

廃炉発官R5第140号  
令和5年12月20日

原子力規制委員会 殿

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

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

令和5年8月29日付け廃炉発官R5第82号をもって申請しました福島第一原子力発電所 特定原子力施設に係る実施計画 変更認可申請書を別紙の通り一部補正をいたします。

以 上

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

補正箇所、補正理由及びその内容は以下の通り。

○福島第一原子力発電所 特定原子力施設に係る実施計画

使用済セシウム吸着塔一時保管施設（第三施設）増設について、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2310182号及び原規規発第2311247号にて認可された実施計画の反映を行う。

II 特定原子力施設の設計, 設備

2 特定原子力施設の構造及び設備, 工事の計画

2.5 汚染水処理設備等

本文

- ・原規規発第2311247号にて認可された実施計画を反映

添付資料－2

- ・変更なし

添付資料－1 4

- ・地盤支持力の記載を追加
- ・確認事項の追加及び修正（一部記載の削除）

2.16 放射性液体廃棄物処理施設及び関連施設

2.16.1 多核種除去設備

本文

- ・原規規発第2310182号にて認可された実施計画を反映

添付資料－4

- ・変更なし

2.16.2 増設多核種除去設備

本文

- ・原規規発第2310182号にて認可された実施計画を反映

添付資料－7

- ・変更なし

III 特定原子力施設の保安

第3編（保安に係る補足説明）

2 放射性廃棄物等の管理に関する補足説明

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

- ・変更なし

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。なお、セシウム吸着装置吸着塔、第二セシウム吸着装置吸着塔、第三セシウム吸着装置吸着塔、多核種除去設備にて発生する処理カラム、高性能多核種除去設備、サブドレ

ン他浄化装置，RO 濃縮水処理設備で発生する吸着塔は大型廃棄物保管庫にも一時的に貯蔵する。また，二次廃棄物の廃スラッジは造粒固化体貯槽(D)，廃スラッジ一時保管施設で一時的に貯蔵する。

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

#### (1) 滞留水移送装置

滞留水移送装置は，タービン建屋等にある滞留水を汚染水処理設備のあるプロセス主建屋，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，1号機廃棄物処理建屋に2台，2号機タービン建屋に6台，2号機原子炉建屋に2台，2号機廃棄物処理建屋に6台，3号機のタービン建屋に9台，3号機原子炉建屋に4台，3号機廃棄物処理建屋に6台，4号機タービン建屋に7台，4号機原子炉建屋に6台，4号機廃棄物処理建屋に6台設置し，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あるいは大型廃棄物保管庫にて貯蔵する。

b. 第二セシウム吸着装置

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

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

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

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

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

c. 第三セシウム吸着装置

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

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

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

使用済みの吸着塔は、一カ月あたり1本程度発生する。使用済み吸着塔は、本装置

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

d. 除染装置

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

(4) 淡水化装置（逆浸透膜装置、蒸発濃縮装置）

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

逆浸透膜装置は、4号機タービン建屋2階及び蛇腹ハウス内に設置する3系列3台で構成し、水を通しイオンや塩類などの不純物は透過しない逆浸透膜の性質を利用して滞留水に含まれる塩分を除去し、処理済水と塩分が濃縮された廃水に分離する。運転系列は、耐震性を向上させた4号機タービン建屋2階に設置する逆浸透膜装置（以下、「建屋内RO」という。）を原則として使用する。また、蛇腹ハウス内に設置している逆浸透膜装置は、逆浸透膜を通さずに滞留水を濃縮廃水側へ送水する機能も有する。蒸発濃縮装置は3系列8台で構成し、逆浸透膜装置により塩分が濃縮された廃水を蒸気により蒸発濃縮（蒸留）する設備であるが、平成28年1月現在運用を停止している。また、各装置は装置の処理能力を確認するための試料を採取できる設備とする。

なお、建屋内RO及びこれに付帯する機器を建屋内RO循環設備という。

淡水化装置は、複数の装置及び系統により多重性及び多様性を確保する。

(5) 廃止（高濃度滞留水受タンク）

(6) 中低濃度タンク

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

中低濃度タンクは、貯留する水の性状により分類し、処理装置（セシウム吸着装置、第二セシウム吸着装置、第三セシウム吸着装置及び除染装置）により主要核種を除去された水等を貯留するサブプレッション・プール水サージタンク及び廃液RO供給タンク、逆浸透膜装置

の廃水を貯留するRO後濃縮塩水受タンク※<sup>1</sup>、蒸発濃縮装置の廃水を貯留する濃縮廃液貯槽、逆浸透膜装置の処理済水を貯留するRO後淡水受タンク※<sup>2</sup>、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※<sup>3</sup>及びRO濃縮水処理設備の処理済水、サブドレン他水処理施設で汲み上げた地下水を貯留するSr処理水タンク※<sup>4</sup>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※<sup>5</sup>、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) 廃止（モバイル式処理設備）

#### (11) 滞留水浄化設備

1～4号機の建屋滞留水の放射性物質濃度を低減する目的で、1～4号機の滞留水を浄化する設備（以下、滞留水浄化設備）を設置する。滞留水浄化設備は、建屋内 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、日本産業規格（JIS）や日本水道協会規格等の国内外の民間規格、製品の試験データ等を踏まえ、福島第一原子力発電所構内の作業環境、機器等の設置環境や時間的裕度を勘案した中で設計・製作・検査を行ってきている。

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

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

b. 今後（平成 25 年 8 月 14 日以降）設計する機器等

汚染水処理設備、貯留設備及び関連設備を構成する機器は、「実用発電用原子炉及びその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、日本産業規格 (JIS) 等の国内外の民間規格に適合した工業用品の採用、或いは American Society of Mechanical Engineers (ASME 規格)、日本産業規格 (JIS)、またはこれらと同等の技術的妥当性を有する規格での設計・製作・検査を行う。溶接 (溶接施工法および溶接士) は JSME 規格、American Society of Mechanical Engineers (ASME 規格)、日本産業規格 (JIS)、および発電用火力設備に関する技術基準を定める省令にて認証された溶接、または同等の溶接とする。また、JSME 規格で規定される材料の日本産業規格 (JIS) 年度指定は、技術的妥当性の範囲において材料調達性の観点から考慮しない場合もある。

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

## (2) 耐震性

汚染水処理設備等を構成する機器は、その安全機能の重要度、地震によって機能の喪失を起こした場合の安全上の影響 (公衆への被ばく影響) や廃炉活動への影響等を考慮した上で、核燃料物質を非密封で扱う燃料加工施設や使用施設等における耐震クラス分類を参考にし、適切な耐震設計上の区分を行うとともに、適切と考えられる設計用地震力に十分耐えられる設計とする。要求される地震力に対して耐震性を確保できない場合は、その影響について評価を行う。支持部材がない等の理由によって、耐震性に関する評価ができない設備を設置する場合においては、可撓性を有する材料を使用するなどし、耐震性を確保する。

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

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

- ・ 倒れ難い構造 (機器等の重心を低くする、基礎幅や支柱幅を大きくとる)
- ・ 動き難い構造、外れ難い構造 (機器をアンカ、溶接等で固定する)
- ・ 座屈が起こり難い構造
- ・ 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、日本産業規格（JIS）等規格適合品または製品の試験データ等を踏まえ、福島第一原子力発電所構内の作業環境、機器等の設置環境や緊急時対応の時間的余裕を勘案した中で設計・製作・検査を行ってきた。

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

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

#### b. 今後（平成25年8月14日以降）設計する機器等

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

#### (2) 耐震性

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

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

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

#### 2.5.1.8 機器の故障への対応

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

#### (1) 機器の単一故障

##### a. 動的機器の単一故障

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

(2) 主要機器の複数同時故障

a. 処理装置の除染能力が目標性能以下

汚染水処理設備は、セシウム吸着装置、第二セシウム吸着装置、第三セシウム吸着装置及び除染装置による処理装置全体で多重化が確立されており、各装置の組み合わせもしくは単独による運転が可能である。そのため、一つの処理装置が故障しても性能回復は短時間でできるが、万一、所定の除染能力が得られず下流側の逆浸透膜装置の受け入れ条件（ $10^2\text{Bq/cm}^3$  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банка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 30,000m<sup>3</sup> 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 400m<sup>3</sup>/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 400m<sup>3</sup>/日と想定した場合においても、1ヶ月分（約 24,000m<sup>3</sup>）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 400m<sup>3</sup>/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 23,000m<sup>2</sup> 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 36,420m<sup>3</sup> となる。そのため、各建屋の水位を維持するためには、約 1,220m<sup>3</sup>/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 20m<sup>3</sup>/hの運転実績があるため 1,920m<sup>3</sup>/日の滞留水移送が可能であり、処理装置も実績として 1,680m<sup>3</sup>/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 <sup>3</sup> /h（1台あたり）
揚程	30m
(追設)台数	4
容量	18m <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /h（1台あたり）
揚程	30m
(追設)台数	2
容量	18m <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /h（1台あたり）
揚程	30m
(追設)台数	2
容量	18m <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /h（1台あたり）
揚程	30m
(追設)台数	2
容量	18m <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /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) 廃止 (濃縮処理水移送ポンプ (完成品))

(24) 濃縮水移送ポンプ (完成品)

台 数	2
容 量	40m <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /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）※<sup>1</sup>

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

(28) セシウム吸着処理水タンク（完成品）※<sup>1</sup>

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

(29) 除染装置処理水タンク（完成品）※<sup>1</sup>

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

(31) S P T 受入水タンク（完成品）※<sup>1</sup>

基 数	1 基
容 量	85 m <sup>3</sup>

(32) 廃液RO供給タンク（完成品）※<sup>1</sup>

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

(33) RO処理水受タンク（完成品）※<sup>1</sup>

基 数	1 基
容 量	85 m <sup>3</sup>

※<sup>1</sup> 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 ※<sup>1</sup>

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

基 数	1 基
容 量	85 m <sup>3</sup>

(38) 廃止 (RO濃縮水貯槽 (完成品))

(39) RO濃縮水貯槽 ※<sup>1</sup>

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

(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))

※<sup>1</sup> 公称容量であり, 運用上の容量は公称容量とは異なる。

※<sup>2</sup> 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 ※<sup>1</sup>

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

(44) 濃縮水タンク（完成品） ※<sup>1</sup>

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

(45) 濃縮廃液貯槽（完成品） ※<sup>1</sup>

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

(46) 多核種処理水貯槽 ※<sup>1,3,4</sup>

合計容量（公称）	1,153,489 m <sup>3</sup> （必要に応じて増設）
基 数	820 基（必要に応じて増設）
容量（単基）	700m <sup>3</sup> , 1,000m <sup>3</sup> , 1,060m <sup>3</sup> , 1,140m <sup>3</sup> , 1,160m <sup>3</sup> , 1,200m <sup>3</sup> , 1,220 m <sup>3</sup> , 1,235m <sup>3</sup> , 1,330m <sup>3</sup> , 1,356m <sup>3</sup> , 2,400m <sup>3</sup> , 2,900m <sup>3</sup> ／基※ <sup>2</sup>
材 料	SS400, SM400A, SM400B, SM400C, SM490A, SM490C
板厚（側板）	12mm (700m <sup>3</sup> , 1,000m <sup>3</sup> , 1,160m <sup>3</sup> , 1,200m <sup>3</sup> , 1,220m <sup>3</sup> , 1,235m <sup>3</sup> , 1,330m <sup>3</sup> , 1,356m <sup>3</sup> ), 18.8mm (2,400m <sup>3</sup> ), 15mm (1,000 m <sup>3</sup> , 1,060m <sup>3</sup> , 1,140m <sup>3</sup> , 1,330m <sup>3</sup> , 2,900m <sup>3</sup> ), 16mm (700m <sup>3</sup> )

※<sup>1</sup> 公称容量であり、運用上の容量は公称容量とは異なる。

※<sup>2</sup> 運用上の容量は、水位計 100%までの容量とする。

※<sup>3</sup> 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（1,160m<sup>3</sup>）,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,G 1,G 4 南,G 4 北,G 5 エリア）は、公称容量を運用水位上限とする。

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

(47) 地下貯水槽 ※<sup>1</sup>

合計容量 (公称)	56,000 m <sup>3</sup>
基数	6 基
容量	4,000~14,000m <sup>3</sup>
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 <sup>3</sup>

(49) 油分分離装置 (完成品)

台数	3
容量	1,200 m <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /日 (4 系列 : Cs 吸着運転) 600 m <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> ~10 <sup>5</sup> 程度 ・ Cs/Sr 同時吸着運転 放射性セシウム : 10 <sup>3</sup> ~10 <sup>5</sup> 程度 放射性ストロンチウム : 10~10 <sup>3</sup> 程度

(51) 第二セシウム吸着装置

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

(52) 第三セシウム吸着装置

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

※<sup>1</sup> 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 <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /日
除染係数（設計目標値）	10 <sup>3</sup> 程度

(55) 淡水化装置（逆浸透膜装置）（完成品）

(R0-1A) 廃止

(R0-1B) 廃止

(R0-2) 廃止

(R0-3) 処理量 1,200 m<sup>3</sup>/日  
淡水化率 約40%

(R0-TA) 処理量 800 m<sup>3</sup>/日  
淡水化率 約50%

(R0-TB) 処理量 800 m<sup>3</sup>/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<sup>3</sup>/日  
淡水化率 約30%

(蒸発濃縮-1B) 処理量 27 m<sup>3</sup>/日  
淡水化率 約30%

(蒸発濃縮-1C) 処理量 52 m<sup>3</sup>/日  
淡水化率 約30%

(蒸発濃縮-2A/2B) 処理量 80 m<sup>3</sup>/日  
淡水化率 約30%

(蒸発濃縮-3A/3B/3C) 処理量 250 m<sup>3</sup>/日  
淡水化率 約70%

(57) 廃止 (モバイル式処理装置)

(58) 廃止 (モバイル式処理装置 吸着塔)

(59) 廃止 (トレンチ滞留水移送装置 移送ポンプ (完成品))

(60) Sr 処理水貯槽<sup>\*1, \*3</sup>

合計容量 (公称)	55,596 m <sup>3</sup>	(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 <sup>3</sup> 以上, 1,160m <sup>3</sup> 以上, 1,200m <sup>3</sup> 以上 / 基 <sup>*2</sup>	
材 料	SS400, SM400A, SM400C	
板厚 (側板)	15mm (1,057m <sup>3</sup> ), 12mm (1,160m <sup>3</sup> ), 12mm (1,200m <sup>3</sup> )	

(61) 濃縮廃液貯槽

合計容量 (公称)	10,000 m <sup>3</sup>
基数	10 基
容量 (単基)	1,000m <sup>3</sup> 以上 / 基 <sup>*2</sup>
材 料	SS400
板厚 (側板)	15mm (1,000m <sup>3</sup> )

(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 <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /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 (1,160m<sup>3</sup>), 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, G 1, G 4 南, G 4 北, G 5 エリア) は、公称容量を運用水位上限とする。

(65) 3号機原子炉建屋滞留水移送ポンプ（完成品）

台数	4
容量	18m <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /h (1台あたり)
揚程	300m

(73) CST移送ポンプ (完成品)

台数	2
容量	20m <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /基
材料	SM400C
厚さ	胴板 9.0mm

(76) ろ過器

基数	2基
容量	35 m <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /h (1台あたり)
揚程	103m

(79) 1号機廃棄物処理建屋床ドレンサンプ (B) 滞留水移送ポンプ (完成品)

台数	2
容量	12m <sup>3</sup> /h (1台あたり)
揚程	55m

(80) 2号機タービン建屋床ドレンサンプ滞留水移送ポンプ (完成品)

台数	2
容量	12m <sup>3</sup> /h (1台あたり)
揚程	55m

(81) 2号機廃棄物処理建屋床ドレンサンプ (A) 滞留水移送ポンプ (完成品)

台数	2
容量	12m <sup>3</sup> /h (1台あたり)
揚程	55m

(82) 2号機廃棄物処理建屋床ドレンサンプ (B) 滞留水移送ポンプ (完成品)

台数	2
容量	12m <sup>3</sup> /h (1台あたり)
揚程	55m

(83) 3号機タービン建屋床ドレンサンプ滞留水移送ポンプ (完成品)

台数	2
容量	12m <sup>3</sup> /h (1台あたり)
揚程	55m

(84) 3号機タービン建屋サービスエリアストームドレンサンプ滞留水移送ポンプ (完成品)

