-5} | 約 2.7×10^{-4} | 約 4.4×10^{-4} | 約 5.3×10^{-4} |
| NW | 約 3.2×10^{-4} | 約 6.4×10^{-5} | 約 5.1×10^{-4} | 約 8.7×10^{-5} | 約 9.8×10^{-4} |
| NNW | 約 2.8×10^{-4} | 約 5.4×10^{-5} | 約 3.9×10^{-4} | 約 6.0×10^{-5} | 約 7.8×10^{-4} |
| N | 約 3.7×10^{-4} | 約 7.0×10^{-5} | 約 4.8×10^{-4} | 約 7.4×10^{-5} | 約 1.0×10^{-3} |
| S 方向沿岸部 | 約 4.0×10^{-4} | 約 9.0×10^{-5} | 約 7.8×10^{-4} | 約 1.5×10^{-4} | 約 1.4×10^{-3} |

表 2. 2. 1-9 Cs-137 の放射性雲からの γ 線に起因する実効線量 ($\mu\text{Sv}/\text{年}$)

| 放出位置 評価位置 | 1号 原子炉建屋 | 2号 原子炉建屋 | 3号 原子炉建屋 | 4号 原子炉建屋 | 合計 |
|--------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| S | 約 1.4×10^{-4} | 約 3.1×10^{-5} | 約 2.7×10^{-4} | 約 5.2×10^{-5} | 約 4.9×10^{-4} |
| SSW | 約 1.3×10^{-4} | 約 2.7×10^{-5} | 約 2.2×10^{-4} | 約 4.1×10^{-5} | 約 4.2×10^{-4} |
| SW | 約 8.2×10^{-5} | 約 1.9×10^{-5} | 約 1.7×10^{-4} | 約 3.2×10^{-5} | 約 3.0×10^{-4} |
| WSW | 約 7.3×10^{-5} | 約 1.5×10^{-5} | 約 1.2×10^{-4} | 約 2.0×10^{-5} | 約 2.2×10^{-4} |
| W | 約 6.7×10^{-5} | 約 1.3×10^{-5} | 約 9.7×10^{-5} | 約 1.5×10^{-5} | 約 1.9×10^{-4} |
| WNW | 約 7.1×10^{-5} | 約 1.4×10^{-5} | 約 1.0×10^{-4} | 約 1.7×10^{-5} | 約 2.1×10^{-4} |
| NW | 約 1.2×10^{-4} | 約 2.4×10^{-5} | 約 2.0×10^{-4} | 約 3.4×10^{-5} | 約 3.8×10^{-4} |
| NNW | 約 1.1×10^{-4} | 約 2.1×10^{-5} | 約 1.5×10^{-4} | 約 2.3×10^{-5} | 約 3.0×10^{-4} |
| N | 約 1.4×10^{-4} | 約 2.7×10^{-5} | 約 1.9×10^{-4} | 約 2.8×10^{-5} | 約 3.8×10^{-4} |
| S 方向沿岸部 | 約 1.5×10^{-4} | 約 3.5×10^{-5} | 約 3.0×10^{-4} | 約 5.9×10^{-5} | 約 5.5×10^{-4} |

表 2. 2. 1-10 吸入摂取の評価パラメータ^[1]

| パラメータ | 記号 | 単位 | 数値 |
|-------|-------|------------------------|--------------------|
| 呼吸率 | M_a | cm^3/d | 2.22×10^7 |

表 2. 2. 1-11 実効線量換算係数^[2]

| 元素 | 吸入摂取 (K_{Ii}) ($\mu\text{Sv/Bq}$) | 経口摂取 (K_{Ti}) ($\mu\text{Sv/Bq}$) |
|--------|---|---|
| Cs-134 | 9.6×10^{-3} | 1.9×10^{-2} |
| Cs-137 | 6.7×10^{-3} | 1.3×10^{-2} |

表 2. 2. 1-12 葉菜及び牛乳摂取の評価パラメータ

| 経路 | パラメータ | 記号 | 単位 | 数値 |
|----------|---------------------------------|-------------|-------------------------|----------------------------------|
| 葉菜 摂取 | 核種の葉菜への沈着速度 ^{[1][3]} | V_g | cm/s | 1 |
| | ウェザリング効果による減少定数 ^[3] | λ_w | $1/\text{s}$ | 5.73×10^{-7} (14日相当) |
| | 葉菜の栽培密度 ^[1] | ρ | g/cm^2 | 0.23 |
| | 葉菜の栽培期間 ^[3] | t_1 | s | 5.184×10^6 (60日) |
| | 葉菜を含む土壌への核種の沈着速度 ^[3] | V_g' | cm/s | 1 |
| | 経根移行に寄与する土壌の有効密度 ^[3] | P_v | g/cm^2 | 24 |
| | 核種の蓄積期間 | t_0 | s | 3.1536×10^7 (1年間) |
| | 葉菜の栽培期間年間比 ^[1] | f_t | — | 0.5 |
| | 調理前洗浄による核種の残留比 ^[3] | f_d | — | 1 |
| | 葉菜摂取量 (成人) ^[1] | M_v | g/d | 100 |
| 牛乳 摂取 | 核種の牧草への沈着速度 ^[1] | V_{gM} | cm/s | 0.5 |
| | ウェザリング効果による減少定数 ^[3] | λ_w | g/cm^3 | 5.73×10^{-7} (14日相当) |
| | 牧草の栽培密度 ^[4] | ρ_M | g/cm^3 | 0.07 |
| | 牧草の栽培期間 ^[4] | t_{1M} | s | 2.592×10^6 (30日間) |
| | 牧草を含む土壌への核種の沈着速度 ^[3] | V_{gM}' | cm/s | 1 |
| | 経根移行に寄与する土壌の有効密度 ^[3] | P_v | g/cm^2 | 24 |
| | 放牧期間年間比 ^[1] | f_t | — | 0.5 |
| | 乳牛の牧草摂取量 ^[3] | Q_f | $\text{g}/\text{d wet}$ | 5×10^4 |
| | 牛乳摂取量 (成人) ^[1] | M_M | cm^3/d | 200 |

表 2. 2. 1 - 1 3 葉菜及び牛乳摂取の評価パラメータ^[4]

| 元素 | 土壌 1g 中に含まれる核種 i が葉菜及び牧草に移行する割合 (B_{vi}) | 乳牛が摂取した核種 i が牛乳に移行する割合 (F_{mi}) ($(Bq/cm^3)/(Bq/d)$) |
|----|--|--|
| Cs | 1.0×10^{-2} | 1.2×10^{-5} |

(出典)

- [1] 発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に対する評価指針 平成 13 年 3 月 29 日, 原子力安全委員会一部改訂
- [2] 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して必要な事項を定める告示 (平成 25 年 4 月 12 日原子力規制委員会告示第三号)
- [3] 発電用軽水型原子炉施設の安全審査における一般公衆の線量評価について 平成 13 年 3 月 29 日, 原子力安全委員会一部改訂
- [4] U.S.NRC :Calculation of Annual Doses to Man from Routine Releases of Reactor Effluents for the Purpose of Evaluating Compliance with 10 CFR Part 50, Appendix I, Regulatory Guide 1.109, Revision 1, 1977

表 2. 2. 1 - 1 4 土壌分析結果

| | 土壌 (Bq/kg) (グラウンド約西南西 500m) | 分析日 |
|--------|--------------------------------|------------------|
| Cs-134 | 4.1×10^5 | 2011 年 11 月 7 日 |
| Cs-137 | 4.7×10^5 | 2011 年 11 月 7 日 |
| Sr-89 | 1.8×10^2 | 2011 年 10 月 10 日 |
| Sr-90 | 2.5×10^2 | 2011 年 10 月 10 日 |
| Pu-238 | 2.6×10^{-1} | 2011 年 10 月 31 日 |
| Pu-239 | 1.1×10^{-1} | 2011 年 10 月 31 日 |
| Pu-240 | 1.1×10^{-1} | 2011 年 10 月 31 日 |

2.2.2 敷地内各施設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

2.2.2.1 線量の評価方法

(1) 線量評価点

施設と評価点との高低差を考慮し、各施設からの影響を考慮した敷地境界線上(図2.2.2-1)の最大実効線量評価地点(図2.2.2-2)における直接線及びスカイシャイン線による実効線量を算出する。

(2) 評価に使用するコード

MCNP 等、他の原子力施設における評価で使用実績があり、信頼性の高いコードを使用する。

(3) 線源及び遮蔽

線源は各施設が内包する放射性物質質量に容器厚さ、建屋壁、天井等の遮蔽効果を考慮して設定する。内包する放射性物質質量や、遮蔽が明らかでない場合は、設備の表面線量率を測定し、これに代えるものとする。

対象設備は事故処理に係る使用済セシウム吸着塔保管施設、廃スラッジ貯蔵施設、貯留設備(タンク類)、固体廃棄物貯蔵庫、使用済燃料乾式キャスク仮保管設備及び瓦礫類、伐採木の一時保管エリア等とし、現に設置あるいは現時点で設置予定があるものとする。

2.2.2.2 各施設における線量評価

2.2.2.2.1 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貯留設備(タンク類)

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貯留設備(タンク類)は、現に設置、あるいは設置予定のある設備を評価する。セシウム吸着装置吸着塔および第二セシウム吸着装置吸着塔については、使用済セシウム吸着塔一時保管施設に保管した使用済吸着塔の線量率測定結果をもとに線源条件を設定する。(添付資料-1) また特記なき場合、セシウム吸着装置吸着塔あるいは第二セシウム吸着装置吸着塔を保管するエリアに保管するこれら以外の吸着塔等については、相当な表面線量をもつこれら吸着塔とみなして評価する。

貯留設備(タンク類)は、設置エリア毎に線源を設定する。全てのタンク類について、タンクの形状をモデル化する。濃縮廃液貯槽(D エリア)、濃縮水タンクの放射能濃度は、水分析結果を基に線源条件を設定する。濃縮廃液貯槽(H2 エリア)の内包物は貯槽下部にスラリー状の炭酸塩が沈殿していることから、貯槽下部、貯槽上部の放射能濃度をそれぞれ濃縮廃液貯槽①、濃縮廃液貯槽②とし水分析結果を基に線源条件を設定する。R0 濃縮水貯槽のうち R0 濃縮水貯槽 15 (H8 エリア)、17 の一部 (G3 西エリアの D)、18 (J1 エリア)、20 の一部 (D エリアの B, C, D) 及びろ過水タンク並びに Sr 処理水貯槽のうち Sr 処理水貯槽

(K2 エリア) 及び Sr 処理水貯槽 (K1 南エリア) の放射能濃度は、水分析結果を基に線源条件を設定する。R0 濃縮水貯槽 17 の一部 (G3 エリアの E, F, G, H) については、平成 28 年 1 月時点の各濃縮水貯槽の空き容量に、平成 27 年 8 月から平成 28 年 1 月までに採取した淡水化装置出口水の平均放射能濃度を有する水を注水し、満水にした際の放射能濃度を基に線源条件を設定する。サプレッションプール水サージタンク及び廃液 R0 供給タンクについては、平成 25 年 4 月から 8 月までに採取した淡水化装置入口水の水分析結果の平均値を放射能濃度として設定する。R0 濃縮水受タンクについては、平成 25 年 4 月から 8 月までに採取した淡水化装置出口水の水分析結果の平均値を放射能濃度として設定する。また、ろ過水タンクは残水高さを 0.5m とし、水位に応じた評価を実施する。

(1) 使用済セシウム吸着塔一時保管施設

a. 第一施設

容 量：セシウム吸着装置吸着塔 : 544 体
第二セシウム吸着装置吸着塔 : 230 体

i. セシウム吸着装置吸着塔

放射能強度：添付資料-1 表 1 及び図 1 参照

遮蔽：吸着塔側面 : 鉄 177.8mm

吸着塔一次蓋 : 鉄 222.5mm

吸着塔二次蓋 : 鉄 127mm

コンクリート製ボックスカルバート : 203mm (蓋厚さ 403mm) ,
密度 2.30g/cm³

追加コンクリート遮蔽版 (施設西端, 厚さ 200mm, 密度
2.30g/cm³)

評価地点までの距離 : 約 1570m

線源の標高 : T.P. 約 33m

ii. 第二セシウム吸着装置吸着塔

放射能強度：添付資料-1 表 3 及び図 1 参照

遮蔽：吸着塔側面 : 鉄 35mm, 鉛 190.5mm

吸着塔上面 : 鉄 35mm, 鉛 250.8mm

評価地点までの距離 : 約 1570m

線源の標高 : T.P. 約 33m

評価結果 : 約 0.0001mSv/年未満 ※影響が小さいため線量評価上無視する

b. 第二施設

容 量：高性能容器 (HIC) : 736 体
放射能強度：表 2. 2. 2-1 参照
遮 蔽：コンクリート製ボックスカルバート：203mm (蓋厚さ 400mm) ,
密度 2.30g/cm³
評価地点までの距離：約 1560m
線 源 の 標 高：T.P. 約 33m
評 価 結 果：約 0.0001mSv/年未満 ※影響が小さいため線量評価上無視す
：
る

c. 第三施設

容 量：高性能容器 (HIC) : 3,456 体
セシウム吸着装置吸着塔：64 体
i. 高性能容器
放射能強度：表 2. 2. 2-1 参照
遮 蔽：コンクリート製ボックスカルバート：150mm (通路側 400mm) ,
密度 2.30g/cm³
蓋：重コンクリート 400mm, 密度 3.20g/cm³
評価地点までの距離：約 1540m
線 源 の 標 高：T.P. 約 33m
ii. セシウム吸着装置吸着塔
放射能強度：添付資料-1 表 1 及び図 2 参照
遮 蔽：吸着塔側面 : 鉄 177.8mm
吸着塔一次蓋：鉄 222.5mm
吸着塔二次蓋：鉄 127mm
コンクリート製ボックスカルバート：203mm (蓋厚さ 400mm) ,
密度 2.30g/cm³
追加コンクリート遮蔽版 (厚さ 200mm, 密度 2.30g/cm³)
評価地点までの距離：約 1540m
線 源 の 標 高：T.P. 約 33m
評 価 結 果：約 0.0001mSv/年未満 ※影響が小さいため線量評価上無視す
：
る

d. 第四施設

容 量：セシウム吸着装置吸着塔 : 680 体
第二セシウム吸着装置吸着塔：345 体

i. セシウム吸着装置吸着塔

放射能強度：添付資料-1 表1及び図3参照

遮 蔽：吸着塔側面：鉄 177.8mm (K1~K3：85.7mm)

吸着塔一次蓋：鉄 222.5mm (K1~K3：174.5mm)

吸着塔二次蓋：鉄 127mm (K1~K3：55mm)

コンクリート製ボックスカルバート：203mm (蓋厚さ 400mm) ,

密度 2.30g/cm³

評価地点までの距離 約 590m

線源の標高：T.P. 約 35m

ii. 第二セシウム吸着装置吸着塔

放射能強度：添付資料-1 表3及び図3参照

遮 蔽：吸着塔側面：鉄 35mm, 鉛 190.5mm

吸着塔上面：鉄 35mm, 鉛 250.8mm

評価地点までの距離：約 590m

線源の標高：T.P. 約 35m

評価結果：約 4.10×10^{-2} mSv/年

表 2. 2. 2-1 評価対象核種及び放射能濃度 (1/2)

| 核種 | 放射能濃度 (Bq/cm ³) | | |
|---------|-----------------------------|-------------------|----------|
| | スラリー (鉄共沈処理) | スラリー (炭酸塩沈殿処理) | 吸着材 3 |
| Fe-59 | 5.55E+02 | 1.33E+00 | 0.00E+00 |
| Co-58 | 8.44E+02 | 2.02E+00 | 0.00E+00 |
| Rb-86 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 9.12E+04 |
| Sr-89 | 1.08E+06 | 3.85E+05 | 0.00E+00 |
| Sr-90 | 2.44E+07 | 8.72E+06 | 0.00E+00 |
| Y-90 | 2.44E+07 | 8.72E+06 | 0.00E+00 |
| Y-91 | 8.12E+04 | 3.96E+02 | 0.00E+00 |
| Nb-95 | 3.51E+02 | 8.40E-01 | 0.00E+00 |
| Tc-99 | 1.40E+01 | 2.20E-02 | 0.00E+00 |
| Ru-103 | 6.37E+02 | 2.01E+01 | 0.00E+00 |
| Ru-106 | 1.10E+04 | 3.47E+02 | 0.00E+00 |
| Rh-103m | 6.37E+02 | 2.01E+01 | 0.00E+00 |
| Rh-106 | 1.10E+04 | 3.47E+02 | 0.00E+00 |
| Ag-110m | 4.93E+02 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| Cd-113m | 0.00E+00 | 5.99E+03 | 0.00E+00 |
| Cd-115m | 0.00E+00 | 1.80E+03 | 0.00E+00 |
| Sn-119m | 6.72E+03 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| Sn-123 | 5.03E+04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| Sn-126 | 3.89E+03 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| Sb-124 | 1.44E+03 | 3.88E+00 | 0.00E+00 |
| Sb-125 | 8.99E+04 | 2.42E+02 | 0.00E+00 |
| Te-123m | 9.65E+02 | 2.31E+00 | 0.00E+00 |
| Te-125m | 8.99E+04 | 2.42E+02 | 0.00E+00 |
| Te-127 | 7.96E+04 | 1.90E+02 | 0.00E+00 |
| Te-127m | 7.96E+04 | 1.90E+02 | 0.00E+00 |
| Te-129 | 8.68E+03 | 2.08E+01 | 0.00E+00 |
| Te-129m | 1.41E+04 | 3.36E+01 | 0.00E+00 |
| I-129 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| Cs-134 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 2.61E+05 |
| Cs-135 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 8.60E+05 |
| Cs-136 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 9.73E+03 |

表 2. 2. 2-1 評価対象核種及び放射能濃度 (2/2)

| 核種 | 放射能濃度 (Bq/cm ³) | | |
|---------|-----------------------------|-------------------|----------|
| | スラリー (鉄共沈処理) | スラリー (炭酸塩沈殿処理) | 吸着材 3 |
| Cs-137 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 3.59E+05 |
| Ba-137m | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 3.59E+05 |
| Ba-140 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| Ce-141 | 1.74E+03 | 8.46E+00 | 0.00E+00 |
| Ce-144 | 7.57E+03 | 3.69E+01 | 0.00E+00 |
| Pr-144 | 7.57E+03 | 3.69E+01 | 0.00E+00 |
| Pr-144m | 6.19E+02 | 3.02E+00 | 0.00E+00 |
| Pm-146 | 7.89E+02 | 3.84E+00 | 0.00E+00 |
| Pm-147 | 2.68E+05 | 1.30E+03 | 0.00E+00 |
| Pm-148 | 7.82E+02 | 3.81E+00 | 0.00E+00 |
| Pm-148m | 5.03E+02 | 2.45E+00 | 0.00E+00 |
| Sm-151 | 4.49E+01 | 2.19E-01 | 0.00E+00 |
| Eu-152 | 2.33E+03 | 1.14E+01 | 0.00E+00 |
| Eu-154 | 6.05E+02 | 2.95E+00 | 0.00E+00 |
| Eu-155 | 4.91E+03 | 2.39E+01 | 0.00E+00 |
| Gd-153 | 5.07E+03 | 2.47E+01 | 0.00E+00 |
| Tb-160 | 1.33E+03 | 6.50E+00 | 0.00E+00 |
| Pu-238 | 2.54E+01 | 1.24E-01 | 0.00E+00 |
| Pu-239 | 2.54E+01 | 1.24E-01 | 0.00E+00 |
| Pu-240 | 2.54E+01 | 1.24E-01 | 0.00E+00 |
| Pu-241 | 1.13E+03 | 5.48E+00 | 0.00E+00 |
| Am-241 | 2.54E+01 | 1.24E-01 | 0.00E+00 |
| Am-242m | 2.54E+01 | 1.24E-01 | 0.00E+00 |
| Am-243 | 2.54E+01 | 1.24E-01 | 0.00E+00 |
| Cm-242 | 2.54E+01 | 1.24E-01 | 0.00E+00 |
| Cm-243 | 2.54E+01 | 1.24E-01 | 0.00E+00 |
| Cm-244 | 2.54E+01 | 1.24E-01 | 0.00E+00 |
| Mn-54 | 1.76E+04 | 4.79E+00 | 0.00E+00 |
| Co-60 | 8.21E+03 | 6.40E+00 | 0.00E+00 |
| Ni-63 | 0.00E+00 | 8.65E+01 | 0.00E+00 |
| Zn-65 | 5.81E+02 | 1.39E+00 | 0.00E+00 |

(2) 廃スラッジ一時保管施設

合計容量：約 630m³

放射能濃度：約 1.0×10⁷Bq/cm³

遮蔽：炭素鋼 25mm, コンクリート 1,000mm (密度 2.1g/cm³)
(貯蔵建屋外壁で 1mSv/時)

評価地点までの距離：約 1470m

線源の標高：T.P.約 33m

評価結果：約 0.0001mSv/年未満 ※影響が小さいため線量評価上無視する

(3) 廃止 (高濃度滞留水受タンク)

(4) 濃縮廃液貯槽, 濃縮水タンク

a. 濃縮廃液貯槽 (H2 エリア)

合計容量：約 300m³

放射能濃度：表 2. 2. 2-2 参照

遮蔽：SS400 (9mm)
コンクリート 150mm(密度 2.1g/cm³)

評価点までの距離：約 870m

線源の標高：T.P.約 35m

評価結果：約 5.53×10⁻⁴ mSv/年

b. 濃縮廃液貯槽 (D エリア)

容量：約 10,000m³

放射能濃度：表 2. 2. 2-2 参照

遮蔽：側面：SS400 (12mm)
上面：SS400 (9mm)

評価点までの距離：約 790m

線源の標高：T.P.約 33m

評価結果：約 2.21×10⁻³mSv/年

c. 濃縮水タンク

合計容量：約 150m³

放射能濃度：表 2. 2. 2-2 参照

遮蔽：側面：SS400 (12mm)
上面：SS400 (9mm)

評価点までの距離：約1180m

線源の標高：T.P.約33m

評価結果：約0.0001mSv/年未満 ※影響が小さいため線量評価上無視
する

(5) RO濃縮水貯槽

- a. 廃止 (RO濃縮水貯槽1 (H1 エリア))
- b. 廃止 (RO濃縮水貯槽2 (H1 東エリア))
- c. 廃止 (RO濃縮水貯槽3 (H2 エリア))
- d. 廃止 (RO濃縮水貯槽4 (H4 エリア))
- e. 廃止 (RO濃縮水貯槽5 (H4 東エリア))
- f. 廃止 (RO濃縮水貯槽6 (H5 エリア))
- g. 廃止 (RO濃縮水貯槽7 (H6 エリア))
- h. 廃止 (RO濃縮水貯槽8 (H4 北エリア))
- i. 廃止 (RO濃縮水貯槽9 (H5 北エリア))
- j. 廃止 (RO濃縮水貯槽10 (H6 北エリア))
- k. 廃止 (RO濃縮水貯槽11 (H3 エリア))
- l. 廃止 (RO濃縮水貯槽12 (E エリア))
- m. 廃止 (RO濃縮水貯槽13 (C エリア))
- n. 廃止 (RO濃縮水貯槽14 (G6 エリア))

o. RO 濃縮水貯槽 15 (H8 エリア)

容 量：約 17,000m³

放 射 能 濃 度：表 2. 2. 2-2 参照

遮 蔽：側面：SS400 (12mm)

上面：SS400 (6mm)

評価点までの距離：約 890m

線 源 の 標 高：T.P.約 33m

評 価 結 果：約 0.0001mSv/年未満 ※影響が小さいため線量評価上無視
する

p. 廃止 (RO 濃縮水貯槽 16 (G4 南エリア))

q. RO 濃縮水貯槽 17 (G3 エリア)

容 量：D：約 7,500m³, E, F, G：約 34,000m³, H：約 6,400m³

放 射 能 濃 度：表 2. 2. 2-2 参照

遮 蔽：側面：SS400 (12mm)

上面：SS400 (6mm)

評価点までの距離：約 1610m, 約 1700m

線 源 の 標 高：T.P.約 33m

評 価 結 果：約 0.0001mSv/年未満 ※影響が小さいため線量評価上無視
：
する

r. RO 濃縮水貯槽 18 (J1 エリア)

容 量：A：約 8,500m³, B：約 8,500m³, C, N；約 13,000m³, G：約 9,600m³

放 射 能 濃 度：表 2. 2. 2-2 参照

遮 蔽：側面：SS400 (12mm)

上面：SS400 (6mm)

評価点までの距離：約 1460m, 約 1410m

線 源 の 標 高：T.P.約 35m

評 価 結 果：約 0.0001mSv/年未満 ※影響が小さいため線量評価上無視
：
する

s. RO 濃縮水貯槽 20 (D エリア)

容 量：約 20,000m³
放 射 能 濃 度：表 2. 2. 2-2 参照
遮 蔽：側面：SS400 (12mm)
 上面：SS400 (9mm)
評価点までの距離：約 790m
線 源 の 標 高：T.P. 約 33m
評 価 結 果：約 0.0001mSv/年未満 ※影響が小さいため線量評価上無視
 する

(6) サプレッションプール水サージタンク

容 量：約 6,800m³
放 射 能 濃 度：表 2. 2. 2-2 参照
遮 蔽：側面：SM41A (15.5mm)
 上面：SM41A (6mm)
評価点までの距離：約 1270m
線 源 の 標 高：T.P. 約 8m
評 価 結 果：約 0.0001mSv/年未満 ※影響が小さいため線量評価上無視
 ：
 する

(7) RO 処理水一時貯槽

貯蔵している液体の放射能濃度が 10⁻²Bq/cm³ 程度と低いため、評価対象外とする。

(8) RO 処理水貯槽

貯蔵している液体の放射能濃度が 10⁻²Bq/cm³ 程度と低いため、評価対象外とする。

(9) 受タンク等

合 計 容 量：約 1,300m³
放 射 能 濃 度：表 2. 2. 2-2 参照
遮 蔽：側面：SS400 (12mm または 6mm)
 上面：SS400 (9mm または 4.5mm)
評価点までの距離：約 1240m, 約 1190m
線 源 の 標 高：T.P. 約 33m
評 価 結 果：約 0.0001mSv/年未満 ※影響が小さいため線量評価上無視
 ：
 する

(10) ろ過水タンク

容 量：約 240m³
放 射 能 濃 度：表 2. 2. 2-2 参照
遮 蔽：側面：SM400C(18mm), SS400 (12mm, 10mm, 8mm)
上面：SS400 (4.5mm)
評価点までの距離：約 170m
線 源 の 標 高：T.P.約 39m
評 価 結 果：約 4.78×10⁻²mSv/年

(11) Sr 処理水貯槽

a. Sr 処理水貯槽 (K2 エリア)

容 量：約 28,000m³
放 射 能 濃 度：表 2. 2. 2-2 参照
遮 蔽：側面：SS400 (15mm)
上面：SS400 (9mm)
評価点までの距離：約 320m
線 源 の 標 高：T.P.約 34m
評 価 結 果：約 1.30×10⁻³mSv/年

b. Sr 処理水貯槽 (K1 南エリア)

容 量：約 11,000m³
放 射 能 濃 度：表 2. 2. 2-2 参照
遮 蔽：側面：SM400C (12mm)
上面：SM400C (12mm)
評価点までの距離：約 380m
線 源 の 標 高：T.P.約 34m
評 価 結 果：約 2.47×10⁻⁴mSv/年

(12) ブルータンクエリア A1

エ リ ア 面 積：約 490m²
積 上 げ 高 さ：約 6.3m
表 面 線 量 率：約 0.017mSv/時 (実測値)
放 射 能 濃 度 比：表 2. 2. 2-2 の核種比率
評価点までの距離：約 670m
線 源 の 標 高：T.P.約 34m
線 源 形 状：四角柱
評 価 結 果：約 4.75×10⁻⁴mSv/年

(13) ブルータンクエリア A2

エ リ ア 面 積 : 約 490m²
積 上 げ 高 さ : 約 6.3m
表 面 線 量 率 : 約 0.002mSv/時 (実測値)
放 射 能 濃 度 比 : 表 2. 2. 2-2 の核種比率
評 価 点 ま だ の 距 離 : 約 660m
線 源 の 標 高 : T.P. 約 34m
線 源 形 状 : 四角柱
評 価 結 果 : 約 0.0001mSv/年未満 ※影響が小さいため線量評価上無視する

(14) ブルータンクエリア B

エ リ ア 面 積 : 約 5,700m²
積 上 げ 高 さ : 約 6.3m
表 面 線 量 率 : 約 0.050mSv/時
放 射 能 濃 度 比 : 表 2. 2. 2-2 の核種比率
評 価 点 ま だ の 距 離 : 約 970m
線 源 の 標 高 : T.P. 約 34m
線 源 形 状 : 四角柱
評 価 結 果 : 約 5.80×10^{-4} mSv/年

(15) ブルータンクエリア C1

エ リ ア 面 積 : 約 310m²
積 上 げ 高 さ : 約 5.9m
表 面 線 量 率 : 約 1.000mSv/時
放 射 能 濃 度 比 : 表 2. 2. 2-2 「濃縮廃液貯槽②(H2 エリア)」の核種比率
評 価 点 ま だ の 距 離 : 約 1040m
線 源 の 標 高 : T.P. 約 34m
線 源 形 状 : 四角柱
評 価 結 果 : 約 4.87×10^{-4} mSv/年

(16) ブルータンクエリア C2

エ リ ア 面 積 : 約 280m²
積 上 げ 高 さ : 約 5.9m
表 面 線 量 率 : 約 0.050mSv/時 (実測値)
放 射 能 濃 度 比 : 表 2. 2. 2-2 「濃縮廃液貯槽②(H2 エリア)」の核種比率

評価点までの距離：約1040m
線源の標高：T.P.約34m
線源形状：四角柱
評価結果：約0.0001mSv/年未満 ※影響が小さいため線量評価上無視する

(17) ブルータンクエリア C3

エリア面積：約2,000m²
積上げ高さ：約5.9m
表面線量率：約0.015mSv/時（実測値）
放射能濃度比：表2.2.2-2「濃縮廃液貯槽②(H2エリア)」の核種比率
評価点までの距離：約1040m
線源の標高：T.P.約34m
線源形状：四角柱
評価結果：約0.0001mSv/年未満 ※影響が小さいため線量評価上無視する

(18) ブルータンクエリア C4

エリア面積：約270m²
積上げ高さ：約6.3m
表面線量率：約0.050mSv/時
放射能濃度比：表2.2.2-2の核種比率
評価点までの距離：約1050m
線源の標高：T.P.約34m
線源形状：四角柱
評価結果：約0.0001mSv/年未満 ※影響が小さいため線量評価上無視する

(19) 濃縮水受タンク，濃縮水処理水タンク仮置き場所

エリア面積：約1,100m²
容量：約0.2m³
積上げ高さ：約4.7m
遮蔽：側面：炭素鋼（12mm）
 上面：炭素鋼（9mm）
放射能濃度：表2.2.2-2表
評価点までの距離：約1540m

線 源 の 標 高 : T.P. 約 34m

線 源 形 状 : 四角柱

評 価 結 果 : 約 0.0001mSv/年未満 ※影響が小さいため線量評価上無視
する

表 2. 2. 2-2 評価対象核種及び放射能濃度

| | 放射能濃度 (Bq/cm ³) | | | | | | | |
|--|-----------------------------|---------------------|---------|---------|---------------------|--------------------|-----------------|---------|
| | Cs-134 | Cs-137 (Ba-137m) | Co-60 | Mn-54 | Sb-125 (Te-125m) | Ru-106 (Rh-106) | Sr-90 (Y-90) | |
| (a) 濃縮廃液貯槽 | | | | | | | | |
| 濃縮廃液貯槽① (H2 エリア) | 8.8E+02 | 1.2E+03 | 1.5E+03 | 7.8E+02 | 2.1E+03 | 5.1E+03 | 1.1E+07 | |
| 濃縮廃液貯槽② (H2 エリア) 濃縮廃液貯槽 (D エリア) 濃縮水タンク | 3.0E+01 | 3.7E+01 | 1.7E+01 | 7.9E+01 | 4.5E+02 | 7.4E+00 | 2.8E+05 | |
| (b) RO 濃縮水貯槽 | | | | | | | | |
| RO 濃縮水貯槽 15 | 1.3E-01 | 5.7E-01 | 2.7E-01 | 3.6E-02 | 6.4E+00 | 2.9E-01 | 2.2E+02 | |
| RO 濃縮水貯槽 17 | D | 1.0E-02 | 7.2E-03 | 2.0E-02 | 6.9E-03 | 2.4E-02 | 2.8E-02 | 1.5E+00 |
| | E, F, G | 6.9E-01 | 3.1E+00 | 2.4E-01 | 1.7E-02 | 3.0E+00 | 2.9E-01 | 1.0E+02 |
| | H | 7.1E-01 | 3.2E+00 | 2.2E-01 | 1.6E-02 | 3.1E+00 | 2.9E-01 | 1.0E+02 |
| RO 濃縮水貯槽 18 | A | 1.1E-02 | 9.9E-03 | 5.6E-02 | 7.5E-03 | 2.3E-02 | 3.4E-02 | 1.4E+01 |
| | B | 5.0E-01 | 2.2E+00 | 1.8E-01 | 1.6E-02 | 7.1E-01 | 3.1E-01 | 6.2E+02 |
| | C, N | 2.3E-01 | 1.1E+00 | 3.2E-02 | 1.3E-02 | 4.4E-01 | 1.5E-01 | 1.3E+02 |
| | G | 8.8E-03 | 5.7E-03 | 8.4E-03 | 5.3E-03 | 1.8E-02 | 3.4E-02 | 1.2E+00 |
| RO 濃縮水貯槽 20 | B, C, D | 1.5E+00 | 3.0E+00 | 8.8E-01 | 1.1E+00 | 7.4E+00 | 2.6E-01 | 1.6E+04 |
| (c) サプレッションプール水サージタンク | | | | | | | | |
| サプレッションプール水サージタンク | 2.1E+00 | 2.3E+00 | 4.9E+00 | 7.8E-01 | 1.8E+01 | 8.0E+00 | 4.4E+04 | |
| (d) 受タンク等 | | | | | | | | |
| 廃液 RO 供給タンク | 2.1E+00 | 2.3E+00 | 4.9E+00 | 7.8E-01 | 1.8E+01 | 8.0E+00 | 4.4E+04 | |
| RO 濃縮水受タンク | 2.0E+00 | 4.4E+00 | 5.8E-01 | 9.9E-01 | 3.5E+01 | 8.8E+00 | 7.4E+04 | |
| (e) ろ過水タンク | | | | | | | | |
| ろ過水タンク | 2.3E+00 | 4.3E+00 | 4.0E-01 | 6.3E-01 | 3.4E+01 | 1.2E+01 | 4.7E+04 | |
| (f) Sr 処理水貯槽 | | | | | | | | |
| Sr 処理水貯槽 (K2 エリア) | 5.8E-02 | 2.7E-02 | 5.0E-02 | 1.6E-02 | 5.5E+00 | 2.6E-01 | 6.9E+01 | |
| Sr 処理水貯槽 (K1 南エリア) | 6.4E-02 | 2.6E-02 | 9.6E-02 | 1.6E-02 | 6.6E+00 | 3.1E-01 | 1.7E+01 | |
| (g) 濃縮水受タンク、濃縮処理水タンク仮置き場所 | | | | | | | | |
| 濃縮水受タンク | 1.1E+01 | 1.2E+01 | 7.1E+00 | 5.7E+00 | 6.9E+01 | 4.4E+01 | 1.2E+05 | |
| (h) ブルータンクエリア | | | | | | | | |
| ブルータンクエリア A1, A2, B, C4 | 5.9E+01 | 9.9E+01 | 2.3E+01 | 4.5E+01 | 1.2E+02 | 9.1E+01 | 2.1E+05 | |

2.2.2.2.2 瓦礫類一時保管エリア

瓦礫類の線量評価は、次に示す条件で MCNP コードにより評価する。

なお、保管エリアが満杯となった際には、実際の線源形状に近い形で MCNP コードにより再評価することとする。(添付資料-2)

瓦礫類一時保管エリアについては、今後搬入が予想される瓦礫類の量と表面線量率を設定し、一時保管エリア全体に体積線源で存在するものとして評価する。核種は Cs-134 及び Cs-137 とする。なお、一時保管エリア U については保管する各機器の形状、保管状態を考慮した体積線源として各々評価する。また、機器本体の放射化の可能性が否定出来ないことから、核種は Co-60 とする。

評価条件における「保管済」は実測値による評価、「未保管」は受入上限値による評価を表す。

また、実測値による評価以外の実態に近づける線量評価方法も必要に応じて適用していく。(添付資料-3)

(1)一時保管エリア A 1

一時保管エリア A 1 は、高線量の瓦礫類に遮蔽を行って一時保管する場合のケース 1 と遮蔽を行っていた瓦礫類を他の一時保管エリアに移動した後に低線量瓦礫類を一時保管する場合のケース 2 により運用する。

(ケース 1)

貯 蔵 容 量 : 約 2,400m³

エ リ ア 面 積 : 約 800m²

積 上 げ 高 さ : 約 4m

表 面 線 量 率 : 30mSv/時 (未保管)

遮 蔽 : 側面 (南側以外)

土嚢 : 高さ約 3m, 厚さ約 1m, 密度約 1.5g/cm³

高さ約 1m, 厚さ約 0.8m, 密度約 1.5g/cm³

コンクリート壁 : 高さ約 3m, 厚さ約 120mm, 密度約 2.1g/cm³

鉄板 : 高さ約 1m, 厚さ約 22mm, 密度約 7.8g/cm³

側面 (南側)

土嚢 : 厚さ約 0.8m, 密度約 1.5g/cm³

鉄板 : 厚さ約 22mm, 密度約 7.8g/cm³

上部

土嚢 : 厚さ約 0.8m, 密度約 1.5g/cm³

鉄板 : 厚さ約 22mm, 密度約 7.8g/cm³

評価点までの距離 : 約 1050m

線 源 の 標 高 : T.P. 約 47m

線源形状：四角柱
かさ密度：鉄 0.3g/cm³
評価結果：約 0.0001mSv/年未満 ※（ケース 2）の評価結果のほうが高いため、（ケース 2）の評価結果で代表する

（ケース 2）

貯蔵容量：約 7,000m³
エリア面積：約 1,400m²
積上げ高さ：約 5m
表面線量率：0.01mSv/時（未保管）
遮蔽：コンクリート壁：高さ 約 3m, 厚さ 約 120mm, 密度 約 2.1g/cm³
評価点までの距離：約 1050m
線源の標高：T.P. 約 47m
線源形状：円柱
かさ密度：鉄 0.3g/cm³
評価結果：約 0.0001mSv/年未満 ※影響が小さいため線量評価上無視する

(2) 一時保管エリア A 2

一時保管エリア A 2 は、高線量の瓦礫類に遮蔽を行って一時保管する場合のケース 1 と遮蔽を行っていた瓦礫類を他の一時保管エリアに移動した後に低線量瓦礫類を一時保管する場合のケース 2 により運用する。

（ケース 1）

貯蔵容量：約 4,700m³
エリア面積：約 1,500m²
積上げ高さ：約 4m
表面線量率：30mSv/時（未保管）
遮蔽：側面（東側以外）
土嚢：高さ約 3m, 厚さ約 1m, 密度約 1.5g/cm³
高さ約 1m, 厚さ約 0.8m, 密度約 1.5g/cm³
コンクリート壁：高さ約 3m, 厚さ約 120mm, 密度約 2.1g/cm³
鉄板：高さ約 1m, 厚さ約 22mm, 密度約 7.8g/cm³
側面（東側）
土嚢：厚さ約 0.8m, 密度約 1.5g/cm³
鉄板：厚さ約 22mm, 密度約 7.8g/cm³
上部

土囊：厚さ約 0.8m, 密度約 1.5g/cm³

鉄板：厚さ約 22mm, 密度約 7.8g/cm³

評価点までの距離：約 1080m

線源の標高：T.P.約 47m

線源形状：四角柱

かさ密度：鉄 0.3g/cm³

評価結果：約 0.0001mSv/年未満 ※（ケース 2）の評価結果のほうが高いため、（ケース 2）の評価結果で代表する

（ケース 2）

貯蔵容量：約 12,000m³

エリア面積：約 2,500m²

積上げ高さ：約 5m

表面線量率：0.005mSv/時（未保管）

遮蔽：コンクリート壁：高さ 約 3m, 厚さ 約 120mm, 密度 約 2.1g/cm³

評価点までの距離：約 1080m

線源の標高：T.P.約 47m

線源形状：円柱

かさ密度：鉄 0.3g/cm³

評価結果：約 0.0001mSv/年未満 ※影響が小さいため線量評価上無視する

(3)一時保管エリア B

①エリア 1

貯蔵容量：約 3,200m³

エリア面積：約 600m²

積上げ高さ：約 5m

表面線量率：0.01mSv/時（未保管）

評価点までの距離：約 1020m

線源の標高：T.P.約 47m

線源形状：円柱

かさ密度：鉄 0.3g/cm³

評価結果：約 0.0001mSv/年未満 ※影響が小さいため線量評価上無視する

②エリア 2

貯蔵容量：約 2,100m³

エ リ ア 面 積 : 約 400m²
積 上 げ 高 さ : 約 5m
表 面 線 量 率 : 0.01mSv/時 (未保管)
評 価 点 ま だ の 距 離 : 約 980m
線 源 の 標 高 : T.P. 約 47m
線 源 形 状 : 円柱
か さ 密 度 : 鉄 0.3g/cm³
評 価 結 果 : 約 0.0001mSv/年未満 ※影響が小さいため線量評価上無視
する

(4) 一時保管エリアC

貯 蔵 容 量 : 約 67,000m³
エ リ ア 面 積 : 約 13,400m²
積 上 げ 高 さ : 約 5m
表 面 線 量 率 : 約 0.01mSv/時 (保管済約 31,000m³) , 0.1 mSv/時 (未保管
約 1,000m³) , 0.025mSv/時 (未保管約 35,000m³)
評 価 点 ま だ の 距 離 : 約 960m
線 源 の 標 高 : T.P. 約 32m
線 源 形 状 : 円柱
か さ 密 度 : 鉄 0.3g/cm³
評 価 結 果 : 約 7.21×10^{-4} mSv/年

(5) 一時保管エリアD

貯 蔵 容 量 : 約 4,500m³ (内, 保管済約 2,400m³, 未保管約 2,100m³)
エ リ ア 面 積 : 約 1,000m²
積 上 げ 高 さ : 約 4.5m
表 面 線 量 率 : 約 0.09mSv/時 (保管済) , 0.3mSv/時 (未保管)
評 価 点 ま だ の 距 離 : 約 850m
線 源 の 標 高 : T.P. 約 34m
線 源 形 状 : 円柱
か さ 密 度 : 鉄 0.3g/cm³
評 価 結 果 : 約 8.39×10^{-4} mSv/年

(6) 一時保管エリアE 1

貯 蔵 容 量 : 約 16,000m³ (内, 保管済約 3,200m³, 未保管約 12,800m³)
エ リ ア 面 積 : 約 3,500m²
積 上 げ 高 さ : 約 4.5m

表面線量率：約0.11mSv/時（保管済），1mSv/時（未保管）
評価点までの距離：約830m
線源の標高：T.P.約26m
線源形状：円柱
かさ密度：鉄0.3g/cm³
評価結果：約 1.49×10^{-2} mSv/年

(7)一時保管エリアE 2

貯蔵容量：約1,800m³
エリア面積：約500m²
積上げ高さ：約3.6m
表面線量率：10mSv/時（未保管）
評価点までの距離：約800m
線源の標高：T.P.約11m
線源形状：円柱
かさ密度：鉄0.3g/cm³
評価結果：約 3.48×10^{-2} mSv/年

(8)一時保管エリアF 1

貯蔵容量：約650m³
エリア面積：約220m²
積上げ高さ：約3m
表面線量率：約1.8mSv/時（保管済）
評価点までの距離：約690m
線源の標高：T.P.約26m
線源形状：円柱
かさ密度：鉄0.3g/cm³
評価結果：約 8.95×10^{-3} mSv/年

(9)一時保管エリアF 2

貯蔵容量：約7,500m³
エリア面積：約1,500m²
積上げ高さ：約5m
表面線量率：0.1mSv/時（未保管）
評価点までの距離：約730m
線源の標高：T.P.約26m

線源形状：円柱
かさ密度：鉄 $0.3\text{g}/\text{cm}^3$
評価結果：約 2.01×10^{-3} mSv/年

(10)一時保管エリアJ

貯蔵容量：約 $8,000\text{m}^3$
エリア面積：約 $1,600\text{m}^2$
積上げ高さ：約 5m
表面線量率： $0.005\text{mSv}/\text{時}$ （未保管）
評価点までの距離：約 1360m
線源の標高：T.P.約 34m
線源形状：円柱
かさ密度：鉄 $0.3\text{g}/\text{cm}^3$
評価結果：約 $0.0001\text{mSv}/\text{年}$ 未満 ※影響が小さいため線量評価上無視する

(11)一時保管エリアL

覆土式一時保管施設 1 槽毎に評価した。
貯蔵容量：約 $4,000\text{m}^3 \times 4$
貯蔵面積：約 $1,400\text{m}^2 \times 4$
積上げ高さ：約 5m
表面線量率：1 槽目 $0.005\text{mSv}/\text{時}$ （保管済），2 槽目 $0.005\text{mSv}/\text{時}$ （保管済），
3 槽目 $30\text{mSv}/\text{時}$ （未保管），4 槽目 $30\text{mSv}/\text{時}$ （未保管）
遮蔽：覆土：厚さ 1m （密度 $1.2\text{g}/\text{cm}^3$ ）
評価点までの距離：1 槽目約 1140m ，2 槽目約 1210m ，3 槽目約 1160m ，4 槽目
約 1230m
線源の標高：T.P.約 35m
線源形状：直方体
かさ密度：鉄 $0.5\text{g}/\text{cm}^3$
評価結果：約 $0.0001\text{mSv}/\text{年}$ 未満 ※影響が小さいため線量評価上無視する

(12)一時保管エリアN

貯蔵容量：約 $10,000\text{m}^3$
エリア面積：約 $2,000\text{m}^2$
積上げ高さ：約 5m

表面線量率：0.1mSv/時（未保管）
評価点までの距離：約1140m
線源の標高：T.P.約33m
線源形状：円柱
かさ密度：鉄0.3g/cm³
評価結果：約0.0001mSv/年未満 ※影響が小さいため線量評価上無視する

(13)一時保管エリアO

①エリア1

貯蔵容量：約27,500m³
エリア面積：約5,500m²
積上げ高さ：約5m
表面線量率：0.01mSv/時（保管済）
評価点までの距離：約810m
線源の標高：T.P.約23m
線源形状：円柱
かさ密度：鉄0.3g/cm³
評価結果：約 2.72×10^{-4} mSv/年

②エリア2

貯蔵容量：約17,000m³
エリア面積：約3,400m²
積上げ高さ：約5m
表面線量率：0.1mSv/時（未保管）
評価点までの距離：約800m
線源の標高：T.P.約28m
線源形状：円柱
かさ密度：鉄0.3g/cm³
評価結果：約 1.84×10^{-3} mSv/年

③エリア3

貯蔵容量：約2,100m³
エリア面積：約2,100m²
積上げ高さ：約1m
表面線量率：0.1mSv/時（未保管）

評価点までの距離：約820m
線源の標高：T.P.約28m
線源形状：円柱
かさ密度：鉄0.3g/cm³
評価結果：約8.83×10⁻⁴mSv/年

④エリア4

貯蔵容量：約4,800m³
エリア面積：約960m²
積上げ高さ：約5m
表面線量率：0.1mSv/時（未保管）
評価点までの距離：約870m
線源の標高：T.P.約28m
線源形状：円柱
かさ密度：鉄0.3g/cm³
評価結果：約3.96×10⁻⁴mSv/年

(14)一時保管エリアP1

①エリア1

貯蔵容量：約60,800m³
エリア面積：約5,850m²
積上げ高さ：約10.4m
表面線量率：0.1mSv/時（未保管）
評価点までの距離：約930m
線源の標高：T.P.約26m
線源形状：円柱
かさ密度：鉄0.3g/cm³
評価結果：約1.01×10⁻³ mSv/年

②エリア2

貯蔵容量：約24,200m³
エリア面積：約4,840m²
積上げ高さ：約5m
表面線量率：0.1mSv/時（未保管）
評価点までの距離：約1000m
線源の標高：T.P.約26m

線 源 形 状 : 円柱
か さ 密 度 : 鉄 0.3g/cm^3
評 価 結 果 : 約 3.25×10^{-4} mSv/年

(15) 一時保管エリアP2

貯 蔵 容 量 : 約 $9,000\text{m}^3$
エ リ ア 面 積 : 約 $2,000\text{m}^2$
積 上 げ 高 さ : 約 4.5m
表 面 線 量 率 : 1mSv/時 (未保管)
評 価 点 までの 距 離 : 約 960m
線 源 の 標 高 : T.P. 約 26m
線 源 形 状 : 円柱
か さ 密 度 : 鉄 0.3g/cm^3
評 価 結 果 : 約 2.17×10^{-3} mSv/年

(16) 一時保管エリアQ

貯 蔵 容 量 : 約 $6,100\text{m}^3$
エ リ ア 面 積 : 約 $1,700\text{m}^2$
積 上 げ 高 さ : 約 3.6m
表 面 線 量 率 : 5mSv/時 (未保管)
評 価 点 までの 距 離 : 約 800m
線 源 の 標 高 : T.P. 約 33m
線 源 形 状 : 円柱
か さ 密 度 : 鉄 0.3g/cm^3
評 価 結 果 : 約 4.97×10^{-2} mSv/年

(17) 一時保管エリアU

貯 蔵 容 量 : 約 750m^3
エ リ ア 面 積 : 約 450m^2
積 上 げ 高 さ : 約 4.3m
表 面 線 量 率 : 0.015 mSv/時 (未保管約 310m^3) , 0.020 mSv/時 (未保管約 110m^3) , 0.028 mSv/時 (未保管約 330m^3)
評 価 点 までの 距 離 : 約 630m
線 源 の 標 高 : T.P. 約 35m
線 源 形 状 : 円柱
か さ 密 度 : 鉄 7.86g/cm^3 または コンクリート 2.15g/cm^3

評 価 結 果 : 約 5.84×10^{-4} mSv/年

(18) 一時保管エリアV

貯 蔵 容 量 : 約 6,000m³
エ リ ア 面 積 : 約 1,200m²
積 上 げ 高 さ : 約 5m
表 面 線 量 率 : 0.1mSv/時 (未保管)
評 価 点 までの 距 離 : 約 920m
線 源 の 標 高 : T.P. 約 23m
線 源 形 状 : 円柱
か さ 密 度 : 鉄 0.3g/cm³
評 価 結 果 : 約 1.96×10^{-4} mSv/年

(19) 一時保管エリアW

① エリア 1

貯 蔵 容 量 : 約 23,000m³
エ リ ア 面 積 : 約 5,100m²
積 上 げ 高 さ : 約 4.5m
表 面 線 量 率 : 1mSv/時 (未保管)
評 価 点 までの 距 離 : 約 770m
線 源 の 標 高 : T.P. 約 33m
線 源 形 状 : 円柱
か さ 密 度 : 鉄 0.3g/cm³
評 価 結 果 : 約 4.51×10^{-2} mSv/年

② エリア 2

貯 蔵 容 量 : 約 6,300m³
エ リ ア 面 積 : 約 1,400m²
積 上 げ 高 さ : 約 4.5m
表 面 線 量 率 : 1mSv/時 (未保管)
評 価 点 までの 距 離 : 約 770m
線 源 の 標 高 : T.P. 約 32m
線 源 形 状 : 円柱
か さ 密 度 : 鉄 0.3g/cm³
評 価 結 果 : 約 1.11×10^{-2} mSv/年

(20) 一時保管エリア X

貯 蔵 容 量 : 約 12,200m³
エ リ ア 面 積 : 約 2,700m²
積 上 げ 高 さ : 約 4.5m
表 面 線 量 率 : 1mSv/時 (未保管)
評 価 点 ま だ の 距 離 : 約 840m
線 源 の 標 高 : T.P. 約 33m
線 源 形 状 : 円柱
か さ 密 度 : 鉄 0.3g/cm³
評 価 結 果 : 約 9.14×10^{-3} mSv/年

(21) 一時保管エリア AA

貯 蔵 容 量 : 約 36,400m³
エ リ ア 面 積 : 約 3,500m²
積 上 げ 高 さ : 約 10.4m
表 面 線 量 率 : 0.001mSv/時 (未保管)
評 価 点 ま だ の 距 離 : 約 1150m
線 源 の 標 高 : T.P. 約 35m
線 源 形 状 : 円柱
か さ 密 度 : 鉄 0.3g/cm³
評 価 結 果 : 約 0.0001mSv/年未満 ※影響が小さいため線量評価上無視
する

2.2.2.2.3 伐採木一時保管エリア

伐採木の線量評価は、次に示す条件で MCNP コードにより評価する。

なお、保管エリアが満杯となった際には、実際の線源形状に近い形で MCNP コードにより再評価することとする。(添付資料-2)

伐採木一時保管エリアについては、今後搬入が予想される伐採木の量と表面線量率を設定し、一時保管エリア全体に体積線源で存在するものとして評価する。核種は Cs-134 及び Cs-137 とする。

評価条件における「未保管」は受入上限値による評価を表す。

また、実測値による評価以外の実態に近づける線量評価方法も必要に応じて適用していく。(添付資料-3)

(1)一時保管エリアG

①エリア1

貯蔵容量：約4,200m³

貯蔵面積：約1,400m²

積上げ高さ：約3m

表面線量率：0.079mSv/時（保管済）

遮蔽：覆土：厚さ0.7m（密度1.2g/cm³）

評価点までの距離：約1430m

線源の標高：T.P.約30m

線源形状：円柱

かさ密度：木0.1g/cm³

評価結果：約0.0001mSv/年未満 ※影響が小さいため線量評価上無視する

②エリア2

貯蔵容量：約8,900m³

貯蔵面積：約3,000m²

積上げ高さ：約3m

表面線量率：0.055 mSv/時（保管済 約3,000m³）
0.15 mSv/時（未保管 約5,900m³）

遮蔽：覆土：厚さ0.7m（密度1.2g/cm³）

評価点までの距離：約1340m

線源の標高：T.P.約30m

線源形状：円柱

かさ密度：木0.1g/cm³

評価結果：約0.0001mSv/年未満 ※影響が小さいため線量評価上無視する

③エリア3

貯蔵容量：約16,600m³

貯蔵面積：約5,500m²

積上げ高さ：約3m

表面線量率：0.15mSv/時（未保管）

遮蔽：覆土：厚さ0.7m（密度1.2g/cm³）

評価点までの距離：約1380m

線源の標高：T.P.約30m

線源形状：円柱

かさ密度：木0.1g/cm³

評価結果：約 0.0001mSv/年未満 ※影響が小さいため線量評価上無視する

なお、当該エリアには表面線量率がバックグラウンド線量率と同等以下の伐採木（幹根）も一時保管する。

(2)一時保管エリアH

貯蔵容量：約 15,000m³

貯蔵面積：約 5,000m²

積上げ高さ：約 3m

表面線量率：0.3mSv/時（未保管）

遮蔽：覆土：厚さ 0.7m（密度 1.2g/cm³）

評価点までの距離：約 790m

線源の標高：T.P.約 53m

線源形状：円柱

かさ密度：木 0.1g/cm³

評価結果：約 0.0001mSv/年未満 ※影響が小さいため線量評価上無視する

なお、当該エリアには表面線量率がバックグラウンド線量率と同等以下の伐採木（幹根）も一時保管する。

(3)一時保管エリアM

表面線量率がバックグラウンド線量率と同等以下の伐採木（幹根）を一時保管するため、評価対象外とする。

(4)一時保管エリアT

貯蔵容量：約 11,900m³

貯蔵面積：約 4,000m²

積上げ高さ：約 3m

表面線量率：0.3mSv/時（未保管）

遮蔽：覆土：厚さ 0.7m（密度 1.2g/cm³）

評価点までの距離：約 1860m

線源の標高：T.P.約 45m

線源形状：円柱

かさ密度：木 0.1g/cm³

評価結果：約 0.0001mSv/年未満 ※影響が小さいため線量評価上無視する

(5)一時保管エリアV

貯蔵容量：約 6,000m³
貯蔵面積：約 1,200m²
積上げ高さ：約 5m
表面線量率：0.3mSv/時（未保管）
評価点までの距離：約 900m
線源の標高：T.P.約 23m
線源形状：円柱
かさ密度：木 0.05g/cm³
評価結果：約 8.43×10⁻⁴mSv/年

なお、当該エリアには表面線量率がバックグラウンド線量率と同等以下の伐採木（幹根）も一時保管する。

2.2.2.2.4 使用済燃料乾式キャスク仮保管設備

使用済燃料乾式キャスク仮保管設備については、線源スペクトル、線量率、乾式キャスク本体の寸法等の仕様は、工事計画認可申請書又は核燃料輸送物設計承認申請書等、乾式キャスクの設計値及び収納する使用済燃料の収納条件に基づく値とする。なお、乾式キャスクの線量率は、側面、蓋面、底面の 3 領域に分割し、ガンマ線、中性子線毎にそれぞれ表面から 1m の最大線量率で規格化する。乾式キャスクの配置は、設備の配置設計を反映し、隣接する乾式キャスク等による遮蔽効果を考慮し、敷地境界における直接線及びスカイシヤイン線の合計の線量率を評価する。

貯蔵容量：65 基(乾式貯蔵キャスク 20 基及び輸送貯蔵兼用キャスク 45 基)
エリア面積：約 80m×約 96m
遮蔽：コンクリートモジュール 200mm(密度 2.15g/cm³)
評価点までの距離：約 330m
評価結果の種類：MCNP コードによる評価結果
線源の標高：T.P.約 38m
評価結果：約 6.84×10⁻²mSv/年

2.2.2.2.5 固体廃棄物貯蔵庫

固体廃棄物貯蔵庫の線量評価は、次に示す条件でMCNPコードにより評価する。

固体廃棄物貯蔵庫については、放射性固体廃棄物や一部を活用して瓦礫類、使用済保護衣等を保管、または一時保管するため、実測した線量率に今後の活用も考慮した表面線量率を設定し、核種をCo-60として評価するものとする。

第6～第8固体廃棄物貯蔵庫地下には、放射性固体廃棄物や事故後に発生した瓦礫類を保管するが、遮蔽効果が高いことから地下保管分については、設置時の工事計画認可申請書と同様に評価対象外とする。

また、実測値による評価以外の実態に近づける線量評価方法も必要に応じて適用していく。(添付資料-3)

(1)第1固体廃棄物貯蔵庫

貯 蔵 容 量 : 約 3,600m³
エ リ ア 面 積 : 約 1,100m²
積 上 げ 高 さ : 約 3.2m
表 面 線 量 率 : 約 0.1mSv/時
遮 蔽 : 天井及び壁 : 鉄板厚さ 約 0.5mm
評価地点までの距離 : 約 790m
線 源 の 標 高 : T.P. 約 33m
線 源 形 状 : 直方体
か さ 密 度 : コンクリート 2.0g/cm³
評 価 結 果 : 約 9.12×10⁻⁴mSv/年

(2)第2固体廃棄物貯蔵庫

貯 蔵 容 量 : 約 6,700m³
エ リ ア 面 積 : 約 2,100m²
積 上 げ 高 さ : 約 3.2m
表 面 線 量 率 : 約 5mSv/時
遮 蔽 : 天井及び壁 : コンクリート 厚さ 約 180mm, 密度 約 2.2g/cm³
評価地点までの距離 : 約 790m
線 源 の 標 高 : T.P. 約 33m
線 源 形 状 : 直方体
か さ 密 度 : コンクリート 2.0g/cm³
評 価 結 果 : 約 5.62×10⁻³mSv/年

(3) 第3 固体廃棄物貯蔵庫

貯 蔵 容 量 : 約 7,400m³
エ リ ア 面 積 : 約 2,300m²
積 上 げ 高 さ : 約 3.2m
表 面 線 量 率 : 約 0.1mSv/時
遮 蔽 : 天井及び壁 : コンクリート 厚さ 約 180mm, 密度 約 2.2g/cm³
評価地点までの距離 : 約 510m
線 源 の 標 高 : T.P. 約 42m
線 源 形 状 : 直方体
か さ 密 度 : コンクリート 2.0g/cm³
評 価 結 果 : 約 2.38×10⁻³mSv/年

(4) 第4 固体廃棄物貯蔵庫

貯 蔵 容 量 : 約 7,400m³
エ リ ア 面 積 : 約 2,300m²
積 上 げ 高 さ : 約 3.2m
表 面 線 量 率 : 約 0.5mSv/時
遮 蔽 : 天井及び壁 : コンクリート 厚さ 約 700mm, 密度 約 2.2g/cm³
評価地点までの距離 : 約 460m
線 源 の 標 高 : T.P. 約 42m
線 源 形 状 : 直方体
か さ 密 度 : コンクリート 2.0g/cm³
評 価 結 果 : 約 0.0001mSv/年未満 ※影響が小さいため線量評価上無視する

(5) 第5 固体廃棄物貯蔵庫

貯 蔵 容 量 : 約 2,500m³
エ リ ア 面 積 : 約 800m²
積 上 げ 高 さ : 約 3.2m
表 面 線 量 率 : 約 0.5mSv/時
遮 蔽 : 天井及び壁 : コンクリート 厚さ 約 500mm, 密度 約 2.2g/cm³
評価地点までの距離 : 約 440m
線 源 の 標 高 : T.P. 約 42m
線 源 形 状 : 直方体
か さ 密 度 : コンクリート 2.0g/cm³
評 価 結 果 : 約 1.74×10⁻⁴mSv/年