台数	2
容量	12m <sup>3</sup> /h (1台あたり)
揚程	55m

(85) 3号機廃棄物処理建屋床ドレンサンプ（A）滞留水移送ポンプ（完成品）

台数	2
容量	12m <sup>3</sup> /h（1台あたり）
揚程	55m

(86) 3号機廃棄物処理建屋床ドレンサンプ（B）滞留水移送ポンプ（完成品）

台数	2
容量	12m <sup>3</sup> /h（1台あたり）
揚程	55m

(87) 4号機タービン建屋床ドレンサンプ滞留水移送ポンプ（完成品）

台数	2
容量	12m <sup>3</sup> /h（1台あたり）
揚程	55m

(88) 4号機原子炉建屋床ドレンサンプ（A）滞留水移送ポンプ（完成品）

台数	2
容量	12m <sup>3</sup> /h（1台あたり）
揚程	55m

(89) 4号機原子炉建屋床ドレンサンプ（B）滞留水移送ポンプ（完成品）

台数	2
容量	12m <sup>3</sup> /h（1台あたり）
揚程	55m

(90) 4号機廃棄物処理建屋床ドレンサンプ（A）滞留水移送ポンプ（完成品）

台数	2
容量	12m <sup>3</sup> /h（1台あたり）
揚程	55m

(91) 4号機廃棄物処理建屋床ドレンサンプ（B）滞留水移送ポンプ（完成品）

台数	2
容量	12m <sup>3</sup> /h（1台あたり）
揚程	55m

(92) 建屋内 RO 濃縮水受タンク

基 数	1 基
容 量	30 m <sup>3</sup> /基
材 料	ポリエチレン (PE)
厚 さ	胴板 16.0mm

(93) 増設 RO 濃縮水受タンク (RO 濃縮水処理設備\*から用途変更)

基 数	1 基
容 量	30 m <sup>3</sup> /基
材 料	SUS316L
厚 さ	胴板 9.0mm

※Ⅱ-2.38 RO 濃縮水処理設備 2.38.2.2 機器仕様 (1) 容器

(94) 建屋内 RO 濃縮水移送ポンプ (完成品)

台 数	2
容 量	15m <sup>3</sup> /h (1 台あたり)
揚 程	76m

(95) 増設 RO 濃縮水供給ポンプ (完成品)

台 数	2
容 量	15m <sup>3</sup> /h (1 台あたり)
揚 程	76m

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

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号機廃棄物処理建屋床ドレンサンプ (B) から1号機タービン建屋ストレ ーナユニット分岐部まで (耐圧ホース) (ポリエチレン管)  (鋼管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A 相当 EPDM 合成ゴム 0.96MPa 40℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A 相当, 100A 相当 ポリエチレン 0.96MPa 40℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 80 STPT410 0.96MPa 40℃

表 2. 5 - 1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 (2 / 28)

名 称	仕 様	
1号機集合ヘッダー (鋼管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A/Sch. 40 STPT410 0.96MPa 40℃
1号機集合ヘッダー出口から 2号機タービン建屋取り合いまで (ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A 相当 ポリエチレン 0.96MPa 40℃
2号機原子炉建屋から 2号機集合ヘッダー入口まで (耐圧ホース)  (ポリエチレン管)  (鋼管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A 相当 ポリ塩化ビニル 0.96MPa 40℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A 相当, 100A 相当 ポリエチレン 0.96MPa 40℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 40, 80A/Sch. 40, 100A/Sch. 40 STPG370 0.96MPa 40℃
2号機タービン建屋から 2号機集合ヘッダー入口まで (耐圧ホース)  (ポリエチレン管)  (鋼管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A 相当 ポリ塩化ビニル 0.96MPa 40℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A 相当, 100A 相当 ポリエチレン 0.96MPa 40℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 40, 80A/Sch40, 100A/Sch. 40 STPG370 0.96MPa 40℃
2号機タービン建屋床ドレンサンプから 2号機タービン建屋ポンプ出口弁スキッド分岐部まで (耐圧ホース)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A 相当 EPDM 合成ゴム 0.96MPa 40℃

表 2. 5 - 1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 (3 / 28)

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

表 2. 5 - 1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 (4 / 28)

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

表 2. 5 - 1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 (5 / 28)

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

表 2. 5 - 1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 ( 6 / 2 8 )

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

表 2. 5 - 1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 (7 / 28)

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

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

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

表 2. 5 - 1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 (9 / 28)

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

表2. 5-1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 (10/28)

名 称	仕 様	
4号機廃棄物処理建屋床ドレンサンプ (B)から4号機廃棄物処理建屋床ドレンサンプ(A)まで (耐圧ホース)  (ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A相当 EPDM合成ゴム 0.96MPa 40℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A相当, 80A相当 ポリエチレン 0.96MPa 40℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 80 STPT410 0.96MPa 40℃
(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 (鋼管)	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	80A相当, 100A相当 ポリエチレン 1.0MPa 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	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	80A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	100A/Sch. 80 STPG370, STPT370 1.37MPa 66℃
プロセス主建屋3階取り合いから 油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	

表2. 5-1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 (11/28)

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 SPT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 (12/28)

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 ASME SA312 S31603 ASME SA790 S32205 ASME SA790 S32750 1.37MPa 66℃
第二セシウム吸着装置入口から 第二セシウム吸着装置出口まで (耐圧ホース)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A 相当 合成ゴム (EPDM) 1.37MPa 66℃
第二セシウム吸着装置出口から 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℃

表2. 5-1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 (13/28)

名 称	仕 様	
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℃

表 2. 5 - 1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 ( 1 4 / 2 8 )

名 称	仕 様	
淡水化装置 (RO) から RO濃縮水貯槽まで (ポリエチレン管)	呼び径  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℃
(鋼管)	呼び径 / 厚さ	100A / Sch. 40 150A / Sch. 40
(鋼管)	材質 最高使用圧力 最高使用温度	STPT410, STPT370, SUS316L 0. 98MPa 40℃
(鋼管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A SGP 1. 0MPa 40℃
	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℃

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

名 称	仕 様	
中低濃度タンクから R O濃縮水移送ポンプ配管分岐部 まで (ポリエチレン管)	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 (16/28)

名 称	仕 様	
濃縮水タンクから 濃縮廃液貯槽まで (ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A 相当 ポリエチレン 1.0MPa 40℃
水中ポンプ出口 (耐圧ホース)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A 相当, 80A 相当, 100A 相当 ポリ塩化ビニル 0.98MPa 50℃
プロセス主建屋内取り合いから プロセス主建屋出口取り合いまで (戻り系統含む) (鋼管)	呼び径/厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A, 100A/Sch80 STPG370 0.5MPa 66℃

表 2. 5 - 1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 ( 1 7 / 2 8 )

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

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

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	50A／Sch. 80
	材質	STPT410
	最高使用圧力	0.98MPa
	最高使用温度	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	80A／Sch. 40
	材質	STPT410
	最高使用圧力	0.98MPa
	最高使用温度	40℃
	呼び径	80A 相当, 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	80A 相当	
材質	合成ゴム	
最高使用圧力	0.98MPa	
最高使用温度	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	50A／Sch. 80
	材質	STPT410
	最高使用圧力	0.98MPa
	最高使用温度	40℃
	呼び径／厚さ	80A／Sch. 40
材質	STPT410	
最高使用圧力	4.5MPa	
最高使用温度	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	80A, 150A／Sch. 40
	材質	STPT410
	最高使用圧力	静水頭
	最高使用温度	40℃
	呼び径／厚さ	80A, 100A／Sch. 40
材質	STPT410	
最高使用圧力	0.98MPa	
最高使用温度	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	150A 相当
	材質	ポリエチレン
	最高使用圧力	静水頭
	最高使用温度	40℃

表 2. 5 - 1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 ( 1 9 / 2 8 )

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 出口から建屋内 RO 濃縮水受タンク入口まで及びろ過処理水受タンク入口まで	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A／Sch. 40 STPT410 0.98MPa 40℃
	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	65A, 80A／Sch. 40 STPT410 4.5MPa 40℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A 相当 ポリエチレン 0.98MPa 40℃

表2. 5-1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 (20/28)

名 称	仕 様	
建屋内 RO 入口から建屋内 RO 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 (21/28)

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 (22/28)

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)  (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	150A/Sch80, 100A/Sch80, 50A/Sch80  STPG370 1.0 MPa 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 1.0 MPa 40 ℃
プロセス主建屋切替弁スキッド出口からプロセス主建屋まで (ポリエチレン管)	呼び径 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 ℃
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 ℃

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

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 ASME SA790 S32205 ASME SA790 S32750
	最高使用圧力 最高使用温度	1.37 MPa 40 °C
(ポリエチレン管)	呼び径	100A 相当
(耐圧ホース)	材質	ポリエチレン
	最高使用圧力 最高使用温度	1.37 MPa 40 °C
	呼び径	65A 相当
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)	材質	合成ゴム (NBR, EPDM)
	最高使用圧力 最高使用温度	1.37 MPa 40 °C
	呼び径	100A 相当
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)	材質	ポリエチレン
	最高使用圧力 最高使用温度	1.0 MPa 40 °C
	呼び径	100A 相当
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 最高使用温度	1.37MPa 66°C
(ポリエチレン管)	呼び径	100A 相当
(ポリエチレン管)	材質	ポリエチレン
	最高使用圧力 最高使用温度	1.0 MPa 40°C
	呼び径	100A 相当

表 2. 5 - 1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 ( 2 4 / 2 8 )

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 5 / 2 8 )

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
	呼び径 / 厚さ	50A / Sch. 40
	材質	SUS316LTP
	最高使用圧力	0.98MPa
	呼び径 / 厚さ	50A / Sch. 80, 80A / Sch. 40,
	材質	100A / Sch. 40
	材質	STPT410
	最高使用圧力	0.98MPa
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
	呼び径 / 厚さ	50A / Sch. 40
	材質	SUS316LTP
	最高使用圧力	0.98MPa
	呼び径 / 厚さ	50A / Sch. 80, 80A / Sch. 40,
	材質	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 (26 / 28)

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 - 1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 (27 / 28)

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

表2. 5-1 汚染水処理設備等の主要配管仕様 (28/28)

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

表2. 5-2 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

4,032 体 (多核種除去設備高性能容器, 増設多核種除去設備高性能容器)

(5) 使用済セシウム吸着塔一時保管施設 (第四施設)

吸着塔保管体数

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

(6) 造粒固化体貯槽(D) (既設品)

スラッジ保管容量 700m<sup>3</sup>

(7) 廃スラッジ一時保管施設

スラッジ保管容量 720m<sup>3</sup> (予備機含む)

スラッジ貯層基数 8 基

スラッジ貯層容量 90m<sup>3</sup>/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（モバイル式処理設備）の撤去について
- 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 RO 循環設備および追設する関連機器の設計・確認の方針について
- 添付資料－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 （廃止）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

主要設備概要図

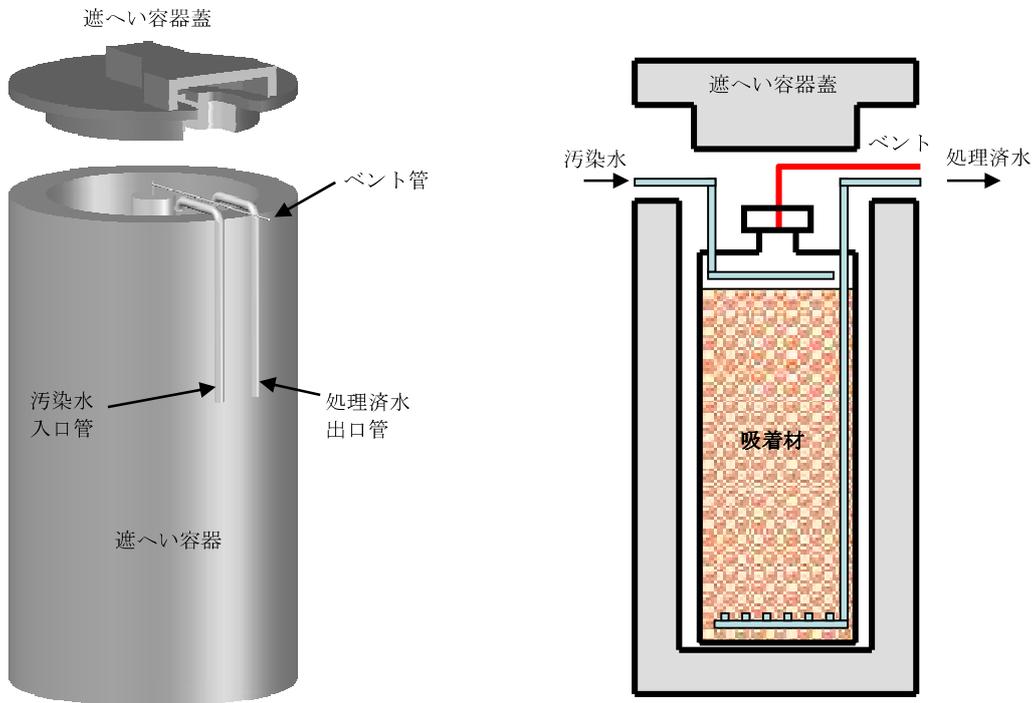


図-1 セシウム吸着装置の吸着塔外形図及び概要図

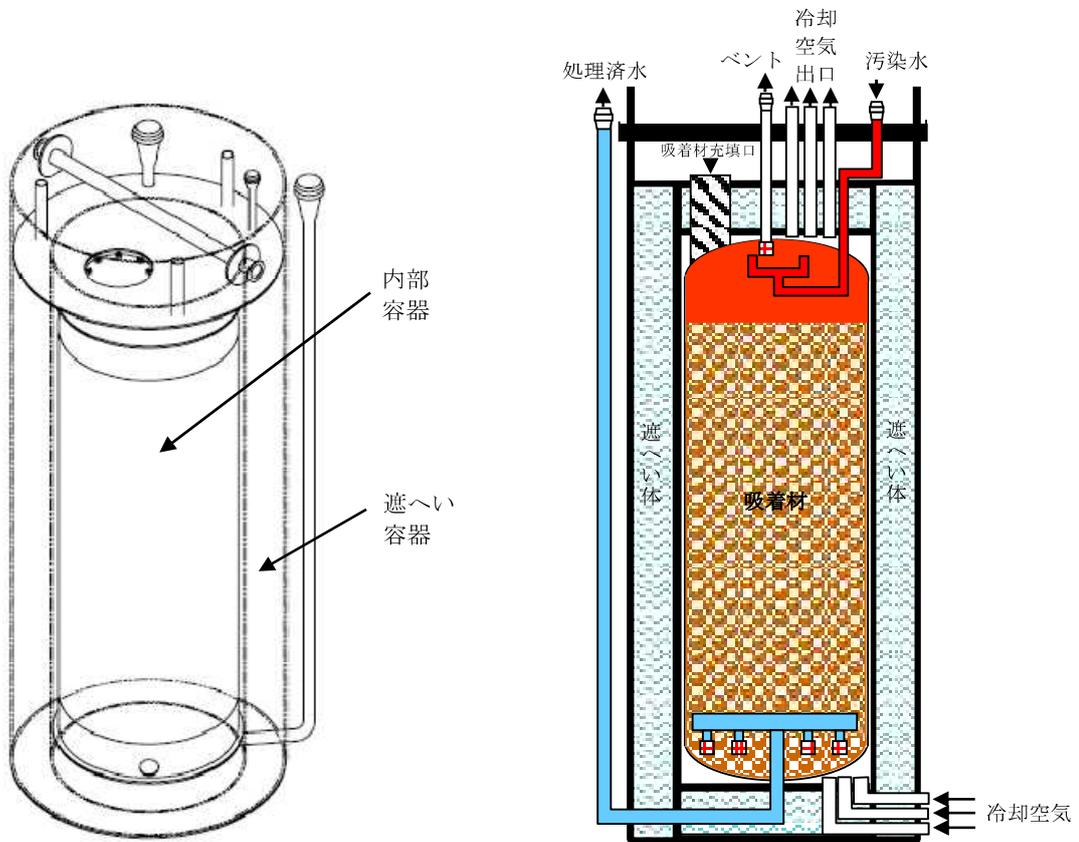
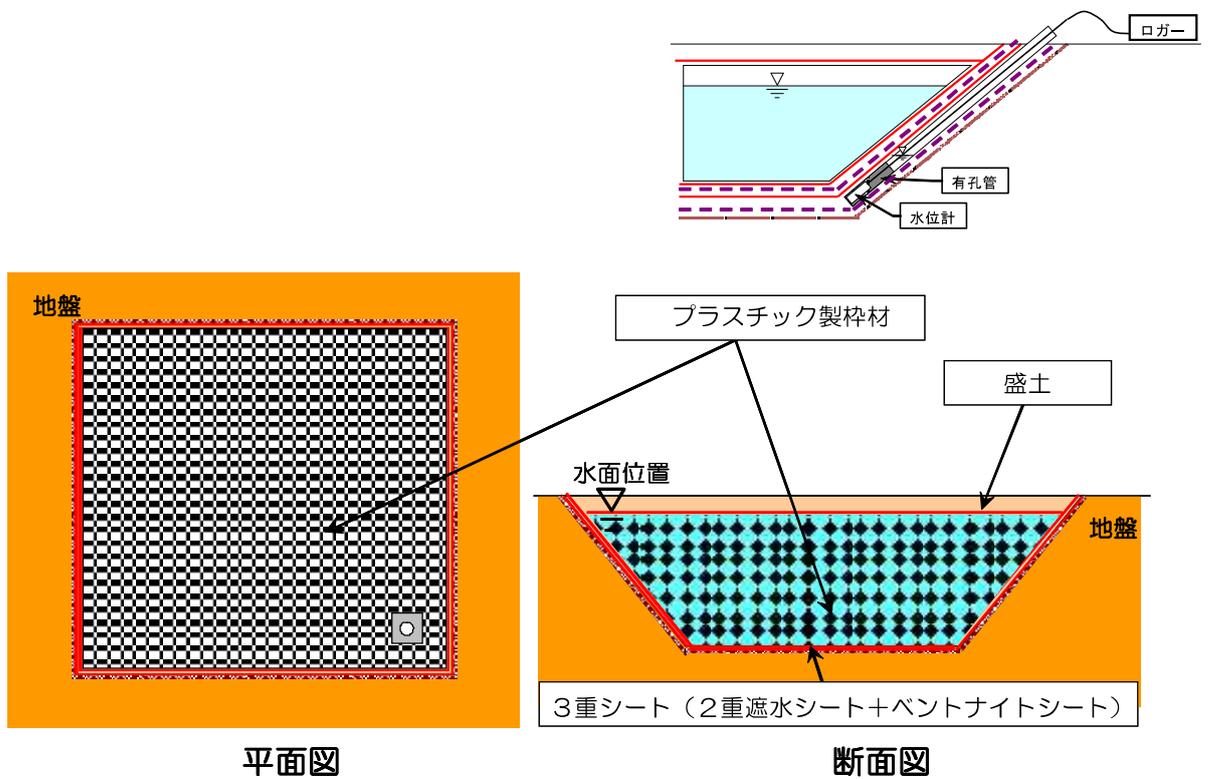


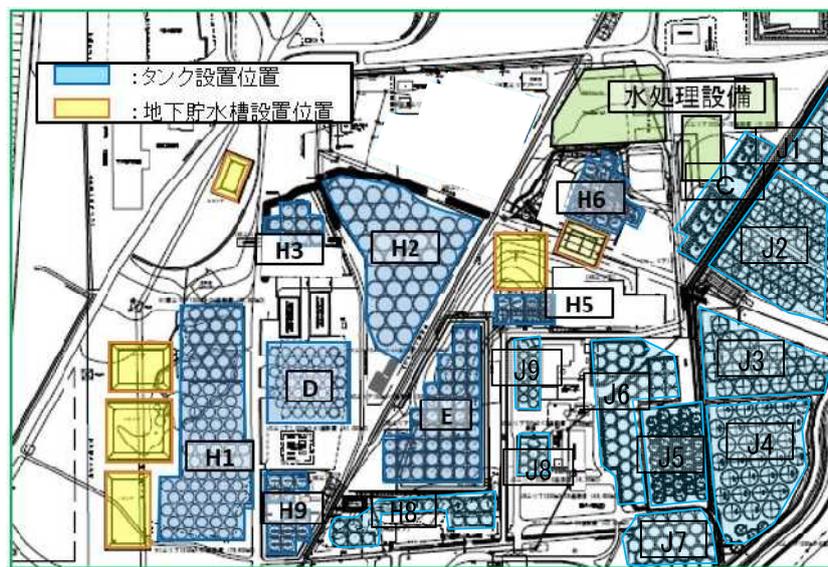
図-2 第二セシウム吸着装置の吸着塔外形図及び概要図



平面図

断面図

(a) 地下貯水槽概要



(b) 設置位置

図-3 地下貯水槽概要及び設置位置

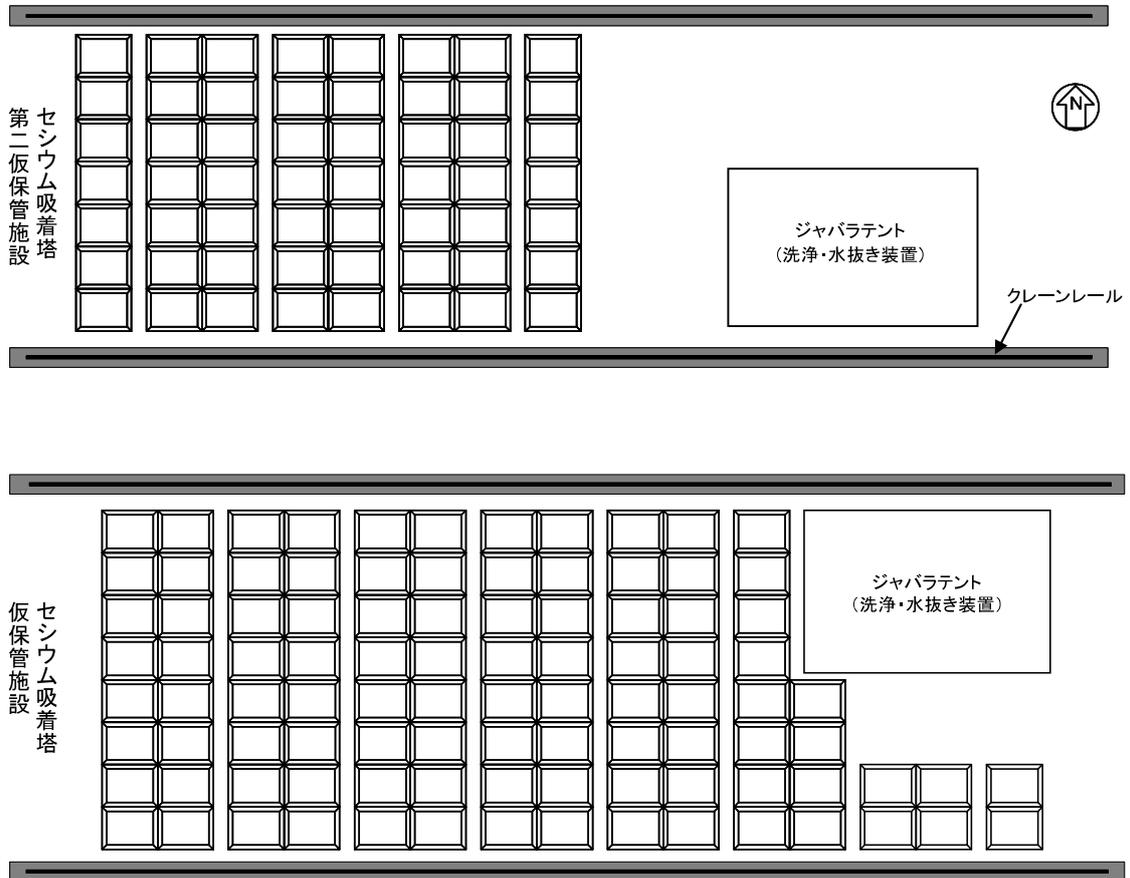
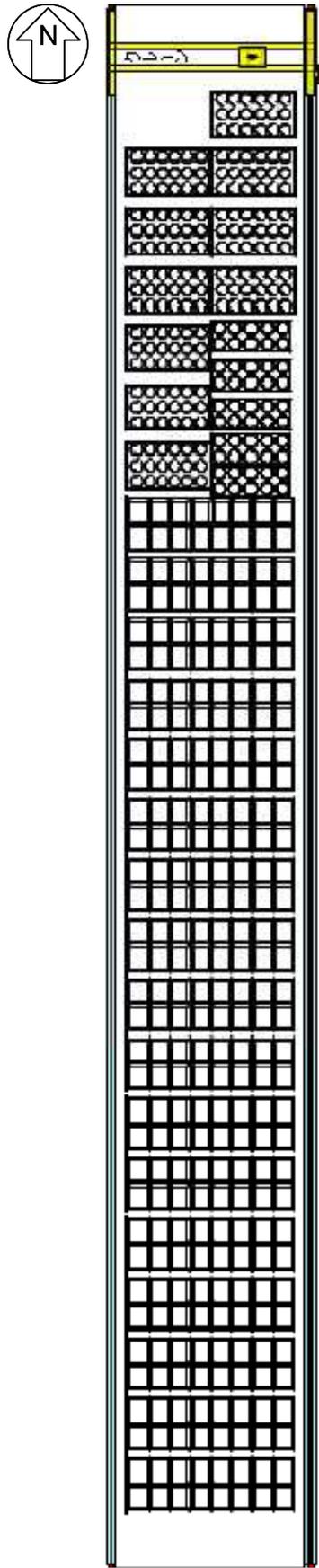
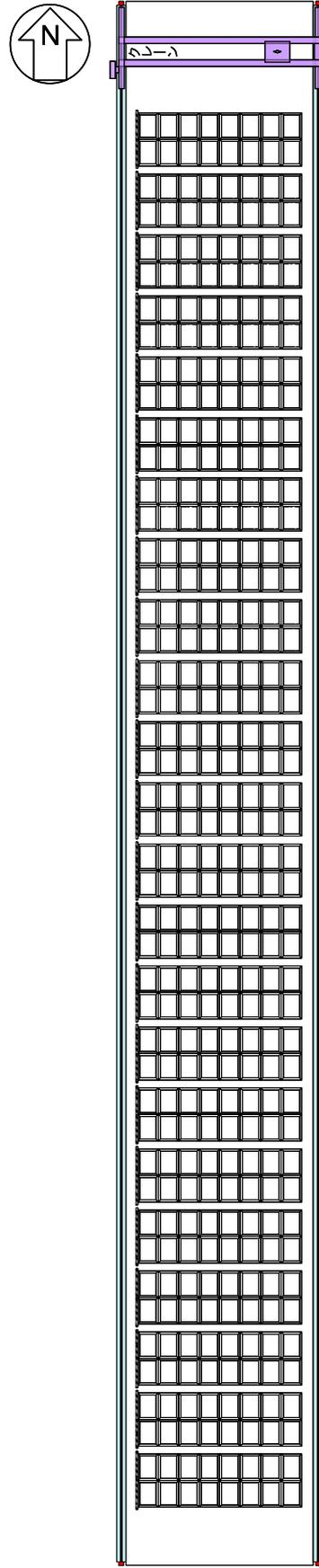


図-4 使用済セシウム吸着塔仮保管施設

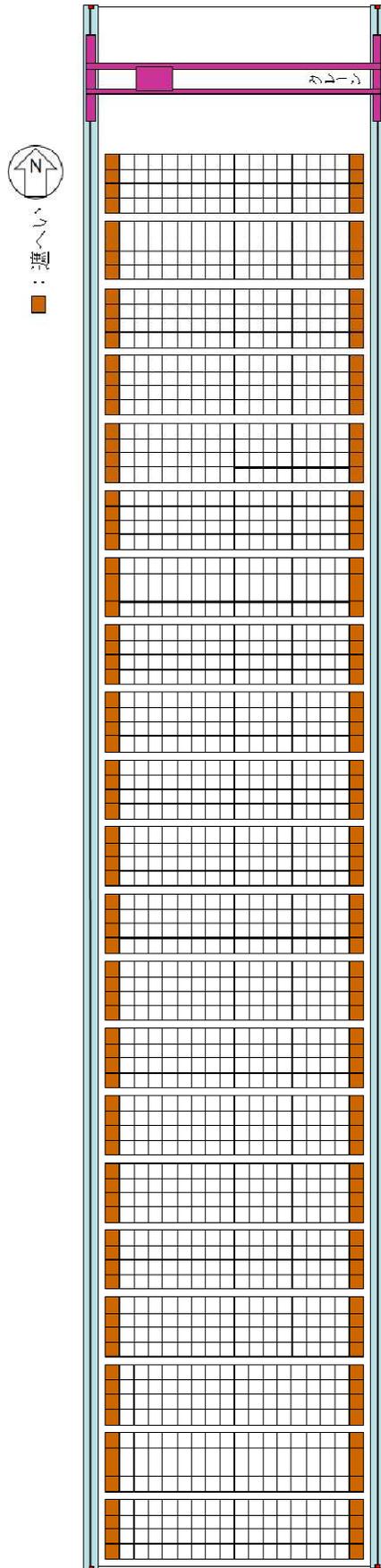


(a) 第一施設

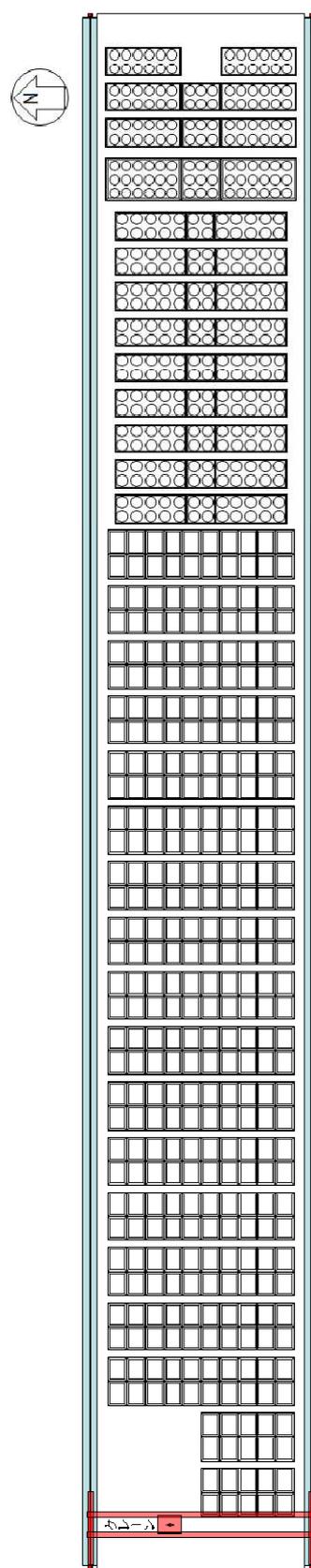


(b) 第二施設

図一5 使用済セシウム吸着塔一時保管施設概要図 (1 / 2)



(c) 第三施設



(d) 第四施設

図-5 使用済セシウム吸着培一時保管施設概要図 (2/2)

## 使用済セシウム吸着塔一時保管施設（第三施設）

## 1. はじめに

多核種除去設備及び増設多核種除去設備の沈殿処理生成物及び使用済みの吸着材を収容した高性能容器(以下、HIC という)は放射線を発するため適切に遮へいして保管する必要がある。使用済セシウム吸着塔一時保管施設（第三施設）（以下、第三施設あるいは本施設という）は高性能容器（タイプ2）を保管するために設置するものである。

将来、HICに収容する沈殿処理生成物をより安定した状態に処理できる設備について稼働時期の目途が得られた際には、設備稼働後も継続して保管が見込まれる HIC に対して数量やインベントリ等の評価を行い、評価結果を踏まえ適切な耐震性を確保した保管方法（補強策含む）を検討し、必要な措置を行う。