(6) 第6 固体廃棄物貯蔵庫

貯 蔵 容 量 : 約 12,200m³ (1 階部分)
エ リ ア 面 積 : 約 3,800m²
積 上 げ 高 さ : 約 3.2m
表 面 線 量 率 : 約 0.5mSv/時
遮 蔽 : 天井及び壁 : コンクリート 厚さ 約 500mm, 密度 約 2.2g/cm³
評価地点までの距離 : 約 390m
線 源 の 標 高 : T.P. 約 42m
線 源 形 状 : 直方体
か さ 密 度 : コンクリート 2.0g/cm³
評 価 結 果 : 約 1.30×10⁻³mSv/年

※地下に瓦礫類を一時保管することを考慮している。

(7) 第7 固体廃棄物貯蔵庫

貯 蔵 容 量 : 約 17,200m³ (1 階部分)
エ リ ア 面 積 : 約 5,400m²
積 上 げ 高 さ : 約 3.2m
表 面 線 量 率 : 約 0.5mSv/時
遮 蔽 : 天井及び壁 : コンクリート 厚さ 約 500mm, 密度 約 2.2g/cm³
評価地点までの距離 : 約 350m
線 源 の 標 高 : T.P. 約 42m
線 源 形 状 : 直方体
か さ 密 度 : コンクリート 2.0g/cm³
評 価 結 果 : 約 2.38×10⁻³mSv/年

※地下に瓦礫類を一時保管することを考慮している。

(8) 第8 固体廃棄物貯蔵庫

貯 蔵 容 量 : 約 17,200m³ (1 階部分)
エ リ ア 面 積 : 約 5,400m²
積 上 げ 高 さ : 約 3.2m
表 面 線 量 率 : 約 0.5mSv/時
遮 蔽 : 天井及び壁 : コンクリート 厚さ 約 600mm, 密度 約 2.2g/cm³
評価地点までの距離 : 約 310m
線 源 の 標 高 : T.P. 約 42m
線 源 形 状 : 直方体

かさ密度：コンクリート 2.0g/cm³

評価結果：約 1.16×10⁻³mSv/年

※地下に瓦礫類を一時保管することを考慮している。

(9) 第9 固体廃棄物貯蔵庫

貯蔵容量：地下2階部分 約 15,300m³

地下1階部分 約 15,300m³

地上1階部分 約 15,300m³

地上2階部分 約 15,300m³

エリア面積：約 4,800m²

積上げ高さ：約 3.3m

表面線量率：地下2階部分 約 10Sv/時

地下1階部分 約 30mSv/時

地上1階部分 約 1mSv/時

地上2階部分 約 0.05mSv/時

遮蔽：天井及び壁：コンクリート 厚さ 約 200mm～約 650mm,
密度 約 2.1g/cm³

評価地点までの距離：約 250m

線源の標高：T.P. 約 42m

線源形状：直方体

かさ密度：鉄 0.3g/cm³

評価結果：約 1.61×10⁻²mSv/年

2.2.2.2.6 廃止（ドラム缶等仮設保管設備）

2.2.2.2.7 多核種除去設備

多核種除去設備については、各機器に表2.2.2-3及び表2.2.2-4に示す核種、放射能濃度が内包しているとし、制動エックス線を考慮したガンマ線線源強度を核種生成減衰計算コード ORIGEN-S により求め、3次元モンテカルロ計算コード MCNP により敷地境界における実効線量を評価した。

放射能強度：表2.2.2-3, 表2.2.2-4 参照

遮蔽：鉄（HIC用遮蔽材） 112mm

：鉄（循環タンク用遮蔽材） 100mm

：鉄（吸着塔用遮蔽材） 50mm

：鉛（クロスフローフィルタ他用遮蔽材） 8mm, 4mm

: 鉛（循環弁スキッド, クロスフローフィルタスキッド）18mm,
9mm

評価地点までの距離 : 約 380m

線源の標高 : T.P. 約 36m

評価結果 : 約 1.39×10^{-1} mSv/年

表 2. 2. 2-3 評価対象核種及び放射能濃度 (汚染水・スラリー・前処理後の汚染水)
(1/2)

| No. | 核種 | 放射能濃度 (Bq/cm ³) | | | |
|-----|---------|-----------------------------|-----------------|-------------------|--------------|
| | | 汚染水 (処理対象水) | スラリー (鉄共沈処理) | スラリー (炭酸塩沈殿処理) | 前処理後の 汚染水 |
| 1 | Fe-59 | 3.45E+00 | 5.09E+02 | 9.35E-01 | 1.06E-02 |
| 2 | Co-58 | 5.25E+00 | 7.74E+02 | 1.42E+00 | 1.61E-02 |
| 3 | Rb-86 | 2.10E+01 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 4.19E+00 |
| 4 | Sr-89 | 2.17E+04 | 1.85E+05 | 3.74E+05 | 3.28E+01 |
| 5 | Sr-90 | 4.91E+05 | 4.18E+06 | 8.47E+06 | 7.42E+02 |
| 6 | Y-90 | 4.91E+05 | 4.18E+06 | 8.47E+06 | 7.42E+02 |
| 7 | Y-91 | 5.05E+02 | 7.44E+04 | 2.79E+02 | 3.03E-03 |
| 8 | Nb-95 | 2.19E+00 | 3.22E+02 | 5.92E-01 | 6.69E-03 |
| 9 | Tc-99 | 8.50E-02 | 1.28E+01 | 1.55E-02 | 1.70E-06 |
| 10 | Ru-103 | 6.10E+00 | 5.84E+02 | 1.41E+01 | 2.98E-01 |
| 11 | Ru-106 | 1.06E+02 | 1.01E+04 | 2.45E+02 | 5.15E+00 |
| 12 | Rh-103m | 6.10E+00 | 5.84E+02 | 1.41E+01 | 2.98E-01 |
| 13 | Rh-106 | 1.06E+02 | 1.01E+04 | 2.45E+02 | 5.15E+00 |
| 14 | Ag-110m | 2.98E+00 | 4.52E+02 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 15 | Cd-113m | 4.68E+02 | 0.00E+00 | 4.23E+03 | 4.77E+01 |
| 16 | Cd-115m | 1.41E+02 | 0.00E+00 | 1.27E+03 | 1.43E+01 |
| 17 | Sn-119m | 4.18E+01 | 6.16E+03 | 0.00E+00 | 2.51E-01 |
| 18 | Sn-123 | 3.13E+02 | 4.61E+04 | 0.00E+00 | 1.88E+00 |
| 19 | Sn-126 | 2.42E+01 | 3.57E+03 | 0.00E+00 | 1.45E-01 |
| 20 | Sb-124 | 9.05E+00 | 1.32E+03 | 2.73E+00 | 4.27E-02 |
| 21 | Sb-125 | 5.65E+02 | 8.24E+04 | 1.71E+02 | 2.67E+00 |
| 22 | Te-123m | 6.00E+00 | 8.84E+02 | 1.63E+00 | 1.84E-02 |
| 23 | Te-125m | 5.65E+02 | 8.24E+04 | 1.71E+02 | 2.67E+00 |
| 24 | Te-127 | 4.95E+02 | 7.30E+04 | 1.34E+02 | 1.51E+00 |
| 25 | Te-127m | 4.95E+02 | 7.30E+04 | 1.34E+02 | 1.51E+00 |
| 26 | Te-129 | 5.40E+01 | 7.96E+03 | 1.46E+01 | 1.65E-01 |
| 27 | Te-129m | 8.75E+01 | 1.29E+04 | 2.37E+01 | 2.68E-01 |
| 28 | I-129 | 8.50E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.70E+00 |
| 29 | Cs-134 | 6.00E+01 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.20E+01 |
| 30 | Cs-135 | 1.98E+02 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 3.95E+01 |
| 31 | Cs-136 | 2.24E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 4.47E-01 |

表 2. 2. 2-3 評価対象核種及び放射能濃度 (汚染水・スラリー・前処理後の汚染水)
(2/2)

| No. | 核種 | 放射能濃度 (Bq/cm ³) | | | |
|-----|---------|-----------------------------|-----------------|-------------------|--------------|
| | | 汚染水 (処理対象水) | スラリー (鉄共沈処理) | スラリー (炭酸塩沈殿処理) | 前処理後の 汚染水 |
| 32 | Cs-137 | 8.25E+01 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.65E+01 |
| 33 | Ba-137m | 8.25E+01 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.65E+01 |
| 34 | Ba-140 | 1.29E+01 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 2.58E+00 |
| 35 | Ce-141 | 1.08E+01 | 1.59E+03 | 5.96E+00 | 6.48E-05 |
| 36 | Ce-144 | 4.71E+01 | 6.94E+03 | 2.60E+01 | 2.83E-04 |
| 37 | Pr-144 | 4.71E+01 | 6.94E+03 | 2.60E+01 | 2.83E-04 |
| 38 | Pr-144m | 3.85E+00 | 5.68E+02 | 2.13E+00 | 2.31E-05 |
| 39 | Pm-146 | 4.91E+00 | 7.23E+02 | 2.71E+00 | 2.94E-05 |
| 40 | Pm-147 | 1.67E+03 | 2.45E+05 | 9.20E+02 | 9.99E-03 |
| 41 | Pm-148 | 4.86E+00 | 7.16E+02 | 2.68E+00 | 2.92E-05 |
| 42 | Pm-148m | 3.13E+00 | 4.61E+02 | 1.73E+00 | 1.87E-05 |
| 43 | Sm-151 | 2.79E-01 | 4.11E+01 | 1.54E-01 | 1.67E-06 |
| 44 | Eu-152 | 1.45E+01 | 2.14E+03 | 8.01E+00 | 8.70E-05 |
| 45 | Eu-154 | 3.77E+00 | 5.55E+02 | 2.08E+00 | 2.26E-05 |
| 46 | Eu-155 | 3.06E+01 | 4.50E+03 | 1.69E+01 | 1.83E-04 |
| 47 | Gd-153 | 3.16E+01 | 4.65E+03 | 1.74E+01 | 1.89E-04 |
| 48 | Tb-160 | 8.30E+00 | 1.22E+03 | 4.58E+00 | 4.98E-05 |
| 49 | Pu-238 | 1.58E-01 | 2.33E+01 | 8.73E-02 | 9.48E-07 |
| 50 | Pu-239 | 1.58E-01 | 2.33E+01 | 8.73E-02 | 9.48E-07 |
| 51 | Pu-240 | 1.58E-01 | 2.33E+01 | 8.73E-02 | 9.48E-07 |
| 52 | Pu-241 | 7.00E+00 | 1.03E+03 | 3.87E+00 | 4.20E-05 |
| 53 | Am-241 | 1.58E-01 | 2.33E+01 | 8.73E-02 | 9.48E-07 |
| 54 | Am-242m | 1.58E-01 | 2.33E+01 | 8.73E-02 | 9.48E-07 |
| 55 | Am-243 | 1.58E-01 | 2.33E+01 | 8.73E-02 | 9.48E-07 |
| 56 | Cm-242 | 1.58E-01 | 2.33E+01 | 8.73E-02 | 9.48E-07 |
| 57 | Cm-243 | 1.58E-01 | 2.33E+01 | 8.73E-02 | 9.48E-07 |
| 58 | Cm-244 | 1.58E-01 | 2.33E+01 | 8.73E-02 | 9.48E-07 |
| 59 | Mn-54 | 1.07E+02 | 1.61E+04 | 3.38E+00 | 4.86E-02 |
| 60 | Co-60 | 5.00E+01 | 7.52E+03 | 4.51E+00 | 5.10E-02 |
| 61 | Ni-63 | 6.75E+00 | 0.00E+00 | 6.09E+01 | 6.89E-01 |
| 62 | Zn-65 | 3.62E+00 | 5.33E+02 | 9.79E-01 | 1.11E-02 |

表 2. 2. 2-4 評価対象核種及び放射能濃度（吸着材）（1/2）

| No. | 核種 | 放射能濃度 (Bq/cm ³) | | | | |
|-----|---------|-----------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | | 吸着材 2 [※] | 吸着材 3 [※] | 吸着材 6 [※] | 吸着材 5 [※] | 吸着材 7 [※] |
| 1 | Fe-59 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 8.49E+01 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 2 | Co-58 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.29E+02 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 3 | Rb-86 | 0.00E+00 | 5.02E+04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 4 | Sr-89 | 2.52E+05 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 5 | Sr-90 | 5.70E+06 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 6 | Y-90 | 5.70E+06 | 0.00E+00 | 2.37E+04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 7 | Y-91 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 2.44E+01 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 8 | Nb-95 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 5.38E+01 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 9 | Tc-99 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.23E-02 |
| 10 | Ru-103 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 2.15E+03 |
| 11 | Ru-106 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 3.71E+04 |
| 12 | Rh-103m | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 6.65E+01 | 0.00E+00 | 2.15E+03 |
| 13 | Rh-106 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 2.60E+03 | 0.00E+00 | 3.71E+04 |
| 14 | Ag-110m | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 15 | Cd-113m | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 3.84E+05 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 16 | Cd-115m | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.15E+05 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 17 | Sn-119m | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 2.02E+03 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 18 | Sn-123 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.51E+04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 19 | Sn-126 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.17E+03 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 20 | Sb-124 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 3.44E+02 | 0.00E+00 |
| 21 | Sb-125 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 2.15E+04 | 0.00E+00 |
| 22 | Te-123m | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.48E+02 | 0.00E+00 |
| 23 | Te-125m | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 2.15E+04 | 0.00E+00 |
| 24 | Te-127 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.22E+04 | 0.00E+00 |
| 25 | Te-127m | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.22E+04 | 0.00E+00 |
| 26 | Te-129 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.33E+03 | 0.00E+00 |
| 27 | Te-129m | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 2.15E+03 | 0.00E+00 |
| 28 | I-129 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 29 | Cs-134 | 0.00E+00 | 1.44E+05 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 30 | Cs-135 | 0.00E+00 | 4.73E+05 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 31 | Cs-136 | 0.00E+00 | 5.35E+03 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |

※吸着塔収容時は、平均的な濃度（最大吸着量の 55%）を用いて評価を行うが高性能収容時には、最大吸着量で評価を実施。

表 2. 2. 2 - 4 評価対象核種及び放射能濃度（吸着材）（2/2）

| No. | 核種 | 放射能濃度 (Bq/cm ³) | | | | |
|-----|---------|-----------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | | 吸着材 2 [※] | 吸着材 3 [※] | 吸着材 6 [※] | 吸着材 5 [※] | 吸着材 7 [※] |
| 32 | Cs-137 | 0.00E+00 | 1.98E+05 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 33 | Ba-137m | 0.00E+00 | 1.98E+05 | 1.33E+05 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 34 | Ba-140 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 2.08E+04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 35 | Ce-141 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 5.21E-01 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 36 | Ce-144 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 2.27E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 37 | Pr-144 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 2.27E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 38 | Pr-144m | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.86E-01 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 39 | Pm-146 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 2.37E-01 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 40 | Pm-147 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 8.04E+01 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 41 | Pm-148 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 2.35E-01 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 42 | Pm-148m | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.51E-01 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 43 | Sm-151 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.35E-02 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 44 | Eu-152 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 7.00E-01 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 45 | Eu-154 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.82E-01 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 46 | Eu-155 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.47E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 47 | Gd-153 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.52E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 48 | Tb-160 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 4.01E-01 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 49 | Pu-238 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 7.63E-03 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 50 | Pu-239 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 7.63E-03 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 51 | Pu-240 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 7.63E-03 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 52 | Pu-241 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 3.38E-01 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 53 | Am-241 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 7.63E-03 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 54 | Am-242m | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 7.63E-03 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 55 | Am-243 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 7.63E-03 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 56 | Cm-242 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 7.63E-03 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 57 | Cm-243 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 7.63E-03 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 58 | Cm-244 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 7.63E-03 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 59 | Mn-54 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 3.91E+02 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 60 | Co-60 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 4.10E+02 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 61 | Ni-63 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 5.54E+03 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 62 | Zn-65 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 8.90E+01 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |

※吸着塔収容時は、平均的な濃度（最大吸着量の55%）を用いて評価を行うが高性能収容時には、最大吸着量で評価を実施。

2.2.2.2.8 雑固体廃棄物焼却設備

雑固体廃棄物焼却設備については、雑固体廃棄物と焼却灰を線源として、直接線は QAD、スカイシャイン線は、ANISN+G33 コードにて評価を行う。

遮蔽は、焼却炉建屋の建屋壁、天井のコンクリート厚さを考慮する。なお、焼却灰については、重量コンクリートによる遮蔽を考慮する。

焼却炉建屋

| | | |
|-----------|---|--|
| 容 | 量 | 雑固体廃棄物：約 2,170m ³ 焼却灰：約 85m ³ |
| 線源強 | 度 | 表 2. 2. 2-5 参照 |
| 遮 | 蔽 | コンクリート（密度 2.15g/cm ³ ）300mm～700mm 重量コンクリート（密度 3.715 g/cm ³ ）：50mm |
| 評価地点までの距離 | | 約 690m |
| 線源の標高 | | T.P. 約 22m |
| 線源形状 | | 直方体 |
| かさ密度 | | 雑固体廃棄物：0.134g/cm ³ 焼却灰：0.5g/cm ³ |
| 評価結果 | | 約 1.23×10 ⁻⁴ mSv/年 |

表 2. 2. 2-5 評価対象核種及び放射能濃度

| 核種 | 放射能濃度 (Bq/cm ³) | |
|--------|-----------------------------|---------|
| | 雑固体廃棄物 | 焼却灰 |
| Mn-54 | 5.4E+00 | 4.0E+02 |
| Co-58 | 2.5E-02 | 1.9E+00 |
| Co-60 | 1.5E+01 | 1.1E+03 |
| Sr-89 | 2.1E-01 | 1.6E+01 |
| Sr-90 | 1.3E+03 | 9.9E+04 |
| Ru-103 | 1.9E-04 | 1.4E-02 |
| Ru-106 | 5.0E+01 | 3.7E+03 |
| Sb-124 | 2.8E-02 | 2.1E+00 |
| Sb-125 | 4.7E+01 | 3.5E+03 |
| I-131 | 5.1E-25 | 3.8E-23 |
| Cs-134 | 4.6E+02 | 3.4E+04 |
| Cs-136 | 3.4E-17 | 2.5E-15 |
| Cs-137 | 1.3E+03 | 9.4E+04 |
| Ba-140 | 2.1E-15 | 1.6E-13 |
| 合計 | 3.2E+03 | 2.4E+05 |

2.2.2.2.9 増設多核種除去設備

増設多核種除去設備については、各機器に表2.2.2-6に示す核種、放射能濃度が内包しているとし、制動エックス線を考慮したガンマ線線源強度を核種生成減衰計算コードORIGEN-Sにより求め、3次元モンテカルロ計算コードMCNPにより敷地境界における実効線量を評価した。

| | |
|-------|-----------------------------|
| 放射能強度 | ：表2.2.2-6参照 |
| 遮 | 蔽 |
| | ：鉄（共沈タンク・供給タンクスキッド） 40～80mm |
| | ：鉄（クロスフローフィルタスキッド） 20～60mm |
| | ：鉄（スラリー移送配管） 28mm |
| | ：鉄（吸着塔） 30～80mm |
| | ：鉄（高性能容器（HIC）） 120mm |
| | ：コンクリート（高性能容器（HIC）） |

評価地点までの距離：約440m

線源の標高：T.P.約37m

評価結果：約 3.00×10^{-2} mSv/年

表 2. 2. 2-6 評価対象核種及び放射能濃度 (1/2)

| No | 核種 | 放射能濃度 (Bq/cm ³) | | | | | |
|----|---------|-----------------------------|----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | | 汚染水 | スラリー | 吸着材 1 [※] | 吸着材 2 [※] | 吸着材 4 [※] | 吸着材 5 [※] |
| 1 | Fe-59 | 3.45E+00 | 8.90E+01 | 2.30E+02 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 2 | Co-58 | 5.25E+00 | 1.35E+02 | 3.50E+02 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 3 | Rb-86 | 2.10E+01 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 9.12E+04 | 0.00E+00 |
| 4 | Sr-89 | 2.17E+04 | 5.64E+05 | 0.00E+00 | 4.58E+05 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 5 | Sr-90 | 3.00E+05 | 1.30E+07 | 0.00E+00 | 1.06E+07 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 6 | Y-90 | 3.00E+05 | 1.30E+07 | 6.53E+04 | 1.06E+07 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 7 | Y-91 | 5.05E+02 | 1.32E+04 | 6.60E+01 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 8 | Nb-95 | 2.19E+00 | 5.72E+01 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 9 | Tc-99 | 8.50E-02 | 2.23E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 10 | Ru-103 | 6.10E+00 | 1.21E+02 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 11 | Ru-106 | 1.06E+02 | 2.09E+03 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 12 | Rh-103m | 6.10E+00 | 1.21E+02 | 1.80E+02 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 13 | Rh-106 | 1.06E+02 | 2.09E+03 | 7.03E+03 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 14 | Ag-110m | 2.98E+00 | 7.79E+01 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 15 | Cd-113m | 4.68E+02 | 6.01E+03 | 1.04E+06 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 16 | Cd-115m | 1.41E+02 | 1.80E+03 | 3.12E+05 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 17 | Sn-119m | 4.18E+01 | 1.06E+03 | 5.46E+03 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 18 | Sn-123 | 3.13E+02 | 7.95E+03 | 4.09E+04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 19 | Sn-126 | 2.42E+01 | 6.15E+02 | 3.16E+03 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 20 | Sb-124 | 9.05E+00 | 3.79E+01 | 3.94E+02 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 2.20E+04 |
| 21 | Sb-125 | 5.65E+02 | 2.37E+03 | 2.46E+04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.37E+06 |
| 22 | Te-123m | 6.00E+00 | 1.55E+02 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 2.69E+02 |
| 23 | Te125m | 5.65E+02 | 2.37E+03 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.37E+06 |
| 24 | Te-127 | 4.95E+02 | 1.28E+04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 2.22E+04 |
| 25 | Te-127m | 4.95E+02 | 1.28E+04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 2.22E+04 |
| 26 | Te-129 | 5.40E+01 | 1.39E+03 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 2.42E+03 |
| 27 | Te-129m | 8.75E+01 | 2.26E+03 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 3.92E+03 |
| 28 | I-129 | 8.50E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 29 | Cs-134 | 6.00E+01 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 2.61E+05 | 0.00E+00 |
| 30 | Cs-135 | 1.98E+02 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 8.60E+05 | 0.00E+00 |
| 31 | Cs-136 | 2.24E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 9.73E+03 | 0.00E+00 |

※吸着塔収容時は、平均的な濃度（最大吸着量の 55%）を用いて評価を行うが高性能収容時には、最大吸着量で評価を実施。

表 2. 2. 2-6 評価対象核種及び放射能濃度 (2/2)

| No | 核種 | 放射能濃度 (Bq/cm ³) | | | | | |
|----|---------|-----------------------------|----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | | 汚染水 | スラリー | 吸着材 1 [※] | 吸着材 2 [※] | 吸着材 4 [※] | 吸着材 5 [※] |
| 32 | Cs-137 | 8.25E+01 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 3.59E+05 | 0.00E+00 |
| 33 | Ba-137m | 8.25E+01 | 2.16E+03 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 3.59E+05 | 0.00E+00 |
| 34 | Ba-140 | 1.29E+01 | 3.38E+02 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 35 | Ce-141 | 1.08E+01 | 2.83E+02 | 1.41E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 36 | Ce-144 | 4.71E+01 | 1.23E+03 | 6.15E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 37 | Pr-144 | 4.71E+01 | 1.23E+03 | 4.19E+01 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 38 | Pr-144m | 3.85E+00 | 1.01E+02 | 5.03E-01 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 39 | Pm-146 | 4.91E+00 | 1.28E+02 | 6.41E-01 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 40 | Pm-147 | 1.67E+03 | 4.36E+04 | 2.18E+02 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 41 | Pm-148 | 4.86E+00 | 1.27E+02 | 6.35E-01 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 42 | Pm-148m | 3.13E+00 | 8.19E+01 | 4.08E-01 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 43 | Sm-151 | 2.79E-01 | 7.31E+00 | 3.65E-02 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 44 | Eu-152 | 1.45E+01 | 3.80E+02 | 1.89E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 45 | Eu-154 | 3.77E+00 | 9.86E+01 | 4.92E-01 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 46 | Eu-155 | 3.06E+01 | 8.00E+02 | 3.99E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 47 | Gd-153 | 3.16E+01 | 8.26E+02 | 4.12E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 48 | Tb-160 | 8.30E+00 | 2.17E+02 | 1.08E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 49 | Pu-238 | 1.58E-01 | 4.14E+00 | 2.06E-02 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 50 | Pu-239 | 1.58E-01 | 4.14E+00 | 2.06E-02 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 51 | Pu-240 | 1.58E-01 | 4.14E+00 | 2.06E-02 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 52 | Pu-241 | 7.00E+00 | 1.83E+02 | 9.15E-01 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 53 | Am-241 | 1.58E-01 | 4.14E+00 | 2.06E-02 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 54 | Am-242m | 1.58E-01 | 4.14E+00 | 2.06E-02 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 55 | Am-243 | 1.58E-01 | 4.14E+00 | 2.06E-02 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 56 | Cm-242 | 1.58E-01 | 4.14E+00 | 2.06E-02 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 57 | Cm-243 | 1.58E-01 | 4.14E+00 | 2.06E-02 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 58 | Cm-244 | 1.58E-01 | 4.14E+00 | 2.06E-02 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 59 | Mn-54 | 1.07E+02 | 2.78E+03 | 1.06E+03 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 60 | Co-60 | 5.00E+01 | 1.30E+03 | 1.11E+03 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 61 | Ni-63 | 6.75E+00 | 8.66E+01 | 1.50E+04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 62 | Zn-65 | 3.62E+00 | 9.32E+01 | 2.41E+02 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |

※吸着塔収容時は、平均的な濃度（最大吸着量の 55%）を用いて評価を行うが高性能収容時には、最大吸着量で評価を実施。

2.2.2.2.10 高性能多核種除去設備

高性能多核種除去設備については、各機器に表2.2.2-7及び表2.2.2-8に示す核種、放射能濃度が内包しているとし、制動エックス線を考慮したガンマ線線源強度を核種生成減衰計算コードORIGENにより求め、3次元モンテカルロ計算コードMCNPにより敷地境界における実効線量を評価した。

放射能強度：表2.2.2-7，表2.2.2-8参照

遮 蔽：鉛（前処理フィルタ）50mm

：鉛（多核種吸着塔）145mm

評価地点までの距離：約400m

線源の標高：T.P.約37m

評価結果：約 3.60×10^{-3} mSv/年

表 2. 2. 2-7 評価対象核種及び放射能濃度
(前処理フィルタ・多核種吸着塔 1~3 塔目) (1/2)

| No. | 核種 | 前処理フィルタ | | | 多核種吸着塔 | | | | |
|-----|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | | 1 塔目 | 2 塔目 | 3~4 塔目 | 1~3 塔目 | | | | |
| | | | | | 1 層目 | 2 層目 | 3 層目 | 4 層目 | 5 層目 |
| 1 | Rb-86 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 2.93E+04 | | | | |
| 2 | Sr-89 | 5.19E+06 | 0.00E+00 | 7.29E+06 | 3.42E+07 | | | | |
| 3 | Sr-90 | 5.19E+08 | 0.00E+00 | 7.29E+08 | 3.42E+09 | | | | |
| 4 | Y-90 | 5.19E+08 | 3.62E+08 | 7.29E+08 | 3.42E+09 | | | | |
| 5 | Y-91 | 0.00E+00 | 1.68E+07 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | | | | |
| 6 | Nb-95 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | | | | |
| 7 | Tc-99 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | | | | |
| 8 | Ru-103 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | | | | |
| 9 | Ru-106 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | | | | |
| 10 | Rh-103m | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | | | | |
| 11 | Rh-106 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | | | | |
| 12 | Ag-110m | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | | | | |
| 13 | Cd-113m | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | | | | |
| 14 | Cd-115m | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | | | | |
| 15 | Sn-119m | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | | | | |
| 16 | Sn-123 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | | | | |
| 17 | Sn-126 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | | | | |
| 18 | Sb-124 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | | | | |
| 19 | Sb-125 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | | | | |
| 20 | Te-123m | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 7.15E+03 | | | | |
| 21 | Te-125m | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.88E+06 | | | | |
| 22 | Te-127 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 5.64E+05 | | | | |
| 23 | Te-127m | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 5.64E+05 | | | | |
| 24 | Te-129 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 3.54E+05 | | | | |
| 25 | Te-129m | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.09E+05 | | | | |
| 26 | I-129 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | | | | |
| 27 | Cs-134 | 5.19E+04 | 7.22E+05 | 0.00E+00 | 1.71E+06 | 2.05E+05 | 1.20E+05 | 5.13E+04 | 3.42E+04 |
| 28 | Cs-135 | 3.06E-01 | 4.26E+00 | 0.00E+00 | 1.01E+01 | 1.21E+00 | 7.06E-01 | 3.03E-01 | 2.02E-01 |
| 29 | Cs-136 | 3.84E+02 | 5.34E+03 | 0.00E+00 | 1.26E+04 | 1.52E+03 | 8.85E+02 | 3.79E+02 | 2.53E+02 |
| 30 | Cs-137 | 5.19E+04 | 7.22E+05 | 0.00E+00 | 1.71E+06 | 2.05E+05 | 1.20E+05 | 5.13E+04 | 3.42E+04 |
| 31 | Ba-137m | 5.19E+04 | 7.22E+05 | 0.00E+00 | 1.71E+06 | 2.05E+05 | 1.20E+05 | 5.13E+04 | 3.42E+04 |

表 2. 2. 2-7 評価対象核種及び放射能濃度
(前処理フィルタ・多核種吸着塔 1~3 塔目) (2/2)

| No. | 核種 | 前処理フィルタ | | | 多核種吸着塔 | | | | |
|-----|---------|----------|----------|----------|----------|------|------|------|------|
| | | 1 塔目 | 2 塔目 | 3~4 塔目 | 1~3 塔目 | | | | |
| | | | | | 1 層目 | 2 層目 | 3 層目 | 4 層目 | 5 層目 |
| 32 | Ba-140 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 3.45E+04 | 0.00E+00 | | | | |
| 33 | Ce-141 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | | | | |
| 34 | Ce-144 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | | | | |
| 35 | Pr-144 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | | | | |
| 36 | Pr-144m | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | | | | |
| 37 | Pm-146 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | | | | |
| 38 | Pm-147 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | | | | |
| 39 | Pm-148 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | | | | |
| 40 | Pm-148m | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | | | | |
| 41 | Sm-151 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | | | | |
| 42 | Eu-152 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | | | | |
| 43 | Eu-154 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | | | | |
| 44 | Eu-155 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | | | | |
| 45 | Gd-153 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | | | | |
| 46 | Tb-160 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | | | | |
| 47 | Pu-238 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | | | | |
| 48 | Pu-239 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | | | | |
| 49 | Pu-240 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | | | | |
| 50 | Pu-241 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | | | | |
| 51 | Am-241 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | | | | |
| 52 | Am-242m | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | | | | |
| 53 | Am-243 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | | | | |
| 54 | Cm-242 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | | | | |
| 55 | Cm-243 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | | | | |
| 56 | Cm-244 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | | | | |
| 57 | Mn-54 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | | | | |
| 58 | Fe-59 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | | | | |
| 59 | Co-58 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | | | | |
| 60 | Co-60 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | | | | |
| 61 | Ni-63 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | | | | |
| 62 | Zn-65 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | | | | |

表 2. 2. 2-8 評価対象核種及び放射能濃度（多核種吸着塔 4~13 塔目）（1/2）

| No. | 核種 | 多核種吸着塔 | | | | | | | |
|-----|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | | 4~5 塔目 | | | | | 6~8 塔目 | 9~10 塔目 | 11~13 塔目 |
| | | 1 層目 | 2 層目 | 3 層目 | 4 層目 | 5 層目 | | | |
| 1 | Rb-86 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 2 | Sr-89 | 2.91E+03 | | | | | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 3 | Sr-90 | 2.91E+05 | | | | | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 4 | Y-90 | 2.91E+05 | | | | | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 5 | Y-91 | 0.00E+00 | | | | | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 6 | Nb-95 | 0.00E+00 | | | | | 0.00E+00 | 2.82E+04 | 0.00E+00 |
| 7 | Tc-99 | 0.00E+00 | | | | | 3.20E+03 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 8 | Ru-103 | 0.00E+00 | | | | | 0.00E+00 | 3.75E+04 | 4.16E+03 |
| 9 | Ru-106 | 0.00E+00 | | | | | 0.00E+00 | 5.77E+06 | 6.41E+05 |
| 10 | Rh-103m | 0.00E+00 | | | | | 0.00E+00 | 3.75E+04 | 4.16E+03 |
| 11 | Rh-106 | 0.00E+00 | | | | | 0.00E+00 | 5.77E+06 | 6.41E+05 |
| 12 | Ag-110m | 0.00E+00 | | | | | 0.00E+00 | 3.04E+04 | 0.00E+00 |
| 13 | Cd-113m | 0.00E+00 | | | | | 0.00E+00 | 1.95E+08 | 0.00E+00 |
| 14 | Cd-115m | 0.00E+00 | | | | | 0.00E+00 | 1.47E+06 | 0.00E+00 |
| 15 | Sn-119m | 0.00E+00 | | | | | 0.00E+00 | 6.41E+05 | 0.00E+00 |
| 16 | Sn-123 | 0.00E+00 | | | | | 0.00E+00 | 4.81E+06 | 0.00E+00 |
| 17 | Sn-126 | 0.00E+00 | | | | | 0.00E+00 | 2.27E+05 | 0.00E+00 |
| 18 | Sb-124 | 0.00E+00 | | | | | 4.16E+04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 19 | Sb-125 | 0.00E+00 | | | | | 1.60E+07 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 20 | Te-123m | 0.00E+00 | | | | | 6.09E+03 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 21 | Te-125m | 0.00E+00 | | | | | 1.60E+07 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 22 | Te-127 | 0.00E+00 | | | | | 4.81E+05 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 23 | Te-127m | 0.00E+00 | | | | | 4.81E+05 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 24 | Te-129 | 0.00E+00 | | | | | 3.01E+05 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 25 | Te-129m | 0.00E+00 | | | | | 9.29E+04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 26 | I-129 | 0.00E+00 | | | | | 0.00E+00 | 2.92E+03 | 0.00E+00 |
| 27 | Cs-134 | 1.46E+04 | 1.75E+03 | 1.02E+03 | 4.37E+02 | 2.91E+02 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 28 | Cs-135 | 8.59E-02 | 1.03E-02 | 6.01E-03 | 2.58E-03 | 1.72E-03 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 29 | Cs-136 | 1.08E+02 | 1.29E+01 | 7.54E+00 | 3.23E+00 | 2.16E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 30 | Cs-137 | 1.46E+04 | 1.75E+03 | 1.02E+03 | 4.37E+02 | 2.91E+02 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 31 | Ba-137m | 1.46E+04 | 1.75E+03 | 1.02E+03 | 4.37E+02 | 2.91E+02 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |

表 2. 2. 2-8 評価対象核種及び放射能濃度（多核種吸着塔 4~13 塔目）(2/2)

| No. | 核種 | 多核種吸着塔 | | | | | | | |
|-----|---------|----------|------|------|------|------|----------|----------|----------|
| | | 4~5 塔目 | | | | | 6~8 塔目 | 9~10 塔目 | 11~13 塔目 |
| | | 1 層目 | 2 層目 | 3 層目 | 4 層目 | 5 層目 | | | |
| 32 | Ba-140 | 0.00E+00 | | | | | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 33 | Ce-141 | 0.00E+00 | | | | | 0.00E+00 | 1.12E+05 | 0.00E+00 |
| 34 | Ce-144 | 0.00E+00 | | | | | 0.00E+00 | 5.13E+05 | 0.00E+00 |
| 35 | Pr-144 | 0.00E+00 | | | | | 0.00E+00 | 5.13E+05 | 0.00E+00 |
| 36 | Pr-144m | 0.00E+00 | | | | | 0.00E+00 | 5.13E+05 | 0.00E+00 |
| 37 | Pm-146 | 0.00E+00 | | | | | 0.00E+00 | 5.45E+04 | 0.00E+00 |
| 38 | Pm-147 | 0.00E+00 | | | | | 0.00E+00 | 8.65E+05 | 0.00E+00 |
| 39 | Pm-148 | 0.00E+00 | | | | | 0.00E+00 | 7.05E+04 | 0.00E+00 |
| 40 | Pm-148m | 0.00E+00 | | | | | 0.00E+00 | 3.01E+04 | 0.00E+00 |
| 41 | Sm-151 | 0.00E+00 | | | | | 0.00E+00 | 4.16E+03 | 0.00E+00 |
| 42 | Eu-152 | 0.00E+00 | | | | | 0.00E+00 | 2.11E+05 | 0.00E+00 |
| 43 | Eu-154 | 0.00E+00 | | | | | 0.00E+00 | 5.45E+04 | 0.00E+00 |
| 44 | Eu-155 | 0.00E+00 | | | | | 0.00E+00 | 2.82E+05 | 0.00E+00 |
| 45 | Gd-153 | 0.00E+00 | | | | | 0.00E+00 | 2.63E+05 | 0.00E+00 |
| 46 | Tb-160 | 0.00E+00 | | | | | 0.00E+00 | 7.37E+04 | 0.00E+00 |
| 47 | Pu-238 | 0.00E+00 | | | | | 0.00E+00 | 5.77E+01 | 0.00E+00 |
| 48 | Pu-239 | 0.00E+00 | | | | | 0.00E+00 | 5.77E+01 | 0.00E+00 |
| 49 | Pu-240 | 0.00E+00 | | | | | 0.00E+00 | 5.77E+01 | 0.00E+00 |
| 50 | Pu-241 | 0.00E+00 | | | | | 0.00E+00 | 2.53E+03 | 0.00E+00 |
| 51 | Am-241 | 0.00E+00 | | | | | 0.00E+00 | 5.77E+01 | 0.00E+00 |
| 52 | Am-242m | 0.00E+00 | | | | | 0.00E+00 | 3.52E+00 | 0.00E+00 |
| 53 | Am-243 | 0.00E+00 | | | | | 0.00E+00 | 5.77E+01 | 0.00E+00 |
| 54 | Cm-242 | 0.00E+00 | | | | | 0.00E+00 | 5.77E+01 | 0.00E+00 |
| 55 | Cm-243 | 0.00E+00 | | | | | 0.00E+00 | 5.77E+01 | 0.00E+00 |
| 56 | Cm-244 | 0.00E+00 | | | | | 0.00E+00 | 5.77E+01 | 0.00E+00 |
| 57 | Mn-54 | 0.00E+00 | | | | | 0.00E+00 | 2.53E+04 | 0.00E+00 |
| 58 | Fe-59 | 0.00E+00 | | | | | 0.00E+00 | 3.52E+04 | 0.00E+00 |
| 59 | Co-58 | 0.00E+00 | | | | | 0.00E+00 | 2.63E+04 | 0.00E+00 |
| 60 | Co-60 | 0.00E+00 | | | | | 0.00E+00 | 2.11E+04 | 0.00E+00 |
| 61 | Ni-63 | 0.00E+00 | | | | | 0.00E+00 | 3.20E+05 | 0.00E+00 |
| 62 | Zn-65 | 0.00E+00 | | | | | 0.00E+00 | 4.81E+04 | 0.00E+00 |

2.2.2.2.11 廃止 (RO 濃縮水処理設備)

2.2.2.2.12 サブドレン他浄化設備

サブドレン他浄化設備については、各機器に表2.2.2-9に示す核種、放射能濃度が内包しているとし、制動エックス線を考慮したガンマ線線源強度を核種生成減衰計算コードORIGENにより求め、3次元モンテカルロ計算コードMCNPにより敷地境界における実効線量を評価した（線量評価条件については添付資料-6参照）。

放射能強度：表2.2.2-9参照

遮 蔽：鉄6.35mm及び鉛50mm（前処理フィルタ1,2）
 ：鉄6.35mm及び鉛40mm（前処理フィルタ3,4）
 ：鉄25.4mm（吸着塔1～5）

評価地点までの距離：約290m

線源の標高：T.P.約39m

評価結果：約 2.65×10^{-2} mSv/年

表2.2.2-9 評価対象核種及び放射能濃度

| 核種 | 放射能濃度 (Bq/cm ³) | | | | | |
|---------|-----------------------------|--------------|--------------|----------|----------|----------|
| | 前処理 フィルタ2 | 前処理 フィルタ3 | 前処理 フィルタ4 | 吸着塔1 | 吸着塔4 | 吸着塔5 |
| Cs-134 | 1.34E+05 | 3.26E+04 | 0.00E+00 | 1.82E+03 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| Cs-137 | 2.47E+05 | 5.93E+04 | 0.00E+00 | 5.47E+03 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| Sb-125 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 3.55E+03 | 0.00E+00 |
| Ag-110m | 7.93E+03 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 6.71E+02 |
| Sr-89 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 2.32E+02 | 4.20E+01 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| Sr-90 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 5.73E+03 | 1.04E+03 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| Y-90 | 0.00E+00 | 5.73E+03 | 5.73E+03 | 1.04E+03 | 4.68E+02 | 3.20E+02 |
| Co-60 | 4.35E+02 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 3.68E+01 |

2.2.2.2.13 放射性物質分析・研究施設第1棟

放射性物質分析・研究施設第1棟については、分析対象物の表面線量率を設定し、核種をCo-60として線源の放射能強度を決定し、3次元モンテカルロ計算コードMCNPにより敷地境界における実効線量を評価した。

放射能強度： 1.1×10^8 Bq (固体廃棄物払出準備室)
 3.7×10^7 Bq (液体廃棄物一時貯留室)
 2.2×10^8 Bq (ライブラリ保管室)
 5.3×10^{11} Bq (鉄セル室)
 9.3×10^5 Bq (グローブボックス室)
 1.3×10^6 Bq (フード室)
 1.7×10^9 Bq (パネルハウス室)
 1.8×10^{10} Bq (小型受入物待機室)
 3.7×10^5 Bq (測定室)

遮 蔽：建屋天井及び壁 コンクリート 厚さ 約 250mm～約 700mm,
密度 約 2.1g/cm^3
ライブラリ保管室の線源の遮蔽 鉄 厚さ 約 150mm,
密度 約 7.8g/cm^3
鉄セル 鉄 厚さ 約 300mm, 密度 約 7.8g/cm^3
パネルハウス室の待機中の線源の遮蔽 鉄 厚さ 約 100mm, 密度 約 7.8g/cm^3
小型受入物待機室 鉄 厚さ 約 150mm, 密度 約 7.8g/cm^3

評価点までの距離：約 470m

線源の標高：T.P. 約 40m

線源の形状：直方体, 円柱, 点

評価結果：約 0.0001mSv/年 未満 ※影響が小さいため線量評価上無視する

2.2.2.2.14 大型機器除染設備

大型機器除染設備については、除染廃棄物を線源として、制動エックス線を考慮したガンマ線線源強度を核種生成減衰計算コード ORIGEN2 により求め、3次元モンテカルロ計算コード MCNP により敷地境界における実効線量を評価した。

遮蔽は、除染廃棄物保管エリアの壁による遮蔽を考慮する。

容 量：約 3m³
 放 射 能 強 度：表 2. 2. 2-10 参照
 遮 蔽：鉄（密度 7.8g/cm³）10mm～30mm
 評価地点までの距離：約 690m
 線 源 の 標 高：T.P. 約 34m
 線 源 形 状：円柱
 か さ 密 度：2.31g/cm³
 評 価 結 果：約 8.52×10⁻⁴mSv/年

表 2. 2. 2-10 評価対象核種及び放射能濃度

ケース①主要な汚染が R0 濃縮水の場合

| 核種 | 放射能濃度 (Bq/kg) |
|--------|---------------|
| Mn-54 | 1.2E+06 |
| Co-60 | 3.4E+05 |
| Sr-90 | 3.1E+09 |
| Ru-106 | 1.9E+06 |
| Sb-125 | 6.5E+06 |
| Cs-134 | 8.7E+05 |
| Cs-137 | 1.5E+06 |

ケース②主要な汚染が Co の場合

| 核種 | 放射能濃度 (Bq/kg) |
|-------|---------------|
| Co-60 | 7.5E+06 |

ケース③主要な汚染が Cs の場合

| 核種 | 放射能濃度 (Bq/kg) |
|--------|---------------|
| Cs-137 | 1.1E+08 |

2.2.2.2.15 増設雑固体廃棄物焼却設備

増設雑固体廃棄物焼却設備については、雑固体廃棄物と焼却灰を線源として、制動エックス線を考慮したガンマ線線源強度を核種生成減衰計算コード ORIGEN2 により求め、3次元モンテカルロ計算コード MCNP により敷地境界における実効線量を評価した。

遮蔽は、焼却炉建屋の建屋壁、天井のコンクリート厚さを考慮する。

容 量：雑固体廃棄物：約 1050m³
 焼却灰：約 200m³
 放射能強度：表 2. 2. 2-11 参照
 遮 蔽：コンクリート（密度 2.15g/cm³）200mm～650mm
 評価地点までの距離：約 530m
 線 源 の 標 高：T.P. 約 32m
 線 源 形 状：直方体
 か さ 密 度：雑固体廃棄物：0.3g/cm³
 焼却灰：0.5g/cm³
 評 価 結 果：約 0.0001mSv/年未満 ※影響が小さいため線量評価上無視する

表 2. 2. 2-11 評価対象核種及び放射能濃度

| 核種 | 放射能濃度 (Bq/cm ³) | |
|--------|-----------------------------|---------|
| | 雑固体廃棄物 | 焼却灰 |
| Mn-54 | 1.0E+00 | 1.7E+01 |
| Co-58 | 4.8E-03 | 8.0E-02 |
| Co-60 | 2.9E+00 | 4.8E+01 |
| Sr-89 | 3.9E-02 | 6.5E-01 |
| Sr-90 | 2.5E+02 | 4.2E+03 |
| Ru-103 | 3.6E-05 | 6.0E-04 |
| Ru-106 | 9.6E+00 | 1.6E+02 |
| Sb-124 | 5.1E-03 | 8.5E-02 |
| Sb-125 | 9.0E+00 | 1.5E+02 |
| I-131 | 9.6E-26 | 1.6E-24 |
| Cs-134 | 8.7E+01 | 1.5E+03 |
| Cs-136 | 6.3E-18 | 1.1E-16 |
| Cs-137 | 2.4E+02 | 4.0E+03 |
| Ba-140 | 4.2E-16 | 7.0E-15 |
| 合計 | 6.0E+02 | 1.0E+04 |

2.2.2.2.16 浄化ユニット

浄化ユニットについては、各機器に表2.2.2-12に示す核種、放射能濃度が内包しているとし、制動エックス線を考慮したガンマ線線源強度を核種生成減衰計算コードORIGENにより求め、3次元モンテカルロ計算コードMCNPにより敷地境界における実効線量を評価した。

放射能強度：表2.2.2-12参照

遮蔽：鉄8mm

評価地点までの距離：約820m

線源の標高：T.P.約27m

評価結果：約0.0001mSv/年未満 ※影響が小さいため線量評価上無視する

表2.2.2-12 評価対象核種及び放射能濃度

| 核種 | 放射能濃度 (Bq/cm ³) |
|---------|-----------------------------|
| | 吸着塔タイプ2 |
| Cs-134 | 9.84E+02 |
| Cs-137 | 3.32E+03 |
| Ba-137m | 3.32E+03 |
| Sr-90 | 5.66E+03 |
| Y-90 | 5.66E+03 |

2.2.2.2.17 貯留タンク、中間タンク

貯留タンク、中間タンクについては、各タンク群に表2.2.2-13に示す核種、放射能濃度が内包しているとし、制動エックス線を考慮したガンマ線線源強度を核種生成減衰計算コードORIGENにより求め、3次元モンテカルロ計算コードMCNPにより敷地境界における実効線量を評価した。

a. 貯留タンク (H I J タンク群)

放射能濃度：表2.2.2-13参照

遮蔽：鉄9mm

評価点までの距離：約850m

線源の標高：T.P.約27m

評価結果：約0.0001mSv/年未満 ※影響が小さいため線量評価上無視する

2.2.2.2.18 油処理装置

油処理装置については、各機器に表2.2.2-14に示す核種、放射能濃度が内包しているとし、制動エックス線を考慮したガンマ線線源強度を核種生成減衰計算コードORIGENにより求め、3次元モンテカルロ計算コードMCNPにより敷地境界における実効線量を評価した。

容 量： 原水：約12m³
 処理水：約4m³
 放射能強度：表2.2.2-14参照
 遮蔽： 側面：SUS304 (9mm, 6mm, 4mm)
 上面：SUS316 (4mm) , SUS304 (6mm または 4mm)
 評価地点までの距離：約1320m
 線源の標高：T.P.約9m
 評価結果： 約0.0001mSv/年未満
 ※影響が小さいため線量評価上無視する

表2.2.2-14 評価対象核種及び放射能濃度

| | 放射能濃度 (Bq/cm ³) | | | | | | |
|-----|-----------------------------|---------------------|---------|---------|---------------------|--------------------|-----------------|
| | Cs-134 | Cs-137 (Ba-137m) | Co-60 | Mn-54 | Sb-125 (Te-125m) | Ru-106 (Rh-106) | Sr-90 (Y-90) |
| 原水 | 5.9E+03 | 2.8E+04 | 8.9E+01 | 8.4E+01 | 7.1E+02 | 1.1E+03 | 2.0E+04 |
| 処理水 | 8.4E+02 | 4.0E+03 | 1.3E+01 | 1.2E+01 | 1.1E+02 | 1.6E+02 | 2.8E+03 |

2.2.2.3 敷地境界における線量評価結果

各施設からの影響を考慮して敷地境界線上の直接線・スカイシャイン線の評価した結果(添付資料-4)、最大実効線量は評価地点No.70において約0.58mSv/年となる。

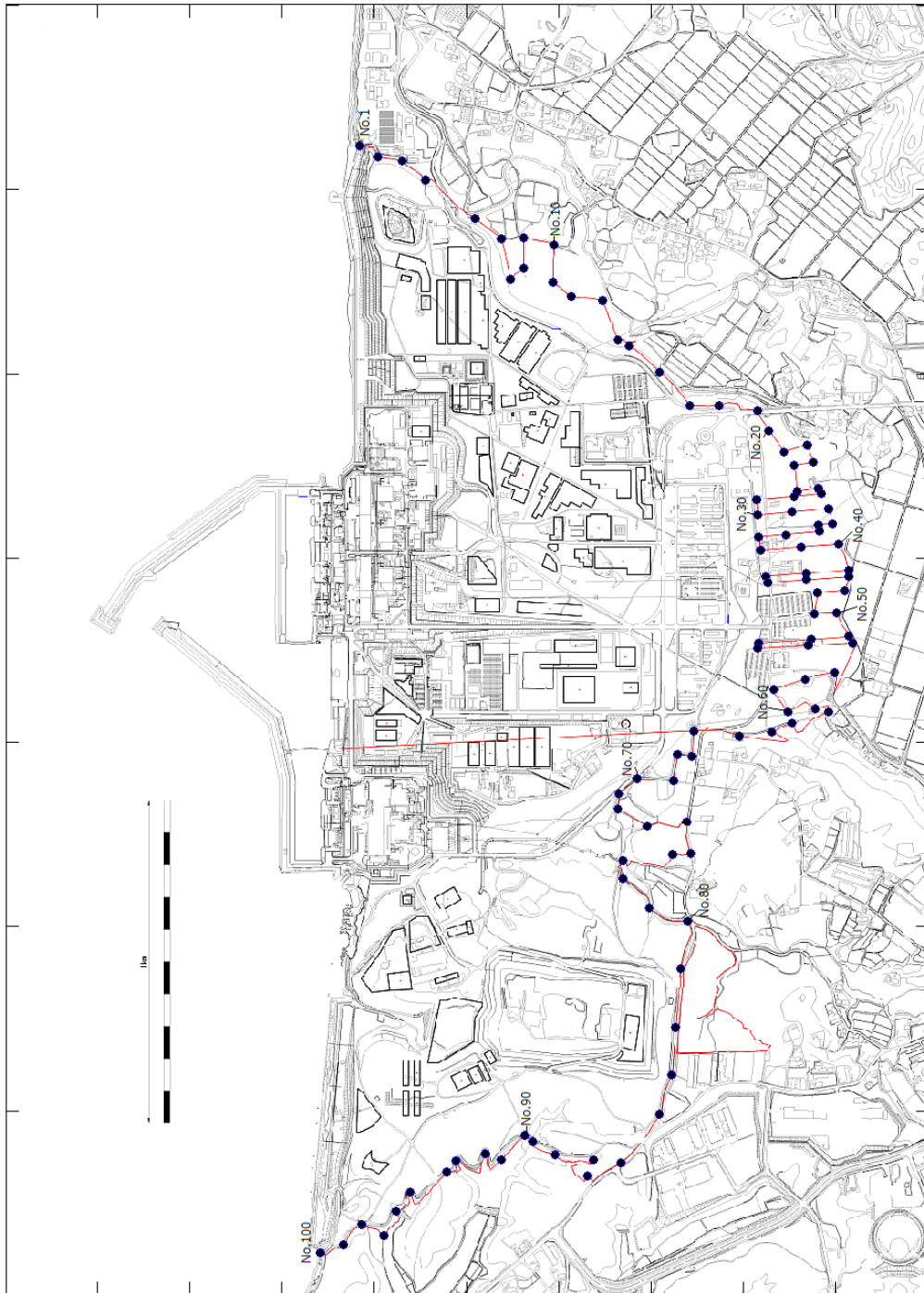


図 2. 2. 2-1 直接線ならびにスカイライン線の線量評価地点

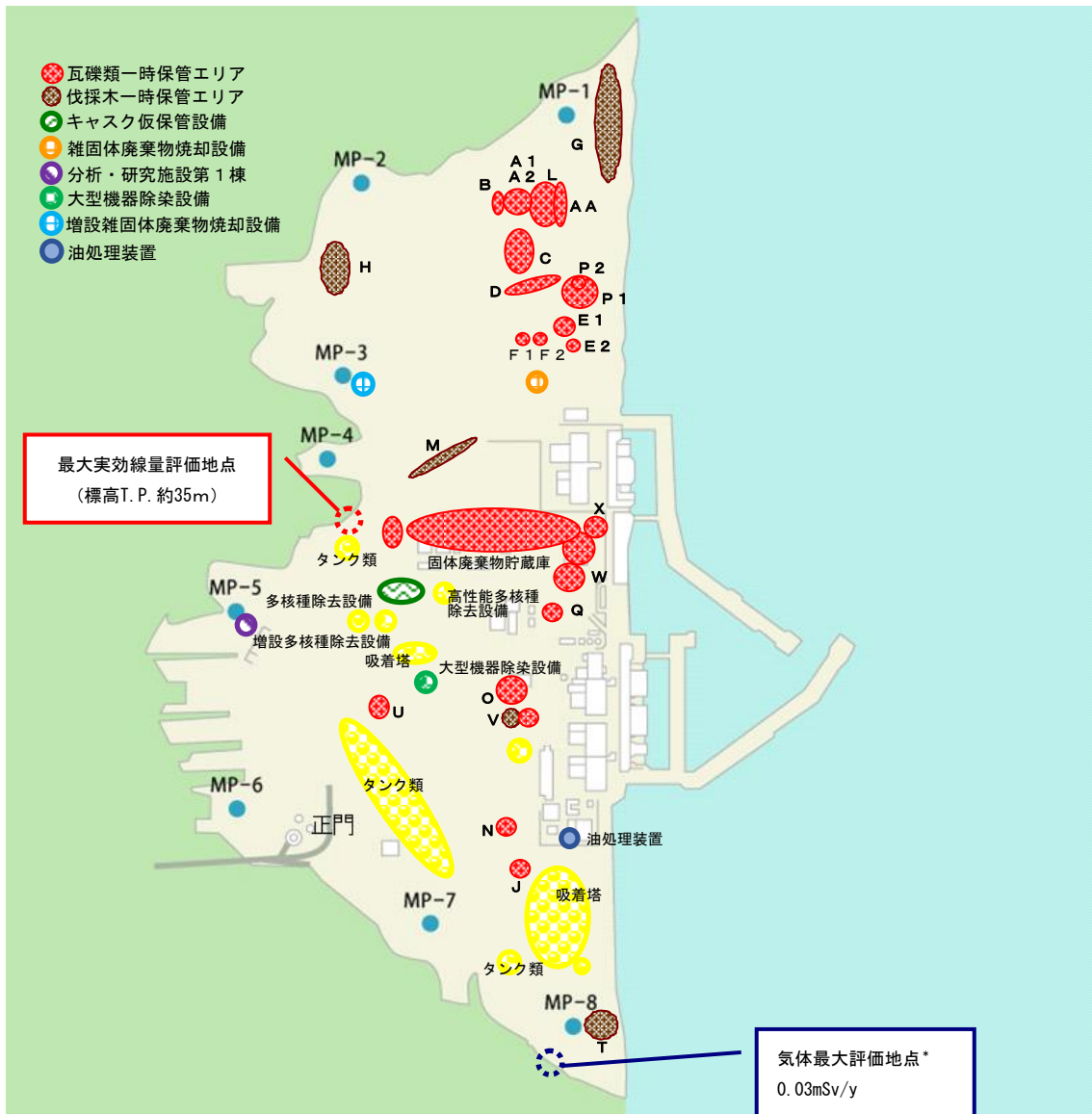


図2. 2. 2-2 敷地境界線上の最大実効線量評価地点

* : 1~4号機原子炉建屋(原子炉格納容器を含む)以外からの追加的放出は極めて少ないと考えられるため、1~4号機原子炉建屋からの放出量により評価

2.2.2.4 添付資料

- 添付資料－1 使用済セシウム吸着塔一時保管施設におけるセシウム吸着装置・第二セシウム吸着装置吸着塔の線源条件と保管上の制限について
- 添付資料－2 瓦礫類および伐採木一時保管エリアにおける敷地境界線量評価について
- 添付資料－3 実態に近づける線量評価方法について
- 添付資料－4 敷地境界における直接線・スカイシャイン線の評価結果
- 添付資料－5 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線量評価条件について
- 添付資料－6 サブドレン他浄化設備の線量評価条件について

使用済セシウム吸着塔一時保管施設における
セシウム吸着装置・第二セシウム吸着装置吸着塔の線源条件と保管上の制限について

1. 保管上の制限内容

使用済セシウム吸着塔一時保管施設におけるセシウム吸着装置および第二セシウム吸着装置の吸着塔の線源条件については、滞留水中の放射能濃度が低下してきていることに伴って吸着塔内のセシウム吸着量も運転当初から変化していると考えられることから、吸着塔側面の線量率の実測値に基づき、実態を反映した線源条件とした。2. に後述するように、セシウム吸着装置吸着塔についてはK1~K8の8段階に、第二セシウム吸着装置吸着塔についてはS1~S4の4段階に区分し、図1~3のように第一・第三・第四施設の配置モデルを作成し、敷地境界線量に対する2.2.2.2.1(1)に示した評価値を求めた。よって、保管後の線量影響が評価値を超えぬよう、図1~3を保管上の制限として適用することとする。

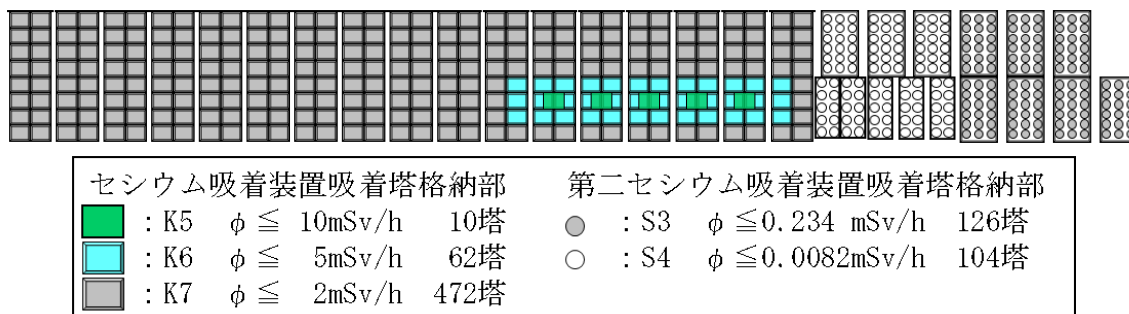


図1 第一施設の吸着塔格納配置計画 (ϕ : 吸着塔側面線量率)

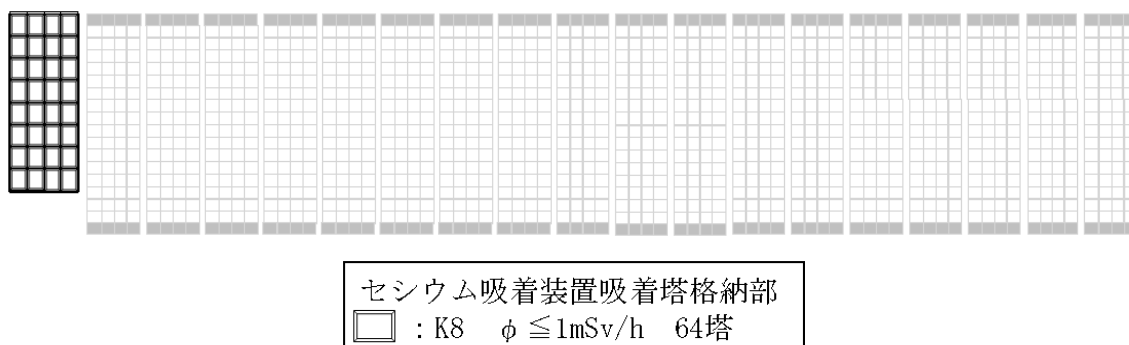


図2 第三施設の吸着塔格納配置計画 (ϕ : 吸着塔側面線量率)
(セシウム吸着装置吸着塔格納部 : 黒線部)

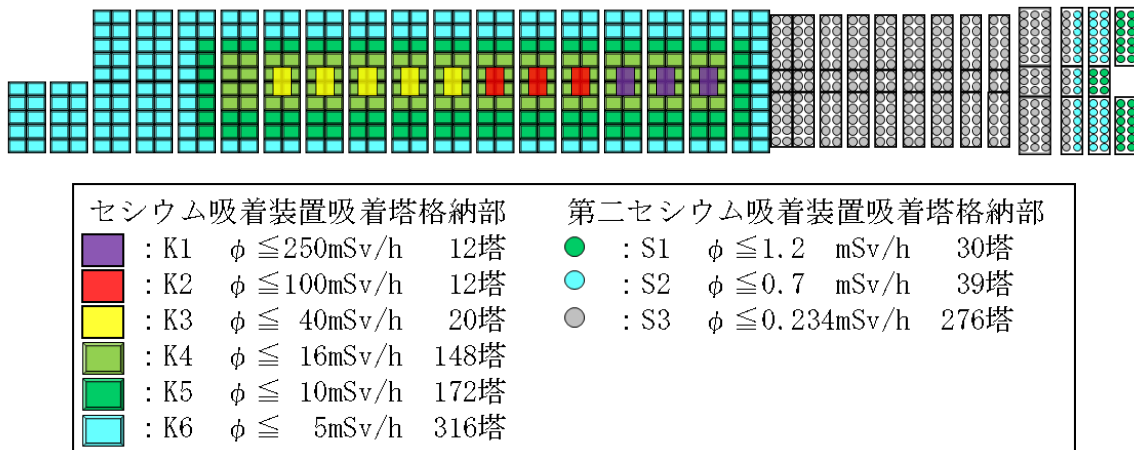


図3 第四施設の吸着塔格納配置計画 (ϕ : 吸着塔側面線量率)

なお、図1～3の配置の結果、各施設が敷地境界に及ぼす線量は、第一施設及び第三施設についてはNo. 7、第四施設についてはNo. 70への影響が最大になるとの評価結果を得ている。

2. 吸着塔の側面線量率の実態を反映した線源条件の設定

2.1 セシウム吸着装置吸着塔の線源設定

敷地境界線量評価用の線源条件として、別添-1所載の初期の使用済吸着塔側部の線量率測定結果を参考に、表1に示すK1～K8に線源条件を分類した。低線量側のK4～K8については、当初設計との比率に応じて、それぞれの分類に属する吸着塔あたりのセシウム吸着量を表1のように設定した。低線量側吸着塔の遮蔽厚が7インチであるのに対し、K1～K3の高線量側吸着塔は、すべてSMZスキッドから発生した3インチ遮蔽の吸着塔であるため、3インチ遮蔽でモデル化して、吸着塔側面線量率が表の値となるように線源条件を設定した。

表1 セシウム吸着装置吸着塔の線量評価用線源条件

| | Cs-134 (Bq) | Cs-136 (Bq) | Cs-137 (Bq) | 吸着塔側面線量率 (mSv/時) |
|----|------------------------|------------------------|------------------------|---------------------|
| K1 | 約 1.0×10^{14} | 約 1.9×10^{11} | 約 1.2×10^{14} | 250 |
| K2 | 約 4.0×10^{13} | 約 7.6×10^{10} | 約 4.9×10^{13} | 100 |
| K3 | 約 1.6×10^{13} | 約 3.0×10^{10} | 約 1.9×10^{13} | 40 |
| K4 | 約 6.9×10^{14} | 約 1.3×10^{12} | 約 8.3×10^{14} | 16 |
| K5 | 約 4.3×10^{14} | 約 8.1×10^{11} | 約 5.2×10^{14} | 10 |
| K6 | 約 2.2×10^{14} | 約 4.1×10^{11} | 約 2.6×10^{14} | 5 |
| K7 | 約 8.6×10^{13} | 約 1.6×10^{11} | 約 1.0×10^{14} | 2 |
| K8 | 約 4.3×10^{13} | 約 8.1×10^{10} | 約 5.2×10^{13} | 1 |

上記のカテゴリーを図1～3のように適用して敷地境界線量を評価した。よって図にK1～K8として示したエリアに格納可能となる吸着塔の側面線量率の制限値は、表2の格納制限の値となる。同表に、平成27年10月までに発生したセシウム吸着装置吸着塔の線量範囲ごとの発生数を示す。いずれのカテゴリーでも、より高い線量側のカテゴリーに保管容量の裕度を確保しており、当面の吸着塔保管に支障を生じることはない。なお、同じエリアに格納されるセシウム吸着装置吸着塔以外の吸着塔の線量率も最大で2.5mSv/時（2塔、他は2mSv/時以下）にとどまっており、K6～K8に割り当てた容量で格納できる。

表2 セシウム吸着装置吸着塔の線量別発生実績と保管容量確保状況

| | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | K7 | K8 |
|---------------|-----------------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|
| 評価設定(mSv/時) | 250 | 100 | 40 | 16 | 10 | 5 | 2 | 1 |
| 格納制限(mSv/時) | $250 \geq \phi$ | $100 \geq \phi$ | $40 \geq \phi$ | $16 \geq \phi$ | $10 \geq \phi$ | $5 \geq \phi$ | $2 \geq \phi$ | $1 \geq \phi$ |
| 線量範囲(mSv/時)** | $250 \geq \phi > 100$ | 100～40 | 40～16 | 16～10 | 10～5 | 5～2 | 2～1 | 1以下 |
| 発生数実績*** | 9 | 5 | 16 | 79 | 173 | 72 | 39 | 262 |
| 保管容量**** | 12 | 12 | 20 | 148 | 182 | 378 | 472 | 64 |

※：K2～K8の線量範囲（不等号の適用）はK1に準ずる。（平成27年10月21日現在）

：線量未測定の数19本を含まず。*：第一・第三・第四施設の合計。

2.2 第二セシウム吸着装置吸着塔の線源設定

平成26年8月31日までに一時保管施設に保管した112本のうち、平成23年8月の装置運転開始から一年間以内に保管したもの50本、それ以降保管したもの62本の吸着塔側面線量率（図4参照）の平均値はそれぞれ0.65mSv/時、0.12mSv/時であった。この実績を包絡する線源条件として、側面線量率が実績最大の1.2mSv/時となる値（S1）、0.7mSv/時となる値（S2）、およびS2の1/3の値（S3）を用いることとし、それぞれの分類に属する吸着塔あたりのセシウム吸着量を表3のように設定した。第二セシウム吸着装置吸着塔を格納するエリアには、線量率が大幅に低い高性能多核種除去設備吸着塔も格納することから、そのエリアについてはS4として線源設定することとした。高性能多核種除去設備から発生する使用済み吸着塔で想定線量が最大である多核種吸着塔（1～3塔目）をモデル化した場合と、第二セシウム吸着装置吸着塔でモデル化した場合の評価結果比較により、より保守的な評価（高い敷地境界線量）を与えた後方でS4をモデル化することとした。

上記のカテゴリーを図1～3のように適用して敷地境界線量を評価した。よって図にS1～S4として示したエリアに格納可能となる吸着塔の側面線量率の制限値は、表4の格納制限の値となる。同表に、平成27年10月までに発生した第二セシウム吸着装置吸着塔の線量範囲ごとの発生数を示す。いずれのカテゴリーでも、より高い線量側のカテゴリーに保管容量の裕度を確保しており、当面の吸着塔保管に支障を生じることはない。

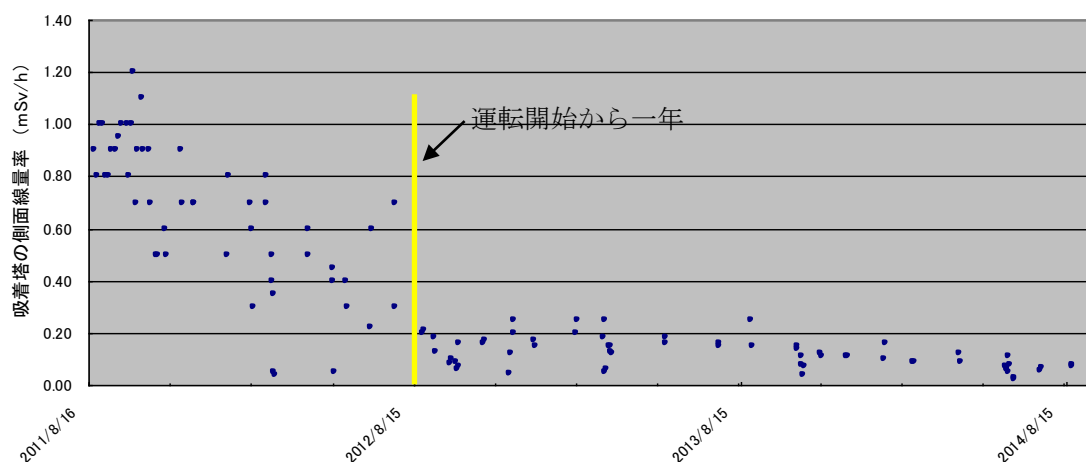


図4 一時保管施設に保管した第二セシウム吸着装置吸着塔の発生時期と側面線量率分布

表3 第二セシウム吸着装置吸着塔の線量評価用線源条件

| | Cs-134 (Bq) | Cs-137 (Bq) | 吸着塔側面線量率 (mSv/時) |
|----|----------------------|----------------------|---------------------|
| S1 | 5.1×10^{15} | 5.1×10^{15} | 1.2 |
| S2 | 3.0×10^{15} | 3.0×10^{15} | 0.7 |
| S3 | 1.0×10^{15} | 1.0×10^{15} | 0.234 |
| S4 | 3.5×10^{13} | 3.5×10^{13} | 0.0082 |

表4 第二セシウム吸着装置吸着塔の線量別発生実績と保管容量確保状況

| | S1 | S2 | S3 | S4 |
|--------------------------|-----------------------|------------------|---------------------|--------------------|
| 評価設定(mSv/時) | 1.2 | 0.7 | 0.234 | 0.0082 |
| 格納制限(mSv/時) | $1.2 \geq \phi$ | $0.7 \geq \phi$ | $0.234 \geq \phi$ | $0.0082 \geq \phi$ |
| 線量範囲(mSv/時) [*] | $1.2 \geq \phi > 0.7$ | $0.7 \sim 0.234$ | $0.234 \sim 0.0082$ | 0.0082 以下 |
| 発生数実績 | 21 | 31 | 96 | 0 ^{**} |
| 保管容量 ^{***} | 30 | 39 | 402 | 104 |

^{*}: S2～S8 の線量範囲 (不等号の適用) は S1 に準ずる。(平成 27 年 10 月 21 日現在)

^{**}: 高性能多核種除去設備及び R0 濃縮水処理設備の吸着塔 82 本の側面線量率はいずれも 0.0082mSv/時未満である。 ^{***}: 第一・第四施設の合計。

3. 被ばく軽減上の配慮

第一・第四施設に格納する,他のものより大幅に線量が高いセシウム吸着装置吸着塔は,関係作業者が通行しうるボックスカルバート間の通路に面しないように配置する計画とした。また通路入口部に通路内の最大線量率を表示して注意喚起することにより,無駄な被ばくを避けられるようにすることとする。

初期のセシウム吸着装置使用済吸着塔の線源設定について

当初設計では、吸着塔あたりの放射能濃度を表1に示すように推定し、この場合の吸着塔側面線量率を、MCNPコードによる評価により14mSv/時と評価した。使用済吸着塔の側面線量率から、低線量吸着塔(10mSv/時未満)、中線量吸着塔(10mSv/時以上40mSv/時未満)、高線量吸着塔(40mSv/時以上)に分類したところ、側面線量率の平均値はそれぞれ5, 12.9, 95mSv/時であった。低・中線量吸着塔については、当初設計との比率に応じて、それぞれの分類に属する吸着塔あたりのセシウム吸着量を表1のように設定した。また、低・中線量吸着塔の遮蔽厚が7インチであるのに対し、高線量吸着塔は、すべて前段のSMZスキッドから発生した3インチ遮蔽の吸着塔であるため、これをモデル化して、側面線量率が95mSv/時となるように線源条件を設定した。これらの値は、平成26年度末までの敷地境界線量に及ぼす吸着塔一時保管施設の影響の評価に用いた。

平成23年6月からの3か月ごとの期間に発生した使用済吸着塔の低、中、高線量吸着塔の割合を図1に示す。運転開始初期には中・高線量吸着塔の割合が高かったが、滞留水中の放射能濃度低下に伴い、低線量吸着塔の割合が高くなっている。

表1 セシウム吸着装置吸着塔の線源条件

| | Cs-134 (Bq) | Cs-136 (Bq) | Cs-137 (Bq) | 吸着塔側面線量率 (mSv/時) |
|---------|------------------------|------------------------|------------------------|---------------------|
| 当初設計吸着塔 | 約 6.0×10^{14} | 約 1.1×10^{12} | 約 7.3×10^{14} | 14 (計算値) |
| 低線量吸着塔 | 約 2.2×10^{14} | 約 4.1×10^{11} | 約 2.6×10^{14} | 5 |
| 中線量吸着塔 | 約 5.6×10^{14} | 約 1.1×10^{12} | 約 6.7×10^{14} | 12.9 |
| 高線量吸着塔 | 約 3.8×10^{13} | 約 7.2×10^{10} | 約 4.6×10^{13} | 95 |

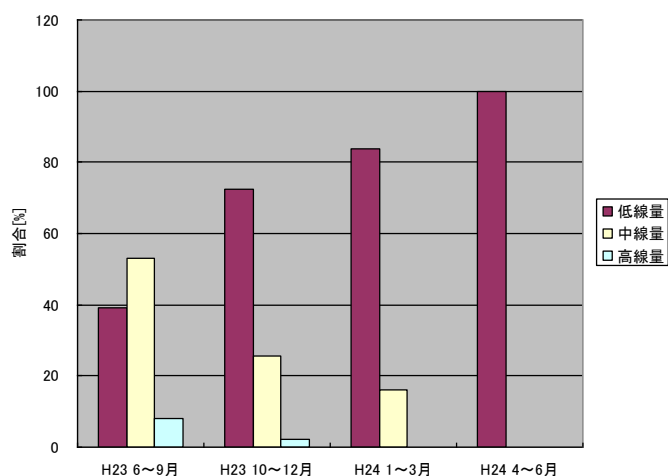


図1 使用済セシウム吸着装置吸着塔の発生時期による割合の変化

瓦礫類および伐採木一時保管エリアにおける敷地境界線量評価について

敷地周辺における線量評価のうち、瓦礫類および伐採木一時保管エリアからの放射線に起因する実効線量を評価するため、各エリアの線源形状をモデル化し、MCNPコードを用いて評価している。

一時保管エリアのうち、保管される廃棄物の形状が多様で、一時保管エリアを設定する時点で、線源の規模は確定できるが線源形状が変動する可能性がある一時保管エリアについては、線源形状を円柱にモデル化した評価を行った。(図1)

なお、円柱にモデル化している一時保管エリアについては、保管完了後に実績を反映し、線源を実態に近い形状にモデル化した詳細な評価を行うこととする。対象となる一時保管エリアを表1に示す。

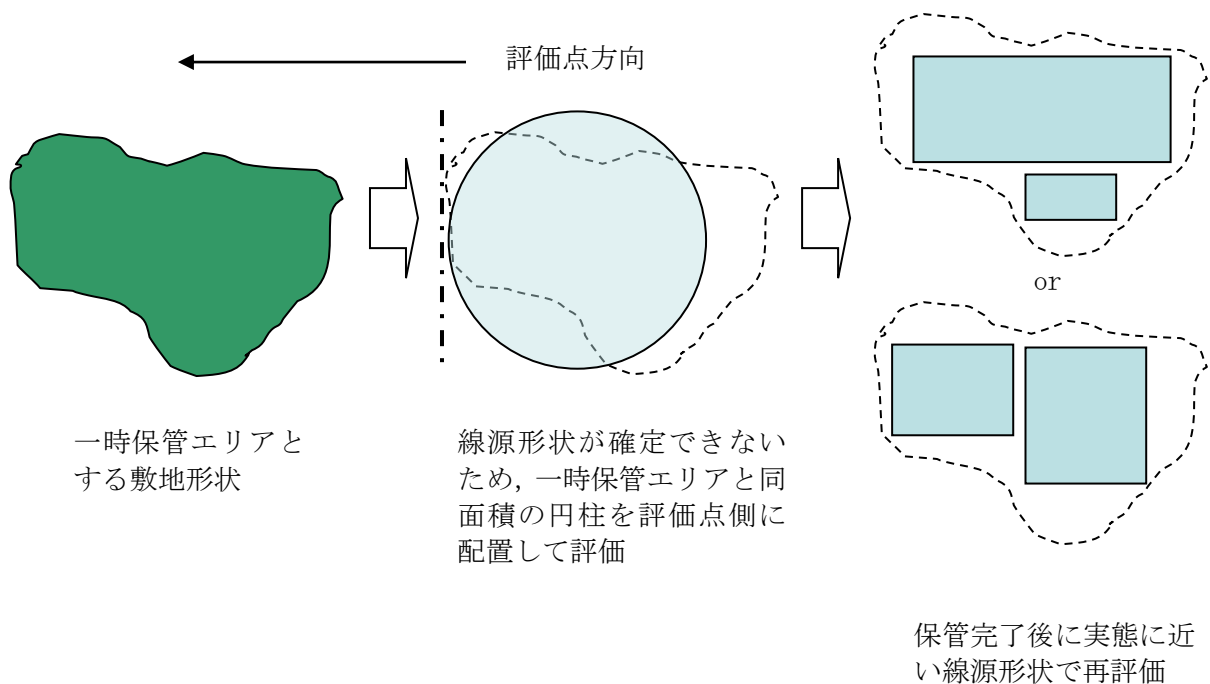


図1 線量評価イメージ

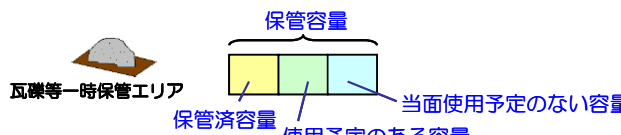

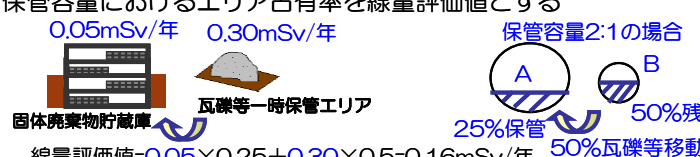
表1 詳細評価実施エリア

| エリア名称 |
|---------------------|
| 一時保管エリアA1 (ケース2) |
| 一時保管エリアA2 (ケース2) |
| 一時保管エリアB |
| 一時保管エリアC |
| 一時保管エリアD |
| 一時保管エリアE1 |
| 一時保管エリアE2 |
| 一時保管エリアF1 |
| 一時保管エリアF2 |
| 一時保管エリアG |
| 一時保管エリアH |
| 一時保管エリアJ |
| 一時保管エリアN |
| 一時保管エリアO |
| 一時保管エリアP1 |
| 一時保管エリアP2 |
| 一時保管エリアQ |
| 一時保管エリアT |
| 一時保管エリアV |
| 一時保管エリアW |
| 一時保管エリアX |
| 一時保管エリアAA |

実態に近づける線量評価方法について

現状の瓦礫類・伐採木の一時保管エリアにおける敷地境界線量評価は、施設やエリアを枠取りの考え方で、受け入れ上限値の線量を有する廃棄物が保守的にあらかじめ満杯になった条件で実施しており、実際の運用と比較すると保守的な評価となっている。このため、実測線量率に基づいた線源条件により敷地境界線量の再評価を行い、より実態に近づけるものとする。

以下に、具体的な線量評価方法を示す。

| | 説明（数字は一例） | 効果 |
|------------|--|--|
| <p>方法1</p> | <p>保管エリアの中で、定置済の瓦礫は実測評価、今後使用予定の分は受け入れ上限値評価、当面使用予定のない分は評価値から除外する</p>  | <p>満杯になったとした設計値評価に対して実態に近い保管容量で評価可能である</p> |
| <p>方法2</p> | <p>新たな固体廃棄物貯蔵庫設置に伴い瓦礫等一時保管エリアを移動する等により解除する場合、重複する施設の線量評価値はカウントしない</p>  | <p>線量評価値の重複による過度の保守性をなくすることができる</p> |
| <p>方法3</p> | <p>保管エリア間で瓦礫等を移動する場合、各々のエリアの線量評価値×保管容量におけるエリア占有率を線量評価値とする</p>  | <p>物量の出入りを反映するため実態に近い線量評価が可能である</p> |

一時保管エリアLについては、方法1を適用して敷地境界の線量評価を行った。

なお、今後は、その他の一時保管エリアについても、実測値による評価以外の線量評価方法（方法1～3のいずれか）を必要に応じて適用していく。

敷地境界における直接線・スカイシャイン線の評価結果

| 敷地境界 評価地点 | 評価地点 の標高 「m」 | 敷地内各施設からの 直接線・スカイシャイン線 「単位:mSv/年」 | 敷地境界 評価地点 | 評価地点 の標高 「m」 | 敷地内各施設からの 直接線・スカイシャイン線 「単位:mSv/年」 |
|--------------|--------------------|---|--------------|--------------------|---|
| No.1 | T.P.約4 | 0.06 | No.51 | T.P.約32 | 0.02 |
| No.2 | T.P.約18 | 0.11 | No.52 | T.P.約39 | 0.03 |
| No.3 | T.P.約18 | 0.10 | No.53 | T.P.約39 | 0.16 |
| No.4 | T.P.約19 | 0.18 | No.54 | T.P.約39 | 0.16 |
| No.5 | T.P.約16 | 0.29 | No.55 | T.P.約39 | 0.04 |
| No.6 | T.P.約16 | 0.29 | No.56 | T.P.約33 | 0.01 |
| No.7 | T.P.約21 | 0.53 | No.57 | T.P.約39 | 0.02 |
| No.8 | T.P.約16 | 0.31 | No.58 | T.P.約39 | 0.04 |
| No.9 | T.P.約14 | 0.17 | No.59 | T.P.約39 | 0.09 |
| No.10 | T.P.約15 | 0.09 | No.60 | T.P.約41 | 0.05 |
| No.11 | T.P.約17 | 0.18 | No.61 | T.P.約42 | 0.02 |
| No.12 | T.P.約17 | 0.14 | No.62 | T.P.約38 | 0.02 |
| No.13 | T.P.約16 | 0.14 | No.63 | T.P.約44 | 0.04 |
| No.14 | T.P.約18 | 0.14 | No.64 | T.P.約44 | 0.07 |
| No.15 | T.P.約21 | 0.12 | No.65 | T.P.約41 | 0.14 |
| No.16 | T.P.約26 | 0.11 | No.66 | T.P.約40 | 0.55 |
| No.17 | T.P.約34 | 0.16 | No.67 | T.P.約39 | 0.32 |
| No.18 | T.P.約37 | 0.08 | No.68 | T.P.約37 | 0.44 |
| No.19 | T.P.約33 | 0.03 | No.69 | T.P.約36 | 0.27 |
| No.20 | T.P.約37 | 0.03 | No.70 | T.P.約35 | 0.58 |
| No.21 | T.P.約38 | 0.03 | No.71 | T.P.約32 | 0.58 |
| No.22 | T.P.約34 | 0.02 | No.72 | T.P.約29 | 0.49 |
| No.23 | T.P.約35 | 0.02 | No.73 | T.P.約29 | 0.22 |
| No.24 | T.P.約38 | 0.03 | No.74 | T.P.約35 | 0.10 |
| No.25 | T.P.約39 | 0.03 | No.75 | T.P.約31 | 0.07 |
| No.26 | T.P.約32 | 0.02 | No.76 | T.P.約31 | 0.10 |
| No.27 | T.P.約31 | 0.02 | No.77 | T.P.約15 | 0.36 |
| No.28 | T.P.約39 | 0.03 | No.78 | T.P.約19 | 0.40 |
| No.29 | T.P.約39 | 0.11 | No.79 | T.P.約19 | 0.21 |
| No.30 | T.P.約39 | 0.12 | No.80 | T.P.約19 | 0.07 |
| No.31 | T.P.約39 | 0.04 | No.81 | T.P.約35 | 0.11 |
| No.32 | T.P.約31 | 0.02 | No.82 | T.P.約38 | 0.22 |
| No.33 | T.P.約33 | 0.02 | No.83 | T.P.約40 | 0.11 |
| No.34 | T.P.約38 | 0.02 | No.84 | T.P.約41 | 0.05 |
| No.35 | T.P.約38 | 0.02 | No.85 | T.P.約37 | 0.03 |
| No.36 | T.P.約39 | 0.05 | No.86 | T.P.約33 | 0.05 |
| No.37 | T.P.約39 | 0.12 | No.87 | T.P.約26 | 0.06 |
| No.38 | T.P.約39 | 0.12 | No.88 | T.P.約22 | 0.15 |
| No.39 | T.P.約39 | 0.04 | No.89 | T.P.約20 | 0.34 |
| No.40 | T.P.約32 | 0.02 | No.90 | T.P.約20 | 0.49 |
| No.41 | T.P.約31 | 0.01 | No.91 | T.P.約20 | 0.34 |
| No.42 | T.P.約39 | 0.04 | No.92 | T.P.約21 | 0.51 |
| No.43 | T.P.約39 | 0.11 | No.93 | T.P.約20 | 0.53 |
| No.44 | T.P.約39 | 0.11 | No.94 | T.P.約28 | 0.40 |
| No.45 | T.P.約39 | 0.04 | No.95 | T.P.約21 | 0.27 |
| No.46 | T.P.約30 | 0.01 | No.96 | T.P.約19 | 0.15 |
| No.47 | T.P.約32 | 0.02 | No.97 | T.P.約15 | 0.06 |
| No.48 | T.P.約39 | 0.03 | No.98 | T.P.約23 | 0.08 |
| No.49 | T.P.約39 | 0.03 | No.99 | T.P.約25 | 0.03 |
| No.50 | T.P.約35 | 0.02 | No.100 | T.P.約-1 | 0.02 |

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線量評価条件について

1. 多核種除去設備の線量評価条件について

1.1 評価対象設備・機器

多核種除去設備の評価対象設備・機器を表1に示す。

表1 評価対象設備・機器（多核種除去設備）

| 設備・機器 | 評価対象とした機器数 (基数×系列) | 放射能条件 | 遮へい体 | |
|---------------------|-----------------------|-------|-------------------|--------------------------------|
| 前処理設備1 (鉄共沈処理) | バッチ処理タンク | 1×3 | 汚染水 (処理対象水) | なし |
| | 循環タンク | 1×3 | スラリー (鉄共沈処理) | 鉄 100mm |
| | デカントタンク | 1×3 | 汚染水 (処理対象水) | なし |
| | 循環タンク弁スキッド | 1×3 | スラリー (鉄共沈処理) | 鉛 18mm |
| | クロスフロー フィルタスキッド | 1×3 | スラリー (鉄共沈処理) | 鉛 8mm (配管周囲) 鉛 9mm (スキッド周囲) |
| | スラリー移送配管 | 1×3 | スラリー (鉄共沈処理) | 鉛 18mm |
| | スラリー移送配管 (40A-30m) | 1×3 | スラリー (鉄共沈処理) | 鉛 8mm |
| 前処理設備2 (炭酸塩沈殿処理) | 共沈タンク | 1×3 | 汚染水 (処理対象水) | なし |
| | 供給タンク | 1×3 | 汚染水 (処理対象水) | なし |
| | クロスフロー フィルタスキッド | 1×3 | スラリー (炭酸塩沈殿処理) | 鉛 4mm (配管周囲) 鉛 9mm (スキッド周囲) |
| | スラリー移送配管 (40A-40m) | 1×3 | スラリー (炭酸塩沈殿処理) | 鉛 4mm |
| 多核種除去装置 | 吸着塔 (吸着材2) | 1×3 | 吸着材2 | 鉄 50mm |
| | 吸着塔 (吸着材3) | 1×3 | 吸着材3 | |
| | 吸着塔 (吸着材6) | 1×3 | 吸着材6 | |
| | 吸着塔 (吸着材5) | 1×3 | 吸着材5 | |
| | 処理カラム (吸着材7) | 1×3 | 吸着材7 | なし |
| 高性能容器 (HIC) | スラリー (鉄共沈処理) 用 | 1×3 | スラリー (鉄共沈処理) | 鉄 112mm |
| | スラリー (炭酸塩沈殿 処理) 用 | 1×3 | スラリー (炭酸塩沈殿処理) | 鉄 112mm |
| | 吸着材2用 | 1 | 吸着材2※ | 鉄 112mm |
| | 吸着材3用 | 1 | 吸着材3※ | 鉄 112mm |
| | 吸着材6用 | 1 | 吸着材6※ | 鉄 112mm |
| | 吸着材5用 | 1 | 吸着材5※ | 鉄 112mm |

※吸着塔収容時は，平均的な濃度（最大吸着量の55%）を用いて評価を行うが
高性能容器収容時には，最大吸着量で評価を実施。

1.2 放射能条件の設定

多核種除去設備の放射能条件は以下の事項を考慮して設定する。

- スラリーは、クロスフローフィルタで濃縮されることから、スラリー濃度は濃縮前～濃縮後の平均的な濃度を考慮する。スラリー（鉄共沈処理）の濃度は、約 70g/L～約 84g/L の平均値である約 77g/L より設定し、スラリー（炭酸塩沈殿処理）の濃度は、初期の設計では最大約 305g/L としているが運転実績より知見が得られたことから、約 195g/L～236g/L の平均値である約 215g/L より設定する。
- 各吸着材の吸着量は、吸着塔のメリーゴーランド運用を考慮すると、最大吸着量の概ね 10%～100%の間で推移し、平均的には最大吸着量の 55%程度となる。よって、各吸着材の放射能濃度は、平均的な吸着量を考慮して設定。
- スラリー、吸着材の放射能濃度は、想定される濃度に対して、保守的に 30%を加算して評価を行う。

2. 増設多核種除去設備の線量評価条件

2.1 評価対象設備・機器

増設多核種除去設備の評価対象設備・機器を表 2 に示す。

表 2 評価対象設備・機器（増設多核種除去設備）

| | 設備・機器 | 評価上考慮する 基数×系列 | 放射能条件 | 遮へい体 |
|----------------|----------------|------------------|--------|------------------------------|
| 処理水受入 | 処理水受入タンク | 1×1 | 汚染水 | なし |
| 前処理設備 | 共沈・供給タンクスキッド | 1×3 | 汚染水 | 鉄：40～80mm |
| | クロスフローフィルタスキッド | 1×3 | スラリー | 鉄：20～60mm |
| | スラリー移送配管 | 1×3 | スラリー | 鉄：28mm |
| 多核種吸着塔 | 吸着塔（吸着材 1） | 1×3 | 吸着材 1 | 鉄：30～80mm |
| | 吸着塔（吸着材 2） | 1×3 | 吸着材 2 | |
| | 吸着塔（吸着材 4） | 1×3 | 吸着材 4 | |
| | 吸着塔（吸着材 5） | 1×3 | 吸着材 5 | |
| 高性能容器 (HIC) | スラリー（前処理） | 1×3 | スラリー | コンクリート 及びハッチ (鉄：120mm) |
| | 吸着材（吸着材 1） | 1×1 | 吸着材 1※ | |
| | 吸着材（吸着材 2） | 1×1 | 吸着材 2※ | |
| | 吸着材（吸着材 4） | 1×1 | 吸着材 4※ | |
| | 吸着材（吸着材 5） | 1×1 | 吸着材 5※ | |

※吸着塔収容時は、平均的な濃度（最大吸着量の 55%）を用いて評価を行うが
高性能容器収容時には、最大吸着量で評価を実施。

2.2 放射能条件の設定

増設多核種除去設備の放射能条件は以下の事項を考慮して設定する。

- ・ スラリーは、クロスフローフィルタで濃縮されることから、スラリー濃度は濃縮前～濃縮後の平均的な濃度を考慮し、スラリーの濃度は、195g/L～236g/L の平均値である約 215g/L より設定する。
- ・ 各吸着材の吸着量は、吸着塔のメリーゴーランド運用を考慮すると、最大吸着量の概ね 10%～100%の間で推移し、平均的には最大吸着量の 55%程度となる。よって、各吸着材の放射能濃度は、平均的な吸着量を考慮して設定。
- ・ スラリー、吸着材の放射能濃度は、想定される濃度に対して、保守的に 30%を加算して評価を行う。

3. 高性能多核種除去設備の線量評価条件

3.1 評価対象設備・機器

高性能多核種除去設備の評価対象設備・機器を表 3 に示す。

表 3 評価対象設備・機器（高性能多核種除去設備）

| 機器 | | 評価上考慮する基数（基） | 放射能条件 |
|---------|----------|--------------|-----------------|
| 前処理フィルタ | 1 塔目 | 1 | 前処理フィルタ 1 塔目 |
| | 2 塔目 | 1 | 前処理フィルタ 2 塔目 |
| | 3～4 塔目 | 2 | 前処理フィルタ 3～4 塔目 |
| 多核種吸着塔 | 1～3 塔目 | 3 | 多核種除去塔 1～3 塔目 |
| | 4～5 塔目 | 2 | 多核種除去塔 4～5 塔目 |
| | 6～8 塔目 | 3 | 多核種除去塔 6～8 塔目 |
| | 9～10 塔目 | 2 | 多核種除去塔 9～10 塔目 |
| | 11～13 塔目 | 3 | 多核種除去塔 11～13 塔目 |

3.2 放射能条件の設定

高性能多核種除去設備の放射能条件は以下の事項を考慮して設定する。

- ・ 吸着材の放射能濃度は、各フィルタ・吸着塔の入口濃度から除去率、通水量（機器表面線量が 1mSv/h 以下となるよう設定）を考慮して算出した値に保守的に 30%を加算して評価を行う。
- ・ 多核種吸着塔 1～5 塔目の線源は、Cs の吸着量分布を考慮し、吸着塔の高さ方向に均等 5 分割し、各層に線源を設定する。

以上

サブドレン他浄化設備の線量評価条件について

1. サブドレン他浄化設備の線量評価条件

1.1 評価対象設備・機器

サブドレン他浄化設備の評価対象設備・機器を表1に示す。なお、吸着塔に収容する吸着材の構成は、最も保守的なケースとして、吸着塔1～3をセシウム・ストロンチウム同時吸着塔、吸着塔4をアンチモン吸着塔、吸着塔5を重金属塔として評価した。

表1 評価対象設備・機器（サブドレン他浄化設備）

| 機器 | | 評価上考慮する基数（基） | 放射能条件 |
|---------|--------|--------------|----------------|
| 前処理フィルタ | 1～2 塔目 | 4 | 前処理フィルタ 1～2 塔目 |
| | 3 塔目 | 2 | 前処理フィルタ 3 塔目 |
| | 4 塔目 | 2 | 前処理フィルタ 4 塔目 |
| 吸着塔 | 1～3 塔目 | 6 | 吸着塔 1～3 塔目 |
| | 4 塔目 | 2 | 吸着塔 4 塔目 |
| | 5 塔目 | 2 | 吸着塔 5 塔目 |

1.2 放射能条件の設定

サブドレン他浄化設備の放射能条件は以下の事項を考慮して設定する。

- ・ 前処理フィルタ及び吸着塔は、各々が交換直前で放射性物質の捕捉量又は吸着量が最大になっているものとする。
- ・ 前処理フィルタ1～2は、フィルタ2塔に分散する放射性物質の全量が前処理フィルタ2で捕捉されているものとする。
- ・ 吸着塔1～3は、吸着塔3塔に分散する放射性物質の全量が吸着塔1で吸着されているものとする。
- ・ 吸着塔のうちアンチモン吸着塔、重金属塔は除外可能とし、セシウム・ストロンチウム同時吸着塔は最大5塔まで装填可能とするが、表1が最も保守的なケースとなる。

以上

2.2.3 放射性液体廃棄物等による線量評価

2.2.3.1 線量評価の方法

(1) 評価対象核種

サブドレン他浄化設備の処理済水は、Cs-134, Cs-137, Sr-90, H-3 (以下、「主要核種」という)、及びその他 37 核種 (計 41 核種※) を評価対象核種とする。

(※ 41 核種は、「Ⅲ 第 3 編 2.1.2 放射性液体廃棄物等の管理」を参照)

その他の放射性液体廃棄物等の評価対象核種は、41 核種のうち線量評価上有意な主要核種とする。

(2) 線量評価の方法

排水する系統の実効線量は、排水する系統ごとに評価対象核種の放射性物質濃度の告示に定める周辺監視区域外の水中の濃度限度との比 (以下、「告示濃度限度比」という) の和から求め、最大の告示濃度限度比の和を排水の実効線量とする。

散水による実効線量は、散水した水の γ 線に起因する敷地境界の実効線量、及び散水した水の H-3 を吸入摂取した場合の敷地境界の実効線量を考慮する。

2.2.3.2 各系統における線量評価

(1) 評価対象の系統

以下の系統について線量評価を行う。

○排水する系統

- ・地下水バイパス水
- ・堰内雨水
- ・サブドレン他水処理施設の処理済水

○散水する系統

- ・堰内雨水
- ・5・6号機滞留水の処理済水

(2) 排水による線量評価

地下水バイパス水については、次の運用目標を満足していることを確認の上、排水するため、実効線量は 0.22mSv/年となる。

運用目標

| | | |
|--------|---|------|
| Cs-134 | 1 | Bq/L |
| Cs-137 | 1 | Bq/L |
| Sr-90※ | 5 | Bq/L |

H-3 1, 500 Bq/L

(※ Sr-90 の分析・評価方法の詳細は「Ⅲ 第3編 2.1.2 放射性液体廃棄物等の管理」を参照)

サブドレン他浄化設備の処理済水については、次の運用目標を満足していることを確認の上、排水するため、主要核種の排水による実効線量は最大でも 0.15mSv/年となる。

運用目標

Cs-134 1 Bq/L

Cs-137 1 Bq/L

Sr-90※ 3(1)Bq/L

H-3 1, 500 Bq/L

(※ Sr-90 の分析・評価方法の詳細は「Ⅲ 第3編 2.1.2 放射性液体廃棄物等の管理」を参照)

なお、1～4号機建屋近傍から地下水を汲み上げており比較的放射性物質濃度が高いサブドレン他浄化設備の処理済水(処理対象の全てのピット)について、その他37核種※の検出限界濃度を下げて分析した結果、多くの核種が検出限界濃度未満であった。仮に検出限界値未満の核種についても検出限界濃度を用いて告示濃度限度比の和を評価したところ0.0034mSv/年未満となり、告示濃度限度比の和が極めて小さくなることを確認した。また、この試料について、主要核種の告示濃度限度比の和は、0.011mSv/年未満となった。(※ 測定データの詳細は、「Ⅲ 第3編 2.1.2 放射性液体廃棄物等の管理 添付資料-2」を参照)

この実測データに基づき、仮に主要核種が運用目標まで上昇した場合、それと同様な割合でその他37核種も上昇するものと仮定して、その他37核種の線量評価を行う。実測値に基づくその他37核種/主要核種の比が0.31であるので、これに主要核種による最大の実効線量0.15mSv/年を乗じ、その他37核種の実効線量は0.047mSv/年となった。よって、サブドレン他浄化設備の処理済水の排水による実効線量は、0.20mSv/年となった。

その他の排水する系統については、実効線量が0.22mSv/年以下となることを確認の上、排水する。

従って、放射性液体廃棄物等による実効線量は、上記のうち最大となる0.22mSv/年とする。

(3) 散水による線量評価

散水する系統については、実効線量が $0.22\text{mSv}/\text{年}$ 以下となることを確認の上、散水する。

堰内雨水を散水した水の H-3 を吸入摂取した場合の敷地境界の実効線量は $3.3 \times 10^{-2}\text{mSv}/\text{年}$ であり、5・6号機滞留水の処理済水を散水した水の H-3 を吸入摂取した場合の敷地境界の実効線量は $3.3 \times 10^{-2}\text{mSv}/\text{年}$ である。(詳細は、添付資料－1，添付資料－2を参照)

2.2.3.3 添付資料

添付資料－1 堰内雨水の構内散水における被ばく評価

添付資料－2 5・6号機滞留水処理済水の構内散水における被ばく評価

堰内雨水の構内散水における被ばく評価

堰内雨水を構内に散水した場合の被ばく評価を行った。

1. 実際の処理水（浄化試験結果）を散水した場合の評価

(1) 処理水の水質について

雨水処理設備等の浄化試験で堰内雨水を処理した水の分析結果と告示濃度限度に対する割合の和を以下に示す。

| | 告示濃度 (Bq/L) | 処理水 (Bq/L) |
|-----------------|-------------|------------|
| Cs-134 | 60 | ND (<0.58) |
| Cs-137 | 90 | ND (<0.72) |
| Sr-90 | 30 | ND (<5.0) |
| H-3 | 60000 | 110 |
| 告示濃度限度に対する割合の和* | | < 0.19 |

$$\ast \frac{Cs-134\text{濃度}[Bq/L]}{60[Bq/L]} + \frac{Cs-137\text{濃度}[Bq/L]}{90[Bq/L]} + \frac{Sr-90\text{濃度}^{\text{注}}[Bq/L]}{30[Bq/L]} + \frac{H-3\text{濃度}[Bq/L]}{60000[Bq/L]}$$

注) Sr-90の分析・評価方法の詳細は「Ⅲ 第3編 2.1.2 放射性液体廃棄物等の管理」を参照

(2) 被ばく評価について

<計算条件>

- ・散水量：1年間継続して240,000kg/日を散水したと仮定
- ・放射能濃度：Cs-134・・・ND (<0.58Bq/L), Cs-137・・・ND (<0.72Bq/L), H-3・・・110Bq/L, Sr-90・・・ND (<5Bq/L)
- ・放射性物質は地表5cmに留まると仮定（ただし、H-3は、地表に留まることは無いと考えられるため、1日の散水量等より実効線量を算出する）
- ・散水エリア中心に点線源があると考え、実効線量率定数を用いて距離減衰を加味して評価
作業員への実効線量：散水エリア中心から端までの最短距離・・・6m
敷地境界における実効線量：散水エリア端から敷地境界までの最短距離・・・50m
- ・作業員の滞在時間は、年間2000時間と仮定

<評価結果>

a. 作業員への実効線量

① 地面に沈着した放射性物質からのγ線に起因する実効線量

Sr は、Cs に比べ土壌分配係数が約 1/10 小さく、線質についても透過係数が十分に小さいことから、Cs のみに着目して評価を実施する。

$$E_{gw} = \sum_i A_i \cdot B_i \cdot T / m^2$$

E_{gw} : 地面に沈着した放射性物質からのγ線に起因する実効線量 (mSv/年)

A_i : 実効線量率定数 $\left(\frac{\mu\text{Sv/h}}{\text{MBq/m}^2}\right)$ 注1

Cs-134・・・0.211, Cs-137・・・0.0779

B_i : 放射エネルギー (Bq)

B_i = 散水する放射能濃度 (Bq/L) × 散水量 (kg)

T : 1 年間における作業時間 (h/y) 2000

m : 点線源からの距離 (m)

上記による計算の結果、地面に沈着した放射性物質からのγ線に起因する実効線量は年間約 2.4×10^{-3} mSv である。

② H-3 を吸入摂取した場合の実効線量

$$E_{bw} = C \cdot M_a \cdot K \cdot T$$

E_{bw} : H-3 を吸入摂取した場合の実効線量 (mSv/年)

C : 水蒸気中の H-3 濃度 (Bq/L)

C = H-3 の放射能濃度 (Bq/L) × 飽和水蒸気量 (g/m³)

飽和水蒸気量 : 17.2 (20°C の場合)

M_a : 呼吸率 (L/年) 注2 成人で 8.1×10^6

K : 吸入摂取した場合の実効線量係数 (mSv/Bq) 注3 1.8×10^{-8}

T : 1 年間における作業時間 (h/y) 2000

上記による計算の結果、H-3 を吸入した場合の実効線量は、年間約 6.3×10^{-5} mSv である。

なお、H-3 は生体組織中での平均飛程が約 $0.65 \mu\text{m}$ であるため、H-3 による被ばくに関しては内部被ばくのみ考慮する。

b. 敷地境界における一般公衆への実効線量

① 地面に沈着した放射性物質からのγ線に起因する実効線量

Sr は、Cs に比べ土壌分配係数が約 1/10 小さく、線質についても透過係数が十分に小さいことから、Cs のみに着目して評価を実施する。

$$E_{gw} = \sum_i A_i \cdot B_i \cdot T / m^2$$

E_{gw} : 地面に沈着した放射性物質からの γ 線に起因する実効線量 (mSv/年)

A_i : 実効線量率定数 $\left(\frac{\mu\text{Sv/h}}{\text{MBq/m}^2} \right)$ 注1

Cs-134・・・0.211, Cs-137・・・0.0799

B_i : 放射エネルギー (Bq)

$B_i =$ 散水する放射能濃度 (Bq/L) \times 散水量 (kg)

T : 1年間の時間数 (h/y) 8760

m : 点線源からの距離 (m)

上記による計算の結果、地面に沈着した放射性物質からの γ 線に起因する実効線量は年間約 1.5×10^{-4} mSv である。

② H-3 を吸入摂取した場合の実効線量

$$E_{bw} = C \cdot M_a \cdot K$$

E_{bw} : H-3 を吸入摂取した場合の実効線量 (mSv/年)

C : 水蒸気中の H-3 濃度 (Bq/L)

$C =$ H-3 の放射能濃度 (Bq/L) \times 飽和水蒸気量 (g/m³)

飽和水蒸気量 : 17.2 (20°C の場合)

M_a : 呼吸率 (L/年) 注2 成人で 8.1×10^6

K : 吸入摂取した場合の実効線量係数 (mSv/Bq) 注3 1.8×10^{-8}

上記による計算の結果、H-3 を吸入した場合の実効線量は、年間約 2.8×10^{-4} mSv である。H-3 は生体組織中での平均飛程が約 $0.65 \mu\text{m}$ であるため、H-3 による被ばくに関しては内部被ばくのみ考慮する。

なお、本評価結果は、距離による減衰を考慮しない保守的なものであり、散水場所の敷地境界からの距離に応じて、実効線量は減少する。

また、散水時における一般公衆への直接飛沫による被ばくは、散水場所から敷地境界まである程度の距離があり、影響が小さいと考えられるため考慮しない。

2. 運用範囲において理論上とりうる放射能濃度を仮定した場合の被ばく評価 放射能濃度以外の計算条件及び評価に関わる数式等は、1. と同様である。

<計算条件>

- 放射能濃度 : 浄化試験データから想定しがたいものの、各評価について、運用範囲 (詳細は「Ⅲ 第3編 2.1.2 放射性液体廃棄物等の管理」を参照) 内

において、理論上、評価結果の最も厳しくなる放射能濃度を仮定する。

① 地面に沈着した放射性物質からの γ 線に起因する実効線量

Cs-134 \cdots 8Bq/L, Cs-137 \cdots 8Bq/L, H-3 \cdots 0Bq/L, Sr-90 \cdots 0Bq/L

② H-3 を吸入摂取した場合の実効線量

Cs-134 \cdots 0Bq/L, Cs-137 \cdots 0Bq/L, H-3 \cdots 13200Bq/L, Sr-90 \cdots 0Bq/L

<評価結果>

a. 作業員への実効線量

① 地面に沈着した放射性物質からの γ 線に起因する実効線量

1. (2)と同様に計算した結果、地面に沈着した放射性物質からの γ 線に起因する実効線量は年間約 3.1×10^{-2} mSvである。

② H-3 を吸入摂取した場合の実効線量

1. (2)と同様に計算した結果、H-3 を吸入した場合の実効線量は、年間約 7.6×10^{-3} mSvである。

作業員への実効線量は、放射能濃度に応じて求められる地表に沈着した放射性物質からの γ 線に起因する実効線量とH-3を吸入摂取した場合の実効線量の和となる。運用範囲内においてとりうる放射能濃度の組合せのうち、実効線量の和が最大となる放射能濃度は①の条件となる。以上より、作業員への実効線量は年間約 3.1×10^{-2} mSvである。

b. 敷地境界における一般公衆への実効線量

① 地面に沈着した放射性物質からの γ 線に起因する実効線量

1. (2)と同様に計算した結果、地面に沈着した放射性物質からの γ 線に起因する実効線量は年間約 2.0×10^{-3} mSvである。

② H-3 を吸入摂取した場合の実効線量

1. (2)と同様に計算した結果、H-3 を吸入した場合の実効線量は、年間約 3.3×10^{-2} mSvである。

なお、本評価結果は、距離による減衰を考慮しない保守的なものであり、散水場所の敷地境界からの距離に応じて、実効線量は減少する。

また、散水時における一般公衆への直接飛沫による被ばくは、散水場所から敷地境界まである程度の距離があり、影響が小さいと考えられるため考慮しない。

敷地境界における一般公衆への実効線量は、放射能濃度に応じて求められる地表に沈着

した放射性物質からの γ 線に起因する実効線量とH-3を吸入摂取した場合の実効線量の和となる。運用範囲内においてとりうる放射能濃度の組合せのうち、実効線量の和が最大となる放射能濃度は②の条件となる。以上より、敷地境界における一般公衆への実効線量は年間約 3.3×10^{-2} mSvである。

「出典」

注1) アイソトープ手帳 11版

注2) 発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に対する評価指針

注3) 核原料物質又は核燃料物質の製錬の事業に関する規則等の規定に基づく線量限度等を定める告示 別表第1

以上

5・6号機滞留水処理済水の構内散水における被ばく評価

5・6号機滞留水を浄化装置及び淡水化装置にて処理した水を構内に散水した場合の被ばく評価を行った。

1. 実際の処理水（浄化試験結果）を散水した場合の評価

(1) 処理水の水質について

5・6号機滞留水を浄化処理した水の分析結果と告示濃度限度に対する割合の和を以下に示す。

| | 告示濃度 (Bq/L) | 処理水 (Bq/L) |
|-----------------|-------------|------------|
| Cs-134 | 60 | 0.6 |
| Cs-137 | 90 | 1.8 |
| Sr-90 | 30 | 0.8 |
| H-3 | 60000 | 2500 |
| 告示濃度限度に対する割合の和※ | | 0.10 |

$$\text{※} \quad \frac{\text{Cs-134濃度}[\text{Bq/L}]}{60[\text{Bq/L}]} + \frac{\text{Cs-137濃度}[\text{Bq/L}]}{90[\text{Bq/L}]} + \frac{\text{Sr-90濃度}^{\text{注}}[\text{Bq/L}]}{30[\text{Bq/L}]} + \frac{\text{H-3濃度}[\text{Bq/L}]}{6000[\text{Bq/L}]}$$

注) Sr-90の分析・評価方法の詳細は「Ⅲ 第3編 2.1.2 放射性液体廃棄物等の管理」を参照

(2) 被ばく評価について

<計算条件>

- ・散水量：1年間継続して60,000kg/日を散水したと仮定
- ・散水面積：1,000m²（最も面積が小さい箇所に散水したと仮定）
- ・放射能濃度：Cs-134・・・0.6Bq/L, Cs-137・・・1.8Bq/L, H-3・・・2500Bq/L,
Sr-90・・・0.8Bq/L
- ・放射性物質は地表5cmに留まると仮定（ただし、H-3は、地表に留まることは無いと考えられるため、1日の散水量等より実効線量を算出する）
- ・作業員の滞在時間は、年間2000時間と仮定

<評価結果>

a. 作業員への実効線量

- ① 地面に沈着した放射性物質からのγ線に起因する実効線量

Sr は、Cs に比べ土壌分配係数が約 1/10 小さく、線質についても透過係数が十分に小さいことから、Cs のみに着目して評価を実施する。

$$E_{gw} = \sum_i A_i \cdot B_i \cdot T$$

E_{gw} : 地面に沈着した放射性物質からの γ 線に起因する実効線量 (mSv/年)

A_i : 土壌汚染からの被ばくに対する換算係数 $\left(\frac{\text{mSv/h}}{\text{kBq/m}^2} \right)$ 注1

Cs-134・・・5.4E-6, Cs-137・・・2.1E-6

B_i : 1 m² 当たりの放射能 (Bq/m²)

B_i = 散水する放射能濃度 (Bq/L) × 散水量 (kg) ÷ 散水面積 (m²)

T : 1 年間における作業時間 (h/y) 2000

上記による計算の結果、地面に沈着した放射性物質からの γ 線に起因する実効線量は年間約 8.4×10^{-4} mSv である。

② H-3 を吸入摂取した場合の実効線量

$$E_{bw} = C \cdot M_a \cdot K \cdot T$$

E_{bw} : H-3 を吸入摂取した場合の実効線量 (mSv/年)

C : 水蒸気中の H-3 濃度 (Bq/L)

C = H-3 の放射能濃度 (Bq/L) × 飽和水蒸気量 (g/m³)

飽和水蒸気量 : 17.2 (20°C の場合)

M_a : 呼吸率 (L/年) 注2 成人で 8.1×10^6

K : 吸入摂取した場合の実効線量係数 (mSv/Bq) 注3 1.8×10^{-8}

T : 1 年間における作業時間 (h/y) 2000

上記による計算の結果、H-3 を吸入した場合の実効線量は、年間約 1.4×10^{-3} mSv である。

なお、H-3 は生体組織中での平均飛程が約 $0.65 \mu\text{m}$ であるため、H-3 による被ばくに関しては内部被ばくのみ考慮する。

b. 敷地境界における一般公衆への実効線量

散水場所が敷地境界付近である場合も想定し、距離による減衰は考慮せずに評価を実施した。

① 地面に沈着した放射性物質からの γ 線に起因する実効線量

Sr は、Cs に比べ土壌分配係数が約 1/10 小さく、線質についても透過係数が十分に小さいことから、Cs のみに着目して評価を実施する。

$$E_{gw} = \sum_i A_i \cdot B_i$$

E_{gw} : 地面に沈着した放射性物質からの γ 線に起因する実効線量 (mSv/年)

A_i : 土壌汚染からの被ばくに対する換算係数 $\left(\frac{\text{mSv/h}}{\text{kBq/m}^2} \right)$ 注1

Cs-134・・・5.4E-6, Cs-137・・・2.1E-6

B_i : 1 m² 当たりの放射能 (Bq/m²)

B_i = 散水する放射能濃度 (Bq/L) × 散水量 (kg) ÷ 散水面積 (m²)

上記による計算の結果、地面に沈着した放射性物質からのγ線に起因する実効線量は年間約 3.7×10^{-3} mSv である。

なお、本評価結果は、距離による減衰を考慮しない保守的なものであり、散水場所の敷地境界からの距離に応じて、実効線量は減少する。

② H-3 を吸入摂取した場合の実効線量

$$E_{bw} = C \cdot M_a \cdot K$$

E_{bw} : H-3 を吸入摂取した場合の実効線量 (mSv/年)

C : 水蒸気中の H-3 濃度 (Bq/L)

C = H-3 の放射能濃度 (Bq/L) × 飽和水蒸気量 (g/m³)

飽和水蒸気量 : 17.2 (20°C の場合)

M_a : 呼吸率 (L/年) 注2 成人で 8.1×10^6

K : 吸入摂取した場合の実効線量係数 (mSv/Bq) 注3 1.8×10^{-8}

上記による計算の結果、H-3 を吸入した場合の実効線量は、年間約 6.3×10^{-3} mSv である。H-3 は生体組織中での平均飛程が約 $0.65 \mu\text{m}$ であるため、H-3 による被ばくに関しては内部被ばくのみ考慮する。

なお、本評価結果は、距離による減衰を考慮しない保守的なものであり、散水場所の敷地境界からの距離に応じて、実効線量は減少する。

また、散水時における一般公衆への直接飛沫による被ばくは、散水場所から敷地境界まである程度の距離があり、影響が小さいと考えられるため考慮しない。

2. 運用範囲において理論上とりうる放射能濃度を仮定した場合の被ばく評価

放射能濃度以外の計算条件及び評価に関わる数式等は、1. と同様である。

<計算条件>

・放射能濃度 : 浄化試験データから想定しがたいものの、各評価について、運用範囲 (詳細は「Ⅲ 第3編 2.1.2 放射性液体廃棄物等の管理」を参照) 内において、理論上、評価結果の最も厳しくなる放射能濃度を仮定する。

③ 地面に沈着した放射性物質からのγ線に起因する実効線量

Cs-134・・・8Bq/L, Cs-137・・・8Bq/L, H-3・・・0Bq/L, Sr-90・・・0Bq/L

④ H-3 を吸入摂取した場合の実効線量

Cs-134・・・0Bq/L, Cs-137・・・0Bq/L, H-3・・・13200Bq/L, Sr-90・・・0Bq/L

<評価結果>

a. 作業員への実効線量

① 地面に沈着した放射性物質からの γ 線に起因する実効線量

1. (2)と同様に計算した結果、地面に沈着した放射性物質からの γ 線に起因する実効線量は年間約 7.2×10^{-3} mSvである。

② H-3を吸入摂取した場合の実効線量

1. (2)と同様に計算した結果、H-3を吸入した場合の実効線量は、年間約 7.6×10^{-3} mSvである。

作業員への実効線量は、放射能濃度に応じて求められる地表に沈着した放射性物質からの γ 線に起因する実効線量とH-3を吸入摂取した場合の実効線量の和となる。この和の評価については、H-3を吸入摂取した場合の実効線量評価の方が γ 線に起因する実効線量評価よりも評価結果に与える影響が大きい。したがって、運用範囲内において評価結果が理論上最大となる放射能濃度は、②の条件となる。以上より、作業員への実効線量は年間約 7.6×10^{-3} mSvである。

b. 敷地境界における一般公衆への実効線量

散水場所が敷地境界付近であるため、距離による減衰は考慮せずに評価を実施した。

① 地面に沈着した放射性物質からの γ 線に起因する実効線量

1. (2)と同様に計算した結果、地面に沈着した放射性物質からの γ 線に起因する実効線量は年間約 3.2×10^{-2} mSvである。

なお、本評価結果は、距離による減衰を考慮しない保守的なものであり、散水場所の敷地境界からの距離に応じて、実効線量は減少する。

② H-3を吸入摂取した場合の実効線量

1. (2)と同様に計算した結果、H-3を吸入した場合の実効線量は、年間約 3.3×10^{-2} mSvである。

なお、本評価結果は、距離による減衰を考慮しない保守的なものであり、散水場所の敷地境界からの距離に応じて、実効線量は減少する。

また、散水時における一般公衆への直接飛沫による被ばくは、散水場所から敷地境界まである程度の距離があり、影響が小さいと考えられるため考慮しない。

なお、本評価結果は、距離による減衰を考慮しない保守的なものであり、散水場所

の敷地境界からの距離に応じて、実効線量は減少する。

敷地境界における一般公衆への実効線量は、放射能濃度に応じて求められる地表に沈着した放射性物質からの γ 線に起因する実効線量と H-3 を吸入摂取した場合の実効線量の和となる。この和の評価については、H-3 を吸入摂取した場合の実効線量評価の方が γ 線に起因する実効線量評価の方よりも評価結果に与える影響が大きい。したがって、運用範囲内において評価結果が理論上最大となる放射能濃度は、②の条件となる。以上より、敷地境界における一般公衆への実効線量は年間約 $3.3 \times 10^{-2} \text{mSv}$ である。

「出典」

- 注 1) IAEA-TECDOC-1162 Generic Procedures for Assessment and Response during Radiological Emergency
- 注 2) 発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に対する評価指針
- 注 3) 東京電力株式会社福島第一原子力原子炉施設の保安及び特定核燃料物質の防護に関して必要な事項を定める告示(平成二十五年四月十二日原子力規制委員会告示第三号)

以上

2.2.4 線量評価のまとめ

現状の設備の運用により、気体廃棄物放出分で約 0.03mSv/年、敷地内各施設からの直接線及びスカイシャイン線の線量分で約 0.58mSv/年、放射性液体廃棄物等の排水分で約 0.22mSv/年、構内散水した堰内雨水の処理済水の H-3 を吸入摂取した場合の敷地境界の実効線量は約 3.3×10^{-2} mSv/年、構内散水した 5・6 号機滞留水の処理済水の H-3 を吸入摂取した場合の敷地境界の実効線量は約 3.3×10^{-2} mSv/年となり合計約 0.90mSv/年となる^{注)}。

注) 四捨五入した数値を記載しているため、合算値が合計と合わない場合がある。

2.2.5 事故当初に放出された放射性物質の影響について

平成 25 年 4 月 2 日のモニタリングポスト指示値及び遮へい壁外側の空間線量率と年間換算値（8760 時間）を表 2. 2. 5-1 に示す。

最も低い敷地北側の MP-1 においても年間約 26mSv であり、これは 2.2.4 までに評価した追加的な放射性物質の放出に起因する実効線量及び各施設からの直接並びに散乱放射線による実効線量を大きく上回っている。また、空気中の放射性物質濃度も、追加放出分の評価値が約 1.5×10^{-9} Bq/cm³ に対し、西門におけるダストサンプリング結果が 10^{-7} Bq/cm³ と 2 桁程度高い値となっており、過去に沈積した放射性物質が再浮遊しているものと考えられる。

これらのことから、現状は事故当初に放出し、沈積した放射性物質の影響が支配的であり、今後敷地周辺で居住するに当たっては、既に沈積した放射性物質の除去がより重要であることを示している。

表 2. 2. 5-1 モニタリングポストの指示値及び
遮へい壁外側の空間線量率と年間換算値

| | 指示値 (μ Sv/h) | 年間換算値 (mSv/年) | 遮へい壁外側の 空間線量率 (μ Sv/h) | 年間換算値 (mSv/年) |
|------|----------------------|------------------|--------------------------------|------------------|
| MP-1 | 3.0 | 約 26 | — | — |
| MP-2 | 5.5 | 約 48 | — | — |
| MP-3 | 6.6 | 約 58 | — | — |
| MP-4 | 5.9 | 約 52 | — | — |
| MP-5 | 6.2 | 約 54 | — | — |
| MP-6 | 2.4 | — | 15 | 約 131 |
| MP-7 | 5.5 | — | 40 | 約 350 |
| MP-8 | 3.9 | — | 50 | 約 438 |