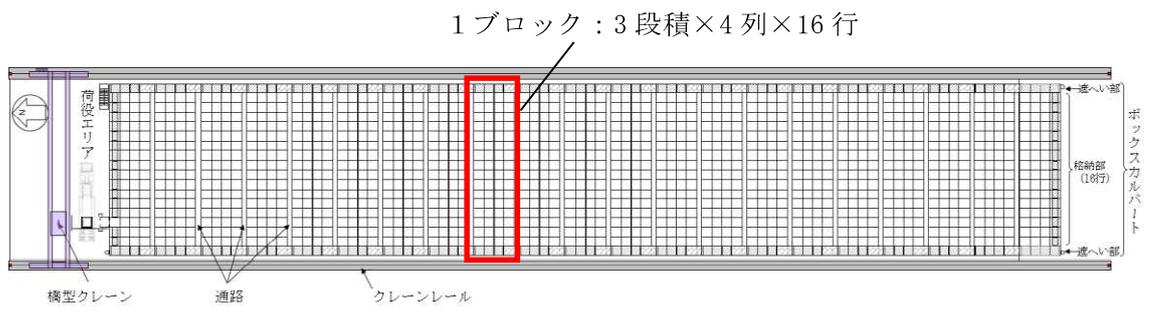
## 2. 基本設計

## 2.1 設計概要

本施設は HIC を取扱うための橋形クレーン、遮へい機能を有する蓋付きコンクリート製ボックスカルバート等により構成し、本施設における HIC の貯蔵体数は 4032 基（3 段積×4 列×16 行×21 ブロック）とする(図 1)。

なお、万一の HIC 落下破損による漏えい時に HIC を移設して漏えい物の回収等を行えるよう、十分な移設スペースを第二施設及び第三施設に確保する。

また、設置エリアを図 2 に示す。



第三施設 (平面図)



第三施設 (北面)



第三施設 (南面)

図 1 第三施設概要

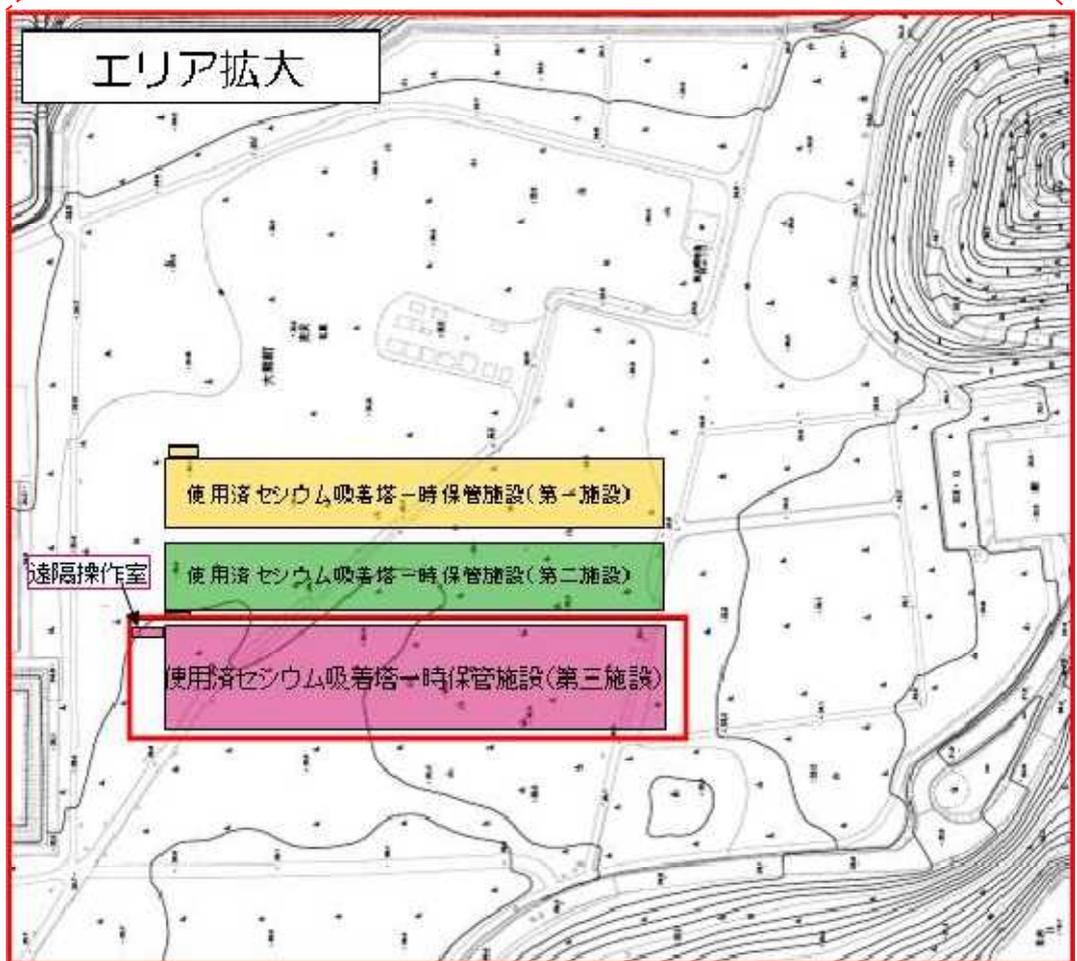
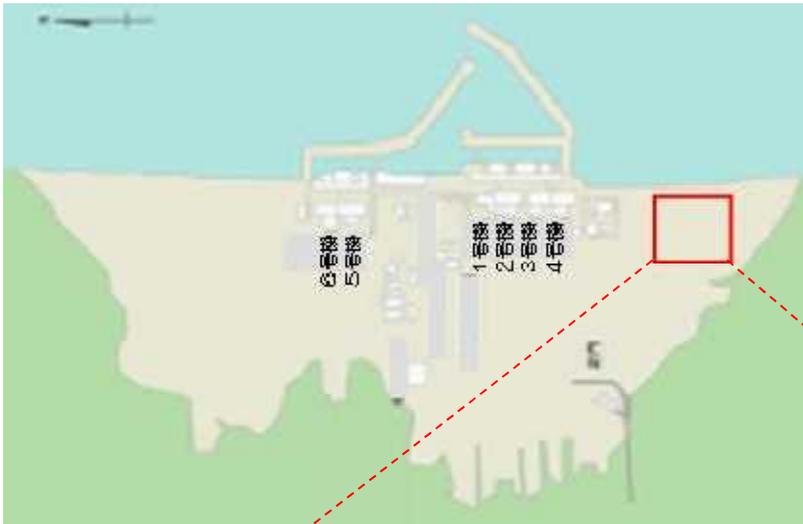


図2 設置エリア

## 2.2 設計方針

本施設は、以下の考慮を設計に反映している。

### (1) 放射性物質の漏えい及び管理されない放出の防止

本施設に格納する HIC はそれ自体、放射性物質が漏えいしない構造となっているものの、万一の漏えい発生時においても管理されない放出を防止できるよう、ボックスカルバートに漏えい拡大防止機能を持たせた設計とする。

### (2) 放射線遮へいに対する考慮

本施設は、敷地境界線量への影響を軽減するほか、放射線業務従事者等の線量を低減する観点からも、放射線を適切に遮へいする設計とする。

### (3) 可燃性ガスの滞留防止に対する考慮

本施設は、HIC 内の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。

### (4) 放射線防護に係わる被ばく防止措置

作業における被ばく低減ができるよう、HIC の格納に際しては視認性の高いカメラを用いた遠隔クレーン操作による荷役が可能な構成とする。

### (5) 運転員操作に対する設計上の考慮

本施設は、作業員の誤操作を防止するための適切な措置を講じた設計とする。橋形クレーンについては HIC 取扱作業範囲を逸脱しないようにリミットスイッチを取り付ける。

### (6) 検査可能性に対する設計上の考慮

本施設は、機器の重要度に応じた有効な保全ができるものとし、橋形クレーンについては、リミット停止機能および法令に基づく点検を実施する。HIC の移動、格納作業に用いる橋形クレーンは定期的な検査が可能なものとする。

## 2.2.1 移送中の落下を想定した HIC の健全性確認

本施設内で HIC を取扱うにあたり、HIC の落下防止策、万一を想定した HIC 落下時の衝撃緩和策および落下試験による落下時の健全性確認等を実施している。

### (1) 落下試験

HIC の健全性を確認する落下試験(試験条件と結果の詳細はⅡ-2-16-1 に記す)は、本施設に格納する HIC の移送経路(図 3)を網羅するよう計画・実施している。落下試験の結果、本施設で想定する全ての HIC 取扱い条件において落下を想定しても、HIC の健全性が保たれることを確認した。

また、万一の HIC 落下破損による漏えい時の対応として、HIC からの漏えい物の回収作業に必要な吸引車やボックスカルバート内にアクセスするための昇降設備等を配備し、吸引車の操作等に必要な要員を確保するとともに、手順書に基づいた漏えい物回収訓練及び吸引車の点検を定期的に行う。また、HIC 及び漏えい物の回収等においては、作業スペースを確保するために、破損した HIC だけでなく、周囲に格納されている HIC の移設も必要になる場合が想定されることから、十分な移設スペースを第二施設及び第三施設に確保する。移設スペースの基数は、パーティション設置による漏えい拡大防止や漏えい検出器による早期検知、回収作業の方法等を踏まえて手順書に明記する。

### (2) 本施設内における HIC 落下時の損傷防止策

橋形クレーンの巻上げリミットを HIC 落下試験高さ(9.5m)以下に設定する。また、HIC 吊上時に吊上げシャフトを使用し、吊上げシャフト内空と HIC 直径の隙間を小さくすることで、HIC の横倒れ・斜め落下を防止する。さらに、ボックスカルバート内空と HIC 直径の隙間についても小さくすることで、ボックスカルバート内での HIC の横倒れ・斜め落下を防止する。

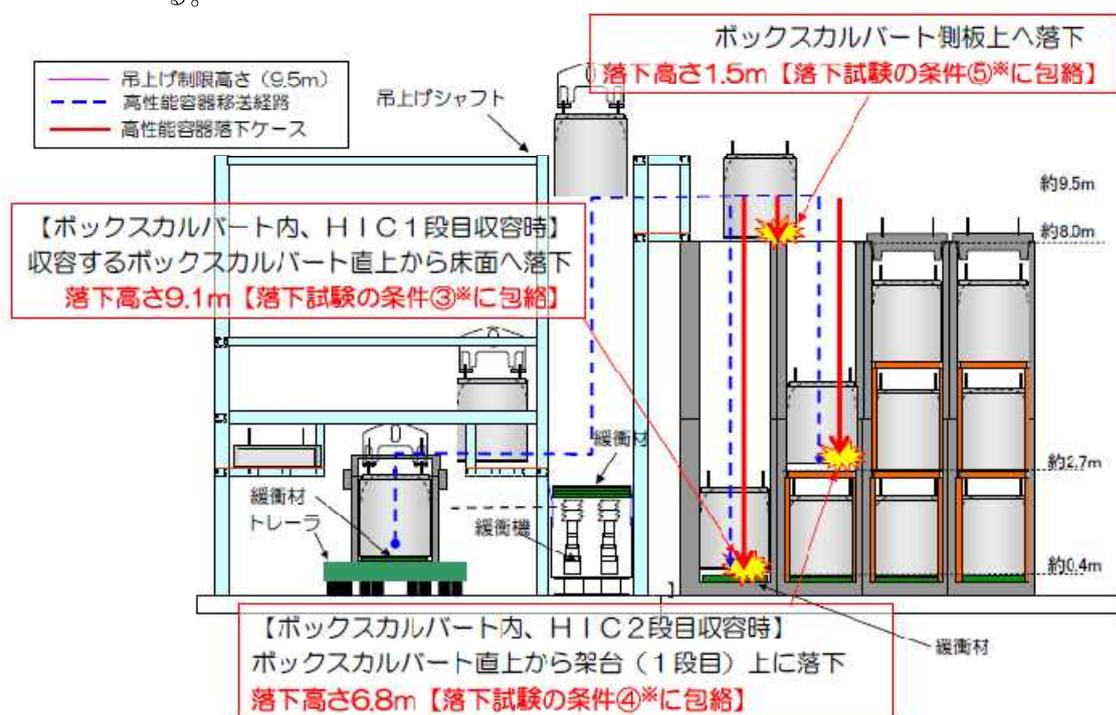
万一の落下時の衝撃を軽減するために、ボックスカルバート内底部、吊上げシャフト緩衝機上面、輸送用容器底部に緩衝材を設置する。なお、強風または地震により荷振れが生じた場合を想定しても、吊上げシャフト内およびボックスカルバート内におけるクリアランスは小さく、HIC が破損することはない。

### (3) 本施設外への HIC 落下防止策

本施設外への HIC 落下転落を防止するため、HIC を取扱う作業範囲上のボックスカルバート群外周部に転落防止架台(図 4)を設置している。また、HIC を格納する際、橋形クレーンの横行・走行リミットは HIC が転落防止架台へ接触する前に動作させるものとし、HIC 格納作業前に横行・走行リミットが動作することを確認する。なお、強風または地震に伴う荷振れにより、万一の接触を考慮した場合においても、落下試験を上回る水平荷重が HIC に加わることは考え難く、HIC の健全性に影響を及ぼすことはない。(クレーン構造規格で規定される風荷

重(風速 16m/s)が HIC に連続作用した場合を想定しても、HIC の荷振れは約 18cm 程度に収まることになる。万一接触する場合、転落防止架台の傾斜部材と HIC 補強体の底板外周部が接触点となる。補強体の底板は、高さ 3.1m から角棒への落下試験(約 7.8m/s)においても HIC を保護できるものであることを確認しており、HIC の荷振れにより HIC の健全性に影響を及ぼすことはない。

また、HIC 取扱に関しては、手順書に基づき、専任監視員を配置し、クレーンの過巻上げ、横行・走行の逸脱、積重ね用架台設置忘れ等が生じぬよう監視する。



※ 落下試験条件及び結果の詳細は、II-2-16-1 添付資料 5 別添-4 参照

図3 第三施設における HIC 移送中の落下を想定した HIC の健全性確認

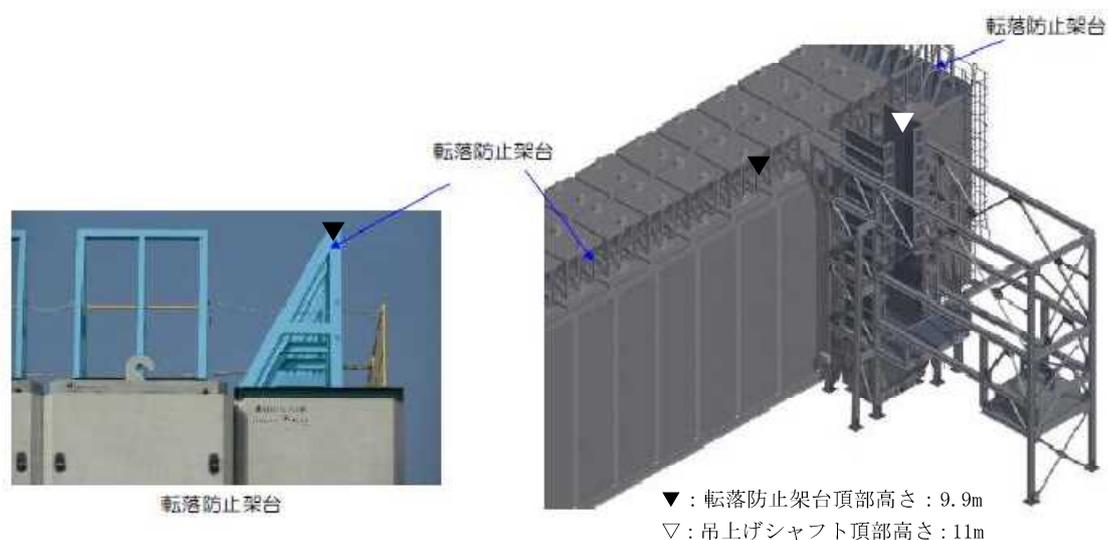


図4 転落防止架台

## 2.2.2 漏えい発生防止，拡大防止，検知機能

HIC の耐紫外線性については、「2.16.1 添付資料－5」で示す通り，使用前の製造から工場出荷までの紫外線照射時間管理および紫外線が当たらないボックスカルバート内で HIC を貯蔵することを踏まえると，有意な劣化はないと判断できる。

格納中 HIC の  $\beta$  線による放射線劣化に対しては，HIC を構成するポリエチレンの電子線照射及び材料試験を行い，HIC 表面の積算吸収線量が 2000kGy (※) までに対して健全性を確認できている。今後，更なる積算吸収線量における健全性について評価を実施する。

※ 内包する放射能濃度が最も高い HIC の想定吸着量で評価すると貯蔵期間として約 10 年相当

漏えい拡大防止として，ボックスカルバートは壁と底板を一体とした RC 構造であり，HIC，HIC の全容量を受けきる HIC 補強体に次ぐ，第三の漏えいバリアとなっている。

万一，漏えいが発生した場合に浸漬する可能性のある下部材内面には防水塗装を施し，ボックスカルバート間の目地についても，防水施工を実施している(図5)。

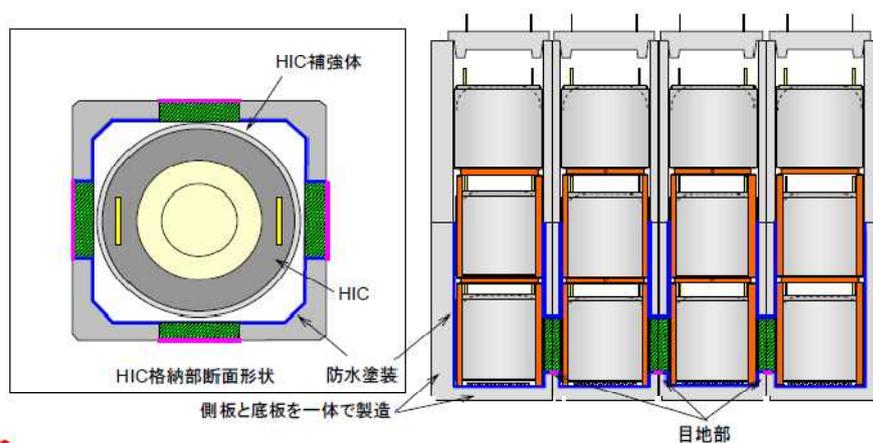


図5 ボックスカルバート概要図

吸気孔の設置高さは，ボックスカルバート内で HIC 1 基が全量漏えいした場合に，漏えい物が当該ボックスカルバート内のみで保持されたとしても，液面が吸気孔の内面下端より低くとどまり，吸気孔が流出路とならないよう配置している。漏えい発生時には，漏えい物は通気口を通して隣接するボックスカルバートに流れ，液面はより低くとどまる。漏えい拡大防止のための防水施工による水密化単位である 4 列×8 行のボックスカルバートは，9 基の HIC の同時漏えいに耐えうることになる。仮に一ヶ所のボックスカルバートで 3 段積み HIC 全てが漏えいした場合でも，漏えい物は通気口を通じて隣接するボックスカル

バート内へ流れ出ることから、吸気孔を通してボックスカルバート外へ漏れ出ることはない（図 6 (a), (b)）。

また、HIC 補強体とボックスカルバート内壁が接する可能性のある位置と吸気孔の配置位置は水平方向に離してある。（図 6 (c)） 中段，上段の HIC が漏えいし、かつ、漏えい物が HIC 補強体から溢れ出してボックスカルバートの内壁を伝い落ちた場合においても、内壁には漏えい物が真下に流れるように撥水性のある塗装を施すことから、吸気孔を通じてボックスカルバート外へ漏れ出ることはない。

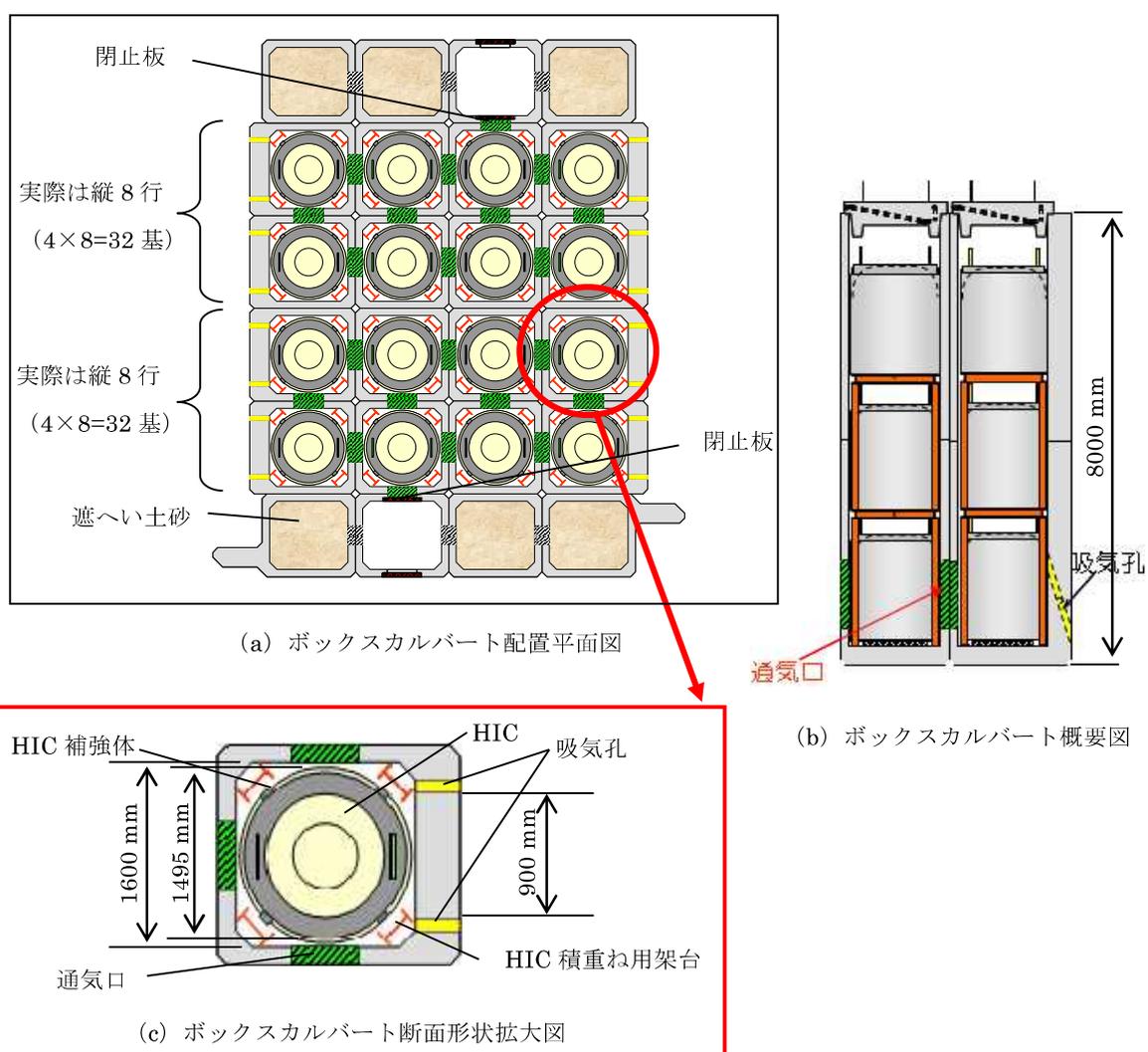


図 6 ボックスカルバートおよび HIC 概要図

格納中の HIC からの漏えい検出については、HIC1 基の全量漏えいにおいて漏えいを検出できるよう、漏えい検出装置を設置する（図 7）。漏えいを検出した場合には、免震重要棟集中監視室等に警報を発生し、適切な対応を図る。

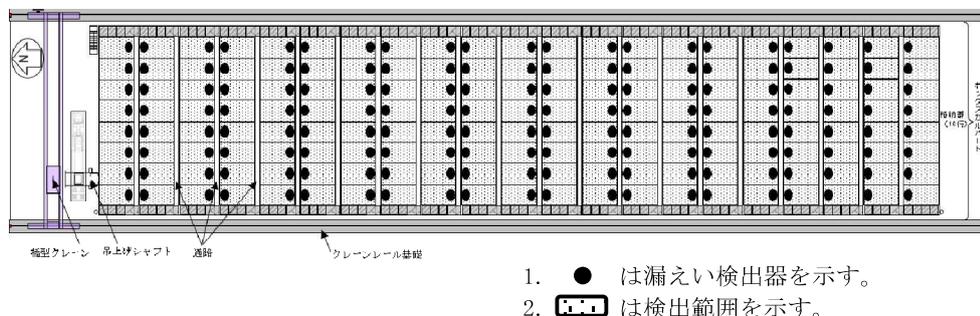


図 7 漏えい検出器設置図

なお、保管中の HIC については念のため、液体を内容物としている HIC のうち、高線量で発生数が多いスラリー（鉄共沈処理）入り HIC 及び低線量ながら発生数が最も多いスラリー（炭酸塩沈殿処理）入り HIC から劣化が進みやすいと想定される線量の高いものを複数ずつ選定し、これらを対象に、第二施設における調査\*と同様に、定期的に漏えい有無を確認する。

※ 第二施設に保管中の HIC（平成 25 年 4 月に保管開始）については、これまで平成 25 年 5 月、6 月、9 月、12 月、平成 26 年 6 月に調査を行い、いずれも漏えいがないことを確認している。

吊上げシャフト内での万一の HIC の漏えいに対しても、吊上げシャフト内に設置された緩衝機カバーが受けパンの役割を果たす設計としている。HIC からの漏えい物はカバー内に導かれ HIC 内の全量を受けきれの容量を保有する。（図 8）

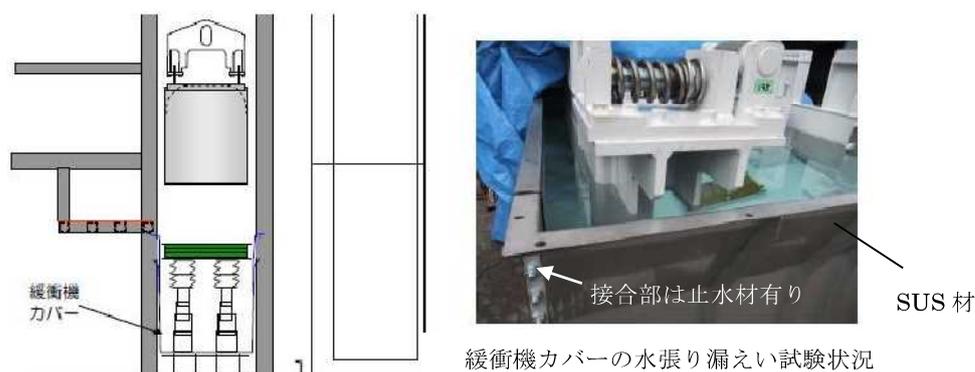
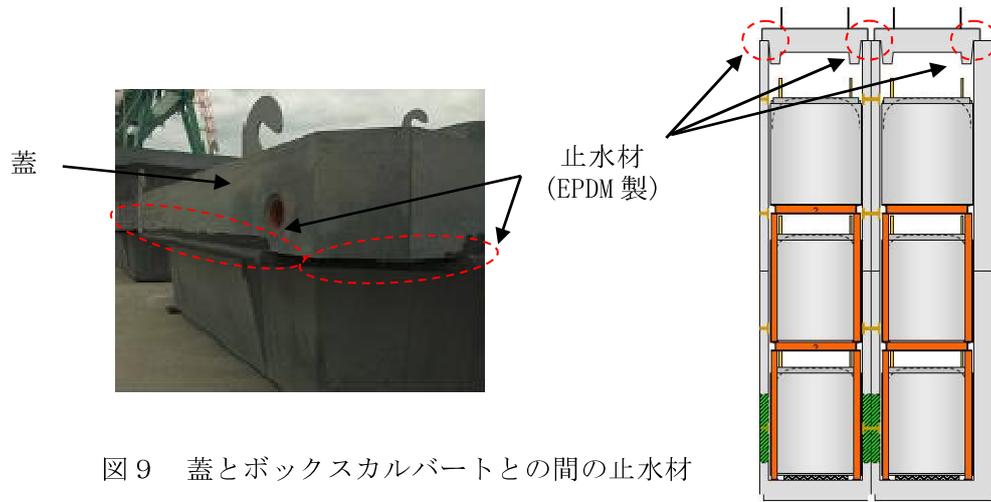


図 8 吊上げシャフト内緩衝機カバー概要

なお、蓋とボックスカルバートとの間には止水材を設置しており、雨水等が浸入しない構造としている（図 9）。そのため、万一ボックスカルバート内で HIC からの漏えいが発生した場合においても、ボックスカルバート外の雨水とは隔離されており、蓋が屋根の役割を果たす。



### 2.2.3 遮へい機能

作業時の被ばく及び敷地境界線量への影響を軽減した設計とする(図10)。

#### (1) 作業被ばく低減

HICは遠隔クレーン操作で格納する。また作業者が通りうる通路側はボックスカルバートの壁厚を150mmから400mmに増して線量を軽減しており、HIC格納後の通路部線量は最大 $10\mu\text{Sv/h}$ 程度と評価している。

#### (2) 敷地境界線量への影響軽減

上方に厚い蓋を設け、高線量HICを下段・中段の内部に配置し、高線量HICから上方や通路側へ放出される放射線を上段及び通路に面する位置に配する低線量HICで遮へいする。

また、施設東西端のボックスカルバート内に遮へい土砂を充填する。\*

\*ボックスカルバート内へのアクセスのため、一部は空運用とする。

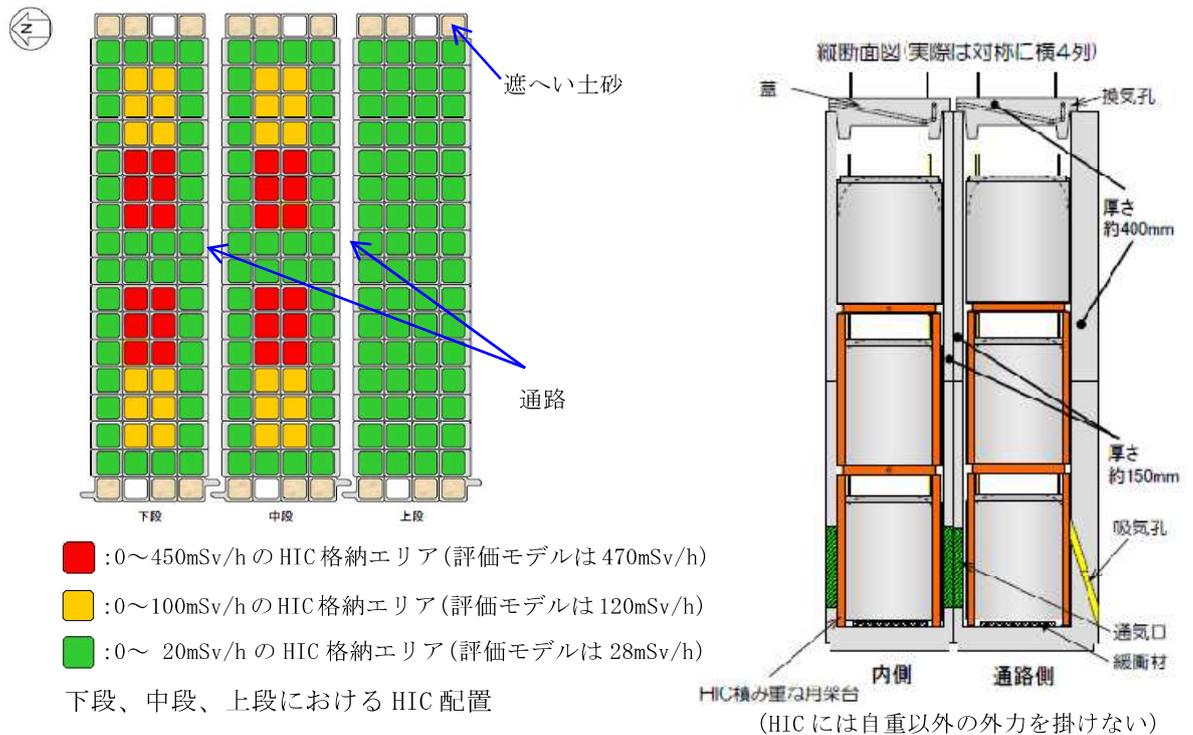


図10 ボックスカルバート概要図

敷地境界線量評価に際しては、高線量HICとして「Ⅲ特定原子力施設の保安 第3編 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」表2.2.2-1におけるスラリー(鉄共沈処理)入りHIC504体及び吸着材3入りHIC504体を、低線量HICとして同じくスラリー(炭酸塩沈殿処理)入りHIC3024体をモデル化(図10は1ブロック分のみの配置を示す)している。

2.16.1 添付4別添2に示されたHICの線量評価の上限値にもとづき、スラリー

一（炭酸塩沈殿処理）より HIC 容器表面線量が小さい吸着材 1, 4 及び 5 は低線量 HIC と、吸着材 3 より線量が低くスラリー（炭酸塩沈殿処理）より線量が高い吸着材 2 及び吸着材 6 は吸着材 3 とみなして高線量 HIC として扱っている。