別冊 5

汚染水処理設備等に係る補足説明

I 汚染水処理設備等の構造強度及び耐震性について

汚染水処理設備等を構成する設備について、構造強度評価の基本方針及び耐震性評価の基本方針に基づき構造強度及び耐震性等の評価を行う。

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. 基本方針

1.1.1. 構造強度評価の基本方針

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、日本工業規格（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。

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、日本工業規格（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）、日本工業規格（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), 日本工業規格 (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工業規格 (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, 日本工業規格 (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

1.1.2. 耐震性評価の基本方針

汚染水処理設備等を構成する機器のうち放射性物質を内包するものは, 「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。耐震性を評価するにあたっては, 「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が, 評価手法, 評価基準について実態にあわせたものを採用する。B クラス施設に要求される水平震度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, 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)

なお, 汚染水処理設備等のうち高濃度の滞留水を扱う設備等については, 参考として S クラス相当の評価を行う。

1.2. 評価結果

1.2.1. 滞留水移送装置

(1) 構造強度評価

材料証明書がなく、設計・建設規格におけるクラス 3 機器の要求を満たすものではないが、漏えい試験等を行い、有意な変形や漏えい、運転状態に異常がないことを確認した。従って、滞留水移送装置は必要な構造強度を有すると評価した。

(2) 耐震性評価

移送ポンプは、水中ポンプのため地震により有意な応力は発生しない。

1.2.2. 油分分離装置

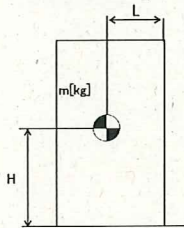
(1) 構造強度評価

材料証明書がなく、設計・建設規格におけるクラス 3 機器の要求を満たすものではないが、漏えい試験等を行い、有意な変形や漏えい、運転状態に異常がないことを確認した。従って、油分分離装置は必要な構造強度を有すると評価した。

(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-1)。



m : 機器質量 ([redacted] kg)

g : 重力加速度 (9.80665 m/s²)

H : 据付面からの重心までの距離 ([redacted] m)

L : 転倒支点から機器重心までの距離 ([redacted] m)

C_H : 水平方向設計震度 (0.36, 0.57)

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

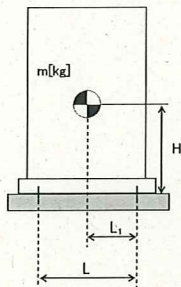
C_H=0.36 の場合 $M_1 = 49,615 \text{ N} \cdot \text{m} \rightarrow 50 \text{ kN} \cdot \text{m}$

C_H=0.57 の場合 $M_1 = 78,558 \text{ N} \cdot \text{m} \rightarrow 79 \text{ kN} \cdot \text{m}$

自重による安定モーメント : $M_2 [N \cdot m] = m \times g \times L = 83,942 \text{ N} \cdot \text{m} \rightarrow 83 \text{ kN} \cdot \text{m}$

b. 基礎ボルトの強度評価

耐震設計技術規程の強度評価方法に準拠して評価を実施した。評価の結果、基礎ボルトの強度が確保されることを確認した（表-1）。



- m : 機器質量 ([redacted] kg)
- g : 重力加速度 (9.80665 m/s²)
- H : 据付面からの重心までの距離 ([redacted] mm)
- L : 基礎ボルト間の水平方向距離 ([redacted] mm)
- L_1 : 重心と基礎ボルト間の水平方向距離 ([redacted] mm)
- n_f : 引張力の作用する基礎ボルトの評価本数 (2 本)
- n : 基礎ボルトの本数 ([redacted] 本)
- A_b : 基礎ボルトの軸断面積 ([redacted] mm²)
- C_H : 水平方向設計震度 (0.36, 0.57)
- C_V : 鉛直方向設計震度 (0)

$$\text{基礎ボルトに作用する引張力} : F_b = \frac{1}{L} (m \times g \times C_H \times H - m \times g \times (1 - C_V) \times L_1)$$

$C_H=0.36$ の場合 $F_b = -16,481 \text{ N} < 0$ よって、引張力は発生しない。

$C_H=0.57$ の場合 $F_b = -2,585 \text{ N} < 0$ よって、引張力は発生しない。

$$\text{基礎ボルトの引張応力} : \sigma_b = \frac{F_b}{n_f \times A_b}$$

$C_H=0.36$ の場合 $F_b < 0$ のため、引張応力は発生しない。

$C_H=0.57$ の場合 $F_b < 0$ のため、引張応力は発生しない。

$$\text{基礎ボルトのせん断応力} : \tau_b = \frac{m \times g \times C_H}{n \times A_b}$$

$C_H=0.36$ の場合 $\tau_b = 23.04 \rightarrow 24 \text{ MPa}$

$C_H=0.57$ の場合 $\tau_b = 36.48 \rightarrow 37 \text{ MPa}$

また、許容応力は、以下の式で設定した。

$$\text{基礎ボルトの許容せん断応力} : f_{sb} = 1.5 \frac{F}{1.5\sqrt{3}}$$

ここで、F は設計・建設規格 付属図表 part5 表 8 及び表 9 より、SS400 の設計温度 66°Cにおける Sy 値, Su 値を線形補間した値を用い、下記式にて設定した。

$$F = \min (Sy, 0.7Su)$$

・ Sy : 表 8 より 40°C : 235 MPa, 75°C : 222 MPa

$$Sy = 222 + (235 - 222) \times (75-66)/(75-40) = 225 \text{ MPa}$$

・ Su 40°C : 400 MPa, 75°C : 381 MPa

$$Su = 381 + (400 - 381) \times (75-66)/(75-40) = 385 \text{ MPa}$$

従って、 $F = \min (Sy, 0.7Su) = \min (225, 0.7 \times 385) = 225 \text{ MPa}$

基礎ボルトの許容せん断応力は以下の通りとなる。

$$f_{sb} = 1.5 \frac{F}{1.5\sqrt{3}} = 129 \text{ MPa}$$

表-1 油分分離装置耐震評価結果

| 機器名称 | 評価部位 | 評価項目 | 水平震度 | 算出値 | 許容値 | 単位 |
|--------|-------|------|------|-----|-----|------|
| 油分分離装置 | 本体 | 転倒 | 0.36 | 50 | 83 | kN・m |
| | | | 0.57 | 79 | | |
| | 基礎ボルト | せん断 | 0.36 | 24 | 129 | MPa |
| | | | 0.57 | 37 | | |
| | | 引張 | 0.36 | <0 | - | MPa |
| | | | 0.57 | <0 | | |

1.2.3. 処理装置（セシウム吸着装置）

(1) 構造強度評価

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、漏えい試験等を行い、有意な変形や漏えい、運転状態に異常がないことを確認した。

また、吸着塔の円筒型容器については、設計・建設規格に準拠し、板厚評価を実施した。評価の結果、内圧に耐えられることを確認した（表-2）。

$$t = \frac{PDi}{2S\eta - 1.2P}$$

$$= 6.76 \text{ mm}$$

$$\rightarrow 6.8 \text{ mm}$$

- t : 胴の計算上必要な厚さ
- Di : 胴の内径 (mm)
- P : 最高使用圧力 (0.97 MPa)
- S : 最高使用温度 (66°C) における材料 (SUS316L) の許容引張応力 (108 MPa)
- η : 長手継手の効率 (0.60)

ただし、t の値は炭素鋼、低合金鋼の場合は t=3[mm] 以上、その他の金属の場合は t=1.5[mm] 以上とする。

表-2 セシウム吸着装置構造強度結果

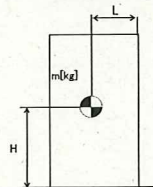
| 機器名称 | 評価部位 | 必要肉厚[mm] | 実厚[mm] |
|--------------|------|----------|------------------|
| セシウム吸着装置 吸着塔 | 板厚 | 6.8 | 9.5 [※] |

※ 最小値

(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、それらと比較することにより転倒評価を行った。評価に用いた数値を表-3-1 に示す。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-3-3）。



- m : 機器質量
- g : 重力加速度 (9.80665 m/s²)
- 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 (0.36, 0.51, 0.57)

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

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

表-3-1 セシウム吸着装置の転倒評価数値根拠

| 機器名称 | m [kg] | H [m] | L [m] | C_H | M_1 [N·m] | M_2 [N·m] |
|------------------------|-----------|----------|----------|-------|-----------------------|-----------------------|
| セシウム 吸着塔 | ■ | ■ | ■ | 0.36 | 89,879 → 90 kN·m | 130,209 → 130 kN·m |
| | | | | 0.51 | 127,328 → 128 kN·m | |
| スキッド (本体) | ■ | ■ | ■ | 0.36 | 512,018 → 513 kN·m | 881,804 → 881 kN·m |
| | | | | 0.57 | 810,695 → 811 kN·m | |
| スキッド (基礎) | ■ | ■ | ■ | 0.36 | 615,632 → 616 kN·m | 958,825 → 958 kN·m |
| | | | | 0.57 | 974,751 → 975 kN·m | |
| セシウム吸着 処理水タンク | ■ | ■ | ■ | 0.36 | 143,165 → 144 kN·m | 175,759 → 175 kN·m |
| | | | | 0.57 | 226,677 → 227 kN·m | |
| セシウム吸着 処理水移送 ポンプ | ■ | ■ | ■ | 0.36 | 2,086 → 2.1 kN·m | 7,293 → 7.2 kN·m |
| | | | | 0.57 | 3,303 → 3.4 kN·m | |

b. 滑動評価

地震時の水平荷重によるすべり力と接地面の摩擦力を比較することにより、滑動評価を実施した。評価の結果、地震時の水平荷重によるすべり力は接地面の摩擦力より小さいことから、滑動しないことを確認した(表-3-3)。なお、Sクラス相当の評価では、セシウム吸着塔において地震時の水平荷重によるすべり力が接地面の摩擦力より大きくなったことから、FEMによるトラニオンとピンガイドの強度評価を行った。

地震時の水平荷重によるすべり力 : $F_L = C_H \times m \times g \rightarrow F_L / (m \times g) = C_H$

接地面の摩擦力 : $F_\mu = \mu \times m \times g \rightarrow F_\mu / (m \times g) = \mu$

m : 機器質量

g : 重力加速度

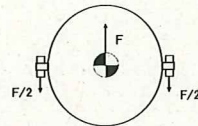
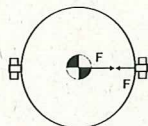
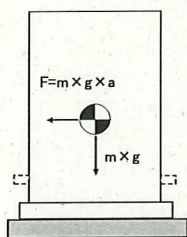
C_H : 水平方向設計震度 (0.36, 0.57)

μ : 摩擦係数 (鉄/鉄 : 0.52)

c. FEM によるトラニオンとピンガイドの強度評価

セシウム吸着塔は、本体下部に位置決めのためのトラニオンが施工されており、スキッド側ピンガイドと取合構造となっている（図-1 参照）。

b. 滑動評価において、地震時の水平荷重によるすべり力が接地面の摩擦力より大きくなったことから、軸方向荷重及び軸直交方向荷重を想定し、トラニオンとピンガイドの強度を FEM により確認する。なお、FEM モデルは、ピンガイドについては各部材の中立面にシェル要素で、トラニオンはソリッド要素で作成した（図-2 参照）。FEM による強度評価の結果ピンガイドは破断せず吸着塔を支持することを確認した（表-3-3）。

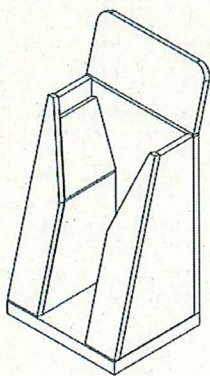


（上面：軸方向荷重）

（上面：軸直交方向荷重）

（側面）

図-1 トラニオン～ピンガイド概要



（図面）

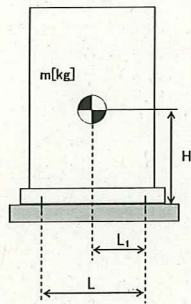


（FEM モデル）

図-2 FEM モデル形状

d. 基礎ボルトの強度評価

耐震設計技術規程の強度評価方法に準拠して評価を実施した。評価に用いた数値を表-3-2に示す。評価の結果、基礎ボルトの強度が確保されることを確認した（表-3-3）。



- m : 機器質量
- g : 重力加速度 (9.80665 m/s²)
- H : 据付面からの重心までの距離
- L : 基礎ボルト間の水平方向距離
- L_1 : 重心と基礎ボルト間の水平方向距離
- n_f : 引張力の作用する基礎ボルトの評価本数
- n : 基礎ボルトの本数
- A_b : 基礎ボルトの軸断面積
- C_H : 水平方向設計震度 (0.36, 0.57)
- C_V : 鉛直方向設計震度 (0)

$$\text{基礎ボルトに作用する引張力} : F_b = \frac{1}{L} (m \times g \times C_H \times H - m \times g \times (1 - C_V) \times L_1)$$

$$\text{基礎ボルトの引張応力} : \sigma_b = \frac{F_b}{n_f \times A_b}$$

$$\text{基礎ボルトのせん断応力} : \tau_b = \frac{m \times g \times C_H}{n \times A_b}$$

また、許容応力は、以下の式で設定した。

$$\text{基礎ボルトの許容せん断応力} : f_{sb} = 1.5 \frac{F}{1.5\sqrt{3}}$$

$$\text{基礎ボルトの許容引張応力} : f_{ts} = \min(1.4f_{to} - 1.6\tau_b, f_{to})$$

ここで、 F は設計・建設規格 付属図表 Part 5 表 8 及び表 9 より、SS400 の設計温度 66°C における S_y 値、 S_u 値を線形補間した値を用い、下記式にて設定した。

$$F = \min(S_y, 0.7S_u)$$

- S_y 40°C : 235 MPa, 75°C : 222 MPa

$$S_y = 222 + (235 - 222) \times (75 - 66) / (75 - 40) = 225 \text{ MPa}$$

- S_u 40°C : 400 MPa, 75°C : 381 MPa

$$S_u = 381 + (400 - 381) \times (75 - 66) / (75 - 40) = 385 \text{ MPa}$$

従って、 $F = \min (S_y, 0.7S_u) = \min (225, 0.7 \times 385) = 225 \text{ MPa}$

基礎ボルトの許容引張応力は以下の通りとなる。

- ・スキッドの場合 ($C_H=0.57$)

$$f_{to} = F/2 \times 1.5 = 168 \text{ MPa}$$

$$f_{ts} = \min(1.4 \times 168 - 1.6 \times 52, 168) = \min(152, 168) = 152 \text{ MPa}$$

- ・セシウム吸着設備処理水タンクの場合 ($C_H=0.57$)

$$f_{to} = F/2 \times 1.5 = 168 \text{ MPa}$$

$$f_{ts} = \min(1.4 \times 168 - 1.6 \times 30, 168) = \min(187.2, 168) = 168 \text{ MPa}$$

基礎ボルトの許容せん断応力は以下の通りとなる。

- ・処理装置 (セシウム吸着装置) 共通

$$f_{sb} = 1.5 \frac{F}{1.5\sqrt{3}} = 129 \text{ MPa}$$

表-3-2 セシウム吸着装置の基礎ボルト強度評価数値根拠

| 機器名称 | m [kg] | H [mm] | L [mm] | L ₁ [mm] | n _f [本] | n [本] | A _b [mm ²] | C _H | F _b [N] | σ _b [MPa] | τ _b [MPa] |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|------------------------|-----------------------|----------|--------------------------------------|----------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|
| スキッド | ■ | ■ | ■ | ■ | 23 | 52 | 201 | 0.36 | -135,115 | <0 | 32.8 → 33 |
| | | | | | | | | 0.57 | 6,270 | 1.4 → 2 | 51.9 → 52 |
| セシウム吸着 処理水タンク | ■ | ■ | ■ | ■ | 4 | 12 | 314 | 0.36 | -17,909 | <0 | 18.45 → 19 |
| | | | | | | | | 0.57 | 27,977 | 22.27 → 23 | 29.22 → 30 |
| セシウム吸着 処理水移送 ポンプ | ■ | ■ | ■ | ■ | 2 | 4 | 201 | 0.36 | -3,641 | <0 | 5.62 → 6 |
| | | | | | | | | 0.57 | -2,790 | <0 | 8.90 → 9 |

表-3-3 セシウム吸着装置耐震評価結果

| 機器名称 | 評価部位 | 評価項目 | 水平震度 | 算出値 | 許容値 | 単位 |
|--------------------|-------|------|------|------|------------------|------|
| セシウム 吸着塔 | 本体 | 転倒 | 0.36 | 90 | 130 | kN・m |
| | | | 0.51 | 128 | | |
| | | 滑動 | 0.36 | 0.36 | 0.52 | - |
| | | | 0.57 | 0.57 | | |
| | ピンガイド | 相当応力 | 0.57 | 182 | Sy=159 Su=459 | MPa |
| スキッド | 本体 | 転倒 | 0.36 | 513 | 881 | kN・m |
| | | | 0.57 | 811 | | |
| | 基礎 | 転倒 | 0.36 | 616 | 958 | kN・m |
| | | | 0.57 | 975 | | |
| | 基礎ボルト | せん断 | 0.36 | 33 | 129 | MPa |
| | | | 0.57 | 52 | | |
| | | 引張 | 0.36 | <0 | - | MPa |
| | | | 0.57 | 2 | | |
| セシウム吸着 処理水タンク | 本体 | 転倒 | 0.36 | 144 | 175 | kN・m |
| | | | 0.57 | 227 | | |
| | 基礎ボルト | せん断 | 0.36 | 19 | 129 | MPa |
| | | | 0.57 | 30 | | |
| | | 引張 | 0.36 | <0 | - | MPa |
| | | | 0.57 | 23 | | |
| セシウム吸着 処理水移送ポンプ | 本体 | 転倒 | 0.36 | 2.1 | 7.2 | kN・m |
| | | | 0.57 | 3.4 | | |
| | 基礎ボルト | せん断 | 0.36 | 6 | 129 | MPa |
| | | | 0.57 | 9 | | |
| | | 引張 | 0.36 | <0 | - | MPa |
| | | | 0.57 | <0 | | |

1.2.4. 処理装置（第二セシウム吸着装置）

(1) 構造強度評価

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，漏えい試験等を行い，有意な変形や漏えい，運転状態に異常がないことを確認した。

また，吸着塔の円筒形容器については，設計・建設規格に準拠し，板厚評価を実施した。評価の結果，内圧に耐えられることを確認した（表-4）。

$$t = \frac{PD_i}{2S\eta - 1.2P}$$

t : 胴の計算上必要な厚さ
 D_i : 胴の内径 (mm)
 P : 最高使用圧力 (1.37 MPa)
 S : 最高使用温度 (66°C) における材料 (SUS316L) の許容引張応力 (108 MPa)
 η : 長手継手の効率 (0.60)

$= 9.53$
 $\rightarrow 9.6$

ただし， t の値は炭素鋼，低合金鋼の場合は $t=3$ [mm]以上，その他の金属の場合は $t=1.5$ [mm]以上とする。

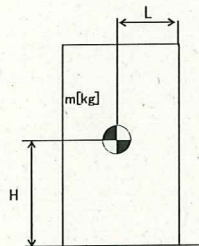
表-4 第二セシウム吸着装置構造強度結果

| 機器名称 | 評価部位 | 必要肉厚[mm] | 実厚[mm] |
|----------------|------|----------|--------|
| 第二セシウム吸着装置 吸着塔 | 板厚 | 9.6 | 12 |

(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、それらと比較することにより転倒評価を実施した。評価に用いた数値を表-5-1に示す。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-5-3)。



- m : 機器質量
- g : 重力加速度 (9.80665 m/s²)
- 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 (0.36, 0.42, 0.60)

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

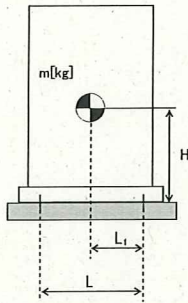
自重による安定モーメント : $M_2 [N \cdot m] = m \times g \times L$

表-5-1 第二セシウム吸着装置の転倒評価数値根拠

| 機器名称 | m [kg] | H [m] | L [m] | C _H | M ₁ [N・m] | M ₂ [N・m] |
|-----------|--------|-------|-------|----------------|-----------------------|-----------------------|
| 第二セシウム吸着塔 | ■ | ■ | ■ | 0.36 | 143,794 → 144 kN・m | 169,194 → 169 kN・m |
| | | | | 0.42 | 167,760 → 168 kN・m | |
| ポンプスキッド | ■ | ■ | ■ | 0.36 | 3,839.7 → 3.9 kN・m | 6,936.1 → 6.9 kN・m |
| | | | | 0.60 | 6,399.5 → 6.4 kN・m | |

b. 基礎ボルトの強度評価

耐震設計技術規程の強度評価方法に準拠して評価を実施した。評価に用いた数値を表-5-2に示す。評価の結果、基礎ボルトの強度が確保されることを確認した(表-5-3)。



- m : 機器質量
- g : 重力加速度 (9.80665 m/s²)
- H : 据付面からの重心までの距離
- L : 基礎ボルト間の水平方向距離
- L_1 : 重心と基礎ボルト間の水平方向距離
- n_f : 引張力の作用する基礎ボルトの評価本数
- n : 基礎ボルトの本数
- A_b : 基礎ボルトの軸断面積
- C_H : 水平方向設計震度 (0.36, 0.55, 0.60)
- C_V : 鉛直方向設計震度 (0)

$$\text{基礎ボルトに作用する引張力} : F_b = \frac{1}{L} (m \times g \times C_H \times H - m \times g \times (1 - C_V) \times L_1)$$

$$\text{基礎ボルトの引張応力} : \sigma_b = \frac{F_b}{n_f \times A_b}$$

$$\text{基礎ボルトのせん断応力} : \tau_b = \frac{m \times g \times C_H}{n \times A_b}$$

また、許容応力は、以下の式で設定した。

$$\text{基礎ボルトの許容せん断応力} : f_{sb} = 1.5 \frac{F}{1.5\sqrt{3}}$$

$$\text{基礎ボルトの許容引張応力} : f_{ts} = \min(1.4f_{to} - 1.6\tau_b, f_{to})$$

ここで、 F は設計・建設規格 付属図表 Part 5 表 8 及び表 9 より、SS400 の設計温度 50°C における S_y 値、 S_u 値を線形補間した値を用い、下記式にて設定した。

$$F = \min(S_y, 0.7S_u)$$

- S_y : 表 8 より 40°C : 235 MPa, 75°C : 222 MPa

$$S_y = 222 + (235 - 222) \times (75 - 50) / (75 - 40) = 231 \text{ MPa}$$

- S_u : 表 9 より 40°C : 400 MPa, 75°C : 381 MPa

$$S_u = 381 + (400 - 381) \times (75 - 50) / (75 - 40) = 394 \text{ MPa}$$

従って、 $F = \min (S_y, 0.7S_u) = \min (231, 0.7 \times 394) = 231 \text{ MPa}$

基礎ボルトの許容引張応力は以下の通りとなる。

- ・ 第二セシウム吸着塔の場合 ($C_H=0.55$)

$$f_{t0} = F/2 \times 1.5 = 173 \text{ MPa}$$

$$f_{ts} = \min(1.4 \times 173 - 1.6 \times 108, 173) = \min(69.4, 173) = 69 \text{ MPa}$$

基礎ボルトの許容せん断応力は以下の通りとなる。

- ・ 処理装置 (第二セシウム吸着装置) 共通

$$f_{sb} = 1.5 \frac{F}{1.5\sqrt{3}} = 133 \text{ MPa}$$

表-5-2 第二セシウム吸着装置の基礎ボルト強度評価数値根拠

| 機器名称 | m [kg] | H [mm] | L [mm] | L ₁ [mm] | n _f [本] | n [本] | A _b [mm ²] | C _H | F _b [N] | σ _b [MPa] | τ _b [MPa] |
|---------------|-----------|-----------|-----------|------------------------|-----------------------|----------|--------------------------------------|----------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|
| 第二セシウム 吸着塔 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | 0.36 | -14,519 | <0 | 70.2 → 71 |
| | | | | | | | | 0.55 | 42,466 | 67.6 → 68 | 107.3 → 108 |
| ポンプ スキッド | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | 0.36 | -2,258 | <0 | 3.76 → 4 |
| | | | | | | | | 0.60 | -391 | <0 | 6.27 → 7 |

表-5-3 第二セシウム吸着装置耐震評価結果

| 機器名称 | 評価部位 | 評価項目 | 水平震度 | 算出値 | 許容値 | 単位 |
|---------------|-------|------|------|-----|-----|------|
| 第二セシウム 吸着塔 | 本体 | 転倒 | 0.36 | 144 | 169 | kN・m |
| | | | 0.42 | 168 | | |
| | 基礎ボルト | せん断 | 0.36 | 71 | 133 | MPa |
| | | | 0.55 | 108 | | |
| | | 引張 | 0.36 | <0 | 69 | MPa |
| | | | 0.55 | 68 | | |
| ポンプスキッド | 本体 | 転倒 | 0.36 | 3.9 | 6.9 | kN・m |
| | | | 0.60 | 6.4 | | |
| | 基礎ボルト | せん断 | 0.36 | 4 | 133 | MPa |
| | | | 0.60 | 7 | | |
| | | 引張 | 0.36 | <0 | - | MPa |
| | | | 0.60 | <0 | | |

1.2.5. 処理装置（除染装置）

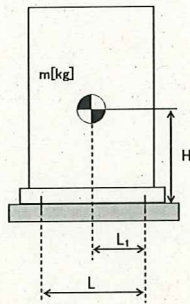
(1) 構造強度評価

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、漏えい試験等を行い、有意な変形や漏えい、運転状態に異常がないことを確認した。従って、除染装置は必要な構造強度を有すると評価した。

(2) 耐震性評価

a. 基礎ボルトの強度評価

耐震設計技術規程の強度評価方法に準拠して評価を実施した。評価に用いた数値を表-6-1に示す。評価の結果、基礎ボルトの強度が確保されることを確認した（表-6-2）。



- m : 機器質量
- g : 重力加速度 (9.80665 m/s²)
- H : 据付面からの重心までの距離
- L : 基礎ボルト間の水平方向距離
- L₁ : 重心と基礎ボルト間の水平方向距離
- n_f : 引張力の作用する基礎ボルトの評価本数
- n : 基礎ボルトの本数
- A_b : 基礎ボルトの軸断面積
- C_H : 水平方向設計震度 (0.36, 0.50, 0.60)
- C_V : 鉛直方向設計震度 (0)

基礎ボルトに作用する引張力：

・反応槽
$$: F_b = \frac{4}{nD} (m \times g \times C_H \times H) - \frac{m \times g \times (1 - C_V)}{n}$$

・凝集沈殿装置（マルチフロー）
$$: F_b = \frac{1}{L} (m \times g \times C_H \times H - m \times g \times (1 - C_V) \times L_1)$$

基礎ボルトの引張応力：
$$\sigma_b = \frac{F_b}{n_f \times A_b}$$

基礎ボルトのせん断応力：
$$\tau_b = \frac{m \times g \times C_H}{n \times A_b}$$

また、許容応力は、以下の式で設定した。

$$\text{基礎ボルトの許容せん断応力} : f_{sb} = 1.5 \frac{F}{1.5\sqrt{3}}$$

$$\text{基礎ボルトの許容引張応力} : f_{ts} = \min(1.4f_{to} - 1.6\tau_b, f_{to})$$

ここで、F は設計・建設規格 付属図表 Part 5 表 8 及び表 9 より、設計温度（常温）における Sy 値、Su 値を用いて設定した。

$$F = \min(Sy, 0.7Su)$$

・反応槽（SUS304）

$$Sy : \text{表 8 より } 40^\circ\text{C} : 205 \text{ MPa}, Su : \text{表 9 より } 40^\circ\text{C} : 520 \text{ MPa}$$

$$\text{従って、} F = \min(Sy, 0.7Su) = \min(205, 0.7 \times 520) = 205 \text{ MPa}$$

・凝集沈殿装置（マルチフロー）（SS400）

$$Sy : \text{表 8 より } 40^\circ\text{C} : 235 \text{ MPa}, Su : \text{表 9 より } 40^\circ\text{C} : 400 \text{ MPa}$$

$$\text{従って、} F = \min(Sy, 0.7Su) = \min(235, 0.7 \times 400) = 235 \text{ MPa}$$

基礎ボルトの許容引張応力は以下の通りとなる。

・反応槽

$$f_{to} = F/2 \times 1.5 = 153 \text{ MPa}$$

$$f_{ts} = \min(1.4 \times 153 - 1.6 \times 49, 153) = 135 \text{ MPa} \quad (C_H=0.36)$$

$$f_{ts} = \min(1.4 \times 153 - 1.6 \times 68, 153) = 105 \text{ MPa} \quad (C_H=0.60)$$

・凝集沈殿装置（マルチフロー）

$$f_{to} = F/2 \times 1.5 = 176 \text{ MPa}$$

$$f_{ts} = \min(1.4 \times 176 - 1.6 \times 119, 176) = 56 \text{ MPa} \quad (C_H=0.60)$$

基礎ボルトの許容せん断応力は以下の通りとなる。

・反応槽

$$f_{sb} = 1.5 \frac{F}{1.5\sqrt{3}} = 118 \text{ MPa}$$

・凝集沈殿装置（マルチフロー）

$$f_{sb} = 1.5 \frac{F}{1.5\sqrt{3}} = 135 \text{ MPa}$$

表-6-1 除染装置の基礎ボルト強度評価数値根拠

| 機器名称 | m [kg] | H [mm] | L [mm] | L又はD [mm] | L ₁ [mm] | n _f [本] | n [本] | A _b [mm ²] | C _H | F _b [N] | σ _b [MPa] | τ _b [MPa] |
|------------------|-----------|-----------|-----------|--------------|------------------------|-----------------------|----------|--------------------------------------|----------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|
| 反応槽 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | 0.36 | 3,260 | 16.2 → 17 | 48.9 → 49 |
| | | | | | | | | | 0.50 | 15,134 | 75.3 → 76 | 67.8 → 68 |
| 凝集沈殿装置 マルチフロー | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | 0.36 | -226,926 | <0 | 70.8 → 71 |
| | | | | | | | | | 0.60 | 13,075 | 6.94 → 7 | 118.1 → 119 |

b. 有限要素法によるフレーム構造解析

主要設備についてはコンクリートにアンカーを打った上で架台にて強固に据え付けられていることから、加圧浮上分離装置 (DAF)、凝集沈殿装置 (アクチフロー)、ディスクフィルタについて有限要素法によるフレーム構造解析を用いて基礎ボルトの強度評価を実施した。評価の結果、基礎ボルトの強度に問題がないことを確認した (表-6-2)。

① 加圧浮上分離装置 (DAF)

設計用水平震度 : 0.6G

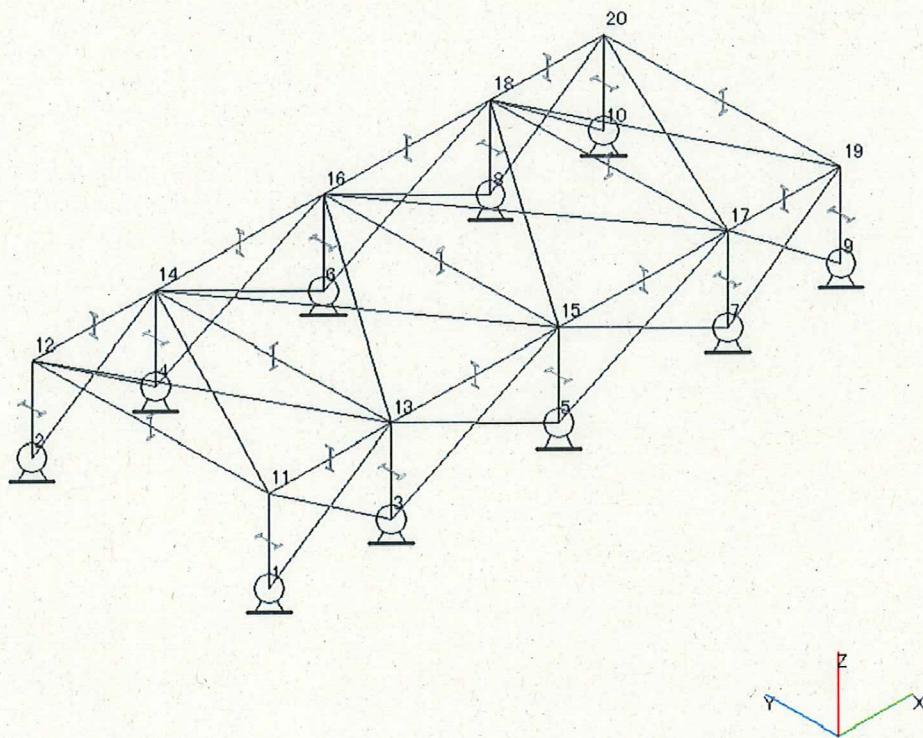


図-3 加圧浮上分離装置 (DAF) 解析モデル

② 凝集沈殿装置 (アクチフロー)

設計用水平震度 : 0.6G

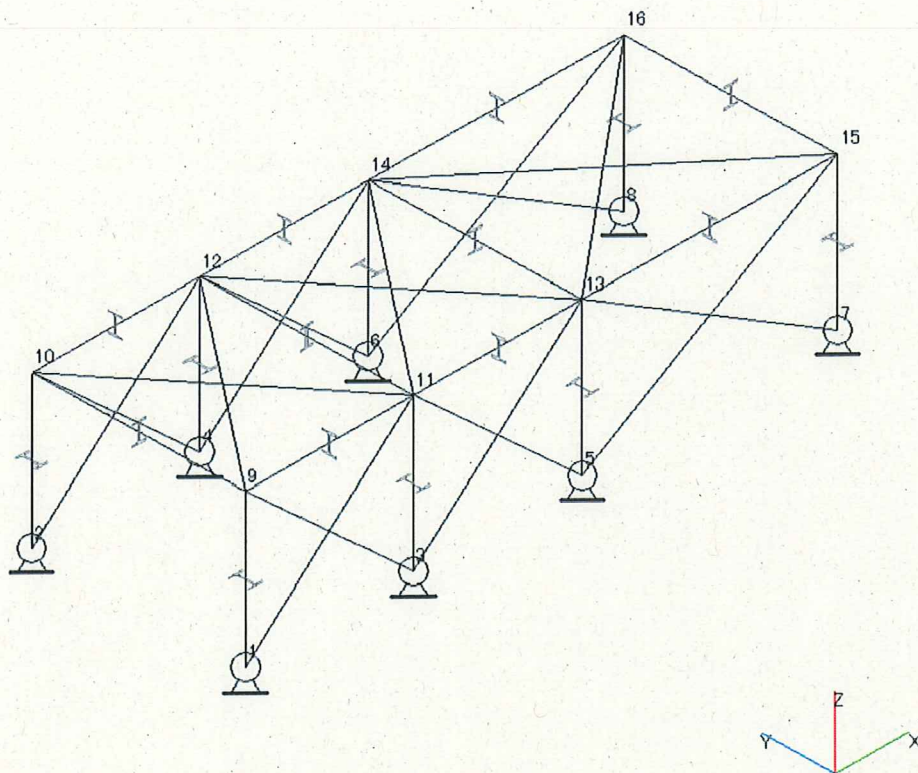


図-4 凝集沈殿装置 (アクチフロー) 解析モデル

③ ディスクフィルタ

設計用水平震度：0.6G

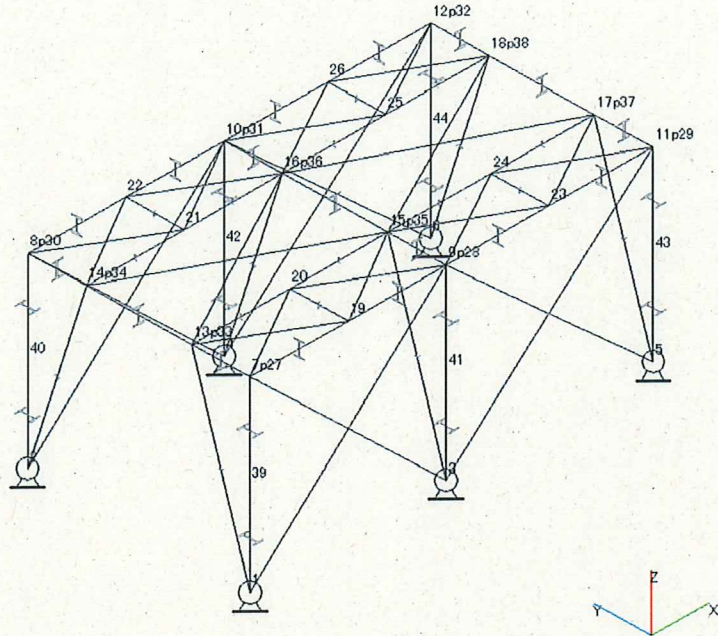


図-5 ディスクフィルタ解析モデル

c. 架台強度評価

加圧浮上分離装置 (DAF), 凝集沈殿装置 (マルチフロー), 凝集沈殿装置 (アクチフロー), ディスクフィルタについて有限要素法によるフレーム構造解析を用いて各部材に発生するたわみ量の評価を実施した。評価の結果, 架台強度に問題がないことを確認した (表-6-2)。

表-6-2 除染装置耐震評価結果

| 機器名称 | 評価部位 | 評価項目 | 水平震度 | 算出値 | 許容値 | 単位 |
|--------------------|-----------|------|------|-------|-------|-----|
| 加圧浮上分離装置 (DAF) | 架台(柱脚) | 変位 | 0.60 | 1/290 | 1/120 | 変位量 |
| | 基礎 ボルト | せん断 | 0.60 | 27 | 118 | MPa |
| | | 引張 | 0.60 | 6 | 153 | MPa |
| 反応槽 | 基礎 ボルト | せん断 | 0.36 | 49 | 118 | MPa |
| | | | 0.50 | 68 | | |
| | 引張 | 0.36 | 17 | 135 | MPa | |
| | | 0.50 | 76 | 105 | | |
| 凝集沈殿装置 (マルチフロー) | 本体(壁パネル) | 変位 | 0.60 | 1/515 | 1/120 | 変位量 |
| | 基礎 ボルト | せん断 | 0.36 | 71 | 135 | MPa |
| | | | 0.60 | 119 | | |
| | 引張 | 0.36 | <0 | - | MPa | |
| 0.60 | | 7 | 56 | | | |
| 凝集沈殿装置 (アクチフロー) | 架台(柱脚) | 変位 | 0.6 | 1/936 | 1/120 | 変位量 |
| | 基礎 ボルト | せん断 | 0.60 | 38 | 118 | MPa |
| | | 引張 | 0.60 | 51 | 153 | MPa |
| ディスク フィルタ | 架台(柱脚) | 変位 | 0.6 | 1/527 | 1/120 | 変位量 |
| | 基礎 ボルト | せん断 | 0.60 | 44 | 118 | MPa |
| | | 引張 | 0.60 | 19 | 143 | MPa |

1.2.6. 淡水化装置

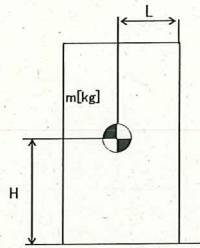
(1) 構造強度評価

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、漏えい試験等を行い、有意な変形や漏えい、運転状態に異常がないことを確認した。従って、淡水化装置は必要な構造強度を有すると評価した。

(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。評価に用いた数値を表-7-1, 2に示す。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-7-6)。



- m : 機器質量
- g : 重力加速度 (9.80665 m/s²)
- H : 据付面から重心までの距離
- 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 (0.36)

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

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

(a) ポンプ, 配管・弁モジュール

転倒モーメント及び安定モーメントの評価式を以下の様に変更し, 評価を実施した。

地震による転倒モーメント : $M_1 [N \cdot m] = m \times g \times C_H \times H \rightarrow M_1 / (m \times g) = C_H \times H$

自重による安定モーメント : $M_2 [N \cdot m] = m \times g \times L \rightarrow M_2 / (m \times g) = L$

表-7-1 淡水化装置 (ポンプ, 配管・弁モジュール) の転倒評価数値根拠

| 機器名称 | 水平震度 | H [m] | 算出値 C _H × H [m] | 許容値 L [m] |
|----------------------------------|------|-------|-------------------------------|--------------|
| SPT 受入水移送ポンプ | 0.36 | ■ | 0.202 → 0.21 | ■ → 0.77 |
| 廃液 RO 供給ポンプ | 0.36 | ■ | 0.200 → 0.21 | ■ → 0.92 |
| RO 処理水供給ポンプ | 0.36 | ■ | 0.202 → 0.21 | ■ → 0.77 |
| RO 処理水移送ポンプ | 0.36 | ■ | 0.467 → 0.47 | ■ → 0.77 |
| RO 濃縮水供給ポンプ | 0.36 | ■ | 0.202 → 0.21 | ■ → 0.77 |
| RO 濃縮水移送ポンプ (旧 RO 濃縮水貯槽移送ポンプ) | 0.36 | ■ | 0.350 → 0.36 | ■ → 0.77 |
| RO 濃縮水移送ポンプ | 0.36 | ■ | 0.347 → 0.35 | ■ → 0.71 |
| 濃縮処理水移送ポンプ | 0.36 | ■ | 0.347 → 0.35 | ■ → 0.71 |
| 濃縮水移送ポンプ | 0.36 | ■ | 0.194 → 0.20 | ■ → 0.77 |
| 配管・弁モジュール | 0.36 | ■ | 0.185 → 0.19 | ■ → 0.28 |

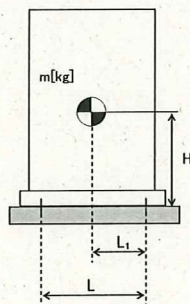
(b) 逆浸透膜装置 (R0-2, R0-3)

表-7-2 淡水化装置 (R0-2, R0-3) の転倒評価数値根拠

| 機器名称 | m [kg] | H [m] | L [m] | M ₁ [kN・m] | M ₂ [kN・m] |
|----------------|-----------|----------|----------|--------------------------|--------------------------|
| 逆浸透膜装置 R0-2 | ■ | ■ | ■ | 19.06 → 19.1 | 20.83 → 20.8 |
| 逆浸透膜装置 R0-3 | ■ | ■ | ■ | 1.691 → 1.70 | 1.801 → 1.80 |

b. 基礎ボルトの強度評価

耐震設計技術規程の強度評価方法に準拠して評価を実施した。評価に用いた数値を表-7-3, 4, 5に示す。評価の結果、基礎ボルトの強度が確保されることを確認した (表-7-6)。



- m : 機器質量
- g : 重力加速度 (9.80665 m/s²)
- H : 据付面からの重心までの距離
- L : 基礎ボルト間の水平方向距離
- L₁ : 重心と基礎ボルト間の水平方向距離
- n_f : 引張力の作用する基礎ボルトの評価本数
- n : 基礎ボルトの本数
- A_b : 基礎ボルトの軸断面積
- C_H : 水平方向設計震度 (0.36)
- C_V : 鉛直方向設計震度 (0)

$$\text{基礎ボルトに作用する引張力} : F_b = \frac{1}{L} (m \times g \times C_H \times H - m \times g \times (1 - C_V) \times L_1)$$

$$\text{基礎ボルトの引張応力} : \sigma_b = \frac{F_b}{n_f \times A_b}$$

$$\text{基礎ボルトのせん断応力} : \tau_b = \frac{m \times g \times C_H}{n \times A_b}$$

$$\text{アンカーに作用するせん断荷重} : Q = \frac{m \times g \times C_H}{n}$$

(a) 淡水化装置 (逆浸透膜装置 RO-1A, 1B)

表-7-3 淡水化装置 (逆浸透膜装置 RO-1A, 1B) の基礎ボルト強度評価数値根拠

| | m [kg] | h [mm] | L [mm] | L ₁ [mm] | n _f [本] | n [本] | C _H | F _b [N] | Q [N] |
|-------------------|-----------|-----------|-----------|------------------------|-----------------------|----------|----------------|-----------------------|--------------------|
| 逆浸透膜装置 (RO-1A) | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | 0.36 | -7,700 → <0 | 1,147.4 → 1,148 |
| 逆浸透膜装置 (RO-1B) | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | 0.36 | -7,781 → <0 | 1,059.1 → 1,060 |

アンカーの許容せん断荷重は以下の式で設定した。

$$Qa = 0.74 \cdot \phi_{s3} \left(0.5 \cdot s_{ca} \cdot a \cdot \sqrt{F_c \cdot E_c} \right) \quad \begin{array}{l} \phi_{s3} : \text{短期荷重に} \\ \text{対する低減係数} \end{array}$$

$$= 23,419.7 \quad (0.6)$$

$$\rightarrow 23,419 \text{ N} \quad s_{ca} : \text{定着部の}$$

(b) 淡水化装置 (蒸発濃縮装置-1A, 1B, 1C)

表-7-4 淡水化装置 (蒸発濃縮装置-1A, 1B, 1C) の基礎ボルト強度評価数値根拠

| | m [kg] | h [mm] | L [mm] | L ₁ [mm] | n _f [本] | n [本] | A _b [mm] | C _H | F _b [N] | τ [MPa] |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|------------------------|-----------------------|----------|------------------------|----------------|-----------------------|--------------|
| 蒸発濃縮装置 (蒸発濃縮-1A) | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | 0.36 | -9,373 → <0 | 29.3 → 30 |
| 蒸発濃縮装置 (蒸発濃縮-1B) | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | 0.36 | -9,567 → <0 | 38.1 → 39 |
| 蒸発濃縮装置 (蒸発濃縮-1C) | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | 0.36 | -4,000 → <0 | 35.1 → 36 |

また、基礎ボルトの許容せん断応力は以下の式で設定した。

$$\text{基礎ボルトの許容せん断応力} : f_{sb} = 1.5 \frac{F}{1.5\sqrt{3}}$$

ここで、Fは設計・建設規格 付属図表 Part 5 表 8 及び表 9 より、SS400 の設計温度 60℃における Sy 値、Su 値を線形補間した値を用い、下記式にて設定した。

$$F = \min (S_y, 0.7S_u)$$

- S_y 40°C : 235 MPa, 75°C : 222 MPa

$$S_y = 222 + (235 - 222) \times (75-60)/(75-40) = 227 \text{ MPa}$$

- S_u 40°C : 400Pa, 75°C : 381 MPa

$$S_u = 381 + (400 - 381) \times (75-60)/(75-40) = 389 \text{ MPa}$$

従って, $F = \min (S_y, 0.7S_u) = \min (227, 0.7 \times 389) = 227 \text{ MPa}$

基礎ボルトの許容せん断応力は以下の通りとなる。

$$f_{sb} = 1.5 \frac{F}{1.5\sqrt{3}} = 131 \text{ MPa}$$

(c) 淡水化装置 (蒸発濃縮装置-2A, 2B, 3A, 3B, 3C)

表-7-5 淡水化装置 (蒸発濃縮装置-2A, 2B, 3A, 3B, 3C) の
基礎ボルト強度評価数値根拠

| | m [kg] | h [mm] | L [mm] | L ₁ [mm] | n _r [本] | n [本] | A _b [mm] | C _H | F _b [N] | τ [MPa] |
|-------------------------------------|-----------|-----------|-----------|------------------------|-----------------------|----------|------------------------|----------------|-----------------------|--------------|
| 蒸発濃縮装置 (蒸発濃縮-2A, B) (濃縮装置) | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | 0.36 | -55,702 → <0 | 87.8 → 88 |
| 蒸発濃縮装置 (蒸発濃縮-3A, B, C) (濃縮装置) | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | 0.36 | -106,472 → <0 | 97.5 → 98 |

また, 基礎ボルトの許容せん断応力は以下の式で設定した。

$$\text{基礎ボルトの許容せん断応力: } f_{sb} = 1.5 \frac{F}{1.5\sqrt{3}}$$

ここで, F は設計・建設規格 付属図表 Part 5 表 8 及び表 9 より, SUS304 の設計温度 66°C における S_y 値, S_u 値を線形補間した値を用い, 下記式にて設定した。

$$F = \min (S_y, 0.7S_u)$$

- S_y 40°C : 205 MPa, 75°C : 183 MPa

$$S_y = 183 + (205 - 183) \times (75-66)/(75-40) = 188 \text{ MPa}$$

- S_u 40°C : 520Pa, 75°C : 466 MPa

$$S_u = 466 + (520 - 466) \times (75-66)/(75-40) = 479 \text{ MPa}$$

従って, $F = \min (S_y, 0.7S_u) = \min (188, 0.7 \times 479) = 188 \text{ MPa}$

基礎ボルトの許容せん断応力は以下の通りとなる。

$$f_{sb} = 1.5 \frac{F}{1.5\sqrt{3}} = 108 \text{ MPa}$$

c. 滑動評価

地震時の水平荷重によるすべり力と接地面の摩擦力を比較することにより、滑動評価を実施した。評価の結果、地震時の水平荷重によるすべり力は接地面の摩擦力より小さいことから、滑動しないことを確認した（表-7-6）。

地震時の水平荷重によるすべり力 : $F_L = C_H \times m \times g \rightarrow F_L / (m \times g) = C_H$
 接地面の摩擦力 : $F_\mu = \mu \times m \times g \rightarrow F_\mu / (m \times g) = \mu$

表-7-6 淡水化装置耐震評価結果 (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 |
|--------------------------------------|------|------|------|-------|--------|------|
| SPT 受入水移送ポンプ | 本体 | 転倒 | 0.36 | 0.21 | 0.77 | m |
| 廃液 RO 供給ポンプ | 本体 | 転倒 | 0.36 | 0.21 | 0.92 | m |
| RO 処理水供給ポンプ | 本体 | 転倒 | 0.36 | 0.21 | 0.77 | m |
| RO 処理水移送ポンプ | 本体 | 転倒 | 0.36 | 0.47 | 0.77 | m |
| RO 濃縮水供給ポンプ | 本体 | 転倒 | 0.36 | 0.21 | 0.77 | m |
| RO 濃縮水移送ポンプ (旧 RO 濃縮水貯槽移送 ポンプ) | 本体 | 転倒 | 0.36 | 0.36 | 0.77 | m |
| RO 濃縮水移送ポンプ | 本体 | 転倒 | 0.36 | 0.35 | 0.71 | m |
| 濃縮処理水移送ポンプ | 本体 | 転倒 | 0.36 | 0.35 | 0.71 | m |
| 濃縮水移送ポンプ | 本体 | 転倒 | 0.36 | 0.20 | 0.77 | m |
| 配管・弁モジュール | 本体 | 転倒 | 0.36 | 0.19 | 0.28 | m |
| 逆浸透膜装置 (RO-1A) | 基礎 | せん断 | 0.36 | 1,148 | 23,419 | N |
| | ボルト | 引張 | 0.36 | <0 | - | N |
| 逆浸透膜装置 (RO-1B) | 基礎 | せん断 | 0.36 | 1,060 | 23,419 | N |
| | ボルト | 引張 | 0.36 | <0 | - | N |
| 逆浸透膜装置 (RO-2) | 本体 | 転倒 | 0.36 | 19.1 | 20.8 | kN・m |
| | | 滑動 | 0.36 | 0.36 | 0.40 | - |
| 逆浸透膜装置 (RO-3) | 本体 | 転倒 | 0.36 | 1.70 | 1.80 | kN・m |

表-7-6 淡水化装置耐震評価結果 (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 |
|-------------------------------------|------|------|------|-----|-----|-----|
| 蒸発濃縮装置 (蒸発濃縮-1A) | 基礎 | せん断 | 0.36 | 30 | 131 | MPa |
| | ボルト | 引張 | 0.36 | <0 | - | MPa |
| 蒸発濃縮装置 (蒸発濃縮-1B) | 基礎 | せん断 | 0.36 | 39 | 131 | MPa |
| | ボルト | 引張 | 0.36 | <0 | - | MPa |
| 蒸発濃縮装置 (蒸発濃縮-1C) | 基礎 | せん断 | 0.36 | 36 | 131 | MPa |
| | ボルト | 引張 | 0.36 | <0 | - | MPa |
| 蒸発濃縮装置 (蒸発濃縮-2A, B) (濃縮装置) | 本体 | 転倒 | 0.36 | <0 | - | kN |
| | 基礎 | せん断 | 0.36 | 88 | 108 | MPa |
| | ボルト | 引張 | 0.36 | <0 | - | MPa |
| 蒸発濃縮装置 (蒸発濃縮-3A, B, C) (濃縮装置) | 本体 | 転倒 | 0.36 | <0 | - | kN |
| | 基礎 | せん断 | 0.36 | 98 | 108 | MPa |
| | ボルト | 引張 | 0.36 | <0 | - | MPa |

1.2.7. 廃止 (高濃度滞留水受タンク)

1.2.8. 中低濃度タンク

(1) 構造強度評価

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

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。評価に用いた数値根拠を示す (表-8-1)。

表-8-1 円筒型タンクの胴の板厚評価の数値根拠

| 機器名称 | | Di [m] | H [m] | ρ | 材料 | 温度 [°C] | S [MPa] | η | t [mm] |
|---|--------------------------------------|-----------|----------|--------|-------|------------|------------|--------|----------------------------|
| RO 処理水貯槽 RO 濃縮水貯槽 蒸発濃縮処理水貯槽 多核種処理水貯槽 | 1000m ³ 容量 (フランジ) | ■ | ■ | 1 | SS400 | 常温 | 100 | 1.0 | 6.24 →6.3 |
| RO 濃縮水貯槽 多核種処理水貯槽 | 1000m ³ 容量 (溶接) | ■ | ■ | 1 | SS400 | 常温 | 100 | 0.65 | 9.53 →9.6 |
| | | ■ | ■ | 1 | SS400 | 常温 | 100 | 0.65 | 9.77 →9.8 |
| 濃縮廃液貯槽 | 100m ³ 容量 円筒型 (横置き) | ■ | ■ | 1 | SS400 | 常温 | 100 | 0.60 | 0.84 →3.0 ^{※2} |

※1 : 満水での水頭。

※2 : 炭素鋼の必要厚さにより 3[mm]となる。

b. 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。評価に用いた数値根拠を示す(表-8-2)。

表-8-2 円筒型タンクの管台の板厚評価の数値根拠

| 機器名称 | 管台 口径 | Di [m] | H [m] | ρ | 材料 | 温度 | S [MPa] | η | t [mm] | |
|---------------------|---------------------------------|-----------|----------|--------|----|---------|------------|--------|-----------|----------------------------|
| RO濃縮水貯槽 多核種処理水貯槽 | 1000m ³ 容量 (フランジ) | 100A | ■ | ■ | 1 | SGP | 常温 | 74 | 0.6 | 0.12 →3.5 ^{※2} |
| | | 200A | ■ | ■ | 1 | SGP | 常温 | 74 | 0.6 | 0.24 →3.5 ^{※2} |
| | | 600A | ■ | ■ | 1 | STPY400 | 常温 | 100 | 0.6 | 0.51 →3.5 ^{※2} |
| | 1000m ³ 容量 (溶接) | 100A | ■ | ■ | 1 | STPG370 | 常温 | 93 | 1.0 | 0.05 →3.5 ^{※2} |
| | | 200A | ■ | ■ | 1 | STPG370 | 常温 | 93 | 1.0 | 0.11 →3.5 ^{※2} |
| | | 600A | ■ | ■ | 1 | STPY400 | 常温 | 100 | 0.6 | 0.51 →3.5 ^{※2} |
| | | 100A | ■ | ■ | 1 | SGP | 常温 | 74 | 0.6 | 0.13 →3.5 ^{※2} |
| | | 200A | ■ | ■ | 1 | SGP | 常温 | 74 | 0.6 | 0.24 →3.5 ^{※2} |
| | | 600A | ■ | ■ | 1 | STPY400 | 常温 | 100 | 0.6 | 0.52 →3.5 ^{※2} |

※1 : 満水での水頭。

※2 : 管台の外径: 82mm 以上のものについては 3.5mm

c. 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。評価に用いた数値根拠を示す（表-8-3）。

表-8-3 円筒型タンクの穴の補強評価結果の数値根拠（1/4）

| 機器名称 | 管台口径 | 管台材料 | 温度 | F | η | S_n [MPa] | S_s [MPa] | t_s [mm] | t_{sr} [mm] | t_n [mm] | X [mm] | d [mm] | AI [mm ²] |
|---------------------------------|------|---------|----|---|--------|----------------|----------------|---------------|------------------|---------------|-----------|-----------|--------------------------|
| 1000m ³ 容量 (フランジ) | 100A | SGP | 常温 | 1 | 1 | 74 | 100 | 12 | | 4.5 | | | |
| | 200A | SGP | 常温 | 1 | 1 | 74 | 100 | 12 | | 5.8 | | | |
| | 600A | STPY400 | 常温 | 1 | 1 | 100 | 100 | 12 | | 12.7 | | | |
| | 100A | STPG370 | 常温 | 1 | 1 | 93 | 100 | 12 | | 8.6 | | | |
| | 200A | STPG370 | 常温 | 1 | 1 | 93 | 100 | 12 | | 12.7 | | | |
| | 600A | STPY400 | 常温 | 1 | 1 | 100 | 100 | 12 | | 9.5 | | | |
| RO濃縮水貯槽 多核種処理水貯槽 (溶接) | 100A | SGP | 常温 | 1 | 1 | 74 | 100 | 12 | | 4.5 | | | |
| | 200A | SGP | 常温 | 1 | 1 | 74 | 100 | 12 | | 5.8 | | | |
| | 600A | STPY400 | 常温 | 1 | 1 | 100 | 100 | 12 | | 9.5 | | | |

表-8-3 円筒型タンクの穴の補強評価結果の数値根拠 (2/4)

| 機器名称 | 管台 口径 | H [mm] | d [mm] | S _n [MPa] | S _s [MPa] | t _{n1} [mm] | t _{n2} [mm] | h [mm] | t _{nr} [mm] | t _{rs} [mm] | Y ₁ [mm] | Y ₂ [mm] | A2 [mm ²] |
|---------------------------------|----------|-----------|-----------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|
| 1000m ³ 容量 (フランジ) | 100A | | | 74 | 100 | | | | 0.07 | 12 | | | |
| | 200A | | | 74 | 100 | | | | 0.14 | 12 | | | |
| | 600A | | | 100 | 100 | | | | 0.30 | 12 | | | |
| | 100A | | | 93 | 100 | | | | 0.05 | 12 | | | |
| | 200A | | | 93 | 100 | | | | 0.11 | 12 | | | |
| | 600A | | | 100 | 100 | | | | 0.30 | 12 | | | |
| R0 濃縮水貯槽 多核種処理水 貯槽 | 100A | | | 74 | 100 | | | | 0.08 | 12 | | | |
| | 200A | | | 74 | 100 | | | | 0.15 | 12 | | | |
| | 600A | | | 100 | 100 | | | | 0.31 | 12 | | | |

表-8-3 円筒型タンクの穴の補強評価結果の数値根拠 (3/4)

| 機器名称 | | 管台 口径 | L ₁ [mm] | L ₂ [mm] | A3 [mm ²] |
|----------------------|---------------------------------|----------|------------------------|------------------------|--------------------------|
| RO 濃縮水貯槽 多核種処理水貯槽 | 1000m ³ 容量 (フランジ) | 100A | ■ | ■ | 25.00 |
| | | 200A | ■ | ■ | 25.00 |
| | | 600A | ■ | ■ | 36.00 |
| | 1000m ³ 容量 (溶接) | 100A | ■ | ■ | 72.00 |
| | | 200A | ■ | ■ | 72.00 |
| | | 600A | ■ | ■ | 72.00 |
| | | 100A | ■ | ■ | 100.00 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100.00 |
| | | 600A | ■ | ■ | 200.00 |

表-8-3 円筒型タンクの穴の補強評価結果の数値根拠 (4/4)

| 機器名称 | | 管台 口径 | d [mm] | t _{sr} [mm] | F | S _n [MPa] | S _s [MPa] | A _r [mm ²] | A ₀ [mm ²] |
|----------------------|---------------------------------|----------|-----------|-------------------------|---|-------------------------|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| RO 濃縮水貯槽 多核種処理水貯槽 | 1000m ³ 容量 (フランジ) | 100A | ■ | ■ | 1 | 74 | 100 | 671.77 →672 | 691.65 →691 |
| | | 200A | ■ | ■ | 1 | 74 | 100 | 1296.34 →1297 | 1307.89 →1307 |
| | | 600A | ■ | ■ | 1 | 100 | 100 | 3642.30 →3643 | 4147.87 →4147 |
| | 1000m ³ 容量 (溶接) | 100A | ■ | ■ | 1 | 93 | 100 | 609.16 →610 | 1274.19 →1274 |
| | | 200A | ■ | ■ | 1 | 93 | 100 | 1193.97 →1194 | 2321.09 →2321 |
| | | 600A | ■ | ■ | 1 | 100 | 100 | 3656.13 →3657 | 4376.83 →4376 |
| | | 100A | ■ | ■ | 1 | 74 | 100 | 684.46 →685 | 821.09 →821 |
| | | 200A | ■ | ■ | 1 | 74 | 100 | 1320.81 →1321 | 1444.91 →1444 |
| | | 600A | ■ | ■ | 1 | 100 | 100 | 3751.72 →3752 | 4256.86 →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-9-1, 2）。

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

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

ただし、t の値は炭素鋼、低合金鋼の場合は t=3[mm] 以上、その他の金属の場合は t=1.5[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-9-1 円筒型タンクの胴の板厚評価の数値根拠 (1/2)

| 機器名称 | | Di [m] | H [m] | ρ | 材料 | 温度 [°C] | S [MPa] | η | t [mm] |
|---|-----------------------|-----------|----------|--------|--------|------------|------------|-----------------|-----------------|
| R0 濃縮水貯槽 | 700m ³ 容量 | ■ | ■ | 1 | SS400 | 常温 | 100 | 0.70 | 8.335 →8.4 |
| 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 | 1000m ³ 容量 | ■ | ■ | 1 | SS400 | 常温 | 100 | 0.7 | 10.199 →10.2 |
| 多核種処理水貯槽 | 700m ³ 容量 | ■ | ■ | 1 | SM400A | 50.0 | 100 | 0.65 | 8.153 →8.2 |
| | | ■ | ■ | 1 | SS400 | 常温 | 100 | 0.70 | 8.335 →8.4 |
| | | ■ | ■ | 1 | SM400C | 常温 | 100 | 0.70 | 8.356 →8.4 |
| | 1000m ³ 容量 | ■ | ■ | 1 | SS400 | 常温 | 100 | 0.7 | 10.199 →10.2 |
| | 1060m ³ 容量 | ■ | ■ | 1 | SS400 | 常温 | 100 | 0.7 | 10.199 →10.2 |
| | 1140m ³ 容量 | ■ | ■ | 1 | SM400B | 40.0 | 100 | 0.7 | 10.33 →10.4 |
| | 1160m ³ 容量 | ■ | ■ | 1 | SM400C | 66.0 | 100 | 0.6 | 11.68 →11.7 |
| | 1200m ³ 容量 | ■ | ■ | 1 | SM400A | 50.0 | 100 | 0.65 | 10.860 →10.9 |
| | | ■ | ■ | 1 | SM400A | 常温 | 100 | 0.7 | 8.99 →9.0 |
| ■ | | ■ | 1 | SM400A | 50.0 | 100 | 0.65 | 10.880 →10.9 | |

※1 : 満水での水頭。

表-9-1 円筒型タンクの胴の板厚評価の数値根拠 (2/2)

| 機器名称 | Di [m] | H [m] | ρ | 材料 | 温度 [°C] | S [MPa] | η | t [mm] |
|----------|-----------------------|----------|--------|----|------------|------------|--------|-------------------------|
| 多核種処理水貯槽 | 1220m ³ 容量 | ■ | ■ | 1 | SM400C | 常温 | 100 | 0.7 9.76 →9.8 |
| | 1235m ³ 容量 | ■ | ■ | 1 | SM400C | 66.0 | 100 | 0.6 11.68 →11.7 |
| | 1330m ³ 容量 | ■ | ■ | 1 | SM400B | 50.0 | 100 | 0.7 11.46 →11.5 |
| | | ■ | ■ | 1 | SM400C | 常温 | 100 | 0.7 11.478 →11.5 |
| | | ■ | ■ | 1 | SM490A | 66.0 | 123 | 0.6 10.751 →10.8 |
| | 1356m ³ 容量 | ■ | ■ | 1 | SM400A | 50.0 | 100 | 0.65 11.418 →11.5 |
| | 2400m ³ 容量 | ■ | ■ | 1 | SM400C | 常温 | 100 | 0.65 16.126 →16.2 |
| | 2900m ³ 容量 | ■ | ■ | 1 | SM490C | 66.0 | 123 | 0.6 14.498 →14.5 |
| Sr 処理水貯槽 | 1057m ³ 容量 | ■ | ■ | 1 | SS400 | 常温 | 100 | 0.7 10.199 →10.2 |
| | 1160m ³ 容量 | ■ | ■ | 1 | SM400C | 66.0 | 100 | 0.6 11.68 →11.7 |
| | 1200m ³ 容量 | ■ | ■ | 1 | SM400A | 50.0 | 100 | 0.65 10.860 →10.9 |

※1 : 満水での水頭。

表-9-2 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 | 8.2 | 12.0 |
| | | 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 | 9.6 | 12.0 |
| | | | 9.0 | 12.0 |
| | | | 10.9 | 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 | 9.6 | 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、必要板厚確保していることを確認した（表-9-3）。

表-9-3 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 [*] | 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 [*] | 25.0 |
| 多核種処理水貯槽 | 700m ³ 容量 | タンク板厚 (底板) | 3.0 [*] | 12.0 |
| | | タンク板厚 (底板) | 3.0 [*] | 25.0 |
| | 1000m ³ 容量 | タンク板厚 (底板) | 3.0 [*] | 25.0 |
| | 1060m ³ 容量 | タンク板厚 (底板) | 3.0 [*] | 25.0 |
| | 1140m ³ 容量 | タンク板厚 (底板) | 3.0 [*] | 22.0 |
| | 1160m ³ 容量 | タンク板厚 (底板) | 3.0 [*] | 12.0 |
| | 1200m ³ 容量 | タンク板厚 (底板) | 3.0 [*] | 12.0 |
| | 1220m ³ 容量 | タンク板厚 (底板) | 3.0 [*] | 12.0 |
| | 1235m ³ 容量 | タンク板厚 (底板) | 3.0 [*] | 12.0 |
| | 1330m ³ 容量 | タンク板厚 (底板) | 3.0 [*] | 22.0 |
| | | タンク板厚 (底板) | 3.0 [*] | 12.0 |
| | 1356m ³ 容量 | タンク板厚 (底板) | 3.0 [*] | 12.0 |
| | 2400m ³ 容量 | タンク板厚 (底板) | 3.0 [*] | 12.0 |
| | 2900m ³ 容量 | タンク板厚 (底板) | 3.0 [*] | 12.0 |
| Sr 処理水貯槽 | 1057m ³ 容量 | タンク板厚 (底板) | 3.0 [*] | 25.0 |
| | 1160m ³ 容量 | タンク板厚 (底板) | 3.0 [*] | 12.0 |
| | 1200m ³ 容量 | タンク板厚 (底板) | 3.0 [*] | 12.0 |

※ 地面、基礎等に直接接触するものについては、3mm

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-9-4, 5）。

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

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-9-4 円筒型タンクの管台の板厚評価の数値根拠 (1/4)

| 機器名称 | | 管台 口径 | Di [m] | H [m] | ρ | 材料 | 温度 | S [MPa] | η | t [mm] |
|---|-----------------------|----------|-----------|----------|--------|---------|------|------------|--------|----------------------------|
| RO 濃縮水貯槽 | 700m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 1 | STPT410 | 常温 | 103 | 1.0 | 0.07 →3.5 ^{※2} |
| | | 200A | ■ | ■ | 1 | STPT410 | 常温 | 103 | 1.0 | 0.13 →3.5 ^{※2} |
| | | 500A | ■ | ■ | 1 | SS400 | 常温 | 100 | 0.7 | 0.49 →3.5 ^{※2} |
| 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 | ■ | ■ | 1 | STPT410 | 常温 | 103 | 1.0 | 0.07 →3.5 ^{※2} |
| | | 200A | ■ | ■ | 1 | STPT410 | 常温 | 103 | 1.0 | 0.13 →3.5 ^{※2} |
| | | 600A | ■ | ■ | 1 | SS400 | 常温 | 100 | 0.7 | 0.59 →3.5 ^{※2} |
| 多核種処理水貯槽 | 700m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 1 | STPG370 | 50.0 | 93 | 1.0 | 0.06 →3.5 ^{※2} |
| | | | ■ | ■ | 1 | STPT410 | 常温 | 103 | 1.0 | 0.07 →3.5 ^{※2} |
| | | | ■ | ■ | 1 | STPG370 | 常温 | 93 | 1.0 | 0.08 →3.5 ^{※2} |
| | | 200A | ■ | ■ | 1 | STPG370 | 50.0 | 93 | 1.0 | 0.13 →3.5 ^{※2} |
| | | | ■ | ■ | 1 | STPT410 | 常温 | 103 | 1.0 | 0.13 →3.5 ^{※2} |
| | | | ■ | ■ | 1 | STPG370 | 常温 | 93 | 1.0 | 0.15 →3.5 ^{※2} |
| | | 600A | ■ | ■ | 1 | SM400A | 50.0 | 100 | 0.6 | 0.57 →3.5 ^{※2} |
| | | | ■ | ■ | 1 | SS400 | 常温 | 100 | 0.7 | 0.60 →3.5 ^{※2} |
| | | | ■ | ■ | 1 | SM400C | 常温 | 100 | 0.7 | 0.60 →3.5 ^{※2} |
| | 1000m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 1 | STPT410 | 常温 | 103 | 1.0 | 0.07 →3.5 ^{※2} |
| | | 200A | ■ | ■ | 1 | STPT410 | 常温 | 103 | 1.0 | 0.13 →3.5 ^{※2} |
| | | 600A | ■ | ■ | 1 | SS400 | 常温 | 100 | 0.7 | 0.59 →3.5 ^{※2} |
| | 1060m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 1 | STPT410 | 常温 | 103 | 1.0 | 0.07 →3.5 ^{※2} |
| | | 200A | ■ | ■ | 1 | STPT410 | 常温 | 103 | 1.0 | 0.13 →3.5 ^{※2} |
| | | 600A | ■ | ■ | 1 | SS400 | 常温 | 100 | 0.7 | 0.59 →3.5 ^{※2} |

※1 : 満水での水頭。

※2 : 管台の外径: 82mm 以上のものについては 3.5mm

表-9-4 円筒型タンクの管台の板厚評価の数値根拠 (2/4)

| 機器名称 | 管台 口径 | Di [m] | H [m] | ρ | 材料 | 温度 | S [MPa] | η | t [mm] | |
|----------|-----------------------|-------------------|----------|--------|----|---------|------------|--------|-----------|-----------------------------|
| 多核種処理水貯槽 | 1140m ³ 容量 | 100A | ████ | ████ | 1 | STPT410 | 40 | 103 | 1.0 | 0.07 →3.5 ^{※2} |
| | | 200A | ████ | ████ | 1 | STPT410 | 40 | 103 | 1.0 | 0.13 →3.5 ^{※2} |
| | | 600A | ████ | ████ | 1 | SM400B | 40 | 100 | 0.7 | 0.55 →3.5 ^{※2} |
| | 1160m ³ 容量 | 100A | ████ | ████ | 1 | STPG370 | 66.0 | 93 | 1.0 | 0.07 →3.5 ^{※2} |
| | | 200A | ████ | ████ | 1 | STPG370 | 66.0 | 93 | 1.0 | 0.14 →3.5 ^{※2} |
| | | 650A | ████ | ████ | 1 | SM400C | 66.0 | 100 | 0.6 | 0.68 →3.5 ^{※2} |
| | 1200m ³ 容量 | 100A | ████ | ████ | 1 | STPG370 | 50.0 | 93 | 1.0 | 0.065 →3.5 ^{※2} |
| | | | ████ | ████ | 1 | STPG370 | 常温 | 93 | 1.0 | 0.06 →3.5 ^{※2} |
| | | 200A | ████ | ████ | 1 | STPG370 | 50.0 | 93 | 1.0 | 0.126 →3.5 ^{※2} |
| | | | ████ | ████ | 1 | STPG370 | 常温 | 93 | 1.0 | 0.11 →3.5 ^{※2} |
| | | 600A | ████ | ████ | 1 | STPY400 | 50.0 | 100 | 1.0 | 0.579 →3.5 ^{※2} |
| | | | ████ | ████ | 1 | SM400A | 50.0 | 100 | 0.6 | 0.575 →3.5 ^{※2} |
| | | 760mm (内 径) | ████ | ████ | 1 | SM400A | 常温 | 100 | 0.7 | 0.57 →3.5 ^{※2} |
| | 1220m ³ 容量 | 100A | ████ | ████ | 1 | STPT410 | 常温 | 103 | 1.0 | 0.06 →3.5 ^{※2} |
| | | 200A | ████ | ████ | 1 | STPT410 | 常温 | 103 | 1.0 | 0.11 →3.5 ^{※2} |
| | | 600A | ████ | ████ | 1 | SM400C | 常温 | 100 | 0.7 | 0.48 →3.5 ^{※2} |
| | 1235m ³ 容量 | 100A | ████ | ████ | 1 | STPG370 | 66.0 | 93 | 1.0 | 0.07 →3.5 ^{※2} |
| | | 200A | ████ | ████ | 1 | STPG370 | 66.0 | 93 | 1.0 | 0.14 →3.5 ^{※2} |
| | | 650A | ████ | ████ | 1 | SM400C | 66.0 | 100 | 0.6 | 0.68 →3.5 ^{※2} |

※1 : 満水での水頭。

※2 : 管台の外径: 82mm 以上のものについては 3.5mm

表-9-4 円筒型タンクの管台の板厚評価の数値根拠 (3/4)

| 機器名称 | 管台 口径 | Di [m] | H [m] | ρ | 材料 | 温度 | S [MPa] | η | t [mm] | |
|----------|-----------------------|-----------|----------|--------|----|---------|------------|--------|-----------|----------------------------|
| 多核種処理水貯槽 | 1330m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 1 | STPT410 | 50.0 | 103 | 1.0 | 0.07 →3.5 ^{※2} |
| | | | ■ | ■ | 1 | STPG370 | 常温 | 93 | 1.0 | 0.08 →3.5 ^{※2} |
| | | | ■ | ■ | 1 | STPG370 | 66.0 | 93 | 1.0 | 0.08 →3.5 ^{※2} |
| | | 200A | ■ | ■ | 1 | STPT410 | 50.0 | 103 | 1.0 | 0.14 →3.5 ^{※2} |
| | | | ■ | ■ | 1 | STPG370 | 常温 | 93 | 1.0 | 0.15 →3.5 ^{※2} |
| | | | ■ | ■ | 1 | STPG370 | 66.0 | 93 | 1.0 | 0.15 →3.5 ^{※2} |
| | | 600A | ■ | ■ | 1 | SM400B | 50.0 | 100 | 0.7 | 0.58 →3.5 ^{※2} |
| | | | ■ | ■ | 1 | SM400C | 常温 | 100 | 0.7 | 0.61 →3.5 ^{※2} |
| | | 650A | ■ | ■ | 1 | SM490B | 66.0 | 123 | 1.0 | 0.37 →3.5 ^{※2} |
| | 1356m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 1 | STPG370 | 50.0 | 93 | 1.0 | 0.07 →3.5 ^{※2} |
| | | 200A | ■ | ■ | 1 | STPG370 | 50.0 | 93 | 1.0 | 0.13 →3.5 ^{※2} |
| | | 600A | ■ | ■ | 1 | SM400A | 50.0 | 100 | 0.6 | 0.58 →3.5 ^{※2} |
| | 2400m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 1 | STPG370 | 常温 | 93 | 1.0 | 0.07 →3.5 ^{※2} |
| | | 200A | ■ | ■ | 1 | STPG370 | 常温 | 93 | 1.0 | 0.13 →3.5 ^{※2} |
| | | 600A | ■ | ■ | 1 | SM400C | 常温 | 100 | 0.7 | 0.54 →3.5 ^{※2} |
| | 2900m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 1 | STPG370 | 66.0 | 93 | 1.0 | 0.07 →3.5 ^{※2} |
| | | 200A | ■ | ■ | 1 | STPG370 | 66.0 | 93 | 1.0 | 0.14 →3.5 ^{※2} |
| | | 650A | ■ | ■ | 1 | SM400C | 66.0 | 100 | 0.6 | 0.68 →3.5 ^{※2} |

※1 : 満水での水頭。

※2 : 管台の外径 : 82mm 以上のものについては 3.5mm

表-9-4 円筒型タンクの管台の板厚評価の数値根拠 (4/4)

| 機器名称 | 管台 口径 | Di [m] | H [m] | ρ | 材料 | 温度 | S [MPa] | η | t [mm] | |
|----------|-----------------------|-----------|----------|--------|----|---------|------------|--------|-----------|-----------------------------|
| Sr 処理水貯槽 | 1057m ³ 容量 | 100A | ████ | ████ | 1 | STPT410 | 常温 | 103 | 1.0 | 0.07 →3.5 ^{※2} |
| | | 200A | ████ | ████ | 1 | STPT410 | 常温 | 103 | 1.0 | 0.13 →3.5 ^{※2} |
| | | 600A | ████ | ████ | 1 | SS400 | 常温 | 100 | 0.7 | 0.59 →3.5 ^{※2} |
| | 1160m ³ 容量 | 100A | ████ | ████ | 1 | STPG370 | 66.0 | 93 | 1.0 | 0.07 →3.5 ^{※2} |
| | | 200A | ████ | ████ | 1 | STPG370 | 66.0 | 93 | 1.0 | 0.14 →3.5 ^{※2} |
| | | 650A | ████ | ████ | 1 | SM400C | 66.0 | 100 | 0.6 | 0.68 →3.5 ^{※2} |
| | 1200m ³ 容量 | 100A | ████ | ████ | 1 | STPG370 | 50.0 | 93 | 1.0 | 0.065 →3.5 ^{※2} |
| | | 200A | ████ | ████ | 1 | STPG370 | 50.0 | 93 | 1.0 | 0.126 →3.5 ^{※2} |
| | | 600A | ████ | ████ | 1 | STPY400 | 50.0 | 100 | 1.0 | 0.579 →3.5 ^{※2} |

※1 : 満水での水頭。

※2 : 管台の外径: 82mm 以上のものについては 3.5mm

表-9-5 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] |
|---|-----------------------|------|------------------|------------------|--------|
| RO 濃縮水貯槽 | 700m ³ 容量 | 100A | 管台板厚 | 3.5 [*] | 8.6 |
| | | 200A | 管台板厚 | 3.5 [*] | 12.7 |
| | | 500A | 管台板厚 | 3.5 [*] | 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 | 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 | 700m 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 |
| | | 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 |
| | 1000m 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 |
| | 1060m 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 |
| | 1140m 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 |
| | | | 管台板厚 | 3.5 [*] | 12.0 |
| | 760mm (内径) | 管台板厚 | 3.5 [*] | 12.0 | |
| | 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 |

※管台の外径：82mm 以上のものについては 3.5mm

表-9-5 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 | 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が不要であることを確認した(表-9-6, 7)。

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

$$A_1 = (\eta t_s - Ft_{sr})(X - d)$$

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

$$X = X_1 + X_2$$

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

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

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

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

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

$$A_3 = L_1L_1 + L_2L_2 + L_3L_3$$

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

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

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

- A₀ : 補強に有効な総面積
- A₁ : 胴、鏡板又は平板部分の補強に有効な面積
- A₂ : 管台部分の補強に有効な面積
- A₃ : すみ肉溶接部の補強に有効な面積
- A₄ : 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 η=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)=9.80665×10³H ρ
- 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
- X₁ : 補強に有効な範囲
- X₂ : 補強に有効な範囲
- Y₁ : 胴面に垂直な補強の有効な範囲 (胴より外側)
- Y₂ : 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)
- L₁ : 溶接の脚長
- L₂ : 溶接の脚長
- L₃ : 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-9-6 円筒型タンクの穴の補強評価結果の数値根拠 (1/13)

| 機器名称 | 管台口径 | 管台材料 | 温度 | F | η | S_n [MPa] | S_s [MPa] | t_s [mm] | t_{sr} [mm] | t_n [mm] | X [mm] | d [mm] | A1 [mm ²] |
|---|--------|---------|------|---|--------|----------------|----------------|---------------|------------------|---------------|-----------|-----------|--------------------------|
| RO 濃縮水貯槽 | 100A | STPT410 | 常温 | 1 | 1 | 103→100* | 100 | 16 | | 8.6 | | | |
| | 200A | STPT410 | 常温 | 1 | 1 | 103→100* | 100 | 16 | | 12.7 | | | |
| | 500A | SS400 | 常温 | 1 | 1 | 100 | 100 | 16 | | 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 | 100A | STPT410 | 常温 | 1 | 1 | 103→100* | 100 | 15 | | 8.6 | | | |
| | 200A | STPT410 | 常温 | 1 | 1 | 103→100* | 100 | 15 | | 12.7 | | | |
| | 600A | SS400 | 常温 | 1 | 1 | 100 | 100 | 15 | | 16.0 | | | |
| 700m ³ 容量 | 100A | STPG370 | 50.0 | 1 | 1 | 93 | 100 | 12 | | 6.0 | | | |
| | | STPT410 | 常温 | 1 | 1 | 103→100* | 100 | 16 | | 8.6 | | | |
| | | STPG370 | 常温 | 1 | 1 | 93 | 100 | 12 | | 8.6 | | | |
| | 200A | STPG370 | 50.0 | 1 | 1 | 93 | 100 | 12 | | | 8.2 | | |
| | | STPT410 | 常温 | 1 | 1 | 103→100* | 100 | 16 | | | 12.7 | | |
| | | STPG370 | 常温 | 1 | 1 | 93 | 100 | 12 | | | 12.7 | | |
| 600A | SM400A | 50.0 | 1 | 1 | 100 | 100 | 12 | | | 12 | | | |
| | SS400 | 常温 | 1 | 1 | 100 | 100 | 16 | | | 16.0 | | | |
| | SM400C | 常温 | 1 | 1 | 100 | 100 | 12 | | | 16.0 | | | |
| 1000m ³ 容量 | 100A | STPT410 | 常温 | 1 | 1 | 103→100* | 100 | 15 | | 8.6 | | | |
| | | STPT410 | 常温 | 1 | 1 | 103→100* | 100 | 15 | | 12.7 | | | |
| | | SS400 | 常温 | 1 | 1 | 100 | 100 | 15 | | | 16.0 | | |
| | 200A | STPT410 | 常温 | 1 | 1 | 103→100* | 100 | 15 | | | 8.6 | | |
| | | STPT410 | 常温 | 1 | 1 | 103→100* | 100 | 15 | | | 12.7 | | |
| | | SS400 | 常温 | 1 | 1 | 100 | 100 | 15 | | | 16.0 | | |
| 1060m ³ 容量 | 100A | STPT410 | 常温 | 1 | 1 | 103→100* | 100 | 12 | | 7.0 | | | |
| | | STPT410 | 40.0 | 1 | 1 | 103→100* | 100 | 12 | | 10.5 | | | |
| | | SM400B | 40.0 | 1 | 1 | 100 | 100 | 12 | | | 13.0 | | |
| | 200A | STPG370 | 66.0 | 1 | 1 | 93 | 100 | 12 | | | 6.0 | | |
| | | STPG370 | 66.0 | 1 | 1 | 93 | 100 | 12 | | | 8.2 | | |
| | | SM400C | 66.0 | 1 | 1 | 100 | 100 | 12 | | | 12.0 | | |

※: PVC-3166 による。

表-9-6 円筒型タンクの穴の補強評価結果の数値根拠 (2 / 13)

| 機器名称 | 管台口径 | 管台材料 | 温度 | F | η | S_n [MPa] | S_s [MPa] | t_s [mm] | t_{sr} [mm] | t_n [mm] | X [mm] | d [mm] | A1 [mm ²] | | |
|-----------------------|-----------------------|---------|---------|------|--------|-------------|-------------|------------|---------------|------------|--------|--------|-----------------------|--|--|
| 1200m ³ 容量 | 100A | STPG370 | 50.0 | 1 | 1 | 93 | 100 | 12 | | 6.0 | | | | | |
| | | STPG370 | 常温 | 1 | 1 | 93 | 100 | 12 | | 6.0 | | | | | |
| | | STPG370 | 50.0 | 1 | 1 | 93 | 100 | 12 | | 8.2 | | | | | |
| | 200A | STPG370 | 常温 | 1 | 1 | 93 | 100 | 12 | | | 8.2 | | | | |
| | | STPY400 | 50.0 | 1 | 1 | 100 | 100 | 12 | | | 9.5 | | | | |
| | | SM400A | 50.0 | 1 | 1 | 100 | 100 | 12 | | | 12.0 | | | | |
| | 760mm (内径) | SM400A | 常温 | 1 | 1 | 100 | 100 | 12 | | | 12.0 | | | | |
| | | 100A | STPT410 | 常温 | 1 | 1 | 103→100* | 100 | 10.18 | | | 4.25 | | | |
| | | | STPT410 | 常温 | 1 | 1 | 103→100* | 100 | 10.18 | | | 5.67 | | | |
| | | | SM400C | 常温 | 1 | 1 | 100 | 100 | 10.18 | | | 9.96 | | | |
| | | 200A | STPG370 | 66.0 | 1 | 1 | 93 | 100 | 12 | | | 6.0 | | | |
| | | | STPG370 | 66.0 | 1 | 1 | 93 | 100 | 12 | | | 8.2 | | | |
| SM400C | 66.0 | | 1 | 1 | 100 | 100 | 12 | | | 12.0 | | | | | |
| 1330m ³ 容量 | 100A | STPT410 | 50.0 | 1 | 1 | 103→100* | 100 | 12 | | 7.0 | | | | | |
| | | STPG370 | 常温 | 1 | 1 | 93 | 100 | 15 | | 8.6 | | | | | |
| | | STPG370 | 66.0 | 1 | 1 | 93 | 123 | 12 | | 7.53 | | | | | |
| | 200A | STPT410 | 50.0 | 1 | 1 | 103→100* | 100 | 12 | | | 10.5 | | | | |
| | | STPG370 | 常温 | 1 | 1 | 93 | 100 | 15 | | | 12.7 | | | | |
| | | STPG370 | 66.0 | 1 | 1 | 93 | 123 | 12 | | | 11.12 | | | | |
| | 600A | SM400B | 50.0 | 1 | 1 | 100 | 100 | 12 | | | 13.0 | | | | |
| | | SM400C | 常温 | 1 | 1 | 100 | 100 | 15 | | | 16.0 | | | | |
| | | SM490B | 66.0 | 1 | 1 | 123 | 123 | 12 | | | 15.0 | | | | |
| | 1356m ³ 容量 | 100A | STPG370 | 50.0 | 1 | 1 | 93 | 100 | 12 | | 6.0 | | | | |
| | | | STPG370 | 50.0 | 1 | 1 | 93 | 100 | 12 | | 8.2 | | | | |
| | | | SM400A | 50.0 | 1 | 1 | 100 | 100 | 12 | | | 12.0 | | | |
| 200A | | STPG370 | 常温 | 1 | 1 | 93 | 100 | 18.8 | | | 8.6 | | | | |
| | | STPG370 | 常温 | 1 | 1 | 93 | 100 | 18.8 | | | 12.7 | | | | |
| | | SM400C | 常温 | 1 | 1 | 100 | 100 | 18.8 | | | 12.0 | | | | |

多核種処理水貯槽

※: PVC-3166による。

表 9-1-6 円筒型タンクの穴の補強評価結果の数値根拠 (3 / 13)

| 機器名称 | 管台口径 | 管台材料 | 温度 | F | η | S_n [MPa] | S_s [MPa] | t_{rs} [mm] | t_{sr} [mm] | t_n [mm] | X [mm] | d [mm] | A1 [mm ²] |
|-----------------------|------|---------|------|---|--------|-------------|-------------|---------------|---------------|------------|--------|--------|-----------------------|
| 多核種処理水貯槽 | 100A | STPG370 | 66.0 | 1 | 1 | 93 | 123 | 15 | | 5.25 | | | |
| | 200A | STPG370 | 66.0 | 1 | 1 | 93 | 123 | 15 | | 7.18 | | | |
| | 650A | SM400C | 66.0 | 1 | 1 | 100 | 123 | 15 | | 11.2 | | | |
| 1057m ³ 容量 | 100A | STPT410 | 常温 | 1 | 1 | 103→100* | 100 | 15 | | 8.6 | | | |
| | 200A | STPT410 | 常温 | 1 | 1 | 103→100* | 100 | 15 | | 12.7 | | | |
| | 600A | SS400 | 常温 | 1 | 1 | 100 | 100 | 15 | | 16.0 | | | |
| | 100A | STPG370 | 66.0 | 1 | 1 | 93 | 100 | 12 | | 6.0 | | | |
| 1160m ³ 容量 | 200A | STPG370 | 66.0 | 1 | 1 | 93 | 100 | 12 | | 8.2 | | | |
| | 650A | SM400C | 66.0 | 1 | 1 | 100 | 100 | 12 | | 12.0 | | | |
| | 100A | STPG370 | 50.0 | 1 | 1 | 93 | 100 | 12 | | 6.0 | | | |
| 1200m ³ 容量 | 200A | STPG370 | 50.0 | 1 | 1 | 93 | 100 | 12 | | 8.2 | | | |
| | 600A | STPY400 | 50.0 | 1 | 1 | 100 | 100 | 12 | | 9.5 | | | |

※ : PVC-3166 による。

表-9-6 円筒型タンクの穴の補強評価結果の数値根拠 (4/13)

| 機器名称 | 管台 口径 | H [m] | d [mm] | S _n [MPa] | S _s [MPa] | t _{n1} [mm] | t _{n2} [mm] | h [mm] | t _{nr} [mm] | t _s [mm] | Y ₁ [mm] | Y ₂ [mm] | A2 [mm ²] |
|---|-----------------------|----------|-----------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------|-------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|
| RO 濃縮水貯槽 | 100A | | | 103→100* | 100 | | | | 0.07 | 16 | | | |
| | 200A | | | 103→100* | 100 | | | | 0.13 | 16 | | | |
| | 500A | | | 100 | 100 | | | | 0.49 | 16 | | | |
| | 100A | | | 103→100* | 100 | | | | 0.07 | 15 | | | |
| | 200A | | | 103→100* | 100 | | | | 0.13 | 15 | | | |
| 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 | 600A | | | 100 | 100 | | | | 0.59 | 15 | | | |
| | 100A | | | 93 | 100 | | | | 0.06 | 12 | | | |
| | | | | 103→100* | 100 | | | | 0.07 | 16 | | | |
| | | | | 93 | 100 | | | | 0.08 | 12 | | | |
| | | | | 93 | 100 | | | | 0.13 | 12 | | | |
| 700m ³ 容量 | 200A | | | 103→100* | 100 | | | | 0.13 | 16 | | | |
| | | | | 93 | 100 | | | | 0.15 | 12 | | | |
| | | | | 100 | 100 | | | | 0.57 | 12 | | | |
| | | | | 100 | 100 | | | | 0.60 | 16 | | | |
| 多核種処理水貯槽 | 1000m ³ 容量 | 100A | | 103→100* | 100 | | | | 0.07 | 15 | | | |
| | | 200A | | 103→100* | 100 | | | | 0.13 | 15 | | | |
| | | 600A | | 100 | 100 | | | | 0.59 | 15 | | | |
| | 1060m ³ 容量 | 100A | | 103→100* | 100 | | | | 0.07 | 15 | | | |
| | | 200A | | 103→100* | 100 | | | | 0.13 | 15 | | | |
| | | 600A | | 100 | 100 | | | | 0.59 | 15 | | | |
| 1140m ³ 容量 | 100A | | 103→100* | 100 | | | | 0.07 | 12 | | | | |
| | 200A | | 103→100* | 100 | | | | 0.13 | 12 | | | | |
| | 600A | | 100 | 100 | | | | 0.39 | 12 | | | | |

※：PVC-3166 による。

表-9-6 円筒型タンクの穴の補強評価結果の数値根拠 (5/13)

| 機器名称 | 管台 口径 | H [m] | d [mm] | S _h [MPa] | S _s [MPa] | t _{n1} [mm] | t _{n2} [mm] | h [mm] | t _{nr} [mm] | t _s [mm] | Y ₁ [mm] | Y ₂ [mm] | A2 [mm ²] | |
|----------|-----------------------|----------|-----------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------|-------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|--|
| 多核種処理水貯槽 | 1160m ³ 容量 | | | 93 | 100 | | | | 0.07 | 12 | | | | |
| | | | | 93 | 100 | | | | 0.14 | 12 | | | | |
| | | | | 100 | 100 | | | | 0.68 | 12 | | | | |
| | 1200m ³ 容量 | | | 93 | 100 | | | | 0.06 | 12 | | | | |
| | | | | 93 | 100 | | | | 0.06 | 12 | | | | |
| | | | | 93 | 100 | | | | 0.13 | 12 | | | | |
| | 1220m ³ 容量 | | | 93 | 100 | | | | 0.11 | 12 | | | | |
| | | | | 100 | 100 | | | | 0.35 | 12 | | | | |
| | | | | 100 | 100 | | | | 0.35 | 12 | | | | |
| | 1235m ³ 容量 | | | 100 | 100 | | | | 0.40 | 12 | | | | |
| | | | | 103→100* | 100 | | | | 0.06 | 10.18 | | | | |
| | | | | 103→100* | 100 | | | | 0.12 | 10.18 | | | | |
| | 1330m ³ 容量 | | | 100 | 100 | | | | 0.34 | 10.18 | | | | |
| | | | | 93 | 100 | | | | 0.07 | 12 | | | | |
| | | | | 93 | 100 | | | | 0.14 | 12 | | | | |
| | 1356m ³ 容量 | | | 103→100* | 100 | | | | 0.68 | 12 | | | | |
| | | | | 93 | 100 | | | | 0.07 | 12 | | | | |
| | | | | 93 | 100 | | | | 0.08 | 15 | | | | |
| | 2400m ³ 容量 | | | 93 | 100 | | | | 0.10 | 12 | | | | |
| | | | | 103→100* | 100 | | | | 0.14 | 12 | | | | |
| | | | | 93 | 100 | | | | 0.16 | 15 | | | | |
| | | | 100 | 100 | | | | 0.20 | 12 | | | | | |
| | | | 100 | 100 | | | | 0.40 | 12 | | | | | |
| | | | 123 | 123 | | | | 0.61 | 15 | | | | | |
| | | 93 | 100 | | | | 0.40 | 12 | | | | | | |
| | | 93 | 100 | | | | 0.07 | 12 | | | | | | |
| | | 93 | 100 | | | | 0.13 | 12 | | | | | | |
| | | 100 | 100 | | | | 0.35 | 12 | | | | | | |
| | | 93 | 100 | | | | 0.07 | 18.8 | | | | | | |
| | | 93 | 100 | | | | 0.14 | 18.8 | | | | | | |
| | | 100 | 100 | | | | 0.55 | 18.8 | | | | | | |

※: PVC-3166 による。

表-9-6 円筒型タンクの穴の補強評価結果の数値根拠 (6/13)

| 機器名称 | 管台 口径 | H [m] | d [mm] | S _h [MPa] | S _s [MPa] | t _{n1} [mm] | t _{n2} [mm] | h [mm] | t _{nr} [mm] | t _s [mm] | Y ₁ [mm] | Y ₂ [mm] | A2 [mm ²] |
|----------|----------|----------|-----------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------|-------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|
| 多核種処理水貯槽 | 100A | | | 93 | 123 | | | | 0.07 | 15 | | | |
| | 200A | | | 93 | 123 | | | | 0.14 | 15 | | | |
| | 650A | | | 100 | 123 | | | | 0.68 | 15 | | | |
| Sr 処理水貯槽 | 100A | | | 103→100* | 100 | | | | 0.07 | 15 | | | |
| | 200A | | | 103→100** | 100 | | | | 0.13 | 15 | | | |
| | 600A | | | 100 | 100 | | | | 0.59 | 15 | | | |
| Sr 処理水貯槽 | 100A | | | 93 | 100 | | | | 0.07 | 12 | | | |
| | 200A | | | 93 | 100 | | | | 0.14 | 12 | | | |
| | 650A | | | 100 | 100 | | | | 0.68 | 12 | | | |
| Sr 処理水貯槽 | 100A | | | 93 | 100 | | | | 0.06 | 12 | | | |
| | 200A | | | 93 | 100 | | | | 0.13 | 12 | | | |
| | 600A | | | 100 | 100 | | | | 0.35 | 12 | | | |

※ : PVC-3166 による。

表-9-6 円筒型タンクの穴の補強評価結果の数値根拠 (7/13)

| 機器名称 | | 管台 口径 | L ₁ [mm] | L ₂ [mm] | L ₃ [mm] | A3 [mm ²] |
|---|-----------------------|----------|------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|
| RO 濃縮水貯槽 | 700m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | ■ | 211.00 |
| | | 200A | ■ | ■ | ■ | 211.00 |
| | | 500A | ■ | ■ | ■ | 211.00 |
| 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 | ■ | ■ | ■ | 211.00 |
| | | 200A | ■ | ■ | ■ | 211.00 |
| | | 600A | ■ | ■ | ■ | 211.00 |
| 多核種処理水貯槽 | 700m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | ■ | 306.00 |
| | | | ■ | ■ | ■ | 211.00 |
| | | 200A | ■ | ■ | ■ | 306.00 |
| | | | ■ | ■ | ■ | 337.00 |
| | | | ■ | ■ | ■ | 306.00 |
| | | 600A | ■ | ■ | ■ | 306.00 |
| | ■ | | ■ | ■ | 211.00 | |
| | ■ | | ■ | ■ | 306.00 | |
| | 1000m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | ■ | 211.00 |
| | | 200A | ■ | ■ | ■ | 211.00 |
| | | 600A | ■ | ■ | ■ | 211.00 |
| | 1060m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | ■ | 211.00 |
| | | 200A | ■ | ■ | ■ | 211.00 |
| | | 600A | ■ | ■ | ■ | 211.00 |
| | 1140m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | ■ | 211.00 |
| | | 200A | ■ | ■ | ■ | 211.00 |
| | | 600A | ■ | ■ | ■ | 211.00 |
| | 1160m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | ■ | 97.00 |
| | | 200A | ■ | ■ | ■ | 198.00 |
| | | 650A | ■ | ■ | ■ | 306.00 |
| | 1200m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | ■ | 306.00 |
| | | | ■ | ■ | ■ | 97.0 |
| | | 200A | ■ | ■ | ■ | 306.00 |
| | | | ■ | ■ | ■ | 198.0 |
| | | 600A | ■ | ■ | ■ | 306.00 |
| | 760mm (内径) | ■ | ■ | ■ | 306.0 | |
| | 1220m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | ■ | 72.00 |
| 200A | | ■ | ■ | ■ | 162.00 | |
| 600A | | ■ | ■ | ■ | 325.00 | |

表-9-6 円筒型タンクの穴の補強評価結果の数値根拠 (8/13)

| 機器名称 | | 管台 口径 | L ₁ [mm] | L ₂ [mm] | L ₃ [mm] | A3 [mm ²] |
|----------|-----------------------|----------|------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|
| 多核種処理水貯槽 | 1235m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | ■ | 97.00 |
| | | 200A | ■ | ■ | ■ | 198.00 |
| | | 650A | ■ | ■ | ■ | 306.00 |
| | 1330m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | ■ | 211.00 |
| | | | ■ | ■ | ■ | 97.00 |
| | | 200A | ■ | ■ | ■ | 211.00 |
| | | | ■ | ■ | ■ | 350.00 |
| | | | ■ | ■ | ■ | 198.00 |
| | | 600A | ■ | ■ | ■ | 211.00 |
| | | | ■ | ■ | ■ | 427.00 |
| | 650A | ■ | ■ | ■ | 306.00 | |
| | 1356m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | ■ | 306.00 |
| | | 200A | ■ | ■ | ■ | 306.00 |
| | | 600A | ■ | ■ | ■ | 306.00 |
| | 2400m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | ■ | 358.00 |
| | | 200A | ■ | ■ | ■ | 446.00 |
| | | 600A | ■ | ■ | ■ | 421.00 |
| | 2900m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | ■ | 97.00 |
| 200A | | ■ | ■ | ■ | 198.00 | |
| 650A | | ■ | ■ | ■ | 350.00 | |
| Sr 処理水貯槽 | 1057m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | ■ | 211.00 |
| | | 200A | ■ | ■ | ■ | 211.00 |
| | | 600A | ■ | ■ | ■ | 211.00 |
| | 1160m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | ■ | 97.00 |
| | | 200A | ■ | ■ | ■ | 198.00 |
| | | 650A | ■ | ■ | ■ | 306.00 |
| | 1200m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | ■ | 306.00 |
| | | 200A | ■ | ■ | ■ | 306.00 |
| | | 600A | ■ | ■ | ■ | 306.00 |

表-9-6 円筒型タンクの穴の補強評価結果の数値根拠 (9/13)

| 機器名称 | | 管台 口径 | W [mm] | Wi [mm] | X [mm] | De [mm] | Te [mm] | A4 [mm ²] |
|---|-----------------------|----------|-----------|------------|-----------|------------|------------|--------------------------|
| RO 濃縮水貯槽 | 700m ³ 容量 | 100A | 194.2 | 120.3 | 194.2 | ■ | ■ | 665.1 |
| | | 200A | 381.8 | 222.3 | 381.8 | ■ | ■ | 1435.5 |
| | | 500A | 800.0 | 514.0 | 952.0 | ■ | ■ | 2574.0 |
| 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 | 100A | 194.2 | 120.3 | 194.2 | ■ | ■ | 665.1 |
| | | 200A | 381.8 | 222.3 | 381.8 | ■ | ■ | 1431.0 |
| | | 600A | 900.0 | 615.6 | 1155.2 | ■ | ■ | 2559.6 |
| 多核種処理水貯槽 | 700m ³ 容量 | 100A | 234 | 132.3 | 234 | ■ | ■ | 1220.4 |
| | | | 194.2 | 120.3 | 194.2 | ■ | ■ | 665.1 |
| | | | 194.2 | 118.0 | 194.2 | ■ | ■ | 914.4 |
| | | 200A | 438 | 234.3 | 438 | ■ | ■ | 2444.4 |
| | | | 381.8 | 240.5 | 381.8 | ■ | ■ | 1271.7 |
| | | | 381.8 | 220 | 381.8 | ■ | ■ | 1941.6 |
| | | 600A | 1224 | 627.6 | 1224 | ■ | ■ | 7156.8 |
| | | | 900.0 | 615.6 | 1155.2 | ■ | ■ | 2559.6 |
| | | | 950 | 613.0 | 1155.2 | ■ | ■ | 4044.0 |
| | 1000m ³ 容量 | 100A | 194.2 | 120.3 | 194.2 | ■ | ■ | 665.1 |
| | | 200A | 381.8 | 222.3 | 381.8 | ■ | ■ | 1431.0 |
| | | 600A | 900.0 | 615.6 | 1155.2 | ■ | ■ | 2559.6 |
| | 1060m ³ 容量 | 100A | 194.2 | 120.3 | 194.2 | ■ | ■ | 665.1 |
| | | 200A | 381.8 | 222.3 | 381.8 | ■ | ■ | 1431.0 |
| | | 600A | 900.0 | 615.6 | 1155.2 | ■ | ■ | 2559.6 |
| | 1140m ³ 容量 | 100A | 194.2 | 120.3 | 194.2 | ■ | ■ | 665.1 |
| | | 200A | 381.8 | 222.3 | 381.8 | ■ | ■ | 1435.5 |
| | | 600A | 900.0 | 615.5 | 1155.2 | ■ | ■ | 2560.5 |
| | 1160m ³ 容量 | 100A | 170.0 | 124.3 | 204.6 | ■ | ■ | 548.4 |
| | | 200A | 330.0 | 226.3 | 399.8 | ■ | ■ | 1244.4 |
| | | 650A | 1170.0 | 674.4 | 1272.8 | ■ | ■ | 5947.2 |
| | 1200m ³ 容量 | 100A | 232.6 | 132.3 | 232.6 | ■ | ■ | 1203.6 |
| | | | 204.6 | 128 | 204.6 | ■ | ■ | 919.2 |
| | | 200A | 436.6 | 234.3 | 436.6 | ■ | ■ | 2427.6 |
| | | | 399.8 | 230 | 399.8 | ■ | ■ | 2037.6 |
| | | 600A | 1223.2 | 627.6 | 1223.2 | ■ | ■ | 7147.2 |
| | 760mm (内径) | 1520 | 802 | 1520 | ■ | ■ | 8616.0 | |
| | 1220m ³ 容量 | 100A | 211.6 | 114.3 | 211.6 | ■ | ■ | 991.3 |
| | | 200A | 409.9 | 216.3 | 409.9 | ■ | ■ | 1972.4 |
| | | 600A | 790 | 609.6 | 1179.4 | ■ | ■ | 1837.9 |

表-9-6 円筒型タンクの穴の補強評価結果の数値根拠 (10/13)

| 機器名称 | | 管台 口径 | W [mm] | Wi [mm] | X [mm] | De [mm] | Te [mm] | A4 [mm ²] |
|----------|-----------------------|----------|-----------|------------|-----------|------------|------------|--------------------------|
| 多核種処理水貯槽 | 1235m ³ 容量 | 100A | 170.0 | 124.3 | 204.6 | ■ | ■ | 548.4 |
| | | 200A | 330.0 | 226.3 | 399.8 | ■ | ■ | 1244.4 |
| | | 650A | 1170.0 | 674.4 | 1272.8 | ■ | ■ | 5947.2 |
| | 1330m ³ 容量 | 100A | 194.2 | 120.3 | 194.2 | ■ | ■ | 665.1 |
| | | | 194.2 | 118 | 194.2 | ■ | ■ | 914.4 |
| | | | 170.0 | 126.3 | 198.48 | ■ | ■ | 524.4 |
| | | 200A | 381.8 | 222.3 | 381.8 | ■ | ■ | 1435.5 |
| | | | 381.8 | 220 | 381.8 | ■ | ■ | 1941.6 |
| | | | 330.0 | 234.3 | 388.12 | ■ | ■ | 1148.4 |
| | | 600A | 900.0 | 615.6 | 1155.2 | ■ | ■ | 2559.6 |
| | | | 950.0 | 613 | 1155.2 | ■ | ■ | 4044.0 |
| | | 650A | 1170.0 | 678.4 | 1260.8 | ■ | ■ | 5899.2 |
| | 1356m ³ 容量 | 100A | 232.6 | 132.3 | 232.6 | ■ | ■ | 1203.60 |
| | | 200A | 436.6 | 234.3 | 436.6 | ■ | ■ | 2427.60 |
| | | 600A | 1223.2 | 627.6 | 1223.2 | ■ | ■ | 7147.20 |
| | 2400m ³ 容量 | 100A | 194.2 | 118 | 194.2 | ■ | ■ | 1432.56 |
| | | 200A | 381.8 | 220 | 381.8 | ■ | ■ | 3041.84 |
| | | 600A | 1171.2 | 613 | 1171.2 | ■ | ■ | 10494.16 |
| | 2900m ³ 容量 | 100A | 180.0 | 126.3 | 204.6 | ■ | ■ | 805.5 |
| | | 200A | 350.0 | 234.3 | 399.8 | ■ | ■ | 1735.5 |
| | | 650A | 1170.0 | 678.4 | 1272.8 | ■ | ■ | 7374.0 |
| Sr 処理水貯槽 | 1057m ³ 容量 | 100A | 194.2 | 120.3 | 194.2 | ■ | ■ | 665.1 |
| | | 200A | 381.8 | 222.3 | 381.8 | ■ | ■ | 1431.0 |
| | | 600A | 900.0 | 615.6 | 1155.2 | ■ | ■ | 2559.6 |
| | 1160m ³ 容量 | 100A | 170.0 | 124.3 | 204.6 | ■ | ■ | 548.4 |
| | | 200A | 330.0 | 226.3 | 399.8 | ■ | ■ | 1244.4 |
| | | 650A | 1170.0 | 674.4 | 1272.8 | ■ | ■ | 5947.2 |
| | 1200m ³ 容量 | 100A | 232.6 | 132.3 | 232.6 | ■ | ■ | 1203.6 |
| | | 200A | 436.6 | 234.3 | 436.6 | ■ | ■ | 2427.6 |
| | | 600A | 1223.2 | 627.6 | 1223.2 | ■ | ■ | 7147.2 |

表-9-6 円筒型タンクの穴の補強評価結果の数値根拠 (11/13)

| 機器名称 | | 管台 口径 | d [mm] | t _{sr} [mm] | F | S _n [MPa] | S _s [MPa] | A _r [mm ²] | A ₀ [mm ²] |
|---|--------------------------|----------|-----------|-------------------------|---|-------------------------|-------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| RO 濃縮水貯槽 | 700m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 1 | 103 →100※ | 100 | 568.52 →569 | 2751.43 →2751 |
| | | 200A | ■ | ■ | 1 | 103 →100※ | 100 | 1117.72 →1118 | 5394.91 →5394 |
| | | 500A | ■ | ■ | 1 | 100 | 100 | 2786.98 →2787 | 9826.50 →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 | ■ | ■ | 1 | 103 →100※ | 100 | 694.07 →694 | 2528.84 →2529 |
| | | 200A | ■ | ■ | 1 | 103 →100※ | 100 | 1364.55 →1365 | 4890.00 →4890 |
| | | 600A | ■ | ■ | 1 | 100 | 100 | 4128.68 →4129 | 9434.94 →9435 |
| 多核種処理水貯槽 | 700m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 1 | 93 | 100 | 625.1 →626 | 2775.06 →2775 |
| | | | ■ | ■ | 1 | 103 →100※ | 100 | 568.52 →569 | 2751.43 →2751 |
| | | | ■ | ■ | 1 | 93 | 100 | 574.99 →575 | 2510.59 →2511 |
| | | 200A | ■ | ■ | 1 | 93 | 100 | 1167.8 →1168 | 4924.28 →4924 |
| | | | ■ | ■ | 1 | 103 →100※ | 100 | 1209.64 →1210 | 5198.15 →5198 |
| | | | ■ | ■ | 1 | 93 | 100 | 1126.98 →1127 | 4583.62 →4584 |
| | | 600A | ■ | ■ | 1 | 100 | 100 | 3246.4 →3247 | 12707.68 →12707 |
| | | | ■ | ■ | 1 | 100 | 100 | 3381.85 →3382 | 10822.35 →10822 |
| | | | ■ | ■ | 1 | 100 | 100 | 3378.39 →3378 | 9626.82 →9627 |
| | 1000m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 1 | 103 →100※ | 100 | 694.07 →694 | 2528.84 →2529 |
| | | 200A | ■ | ■ | 1 | 103 →100※ | 100 | 1364.55 →1365 | 4890.00 →4890 |
| | | 600A | ■ | ■ | 1 | 100 | 100 | 4128.68 →4129 | 9434.94 →9435 |
| | 1060m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 1 | 103 →100※ | 100 | 694.07 →694 | 2528.84 →2529 |
| | | 200A | ■ | ■ | 1 | 103 →100※ | 100 | 1364.55 →1365 | 4890.00 →4890 |
| | | 600A | ■ | ■ | 1 | 100 | 100 | 4128.68 →4129 | 9434.94 →9435 |
| | 1140m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 1 | 103 →100※ | 100 | 702.79 →703 | 1951.13 →1951 |
| | | 200A | ■ | ■ | 1 | 103 →100※ | 100 | 1381.69 →1382 | 3729.36 →3729 |
| | | 600A | ■ | ■ | 1 | 100 | 100 | 4180.52 →4181 | 7058.33 →7058 |

※: PVC-3166 による。

表-9-6 円筒型タンクの穴の補強評価結果の数値根拠 (12/13)

| 機器名称 | | 管台 口径 | d [mm] | t _{sr} [mm] | F | S _n [MPa] | S _s [MPa] | A _r [mm ²] | A ₀ [mm ²] |
|----------|--------------------------|----------|---------------|-------------------------|-----|-------------------------|-------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 多核種処理水貯槽 | 1160m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 1 | 93 | 100 | 723.73 →724 | 1616.18 →1616 |
| | | 200A | ■ | ■ | 1 | 93 | 100 | 1410.75 →1411 | 3195.36 →3195 |
| | | 650A | ■ | ■ | 1 | 100 | 100 | 4465.62 →4466 | 10840.02 →10840 |
| | 1200m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 1 | 93 | 100 | 827.69 →828 | 2544.77 →2545 |
| | | | ■ | ■ | 1 | 93 | 100 | 649.8 →650 | 2060.2 →2060 |
| | | 200A | ■ | ■ | 1 | 93 | 100 | 1550.57 →1551 | 4530.11 →4530 |
| | | | ■ | ■ | 1 | 93 | 100 | 1266.6 →1267 | 4132.6 →4133 |
| | | 600A | ■ | ■ | 1 | 100 | 100 | 4321.43 →4321 | 11400.11 →11400 |
| | | | ■ | ■ | 1 | 100 | 100 | 4324.01 →4324 | 11664.19 →11664 |
| | | | 760mm (内径) | ■ | ■ | 1 | 100 | 100 | 4788 →4788 |
| | 1220m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 1 | 103 →100* | 100 | 723.25 →723 | 1677.42 →1677 |
| | | 200A | ■ | ■ | 1 | 103 →100* | 100 | 1401.03 →1401 | 3240.10 →3240 |
| | | 600A | ■ | ■ | 1 | 100 | 100 | 4030.99 →4031 | 5028.51 →5029 |
| | 1235m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 1 | 93 | 100 | 723.73 →724 | 1616.18 →1616 |
| | | 200A | ■ | ■ | 1 | 93 | 100 | 1410.75 →1411 | 3195.36 →3195 |
| | | 650A | ■ | ■ | 1 | 100 | 100 | 4465.62 →4466 | 10840.02 →10840 |
| | 1330m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 1 | 103 →100* | 100 | 779.88 →780 | 1873.75 →1873 |
| | | | ■ | ■ | 1 | 93 | 100 | 789.88 →790 | 2644.12 →2644 |
| | | | ■ | ■ | 1 | 93 | 123 | 720.39 →720 | 1650.60 →1651 |
| | | 200A | ■ | ■ | 1 | 103 →100* | 100 | 1533.25 →1534 | 3577.15 →3577 |
| | | | ■ | ■ | 1 | 93 | 100 | 1548.17 →1548 | 4955.94 →4955 |
| | | | ■ | ■ | 1 | 93 | 123 | 1396.39 →1396 | 3252.30 →3252 |
| | | 600A | ■ | ■ | 1 | 100 | 100 | 4639.12 →4640 | 6598.45 →6598 |
| | | | ■ | ■ | 1 | 100 | 100 | 4641.02 →4641 | 10448.23 →10448 |
| 650A | | ■ | ■ | 1 | 123 | 123 | 4412.80 →4413 | 11133.20 →11133 | |

※: PVC-3166 による。

表-9-6 円筒型タンクの穴の補強評価結果の数値根拠 (13/13)

| 機器名称 | | 管台 口径 | d [mm] | t _{sr} [mm] | F | S _n [MPa] | S _s [MPa] | A _r [mm ²] | A ₀ [mm ²] |
|----------|--------------------------|----------|-----------|-------------------------|---|-------------------------|-------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 多核種処理水貯槽 | 1356m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 1 | 93 | 100 | 870.35 →871 | 2502.46 →2502 |
| | | 200A | ■ | ■ | 1 | 93 | 100 | 1630.50 →1631 | 4437.10 →4437 |
| | | 600A | ■ | ■ | 1 | 100 | 100 | 4544.19 →4545 | 11441.61 →11441 |
| | 2400m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 1 | 93 | 100 | 1030.52 →1031 | 3547.44 →3547 |
| | | 200A | ■ | ■ | 1 | 93 | 100 | 2019.84 →2020 | 6631.20 →6631 |
| | | 600A | ■ | ■ | 1 | 100 | 100 | 6138.84 →6139 | 17461.90 →17461 |
| | 2900m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 1 | 93 | 123 | 1520.5 →1521 | 1854.1 →1854 |
| | | 200A | ■ | ■ | 1 | 93 | 123 | 2949.4 →2950 | 3713.5 →3713 |
| | | 650A | ■ | ■ | 1 | 100 | 123 | 9288.6 →9289 | 12857.1 →12857 |
| Sr 処理水貯槽 | 1057m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 1 | 103 →100* | 100 | 694.07 →694 | 2528.84 →2529 |
| | | 200A | ■ | ■ | 1 | 103 →100* | 100 | 1364.55 →1365 | 4890.00 →4890 |
| | | 600A | ■ | ■ | 1 | 100 | 100 | 4128.68 →4129 | 9434.94 →9435 |
| | 1160m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 1 | 93 | 100 | 723.73 →724 | 1616.18 →1616 |
| | | 200A | ■ | ■ | 1 | 93 | 100 | 1410.75 →1411 | 3195.36 →3195 |
| | | 650A | ■ | ■ | 1 | 100 | 100 | 4465.62 →4466 | 10840.02 →10840 |
| | 1200m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 1 | 93 | 100 | 827.69 →828 | 2544.77 →2545 |
| | | 200A | ■ | ■ | 1 | 93 | 100 | 1550.57 →1551 | 4530.11 →4530 |
| | | 600A | ■ | ■ | 1 | 100 | 100 | 4321.43 →4321 | 11400.11 →11400 |

※：PVC-3166 による。

表-9-7 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 | 626 | 2775 |
| | | | 管台 | 569 | 2751 |
| | | | 管台 | 575 | 2511 |
| | | 200A | 管台 | 1168 | 4924 |
| | | | 管台 | 1210 | 5198 |
| | | | 管台 | 1127 | 4584 |
| | | 600A | 管台 | 3247 | 12707 |
| | | | 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 |
| | | | 管台 | 650 | 2060 |
| | | 200A | 管台 | 1551 | 4530 |
| | | | 管台 | 1267 | 4133 |
| | | 600A | 管台 | 4321 | 11400 |
| | | | 管台 | 4324 | 11664 |
| | | 760mm (内径) | 管台 | 4788 | 14670 |

表-9-7 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 | 723 | 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 | 1533 | 3577 |
| | | | 管台 | 1548 | 4955 |
| | | | 管台 | 1396 | 3252 |
| | | 600A | 管台 | 4640 | 6598 |
| | | | 管台 | 4641 | 10448 |
| | | | 650A | 管台 | 4413 |
| | 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-9-8, 9）。

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

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

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

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

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

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

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

$$W_1 = F_1 + F_2$$

$$W_2 = F_1 + F_6 + F_4$$

$$W_3 = F_5 + F_2$$

$$W_4 = F_5 + F_3$$

$$W_5 = F_1 + F_3$$

$$W_6 = F_5 + F_6 + F_4$$

F₁ : 断面（管台外側のすみ肉溶接部）におけるせん断強さ

F₂ : 断面（管台内側の管台壁）におけるせん断強さ

F₃ : 断面（突合せ溶接部）におけるせん断強さ

F₄ : 断面（管台内側のすみ肉溶接部）におけるせん断強さ

F₅ : 断面（強め材のすみ肉溶接部）におけるせん断強さ

F₆ : 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

L₁ : すみ肉溶接部の脚長（管台取付部（胴より外側））

L₂ : すみ肉溶接部の脚長（管台取付部（胴より内側））

L₃ : 溶接部の脚長（強め材）

η₁ : 強め材の取付け強さ（表 PVC-3169-1 の値）

η₂ : 強め材の取付け強さ（表 PVC-3169-1 の値）

η₃ : 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 η=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 : 胴面に沿った補強に有効な範囲

W₁ : 予想される破断箇所の強さ

W₂ : 予想される破断箇所の強さ

W₃ : 予想される破断箇所の強さ

W₄ : 予想される破断箇所の強さ

W₅ : 予想される破断箇所の強さ

W₆ : 予想される破断箇所の強さ

表-9-8 円筒型タンクの強め材の取付け強さの数値根拠 (1/15)

| 機器名称 | | 管台 口径 | d _{o'} [mm] | t _{sr} [mm] | S [MPa] | t _s [mm] | X [mm] | F | W [N] |
|---|-----------------------|----------|-------------------------|-------------------------|------------|------------------------|-----------|-------|-----------|
| RO 濃縮水貯槽 | 700m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 16.0 | 194.2 | 1.0 | 1864.1 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 16.0 | 381.8 | 1.0 | -25256.1※ |
| | | 500A | ■ | ■ | 100 | 16.0 | 952.0 | 1.0 | -137004※ |
| 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 | ■ | ■ | 100 | 15 | 194.2 | 1.0 | 33964.16 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 15 | 381.8 | 1.0 | 39660.64 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 15 | 1155.2 | 1.0 | 22336.96 |
| 多核種処理水貯槽 | 700m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 12 | 116.3 | 1.0 | 61639 |
| | | | ■ | ■ | 100 | 16.0 | 194.2 | 1.0 | 1864.1 |
| | | | ■ | ■ | 100 | 12 | 194.2 | 1.0 | 32107.58 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 12 | 218.3 | 1.0 | 115699 |
| | | | ■ | ■ | 100 | 16.0 | 381.8 | 1.0 | 4663.9 |
| | | | ■ | ■ | 100 | 12 | 381.8 | 1.0 | 39114.82 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 12 | 611.6 | 1.0 | 324248 |
| | | | ■ | ■ | 100 | 16.0 | 1155.2 | 1.0 | -18590.4※ |
| | | | ■ | ■ | 100 | 12 | 1155.2 | 1.0 | 35356.48 |
| | 1000m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 15 | 194.2 | 1.0 | 33964.16 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 15 | 381.8 | 1.0 | 39660.64 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 15 | 1155.2 | 1.0 | 22336.96 |
| | 1060m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 15 | 194.2 | 1.0 | 33964.16 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 15 | 381.8 | 1.0 | 39660.64 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 15 | 1155.2 | 1.0 | 22336.96 |
| | 1140m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 12 | 194.2 | 1.0 | 56681.96 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 12 | 381.8 | 1.0 | 89746.84 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 12 | 1155.2 | 1.0 | 193413.76 |
| | 1160m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 12 | 204.6 | 1.0 | 37367.82 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 12 | 399.8 | 1.0 | 63939.66 |
| | | 650A | ■ | ■ | 100 | 12 | 1272.8 | 1.0 | 167003.76 |
| | 1200m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 12 | 116.3 | 1.0 | 82174.99 |
| | | | ■ | ■ | 100 | 12 | 204.6 | 1.0 | 24978 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 12 | 218.3 | 1.0 | 154245.91 |
| | | | ■ | ■ | 100 | 12 | 399.8 | 1.0 | 36114 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 12 | 611.6 | 1.0 | 432142.92 |
| | | | ■ | ■ | 100 | 12 | 1223.2 | 1.0 | 130882.4 |
| | 760mm (内径) | ■ | ■ | 100 | 12 | 1520 | 1.0 | 79200 | |