スラリー（炭酸塩沈殿処理）及びスラリー（鉄共沈処理）の側面表面線量はそれぞれ 28mSv/h, 120mSv/h と評価されており、保管施設への格納時の各 HIC の側面表面線量実測値がこれ以下のもの（保守的に境界値をそれぞれ 20mSv/h, 100mSv/h とする）は、その測定値に応じてより低線量の HIC とみなして配置することが可能である。また高線量 HIC を配置する場所に低線量 HIC を配置することは可能とする。

以上、図 10 に示した配置を元に、「Ⅲ特定原子力施設の保安 第 3 編 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」に記載の方法にて評価した結果、第三施設の最寄りの評価点 (No. 7) における直接線・スカイシャイン線の評価結果（表 1）は年間約 0.0229mSv となる。

表 1 第三施設から敷地境界への線量影響

評価点	評価地点までの距離 (m)	年間線量 (mSv/年)
No. 7	約 180	約 0.0229

2.2.4 HIC 格納時における崩壊熱除去機能，水素滞留防止機能

ボックスカルバートは，下部に吸気孔および通気口，蓋に換気孔を設け，崩壊熱及び水素を，HIC 内容物の発熱によるチムニー効果と水素の浮力による上昇流により，自然換気できる設計としている(図11)。HIC を格納する際の配置は，HIC 格納時における温度評価「II 2.16 放射性液体廃棄物処理施設及び関連施設」の評価体系に記載する発熱量を超えない配置とする。

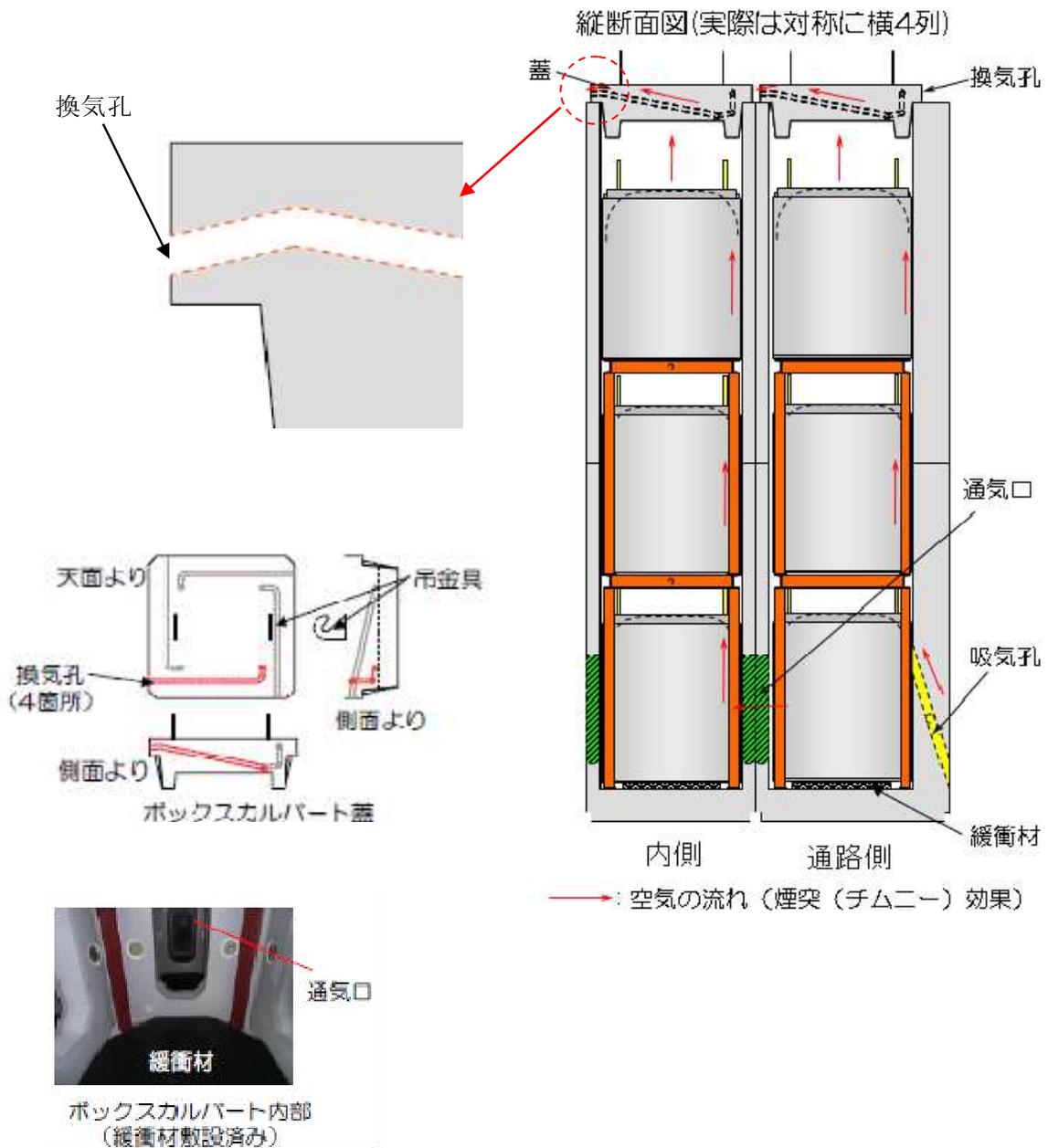


図11 ボックスカルバート内の空気の流れ

### 2.2.5 耐震性

本施設を構成するボックスカルバートは、「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。なお参考評価として、耐震 S クラス相当の水平震度 (0.60) においても健全性が維持されることを確認した。ボックスカルバートは、図 1 2 に示すように 4 列×9 行を単位として相互に連結して転倒し難い構造としている。またボックスカルバートの内空と格納する HIC 直径との隙間は小さいので、ボックスカルバート内の HIC が転倒することはない。

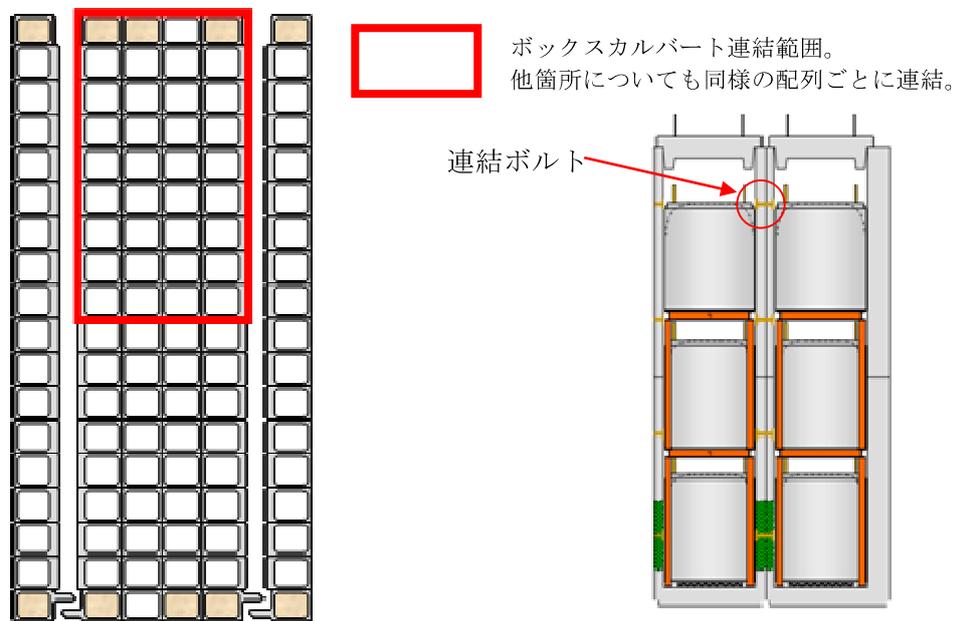


図 1 2 耐震性評価モデル範囲

#### (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 2)。

表 2 連結ボルトの引抜力評価結果

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		

## (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 HIC 9 6 基<sup>\*</sup>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 3)。

※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 3 2 箇所への格納量

## (3) 滑動評価

ボックスカルバートに対して、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、水平震度 0.36 では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小さいことから、滑動しないことを確認した(表 3)。水平震度 0.60 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、滑動すると評価されることから、別途すべり量の評価を実施した。

表 3 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
第三施設 (HIC96 基とボックスカルバート 36 基)	転倒	0.36	$2.8 \times 10^4$	$7.4 \times 10^4$	kN・m
		0.60	$4.6 \times 10^4$		
	滑動	0.36	0.36	0.40	—
		0.60	0.60		

## (4) すべり量評価

すべり量は、ボックスカルバート群の設置床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。評価の結果すべり量が隣り合うボックスカルバートの距離(許容値)を下回ることを確認した(表 4)。

表 4 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
ボックスカルバート	すべり量	0.60	57.5	400	mm

(5) 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。

また、吊上げシャフト内の緩衝機カバーについても、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5、表6）。

表5 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	引抜き	0.36	3,182	31,790	N
		0.60	9,888		

表6 吊上げシャフト内緩衝機カバーの評価結果

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 緩衝機カバー	転倒	0.36	36	71	kN・m
		0.60	60		

(6) 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7）。

表7 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	$7.05 \times 10^5$	$1.85 \times 10^6$	kg・m
		0.60	$1.17 \times 10^6$		

## 2.2.6 基礎

第三施設の基礎は、地盤改良による安定した地盤上に設置されており、十分な支持力\*を有する地盤上に設置している（極限支持力>鉛直荷重）。

また、許容支持力（安全率：2）も鉛直荷重を上回ることを確認した。

### (1) 2ブロック分のボックスカルバートを設置する基礎に対する評価

極限支持力（地震時）：212,500（kN）

許容支持力（地震時）：106,250（kN）

鉛直荷重：80,500（kN）

### (2) 1ブロック分のボックスカルバートを設置する基礎に対する評価

極限支持力（地震時）：118,000（kN）

許容支持力（地震時）：59,000（kN）

鉛直荷重：41,200（kN）

※：支持力の算定式は「社団法人 日本道路協会 道路橋示方書・同解説IV下部構造編」に準拠

## 2.2.7 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8）。

表8 連結ボルトの引抜力評価結果

名称	評価項目	水平 震度	鉛直 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	0.60	0.30	56	184	kN

### (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HIC9.6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9）。

※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

表9 耐震評価結果

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 (HIC96 基とボックスカルバート36基)	転倒	0.60	0.30	$4.6 \times 10^4$	$5.2 \times 10^4$	kN・m

(3) すべり量評価

すべり量は、ボックスカルバート群の設置床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。評価の結果すべり量が隣り合うボックスカルバートの距離(許容値)を下回ることを確認した（表10）。

表10 すべり量評価結果

機器名称	評価項目	算出値	許容値	単位
ボックスカルバート	すべり量	101	400	mm

(4) 基礎

第三施設の基礎は、地盤改良による安定した地盤上に設置されており、十分な支持力<sup>\*</sup>を有する地盤上に設置している（極限支持力>鉛直荷重）。

(1) 2ブロック分のボックスカルバートを設置する基礎に対する評価

極限支持力（地震時）：167,358（kN）

鉛直荷重：104,571（kN）

(2) 1ブロック分のボックスカルバートを設置する基礎に対する評価

極限支持力（地震時）：87,000（kN）

鉛直荷重：53,400（kN）

※：支持力の算定式は「社団法人 日本道路協会 道路橋示方書・同解説IV下部構造編」に準拠

(5) 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 1 1）。なお、吊上げシャフト架台アンカーボルトについては、2.2.5(5)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ため値は変わらない。

表 1 1 吊上げシャフト架台とシャフト内緩衝機アンカーボルトの評価結果

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	引抜き力	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	引抜き力	0.60	0.30	2,141	31,790	N

(6) 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 1 2）。

表 1 2 第三施設クレーンの評価結果

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	$1.17 \times 10^6$	$1.29 \times 10^6$	kg・m

(1)～(6)の評価結果より、ボックスカルバートの健全性を確保できることから、ボックスカルバートに格納された HIC が破損することはない、漏えいする事象は起こらない。

## 2.3 自然災害対策等

### (1) 津波

使用済セシウム吸着塔一時保管施設（第三施設）は津波が到達しないと考えられる T.P. 約 33.5m 以上の場所に設置する。

### (2) 豪雨・台風・竜巻等

豪雨の場合においては、止水材を施したボックスカルバートの蓋により、雨がボックスカルバート内に入り込まない設計としている。また、ボックスカルバートおよび蓋等は重量物であり、台風・竜巻等の強風によって容易に動くことはない。

なお、豪雨・台風・竜巻等のような格納作業の安全性が損なわれるおそれのある荒天に対して、作業中止基準を設ける。

### (3) 積雪

ボックスカルバートは RC 構造であり、福島県建築基準法施行細則に基づく積雪荷重に対する強度は十分高い。

### (4) 落雷

クレーンにて HIC 格納時、万一、落雷が発生し電源停止となっても、HIC を吊った状態で停止し、HIC が落下することはない。

### (5) 火災

本施設は鉄筋コンクリートあるいは鋼製構造物からなり、また HIC には鋼製補強体を付しており、火災が発生する可能性は低いですが、初期消火の対応ができるよう、近傍に消火器を設置する。

使用済セシウム吸着塔一時保管施設（第三施設）に係る確認事項

使用済セシウム吸着塔一時保管施設（第三施設）に係る主要な確認事項を表 1 3 及び表 1 4 に示す。

表 1 3 確認事項（主要構造物）

確認事項	検査項目	確認内容	判定基準
構造検査	材料検査	主要構造物（蓋・ボックスカルバート）における主要材料を品質記録にて確認する。	蓋：比重 3.2 以上 ボックスカルバート： 比重 2.3 以上
	寸法検査	主要構造物（蓋，ボックスカルバート）における主要厚さ寸法を品質記録にて確認する。	蓋：約 400mm 壁：約 400mm/約 150mm
	外観検査	各部の外観を確認する。	有意な欠陥がないこと
	据付検査	主要構造物が実施計画書に記載のとおり据付けされていることを品質記録または目視にて確認する。 ・連結ボルト ・緩衝材 ・遮へい土砂 ・換気孔 ・吸気孔 ・通気口	実施計画のとおり据付されていること
	地盤支持力確認	支持力試験にて，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。
機能検査	橋形クレーン機能検査	橋形クレーンが実施計画書記載のとおり機能することを確認する。	横行・走行：転落防止架台に HIC が接触する前に横行・走行リミットが動作し，クレーンが停止すること。 巻上げ：HIC 底部ーボックスカルバート設置床の高さが 9.5m 以下となるよう制限できること。
	容量確認	実施計画書記載のとおり HIC 保管容量を確認する。	実施計画書記載のとおり HIC 保管容量があること。

表 1 4 確認事項（漏えい検出装置及び自動警報装置）

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
構造強度	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	検出器の据付位置，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。
機能	漏えい警報確認	漏えい信号により，警報が発生することを確認する。	漏えいの信号により，警報が発生すること。

以上

## ボックスカルバート内等での HIC 破損による漏えいへの対処

### 1. はじめに

第三施設において、万一の取扱い異常等により、ボックスカルバート内等で HIC からの漏えいを生じた、あるいはその疑いのある場合、当該事象に対処する方法の考え方を以下に示す。起点事象としては HIC を格納作業中に落下させてしまった場合が想定される。

### 2. 想定する状況

ケース 1 : あるボックスカルバート内で HIC が損壊して内容物である沈殿処理生成物（スラリー）が漏えいしている。漏えい量が多く、ボックスカルバート下部材の通気口を通して隣接ボックスカルバート内へ漏えい物が流入しているところがある。なおボックスカルバートは防水されており外部に漏えい物が漏れることはない。

ケース 2 : 吊上げシャフト内で緩衝機上へ HIC が落下し底部が損壊して漏えいしている。漏えい量が多く、緩衝機カバー内に漏えい物が流れ落ちている。なお同カバーは水密であり外部に漏えい物が漏れることはない。

### 3. 対応方針

#### ケース 1 の場合

- (1) 内部の状況を遠隔観察で把握する。
- (2) 観察事実をもとに対処方針を検討し、作業員の被ばくを抑制しつつ、汚染拡大を防止して実施可能な作業計画をたてる。
- (3) ボックスカルバート内の漏えい物を回収し、除染する。

#### ケース 2 の場合

- (1) 接近して観察可能であるが、線量が高い場合はカバー外周に遮へいを設けて状況を把握する。
- (2) 観察事実をもとに対処方針を検討し、作業員の被ばくを抑制しつつ、汚染拡大を防止して実施可能な作業計画をたてる。
- (3) 緩衝機カバー内（水密）の漏えい物を回収し、機構部を洗浄、除染し復旧する。

なお損壊した HIC に対する処置は(2)の計画と並行して検討するものとして、本資料内では取り扱わない。

### 4. 対応ステップ（括弧内は留意項目）

ケース 1 を例に示す。

- (1) 事案が発生したボックスカルバート内をクレーンのカメラで観察する。（作業休止時

等においてはボックスカルバートのふたを閉止する。また降水時は作業しない。必要に応じて内部の放射線測定を行う(以下同じ。)

- (2) 漏えい物に浸っていない HIC (中段、上段など) や積重ね用架台を吊出し、HIC は他のボックスカルバート内に格納し、積重ね用架台はトレーラエリア等に仮置きする。(格納/仮置き前にスミア法等で汚染のないことを確認する。) 漏えい物に脚が浸っている積重ね用架台は、ボックスカルバート上に吊上げた時点で汚染ふき取りのうえ当該部を養生し除染作業のできる構内エリアに移送する。
- (3) 再度クレーンカメラあるいは吊下げ式カメラ(要照明。以下同じ)で内部を観察し、通気口の底部付近まで漏えい物の液面があるかを把握する。
- (4) 前項観察結果をもとに、周囲のボックスカルバートへの漏えい物の越流状況を評価し、周囲の HIC、積重ね用架台の取出し方針を決定する。(事案発生位置の全方位で越流がない場合でも、当該位置での状況を観察できるよう最低一箇所は全内容物を取り出すこととする。)
- (5) 前項での決定に基づき取出しを行う。(留意事項は(2)と同じ。)
- (6) 内容物を取出したボックスカルバートにクレーンカメラあるいは吊下げ式カメラを投入し、事案発生部の HIC の状況を詳細に観察する。可能であればクレーンで HIC を最小限吊上げて底部状況等を把握する。
- (7) 以上で得られた情報をもとに、それ以降の漏えい物回収・除染、当該 HIC の回収、汚染拡大防止策、作業被ばく軽減策等を含む作業計画を立て、関係者間で合意を得る。
- (8) 状況に応じ、東西遮へい部のアクセス開放あるいは無汚染カルバートへの昇降設備設置等、人のアクセスを確立する。(放射線量に応じた離隔、作業時間短縮性などを考慮する)
- (9) 漏えい物の回収装置を準備する。漏えい物の量、アクセス性に応じて既設の吸引装置や吸引車の活用など、設計は変わる。
- (10) (以下は周辺部からアクセスしてゆくことを想定した例である。) アクセス経路に沿って照明を設ける。また、途中で靴、手袋等を交換できるチェンジングプレイスを設け、漏えい物に接する作業に伴う汚染拡大の防止を図る。
- (11) 漏えい物の越流範囲の最遠部のボックスカルバートに対して、隣の無汚染のボックスカルバートから漏えい物回収を行う。概ね回収できたら緩衝ゴムの上の残留物を軽くふき取り、表面をシート養生する。引き続きこのシート養生部を足場として次のボックスカルバートの漏えい物回収を進めてゆく。
- (12) 事案が発生したボックスカルバートには HIC が残っているほか、線量も最も高いと想定される。このため当該箇所については上部からのアクセスを優先する。高揚程の小型水中ポンプを隅角に投入する等して漏えい物のある程度回収することが望ましい。HIC からの漏えいが止まったと判断できるまで、当該カルバートでの漏えい物回収を継続する。

- (13) HIC からの漏えいが止まったら当該 HIC を吊上げ回収する。事前にボックスカルバート上部を養生する。(風雨のない日を選んで作業する。)
- (14) ボックスカルバート上で HIC を養生し、吊上げシャフト経由でトレーラ上の遮へい容器に回収する。(遮へい容器には事前に養生を施す。)
- (15) 事案発生ボックスカルバート内の漏えい物を回収する。
- (16) 関係するボックスカルバート内の緩衝ゴムは汚染しているため撤去する。
- (17) ボックスカルバート内をふき取り、清水で拭い、除染する。スミア法で汚染の有無を確認する。必要があれば塗装を削り落とし、再塗装する。
- (18) 新品の緩衝ゴムを敷設する。
- (19) 復旧状態を検査する。
- (20) 供用を再開する。

ケース 2 の場合、吊上げシャフトはアクセス性は良いものの遮へいがないため追加遮へいを設けること、外気にさらされることから乾燥・ダスト化せぬよう若干量の清水を定期的に散布する等の配慮が必要となる。損壊した HIC は漏出停止が確認できた時点で養生のうえ、最寄りのトレーラエリアで輸送用遮へい容器内(事前養生する)に回収する。緩衝機カバーは 3m<sup>3</sup>の水張り・漏えい試験済みであり、吊上げシャフト内での漏えい物は重力でカバー内に流下、貯留される構造となっている。3m<sup>3</sup>貯留時の液面より高い位置にある、緩衝機メンテナンス口の閉止板を開けることで、カバー内の漏えい物は容易に回収可能である。また漏えい物回収後に緩衝機等を清水で洗浄してからカバーを分解することで、緩衝機のメンテナンス、復旧ができる。カバーはパッキンを交換のうえ組立て、再度水張り・漏えい試験を行って供用に復する。

## 5.おわりに

以上のように、第三施設においてはボックスカルバートや吊上げシャフトの緩衝機カバーが堰の機能を有していることから、漏えいが発見された場合でも十分な調査をもとに計画的な作業を進める時間的余裕があると考えられ、汚染拡大防止(環境への流出防止)と作業被ばく軽減を両立した漏えい水回収、除染が可能になると考えられる。

以上

## 2.16 放射性液体廃棄物処理施設及び関連施設

### 2.16.1 多核種除去設備

#### 2.16.1.1 基本設計

##### 2.16.1.1.1 設置の目的

放射性液体廃棄物処理施設及び関連施設は、汚染水処理設備の処理済水に含まれる放射性核種（トリチウムを除く）を十分低い濃度になるまで除去する多核種除去設備、多核種除去設備の処理済水を貯留するタンク、槽類から構成する。

多核種除去設備は、処理済水に含まれる放射性核種（トリチウムを除く）を『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』に定める周辺監視区域外の水中の濃度限度（以下、「告示濃度限度」という。）を下回る濃度まで低減する。

なお、多核種除去設備の性能を確認する試験（以下、「確認試験」という。）において、多核種除去設備が上記性能を有する設備であることについて確認した。

##### 2.16.1.1.2 要求される機能

- (1) 発生する液体状の放射性物質の量を上回る処理能力を有すること。
- (2) 発生する液体状の放射性物質について適切な方法によって、処理、貯留、減衰、管理等を行い、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) 放射性液体廃棄物が漏えいし難いこと。
- (4) 漏えい防止機能を有すること。
- (5) 放射性液体廃棄物が、万一、機器・配管等から漏えいした場合においても、施設からの漏えいを防止でき、又は敷地外への管理されない放出に適切に対応できる機能を有すること。
- (6) 施設内で発生する気体状及び固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。

##### 2.16.1.1.3 設計方針

###### (1) 放射性物質の濃度及び量の低減

多核種除去設備は、汚染水処理設備で処理した水を、ろ過、凝集沈殿、イオン交換等により周辺環境に対して、放射性物質の濃度及び量を合理的に達成できる限り低くする設計とする。

###### (2) 処理能力

多核種除去設備は、滞留水の発生原因となっている雨水、地下水の建屋への流入量を上回る処理容量とする。

(3) 材料

多核種除去設備の機器等は，処理対象水の性状を考慮し，適切な材料を用いた設計とする。

(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

多核種除去設備の機器等は，液体状の放射性物質の漏えい防止及び敷地外への管理されない放出を防止するため，次の各項を考慮した設計とする。

- a. 漏えいの発生を防止するため，機器等には適切な材料を使用するとともに，タンク水位の検出器，インターロック回路等を設ける。
- 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，漏えい液体の除去を容易に行えるようにする。
- 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等に表示し，異常を確実に運転員に伝え適切な措置をとれるようにし，これを監視できるようにする。
- d. 多核種除去設備の機器等は，可能な限り周辺に堰を設けた区画内に設け，漏えいの拡大を防止する。また，処理対象水の移送配管類は，万一，漏えいしても排水路を通じて環境に放出することがないように，排水路から可能な限り離隔するとともに，排水路を跨ぐ箇所はボックス鋼内等に配管を敷設する。さらに，ボックス鋼端部から排水路に漏えい水が直接流入しないように土のうを設ける。

(5) 被ばく低減

多核種除去設備は，遮へい，機器の配置等により被ばくの低減を考慮した設計とする。

(6) 可燃性ガスの管理

多核種除去設備は，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。また，排出する可燃性ガスに放射性物質が含まれる可能性がある場合には，適切に除去する設計とする。

(7) 健全性に対する考慮

放射性液体廃棄物処理施設及び関連施設は，機器の重要度に応じた有効な保全が可能な設計とする。

#### 2.16.1.1.4 供用期間中に確認する項目

多核種除去設備処理済水に含まれる除去対象の放射性核種濃度（トリチウムを除く）が告示濃度限度未満であること。

#### 2.16.1.1.5 主要な機器

多核種除去設備は、3系列から構成し、各系列は前処理設備と多核種除去装置で構成する。さらに共通設備として、前処理設備から発生する沈殿処理生成物及び放射性核種を吸着した吸着材を収容して貯蔵する高性能容器、薬品を供給するための薬品供給設備、処理済水のサンプリング、多核種処理水タンクへ移送する多核種移送設備、多核種除去設備の運転監視を行う監視制御装置、電源を供給する電源設備等で構成する。なお、2系列運転で定格処理容量を確保するが、RO濃縮塩水の処理を早期に完了させる観点から、3系列同時運転も可能な構成とする。また、装置の処理能力を確認するための試料採取が可能な設備とする。

多核種除去設備は電源が喪失した場合、系統が隔離されるため、電源喪失による設備から外部への漏えいが発生することはない。

多核種除去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の監視・制御装置により遠隔操作及び運転状況の監視を行う。また、多核種除去設備の設置エリアには放射線レベル上昇が確認できるようエリア放射線モニタを設置し監視を行う。監視・制御装置は、故障により各設備の誤動作を引き起こさない構成とする。更に、運転員の誤操作、誤判断を防止するため、装置毎に配置する等の配慮を行うとともに、特に重要な装置の緊急停止操作についてはダブルアクションを要する等の設計とする。

多核種除去設備で処理された水は、処理済水貯留用タンク・槽類で貯留する。

#### (1) 多核種除去設備

##### a. 前処理設備

前処理設備は、アルファ核種、コバルト 60、マンガン 54 等の除去を行う鉄共沈処理設備及び吸着阻害イオン（マグネシウム、カルシウム等）の除去を行う炭酸塩沈殿処理設備で構成する。

鉄共沈処理は、後段の多核種除去装置での吸着材の吸着阻害要因となる除去対象核種の錯体を次亜塩素酸により分解すること及び処理対象水中に存在するアルファ核種を水酸化鉄により共沈させ除去することを目的とし、次亜塩素酸ソーダ、塩化第二鉄を添加した後、pH調整のために苛性ソーダを添加して水酸化鉄を生成させ、さらに凝集剤としてポリマーを投入する。

また、炭酸塩沈殿処理は、多核種除去装置での吸着材によるストロンチウムの除去を阻害するマグネシウム、カルシウム等の2価の金属を炭酸塩により除去することを目的とし、炭酸ソーダと苛性ソーダを添加し、2価の金属の炭酸塩を生成させる。

沈殿処理等により生成された生成物は、クロスフローフィルタにより濃縮し、高性能容器に排出する。

#### b. 多核種除去装置

多核種除去装置は、1系列あたり16基の吸着塔及び2基の処理カラムで構成する。

多核種除去装置は、除去対象核種に応じて吸着塔、処理カラムに収容する吸着材（活性炭、キレート樹脂等）の種類が異なっており、処理対象水に含まれるコロイド状及びイオン状の放射性核種を分離・吸着処理する機能を有する。また、吸着塔、処理カラムに収容する吸着材の構成は、処理対象水の性状に応じて変更する。

吸着塔に含まれる吸着材は、所定の容量を通水した後、高性能容器へ排出する。また、処理カラムに含まれる吸着材は、所定の容量を通水した後、処理カラムごと交換する。吸着材を収容した高性能容器は使用済セシウム吸着塔一時保管施設にて、使用済みの処理カラムは、使用済セシウム吸着塔一時保管施設あるいは大型廃棄物保管庫にて貯蔵する。なお、使用済みの処理カラムは一年あたり6体程度発生する。

#### c. 高性能容器（HIC ; High Integrity Container）

高性能容器は使用済みの吸着材、沈殿処理生成物を貯蔵する。

使用済みの吸着材は、収容効率を高めるために脱水装置（SEDS ; Self-Engaging Dewatering System）により脱水処理される。

沈殿処理生成物の高性能容器への移送は自動制御で行い、使用済みの吸着材の移送は手動操作によって行う。なお、使用済み吸着材の移送は現場で輸送状況を確認し操作する。高性能容器内の貯蔵量は、水位センサにて監視する。

交換した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で貯蔵する。一時保管施設における貯蔵期間（約20年間）においては、高性能容器の健全性は維持されるものと評価している。なお、使用済みの高性能容器は、3系列同時運転において、一年あたりタイプ1の場合において733体程度発生し、タイプ2の場合において803体程度発生する。

高性能容器取扱い時に落下による漏えいを発生させないよう高性能容器への補強体等を取り付ける。

#### d. 薬品供給設備

薬品供給設備は、各添加薬液に対してそれぞれタンクを有し、沈殿処理やpH調整のため、ポンプにより薬品を前処理設備や多核種除去装置に供給する。添加する薬品は、次亜塩素酸ソーダ、苛性ソーダ、炭酸ソーダ、塩酸、塩化第二鉄、ポリマーである。

何れも不燃性であり、装置内での反応熱、反応ガスも有意には発生しない。

e. 電源設備

電源は、異なる2系統の所内高圧母線から受電できる構成とする。なお、電源が喪失した場合でも、設備からの外部への漏えいは発生することはない。

f. 橋形クレーン

高性能容器、処理カラムを取り扱うための橋形クレーンを2基設ける。

g. 多核種移送設備

多核種移送設備は、多核種除去設備で処理された水を採取し、分析後の水を処理済水貯留用のタンクに移送するための設備で、サンプルタンク、多核種除去設備用処理済み水移送ポンプおよび移送配管で構成する。

また、『2.16.1 多核種除去設備』で処理された水は、移送配管を通じて『2.16.2 増設多核種除去設備』のサンプルタンク（増設多核種除去設備用処理済水一時貯留タンク）または『2.16.3 高性能多核種除去設備』のサンプルタンク（高性能多核種除去設備用処理済水一時貯留タンク）に移送することも可能な構成とする。

(2) 多核種除去設備関連施設

a. 処理済水貯留用タンク・槽類

処理済水貯留用タンク・槽類は、多核種除去設備の処理済水を貯留する。  
タンク・槽類は、鋼製の円筒形タンクを使用する。

2.16.1.1.6 自然災害対策等

(1) 津波

多核種除去設備及び関連施設は、アウトサ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。

(2) 台風

台風による設備の損傷を防止するため、上屋外装材は建築基準法施行令に基づく風荷重に対して設計している。

(3) 積雪

積雪による設備の損傷を防止するため、上屋外装材は建築基準法施行令および福島県建築基準法施行規則細則に基づく積雪荷重に対して設計している。

(4) 落雷

接地網を設け、落雷による損傷を防止する。

(5) 竜巻

竜巻の発生の可能性が予見される場合は、設備の停止・隔離弁の閉止操作等を行い、汚染水の拡大防止を図る。また、車両などの飛来物によって、設備を破壊させることがないように、車両を設備から遠ざける措置をとる。

(6) 火災

火災発生を防止するため、実用上可能な限り不燃性又は難燃性材料を使用する。また、火災検知性を向上させるため、消防法基準に準拠した火災検出設備を設置するとともに、初期消火のために近傍に消火器を設置する。さらに、避難時における誘導用のために誘導灯を設置する。