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

表-9-8 円筒型タンクの強め材の取付け強さの数値根拠 (2/15)

| 機器名称 | | 管台 口径 | d _{o'} [mm] | t _{sr} [mm] | S [MPa] | t _s [mm] | X [mm] | F | W [N] |
|-----------------------|-----------------------|----------|-------------------------|-------------------------|------------|------------------------|-----------|--------|-----------|
| 多核種処理水貯槽 | 1220m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 10.18 | 211.6 | 1.0 | 55708 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 10.18 | 409.9 | 1.0 | 93155 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 10.18 | 1179.4 | 1.0 | 235930 |
| | 1235m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 12 | 204.6 | 1.0 | 37367.82 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 12 | 399.8 | 1.0 | 63939.66 |
| | | 650A | ■ | ■ | 100 | 12 | 1272.8 | 1.0 | 167003.76 |
| | 1330m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 12 | 194.2 | 1.0 | 72095.91 |
| | | | ■ | ■ | 100 | 15 | 194.2 | 1.0 | 54189.70 |
| | | | ■ | ■ | 123 | 12 | 198.48 | 1.0 | 49299 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 12 | 381.8 | 1.0 | 120050.88 |
| | | | ■ | ■ | 100 | 15 | 381.8 | 1.0 | 76526.30 |
| | | | ■ | ■ | 123 | 12 | 388.12 | 1.0 | 84993 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 12 | 1155.2 | 1.0 | 285103.70 |
| | | | ■ | ■ | 100 | 15 | 1155.2 | 1.0 | 127803.20 |
| | | 650A | ■ | ■ | 123 | 12 | 1260.8 | 1.0 | 210134 |
| | 1356m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 12 | 232.6 | 1.0 | 33261.80 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 12 | 436.6 | 1.0 | 62433.80 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 12 | 1223.2 | 1.0 | 174917.60 |
| | 2400m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 18.8 | 194.2 | 1.0 | 87207.86 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 18.8 | 381.8 | 1.0 | 122940.94 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 18.8 | 1171.2 | 1.0 | 205800.96 |
| 2900m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 15 | 204.6 | 1.0 | 55660 | |
| | 200A | ■ | ■ | 100 | 15 | 399.8 | 1.0 | 94803 | |
| | 650A | ■ | ■ | 100 | 15 | 1276.0 | 1.0 | 243134 | |
| Sr 処理水貯槽 | 1057m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 15 | 194.2 | 1.0 | 33964.16 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 15 | 381.8 | 1.0 | 39660.64 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 15 | 1155.2 | 1.0 | 22336.96 |
| | 1160m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 12 | 204.6 | 1.0 | 37367.82 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 12 | 399.8 | 1.0 | 63939.66 |
| | | 650A | ■ | ■ | 100 | 12 | 1272.8 | 1.0 | 167003.76 |
| | 1200m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 12 | 116.3 | 1.0 | 82174.99 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 12 | 218.3 | 1.0 | 154245.91 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 12 | 611.6 | 1.0 | 432142.92 |

表-9-8 円筒型タンクの強め材の取付け強さの数値根拠 (3/15)

| 機器名称 | | 管台 口径 | d _o [mm] | L ₁ [mm] | S [MPa] | η ₁ | F ₁ [N] |
|---|-----------------------|---------------|------------------------|------------------------|------------|----------------|-----------------------|
| RO 濃縮水貯槽 | 700m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 74331 |
| | | 200A | ■ | ■ | — | — | — |
| | | 500A | ■ | ■ | — | — | — |
| 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 | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 74331 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 140662 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 396429 |
| 多核種処理水貯槽 | 700m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 74330 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 140662 |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 187549 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 396429 |
| | | | ■ | ■ | — | — | — |
| | | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 528571 | |
| | 1000m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 74331 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 140662 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 396429 |
| | 1060m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 74331 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 140662 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 396429 |
| | 1140m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 74331 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 140662 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 396429 |
| | 1160m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 92170 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 174421 |
| | | 650A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 572620 |
| | 1200m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 74330 |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 49554 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 140662 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 396429 |
| | | 760mm (内径) | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 509843 |
| | 1220m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 49554 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 140662 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 396429 |
| | 1235m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 92170 |
| 200A | | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 174421 | |
| 650A | | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 572620 | |

表-9-8 円筒型タンクの強め材の取付け強さの数値根拠 (4/15)

| 機器名称 | | 管台 口径 | d _o [mm] | L ₁ [mm] | S [MPa] | η ₁ | F ₁ [N] | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------|----------------|-----------------------|--------|
| 多核種処理水貯槽 | 1330m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 74330 | |
| | | | ■ | ■ | 123 | 0.46 | 60950 | |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 140662 | |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 203178 | |
| | | 600A | ■ | ■ | 123 | 0.46 | 173014 | |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 396429 | |
| | 1356m ³ 容量 | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 660714 | |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 396428 | |
| | | | ■ | ■ | 123 | 0.46 | 528241 | |
| | 2400m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 74330 | |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 203178 | |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 528571 | |
| | 2900m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 50792 | |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 115342 | |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 586934 | |
| | Sr 処理水貯槽 | 1057m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 74331 |
| | | | | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 140662 |
| | | | | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 396429 |
| 1160m ³ 容量 | | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 92170 | |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 174421 | |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 572620 | |
| 1200m ³ 容量 | | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 74330 | |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 140662 | |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 396429 | |

表-9-8 円筒型タンクの強め材の取付け強さの数値根拠 (5/15)

| 機器名称 | | 管台 口径 | d [mm] | t _n [mm] | S _n [MPa] | η ₃ | F ₂ [N] |
|---|-----------------------|----------|-----------|------------------------|-------------------------|----------------|-----------------------|
| RO 濃縮水貯槽 | 700m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 103→100※ | 0.70 | 91820 |
| | | 200A | ■ | ■ | — | — | — |
| | | 500A | ■ | ■ | — | — | — |
| 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 | ■ | ■ | 103→100※ | 0.70 | 91820 |
| | | 200A | ■ | ■ | 103→100※ | 0.70 | 266581 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 1016167 |
| 多核種処理水貯槽 | 700m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 93.0 | 0.46 | 41247 |
| | | | ■ | ■ | 103→100※ | 0.70 | 91820 |
| | | | ■ | ■ | 93 | 0.70 | 85392 |
| | | 200A | ■ | ■ | 93.0 | 0.46 | 110151 |
| | | | ■ | ■ | 103→100※ | 0.70 | 266579 |
| | | | ■ | ■ | 93 | 0.70 | 247919 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 507761 |
| | | | ■ | ■ | — | — | — |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 1016166 |
| | 1000m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 103→100※ | 0.70 | 91820 |
| | | 200A | ■ | ■ | 103→100※ | 0.70 | 266581 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 1016167 |
| | 1060m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 103→100※ | 0.70 | 91820 |
| | | 200A | ■ | ■ | 103→100※ | 0.70 | 266581 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 1016167 |
| | 1140m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 74737 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 220401 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 825636 |
| | 1160m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 93.0 | 0.70 | 62767 |
| | | 200A | ■ | ■ | 93.0 | 0.70 | 167621 |
| | | 650A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 839711 |

※: PVC-3166 による。

表-9-8 円筒型タンクの強め材の取付け強さの数値根拠 (6/15)

| 機器名称 | | 管台 口径 | d [mm] | t _n [mm] | S _n [MPa] | η ₃ | F ₂ [N] |
|----------|-----------------------|----------|-----------|------------------------|-------------------------|----------------|-----------------------|
| 多核種処理水貯槽 | 1200m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 93.0 | 0.46 | 41247 |
| | | | ■ | ■ | 93.0 | 0.7 | 62766 |
| | | 200A | ■ | ■ | 93.0 | 0.46 | 110151 |
| | | | ■ | ■ | 93.0 | 0.7 | 167621 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 405410 |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 507761 |
| | 1220m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 103 | 0.70 | 52971 |
| | | 200A | ■ | ■ | 103 | 0.70 | 135373 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 656941 |
| | 1235m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 93.0 | 0.70 | 62767 |
| | | 200A | ■ | ■ | 93.0 | 0.70 | 167621 |
| | | 650A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 839711 |
| | 1330m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 74737 |
| | | | ■ | ■ | 93 | 0.70 | 85392 |
| | | | ■ | ■ | 93 | 0.70 | 76415 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 220401 |
| | | | ■ | ■ | 93 | 0.70 | 247919 |
| | | | ■ | ■ | 93 | 0.70 | 220669 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 825636 |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 1016166 |
| | 650A | ■ | ■ | 123 | 0.70 | 1278882 | |
| | 1356m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 93 | 0.46 | 41246 |
| | | 200A | ■ | ■ | 93 | 0.46 | 110150 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 507761 |
| | 2400m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 93 | 0.70 | 85392 |
| | | 200A | ■ | ■ | 93 | 0.70 | 247919 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 772680 |
| | 2900m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 93.0 | 0.70 | 55725 |
| 200A | | ■ | ■ | 93.0 | 0.70 | 148238 | |
| 650A | | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 785699 | |

表-9-8 円筒型タンクの強め材の取付け強さの数値根拠 (7/15)

| 機器名称 | | 管台 口径 | d [mm] | t _n [mm] | S _n [MPa] | η ₃ | F ₂ [N] |
|----------|-----------------------|----------|-----------|------------------------|-------------------------|----------------|-----------------------|
| Sr 処理水貯槽 | 1057m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 103→100* | 0.70 | 91820 |
| | | 200A | ■ | ■ | 103→100* | 0.70 | 266581 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 1016167 |
| | 1160m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 93.0 | 0.70 | 62767 |
| | | 200A | ■ | ■ | 93.0 | 0.70 | 167621 |
| | | 650A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 839711 |
| | 1200m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 93.0 | 0.46 | 41247 |
| | | 200A | ■ | ■ | 93.0 | 0.46 | 110151 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 405410 |

※ : PVC-3166 による。

表-9-8 円筒型タンクの強め材の取付け強さの数値根拠 (8/15)

| 機器名称 | | 管台 口径 | d o' [mm] | t _s [mm] | S [MPa] | η ₂ | F ₃ [N] |
|---|-----------------------|---------------|--------------|------------------------|------------|----------------|-----------------------|
| RO 濃縮水貯槽 | 700m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 218680 |
| | | 200A | ■ | ■ | — | — | — |
| | | 500A | ■ | ■ | — | — | — |
| 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 | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 205013 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 373245 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 1021929 |
| 多核種処理水貯槽 | 700m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 100841 |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 218680 |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 166648 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 189284 |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 398127 |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 301234 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 530306 |
| | | | ■ | ■ | — | — | — |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 820181 |
| | 1000m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 205013 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 373245 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 1021929 |
| | 1060m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 205013 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 373245 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 1021929 |
| | 1140m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 164010 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 298596 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 817543 |
| | 1160m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 142468 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 269105 |
| | | 650A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 881010 |
| | 1200m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 100841 |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.7 | 155697 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 189284 |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.7 | 290283 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 530306 |
| | | 760mm (内径) | ■ | ■ | 100 | 0.7 | 1039742 |
| | 1220m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 139246 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 253510 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 694101 |

表-9-8 円筒型タンクの強め材の取付け強さの数値根拠 (9/15)

| 機器名称 | | 管台 口径 | d o' [mm] | t _s [mm] | S [MPa] | η ₂ | F ₃ [N] | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------|------------------------|------------|----------------|-----------------------|---------|
| 多核種処理水貯槽 | 1235m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 142468 | |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 269105 | |
| | | 650A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 881010 | |
| | 1330m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 164010 | |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 208311 | |
| | | | ■ | ■ | 123 | 0.70 | 188424 | |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 298596 | |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 376543 | |
| | | | ■ | ■ | 123 | 0.70 | 355912 | |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 817543 | |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 1025227 | |
| | | 650A | ■ | ■ | 123 | 0.70 | 1083641 | |
| | 1356m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 100841 | |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 189283 | |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 530305 | |
| | 2400m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 273486 | |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 484337 | |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 1297354 | |
| | 2900m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 235530 | |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 444890 | |
| | | 650A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 1354551 | |
| | Sr 処理水貯槽 | 1057m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 205013 |
| | | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 373245 |
| | | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 1021929 |
| 1160m ³ 容量 | | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 142468 | |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 269105 | |
| | | 650A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 881010 | |
| 1200m ³ 容量 | | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 100841 | |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 189284 | |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 530306 | |

表-9-8 円筒型タンクの強め材の取付け強さの数値根拠 (10/15)

| 機器名称 | | 管台 口径 | d _o [mm] | L ₂ [mm] | S [MPa] | η ₁ | F ₄ [N] |
|---|-----------------------|----------|------------------------|------------------------|------------|----------------|-----------------------|
| RO 濃縮水貯槽 | 700m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 74331 |
| | | 200A | ■ | ■ | — | — | — |
| | | 500A | ■ | ■ | — | — | — |
| 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 | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 74331 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 140662 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 396429 |
| 多核種処理水貯槽 | 700m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 99107 |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 74330 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 187549 |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 140661 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 528572 |
| | | | ■ | ■ | — | — | — |
| | 1000m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 74331 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 140662 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 396429 |
| | 1060m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 74331 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 140662 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 396429 |
| | 1140m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 74331 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 140662 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 396429 |
| | 1160m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 46085 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 130816 |
| | | 650A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 572620 |
| | 1200m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 99107 |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 49554 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 187549 |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 140662 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 528572 |
| | 760mm (内径) | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 679790 | |
| | 1220m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 49554 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 140662 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 528572 |

表-9-8 円筒型タンクの強め材の取付け強さの数値根拠 (11/15)

| 機器名称 | 管台 口径 | d _o [mm] | L ₂ [mm] | S [MPa] | η_1 | F ₁ [N] | | |
|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------|----------|-----------------------|--------|--------|
| 多核種処理水貯槽 | 1235m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 46085 | |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 130816 | |
| | | 650A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 572620 | |
| | 1330m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 74330 | |
| | | | ■ | ■ | 123 | 0.46 | 60950 | |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 140662 | |
| | | | ■ | ■ | 123 | 0.46 | 173014 | |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 396429 | |
| | | 650A | ■ | ■ | 123 | 0.46 | 704321 | |
| | 1356m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 99107 | |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 187549 | |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 528571 | |
| | 2400m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 74330 | |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 140661 | |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 396428 | |
| | 2900m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 60950 | |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 173014 | |
| | | 650A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 528241 | |
| | Sr 処理水貯槽 | 1057m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 74331 |
| | | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 140662 |
| | | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 396429 |
| 1160m ³ 容量 | | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 46085 | |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 130816 | |
| | | 650A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 572620 | |
| 1200m ³ 容量 | | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 99107 | |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 187549 | |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 528572 | |

表-9-8 円筒型タンクの強め材の取付け強さの数値根拠 (12/15)

| 機器名称 | | 管台 口径 | W ₀ [mm] | L ₃ [mm] | S [MPa] | η ₁ | F ₅ [N] |
|---|-----------------------|----------|------------------------|------------------------|------------|----------------|-----------------------|
| RO 濃縮水貯槽 | 700m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 222551 |
| | | 200A | ■ | ■ | — | — | — |
| | | 500A | ■ | ■ | — | — | — |
| 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 | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 232667 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 288304 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 455217 |
| 多核種処理水貯槽 | 700m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 198345 |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 232667 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 126449 |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 312149 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 298419 |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 260123 |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 890924 |
| | | | ■ | ■ | — | — | — |
| | 1000m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 617794 |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 232667 |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 288304 |
| | 1060m ³ 容量 | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 455217 |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 232667 |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 288304 |
| | 1140m ³ 容量 | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 455217 |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 232667 |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 288304 |
| | 1160m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 57119 |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 133054 |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 760863 |
| | 1200m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 198345 |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 110191 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 312149 |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 208099 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 890924 |
| | 760mm (内径) | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 1089269 | |
| | 1220m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 108385 |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 186422 |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 570827 |

表-9-8 円筒型タンクの強め材の取付け強さの数値根拠 (13/15)

| 機器名称 | | 管台 口径 | W ₀ [mm] | L ₃ [mm] | S [MPa] | η ₁ | F ₅ [N] |
|----------|-----------------------|----------|------------------------|------------------------|------------|----------------|-----------------------|
| 多核種処理水貯槽 | 1235m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 57119 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 133054 |
| | | 650A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 760863 |
| | 1330m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 232666 |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 126449 |
| | | | ■ | ■ | 123 | 0.46 | 75544 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 288304 |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 289026 |
| | | | ■ | ■ | 123 | 0.46 | 175973 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 455217 |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 755081 |
| | | 650A | ■ | ■ | 123 | 0.46 | 935860 |
| | 1356m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 198344 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 312148 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 890924 |
| | 2400m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 308535 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 485564 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 1385882 |
| | 2900m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 95985 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 279958 |
| | | 650A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 1351798 |
| Sr 処理水貯槽 | 1057m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 232667 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 288304 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 455217 |
| | 1160m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 57119 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 133054 |
| | | 650A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 760863 |
| | 1200m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 198345 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 312149 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 890924 |

表-9-8 円筒型タンクの強め材の取付け強さの数値根拠 (14/15)

| 機器名称 | | 管台 口径 | d _o [mm] | t _s [mm] | S [MPa] | η ₂ | F ₆ [N] |
|---|-----------------------|----------|------------------------|------------------------|------------|----------------|-----------------------|
| RO 濃縮水貯槽 | 700m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 201088 |
| | | 200A | ■ | ■ | — | — | — |
| | | 500A | ■ | ■ | — | — | — |
| 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 | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 188520 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 356752 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 1005436 |
| 多核種処理水貯槽 | 700m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 99107 |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 201088 |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 150815 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 187549 |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 380534 |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 285401 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 528572 |
| | | | ■ | ■ | — | — | — |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 804348 |
| | 1000m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 188520 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 356752 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 1005436 |
| | 1060m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 188520 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 356752 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 1005436 |
| | 1140m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 150816 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 285402 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 804349 |
| | 1160m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 140259 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 265424 |
| | | 650A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 871378 |
| | 1200m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 99107 |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.7 | 150815 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 187549 |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.7 | 285401 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 528572 |
| | 760mm (内径) | ■ | ■ | 100 | 0.7 | 1034464 | |
| | 1220m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 128043 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 242308 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 682898 |

表-9-8 円筒型タンクの強め材の取付け強さの数値根拠 (15/15)

| 機器名称 | | 管台 口径 | d _o [mm] | t _s [mm] | S [MPa] | η ₂ | F ₆ [N] |
|----------|-----------------------|----------|------------------------|------------------------|------------|----------------|-----------------------|
| 多核種処理水貯槽 | 1235m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 140259 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 265424 |
| | | 650A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 871378 |
| | 1330m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.7 | 150815 |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 188519 |
| | | | ■ | ■ | 123 | 0.70 | 185502 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.7 | 285401 |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 356751 |
| | | | ■ | ■ | 123 | 0.70 | 351043 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.7 | 804348 |
| | | | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 1005435 |
| | | 650A | ■ | ■ | 123 | 0.70 | 1071794 |
| | 1356m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 99107 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 187549 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 528571 |
| | 2400m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 236277 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 447128 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 1260145 |
| | 2900m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 231878 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 438804 |
| | | 650A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 1339742 |
| Sr 処理水貯槽 | 1057m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 188520 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 356752 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 1005436 |
| | 1160m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 140259 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 265424 |
| | | 650A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 871378 |
| | 1200m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 99107 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 187549 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 528572 |

表-9-9 円筒型タンクの強め材の取付け強さ (1/2)

| 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 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 | 33964.16 | 166151 | 337182 | 324487 | 437680 | 279344 | 495518 |
| | | 200A | 39660.64 | 407243 | 638076 | 554885 | 661549 | 513907 | 785718 |
| | | 600A | 22336.96 | 1412596 | 1798294 | 1471383 | 1477146 | 1418358 | 1857082 |
| 多核種処理水 貯槽 | 700m ³ 容量 | 100A | 61639 | 115577 | 272545 | 239591 | 299186 | 175172 | 396559 |
| | | | 1864.1 | 166150 | 349748 | 324487 | 441347 | 293010 | 508085 |
| | | | 32107.58 | 159722 | 299475 | 211841 | 293097 | 240978 | 351594 |
| | | 200A | 115699 | 250813 | 515761 | 422299 | 501432 | 329946 | 687247 |
| | | | 4663.9 | 454128 | 755632 | 564998 | 696546 | 585676 | 866502 |
| | | | 39114.82 | 435468 | 613611 | 508042 | 561357 | 488783 | 686185 |
| | | 600A | 324148 | 904190 | 1453572 | 1398685 | 1421230 | 926735 | 1948068 |
| | | | -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 |
| | 1200m ³ 容量 | 100A | 82174.99 | 115577 | 272545 | 239591 | 299186 | 175172 | 396559 |
| | | | 24978 | 112320 | 249923 | 172957 | 265888 | 205251 | 310560 |
| | | 200A | 154245.91 | 250813 | 515761 | 422299 | 501432 | 329946 | 687247 |
| | | | 36114 | 308283 | 566725 | 375720 | 498382 | 430945 | 634162 |
| | | 600A | 432142.92 | 801839 | 1453572 | 1296335 | 1421230 | 926735 | 1948068 |
| | | | 130882.4 | 904189 | 1453570 | 1398685 | 1421229 | 926733 | 1948066 |
| 760mm (内径) | 79200 | 1512639 | 2224097 | 2092065 | 2129011 | 1549585 | 2803523 | | |

表-9-9 円筒型タンクの強め材の取付け強さ (2/2)

| 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 | 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 |
| | 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 |
| 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 | 82174.99 | 115577 | 272545 | 239591 | 299186 | 175172 | 396559 |
| | | 200A | 154245.91 | 250813 | 515761 | 422299 | 501432 | 329946 | 687247 |
| | | 600A | 432142.92 | 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-10-1, 2）。

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

ただし、t の値は炭素鋼，低合金鋼の場合は t=3[mm] 以上，その他の金属の場合は t=1.5[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-10-1 円筒型タンクの胴の板厚評価の数値根拠

| 機器名称 | | Di [m] | H [m] | ρ | 材料 | 温度 [°C] | S [MPa] | η | t [mm] |
|----------|-----------------------|-----------|----------|--------|--------|------------|------------|--------|-----------|
| 多核種処理水貯槽 | 2400m ³ 容量 | ■ | ■ | 1 | SM400C | 常温 | 100 | 0.65 | 16.2 |

※1 : 満水での水頭。

表-10-2 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【日本工業規格】

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-10-3)

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-10-3 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【日本工業規格】

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-10-4)

表-10-4 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【日本工業規格】

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-10-5)

表-10-5 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-10-6, 7）。

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

- 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-10-6 円筒型タンクの管台の板厚評価の数値根拠

| 機器名称 | 管台口径 | Di [m] | H [m] | ρ | 材料 | 温度 | S [MPa] | η | t [mm] | |
|----------|-----------------------|--------|-------|--------|----|---------|---------|--------|--------|----------------------------|
| 多核種処理水貯槽 | 2400m ³ 容量 | 100A | ████ | ████ | 1 | STPG370 | 常温 | 93 | 1.0 | 0.06 →3.5 ^{*2} |
| | | 200A | ████ | ████ | 1 | STPG370 | 常温 | 93 | 1.0 | 0.12 →3.5 ^{*2} |
| | | 600A | ████ | ████ | 1 | SM400C | 常温 | 100 | 0.7 | 0.48 →3.5 ^{*2} |

※1 : 満水での水頭。

※2 : 管台の外径：82mm 以上のものについては3.5mm

表-10-7 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 |

d-1. 円筒型タンクの管台の側ノズルの評価【日本工業規格】

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-10-8)

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-10-8 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【日本工業規格】

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-10-9)

表-10-9 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-10-10, 11)。

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

$$A_1 = (\eta t_s - Ft_{sr})(X - d)$$

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

$$X = X_1 + X_2$$

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

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

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

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

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

$$A_3 = L_1L_1 + L_2L_2 + L_3L_3$$

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

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

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

- A₀ : 補強に有効な総面積
- A₁ : 胴、鏡板又は平板部分の補強に有効な面積
- A₂ : 管台部分の補強に有効な面積
- A₃ : すみ肉溶接部の補強に有効な面積
- A₄ : 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 η = 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 × 10³H ρ
- 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
- X₁ : 補強に有効な範囲
- X₂ : 補強に有効な範囲
- Y₁ : 胴面に垂直な補強の有効な範囲 (胴より外側)
- Y₂ : 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)
- L₁ : 溶接の脚長
- L₂ : 溶接の脚長
- L₃ : 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-10-10 円筒型タンクの穴の補強評価結果の数値根拠 (1/5)

| 機器名称 | 管台口径 | 管台材料 | 温度 | F | η | S_n [MPa] | S_s [MPa] | t_s [mm] | t_{sr} [mm] | t_n [mm] | X [mm] | d [mm] | A1 [mm ²] |
|----------|------|---------|----|---|--------|-------------|-------------|------------|---------------|------------|--------|--------|-----------------------|
| 多核種処理水貯槽 | 100A | STPG370 | 常温 | 1 | 1 | 93 | 100 | 18.8 | ■ | 8.6 | ■ | ■ | ■ |
| | 200A | STPG370 | 常温 | 1 | 1 | 93 | 100 | 18.8 | ■ | 12.7 | ■ | ■ | ■ |
| | 600A | SM400C | 常温 | 1 | 1 | 100 | 100 | 18.8 | ■ | 12.0 | ■ | ■ | ■ |

表-10-10 円筒型タンクの穴の補強評価結果の数値根拠 (2/5)

| 機器名称 | 管台口径 | H [mm] | d [mm] | S_n [MPa] | S_s [MPa] | t_{n1} [mm] | t_{n2} [mm] | h [mm] | t_{rr} [mm] | t_s [mm] | Y_1 [mm] | Y_2 [mm] | A2 [mm ²] |
|----------|------|--------|--------|-------------|-------------|---------------|---------------|--------|---------------|------------|------------|------------|-----------------------|
| 多核種処理水貯槽 | 100A | ■ | ■ | 93 | 100 | ■ | ■ | ■ | 0.06 | 18.8 | ■ | ■ | ■ |
| | 200A | ■ | ■ | 93 | 100 | ■ | ■ | ■ | 0.117 | 18.8 | ■ | ■ | ■ |
| | 600A | ■ | ■ | 100 | 100 | ■ | ■ | ■ | 0.478 | 18.8 | ■ | ■ | ■ |

表-10-10 円筒型タンクの穴の補強評価結果の数値根拠 (3/5)

| 機器名称 | 管台口径 | | | L ₁ [mm] | L ₂ [mm] | L ₃ [mm] | A3 [mm ²] |
|------|----------|-----------------------|------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|
| | 多核種処理水貯槽 | 2400m ³ 容量 | | | 100A | ■ | ■ |
| | | | 200A | ■ | ■ | 446.00 | |
| | | | 600A | ■ | ■ | 421.00 | |

表-10-10 円筒型タンクの穴の補強評価結果の数値根拠 (4/5)

| 機器名称 | 管台 口径 | W [mm] | Wi [mm] | X [mm] | De [mm] | Te [mm] | A4 [mm ²] |
|----------|----------|-----------|------------|-----------|------------|------------|--------------------------|
| 多核種処理水貯槽 | 100A | 194.2 | 118 | 194.2 | ■ | ■ | 1432.56 |
| | 200A | 381.8 | 220 | 381.8 | ■ | ■ | 3041.84 |
| | 600A | 1171.2 | 613 | 1171.2 | ■ | ■ | 10494.16 |

表-10-10 円筒型タンクの穴の補強評価結果の数値根拠 (5/5)

| 機器名称 | 管台 口径 | d [mm] | t _{sr} [mm] | F | S _n [MPa] | S _s [MPa] | A _r [mm ²] | A ₀ [mm ²] |
|----------|----------|-----------|-------------------------|---|-------------------------|-------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 多核種処理水貯槽 | 100A | ■ | ■ | 1 | 93 | 100 | 910.30 →911 | 3665.47 →3665 |
| | 200A | ■ | ■ | 1 | 93 | 100 | 1784.2 →1785 | 6864.51 →6864 |
| | 600A | ■ | ■ | 1 | 100 | 100 | 5422.66 →5423 | 18198.29 →18198 |

表-10-11 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 | A _r [mm ²] | A ₀ [mm ²] |
|----------|------|------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 多核種処理水貯槽 | 100A | 管台 | 911 | 3665 |
| | 200A | 管台 | 1785 | 6864 |
| | 600A | 管台 | 5423 | 18198 |

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-10-12, 13)。

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

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

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

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

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

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

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

$$W_1 = F_1 + F_2$$

$$W_2 = F_1 + F_6 + F_4$$

$$W_3 = F_5 + F_2$$

$$W_4 = F_5 + F_3$$

$$W_5 = F_1 + F_3$$

$$W_6 = F_5 + F_6 + F_4$$

- F₁ : 断面 (管台外側のすみ肉溶接部) におけるせん断強さ
- F₂ : 断面 (管台内側の管台壁) におけるせん断強さ
- F₃ : 断面 (突合せ溶接部) におけるせん断強さ
- F₄ : 断面 (管台内側のすみ肉溶接部) におけるせん断強さ
- F₅ : 断面 (強め材のすみ肉溶接部) におけるせん断強さ
- F₆ : 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
- L₁ : すみ肉溶接部の脚長 (管台取付部 (胴より外側))
- L₂ : すみ肉溶接部の脚長 (管台取付部 (胴より内側))
- L₃ : 溶接部の脚長 (強め材)
- η₁ : 強め材の取付け強さ (表 PVC-3169-1 の値)
- η₂ : 強め材の取付け強さ (表 PVC-3169-1 の値)
- η₃ : 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 η=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
- W₁ : 予想される破断箇所の強さ
- W₂ : 予想される破断箇所の強さ
- W₃ : 予想される破断箇所の強さ
- W₄ : 予想される破断箇所の強さ
- W₅ : 予想される破断箇所の強さ
- W₆ : 予想される破断箇所の強さ

表-10-12 円筒型タンクの強め材の取付け強さの数値根拠 (1/7)

| 機器名称 | | 管台 口径 | d o' [mm] | t _{sr} [mm] | S [MPa] | t _s [mm] | X [mm] | F | W [N] |
|----------|-----------------------|----------|--------------|-------------------------|------------|------------------------|-----------|---|----------|
| 多核種処理水貯槽 | 2400m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 18.8 | 194.2 | 1 | 63457.2 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 18.8 | 381.8 | 1 | 76246.8 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 18.8 | 1171.2 | 1 | 62563.2 |

表-10-12 円筒型タンクの強め材の取付け強さの数値根拠 (2/7)

| 機器名称 | | 管台 口径 | d o | L ₁ [mm] | S [MPa] | η ₁ | F ₁ [N] |
|----------|-----------------------|----------|-----|------------------------|------------|----------------|-----------------------|
| 多核種処理水貯槽 | 2400m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 74331 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 203179 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 528572 |

表-10-12 円筒型タンクの強め材の取付け強さの数値根拠 (3/7)

| 機器名称 | | 管台 口径 | d | t _n [mm] | S _n [MPa] | η ₃ | F ₂ [N] |
|----------|-----------------------|----------|---|------------------------|-------------------------|----------------|-----------------------|
| 多核種処理水貯槽 | 2400m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 93 | 0.70 | 85393 |
| | | 200A | ■ | ■ | 93 | 0.70 | 247920 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 772681 |

※ : PVC-3166 による。

表-10-12 円筒型タンクの強め材の取付け強さの数値根拠 (4/7)

| 機器名称 | | 管台 口径 | d o' | t _s [mm] | S [MPa] | η ₂ | F ₃ [N] |
|----------|-----------------------|----------|------|------------------------|------------|----------------|-----------------------|
| 多核種処理水貯槽 | 2400m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 273487 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 484338 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 1297355 |

表-10-12 円筒型タンクの強め材の取付け強さの数値根拠 (5/7)

| 機器名称 | | 管台 口径 | d o | L ₂ [mm] | S [MPa] | η ₁ | F ₄ [N] |
|----------|-----------------------|----------|-----|------------------------|------------|----------------|-----------------------|
| 多核種処理水貯槽 | 2400m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 74331 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 140662 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 396429 |

表-10-12 円筒型タンクの強め材の取付け強さの数値根拠 (6/7)

| 機器名称 | | 管台 口径 | W ₀ [mm] | L ₃ [mm] | S [MPa] | η_1 | F ₅ [N] |
|----------|-----------------------|----------|------------------------|------------------------|------------|----------|-----------------------|
| 多核種処理水貯槽 | 2400m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 308536 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 485565 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.46 | 1385883 |

表-10-12 円筒型タンクの強め材の取付け強さの数値根拠 (7/7)

| 機器名称 | | 管台 口径 | d ₀ [mm] | t _s [mm] | S [MPa] | η_2 | F ₆ [N] |
|----------|-----------------------|----------|------------------------|------------------------|------------|----------|-----------------------|
| 多核種処理水貯槽 | 2400m ³ 容量 | 100A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 236278 |
| | | 200A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 447129 |
| | | 600A | ■ | ■ | 100 | 0.70 | 1260146 |

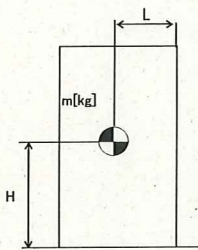
表-10-13 円筒型タンクの強め材の取付け強さ

| 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] |
| 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。評価に用いた数値根拠を表-11-1, 2に示す。



- m : 機器質量
- g : 重力加速度 (9.80665 m/s²)
- 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 (0.36)

各記号の下付文字は、下記を意味する。

(t : タンク, w : 保有水,
b : ベース)

地震による転倒モーメント :

$$\begin{aligned} M_1 [N \cdot m] &= m \times g \times C_H \times H \\ &= g \times C_H \times (m_t \times H_t + m_w \times H_w + m_b \times H_b) \end{aligned}$$

自重による安定モーメント :

$$\begin{aligned} M_2 [N \cdot m] &= m \times g \times L \\ &= (m_t \times L_t + m_w \times L_w + m_b \times L_b) \times g \end{aligned}$$

表-111-1 タンク・槽類の転倒評価計算根拠 (1/3)

| 機器名称 | m_t [t] | m_w [t] | H_t [m] | H_w [m] | L_t [m] | L_w [m] | M_1 [kN·m] | M_2 [kN·m] |
|------------------------------|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| SPT 受入水タンク | | | | | | | $574 \rightarrow 5.8 \times 10^2$ | $2,927 \rightarrow 2.9 \times 10^3$ |
| 廃液 RO 供給タンク | | | | | | | $170.3 \rightarrow 1.8 \times 10^2$ | $425 \rightarrow 4.2 \times 10^2$ |
| | 35m ³ 容量 | | | | | | $223 \rightarrow 2.3 \times 10^2$ | $544 \rightarrow 5.4 \times 10^2$ |
| | 40m ³ 容量 | | | | | | $194 \rightarrow 2.0 \times 10^2$ | $557 \rightarrow 5.5 \times 10^2$ |
| | 42m ³ 容量 | | | | | | $574 \rightarrow 5.8 \times 10^2$ | $2,927 \rightarrow 2.9 \times 10^3$ |
| RO 処理水受タンク | | | | | | | $574 \rightarrow 5.8 \times 10^2$ | $2,927 \rightarrow 2.9 \times 10^3$ |
| RO 処理水貯槽 | | | | | | | $24,948 \rightarrow 2.5 \times 10^4$ | $77,979 \rightarrow 7.7 \times 10^4$ |
| RO 濃縮水受タンク | | | | | | | $574 \rightarrow 5.8 \times 10^2$ | $2,927 \rightarrow 2.9 \times 10^3$ |
| 700m ³ 容量 | | | | | | | $21,865 \rightarrow 2.2 \times 10^4$ | $35,170 \rightarrow 3.5 \times 10^4$ |
| RO 濃縮水貯槽 | | | | | | | $23,976 \rightarrow 2.4 \times 10^4$ | $76,488 \rightarrow 7.6 \times 10^4$ |
| 1000m ³ 容量 (フランジ) | | | | | | | $23,292 \rightarrow 2.4 \times 10^4$ | $74,620 \rightarrow 7.4 \times 10^4$ |
| RO 濃縮水貯槽 | | | | | | | | |
| 濃縮廃液貯槽 | | | | | | | | |
| RO 処理水貯槽 | | | | | | | $31,880 \rightarrow 3.2 \times 10^4$ | $63,323 \rightarrow 6.3 \times 10^4$ |
| 蒸発濃縮処理水貯槽 | | | | | | | | |

※ : 満水時における据付面から重心までの距離。

表-111-1 タンク・槽類の転倒評価計算根拠 (2/3)

| 機器名称 | m_t [t] | m_w [t] | H_t [m] | H_w [m] | L_t [m] | L_w [m] | M_1 [kN·m] | M_2 [kN·m] |
|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------------------|--------------------------------|
| 700m ³ 容量 | | | | | | | 17,156 → 1.8×10 ⁴ | 35,705 → 3.5×10 ⁴ |
| | | | | | | | 19,371 → 2.0×10 ⁴ | 34,774 → 3.4×10 ⁴ |
| 1000m ³ 容量 (フランジ) | | | | | | | 21,124 → 2.2×10 ⁴ | 32,146 → 3.2×10 ⁴ |
| | | | | | | | 23,976 → 2.4×10 ⁴ | 76,488 → 7.6×10 ⁴ |
| 1000m ³ 容量 (溶接-K4以外) | | | | | | | 23,292 → 2.4×10 ⁴ | 74,620 → 7.4×10 ⁴ |
| | | | | | | | 31,880 → 3.2×10 ⁴ | 63,323 → 6.3×10 ⁴ |
| 1000m ³ 容量 (溶接-K4) | | | | | | | 31,880 → 3.2×10 ⁴ | 63,323 → 6.3×10 ⁴ |
| | | | | | | | 31,880 → 3.2×10 ⁴ | 63,323 → 6.3×10 ⁴ |
| 1060m ³ 容量 | | | | | | | 32,544 → 3.3×10 ⁴ | 66,673 → 6.6×10 ⁴ |
| | | | | | | | 30,134 → 3.1×10 ⁴ | 71,051 → 7.1×10 ⁴ |
| 1140m ³ 容量 | | | | | | | 30,134 → 3.1×10 ⁴ | 83,658 → 8.3×10 ⁴ |
| | | | | | | | 30,120 → 3.1×10 ⁴ | 83,658 → 8.3×10 ⁴ |
| 1200m ³ 容量 | | | | | | | 24,395 → 2.4×10 ⁴ | 75,433 → 7.5×10 ⁴ |
| | | | | | | | 26,602 → 2.7×10 ⁴ | 78,767 → 7.8×10 ⁴ |
| 1220m ³ 容量 | | | | | | | 30,134 → 3.1×10 ⁴ | 71,051 → 7.1×10 ⁴ |
| | | | | | | | 39,939 → 4.0×10 ⁴ | 81,883 → 8.1×10 ⁴ |
| 1235m ³ 容量 | | | | | | | 39,564 → 4.0×10 ⁴ | 80,904 → 8.0×10 ⁴ |
| | | | | | | | 38,331 → 3.9×10 ⁴ | 80,030 → 8.0×10 ⁴ |
| 1330m ³ 容量 | | | | | | | 33,632 → 3.4×10 ⁴ | 96,418 → 9.6×10 ⁴ |
| | | | | | | | 67,704 → 6.8×10 ⁴ | 232,326 → 23.2×10 ⁴ |
| 1356m ³ 容量 | | | | | | | 68,589 → 6.9×10 ⁴ | 233,908 → 23.3×10 ⁴ |
| | | | | | | | 70,891 → 7.1×10 ⁴ | 257,154 → 2.5×10 ⁵ |
| 2400m ³ 容量 (J2, J3) | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| 2400m ³ 容量 (H2) | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| 2900m ³ 容量 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

※ : 満水時における据付面から重心までの距離。

表-111-1 タンク・槽類の転倒評価計算根拠 (3/3)

| 機器名称 | m_t [t] | m_w [t] | H_t [m] | H_w [m] | L_t [m] | L_w [m] | M_1 [kN·m] | M_2 [kN·m] |
|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------------------|------------------------------|
| 1057m ³ 容量 | | | | | | | 31,880 → 3.2×10 ⁴ | 63,323 → 6.3×10 ⁴ |
| Sr 処理水貯槽 | | | | | | | 30,134 → 3.1×10 ⁴ | 71,051 → 7.1×10 ⁴ |
| 1200m ³ 容量 | | | | | | | 30,120 → 3.1×10 ⁴ | 83,658 → 8.3×10 ⁴ |
| 蒸発濃縮処理 水貯槽 | | | | | | | 23,976 → 2.4×10 ⁴ | 76,448 → 7.6×10 ⁴ |
| 濃縮水タンク | | | | | | | 205 → 2.1×10 ² | 544 → 5.4×10 ² |

※ : 満水時における据付面から重心までの距離。

表-111-2 円筒横置きタンクの転倒評価計算根拠

| 機器名称 | m [t] | | H [m] | | L [m] | | M_1 [kN·m] | M_2 [kN·m] |
|--------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|-----------------------------|-----------------------------|
| | m_t | m_w | H_t | H_w | L_t | L_w | 1,023 → 1.1×10 ³ | 2,330 → 2.3×10 ³ |
| 濃縮廃液貯槽 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

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』に基づく、タンク胴板の応力評価及び座屈評価の数値根拠を示す。（表-11-3, 4）

表-11-3 円筒型タンクの胴の応力評価の数値根拠（1/7）

| 機器名称 | | ρ' [kg/mm ³] | H [mm] | D _i [mm] | t [mm] | $\sigma_{\phi 1}$ [MPa] |
|------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------|------------------------|-----------|----------------------------|
| 多核種 処理水 貯槽 | 700m ³ 容量 | 0.000001 | ■ | ■ | 12 | 44.2 |
| | | 0.000001 | ■ | ■ | 16 | 34.1 |
| | | 0.000001 | ■ | ■ | 12 | 48.8 |
| | 1000m ³ 容量 | 0.000001 | ■ | ■ | 15 | 47.6 |
| | 1060m ³ 容量 | 0.000001 | ■ | ■ | 15 | 47.6 |
| | 1140m ³ 容量 | 0.000001 | ■ | ■ | 15 | 48.3 |
| | 1200m ³ 容量 | 0.000001 | ■ | ■ | 12 | 52.5 |
| | 1160m ³ 容量 | 0.000001 | ■ | ■ | 12 | 58.4 |
| | 1220m ³ 容量 | 0.000001 | ■ | ■ | 12 | 54.2 |
| | 1330m ³ 容量 | 0.000001 | ■ | ■ | 12 | 66.9 |
| | | 0.000001 | ■ | ■ | 15 | 53.6 |
| | | 0.000001 | ■ | ■ | 12 | 66.2 |
| | 1356m ³ 容量 | 0.000001 | ■ | ■ | 12 | 61.9 |
| | 2400m ³ 容量 | 0.000001 | ■ | ■ | 18.8 | 55.8 |

表-11-3 円筒型タンクの胴の応力評価の数値根拠 (2/7)

| 機器名称 | | ρ' [kg/mm ³] | H [mm] | D _i [mm] | t [mm] | C _v | $\sigma_{\phi 2}$ [MPa] |
|------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------|------------------------|-----------|----------------|----------------------------|
| 多核種 処理水 貯槽 | 700m ³ 容量 | 0.000001 | ■ | ■ | 12 | 0 | 0 |
| | | 0.000001 | ■ | ■ | 16 | 0 | 0 |
| | | 0.000001 | ■ | ■ | 12 | 0 | 0 |
| | 1000m ³ 容量 | 0.000001 | ■ | ■ | 15 | 0 | 0 |
| | 1060m ³ 容量 | 0.000001 | ■ | ■ | 15 | 0 | 0 |
| | 1140m ³ 容量 | 0.000001 | ■ | ■ | 15 | 0 | 0 |
| | 1200m ³ 容量 | 0.000001 | ■ | ■ | 12 | 0 | 0 |
| | 1160m ³ 容量 | 0.000001 | ■ | ■ | 12 | 0 | 0 |
| | 1220m ³ 容量 | 0.000001 | ■ | ■ | 12 | 0 | 0 |
| | 1330m ³ 容量 | 0.000001 | ■ | ■ | 12 | 0 | 0 |
| | | 0.000001 | ■ | ■ | 15 | 0 | 0 |
| | | 0.000001 | ■ | ■ | 12 | 0 | 0 |
| | 1356m ³ 容量 | 0.000001 | ■ | ■ | 12 | 0 | 0 |
| | 2400m ³ 容量 | 0.000001 | ■ | ■ | 18.8 | 0 | 0 |

表-11-3 円筒型タンクの胴の応力評価の数値根拠 (3/7)

| 機器名称 | | m _e [kg] | D _i [mm] | t [mm] | σ_{x2} [MPa] |
|------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|-----------|------------------------|
| 多核種 処理水 貯槽 | 700m ³ 容量 | ■ | ■ | 12 | 1.4 |
| | | ■ | ■ | 16 | 1.8 |
| | | ■ | ■ | 12 | 1.7 |
| | 1000m ³ 容量 | ■ | ■ | 15 | 1.8 |
| | 1060m ³ 容量 | ■ | ■ | 15 | 1.8 |
| | 1140m ³ 容量 | ■ | ■ | 15 | 1.8 |
| | 1160m ³ 容量 | ■ | ■ | 12 | 1.4 |
| | 1200m ³ 容量 | ■ | ■ | 12 | 1.6 |
| | 1220m ³ 容量 | ■ | ■ | 12 | 1.9 |
| | 1330m ³ 容量 | ■ | ■ | 12 | 2.3 |
| | | ■ | ■ | 15 | 1.6 |
| | | ■ | ■ | 12 | 1.5 |
| | 1356m ³ 容量 | ■ | ■ | 12 | 1.8 |
| | 2400m ³ 容量 | ■ | ■ | 18.8 | 1.9 |

表-11-3 円筒型タンクの胴の応力評価の数値根拠 (4/7)

| 機器名称 | | m_e [kg] | D_i [mm] | t [mm] | C_v | σ_{x3} [MPa] |
|------------------|-----------------------|---------------|---------------|-------------|-------|------------------------|
| 多核種 処理水 貯槽 | 700m ³ 容量 | ■ | ■ | 12 | 0 | 0 |
| | | ■ | ■ | 16 | 0 | 0 |
| | | ■ | ■ | 12 | 0 | 0 |
| | 1000m ³ 容量 | ■ | ■ | 15 | 0 | 0 |
| | 1060m ³ 容量 | ■ | ■ | 15 | 0 | 0 |
| | 1140m ³ 容量 | ■ | ■ | 15 | 0 | 0 |
| | 1160m ³ 容量 | ■ | ■ | 12 | 0 | 0 |
| | 1200m ³ 容量 | ■ | ■ | 12 | 0 | 0 |
| | 1220m ³ 容量 | ■ | ■ | 12 | 0 | 0 |
| | 1330m ³ 容量 | ■ | ■ | 12 | 0 | 0 |
| | | ■ | ■ | 15 | 0 | 0 |
| | | ■ | ■ | 12 | 0 | 0 |
| | 1356m ³ 容量 | ■ | ■ | 12 | 0 | 0 |
| | 2400m ³ 容量 | ■ | ■ | 18.8 | 0 | 0 |

表-11-3 円筒型タンクの胴の応力評価の数値根拠 (5/7)

| 機器名称 | | C_H | m_0 [kg] | l_g [mm] | D_i [mm] | t [mm] | σ_{x4} [MPa] |
|------------------|-----------------------|-------|---------------|---------------|---------------|-------------|------------------------|
| 多核種 処理水 貯槽 | 700m ³ 容量 | 0.36 | ■ | ■ | 9,000 | 12 | 22.8 |
| | | 0.36 | ■ | ■ | 8,100 | 16 | 21.1 |
| | | 0.36 | ■ | ■ | 8,100 | 12 | 34.1 |
| | 1000m ³ 容量 | 0.36 | ■ | ■ | 10,000 | 15 | 23.6 |
| | 1060m ³ 容量 | 0.36 | ■ | ■ | 10,000 | 15 | 23.6 |
| | 1140m ³ 容量 | 0.36 | ■ | ■ | 10,440 | 15 | 20.1 |
| | 1160m ³ 容量 | 0.36 | ■ | ■ | 11,000 | 12 | 26.3 |
| | 1200m ³ 容量 | 0.36 | ■ | ■ | 12,000 | 12 | 18.0 |
| | 1220m ³ 容量 | 0.36 | ■ | ■ | 12,000 | 12 | 19.6 |
| | 1330m ³ 容量 | 0.36 | ■ | ■ | 11,000 | 12 | 35.3 |
| | | 0.36 | ■ | ■ | 11,000 | 15 | 27.7 |
| | | 0.36 | ■ | ■ | 11,000 | 12 | 31.8 |
| | 1356m ³ 容量 | 0.36 | ■ | ■ | 12,500 | 12 | 22.8 |
| | 2400m ³ 容量 | 0.36 | ■ | ■ | 16,200 | 18.8 | 17.4 |

表-11-3 円筒型タンクの胴の応力評価の数値根拠 (6/7)

| 機器名称 | | C_H | m_0 [kg] | D_i [mm] | t [mm] | τ [MPa] |
|------------------|-----------------------|-------|---------------|---------------|-------------|-----------------|
| 多核種 処理水 貯槽 | 700m ³ 容量 | 0.36 | ■ | ■ | 12 | 17.0 |
| | | 0.36 | ■ | ■ | 16 | 13.6 |
| | | 0.36 | ■ | ■ | 12 | 18.7 |
| | 1000m ³ 容量 | 0.36 | ■ | ■ | 15 | 18.4 |
| | 1060m ³ 容量 | 0.36 | ■ | ■ | 15 | 18.4 |
| | 1140m ³ 容量 | 0.36 | ■ | ■ | 15 | 17.9 |
| | 1160m ³ 容量 | 0.36 | ■ | ■ | 12 | 22.0 |
| | 1200m ³ 容量 | 0.36 | ■ | ■ | 12 | 20.0 |
| | 1220m ³ 容量 | 0.36 | ■ | ■ | 12 | 20.8 |
| | 1330m ³ 容量 | 0.36 | ■ | ■ | 12 | 24.4 |
| | | 0.36 | ■ | ■ | 15 | 20.5 |
| | | 0.36 | ■ | ■ | 12 | 24.9 |
| | 1356m ³ 容量 | 0.36 | ■ | ■ | 12 | 23.6 |
| | 2400m ³ 容量 | 0.36 | ■ | ■ | 18.8 | 21.4 |

表-11-3 円筒型タンクの胴の応力評価の数値根拠 (7/7)

| 機器名称 | | $\sigma_{\phi 1}$ [MPa] | σ_{x2} [MPa] | σ_{x4} [MPa] | τ [MPa] | σ_{ot} [MPa] | σ_{oc} [MPa] | S_y [MPa] | S_u [MPa] |
|------------------|-----------------------|----------------------------|------------------------|------------------------|-----------------|------------------------|------------------------|----------------|----------------|
| 多核種 処理水 貯槽 | 700m ³ 容量 | 44.2 | 1.4 | 22.8 | 17.0 | 53.2 | 28.2 | 241 | 395 |
| | | 34.1 | 1.8 | 21.1 | 13.6 | 42.1 | 26.0 | 241 | 394 |
| | | 48.8 | 1.7 | 34.1 | 18.7 | 61.0 | 39.7 | 235 | 400 |
| | 1000m ³ 容量 | 47.6 | 1.8 | 23.6 | 18.4 | 57.2 | 29.8 | 241 | 394 |
| | 1060m ³ 容量 | 47.6 | 1.8 | 23.6 | 18.4 | 57.2 | 29.8 | 241 | 394 |
| | 1140m ³ 容量 | 48.3 | 1.8 | 20.1 | 17.9 | 56.6 | 26.1 | 241 | 394 |
| | 1160m ³ 容量 | 58.4 | 1.4 | 26.3 | 22.0 | 69.3 | 33.0 | 235 | 386 |
| | 1200m ³ 容量 | 52.5 | 1.6 | 18.0 | 20.0 | 61.4 | 24.7 | 245 | 400 |
| | 1220m ³ 容量 | 54.2 | 1.9 | 19.6 | 20.8 | 63.6 | 26.8 | 245 | 400 |
| | 1330m ³ 容量 | 66.9 | 2.3 | 35.3 | 24.4 | 79.6 | 43.0 | 241 | 394 |
| | | 53.6 | 1.6 | 27.7 | 20.5 | 64.5 | 34.1 | 235 | 400 |
| | | 66.2 | 1.5 | 31.8 | 24.9 | 78.9 | 39.1 | 310 | 465 |
| | 1356m ³ 容量 | 61.9 | 1.8 | 22.8 | 23.6 | 72.6 | 30.5 | 241 | 394 |
| | 2400m ³ 容量 | 55.8 | 1.9 | 17.4 | 21.4 | 65.0 | 25.0 | 235 | 400 |

表-11-4 円筒型タンクの座屈評価の数値根拠

| 機器名称 | | η | E [MPa] | σ_{x2} [MPa] | σ_{x4} [MPa] | f_c [MPa] | f_b [MPa] | 算出値※ |
|------------------|-----------------------|--------|------------|------------------------|------------------------|----------------|----------------|------|
| 多核種 処理水 貯槽 | 700m ³ 容量 | 1.5 | 201,000 | 1.4 | 22.8 | 118 | 153 | 0.24 |
| | | 1.37 | 201,000 | 1.8 | 21.1 | 170 | 185 | 0.17 |
| | | 1.5 | 201,666 | 1.7 | 34.1 | 138 | 189 | 0.29 |
| | 1000m ³ 容量 | 1.5 | 201,000 | 1.8 | 23.6 | 139 | 164 | 0.24 |
| | 1060m ³ 容量 | 1.5 | 201,000 | 1.8 | 23.6 | 139 | 164 | 0.24 |
| | 1140m ³ 容量 | 1.5 | 201,000 | 1.8 | 20.1 | 132 | 172 | 0.20 |
| | 1160m ³ 容量 | 1.5 | 200,360 | 1.4 | 26.3 | 88 | 121 | 0.36 |
| | 1200m ³ 容量 | 1.5 | 201,000 | 1.6 | 18.0 | 78 | 109 | 0.29 |
| | 1220m ³ 容量 | 1.5 | 202,000 | 1.9 | 19.6 | 78 | 109 | 0.31 |
| | 1330m ³ 容量 | 1.5 | 201,000 | 2.3 | 35.3 | 88 | 121 | 0.48 |
| | | 1.5 | 201,666 | 1.6 | 27.7 | 122 | 168 | 0.27 |
| | | 1.5 | 200,360 | 1.5 | 31.8 | 87 | 120 | 0.43 |
| | 1356m ³ 容量 | 1.5 | 201,000 | 1.8 | 22.8 | 73 | 103 | 0.37 |
| | 2400m ³ 容量 | 1.5 | 201,666 | 1.9 | 17.4 | 97 | 131 | 0.23 |

※評価式「 $\eta \cdot (\sigma_{x2} + \sigma_{x3}) / f_c + \eta \cdot \sigma_{x4} / f_b$ 」の算出値

地下貯水槽

(1) 構造強度評価

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、社団法人雨水貯留浸透技術協会「プラスチック製地下貯留浸透施設技術指針」に準じたプラスチック製枠材及び日本遮水工協会により製品認定を受けている遮水シートを使用することで、高い信頼性を確保する。

(2) 耐震性評価

(2)-1.1. 評価の項目・目的

地下貯水槽の耐震性評価は次の 2 項目について実施する。

- ① 地下貯水槽の地震発生時の止水シートの強度（止水性）の確認
- ② 地下貯水槽に地震が作用した場合の貯水槽内部の貯水枠材の強度の確認
 - a) 地表面載荷荷重として 10kN/m^2 を考慮した場合
 - b) 地下貯水槽の上盤に車両が載った場合

表-12 に、それぞれの評価項目の目的及び内容についてまとめたものを示す。このうち、最も重要なのは①にあげた地震発生時の止水性の確認であり、貯水枠材の強度に関しては、仮に貯水枠材が破壊に至っても不具合事象としては上盤の陥没等が発生する程度と想定され、最も重要な貯水槽の性能である止水性に悪影響はないと考えられる。

表-12 評価項目毎の目的・内容

| 評価項目 | 目的・内容 | 想定不具合事象 |
|--|---|--|
| ①止水シート強度 | ○ 地震力が作用した場合の止水シートの発生ひずみ量を解析し、シートが破断しないか、即ち漏えい事象が発生しないかを確認する。 | ○ 止水シートが破断すると、地中に貯水が漏えい拡散するリスクが生じる。 |
| ②貯水枠材強度 a) 地表面載荷荷重 10kN/m^2 | ○ 貯水枠材に地震力が作用した場合の貯水枠材応力度を検討して枠材の強度を確認する。 | ○ 貯水枠材が破壊すると、枠材が崩れて貯水槽の上盤が陥没する。それにより、上盤に敷設している PE シートが破断する可能性があるが、このシートは雨水混入防止用のものであり、漏えいには直接関係ない。 |
| ②貯水枠材強度 b) 車両荷重 | ○ 貯水槽の上盤に車両が載った場合(自動車荷重を考慮した場合)の貯水枠材の強度を確認する。 | |

(2)-1.2. 計算条件

各評価項目の作用荷重等の与条件の概要を表-13に示す。

表-13 評価項目毎の与条件

| 評価項目 | 作用震度 | 作用荷重 |
|--|--|-------------------------------------|
| ①止水シート強度 | Bクラス：水平震度 0.3 Sクラス：水平震度 0.6 | 各自重 |
| ②貯水枠材強度 a) 地表面載荷荷重 10kN/m ² | Bクラス：水平震度 0.3 Sクラス：水平震度 0.6 鉛直震度 0.3 | 地表載荷荷重 覆土荷重 貯水枠材荷重 地震時水平土圧 |
| ②貯水枠材強度 b) 車両荷重 | 鉛直震度 0.3 | 自動車荷重 (T-25) 覆土荷重 |

(2)-1.3. 照査結果

照査結果を表-14に示す。また各項目の検討の詳細は表-14に示す別添資料に示す。

表-14 評価項目毎の照査結果

| 評価項目 | 照査対象 | 作用震度 | 計算結果 | 許容値 | 詳細 |
|--|----------------------|------|--|---|------|
| ①止水シート強度 | 止水シートの ひずみ量 | Bクラス | 0.148% | 560% | 別添-2 |
| | | Sクラス | 0.206% | 560% | |
| ②貯水枠材強度 a) 地表面載荷荷重 10kN/m ² | 貯水枠材の 水平・鉛直 強度 | Bクラス | 水平：23.0kN/m ² | 30.0kN/m ² | 別添-3 |
| | | Sクラス | 水平：46.8kN/m ² 垂直：33.7kN/m ² | 52.5kN/m ² 102.1kN/m ² | |
| ②貯水枠材強度 b) 車両荷重 | 貯水枠材の 鉛直強度 | — | 77.3kN/m ² | 102.1kN/m ² | 別添-4 |

(3) スロッシングに対する評価

地下貯水槽の場合、プラスチック製枠材で構築される水室の中で最も大きなものの寸法は幅 25cm 以下と小規模であり、スロッシングのような長周期問題は顕在化しないと考えられる。なお、検討の詳細については別添-5に示す。

(4) 地下貯水槽を設置する地盤の評価

地下貯水槽は地盤を掘削して設置するため、掘削完了時の地盤は加圧密状態となっている。また設置するプラスチック製枠材と貯留する水の重量は、掘削した土砂（地盤）よりも小さいことから、地下貯水槽が掘削完了後の地盤上に設置されても、地盤が強度破壊等の不具合を発生することはないと考えられる。しかしながら、念のため、表層 0.5m の部分にはセメント系改良材による地盤改良を施し、地盤を補強する。

1.2.9. ポンプ

(1) 構造強度評価

材料証明書がなく、設計・建設規格におけるクラス 3 機器の要求を満たすものではないが、漏えい試験等を行い、有意な変形や漏えい、運転状態に異常がないことを確認した。従って、ポンプは必要な構造強度を有すると評価した。

なお、海外製の一部ポンプを除き、JIS 規格に準用したポンプを使用している。

1.2.10. 配管等

(1) 構造強度評価

a. 配管（鋼製）

材料証明書がなく、設計・建設規格におけるクラス 3 機器の要求を満たすものではないが、漏えい試験等を行い、有意な変形や漏えい、運転状態に異常がないことを確認した。従って、配管は必要な構造強度を有すると評価した。

また、配管の主要仕様から設計・建設規格に基づき板厚評価を実施した。評価に用いた数値を表-15-1に示す。評価の結果、最高使用圧力に耐えられることを確認した（表-15-2）。

$$t = \frac{PD_0}{2S\eta + 0.8P}$$

t : 管の計算上必要な厚さ

D₀ : 管の外径

P : 最高使用圧力 [MPa]

S : 最高使用温度における

材料の許容引張応力 [MPa]

η : 長手継手の効率

表-15-1 配管構造強度評価の計算根拠

| 評価 機器 | 口径 | Sch. | 材質 | P [MPa] | 温度 [°C] | Do [mm] | S [MPa] | η | t [mm] |
|----------|------|------|--------------------|------------|------------|------------|------------|--------|--------------|
| 配管① | 100A | 80 | STPG370 STPT370 | 1.37 | 66 | 114.3 | 93 | 1.00 | 0.837 → 0.84 |
| 配管② | 200A | 80 | STPG370 STPT370 | 1.37 | 66 | 216.3 | 93 | 1.00 | 1.584 → 1.6 |
| 配管③ | 50A | 40 | SUS316L | 1.37 | 66 | 60.5 | 108 | 1.00 | 0.382 → 0.39 |
| 配管④ | 80A | 40 | SUS316L | 1.37 | 66 | 89.1 | 108 | 1.00 | 0.562 → 0.57 |
| 配管⑤ | 50A | 20S | SUS316L | 0.3 | 50 | 60.5 | 110 | 0.60 | 0.137 → 0.14 |
| 配管⑥ | 80A | 20S | SUS316L | 0.3 | 50 | 89.1 | 110 | 0.60 | 0.202 → 0.21 |
| 配管⑦ | 100A | 20S | SUS316L | 0.3 | 50 | 114.3 | 110 | 0.60 | 0.259 → 0.26 |
| 配管⑧ | 150A | 20S | SUS316L | 0.3 | 50 | 165.2 | 110 | 0.60 | 0.375 → 0.38 |
| 配管⑨ | 200A | 20S | SUS316L | 0.3 | 50 | 216.3 | 110 | 0.60 | 0.491 → 0.50 |
| 配管⑩ | 50A | 80 | STPG370 STPT370 | 1.37 | 66 | 60.5 | 93 | 1.00 | 0.443 → 0.45 |
| 配管⑪ | 80A | 80 | STPG370 STPT370 | 1.37 | 66 | 89.1 | 93 | 1.00 | 0.652 → 0.66 |
| 配管⑫ | 150A | 80 | STPG370 STPT370 | 1.37 | 66 | 165.2 | 93 | 1.00 | 1.210 → 1.3 |
| 配管⑬ | 25A | 80 | STPG370 | 0.5 | 66 | 34.0 | 93 | 1.00 | 0.091 → 0.10 |
| 配管⑭ | 50A | 80 | STPG370 | 0.5 | 66 | 60.5 | 93 | 1.00 | 0.162 → 0.17 |
| 配管⑮ | 80A | 80 | STPG370 | 0.5 | 66 | 89.1 | 93 | 1.00 | 0.239 → 0.24 |
| 配管⑯ | 100A | 80 | STPG370 | 0.5 | 66 | 114.3 | 93 | 1.00 | 0.307 → 0.31 |
| 配管⑰ | 50A | 40 | SUS316L | 0.97 | 66 | 60.5 | 108 | 1.00 | 0.271 → 0.28 |
| 配管⑱ | 80A | 40 | SUS316L | 0.97 | 66 | 89.1 | 108 | 1.00 | 0.399 → 0.40 |
| 配管⑲ | 50A | 40 | SUS316L | 1.37 | 66 | 60.5 | 108 | 0.60 | 0.634 → 0.64 |
| 配管⑳ | 80A | 40 | SUS316L | 1.37 | 66 | 89.1 | 108 | 0.60 | 0.934 → 0.94 |

表-15-2 配管構造強度評価結果

| 評価機器 | 口径 | Sch. | 材質 | 最高使用 压力 (MPa) | 最高使用 温度 (°C) | 必要肉厚 (mm) | 肉厚 (mm) |
|------|------|------|--------------------|------------------|-----------------|--------------|---------|
| 配管① | 100A | 80 | STPG370 STPT370 | 1.37 | 66 | 0.84 | 8.6 |
| 配管② | 200A | 80 | STPG370 STPT370 | 1.37 | 66 | 1.6 | 12.7 |
| 配管③ | 50A | 40 | SUS316L | 1.37 | 66 | 0.39 | 3.9 |
| 配管④ | 80A | 40 | SUS316L | 1.37 | 66 | 0.57 | 5.5 |
| 配管⑤ | 50A | 20S | SUS316L | 0.3 | 50 | 0.14 | 3.5 |
| 配管⑥ | 80A | 20S | SUS316L | 0.3 | 50 | 0.21 | 4.0 |
| 配管⑦ | 100A | 20S | SUS316L | 0.3 | 50 | 0.26 | 4.0 |
| 配管⑧ | 150A | 20S | SUS316L | 0.3 | 50 | 0.38 | 5.0 |
| 配管⑨ | 200A | 20S | SUS316L | 0.3 | 50 | 0.50 | 6.5 |
| 配管⑩ | 50A | 80 | STPG370 STPT370 | 1.37 | 66 | 0.45 | 5.5 |
| 配管⑪ | 80A | 80 | STPG370 STPT370 | 1.37 | 66 | 0.66 | 7.6 |
| 配管⑫ | 150A | 80 | STPG370 STPT370 | 1.37 | 66 | 1.3 | 11.0 |
| 配管⑬ | 25A | 80 | STPG370 | 0.5 | 66 | 0.10 | 4.5 |
| 配管⑭ | 50A | 80 | STPG370 | 0.5 | 66 | 0.17 | 5.5 |
| 配管⑮ | 80A | 80 | STPG370 | 0.5 | 66 | 0.24 | 7.6 |
| 配管⑯ | 100A | 80 | STPG370 | 0.5 | 66 | 0.31 | 8.6 |
| 配管⑰ | 50A | 40 | SUS316L | 0.97 | 66 | 0.28 | 3.9 |
| 配管⑱ | 80A | 40 | SUS316L | 0.97 | 66 | 0.40 | 5.5 |
| 配管⑲ | 50A | 40 | SUS316L | 1.37 | 66 | 0.64 | 3.9 |
| 配管⑳ | 80A | 40 | SUS316L | 1.37 | 66 | 0.94 | 5.5 |

b. 耐圧ホース（樹脂製）

設計・建設規格上のクラス 3 機器に対する規定を満足する材料ではないが、系統の温度、圧力を考慮して仕様を選定した上で、漏えい試験等を行い、漏えい、運転状態に異常がないことを確認する。従って、耐圧ホースは、必要な構造強度を有していると評価した。

c. ポリエチレン管

設計・建設規格上のクラス 3 機器に対する規定を満足する材料ではないが、系統の温度、圧力を考慮して仕様を選定している。また、ポリエチレン管は、一般に耐食性、電気特性（耐電気腐食）、耐薬品性を有しており、鋼管と同等の信頼性を有している。また、以下により高い信頼性を確保している。

- ・ 日本水道協会規格に適合したポリエチレン管を採用。
- ・ 継手は可能な限り融着構造とする。
- ・ 敷設時に漏えい試験等を行い、運転状態に異常がないことを確認している。

以上のことから、ポリエチレン管は、必要な構造強度を有するものと評価した。

1.2.11. ろ過水タンク

(1) 構造強度評価

ろ過水タンクは、本来ろ過水を貯留するため、設計・建設規格に準拠して設計されていない。

今回、逆浸透膜装置の廃水を貯留することから、設計・建設規格に準拠し、板厚評価を実施した。評価に用いた数値を表-16-1に示す。評価の結果、水頭圧に耐えられることを確認した（表-16-2）。

t : 胴の計算上必要な厚さ

Di : 胴の内径

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

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

ただし、tの値は炭素鋼、低合金鋼の場合は t=3[mm]以上、その他の金属の場合は t=1.5[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-16-1 No.1ろ過水タンク板厚評価の数値根拠

| 機器名称 | | Di [m] | H [m] | ρ | 材料 | 温度 [°C] | S [MPa] | η | t [mm] |
|------------|--------|-----------|----------|--------|--------|------------|------------|--------|---------------------------|
| No.1ろ過水タンク | 最下段 | 24.8 | 9.6 | 1 | SM400C | 常温 | 100 | 0.70 | 16.7 → 17 |
| | 下から4段目 | 24.8 | 0.6 | 1 | SS400 | 常温 | 100 | 0.70 | 1.04 → 6 ^{※1} |

※1 : 内径16[m]以上のため、内径区分により6[mm]となる。

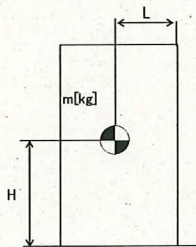
表-16-2 No.1ろ過水タンク 板厚評価結果

| 評価部位 | 必要肉厚 [mm] | 実厚 [mm] |
|-------------|-----------|---------|
| 板厚 (最下段) | 17 | 18 |
| 板厚 (下から4段目) | 6 | 8 |

(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、それらと比較することにより転倒評価を実施した。評価に用いた数値を表-17-1に示す。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-17-2)。



- m : 機器質量
- g : 重力加速度 (9.80665 m/s²)
- w : 機器重量 (m × g)
- 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 (0.36)

各記号の下付文字は、下記を意味する。

(t : タンク, r : 屋根,
w : 保有水)

地震による転倒モーメント :

$$M_1 [N \cdot m] = m \times g \times C_H \times H = g \times C_H \times (m_t \times H_t + m_r \times H_r + m_w \times H_w)$$

自重による安定モーメント :

$$M_2 [N \cdot m] = m \times g \times L = (m_t \times L_t + m_r \times L_r + m_w \times L_w) \times g$$

表-17-1 No.1ろ過水タンクの転倒評価計算根拠

| 機器名称 | W[kN] | | H[m] | | L[m] | | M ₁ [kN・m] | M ₂ [kN・m] |
|----------------|----------------|--|----------------|--|----------------|--|---------------------------------|----------------------------------|
| No.1 ろ過水タンク | m _t | | H _t | | L _t | | 93,324 → 9.4×10 ⁴ | 613,165 → 6.1×10 ⁵ |
| | m _r | | H _r | | L _r | | | |
| | m _w | | H _w | | L _w | | | |

表-17-2 No.1ろ過水タンク 転倒評価結果

| 水平震度 | 転倒モーメント M ₁ [kN・m] | 安定モーメント M ₂ [kN・m] |
|------|-------------------------------|-------------------------------|
| 0.36 | 9.4×10 ⁴ | 6.1×10 ⁵ |

b. スロッシング評価

容器構造設計指針（日本建築学会）を参考に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はろ過水タンク高さ以下であることを確認した（表-18）。

$$\eta_s = 0.802 \cdot Z_s \cdot I \cdot S_{v1} \sqrt{(D/g) \tanh(3.682 \cdot H_l / D)}$$

- η_s : スロッシング波高
- Z_s : 地域係数 (1)
- I : 用途係数 (1.2)
- S_{v1} : 設計応答スペクトル値 (2.11 m/s)
- D : 貯槽内径 (24.8 m)
- g : 重力加速度 (9.80665 m/s²)
- H_l : 液高さ (9.6 m)

$$\eta_s = 3.05$$

→ 3.1 m

表-18 No.1ろ過水タンク スロッシング評価

| スロッシング波高 [m] | スロッシング時液位 [m] | タンク高さ [m] |
|--------------|--------------------|-----------|
| 3.1 | 12.7 ^{※1} | 18.1 |

※1 4600m³貯留時の液位9.6mにスロッシング波高を加えたもの

寸法許容範囲

1.2.12. モバイル式処理装置

(1) 構造強度評価

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、漏えい試験等を行い、有意な変形や漏えい、運転状態に異常がないことを確認する。

また、吸着塔の円筒形容器については、設計・建設規格に準拠し、板厚評価を実施した。評価の結果、内圧に耐えられることを確認した（表-19）。

$$t = \frac{PD_i}{2S\eta - 1.2P}$$

- t : 胴の計算上必要な厚さ
- Di : 胴の内径 ([redacted] mm)
- P : 最高使用圧力 (0.98 MPa)
- S : 最高使用温度における
材料の許容引張応力 (111 MPa)
- η : 長手継手の効率 (0.70)

ただし、tの値は炭素鋼、低合金鋼の場合は t=3[mm]以上、その他の金属の場合は t=1.5[mm]以上とする。

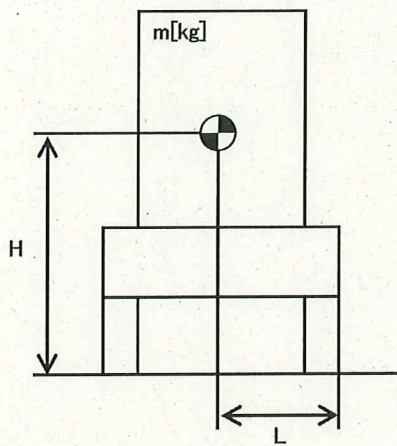
表-19 モバイル式処理装置構造強度結果

| 機器名称 | 評価部位 | 必要肉厚[mm] | 実厚[mm] |
|---------------|------|----------|--------|
| モバイル式処理装置 吸着塔 | 板厚 | 6.35→6.4 | 10.0 |
| | | 6.67→6.7 | 10.0 |

(2)耐震性評価

a. モバイル式処理装置（吸着塔，トレーラー）の転倒評価

モバイル式処理装置，及びそれを搭載しているトレーラーについて，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，それらと比較することで転倒評価を行った。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-20）。



- m : 機器質量 ([redacted] kg)
- g : 重力加速度 (9.80665 m/s²)
- H : 据付面からの重心までの距離 ([redacted] m)
- L : 転倒支点から機器重心までの距離 ([redacted] m)
- C_H : 水平方向設計震度 (0.36)

地震による転倒モーメント : M_1 [N・m] = $m \times g \times C_H \times H = 250,323 \text{ N}\cdot\text{m} \rightarrow 251 \text{ kN}\cdot\text{m}$

自重による安定モーメント : M_2 [N・m] = $m \times g \times L = 624,953 \text{ N}\cdot\text{m} \rightarrow 624 \text{ kN}\cdot\text{m}$

表-20 モバイル処理装置耐震評価結果

| 機器名称 | 評価部位 | 評価項目 | 水平震度 | 算出値 | 許容値 | 単位 |
|--------------------------|------|------|------|-----|-----|------|
| モバイル式処理装置 (吸着塔，トレーラー) | 本体 | 転倒 | 0.36 | 251 | 624 | kN・m |

1. 2. 13. モバイル式処理装置（配管等）

(1) 構造強度評価

a. 配管（鋼製）

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、漏えい試験等を行い、有意な変形や漏えい、運転状態に異常がないことにより、必要な構造強度を有していることを確認する。

また、配管の主要仕様から設計・建設規格に基づき板厚評価を実施した。評価に用いた数値を表-21-1に示す。評価の結果、最高使用圧力に耐えられることを確認した（表-21-2）。

$$t = \frac{P D_o}{2 S \eta + 0.8 P}$$

t : 管の計算上必要な厚さ
 D_o : 管の外径
 P : 最高使用圧力 [MPa]
 S : 最高使用温度における
 材料の許容引張応力 [MPa]
 η : 長手継手の効率

表-21-1 モバイル式処理装置の配管構造強度評価の計算根拠

| 評価機器 | 口径 | Sch. | 材質 | P [MPa] | 温度 [°C] | D _o [mm] | S [MPa] | η | t [mm] |
|------|-----|------|---------|---------|---------|---------------------|---------|------|--------------|
| 配管① | 50A | 40 | STPG370 | 0.98 | 40 | 60.5 | 93 | 1.00 | 0.317 → 0.32 |
| 配管② | 50A | 80 | STPG370 | 0.98 | 40 | 60.5 | 93 | 1.00 | 0.317 → 0.32 |
| 配管③ | 80A | 80 | STPG370 | 0.98 | 40 | 89.1 | 93 | 1.00 | 0.468 → 0.47 |
| 配管④ | 50A | 40 | SUS316L | 0.98 | 40 | 60.5 | 111 | 1.00 | 0.266 → 0.27 |

表-21-2 配管構造強度評価結果

| 評価機器 | 口径 | Sch. | 材質 | 最高使用 圧力 (MPa) | 最高使用 温度 (°C) | 必要肉厚 (mm) | 肉厚 (mm) |
|------|-----|------|---------|------------------|-----------------|--------------|---------|
| 配管① | 50A | 40 | STPG370 | 0.98 | 40 | 0.32 | 3.9 |
| 配管② | 50A | 80 | STPG370 | 0.98 | 40 | 0.32 | 5.5 |
| 配管③ | 80A | 80 | STPG370 | 0.98 | 40 | 0.47 | 7.6 |
| 配管④ | 50A | 40 | SUS316L | 0.98 | 40 | 0.27 | 3.9 |

b. 配管（ポリエチレン管）

設計・建設規格上のクラス3機器に関する規格にはない材料であるが、系統の温度、圧力を考慮して仕様を選定している。また、ポリエチレン管は、一般に耐食性、電気特性（耐電気腐食）、耐薬品性を有しているとともに以下により信頼性を確保している。

- ・ 日本水道協会規格等に適合したポリエチレン管を採用する。
- ・ 継手は可能な限り融着構造とする。
- ・ 敷設時に漏えい試験等を行い、運転状態に異常がないことを確認する。

以上のことから、ポリエチレン管は、必要な構造強度を有するものと評価した。

c. 配管（耐圧ホース）

設計・建設規格上のクラス3機器に関する規格にはない材料であるが、系統の温度・圧力を考慮して仕様を選定すると共に、以下により信頼性を確保する。

- ・ チガヤによる耐圧ホースの貫通を防止するため、チガヤが生息する箇所においては鉄板敷き等の対策を施す。
- ・ 通水等による漏えい確認を行う。

1.2.14. 第二セシウム吸着装置 同時吸着塔

(1) 構造強度評価

同時吸着塔の円筒形容器については、設計・建設規格に準拠し、板厚評価を実施した（表-22-1、表-22-2）。評価の結果、内圧または外圧に耐えられることを確認した（表-22-3）。

<内面に圧力を受ける円筒形の胴の場合>

$$t = \frac{PD_i}{2S\eta - 1.2P}$$

t : 胴の計算上必要な厚さ
Di : 胴の内径
P : 最高使用圧力
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[mm]以上、その他の金属の場合はt=1.5[mm]以上とする。

表-22-1 同時吸着塔 構造強度評価数値根拠 (その1)

| 機器名称 | | Di [mm] | P [MPa] | 材料 | 温度 [°C] | S [MPa] | η | t [mm] |
|-------|--------|------------|------------|------------------------|------------|------------|------|---------------|
| 同時吸着塔 | TYPE-A | ■ | 1.37 | SUS316L | 66 | 108 | 0.60 | 9.53 → 9.6 |
| | TYPE-B | ■ | 1.37 | ASME SA240 TYPE316L | 66 | 115 | 0.70 | 8.08 → 8.1 |

<外面に圧力を受ける円筒形の胴の場合>

$$t = \frac{3PD_o}{4B}$$

t : 胴の計算上必要な厚さ

Do : 胴の外径

P : 最高使用圧力

B : 設計・建設規格 付録材料図表 Part7

図1から図20までにより求めた値

ただし、tの値は炭素鋼、低合金鋼の場合はt=3[mm]以上、その他の金属の場合はt=1.5[mm]以上とする。

表-22-2 同時吸着塔 構造強度評価数値根拠 (その2)

| 機器名称 | | Do [mm] | P [MPa] | 材料 | 温度 [°C] | B | t [mm] |
|-------|--------|------------|------------|------------------------|------------|------|---------------|
| 同時吸着塔 | TYPE-B | ■ | 1.37 | ASME SA312 TYPE316L | 66 | 50.4 | 7.25 → 7.3 |

表-22-3 同時吸着塔 構造強度評価結果

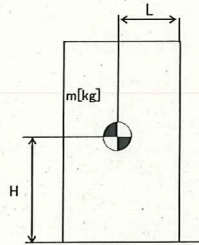
| 機器名称 | TYPE | 評価部位 | 必要肉厚[mm] | 実厚[mm] |
|-------|--------|----------|----------|--------|
| 同時吸着塔 | TYPE-A | 板厚 | 9.6 | 12 |
| | TYPE-B | 板厚 (外筒胴) | 8.1 | 12.7 |
| | TYPE-B | 板厚 (内筒胴) | 7.3 | 12.7 |

(2)耐震性評価

同時吸着塔 (第二セシウム吸着装置) の耐震性評価は、機器質量及び据付面からの重心までの距離が大きい TYPE-B により評価する。

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。評価に用いた数値を表-23-1に示す。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-23-3)。



- m : 機器質量
- g : 重力加速度 (9.80665 m/s²)
- 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 : $M_1 [N \cdot m] = m \times g \times C_H \times H$

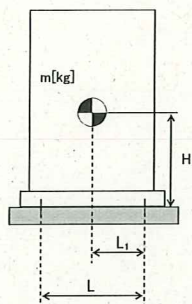
自重による安定モーメント : $M_2 [N \cdot m] = m \times g \times L$

表-23-1 同時吸着塔 転倒評価数値根拠

| 機器名称 | m [kg] | H [m] | L [m] | C _H | M ₁ [N・m] | M ₂ [N・m] |
|-------|--------|-------|-------|----------------|-----------------------|-----------------------|
| 同時吸着塔 | ■ | ■ | ■ | 0.36 | 169,035 → 170 kN・m | 195,223 → 195 kN・m |
| | | | | 0.41 | 192,512 → 193 kN・m | |

b. 基礎ボルトの強度評価

耐震設計技術規程の強度評価方法に準拠して評価を実施した。評価に用いた数値を表-23-2に示す。評価の結果、基礎ボルトの強度が確保されることを確認した(表-23-3)。



- m : 機器質量
- g : 重力加速度 (9.80665 m/s²)
- H : 据付面からの重心までの距離
- L : 基礎ボルト間の水平方向距離
- L₁ : 重心と基礎ボルト間の水平方向距離
- n_f : 引張力の作用する基礎ボルトの評価本数
- n : 基礎ボルトの本数
- A_b : 基礎ボルトの軸断面積
- C_H : 水平方向設計震度
- C_V : 鉛直方向設計震度 (0)

基礎ボルトに作用する引張力：

$$\text{基礎ボルトの引張応力} : \sigma_b = \frac{F_b}{n_f \times A_b}$$

$$\text{基礎ボルトのせん断応力} : \tau_b = \frac{m \times g \times C_H}{n \times A_b}$$

また、許容応力は、以下の式で設定した。

$$\text{基礎ボルトの許容せん断応力} : f_{sb} = 1.5 \frac{F}{1.5\sqrt{3}}$$

$$\text{基礎ボルトの許容引張応力} : f_{ts} = \min(1.4f_{to} - 1.6\tau_b, f_{to})$$

ここで、F は設計・建設規格 付録材料図表 Part 5 表 8 及び表 9 より、SS400 の設計温度 50°C における Sy 値、Su 値を線形補間した値を用い、下記式にて設定した。

$$F = \min(Sy, 0.7Su)$$

$$\cdot Sy : \text{表 8 より } 40^\circ\text{C} : 235 \text{ MPa}, 75^\circ\text{C} : 222 \text{ MPa}$$

$$Sy = 222 + (235 - 222) \times (75-50)/(75-40) = 231 \text{ MPa}$$

$$\cdot Su : \text{表 9 より } 40^\circ\text{C} : 400 \text{ MPa}, 75^\circ\text{C} : 381 \text{ MPa}$$

$$Su = 381 + (400 - 381) \times (75-50)/(75-40) = 394 \text{ MPa}$$

$$\text{従って、} F = \min(Sy, 0.7Su) = \min(231, 0.7 \times 394) = 231 \text{ MPa}$$

基礎ボルトの許容引張応力 ($C_H=0.55$) は以下の通りとなる。

$$f_{to} = F/2 \times 1.5 = 173 \text{ MPa}$$

$$f_{ts} = \min(1.4 \times 173 - 1.6 \times 62, 173) = \min(143, 173) = 143 \text{ MPa}$$

基礎ボルトの許容せん断応力は以下の通りとなる。

$$f_{sb} = 1.5 \frac{F}{1.5\sqrt{3}} = 133 \text{ MPa}$$

表-23-2 同時吸着塔 基礎ボルト強度評価数値根拠

| 機器名称 | m [kg] | H [mm] | L [mm] | L ₁ [mm] | n _f [本] | n [本] | A _b [mm ²] | C _H | F _b [N] | σ _b [MPa] | τ _b [MPa] |
|-------|-----------|-----------|-----------|------------------------|-----------------------|----------|--------------------------------------|----------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|
| 同時吸着塔 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | 0.36 | -14,411 | <0 | 40.4 →41 |
| | | | | | | | | 0.55 | 52,465 | 55.7 →56 | 61.8 →62 |

表-23-3 同時吸着塔 耐震評価結果

| 機器名称 | 評価部位 | 評価項目 | 水平震度 | 算出値 | 許容値 | 単位 |
|-------|-------|------|------|-----|-----|------|
| 同時吸着塔 | 本体 | 転倒 | 0.36 | 170 | 195 | kN・m |
| | | | 0.41 | 193 | | |
| | 基礎ボルト | せん断 | 0.36 | 41 | 133 | MPa |
| | | | 0.55 | 62 | | |
| | | 引張 | 0.36 | <0 | — | MPa |
| | | | 0.55 | 56 | 143 | |

1.2.15. 第二セシウム吸着装置 同時吸着塔 (配管 (鋼製))

(1) 構造強度評価

a. 配管 (鋼製)

設計・建設規格に基づき板厚評価を実施した。評価に用いた数値を表-24-1に示す。評価の結果、最高使用圧力に耐えられることを確認した (表-24-2)。

$$t = \frac{P D_o}{2 S \eta + 0.8 P}$$

t : 管の計算上必要な厚さ
 D_o : 管の外径
 P : 最高使用圧力 [MPa]
 S : 最高使用温度における材料の許容引張応力 [MPa]
 η : 長手継手の効率

表-24-1 同時吸着塔 配管構造強度評価計算根拠

| 評価機器 | 口径 | Sch. | 材質 | P [MPa] | 温度 [°C] | D _o [mm] | S [MPa] | η | t [mm] |
|------|-----|------|---------|---------|---------|---------------------|---------|------|--------------|
| 配管① | 50A | 40 | SUS316L | 1.37 | 66 | 60.5 | 108 | 1.00 | 0.382 → 0.39 |
| 配管② | 80A | 40 | SUS316L | 1.37 | 66 | 89.1 | 108 | 1.00 | 0.562 → 0.57 |

表-24-2 同時吸着塔 配管構造強度評価結果

| 評価機器 | 口径 | Sch. | 材質 | 最高使用圧力 (MPa) | 最高使用温度 (°C) | 必要肉厚 (mm) | 肉厚 (mm) |
|------|-----|------|---------|--------------|-------------|-----------|---------|
| 配管① | 50A | 40 | SUS316L | 1.37 | 66 | 0.39 | 3.9 |
| 配管② | 80A | 40 | SUS316L | 1.37 | 66 | 0.57 | 5.5 |

1.2.16. 第三セシウム吸着装置 ろ過フィルタ

(1) 構造強度評価

ろ過フィルタの円筒形容器については、設計・建設規格に準拠し、板厚評価を実施した(表-25-1および表-25-2)。評価の結果、内圧または外圧に耐えられることを確認した(表-25-3)。

<内面に圧力を受ける円筒形の胴の場合>

$$t_2 = \frac{P D_i}{2 S \eta - 1.2 P}$$

t : 胴の計算上必要な厚さ
 D_i : 胴の内径
 P : 最高使用圧力
 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[mm]以上、その他の金属の場合はt=1.5[mm]以上とする。

表-25-1 ろ過フィルタ 構造強度評価数値根拠 (その1)

| Di [mm] | P [MPa] | 材料 | 温度 [°C] | S [MPa] | η | t2 [mm] |
|------------|------------|---------|------------|------------|------|------------|
| ■ | 1.37 | SUS316L | 66 | 108 | 0.60 | 9.54 |

<鏡板の計算上必要な厚さ>

$$t = \frac{P \cdot R \cdot W}{2S \cdot \eta - 0.2P}$$

t : 鏡板の計算上必要な厚さ (mm)

P : 最高使用圧力 (MPa)

R : 鏡板の中央部における内面の半径 (mm)

W : さら形鏡板の形状による係数 (-)

S : 許容引張応力 (MPa)

r : さら形鏡板のすみの丸みの内半径 (mm)

η : 継手効率 (-)

ここで、Wは次の計算式により計算した値とする。

$$W = \frac{1}{4} \left(3 + \sqrt{\frac{R}{r}} \right)$$

表-25-2 ろ過フィルタ 構造強度評価数値根拠 (その2)

| R [mm] | r [mm] | W | P [MPa] | 材料 | 温度 [°C] | S [MPa] | η | t2 [mm] |
|-----------|-----------|---|------------|---------|------------|------------|------|------------|
| ■ | ■ | ■ | 1.37 | SUS316L | 66 | 108 | 1.00 | 8.68 |

表-25-3 ろ過フィルタ 構造強度評価結果

| 機器名称 | 評価項目 | 必要肉厚[mm] | 実厚[mm] |
|----------------------|---------|----------|--------|
| 第三セシウム吸着装置 ろ過フィルタ | 胴板の厚さ | 9.54 | 12.00 |
| | 上部鏡板の厚さ | 8.68 | 14.00 |
| | 下部鏡板の厚さ | 8.68 | 14.00 |

(2)耐震性評価

a. 胴板の強度評価

評価に用いた数値を表-26-1に示す。胴板の強度評価の結果、胴板に生じる発生応力が許容値を下回ることを確認した(表-26-4, 表-26-5)。

$$\sigma_0 = \text{Max}\{\sigma_{0t}, \sigma_{0c}\}$$

σ_{0t} : 一次一般膜応力 (引張側)

$$\sigma_{0t} = \frac{1}{2} \cdot \left\{ \sigma_\phi + \sigma_{xt} + \sqrt{(\sigma_\phi - \sigma_{xt})^2 + 4 \cdot \tau^2} \right\}$$

σ_{0c} : 一次一般膜応力 (圧縮側)

σ_ϕ : 胴の周方向応力の和

σ_{xt} : 胴の軸方向応力の和 (引張側)

σ_{xc} : 胴の軸方向応力の和 (圧縮側)

$$\sigma_{0c} = \frac{1}{2} \cdot \left\{ \sigma_\phi + \sigma_{xc} + \sqrt{(\sigma_\phi - \sigma_{xc})^2 + 4 \cdot \tau^2} \right\}$$

τ : 地震により胴に生じるせん断応力

表-26-1 ろ過フィルタ 胴板強度評価数値根拠

| σ_ϕ [MPa] | σ_{xt} [MPa] | σ_{xc} [MPa] | τ [MPa] |
|---------------------|---------------------|---------------------|--------------|
| 52 | 29 | -24 | 1 |
| 52 | 31 | -22 | 2 |

また、許容応力は、以下の式で設定した。

$$\text{胴板一次一般膜応力の許容応力} : \sigma = \text{Max} (\text{Min} (S_y, 0.6S_u), 1.2S)$$

ここで、 σ は日本機械学会 設計・建設規格 JSME S NC1-2005 付属図表 Part5 表5, 表8及び表9より、設計温度66°CにおけるS, S_y 値及び S_u 値を線形補間した値を用い、下記式にて設定した。

$$S_y : \text{表8より } 40^\circ\text{C} : 175 \text{ MPa}, 75^\circ\text{C} : 154 \text{ MPa}$$

$$S_y = 175 - (175 - 154) / (75-40) \times (66-40) = 159 \text{ MPa}$$

$$S_u : \text{表9より } 40^\circ\text{C} : 480 \text{ MPa}, 75^\circ\text{C} : 452 \text{ MPa}$$

$$S_u = 480 - (480 - 452) / (75-40) \times (66-40) = 459 \text{ MPa}$$

$$S : \text{表5より } 40^\circ\text{C} : 111 \text{ MPa}, 75^\circ\text{C} : 108 \text{ MPa}$$

$$S_u = 111 - (111 - 108) / (75-40) \times (66-40) = 108 \text{ MPa}$$

$$\text{従って, } \sigma = \text{Max} (\text{Min} (S_y, 0.6S_u), 1.2S)$$

$$= \text{Max} (\text{Min} (159, 275), 130) = 159 \text{ MPa}$$

$$\text{一次応力 (膜+曲げ) の許容応力 : } \sigma = \text{Max} (S_y, 1.2S)$$

$$= \text{Max} (159, 130) = 159 \text{ MPa}$$

b. スカートの強度評価

評価に用いた数値を表-26-2に示す。スカートの強度評価の結果、スカートに生じる発生応力が許容値を下回ることを確認した(表-26-4, 表-26-5)。

$$\sigma_s = \sqrt{(\sigma_{s1} + \sigma_{s2} + \sigma_{s3})^2 + 3 \cdot \tau_s^2}$$

- σ_{s1} : スカートの運転時質量による軸方向応力
- σ_{s2} : スカートの曲げモーメントによる軸方向応力
- σ_{s3} : スカートの鉛直方向地震による軸方向応力
- τ_s : 地震によるスカートに生じるせん断応力

表-26-2 ろ過フィルタ スカート強度評価数値根拠

| σ_{s1} [MPa] | σ_{s2} [MPa] | σ_{s3} [MPa] | τ_s [MPa] |
|---------------------|---------------------|---------------------|----------------|
| 0.91 | 2.45 | - | 0.57 |
| 0.91 | 5.44 | - | 1.46 |

また、許容応力は、以下の式で設定した。

スカート組合せ応力の許容応力 : $\sigma = F$

ここで、Fは設計・建設規格 付録材料図表 Part 5 表 8 及び表 9 より、SUS304 の使用温度 50°Cにおける Sy 値, Su 値を線形補間した値および室温 (40°C) における Sy 値を用い、下記式にて設定した。

$$F = \text{Min} (1.35S_y, 0.7S_u, S_y(\text{RT}))$$

・ Sy : 表 8 より 40°C : 205 MPa, 75°C : 183 MPa

$$S_y = 205 - (205 - 183) \times (50-40)/(75-40) = 199 \text{ MPa}$$

・ Su : 表 9 より 40°C : 520 MPa, 75°C : 466 MPa

$$S_u = 520 - (520 - 466) \times (50-40)/(75-40) = 505 \text{ MPa}$$

$$\text{従って, } F = \text{min} (1.35S_y, 0.7S_u, S_y(\text{RT})) = \text{min} (268, 353, 205) = 205 \text{ MPa}$$

スカートの許容引張応力は以下の通りとなる。

$$f_t = F/1.5 \times 1.5 = 205 \text{ MPa}$$

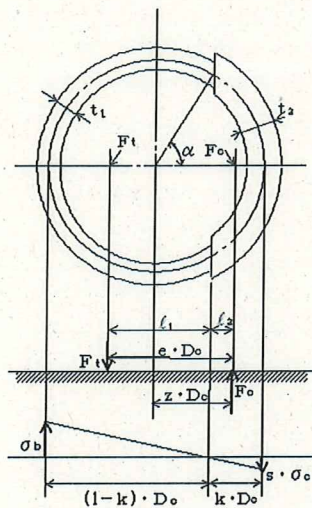
また、座屈評価を下記の式により行い、スカートに座屈が発生しないことを確認した(表-26-4, 表-26-5)。

$$\frac{\eta \times \sigma_{s1}}{f_c} + \frac{\eta \times \sigma_{s2}}{f_b} \leq 1$$

- σ_{s1} : スカートの運転時質量による軸方向応力
- σ_{s2} : スカートの曲げモーメントによる軸方向応力
- f_c : 軸圧縮荷重に対する許容座屈応力
- f_b : 曲げモーメントに対する許容座屈応力
- η : 座屈応力に対する安全率

c. 取付ボルトの強度評価

評価に用いた数値を表-26-3に示す。評価の結果、取付ボルトの強度が確保されることを確認した(表-26-4, 表-26-5)。



- m_0 : 機器質量
- g : 重力加速度 (9.80665 m/s²)
- l : 胴のスカート接合点から重心までの距離
- l_s : スカートの長さ
- n : 取付ボルトの本数
- A_b : 取付ボルトの軸断面積
- z : 取付ボルト計算における係数
- e : 取付ボルト計算における係数
- C_t : 取付ボルト計算における係数
- C_H : 水平方向設計震度
- C_V : 鉛直方向設計震度

取付部の荷重説明図

取付ボルトに作用する引張力：

$$F_t = \frac{1}{e \times D_c} (m_0 \times g \times C_H \times (l_s + l) - m_0 \times g \times (1 - C_V) \times z \times D_c)$$

$$\text{取付ボルトの引張応力} : \sigma_b = \frac{2 \times \pi \times F_t}{n \times A_b \times C_t}$$

$$\text{取付ボルトのせん断応力} : \tau_b = \frac{m_0 \times g \times C_H}{n \times A_b}$$

また、許容応力は、以下の式で設定した。

$$\text{取付ボルトの許容せん断応力} : f_{sb} = 1.5 \frac{F}{1.5\sqrt{3}}$$

$$\text{取付ボルトの許容引張応力} : f_{ts} = \min(1.4f_{t0} - 1.6\tau_b, f_{t0})$$

ここで、Fは設計・建設規格 付録材料図表 Part 5 表 8 及び表 9 より、SUS316L の設計温度 50°Cにおける Sy 値, Su 値を線形補間した値および室温 (40°C) における Sy 値を用い、下記式にて設定した。

$$F = \min (1.35S_y, 0.7S_u, S_y(RT))$$

・ S_y : 表 8 より 40°C : 175 MPa, 75°C : 154 MPa

$$S_y = 175 - (175 - 154) \times (50-40)/(75-40) = 169 \text{ MPa}$$

・ S_u : 表 9 より 40°C : 480 MPa, 75°C : 452 MPa

$$S_u = 480 - (480 - 452) \times (50-40)/(75-40) = 472 \text{ MPa}$$

従って, $F = \min (1.35S_y, 0.7S_u, S_y(RT)) = \min (228, 330, 175) = 175 \text{ MPa}$

取付ボルトの許容引張応力は以下の通りとなる。

$$f_{t0} = F/2 \times 1.5 = 131 \text{ MPa}$$

$$f_{ts} = \min(1.4 \times 131 - 1.6 \times 4, 131) = \min(177, 131) = 131 \text{ MPa}$$

取付ボルトの許容せん断応力は以下の通りとなる。

$$f_{sb} = 1.5 \frac{F}{1.5\sqrt{3}} = 101 \text{ MPa}$$

表-26-3 ろ過フィルタ 取付ボルト強度評価数値根拠

| m | l | l _s | n | A _b | z | e | C _t | C _H | F _t | σ _b | τ _b |
|------|------|----------------|-----|--------------------|---|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| [kg] | [mm] | [mm] | [本] | [mm ²] | | | | | [N] | [MPa] | [MPa] |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | 0.36 | 7148 | 7 | 5 |
| | | | | | | | | 0.80 | 39574 | 35 | 11 |

表-26-4 ろ過フィルタ 耐震評価結果

| 部材 | 材料 | 水平震度 | 応力 | 算出応力 | 許容応力 |
|-------|---------|------|----------------------|---|-----------------------|
| 胴板 | SUS316L | 0.36 | 一次一般膜 | σ ₀ = 52 | S _a = 159 |
| | | | 膜+曲げ | σ ₀ = 52 | S _a = 159 |
| スカート | SUS304 | 0.36 | 組合せ | σ _s = 4 | F _t = 205 |
| | | | 圧縮と曲げの組合せ (座屈の評価) | (η · σ _{s1} /f _c + η · σ _{s2} /f _b) ≤ 1 0.02 | |
| 取付ボルト | SUS316L | 0.36 | 引張 | σ _b = 7 | F _{ts} = 131 |
| | | | せん断 | τ _b = 5 | F _{sb} = 101 |

表-26-5 ろ過フィルタ 耐震評価結果

| 部材 | 材料 | 水平震度 | 応力 | 算出応力 | 許容応力 |
|-------|---------|------|----------------------|--|----------------|
| 胴板 | SUS316L | 0.80 | 一次一般膜 | $\sigma_o = 52$ | $S_a = 159$ |
| | | | 膜+曲げ | $\sigma_o = 52$ | $S_a = 159$ |
| スカート | SUS304 | 0.80 | 組合せ | $\sigma_s = 7$ | $F_t = 205$ |
| | | | 圧縮と曲げの組合せ (座屈の評価) | $(\eta \cdot \sigma_{s1}/f_c + \eta \cdot \sigma_{s2}/f_b) \leq 1$ 0.04 | |
| 取付ボルト | SUS316L | 0.80 | 引張 | $\sigma_b = 35$ | $F_{ts} = 131$ |
| | | | せん断 | $\tau_b = 11$ | $F_{sb} = 101$ |

1.2.17. 第三セシウム吸着装置 吸着塔

(1) 構造強度評価

吸着塔の円筒形容器については、設計・建設規格に準拠し、板厚評価を実施した（表-27-1および表-27-2）。評価の結果、内圧または外圧に耐えられることを確認した（表-27-3）。

<内面に圧力を受ける円筒形の胴の場合>

$$t_2 = \frac{P D_i}{2 S \eta - 1.2 P}$$

t : 胴の計算上必要な厚さ

D_i : 胴の内径

P : 最高使用圧力

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[mm]以上、その他の金属の場合はt=1.5[mm]以上とする。

表-27-1 吸着塔 構造強度評価数値根拠（その1）

| D _i [mm] | P [MPa] | 材料 | 温度 [°C] | S [MPa] | η | t ₂ [mm] |
|------------------------|------------|---------|------------|------------|------|------------------------|
| ■ | 1.37 | SUS316L | 66 | 108 | 0.60 | 9.54 |

<鏡板の計算上必要な厚さ>

$$t = \frac{P \cdot R \cdot W}{2S \cdot \eta - 0.2P}$$

- t : 鏡板の計算上必要な厚さ (mm)
- P : 最高使用圧力 (MPa)
- R : 鏡板の中央部における内面の半径 (mm)
- W : さら形鏡板の形状による係数 (-)
- S : 許容引張応力 (MPa)
- r : さら形鏡板のすみの丸みの内半径 (mm)
- η : 継手効率 (-)

ここで、Wは次の計算式により計算した値とする。

$$W = \frac{1}{4} \left(3 + \sqrt{\frac{R}{r}} \right)$$

表-27-2 吸着塔 構造強度評価数値根拠 (その2)

| R [mm] | r [mm] | W | P [MPa] | 材料 | 温度 [°C] | S [MPa] | η | t2 [mm] |
|-----------|-----------|---|------------|---------|------------|------------|--------|------------|
| ■ | ■ | ■ | 1.37 | SUS316L | 66 | 108 | 1.00 | 8.68 |

表-27-3 吸着塔 構造強度評価結果

| 機器名称 | 評価項目 | 必要肉厚[mm] | 実厚[mm] |
|-------------------|---------|----------|--------|
| 第三セシウム吸着装置 吸着塔 | 胴板の厚さ | 9.54 | 12.00 |
| | 上部鏡板の厚さ | 8.68 | 14.00 |
| | 下部鏡板の厚さ | 8.68 | 14.00 |

(2) 耐震性評価

a. 胴板の強度評価

評価に用いた数値を表-28-1に示す。胴板の強度評価の結果、胴板に生じる発生応力が許容値を下回ることを確認した(表-28-4, 表-28-5)。

$$\sigma_0 = \text{Max}\{\sigma_{0t}, \sigma_{0c}\}$$

$$\sigma_{0t} = \frac{1}{2} \cdot \left\{ \sigma_\phi + \sigma_{xt} + \sqrt{(\sigma_\phi - \sigma_{xt})^2 + 4 \cdot \tau^2} \right\}$$

$$\sigma_{0c} = \frac{1}{2} \cdot \left\{ \sigma_\phi + \sigma_{xc} + \sqrt{(\sigma_\phi - \sigma_{xc})^2 + 4 \cdot \tau^2} \right\}$$

σ_{0t} : 一次一般膜応力 (引張側)

σ_{0c} : 一次一般膜応力 (圧縮側)

σ_ϕ : 胴の周方向応力の和

σ_{xt} : 胴の軸方向応力の和 (引張側)

σ_{xc} : 胴の軸方向応力の和 (圧縮側)

τ : 地震により胴に生じるせん断応力

表-28-1 吸着塔 胴板強度評価数値根拠

| σ_ϕ [MPa] | σ_{xt} [MPa] | σ_{xc} [MPa] | τ [MPa] |
|---------------------|---------------------|---------------------|--------------|
| 52 | 28 | -24 | 1 |
| 52 | 30 | -23 | 2 |

また、許容応力は、以下の式で設定した。

$$\text{胴板一次一般膜応力の許容応力} : \sigma = \text{Max} (\text{Min} (S_y, 0.6S_u), 1.2S)$$

ここで、 σ は日本機械学会 設計・建設規格 JSME S NC1-2005 付属図表 Part5 表5、表8及び表9より、設計温度 66°Cにおける S, S_y 値及び S_u 値を線形補間した値を用い、下記式にて設定した。

S_y : 表8より 40°C : 175 MPa, 75°C : 154 MPa

$$S_y = 175 - (175 - 154) / (75 - 40) \times (66 - 40) = 159 \text{ MPa}$$

S_u : 表9より 40°C : 480 MPa, 75°C : 452 MPa

$$S_u = 480 - (480 - 452) / (75 - 40) \times (66 - 40) = 459 \text{ MPa}$$

S : 表5より 40°C : 111 MPa, 75°C : 108 MPa

$$S = 111 - (111 - 108) / (75 - 40) \times (66 - 40) = 108 \text{ MPa}$$

$$\text{従って, } \sigma = \text{Max} (\text{Min} (S_y, 0.6S_u), 1.2S)$$

$$= \text{Max} (\text{Min} (159, 275), 130) = 159 \text{ MPa}$$

$$\text{一次応力 (膜+曲げ) の許容応力 : } \sigma = \text{Max} (S_y, 1.2S)$$

$$= \text{Max} (159, 130) = 159 \text{ MPa}$$

b. スカートの強度評価

評価に用いた数値を表-28-2に示す。スカートの強度評価の結果、スカートに生じる発生応力が許容値を下回ることを確認した(表-28-4, 表-28-5)。

$$\sigma_s = \sqrt{(\sigma_{s1} + \sigma_{s2} + \sigma_{s3})^2 + 3 \cdot \tau_s^2}$$

- σ_{s1} : スカートの運転時質量による軸方向応力
- σ_{s2} : スカートの曲げモーメントによる軸方向応力
- σ_{s3} : スカートの鉛直方向地震による軸方向応力
- τ_s : 地震によるスカートに生じるせん断応力

表-28-2 吸着塔 スカート強度評価数値根拠

| σ_{s1} [MPa] | σ_{s2} [MPa] | σ_{s3} [MPa] | τ_s [MPa] |
|---------------------|---------------------|---------------------|----------------|
| 0.79 | 2.10 | - | 0.57 |
| 0.79 | 4.67 | - | 1.26 |

また、許容応力は、以下の式で設定した。

スカート組合せ応力の許容応力 : $\sigma = F$

ここで、Fは設計・建設規格 付録材料図表 Part 5 表 8 及び表 9 より、SUS304 の使用温度 50°Cにおける Sy 値, Su 値を線形補間した値および室温 (40°C) における Sy 値を用い、下記式にて設定した。

$$F = \text{Min} (1.35S_y, 0.7S_u, S_y(\text{RT}))$$

- ・ Sy : 表 8 より 40°C : 205 MPa, 75°C : 183 MPa

$$S_y = 205 - (205 - 183) \times (50-40)/(75-40) = 199 \text{ MPa}$$

- ・ Su : 表 9 より 40°C : 520 MPa, 75°C : 466 MPa

$$S_u = 520 - (520 - 466) \times (50-40)/(75-40) = 505 \text{ MPa}$$

従って、 $F = \text{min} (1.35S_y, 0.7S_u, S_y(\text{RT})) = \text{min} (268, 353, 205) = 205 \text{ MPa}$

スカートの許容引張応力は以下の通りとなる。

$$f_t = F/1.5 \times 1.5 = 205 \text{ MPa}$$

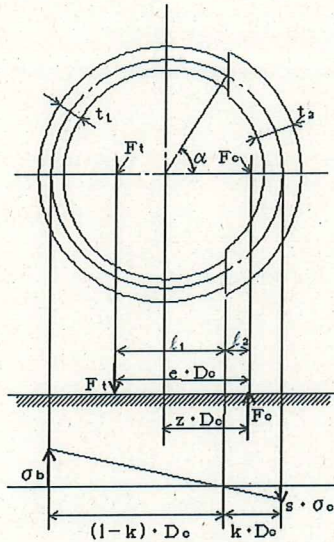
また、座屈評価を下記の式により行い、スカートに座屈が発生しないことを確認した(表-28-4, 表-28-5)。

$$\frac{\eta \times \sigma_{s1}}{f_c} + \frac{\eta \times \sigma_{s2}}{f_b} \leq 1$$

- σ_{s1} : スカートの運転時質量による軸方向応力
- σ_{s2} : スカートの曲げモーメントによる軸方向応力
- f_c : 軸圧縮荷重に対する許容座屈応力
- f_b : 曲げモーメントに対する許容座屈応力
- η : 座屈応力に対する安全率

c. 取付ボルトの強度評価

評価に用いた数値を表-28-3に示す。評価の結果、取付ボルトの強度が確保されることを確認した(表-28-4, 表-28-5)。



- m_0 : 機器質量
- g : 重力加速度 (9.80665 m/s²)
- l : 胴のスカート接合点から重心までの距離
- l_s : スカートの長さ
- n : 取付ボルトの本数
- A_b : 取付ボルトの軸断面積
- z : 取付ボルト計算における係数
- e : 取付ボルト計算における係数
- C_t : 取付ボルト計算における係数
- C_H : 水平方向設計震度
- C_V : 鉛直方向設計震度

取付部の荷重説明図

取付ボルトに作用する引張力:

$$F_t = \frac{1}{e \times Dc} (m_0 \times g \times C_H \times (l_s + l) - m_0 \times g \times (1 - C_V) \times z \times Dc)$$

$$\text{取付ボルトの引張応力: } \sigma_b = \frac{2 \times \pi \times F_t}{n \times A_b \times C_t}$$

$$\text{取付ボルトのせん断応力: } \tau_b = \frac{m_0 \times g \times C_H}{n \times A_b}$$

また、許容応力は、以下の式で設定した。

$$\text{取付ボルトの許容せん断応力: } f_{sb} = 1.5 \frac{F}{1.5\sqrt{3}}$$

$$\text{取付ボルトの許容引張応力: } f_{ts} = \min(1.4f_{to} - 1.6\tau_b, f_{to})$$

ここで、F は設計・建設規格 付録材料図表 Part 5 表 8 及び表 9 より、SUS316L の設計温度 50°C における Sy 値、Su 値を線形補間した値および室温 (40°C) における Sy 値を用い、下記式にて設定した。

$$F = \min (1.35S_y, 0.7S_u, S_y(RT))$$

・ Sy : 表 8 より 40°C : 175 MPa, 75°C : 154 MPa

$$S_y = 175 - (175 - 154) \times (50-40)/(75-40) = 169 \text{ MPa}$$

・ Su : 表 9 より 40°C : 480 MPa, 75°C : 452 MPa

$$S_u = 480 - (480 - 452) \times (50-40)/(75-40) = 472 \text{ MPa}$$

$$\text{従って、} F = \min (1.35S_y, 0.7S_u, S_y(RT)) = \min (228, 330, 175) = 175 \text{ MPa}$$

取付ボルトの許容引張応力は以下の通りとなる。

$$f_{t0} = F/2 \times 1.5 = 131 \text{ MPa}$$

$$f_{ts} = \min(1.4 \times 131 - 1.6 \times 4, 131) = \min(177, 131) = 131 \text{ MPa}$$

取付ボルトの許容せん断応力は以下の通りとなる。

$$f_{sb} = 1.5 \frac{F}{1.5\sqrt{3}} = 101 \text{ MPa}$$

表-28-3 吸着塔 取付ボルト強度評価数値根拠

| m [kg] | l [mm] | l _s [mm] | n [本] | A _b [mm ²] | z | e | C _t | C _H | F _t [N] | σ _b [MPa] | τ _b [MPa] |
|-----------|-----------|------------------------|----------|--------------------------------------|---|---|----------------|----------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | 0.36 | 8002 | 6 | 4 |
| | | | | | | | | 0.80 | 44987 | 30 | 9 |

表-28-4 吸着塔 耐震評価結果

| 部材 | 材料 | 水平震度 | 応力 | 算出応力 | 許容応力 |
|-------|---------|------|----------------------|--|----------------|
| 胴板 | SUS316L | 0.36 | 一次一般膜 | $\sigma_0 = 52$ | $S_a = 159$ |
| | | | 膜+曲げ | $\sigma_0 = 52$ | $S_a = 159$ |
| スカート | SUS304 | 0.36 | 組合せ | $\sigma_s = 4$ | $F_t = 205$ |
| | | | 圧縮と曲げの組合せ (座屈の評価) | $(\eta \cdot \sigma_{s1}/f_c + \eta \cdot \sigma_{s2}/f_b) \leq 1$ | |
| | | | | 0.02 | |
| 取付ボルト | SUS316L | 0.36 | 引張 | $\sigma_b = 8$ | $F_{ts} = 131$ |
| | | | せん断 | $\tau_b = 6$ | $F_{sb} = 101$ |

表-28-5 吸着塔 耐震評価結果

| 部材 | 材料 | 水平震度 | 応力 | 算出応力 | 許容応力 |
|-------|---------|------|----------------------|--|----------------|
| 胴板 | SUS316L | 0.80 | 一次一般膜 | $\sigma_0 = 52$ | $S_a = 159$ |
| | | | 膜+曲げ | $\sigma_0 = 52$ | $S_a = 159$ |
| スカート | SUS304 | 0.80 | 組合せ | $\sigma_s = 8$ | $F_t = 205$ |
| | | | 圧縮と曲げの組合せ (座屈の評価) | $(\eta \cdot \sigma_{s1}/f_c + \eta \cdot \sigma_{s2}/f_b) \leq 1$ | |
| | | | | 0.04 | |
| 取付ボルト | SUS316L | 0.80 | 引張 | $\sigma_b = 39$ | $F_{ts} = 131$ |
| | | | せん断 | $\tau_b = 12$ | $F_{sb} = 101$ |

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

2.1. 基本方針

2.1.1. 構造強度評価の基本方針

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、日本工業規格（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、日本工業規格（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。

2.1.2. 耐震性評価の基本方針

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，廃スラッジ一時保管施設等は，高濃度の放射性物質を貯蔵することから参考としてSクラス相当の評価を行う。

2.2. 評価結果

2.2.1. 使用済セシウム吸着塔保管施設

(1) 構造強度評価

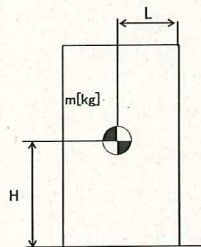
材料証明書がなく，設計・建設規格におけるクラス3機器の要求を満足するものではないが，漏えい試験等を行い，有意な変形や漏えい，運転状態に異常がないことを確認した。また，吸着塔の主要仕様から必要肉厚を評価し十分な肉厚を有していることを確認した。

以上のことから，吸着塔は必要な構造強度を有すると評価した。

(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行った。評価に使用した数値を表-29-1に示す。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くなることから，転倒しないことを確認した（表-29-2）。



- m : 機器質量
- g : 重力加速度 (9.80665 m/s²)
- w : 機器重量 (m × g)
- 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

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

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

表-29-1 使用済セシウム吸着塔仮保管施設の転倒評価数値根拠

| 機器名称 | | m / w | H[m] | L[m] | C _H | M ₁ [kN・m] | M ₂ [kN・m] |
|--|-----|-----------|------|------|----------------|--------------------------------|--------------------------------|
| ボックス カルバート | | ■ [kN] | ■ | ■ | ■ | 136 → 1.4×10 ² | 298 → 2.9×10 ² |
| セシウム吸着装置 吸着塔 | | ■ [kN] | ■ | ■ | ■ | 81.1 → 8.2×10 ¹ | 124 → 1.2×10 ² |
| 第二セシウム 吸着装置吸着塔 | 吸着塔 | ■ [t] | ■ | ■ | ■ | 180.3 → 1.9×10 ² | 421 → 4.2×10 ² |
| | 架台 | ■ [t] | ■ | | | 300.1 → 3.1×10 ² | |
| モバイル式処理装置 (吸着塔 1 塔) | | ■ [kg] | ■ | ■ | ■ | 50.8 → 5.1×10 | 107.2 → 1.0×10 ² |
| モバイル型ストロンチウ ム除去装置 (フィルタ 1 塔, 吸着塔 1 塔及び架台) | | ■ [kg] | ■ | ■ | ■ | 87.3 → 8.8×10 | 196.9 → 1.9×10 ² |

b. 滑動評価

地震時の水平荷重によるすべり力と接地面の摩擦力を比較することにより、滑動評価を実施した。評価の結果、地震時の水平荷重によるすべり力は接地面の摩擦力より小さいことから、滑動しないことを確認した（表-29-2）。

$$\begin{aligned} \text{地震時の水平荷重によるすべり力} & : F_L = C_H \times m \times g \rightarrow F_L / (m \times g) = C_H \\ \text{接地面の摩擦力} & : F_\mu = \mu \times m \times g \rightarrow F_\mu / (m \times g) = \mu \end{aligned}$$

- m : 機器質量
- g : 重力加速度
- C_H : 水平方向設計震度 (0.30, 0.36, 0.52, 0.60)
- μ : 摩擦係数 (コンクリート/鉄 : 0.40, 鉄/鉄 : 0.52)

表-29-2 使用済セシウム吸着塔仮保管施設耐震評価結果

| 機器名称 | 評価部位 | 評価項目 | 水平震度 | 算出値 | 許容値 | 単位 |
|---|------|------|------|-------------------|-------------------|------|
| ボックス カルバート | 本体 | 転倒 | 0.30 | 1.4×10^2 | 2.9×10^2 | kN・m |
| | | 滑動 | 0.30 | 0.30 | 0.40 | - |
| セシウム吸着装置 吸着塔 | 本体 | 転倒 | 0.36 | 8.2×10^1 | 1.2×10^2 | kN・m |
| | | 滑動 | 0.36 | 0.36 | 0.52 | - |
| 第二セシウム 吸着装置吸着塔 | 本体 | 転倒 | 0.36 | 1.9×10^2 | 4.2×10^2 | kN・m |
| | | | 0.60 | 3.1×10^2 | | |
| | | 滑動 | 0.36 | 0.36 | 0.52 | - |
| | | | 0.52 | 0.52 | | |
| モバイル式処理装 置 (吸着塔1塔) | 本体 | 転倒 | 0.36 | 5.1×10 | 1.0×10^2 | kN・m |
| | | 滑動 | 0.36 | 0.36 | 0.40 | - |
| モバイル型ストロ ンチウム除去装置 (フィルタ1塔, 吸 着塔1塔及び架台) | 本体 | 転倒 | 0.36 | 8.8×10 | 1.9×10^2 | kN・m |
| | | 滑動 | 0.36 | 0.36 | 0.40 | - |

2.2.2. 使用済セシウム吸着塔一時保管施設

(1) 構造強度評価

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、漏えい試験等を行い、有意な変形や漏えい、運転状態に異常がないことを確認した。また、吸着塔の主要仕様から必要肉厚を評価し十分な肉厚を有していることを確認した。

以上のことから、吸着塔は必要な構造強度を有すると評価した。

なお高性能容器（タイプ 1）および高性能容器（タイプ 2）（いずれも補強体付き）に関する評価は「II 2.16 放射性液体廃棄物処理施設及び関連施設」に記す。

(2) 耐震性評価

a. 使用済セシウム吸着塔一時保管施設（第三施設）の連結ボルト強度評価について

ボックスカルバートは、連結ボルトで相互に連結して転倒し難い構造としている。連結ボルトのうち、最も負荷条件の厳しいものについて引抜力を評価した結果、ボルトの許容引張力（許容値）以下となることを確認した。なお、本施設は B クラス相当の設備と位置づけられるが、参考評価として、水平震度を 0.60 まで拡張して健全性が維持されることを確認した（表-30-1）。

b. 吊上げシャフトの耐震性評価

吊上げシャフトについては、HIC の吊下げ、保管をすることはしないものの、HIC をボックスカルバート内に収納する際に通過させることから、耐震評価（B クラス相当）を実施した。評価の結果、吊上げシャフト架台のアンカーボルトのうち、最も負荷条件が厳しいボルトについても許容値を下回ることを確認した（表-30-2）。

また、吊上げシャフト内の緩衝器カバーについても、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比較した結果、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くなることから転倒しないことを確認した。なお、参考評価として水平震度を 0.6 まで拡張した場合においても問題ないことを確認した（表-30-3）。

c. クレーンの耐震評価

第三施設クレーンに対し、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行った。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くなることから、転倒しないことを確認した。なお、参考評価として、耐震 S クラス相当の水平震度（0.6）に対して健全性が確認されることを確認した（表-30-4）。

表-30-1 連結ボルトの強度評価 (1/3)

| 名称 | 荷重 V (kN/個) | 水平震度 | 水平慣性力 H (kN) | 重心鉛直距離 h1 (m) | 転倒モーメント M (kN・m) | 重心水平距離 h2 (m) | 抵抗モーメント Mr (kN・m) |
|---------------------|-------------|------|--------------|---------------|------------------|---------------|-------------------|
| ボックス カルバート 1基 | 下段ボックス | 0.36 | 60.37 | | 109.03 | | 148.57 |
| | 上段ボックス | | 54.72 | | 328.32 | | 132.54 |
| | 蓋+転落防止架台 | | 17.25 | | 138.13 | | 57.03 |
| | 高性能容器3段積 | | 72.38 | | 269.04 | | 241.24 |
| 計 | | | 204.72 | | 844.52 | | 579.38 |

表-30-1 連結ボルトの強度評価 (2/3)

| 名称 | 荷重 V (kN/個) | 水平震度 | 水平慣性力 H (kN) | 重心鉛直距離 h1 (m) | 転倒モーメント M (kN・m) | 重心水平距離 h2 (m) | 抵抗モーメント Mr (kN・m) |
|---------------------|-------------|------|--------------|---------------|------------------|---------------|-------------------|
| ボックス カルバート 1基 | 下段ボックス | 0.60 | 100.62 | | 181.72 | | 148.57 |
| | 上段ボックス | | 91.20 | | 547.20 | | 132.54 |
| | 蓋+転落防止架台 | | 28.74 | | 230.13 | | 57.03 |
| | 高性能容器3段積 | | 120.63 | | 448.39 | | 241.24 |
| 計 | | | 341.19 | | 1407.44 | | 579.38 |

不足モーメント $M_s = M - M_{lr}$

転倒に対する最大引抜力 $P1 = M_s / Z$ (Z : 連結ボルトの断面係数 24.161m³・本)

通路側ボックスの滑動抵抗力 $H_r = \mu V$ (μ : コンクリート/コンクリートの摩擦係数)

不足活動抵抗力 $H_s = H - H_r$

滑動に対する最大引抜力 $P2 = H_s / n$ (n : 連結ボルトの本数 8本)

転倒と滑動による最大引抜力(算出値) $P = P1 + P2$

表-30-1 連結ボルトの強度評価 (3/3)

| 名称 | 評価項目 | 水平震度 | 算出値 | 許容値 | 単位 |
|--------------------|------|------|-----|-----|----|
| ボックスカルバート 連結ボルト | 引抜力 | 0.36 | 11 | 184 | kN |
| | | 0.60 | 49 | | |

許容値=使用鋼材の許容荷重×鋼材断面積 (許容荷重: 235N/mm², 断面積 787mm²)

表-30-2 吊上げシャフト架台アンカーボルトの評価結果

| 名称 | 評価項目 | 水平震度 | 算出値 | 許容値 | 単位 |
|----------------------|------|------|-------|--------|----|
| 吊上げシャフト架台 アンカーボルト | 引抜力 | 0.36 | 3,182 | 31,790 | N |
| | | 0.60 | 9,888 | | |

【算出値】 アンカーボルトの引抜力 $R_b = \{F_h \cdot H_g - (g \cdot W - F_v) \cdot L_g\} / \{L \cdot N_t\}$

質量： $W = \text{■} \text{ kg}$

機器転倒を考えた場合の引張りを受ける片側のアンカーボルト総本数： $N_t = 4$ 本

据え付け面より機器重心までの高さ： $H_g = \text{■} \text{ cm}$

検討する方向から見たボルトスパン： $L = \text{■} \text{ cm}$

検討する方向から見たボルト中心から機器重心までの距離： $L_g = 140 \text{ cm}$

重力加速度 $g = 9.80665 \text{ m/s}^2$

設計用水平震度： K_h

設計用垂直震度： $K_v = K_h / 2$

設計用水平地震力： $F_h = g \times K_h \times W$

設計用鉛直地震力： $F_v = g \times K_v \times W$

【許容値】 接着系アンカー1本当りの許容引張耐力 $(T_a)_a = \min[(T_{a1})_a, (T_{a2})_a, (T_{a3})_a]$

$(T_{a1})_a$ ： アンカー筋の降伏により決まる場合のアンカー1本当りの許容引張耐力

$(T_{a2})_a$ ： 定着したコンクリート躯体のコーン状破壊により決まる場合のアンカー1本当りの許容引張耐力

$(T_{a3})_a$ ： 接着系アンカーの付着力により決まる場合のアンカー1本当りの許容引張耐力

T_{a1} ： 鋼材の耐力(降伏)により決まる場合のアンカー1本当りの引張耐力 (N)

T_{a2} ： 定着したコンクリート躯体のコーン状破壊により決まる場合のアンカー1本当りの引張耐力 (N)

T_{a3} ： 接着系アンカーの付着力により決まる場合のアンカー1本当りの引張耐力 (N)

$$(T_{a1})_a = \phi_1 \cdot (T_{a1})$$

$$(T_{a2})_a = \phi_2 \cdot (T_{a2})$$

$$(T_{a3})_a = \phi_3 \cdot (T_{a3})$$

$$T_{a1} = \sigma_y \cdot s_{ae} \text{ (N)}$$

$$T_{a2} = 0.23 \sqrt{(\sigma_B)} \cdot A_c \text{ (N)}$$

$$T_{a3} = \tau_a \cdot \pi \cdot d_a \cdot l_e \text{ (N)}$$

$$A_c = \pi \cdot l_e \cdot (l_e + d_a) \text{ (mm}^2\text{)}$$

$$\tau_a = 10 \cdot \sqrt{(\sigma_B / 21)} \text{ (N)}$$

記号：

s_{ae} ：鋼材(アンカー筋)の有効断面積 (mm²)

(又は、公称断面積)

σ_y ：アンカー筋の規格降伏点強度 235 (N/mm²)

(又は、0.2%耐力)

σ_B ：既存コンクリートの設計基準強度 40 (N/mm²)

τ_a ：接着系アンカーの付着強度 13.9 (N/mm²)

d_a ：アンカー筋の径 (mm)

l_e ：有効埋込み長さ (mm)

A_c ：コンクリートのコーン状破壊面の有効水平投影面積 (mm²)

ϕ_n 低減係数：

| 荷重種別 | $\phi 1$ | $\phi 2$ | $\phi 3$ |
|-------|----------|----------|----------|
| 長期荷重用 | 2/3 | 0.4 | 0.4 |
| 短期荷重用 | 1.0 | 0.6 | 0.6 |

表-30-3 吊上げシャフト内緩衝器カバーの評価結果

| 名称 | 評価項目 | 水平震度 | 算出値 | 許容値 | 単位 |
|--------------------|------|------|-----|-----|------|
| 吊上げシャフト内 緩衝器カバー | 転倒 | 0.36 | 36 | 71 | kN・m |
| | | 0.60 | 60 | | |

【算出値】回転モーメント： $M1=m*L(\text{重心高さ})*K_h$

【許容値】抵抗モーメント： $M_r=1/2*L(\text{奥行})*m*g$

m ： kg

$L(\text{重心高さ})$ ： m

$L(\text{奥行})$ ： m

g ：9.80665m/s²

K_h ：設計用水平震度

表-30-4 第三施設クレーンの評価結果

| 名称 | 評価項目 | 水平震度 | 算出値 | 許容値 | 単位 |
|----------|------|------|--------------------|--------------------|------|
| 第三施設クレーン | 転倒 | 0.36 | 7.05×10^5 | 1.85×10^6 | kg・m |
| | | 0.60 | 1.17×10^6 | | |

【算出値】回転モーメント： $M1 = \sum m \cdot L1 \cdot Kh$

【許容値】抵抗モーメント： $Mr = \sum m \cdot L2$

m：第三施設クレーン各部位の重量(kg)

L1：据付面からの重心までの距離(m)

L2：転倒支点から機器重心までの距離(m)

Kh：設計用水平震度

クレーン各部位

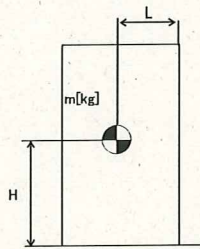
- ・ トロリ自重 (m, L1) = ()
- ・ ガーダー自重+歩道自重+横行給電自重 (m, L1) = ()
- ・ 上部タラップ自重 (m, L1) = ()
- ・ 中間デッキ自重 (m, L1) = ()
- ・ 剛脚自重 (m, L1) = ()
- ・ 下部タラップ自重 (m, L1) = ()
- ・ ケーブル巻取器自重 (m, L1) = ()
- ・ トラニオン自重 (m, L1) = ()
- ・ 揺脚自重 (m, L1) = ()
- ・ 揺脚自重+上部トラニオン自重+下部トラニオン自重+揺脚側ホイールボックス自重 (m, L2) = ()
- ・ ガーダー自重+歩道自重+横行給電自重 (m, L2) = ()
- ・ トロリ自重 (m, L2) = ()

d. 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行った。なお、セシウム吸着装置吸着塔はそれを格納する各々の蓋付ボックスカルバートと吸着塔の評価、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及びサブドレン他浄化装置吸着塔はそれを格納する各々の架台と合わせた評価を実施した。多核種除去設備高性能容器（第三施設）はそれを格納するボックスカルバートと合わせて高性能容器 96 基とボックスカルバート 36 基での評価を実施した。また、モバイル式処理装置は吸着塔の評価、モバイル型ストロンチウム除去装置はフィルタ、吸着塔及び架台の評価、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については、吸着塔及び架台の評価を実施した。

評価に用いた数値を表-30-5に示す。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くなることから、転倒しないことを確認した（表-30-6）。

なお高性能容器（タイプ1）および高性能容器（タイプ2）（いずれも補強体付き）に関する評価は「II 2.16 放射性液体廃棄物処理施設及び関連施設」に記す。



- m : 機器質量
- g : 重力加速度 (9.80665 m/s²)
- w : 機器重量 (m × g)
- 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

各記号の下付文字は、下記を意味する。

- v : 吸着塔、高性能容器
- b : ボックスカルバート、架台

$$\begin{aligned} \text{地震による転倒モーメント} : M_1 [\text{N} \cdot \text{m}] &= m \times g \times C_H \times H \\ &= g \times C_H \times (m_v \times H_v + m_b \times H_b) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{自重による安定モーメント} : M_2 [\text{N} \cdot \text{m}] &= m \times g \times L \\ &= (m_v \times L_v + m_b \times L_b) \times g \end{aligned}$$

表-30-5 使用済セシウム吸着塔一時保管施設の耐震評価数値根拠 (1/5)

| 機器名称 | 数量 | m / w | H [m] | L [m] | 水平 震度 | M ₁ [kN・m] | M ₂ [kN・m] |
|--|----------------|--------|----------|----------|----------|--------------------------------|------------------------------------|
| セシウム吸着装置※1 (吸着塔 32 塔及び ボックスカルバート 16 基) | 吸着塔 | ■ [kN] | ■ | | 0.36 | 7,864 → | 18,120 → 1.8×10 ⁴ ※4 |
| | ボックス カルバート | ■ [kN] | ■ | ■ | | 7.9×10 ³ ※3 | |
| | ボックス カルバート蓋 | ■ [kN] | ■ | ■ | 0.60 | 13,107 → | 1.4×10 ⁴ ※3 |
| | 遮へい | ■ [kN] | ■ | ■ | | 1.4×10 ⁴ ※3 | |
| モバイル式処理装置 (吸着塔 1 塔) | 1 | ■ [kg] | ■ | ■ | 0.36 | 50.8 → 5.1×10 | 107.2 → 1.0×10 ² |
| モバイル型ストロンチウム除去装置 (フィルタ 1 塔, 吸着塔 1 塔及び架台) | 1 | ■ [kg] | ■ | ■ | 0.36 | 87.3 → 8.8×10 | 196.9 → 1.9×10 ² |
| | | | | | 0.60 | 145.4 → 1.5×10 ² | |

※1：ボックスカルバート 2列×8行の評価である。

※2：ボックスカルバートへの荷重用高さ

※3：吸着塔の水平荷重の半分がボックスカルバートに作用するとして評価

※4：ボックスカルバート及び遮へい（吸着塔を含まず）の評価

表-30-5 使用済セシウム吸着塔一時保管施設の耐震評価数値根拠 (2/5)

| 機器名称 | 数量 | m / w | H [m] | L [m] | 水平震度 | M ₁ [kN・m] | M ₂ [kN・m] | | | | | | |
|--------------------------------------|----|-------|-------|-------|------|---------------------------------|---------------------------------|------|-----|------|----|------|-----|
| サブドレン他浄化装置 (吸着塔2塔及びび架台) | 1 | [kg] | [] | [] | 0.36 | 95.9 → 9.6×10 | 191.3 → 1.9×10 ² | | | | | | |
| | | | | | 0.60 | 159.8 → 1.6×10 ² | | | | | | | |
| 高性能多核種除去設備検 証試験装置 (吸着塔6塔及びび架台) | 1 | [kg] | [] | [] | 0.36 | 48.01 → 4.9×10 | 137.4 → 1.3×10 ² | | | | | | |
| | | | | | 0.60 | 80.01 → 8.1×10 | | | | | | | |
| 第三施設 (HIC96基とボックスカ ルバート36基) | 96 | [kN] | [] | [] | 0.36 | 27,174 → 2.8×10 ⁴ | 74,407 → 7.4×10 ⁴ | | | | | | |
| | | | | | | 36 | | [kN] | [] | 0.60 | | | |
| | | | | | | | | | | | 32 | [kN] | [] |
| | | | | | | | | | | | | | |

表-30-5 使用済セシウム吸着塔一時保管施設の耐震評価数値根拠 (3/5)

| 機器名称 | | 数量 | m / w | H [m] | L [m] | 水平震度 | M ₁ [kN・m] | M ₂ [kN・m] |
|--|-----|----|--------|-------|-------|------|--------------------------------|--------------------------------|
| 第二セシウム吸着装置 (吸着塔5塔×2列 及び架台) | 吸着塔 | 10 | ■ [kg] | ■ | ■ | 0.36 | 1,685 → 1.7×10 ³ | 3,775 → 3.7×10 ³ |
| | 架台 | 2 | ■ [kg] | ■ | ■ | 0.60 | 2,808 → 2.9×10 ³ | |
| 高性能多核種除去設備 (吸着塔(二相ステンレス製)5塔×2列 及び架台) | 吸着塔 | 10 | ■ [kg] | ■ | ■ | 0.36 | 1,940 → 2.0×10 ³ | 4,334 → 4.3×10 ³ |
| | 架台 | 2 | ■ [kg] | ■ | ■ | 0.60 | 3,234 → 3.3×10 ³ | |
| 高性能多核種除去設備 (吸着塔(ステンレス製)5塔×2列及び架台) | 吸着塔 | 10 | ■ [kg] | ■ | ■ | 0.36 | 2,040 → 2.1×10 ³ | 4,334 → 4.3×10 ³ |
| | 架台 | 2 | ■ [kg] | ■ | ■ | 0.60 | 3,400 → 3.4×10 ³ | |
| RO濃縮水処理設備 (吸着塔5塔×2列 及び架台) | 吸着塔 | 10 | ■ [kg] | ■ | ■ | 0.36 | 1,940 → 2.0×10 ³ | 4,334 → 4.3×10 ³ |
| | 架台 | 2 | ■ [kg] | ■ | ■ | 0.60 | 3,234 → 3.3×10 ³ | |
| サブドレン他浄化装置吸着塔 (吸着塔5塔×2列 及び架台) | 吸着塔 | 10 | ■ [kg] | ■ | ■ | 0.36 | 533 → 6.0×10 ² | 1,406 → 1.4×10 ³ |
| | 架台 | 2 | ■ [kg] | ■ | ■ | 0.60 | 889 → 9.0×10 ² | |

表-30-5 使用済セシウム吸着塔一時保管施設の耐震評価数値根拠 (4/5)

| 機器名称 | 数量 | m / w | H [m] | L [m] | 水平震度 | M ₁ [kN・m] | M ₂ [kN・m] |
|---|------------|--------|-------|-------|------|------------------------------------|------------------------------------|
| セシウム吸着装置※1 (吸着塔 64 塔及び ボックスカルバート 32 基) | 吸着塔 | ■ [kN] | ■ | ■ | 0.36 | 16,718 → 1.7×10 ⁴ ※3 | 62,105 → 6.2×10 ⁴ ※4 |
| | ボックスカルバート | ■ [kN] | ■ | ■ | | | |
| | ボックスカルバート蓋 | ■ [kN] | ■ | ■ | 0.60 | 27,863 → 2.8×10 ⁴ ※3 | |
| | 遮へい(1) | ■ [kN] | ■ | ■ | | | |
| | 遮へい(2) | ■ [kN] | ■ | ■ | | | |
| | | 32 | | | | | |
| 第三セシウム吸着装置 (吸着塔 5 塔×2 列 及び架台) | 吸着塔 | ■ [kg] | ■ | ■ | 0.36 | 1,936 → 2.0×10 ³ | 4,304 → 4.3×10 ³ |
| | 架台 | ■ [kg] | ■ | ■ | 0.60 | 3,228 → 3.3×10 ³ | |
| 高性能多核種除去設備※5 (吸着塔 (ステンレス製) 6 塔×3 列及び架台) | 吸着塔 | ■ [kg] | ■ | ■ | 0.36 | 3,678 → 3.7×10 ³ | 15,187 → 1.5×10 ⁴ |
| | 架台 | ■ [kg] | ■ | ■ | 0.60 | 6,131 → 6.2×10 ³ | |

※1：ボックスカルバート 4 列×8 行の評価である。 ※2：ボックスカルバートへの荷重用高さ

※3：吸着塔の水平荷重の半分がボックスカルバートに作用するとして評価 ※4：ボックスカルバート及び遮へい（吸着塔を含まず）の評価

※5：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及び R0 濃縮水処理設備吸着

塔のうち、機器重量、重心高さが評価上最も厳しい高性能多核種除去設備吸着塔（ステンレス製）にて評価を実施

表-30-5 使用済セシウム吸着塔一時保管施設の耐震評価数値根拠 (5/5)

| 機器名称 | 数量 | m / w | H [m] | L [m] | 水平震度 | M ₁ [kN・m] | M ₂ [kN・m] |
|---|----|--------|-------|-------|------|--------------------------------|--------------------------------|
| 高性能多核種除去設備※1 (吸着塔 (ステンレス製) 6塔×2列及び架台) | 12 | ■ [kg] | ■ | ■ | 0.36 | 2,451 → 2.5×10 ³ | 6,626 → 6.6×10 ³ |
| | 2 | ■ [kg] | ■ | ■ | 0.60 | 4,085 → 4.1×10 ³ | |
| 高性能多核種除去設備※1 (吸着塔 (ステンレス製) 3塔×2列及び架台) | 6 | ■ [kg] | ■ | ■ | 0.36 | 1,212 → 1.3×10 ³ | 3,320 → 3.3×10 ³ |
| | 2 | ■ [kg] | ■ | ■ | 0.60 | 2,020 → 2.1×10 ³ | |
| 高性能多核種除去設備※1 (吸着塔 (ステンレス製) 3塔×3列及び架台) | 9 | ■ [kg] | ■ | ■ | 0.36 | 1,819 → 1.9×10 ³ | 7,610 → 7.6×10 ³ |
| | 3 | ■ [kg] | ■ | ■ | 0.60 | 3,031 → 3.1×10 ³ | |
| 高性能多核種除去設備※1 (吸着塔 (ステンレス製) 2塔×2列及び架台) | 4 | ■ [kg] | ■ | ■ | 0.36 | 812 → 9.0×10 ² | 1,737 → 1.7×10 ³ |
| | 2 | ■ [kg] | ■ | ■ | 0.60 | 1,353 → 1.4×10 ³ | |

※1：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及びR0濃縮水処理設備吸着塔のうち，機器重量，重心高さが評価上最も厳しい高性能多核種除去設備吸着塔 (ステンレス製) にて評価を実施

e. 滑動評価

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，多核種除去設備高性能容器（第三施設）については，ボックスカルバートとあわせ地震時の水平荷重によるすべり力と接地面の摩擦力を比較することにより，滑動評価を実施した。評価の結果，地震時の水平荷重によるすべり力は接地面の摩擦力より小さいことから，滑動しないことを確認した（表-31）。なお，水平震度を0.60まで拡張した評価では，地震時の水平荷重によるすべり力が設置面の摩擦力より大きくなり，滑動する結果となったことから，別途すべり量の評価を実施した。

$$\text{地震時の水平荷重によるすべり力} \quad : \quad F_L = C_H \times m \times g \quad \rightarrow \quad F_L / (m \times g) = C_H$$

$$\text{接地面の摩擦力} \quad : \quad F_\mu = \mu \times m \times g \quad \rightarrow \quad F_\mu / (m \times g) = \mu$$

m : 機器質量

g : 重力加速度

C_H : 水平方向設計震度 (0.36,

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及びサブドレン他浄化装置吸着塔については，それらを格納する架台が設置床に基礎ボルトで固定されていることから基礎ボルトに作用するせん断荷重と許容せん断荷重を比較することより滑動評価を実施した。基礎ボルトの許容せん断荷重は「日本建築学会：各種合成構造設計指針・同解説，鉄骨鉄筋コンクリート構造計算基準・同解説」に基づき次式を用いた。評価の結果，基礎ボルトの破断による滑動が生じないことを確認した（表-30-6）。

$$q = mg(C_H - \alpha) \div n$$

$$= g(m_v + m_b)(C_H - \alpha) \div n$$

$$q_a = 0.75 \cdot \phi_{S3} (0.5 \cdot s_c a \cdot \sqrt{F_c \cdot E_c})$$

- q : 基礎ボルト一本に作用するせん断荷重
 q_a : 基礎ボルト一本当たりの許容せん断荷重
 C_H : 水平方向設計震度 (0.36, 0.60)
 m : 機器重量 (表-30-5参照)
 g : 重力加速度 (9.80665 m/s²)
 α : 機器と床版の摩擦係数 (0.4)
 n : 機器あたりの基礎ボルト本数※
 φ_{S3} : 短期荷重に対する低減係数 (0.6)
 s_ca : 基礎ボルトの定着部の断面積※
 F_c : コンクリート設計基準強度 (■ N/mm²)
 E_c : コンクリートのヤング率 (■ N/mm²)

※基礎ボルトの本数, 定着部の断面積は以下のとおり

| | | |
|--|-----|------------------|
| 高性能多核種除去設備吸着塔 (ステンレス製) (吸着塔 5 塔×2 列及び架台) | ■本, | ■mm ² |
| 高性能多核種除去設備吸着塔 (ステンレス製) (吸着塔 6 塔×3 列及び架台) | ■本, | ■mm ² |
| 高性能多核種除去設備吸着塔 (ステンレス製) (吸着塔 6 塔×2 列及び架台) | ■本, | ■mm ² |
| 高性能多核種除去設備吸着塔 (ステンレス製) (吸着塔 3 塔×2 列及び架台) | ■本, | ■mm ² |
| 高性能多核種除去設備吸着塔 (ステンレス製) (吸着塔 3 塔×3 列及び架台) | ■本, | ■mm ² |
| 高性能多核種除去設備吸着塔 (ステンレス製) (吸着塔 2 塔×2 列及び架台) | ■本, | ■mm ² |

なお高性能容器 (タイプ1) および高性能容器 (タイプ2) (いずれも補強体付き) に関する評価は「II 2.16 放射性液体廃棄物処理施設及び関連施設」に記す。

f. すべり量評価

すべり量は、吸着塔とボックスカルバートについて、地震応答加速度時刻歴をもとに設置床に対する累積変位量として算出した。評価の結果すべり量がボックスカルバート間の許容値を超えないことを確認した（表-31）。

表-30-6 使用済セシウム吸着塔一時保管施設耐震評価結果（1/3）

| 機器名称 | 評価項目 | 水平震度 | 算出値 | 許容値 | 単位 |
|--|------|------|-------------------|-------------------|------|
| セシウム吸着装置※ (吸着塔 32 塔及び ボックスカルバート 16 基) | 転倒 | 0.36 | 7.9×10^3 | 1.8×10^4 | kN・m |
| | | 0.60 | 1.4×10^4 | | |
| | 滑動 | 0.36 | 0.36 | 0.40 | — |
| | | 0.60 | 0.60 | | |
| モバイル式処理装置 (吸着塔 1 塔) | 転倒 | 0.36 | 5.1×10 | 1.0×10^2 | kN・m |
| | | 0.60 | 8.5×10 | | |
| | 滑動 | 0.36 | 0.36 | 0.40 | — |
| | | 0.60 | 0.60 | | |
| モバイル型ストロンチウム除去装置 (フィルタ 1 塔, 吸着塔 1 塔及び架台) | 転倒 | 0.36 | 8.8×10 | 1.9×10^2 | kN・m |
| | | 0.60 | 1.5×10^2 | | |
| | 滑動 | 0.36 | 0.36 | 0.40 | — |
| | | 0.60 | 0.60 | | |
| サブドレン他浄化装置 (吸着塔 2 塔及び架台) | 転倒 | 0.36 | 9.6×10 | 1.9×10^2 | kN・m |
| | | 0.60 | 1.6×10^2 | | |
| | 滑動 | 0.36 | 0.36 | 0.40 | — |
| | | 0.60 | 0.60 | | |

※ボックスカルバート 2 列× 8 行の評価である。

表-30-6 使用済セシウム吸着塔一時保管施設耐震評価結果 (2/3)

| 機器名称 | 評価項目 | 水平震度 | 算出値 | 許容値 | 単位 |
|--|----------------|------|-------------------|-------------------|------|
| 高性能多核種除去設備検証試験装置 (吸着塔 6 塔及び架台) | 転倒 | 0.36 | 4.9×10 | 1.3×10^2 | kN・m |
| | | 0.60 | 8.1×10 | | |
| | 滑動 | 0.36 | 0.36 | 0.40 | — |
| | | 0.60 | 0.60 | | |
| 第三施設 (HIC96 基とボックスカルバート 36 基) | 転倒 | 0.36 | 2.8×10^4 | 7.4×10^4 | kN・m |
| | | 0.60 | 4.6×10^4 | | |
| | 滑動 | 0.36 | 0.36 | 0.40 | — |
| | | 0.60 | 0.60 | | |
| 第二セシウム吸着装置 (吸着塔 5 塔×2 列 及び架台) | 転倒 | 0.36 | 1.7×10^3 | 3.7×10^3 | kN・m |
| | | 0.60 | 2.9×10^3 | | |
| | 滑動 (ボルトせん断) | 0.36 | <0 | 77 | kN |
| | | 0.60 | 8 | | |
| 高性能多核種除去設備 (吸着塔 (二相ステンレス製) 5 塔×2 列 及び架台) | 転倒 | 0.36 | 2.0×10^3 | 4.3×10^3 | kN・m |
| | | 0.60 | 3.3×10^3 | | |
| | 滑動 (ボルトせん断) | 0.36 | <0 | 77 | kN |
| | | 0.60 | 10 | | |
| 高性能多核種除去設備 (吸着塔 (ステンレス製) 5 塔×2 列及び架台) | 転倒 | 0.36 | 2.1×10^3 | 4.3×10^3 | kN・m |
| | | 0.60 | 3.4×10^3 | | |
| | 滑動 (ボルトせん断) | 0.36 | <0 | 77 | kN |
| | | 0.60 | 10 | | |
| RO 濃縮水処理設備 (吸着塔 5 塔×2 列 及び架台) | 転倒 | 0.36 | 2.0×10^3 | 4.3×10^3 | kN・m |
| | | 0.60 | 3.3×10^3 | | |
| | 滑動 (ボルトせん断) | 0.36 | <0 | 77 | kN |
| | | 0.60 | 10 | | |
| サブドレン他浄化装置吸着塔 (吸着塔 5 塔×2 列 及び架台) | 転倒 | 0.36 | 6.0×10^2 | 1.4×10^3 | kN・m |
| | | 0.60 | 9.0×10^2 | | |
| | 滑動 (ボルトせん断) | 0.36 | <0 | 77 | kN |
| | | 0.60 | 3 | | |
| セシウム吸着装置※ (吸着塔 64 塔及び ボックスカルバート 32 基) | 転倒 | 0.36 | 1.7×10^4 | 6.2×10^4 | kN・m |
| | | 0.60 | 2.8×10^4 | | |
| | 滑動 | 0.36 | 0.36 | 0.40 | — |
| | | 0.60 | 0.60 | | |

※ボックスカルバート 4 列× 8 行の評価である。

表-30-6 使用済セシウム吸着塔一時保管施設耐震評価結果 (3/3)

| 機器名称 | 評価項目 | 水平震度 | 算出値 | 許容値 | 単位 |
|--|----------------|------|-------------------|-------------------|------|
| 高性能多核種除去設備※ (吸着塔 (ステンレス製) 6塔×3列及び架台) | 転倒 | 0.36 | 3.7×10^3 | 1.5×10^4 | kN・m |
| | | 0.60 | 6.2×10^3 | | |
| | 滑動 (ボルトせん断) | 0.36 | <0 | 38 | kN |
| | | 0.60 | 7 | | |
| 高性能多核種除去設備※ (吸着塔 (ステンレス製) 6塔×2列及び架台) | 転倒 | 0.36 | 2.5×10^3 | 6.6×10^3 | kN・m |
| | | 0.60 | 4.1×10^3 | | |
| | 滑動 (ボルトせん断) | 0.36 | <0 | 38 | kN |
| | | 0.60 | 7 | | |
| 高性能多核種除去設備※ (吸着塔 (ステンレス製) 3塔×2列及び架台) | 転倒 | 0.36 | 1.3×10^3 | 3.3×10^3 | kN・m |
| | | 0.60 | 2.1×10^3 | | |
| | 滑動 (ボルトせん断) | 0.36 | <0 | 38 | kN |
| | | 0.60 | 6 | | |
| 高性能多核種除去設備※ (吸着塔 (ステンレス製) 3塔×3列及び架台) | 転倒 | 0.36 | 1.9×10^3 | 7.6×10^3 | kN・m |
| | | 0.60 | 3.1×10^3 | | |
| | 滑動 (ボルトせん断) | 0.36 | <0 | 38 | kN |
| | | 0.60 | 6 | | |
| 高性能多核種除去設備※ (吸着塔 (ステンレス製) 2塔×2列及び架台) | 転倒 | 0.36 | 9.0×10^2 | 1.7×10^3 | kN・m |
| | | 0.60 | 1.4×10^3 | | |
| | 滑動 (ボルトせん断) | 0.36 | <0 | 77 | kN |
| | | 0.60 | 8 | | |
| 第三セシウム吸着装置 (吸着塔 5塔×2列 及び架台) | 転倒 | 0.36 | 2.0×10^3 | 4.3×10^3 | kN・m |
| | | 0.60 | 3.3×10^3 | | |
| | 滑動 (ボルトせん断) | 0.36 | <0 | 77 | kN |
| | | 0.60 | 9 | | |

※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及びR0濃縮水処理設備吸着塔のうち, 機器重量, 重心高さが評価上最も厳しい高性能多核種除去設備吸着塔 (ステンレス製) にて評価を実施

表-31 使用済セシウム吸着塔一時保管施設すべり量評価結果

| 機器名称 | 評価項目 | 水平震度 | 算出値 | 許容値 | 単位 |
|--|------|------|------|-----|----|
| 【セシウム吸着塔一時保管施設 (第一施設) (第四施設)】* ・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 除去装置フィルタ及び吸着塔 ・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 | すべり量 | 0.60 | 93.3 | 494 | mm |
| ボックスカルバート | すべり量 | 0.60 | 57.5 | 400 | mm |
| 【セシウム吸着塔一時保管施設 (第三施設)】 ・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 除去装置フィルタ及び吸着塔 ・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 | すべり量 | 0.60 | 57.5 | 450 | mm |

※セシウム吸着塔一時保管施設 (第一施設) (第四施設) のうち、ボックスカルバート間の許容値が評価上最も厳しいセシウム吸着塔一時保管施設 (第四施設) にて評価を実施

g. 波及的影響について

耐震Sクラスの地震力が発生した場合に、第三施設に設置しているセシウム吸着装置吸着塔等とそれを格納しているボックスカルバートが転倒することにより、近接する高性能容器とそれを格納しているボックスカルバートに与える波及的影響を検討するため、鉛直方向の地震力を考慮した転倒評価を実施した。鉛直方向の設計震度は、水平方向の1/2の値とした。

評価の結果、セシウム吸着装置吸着塔等とそれを格納しているボックスカルバートは転倒せず、近接する高性能容器とそれを格納しているボックスカルバートに影響がないことを確認した (表-32)。

表-32 使用済セシウム吸着塔一時保管施設耐震評価結果 (耐震Sクラス)

| 機器名称 | 数量 | m / w | H [m] | L [m] | 水平震度 | 鉛直震度 | M ₁ [kN・m] | M ₂ [kN・m] |
|--|------------|--------|-------|-------|------|------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| セシウム吸着装置※1 (吸着塔64塔及び ボックスカルバート32基) | 吸着塔 | ■ [kN] | ■ | ■ | 0.60 | 0.30 | 27,863 → 2.8 × 10 ⁴ ※3 | 43,473 → 4.3 × 10 ⁴ ※4 |
| | ボックスカルバート | ■ [kN] | ■ | | | | | |
| | ボックスカルバート蓋 | ■ [kN] | ■ | | | | | |
| | 遮へい(1) | ■ [kN] | ■ | | | | | |
| | 遮へい(2) | ■ [kN] | ■ | | | | | |

※1：ボックスカルバート4列×8行の評価である。

※2：ボックスカルバートへの荷重用高さ

※3：吸着塔の水平荷重の半分がボックスカルバートに作用するとして評価

※4：ボックスカルバート及び遮へい (吸着塔を含まず) の評価

h. 第三施設の耐震 S クラスの評価について

本施設を構成するボックスカルバートについて、耐震 S クラスにおいても健全性が維持されることを確認した。

① 連結ボルトの強度評価

ボックスカルバートは、連結ボルトで相互に連結して転倒し難い構造としている。連結ボルトのうち、最も負荷条件の厳しいものについて引抜力を評価した結果、ボルトの許容引張力（許容値）以下となることを確認した（表-33-1）。

② 転倒評価

4列×9行のボックスカルバート群及びその中に格納可能な HIC96基^{*}に対して、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行った。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くなることから、転倒しないことを確認した（表-33-2）。

※遮へい土砂を充填するボックスカルバート4箇所を除いた32箇所への格納量

③ 吊上げシャフトの耐震性評価

吊上げシャフトについては、HICの吊下げ、保管をすることはしないものの、HICをボックスカルバート内に収納する際に通過させることから、参考までに耐震評価を実施した。評価の結果、吊上げシャフト架台・吊上げシャフト内緩衝機カバーのアンカーボルトについて許容値を下回ることを確認した（表-33-3）。なお、吊上げシャフト架台アンカーボルトについては、表-30-2の水平震度(0.6)の算出時に保守的に鉛直震度を考慮しているので値は変わらない。

④ クレーンの耐震性評価

第三施設クレーンに対し、参考までに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行った。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くなることから、転倒しないことを確認した（表-33-4）。

表-333-1 連結ボルトの強度評価 (1/2)

| 名称 | 荷重 V (kN/個) | 水平震度 | 鉛直震度 | 水平慣性力 H (kN) | 重心鉛直距離 h1 (m) | 転倒モーメント M (kN・m) | 重心水平距離 h2 (m) | 抵抗モーメント Mr (kN・m) |
|---------------------|-------------|------|------|--------------|---------------|------------------|---------------|-------------------|
| ボックス カルバート 1基 | 下段ボックス | | | 100.62 | | 181.72 | | 104.00 |
| | 上段ボックス | | | 91.20 | | 547.20 | | 92.78 |
| | 蓋+転落防止架台 | 0.60 | 0.30 | 28.74 | | 230.13 | | 39.92 |
| | 高性能容器3段積 | | | 120.63 | | 448.39 | | 168.87 |
| 計 | | | | 341.19 | | 1407.44 | | 405.57 |

不足モーメント $M_s = M - Mr$

転倒に対する最大引抜き力 $P1 = Ms/Z$ (Z:連結ボルトの断面係数 24.161m・本)

通路側ボックスの滑動抵抗力 $Hr = \mu V$ (μ :コンクリート/コンクリートの摩擦係数)

不足滑動抵抗力 $Hs = Hr$

滑動に対する最大引抜き力 $P2 = Hs/n$ (n:連結ボルトの本数 8本)

転倒と滑動による最大引抜き力(算出値) $P = P1 + P2$

表-333-1 連結ボルトの強度評価 (2/2)

| 名称 | 評価項目 | 水平震度 | 水平震度 | 算出値 | 許容値 | 単位 |
|--------------------|------|------|------|-----|-----|----|
| ボックスカルバート 連結ボルト | 引抜き力 | 0.60 | 0.30 | 56 | 184 | kN |

連結ボルトの材質: SS400, 連結ボルトの径 $\phi 36$

許容値=使用鋼材の許容荷重×鋼材断面積 (許容荷重: 235N/mm², 断面積 787mm²)

表-333-2 転倒評価

| 機器名称 | 数量 | m / w | H [m] | L [m] | 水平震度 | 鉛直震度 | M ₁ [kN・m] | M ₂ [kN・m] |
|--------------------------------|----|--------|-------|-------|------|------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 第三施設 (HIC96 基とボックスカルバート36基) | 96 | ■ [kN] | ■ | ■ | 0.60 | 0.30 | 45,290 → 4.6 × 10 ⁴ | 52,085 → 5.2 × 10 ⁴ |
| | 36 | ■ [kN] | ■ | | | | | |
| | 32 | ■ [kN] | ■ | | | | | |
| | 4 | ■ [kN] | ■ | | | | | |
| 吸着塔 | | | | | | | | |
| ボックスカルバート | | | | | | | | |
| ボックスカルバート蓋 | | | | | | | | |
| 遮へい土砂 | | | | | | | | |

表-33-3 吊上げシャフトの耐震性評価

| 名称 | 評価項目 | 水平 震度 | 鉛直 震度 | 算出値 | 許容値 | 単位 |
|-------------------------------|------|----------|----------|-------|--------|----|
| 吊上げシャフト架台 アンカーボルト | 引抜力 | 0.60 | 0.30 | 9,888 | 31,790 | N |
| 吊上げシャフト内 緩衝機カバー アンカーボルト | 引抜力 | 0.60 | 0.30 | 2,141 | 31,790 | N |

【算出値】

重力加速度 $g=9.80665 \text{ m/s}^2$

設計用水平震度：Kh

設計用垂直震度：Kv=Kh/2

設計用水平地震力：Fh=g×Kh×W

設計用鉛直地震力：Fv=g×Kv×W

アンカーボルトの引抜力：Rb={Fh・Hg-(g・W-Fv)・Lg}/ {L・Nt}

・吊上げシャフト架台アンカーボルト

質量：W=■ kg

機器転倒を考えた場合の引張りを受ける片側のアンカーボルト総本数：Nt=8 本

据え付け面より機器重心までの高さ：Hg=■ cm

検討する方向から見たボルトスパン：L=■ cm

検討する方向から見たボルト中心から機器重心までの距離：Lg=■ cm

・吊上げシャフト内緩衝機カバーアンカーボルト

質量：W=■ kg

機器転倒を考えた場合の引張りを受ける片側のアンカーボルト総本数：Nt=6 本

据え付け面より機器重心までの高さ：Hg=■ cm

検討する方向から見たボルトスパン：L=■ cm

検討する方向から見たボルト中心から機器重心までの距離：Lg=■ cm

【許容値】

b. 吊上げシャフトの耐震性評価と同様

表-33-4 クレーンの耐震性評価

| 名称 | 評価項目 | 水平震度 | 鉛直震度 | 算出値 | 許容値 | 単位 |
|----------|------|------|------|----------------------|----------------------|------|
| 第三施設クレーン | 転倒 | 0.60 | 0.30 | 1.17×10 ⁶ | 1.29×10 ⁶ | kg・m |

【算出値】回転モーメント：M1=Σm*L1*Kh

【許容値】抵抗モーメント：Mr=Σm*L2*(1-Kv)

Kh：設計用鉛直震度

その他の入力値はc. クレーンの耐震評価と同様

2.2.3. 廃スラッジ一時保管施設

(1) 構造強度評価

スラッジ貯槽について、設計・建設規格に準拠し、板厚評価を実施した(表-34)。

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

t : 胴の計算上必要な厚さ
 Di : 胴の内径 ([] mm)
 H : 水頭 ([] mm)
 ρ : 液体の比重 (1.2)
 S : 最高使用温度 (50°C) における材料 (SS400) の許容引張応力 (100 MPa)
 η : 長手継手の効率 (0.7)

= 0.86
 → 0.9

ただし、tの値は炭素鋼、低合金鋼の場合はt=3[mm]以上、その他の金属の場合はt=1.5[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。

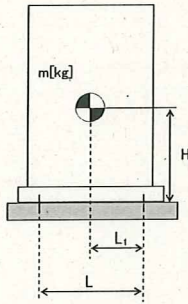
表-34 スラッジ貯槽板厚評価結果

| 機器名称 | 評価部位 | 必要肉厚[mm] | 実厚[mm] |
|--------|----------------|----------|--------|
| スラッジ貯槽 | 円筒型(横置き) タンク板厚 | 3.0 | 25.0 |

(2) 耐震性評価

a. 基礎ボルトの強度評価

耐震設計技術規程に準拠して評価を行った結果、基礎ボルトの強度が確保されることを確認した（表-35）。



- m : 機器質量
- g : 重力加速度 (9.80665 m/s²)
- H : 据付面からの重心までの距離
- L : 基礎ボルト間の水平方向距離
- L₁ : 重心と基礎ボルト間の水平方向距離
- n_f : 引張力の作用する基礎ボルトの評価本数
- n : 基礎ボルトの本数
- A_b : 基礎ボルトの軸断面積
- C_H : 水平方向設計震度
- C_V : 鉛直方向設計震度 (0)

$$\text{基礎ボルトに作用する引張力} : F_b = \frac{1}{L} (m \times g \times C_H \times H - m \times g \times (1 - C_V) \times L_1)$$

$$\text{基礎ボルトの引張応力} : \sigma_b = \frac{F_b}{n_f \times A_b}$$

$$\text{基礎ボルトのせん断応力} : \tau_b = \frac{m \times g \times C_H}{n \times A_b}$$

表-35 スラッジ貯槽の基礎ボルトの強度評価結果

| 機器名称 | 評価部位 | 評価項目 | 水平震度 | 算出値 | 許容値 | 単位 |
|--------|-------|------|------|-----|-----|-----|
| スラッジ貯槽 | 基礎ボルト | 引張 | 0.36 | 11 | 439 | MPa |
| | | | 0.94 | 131 | | |
| | | せん断 | 0.36 | 42 | 337 | MPa |
| | | | 0.94 | 122 | | |

2.2.4. 第二セシウム吸着装置 同時吸着塔（使用済セシウム吸着塔一時保管施設）

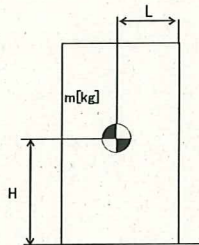
(1)耐震性評価

同時吸着塔（使用済セシウム吸着塔一時保管施設）の耐震性評価は、機器質量及び据付面からの重心までの距離が大きいTYPE-Bにより評価する。

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。なお、同時吸着塔10塔と同時吸着塔を格納する架台2台（一組）で評価を実施した。

評価に用いた数値を表-36-1に示す。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-36-2）。



- m : 機器質量
- g : 重力加速度 (9.80665 m/s²)
- 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 : $M_1 [N \cdot m] = m \times g \times C_H \times H$

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

表-36-1 同時吸着塔（使用済セシウム吸着塔一時保管施設）転倒評価結果数値根拠

| 機器名称 | | 数量 | m [kg] (単体) | H [m] | L [m] | C _H | M ₁ [N・m] | M ₂ [N・m] |
|--------------|-----------|----|-------------------|----------|----------|----------------|--|--|
| 同時吸着塔 +架台 | 同時 吸着塔 | 10 | ■ | ■ | ■ | 0.36 | 1,969,428 → 2.0 × 10 ³ kN・m | 4,333,559 → 4.3 × 10 ³ kN・m |
| | 架台 | 2 | ■ | ■ | | 0.60 | 3,282,380 → 3.3 × 10 ³ kN・m | |

b. 滑動評価

同時吸着塔を格納する架台は、基礎ボルトにて固定していることから基礎ボルトに作用するせん断荷重と許容せん断荷重を比較することより滑動評価を実施した。基礎ボルトの許容せん断荷重は「日本建築学会：各種合成構造設計指針・同解説，鉄骨鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説」に基づき次式を用いた。評価の結果，基礎ボルトの破断による滑動が生じないことを確認した（表-36-2）。

$$q = mg(C_H - \alpha) \div n$$

$$= g(m_v + m_b)(C_H - \alpha) \div n$$

$$q_a = 0.75 \cdot \phi_{s3} (0.5 \cdot s_{ca} \cdot a \cdot \sqrt{F_c \cdot E_c})$$

- q : アンカーボルト一本に作用するせん断荷重
- q_a : アンカーボルト一本当たりの許容せん断荷重
- C_H : 水平方向設計震度 (0.36, 0.60)
- m : 機器重量 (同時吸着塔 m_v : ■ kg, 架台 m_b : ■ kg)
- g : 重力加速度 (9.80665 m/s²)
- α : 機器と床版の摩擦係数 (0.4)
- n : 機器あたりのアンカーボルト本数 (■ 本)
- φ_{s3} : 短期荷重に対する低減係数 (0.6)
- s_{ca} : アンカーボルトの定着部の断面積 (■ mm²)
- F_c : コンクリート設計基準強度 (■ N/mm²)
- E_c : コンクリートのヤング率 (■ N/mm²)

C_H=0.36 の場合 q = -1.81 kN → せん断荷重は発生しない。
 C_H=0.60 の場合 q = 9.03 kN → 10 kN
 q_a = 77.4 kN → 77 kN

表-36-2 同時吸着塔（使用済セシウム吸着塔一時保管施設）耐震評価結果

| 機器名称 | 評価項目 | 水平震度 | 算出値 | 許容値 | 単位 |
|-------------------------------------|----------------|------|---------------------|---------------------|------|
| 同時吸着塔+架台 (同時吸着塔 10 塔, 架台 2 台) | 転倒 | 0.36 | 2.0×10 ³ | 4.3×10 ³ | kN・m |
| | | 0.60 | 3.3×10 ³ | | |
| | 滑動 (ボルトせん断) | 0.36 | <0 | — | kN |
| | | 0.60 | 10 | 77 | |

2.2.5. 配管等

(1) 構造強度評価

a. 配管（鋼製）

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，漏えい試験等を行い，有意な変形や漏えい，運転状態に異常がないことを確認した。従って，配管は必要な構造強度を有すると評価した。

また，配管の主要仕様から設計・建設規格に基づき板厚評価を実施した。評価に用いた数値を表-37-1に示す。評価の結果，最高使用圧力に耐えられることを確認した（表-37-2）。

$$t = \frac{P D_0}{2S \eta + 0.8P}$$

- t : 管の計算上必要な厚さ
- D₀ : 管の外径
- P : 最高使用圧力[MPa]
- S : 最高使用温度における
材料の許容引張応力[MPa]
- η : 長手継手の効率

表-37-1 配管構造強度評価の計算根拠

| 評価機器 | 口径 | Sch. | 材質 | 温度 [°C] | P [MPa] | Do [mm] | S* [MPa] | η | t [mm] |
|------|------|------|-----------|---------|---------|---------|----------|------|--------------|
| 配管① | 50A | 20S | SUS316L | 50 | 0.3 | 60.5 | 110 | 1.00 | 0.082 → 0.09 |
| 配管② | 80A | 20S | SUS316L | 50 | 0.3 | 89.1 | 110 | 1.00 | 0.121 → 0.13 |
| 配管③ | 50A | 20S | SUS316L | 50 | 0.98 | 60.5 | 110 | 1.00 | 0.269 → 0.27 |
| 配管④ | 80A | 20S | SUS316L | 50 | 0.98 | 89.1 | 110 | 1.00 | 0.395 → 0.40 |
| 配管⑤ | 50A | 40 | SUS316L | 50 | 0.98 | 60.5 | 110 | 1.00 | 0.269 → 0.27 |
| 配管⑥ | 80A | 40 | SUS316L | 50 | 0.98 | 89.1 | 110 | 1.00 | 0.395 → 0.40 |
| 配管⑦ | 80A | 40 | SUS329J4L | 50 | 0.98 | 89.1 | 110 | 1.00 | 0.395 → 0.40 |
| 配管⑧ | 100A | 40 | SUS329J4L | 50 | 0.98 | 114.3 | 110 | 1.00 | 0.507 → 0.51 |
| 配管⑨ | 125A | 40 | SUS329J4L | 50 | 0.98 | 139.8 | 110 | 1.00 | 0.621 → 0.63 |
| 配管⑩ | 100A | 40 | SUS316L | 50 | 0.98 | 114.3 | 110 | 1.00 | 0.507 → 0.51 |

※ : SUS329J4L の許容引張応力は設計・建設規格にて定められていないため，保守的に SUS316L の値を使用。

表-37-2 配管構造強度評価結果

| 評価機器 | 口径 | Sch. | 材質 | 最高使用 圧力 (MPa) | 最高使用 温度 (°C) | 必要肉厚 (mm) | 肉厚 (mm) |
|------|------|------|-----------|------------------|-----------------|--------------|---------|
| 配管① | 50A | 20S | SUS316L | 0.3 | 50 | 0.09 | 3.5 |
| 配管② | 80A | 20S | SUS316L | 0.3 | 50 | 0.13 | 4.0 |
| 配管③ | 50A | 20S | SUS316L | 0.98 | 50 | 0.27 | 3.5 |
| 配管④ | 80A | 20S | SUS316L | 0.98 | 50 | 0.40 | 4.0 |
| 配管⑤ | 50A | 40 | SUS316L | 0.98 | 50 | 0.27 | 3.9 |
| 配管⑥ | 80A | 40 | SUS316L | 0.98 | 50 | 0.40 | 5.5 |
| 配管⑦ | 80A | 40 | SUS329J4L | 0.98 | 50 | 0.40 | 5.5 |
| 配管⑧ | 100A | 40 | SUS329J4L | 0.98 | 50 | 0.51 | 6.0 |
| 配管⑨ | 125A | 40 | SUS329J4L | 0.98 | 50 | 0.63 | 6.6 |
| 配管⑩ | 100A | 40 | SUS316L | 0.98 | 50 | 0.51 | 6.0 |

b. 耐圧ホース (樹脂製)

設計・建設規格上のクラス 3 機器に対する規定を満足する材料ではないが、系統の温度、圧力を考慮して仕様を選定した上で、漏えい試験等を行い、漏えい、運転状態に異常がないことを確認する。従って、耐圧ホースは、必要な構造強度を有していると評価した。

以上

II 2.5 汚染水処理設備等の寸法許容範囲について

1. 設備仕様

1.1 中低濃度タンク (円筒型)

(1) RO 濃縮水貯槽

G7 エリア

| | 主要寸法 [mm] | 寸法許容範囲 |
|-------------|-----------|--------|
| 内径 | 8,100 | |
| 胴板厚さ | 16 | |
| 底板厚さ | 25 | |
| 高さ | 14,730 | |
| 管台厚さ (100A) | 8.6 | |
| 管台厚さ (200A) | 12.7 | |
| 管台厚さ (600A) | 16.0 | |

D エリア

| | 主要寸法 [mm] | 寸法許容範囲 |
|-------------|-----------|--------|
| 内径 | 10,000 | |
| 胴板厚さ | 15 | |
| 底板厚さ | 25 | |
| 高さ | 14,565 | |
| 管台厚さ (100A) | 8.6 | |
| 管台厚さ (200A) | 12.7 | |
| 管台厚さ (600A) | 16.0 | |

*1 主要寸法の最大値ならびに最小値 (±0.5%)

*2 最大内径と最小内径との差が当該断面の呼び内径の 1%以下

(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

| | 主要寸法 [mm] | 寸法許容範囲 |
|-------------|-----------|--------|
| 内径 | 10,000 | |
| 胴板厚さ | 15 | |
| 底板厚さ | 25 | |
| 高さ | 14,565 | |
| 管台厚さ (100A) | 8.6 | |
| 管台厚さ (200A) | 12.7 | |
| 管台厚さ (600A) | 16.0 | |

(3) 多核種処理水貯槽

J5 エリア

| | 主要寸法 [mm] | 寸法許容範囲 |
|-------------|-----------|--------|
| 内径 | 11,000 | |
| 胴板厚さ | 12 | |
| 底板厚さ | 12 | |
| 高さ | 13,000 | |
| 管台厚さ (100A) | 6.0 | |
| 管台厚さ (200A) | 8.2 | |
| 管台厚さ (650A) | 12.0 | |

J2, 3 エリア

| | 主要寸法 [mm] | 寸法許容範囲 |
|-------------|-----------|--------|
| 内径 | 16,200 | |
| 胴板厚さ | 18.8 | |
| 底板厚さ | 12 | |
| 底板 (アニュラ板) | 16 | |
| 高さ | 13,200 | |
| 管台厚さ (100A) | 8.6 | |
| 管台厚さ (200A) | 12.7 | |
| 管台厚さ (600A) | 12.0 | |

*1 主要寸法の最大値ならびに最小値(±0.5%)

*2 最大内径と最小内径との差が当該断面の呼び内径の 1%以下

J4 エリア (2,900m³)

| | 主要寸法 [mm] | 寸法許容範囲 |
|-------------|-----------|--------|
| 内径 | 16,920 | |
| 胴板厚さ | 15 | |
| 底板厚さ | 12 | |
| 高さ | 12,900 | |
| 管台厚さ (100A) | 6.0 | |
| 管台厚さ (200A) | 8.2 | |
| 管台厚さ (650A) | 12.0 | |

J6 エリア

| | 主要寸法 [mm] | 寸法許容範囲 |
|-------------|-----------|--------|
| 内径 | 12,000 | |
| 胴板厚さ | 12 | |
| 底板厚さ | 12 | |
| 高さ | 12,012 | |
| 管台厚さ (100A) | 6.0 | |
| 管台厚さ (200A) | 8.2 | |
| 管台厚さ (600A) | 9.5 | |

H1 エリア

| | 主要寸法 [mm] | 寸法許容範囲 |
|-------------|-----------|--------|
| 内径 | 12,000 | |
| 胴板厚さ | 12 | |
| 底板厚さ | 12 | |
| 高さ | 11,622 | |
| 管台厚さ (100A) | 6.0 | |
| 管台厚さ (200A) | 8.2 | |
| 管台厚さ (600A) | 12.0 | |

*1 主要寸法の最大値ならびに最小値 (±0.5%)

*2 最大内径と最小内径との差が当該断面の呼び内径の 1%以下

J7 エリア

| | 主要寸法 [mm] | 寸法許容範囲 |
|------------|-----------|--------|
| 内径 | 12,000 | |
| 胴板厚さ | 12 | |
| 底板厚さ | 12 | |
| 高さ | 12,012 | |
| 管台厚さ(100A) | 6.0 | |
| 管台厚さ(200A) | 8.2 | |
| 管台厚さ(600A) | 9.5 | |

J4 エリア (1,160m³)

| | 主要寸法 [mm] | 寸法許容範囲 |
|------------|-----------|--------|
| 内径 | 11,000 | |
| 胴板厚さ | 12 | |
| 底板厚さ | 12 | |
| 高さ | 13,000 | |
| 管台厚さ(100A) | 6.0 | |
| 管台厚さ(200A) | 8.2 | |
| 管台厚さ(650A) | 12.0 | |

H1 東エリア

| | 主要寸法 [mm] | 寸法許容範囲 |
|------------|-----------|--------|
| 内径 | 12,000 | |
| 胴板厚さ | 12 | |
| 底板厚さ | 12 | |
| 高さ | 11,622 | |
| 管台厚さ(100A) | 6.0 | |
| 管台厚さ(200A) | 8.2 | |
| 管台厚さ(600A) | 12.0 | |

*1 主要寸法の最大値ならびに最小値(±0.5%)

*2 最大内径と最小内径との差が当該断面の呼び内径の1%以下

J8 エリア

| | 主要寸法 [mm] | 寸法許容範囲 |
|-----------------------|-----------|--------|
| 内径 | 9,000 | |
| 胴板厚さ | 12 | |
| 底板厚さ | 12 | |
| 高さ | 12,012 | |
| 管台厚さ(100A) STPG370 | 6.0 | |
| 管台厚さ(100A) STPT410 | 6.0 | |
| 管台厚さ(200A) | 8.2 | |
| 管台厚さ(600A) | 12.0 | |

K3 エリア

| | 主要寸法 [mm] | 寸法許容範囲 |
|------------|-----------|--------|
| 内径 | 8,100 | |
| 胴板厚さ | 16 | |
| 底板厚さ | 25 | |
| 高さ | 14,730 | |
| 管台厚さ(100A) | 8.6 | |
| 管台厚さ(200A) | 12.7 | |
| 管台厚さ(600A) | 16.0 | |

*1 主要寸法の最大値ならびに最小値(±0.5%)

*2 最大内径と最小内径との差が当該断面の呼び内径の 1%以下

J9 エリア

| | 主要寸法 [mm] | 寸法許容範囲 |
|------------------------|-----------|--------|
| 内径 | 9,000 | |
| 胴板厚さ | 12 | |
| 底板厚さ | 12 | |
| 高さ | 12,012 | |
| 管台厚さ (100A) STPG370 | 6.0 | |
| 管台厚さ (100A) STPT410 | 6.0 | |
| 管台厚さ (200A) | 8.2 | |
| 管台厚さ (600A) | 12.0 | |

K4 エリア

| | 主要寸法 [mm] | 寸法許容範囲 |
|-------------|-----------|--------|
| 内径 | 10,000 | |
| 胴板厚さ | 15 | |
| 底板厚さ | 25 | |
| 高さ | 14,565 | |
| 管台厚さ (100A) | 8.6 | |
| 管台厚さ (200A) | 12.7 | |
| 管台厚さ (600A) | 16.0 | |

H2 エリア

| | 主要寸法 [mm] | 寸法許容範囲 |
|-------------|-----------|--------|
| 内径 | 16,200 | |
| 胴板厚さ | 18.8 | |
| 底板厚さ | 12 | |
| 底板 (アニュラ板) | 16 | |
| 高さ | 13,200 | |
| 管台厚さ (100A) | 8.6 | |
| 管台厚さ (200A) | 12.7 | |
| 管台厚さ (600A) | 12.0 | |

*1 主要寸法の最大値ならびに最小値(±0.5%)

*2 最大内径と最小内径との差が当該断面の呼び内径の 1%以下

H4 北エリア

| | 主要寸法[mm] | 寸法許容範囲 |
|----------------------|----------|--------|
| 内径 | 12,000 | |
| 胴板厚さ | 12 | |
| 底板厚さ | 12 | |
| 高さ | 11,700 | |
| 管台厚さ(100A) | 6 | |
| 管台厚さ(200A) | 8.2 | |
| 管台厚さ (760mm (内径)) | 12.0 | |

H4 南エリア(1,060m³)

| | 主要寸法[mm] | 寸法許容範囲 |
|------------|----------|--------|
| 内径 | 10,000 | |
| 胴板厚さ | 15 | |
| 底板厚さ | 25 | |
| 高さ | 14,565 | |
| 管台厚さ(100A) | 8.6 | |
| 管台厚さ(200A) | 12.7 | |
| 管台厚さ(600A) | 16.0 | |

H4 南エリア(1,140m³)

| | 主要寸法[mm] | 寸法許容範囲 |
|------------|----------|--------|
| 内径 | 10,440 | |
| 胴板厚さ | 15 | |
| 底板厚さ | 22 | |
| 高さ | 14,127 | |
| 管台厚さ(100A) | 8.6 | |
| 管台厚さ(200A) | 12.7 | |
| 管台厚さ(600A) | 16.0 | |

*1 最大内径と最小内径との差が当該断面の呼び内径の1%以下

*2 主要寸法の最大値ならびに最小値(±0.5%)

G1 南エリア (1, 160m³)

| | 主要寸法 [mm] | 寸法許容範囲 |
|-------------|-----------|--------|
| 内径 | 11, 000 | |
| 胴板厚さ | 12 | |
| 底板厚さ | 12 | |
| 高さ | 13, 000 | |
| 管台厚さ (100A) | 6. 0 | |
| 管台厚さ (200A) | 8. 2 | |
| 管台厚さ (650A) | 12. 0 | |

G1 南エリア (1, 330m³)

| | 主要寸法 [mm] | 寸法許容範囲 |
|-------------|-----------|--------|
| 内径 | 11, 000 | |
| 胴板厚さ | 15 | |
| 底板厚さ | 22 | |
| 高さ | 14, 878 | |
| 管台厚さ (100A) | 8. 6 | |
| 管台厚さ (200A) | 12. 7 | |
| 管台厚さ (600A) | 16. 0 | |

H5, H6 (I) エリア

| | 主要寸法 [mm] | 寸法許容範囲 |
|------------------------|-----------|--------|
| 内径 | 12, 000 | |
| 胴板厚さ | 12 | |
| 底板厚さ | 12 | |
| 高さ | 12, 012 | |
| 管台厚さ (100A) STPG370 | 6. 0 | |
| 管台厚さ (100A) STPT410 | 6. 0 | |
| 管台厚さ (200A) | 8. 2 | |
| 管台厚さ (600A) | 12 | |

*1 最大内径と最小内径との差が当該断面の呼び内径の 1%以下

*2 主要寸法の最大値ならびに最小値(±0. 5%)

B エリア (700m³)

| | 主要寸法 [mm] | 寸法許容範囲 |
|-------------|-----------|--------|
| 内径 | 8,100 | |
| 胴板厚さ | 12 | |
| 底板厚さ | 12 | |
| 高さ | 14,730 | |
| 管台厚さ (100A) | 8.6 | |
| 管台厚さ (200A) | 12.7 | |
| 管台厚さ (600A) | 16.0 | |

B, B 南エリア (1,330m³)

| | 主要寸法 [mm] | 寸法許容範囲 |
|-------------|-----------|--------|
| 内径 | 11,000 | |
| 胴板厚さ | 15 | |
| 底板厚さ | 12 | |
| 高さ | 14,900 | |
| 管台厚さ (100A) | 8.6 | |
| 管台厚さ (200A) | 12.7 | |
| 管台厚さ (600A) | 16.0 | |

H3, H6 (II) エリア (1,356m³)

| | 主要寸法 [mm] | 寸法許容範囲 |
|------------------------|-----------|--------|
| 内径 | 12,500 | |
| 胴板厚さ | 12 | |
| 底板厚さ | 12 | |
| 高さ | 12,112 | |
| 管台厚さ (100A) STPG370 | 6.0 | |
| 管台厚さ (100A) STPT410 | 6.0 | |
| 管台厚さ (200A) | 8.2 | |
| 管台厚さ (600A) | 12 | |

*1 最大内径と最小内径との差が当該断面の呼び内径の 1%以下

G6 エリア

| | 主要寸法[mm] | 寸法許容範囲 |
|------------|----------|--------|
| 内径 | 11,000 | |
| 胴板厚さ | 12 | |
| 底板厚さ | 12 | |
| 高さ | 14,715 | |
| 管台厚さ(100A) | 8.6 | |
| 管台厚さ(200A) | 12.7 | |
| 管台厚さ(650A) | 16.0 | |

*1 最大内径と最小内径との差が当該断面の呼び内径の1%以下

(4) Sr 処理水貯槽

K1 北エリア

| | 主要寸法 [mm] | 寸法許容範囲 |
|------------|-----------|--------|
| 内径 | 12,000 | |
| 胴板厚さ | 12 | |
| 底板厚さ | 12 | |
| 高さ | 12,012 | |
| 管台厚さ(100A) | 6.0 | |
| 管台厚さ(200A) | 8.2 | |
| 管台厚さ(600A) | 9.5 | |

K2 エリア

| | 主要寸法 [mm] | 寸法許容範囲 |
|------------|-----------|--------|
| 内径 | 10,000 | |
| 胴板厚さ | 15 | |
| 底板厚さ | 25 | |
| 高さ | 14,565 | |
| 管台厚さ(100A) | 8.6 | |
| 管台厚さ(200A) | 12.7 | |
| 管台厚さ(600A) | 16.0 | |

K1 南エリア

| | 主要寸法 [mm] | 寸法許容範囲 |
|------------|-----------|--------|
| 内径 | 11,000 | |
| 胴板厚さ | 12 | |
| 底板厚さ | 12 | |
| 高さ | 13,000 | |
| 管台厚さ(100A) | 6.0 | |
| 管台厚さ(200A) | 8.2 | |
| 管台厚さ(650A) | 12.0 | |

* 1 主要寸法の最大値ならびに最小値 (±0.5%)

* 2 最大内径と最小内径との差が当該断面の呼び内径の 1%以下

以上