2.16.1.1.7 構造強度及び耐震性

(1) 構造強度

多核種除去設備等を構成する機器は、「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則（平成25年6月28日原子力規制委員会規則第6号）」において、廃棄物処理設備に相当するクラス3機器と位置付けられる。この適用規格は、「JSME S NC-1 発電用原子力設備規格 設計・建設規格」（以下、「設計・建設規格」という。）で規定される。ただし、増設する吸着塔 15, 16 を除き、福島第一原子力発電所構内の作業環境、機器等の設置環境等が通常時と大幅に異なっているため、設計・建設規格の要求を全て満足して設計・製作・検査を行うことは困難である。

このため、設備の健全性は、製品の試験データ、材料納品書、管理要領、作業記録、耐圧漏えい試験又は運転圧力による漏えい試験等の結果により確認している。

具体的には、国内製作機器については、JIS等の規格に適合した一般産業品の機器等や、設計・建設規格に定める材料と同等の信頼性を有する材料等を採用する。

なお、材料調達性の観点から、JSME規格で規定される材料の日本産業規格(JIS)年度指定を考慮しない場合は、技術的妥当性を確認する。

また、耐圧試験については、最高使用圧力以上の耐圧試験、気圧による漏えい試験、運転圧力による漏えい試験又は機器製造メーカーの規定による耐圧漏えい試験等の実施により、設備の健全性を確認する。溶接部については、溶接施工会社の管理要領や実施した施工法、施工者の資格、系統機能試験等による漏えい等の異常がないことの確認により、溶接部の健全性を確認するとともに、非破壊検査や耐圧漏えい検査の要求のある機器の一部溶接部では、外観検査等により溶接部に有意な欠陥等ないことをもって健全性を確認している。

なお、増設する吸着塔 15, 16 は、設計・建設規格のクラス3機器に準じた設計とする。海外製作機器については、「欧州統一規格(European Norm)」（以下、「EN規格」という。）、

仏国圧力容器規格（以下、CODAP という。）等の海外規格に準拠した材料検査，耐圧漏えい検査等の結果により，健全性を確認している。クラス 3 機器に該当しない機器（耐圧ホース，ポリエチレン管等）については，日本産業規格（JIS），日本水道協会規格または ISO 規格等の適合品または，製品の試験データ等により健全性を確認している。

なお，構造強度に関連して経年劣化の影響を評価する観点から，原子力発電所での使用実績がない材料を使用する場合は，他産業での使用実績等を活用しつつ，必要に応じて試験等を行うことで，経年劣化の影響についての評価を行う。なお，試験等の実施が困難な場合にあつては，巡視点検等による状態監視を行うことで，健全性を確保する。

## (2) 耐震性

多核種除去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，2021 年 9 月 8 日の原子力規制委員会で示された耐震設計の考え方を踏まえ，その安全機能の重要度，地震によって機能の喪失を起こした場合の安全上の影響（公衆への被ばく影響）や廃炉活動への影響等を考慮した上で，核燃料物質を非密封で扱う燃料加工施設や使用施設等における耐震クラス分類を参考にして適切な耐震設計上の区分を行うとともに，適切と考えられる設計用地震力に耐えられる設計とする。

ただし，2021 年 9 月 8 日以前に認可された機器については，「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」を参考にして耐震クラスを分類している。

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」等に準拠する。要求される地震力に対して耐震性を確保できない場合は，その影響について評価を行う。

### 2.16.1.1.8 機器の故障への対応

#### (1) 機器の単一故障

多核種除去設備は，3つの処理系列を有し，電源についても多重化している。そのため，動的機器，電源系統の単一故障については，処理系列の切替作業等により，速やかな処理の再開が可能である。

#### (2) 除染能力の低下

放射性核種の濃度測定の結果，有意な濃度が確認された場合には，処理済水を再度多核種除去設備に戻す再循環処理を実施する。

#### (3) 高性能容器の落下

高性能容器については，多核種除去設備での運用を考慮した高さから落下しても容器の健全性に問題ないことが確認されているものを使用する。

また，万一の容器落下破損による漏えい時の対応として，回収作業に必要な吸引車等を

配備し、吸引車を操作するために必要な要員を確保する。また、漏えい回収訓練及び吸引車の点検を定期的に行う。

2.16.1.2 基本仕様

2.16.1.2.1 主要仕様

(1) 多核種除去設備

処理方式 凝集沈殿方式+吸着材方式

処理容量・処理系列 250m<sup>3</sup>/日/系列×3 系列

(2) バッチ処理タンク

名称		バッチ処理タンク	
種類	—	たて置円筒形	
容量	m <sup>3</sup> /個	33.1	
最高使用圧力	MPa	静水頭	
最高使用温度	℃	60	
主要寸法	胴内径	mm	3100
	胴板厚さ	mm	9
	下部鏡板厚さ	mm	9
	高さ	mm	6100
材料	胴板	—	SUS316L・内面ゴムライニング
	下部鏡板	—	SUS316L・内面ゴムライニング
個数	個	2 (1 系列あたり)	

(3) スラリー移送ポンプ(完成品)

台 数 1 台 (1 系列あたり)

容 量 36 m<sup>3</sup>/h

## (4) 循環タンク

名称		循環タンク	
種類	—	たて置円筒形	
容量	m <sup>3</sup> /個	5.87	
最高使用圧力	MPa	静水頭	
最高使用温度	℃	60	
主要寸法	胴内径	mm	1850
	胴板厚さ	mm	9
	下部鏡板厚さ	mm	9
	高さ	mm	3650
材料	胴板	—	SUS316L
	下部鏡板	—	SUS316L
個数	個	1 (1系列あたり)	

## (5) 循環ポンプ 1 (完成品)

台数	1台 (1系列あたり)
容量	191 m <sup>3</sup> /h

## (6) デカントポンプ (完成品)

台数	1台 (1系列あたり)
容量	120 m <sup>3</sup> /h

## (7) デカントタンク

名称		デカントタンク	
種類	—	たて置円筒形	
容量	m <sup>3</sup> /個	35.57	
最高使用圧力	MPa	静水頭	
最高使用温度	℃	60	
主要寸法	胴内径	mm	3100
	胴板厚さ	mm	9
	下部鏡板厚さ	mm	9
	高さ	mm	5979
材料	胴板	—	SS400・内面ゴムライニング
	下部鏡板	—	SS400・内面ゴムライニング
個数	個	1 (1系列あたり)	

(8) 供給ポンプ 1 (完成品)

台数	1台 (1系列あたり)
容量	12.5 m <sup>3</sup> /h

(9) 共沈タンク

名称		共沈タンク	
種類	—	たて置円筒形	
容量	m <sup>3</sup> /個	3.42	
最高使用圧力	MPa	静水頭	
最高使用温度	℃	60	
主要寸法	胴内径	mm	1400
	胴板厚さ	mm	6
	下部鏡板厚さ	mm	6
	高さ	mm	3921
材料	胴板	—	SS400・内面ゴムライニング
	下部鏡板	—	SS400・内面ゴムライニング
個数	個	1 (1系列あたり)	

(10) 供給タンク

名称		供給タンク	
種類	—	たて置円筒形	
容量	m <sup>3</sup> /個	3.69	
最高使用圧力	MPa	静水頭	
最高使用温度	℃	60	
主要寸法	胴内径	mm	1400
	胴板厚さ	mm	6
	下部鏡板厚さ	mm	6
	高さ	mm	3646
材料	胴板	—	SS400・内面ゴムライニング
	下部鏡板	—	SS400・内面ゴムライニング
個数	個	1 (1系列あたり)	

(11) 供給ポンプ 2 (完成品)

台数	1台 (1系列あたり)
容量	12.5 m <sup>3</sup> /h

(12) 循環ポンプ 2 (完成品)

台 数 1 台 (1 系列あたり)

容 量 313 m<sup>3</sup>/h

(13) 吸着塔入口バッファタンク

名称		吸着塔入口バッファタンク	
種類	—	たて置円筒形	
容量	m <sup>3</sup> /個	6.52	
最高使用圧力	MPa	静水頭	
最高使用温度	℃	60	
主 要 寸 法	胴内径	mm	1500
	胴板厚さ	mm	9
	底板厚さ	mm	25
	高さ	mm	4135
材 料	胴板	—	SUS316L
	底板	—	SUS316L
個数	個	1 (1 系列あたり)	

(14) ブースターポンプ 1 (完成品)

台 数 1 台 (1 系列あたり)

容 量 12.5 m<sup>3</sup>/h

(15) ブースターポンプ 2 (完成品)

台 数 1 台 (1 系列あたり)

容 量 12.5 m<sup>3</sup>/h

## (16) 吸着塔 1~14

名称		吸着塔 1~14	
種類	—	たて置円筒形	
容量	m <sup>3</sup> /個	1	
最高使用圧力	MPa	1.37	
最高使用温度	℃	60	
主要寸法	胴内径	mm	1054
	胴板厚さ	mm	18
	上部鏡板厚さ	mm	20
	下部鏡板厚さ	mm	20
	高さ	mm	2046
材料	胴板	—	SUS316L
	上部鏡板	—	SUS316L
	下部鏡板	—	SUS316L
個数	基	14 (1系列あたり)	

## (17) 吸着塔 15, 16

名称		吸着塔 15, 16	
種類	—	たて置円筒形	
容量	m <sup>3</sup> /個	1	
最高使用圧力	MPa	0.70	
最高使用温度	℃	60	
主要寸法	胴内径	mm	890.4
	胴板厚さ	mm	12
	平板厚さ(蓋)	mm	55
	平板厚さ(底)	mm	60
	高さ	mm	3209
材料	胴板	—	SM490A・内面ゴムライニング
	平板(蓋)	—	SM490A・内面ゴムライニング
	平板(底)	—	SM490A・内面ゴムライニング
	胴フランジ	—	SM490A・内面ゴムライニング
個数	基	2 (1系列あたり)	

## (18) 処理カラム

名称		処理カラム	
種類	—	たて置円筒形	
容量	m <sup>3</sup> /個	3	
最高使用圧力	MPa	1.37	
最高使用温度	℃	60	
主要寸法	胴内径	mm	1354
	胴板厚さ	mm	20
	上部鏡板厚さ	mm	22
	下部鏡板厚さ	mm	22
	高さ	mm	2667
材料	胴板	—	SUS316L
	上部鏡板	—	SUS316L
	下部鏡板	—	SUS316L
個数	基	2 (1系列あたり)	

## (19) 移送タンク

名称		移送タンク	
種類	—	たて置円筒形	
容量	m <sup>3</sup> /個	4.12	
最高使用圧力	MPa	静水頭	
最高使用温度	℃	60	
主要寸法	胴内径	mm	1400
	胴板厚さ	mm	6
	底板厚さ	mm	16
	高さ	mm	3006
材料	胴板	—	SS400・内面ゴムライニング
	底板	—	SS400・内面ゴムライニング
個数	個	1 (1系列あたり)	

## (20) 移送ポンプ (完成品)

台数	1台 (1系列あたり)
容量	12.5 m <sup>3</sup> /h

(21) 前段クロスフローフィルタ (完成品)  
 台 数 2 台 (1 系列あたり)

(22) 後段クロスフローフィルタ (完成品)

最高使用圧力		MPa	0.98
最高使用温度		℃	60
主要寸法	外径	mm	340
	高さ	mm	1126
材料		—	1.4404 (海外製品) SUS316L (国内製品)
台数 (1 系列あたり)		台	6

(23) 出口フィルタ (完成品)

台 数 1 台 (1 系列あたり)

(24) 高性能容器 (タイプ 1) (完成品)

基 数 12 基 (多核種除去設備での設置台数)

容 量 2.86 m<sup>3</sup>

(25) 高性能容器 (タイプ 2) (完成品)

基 数 12 基 (多核種除去設備での設置台数)

容 量 2.61 m<sup>3</sup>

(26) 苛性ソーダ貯槽 (完成品)

名称		苛性ソーダ貯槽	
種類	—	たて置円筒形	
容量	m <sup>3</sup> /個	15	
最高使用圧力	MPa	静水頭	
最高使用温度	℃	40	
主要寸法	胴外径	mm	2610
	胴板厚さ	mm	18
	高さ	mm	3315
材料	胴板	—	ポリエチレン
	底板	—	ポリエチレン
個数	個	1	

## (27) 炭酸ソーダ貯槽（完成品）

名称		炭酸ソーダ貯槽	
種類	—	たて置円筒形	
容量	m <sup>3</sup> /個	50	
最高使用圧力	MPa	静水頭	
最高使用温度	℃	40	
主要寸法	胴外径	mm	3315
	胴板厚さ	mm	17
	高さ	mm	6200
材料	胴板	—	ポリエチレン
	底板	—	ポリエチレン
個数	個	2	

## (28) 次亜塩素酸ソーダ貯槽（完成品）

名称		次亜塩素酸ソーダ貯槽	
種類	—	たて置円筒形	
容量	m <sup>3</sup> /個	3	
最高使用圧力	MPa	静水頭	
最高使用温度	℃	40	
主要寸法	胴外径	mm	1620
	胴板厚さ	mm	7
	高さ	mm	1650
材料	胴板	—	ポリエチレン
	底板	—	ポリエチレン
個数	個	1	

## (29) 塩酸貯槽 (完成品)

名称		塩酸貯槽	
種類	—	たて置円筒形	
容量	m <sup>3</sup> /個	30	
最高使用圧力	MPa	静水頭	
最高使用温度	℃	40	
主要寸法	胴外径	mm	2905
	胴板厚さ	mm	14
	高さ	mm	4985
材料	胴板	—	ポリエチレン
	底板	—	ポリエチレン
個数	個	1	

## (30) 塩化第二鉄貯槽 (完成品)

名称		塩化第二鉄貯槽	
種類	—	たて置円筒形	
容量	m <sup>3</sup> /個	4	
最高使用圧力	MPa	静水頭	
最高使用温度	℃	40	
主要寸法	胴外径	mm	1815
	胴板厚さ	mm	6.5
	高さ	mm	1815
材料	胴板	—	ポリエチレン
	底板	—	ポリエチレン
個数	個	1	

(31) サンプルタンク

名称		サンプルタンク	
種類	—	たて置円筒形	
容量	m <sup>3</sup> /個	1100	
最高使用圧力	MPa	静水頭	
最高使用温度	℃	40	
主要寸法	胴内径	mm	12000
	胴板厚さ	mm	12
	底板厚さ	mm	16
	高さ	mm	10822
材料	胴板	—	SS400
	底板	—	SS400
個数	個	4	

(32) 処理済水移送ポンプ

台数 2台  
容量 40 m<sup>3</sup>/h

(33) 炭酸ソーダ供給ポンプ (完成品)

台数 3台  
容量 0.2 m<sup>3</sup>/h

## (34) 配管

## 主要配管仕様 (1 / 4)

名 称	仕 様	
R O濃縮水移送ポンプ配管分岐部 から多核種除去設備入口まで (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 1.15MPa 1.0MPa 0.98MPa 40℃
(鋼管)	呼び径／厚さ  材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 80 100A/Sch. 80 STPG370 1.15MPa 40℃
多核種除去設備入口から ブースターポンプ1まで (鋼管)	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 80 STPG370 0.98MPa 60℃
(鋼管)	呼び径／厚さ  材質 最高使用圧力 最高使用温度	25A/Sch. 40 32A/Sch. 40 50A/Sch. 40 65A/Sch. 40 100A/Sch. 40 125A/Sch. 40 150A/Sch. 40 200A/Sch. 40 250A/Sch. 40 300A/Sch. 40 SUS316L 0.98MPa 60℃
(鋼管)	呼び径／厚さ  材質 最高使用圧力 最高使用温度	200A/Sch. 40 100A/Sch. 40 KS D 3576 STS 316L 0.98MPa 60℃
(鋼管)	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 40 SUS316L 1.37MPa 60℃
(鋼管)	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 40 SUS316L 静水頭 60℃
(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 0.98MPa 60℃
(耐圧ホース)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	150A 相当 EPDM 静水頭 60℃

主要配管仕様（2 / 4）

名 称	仕 様	
ブースターポンプ1から 移送タンクまで (鋼管)	呼び径／厚さ  材質 最高使用圧力 最高使用温度	32A/Sch. 40 50A/Sch. 40 80A/Sch. 40 SUS316L 1.37MPa 60℃
(鋼管)	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 40 SUS316L 0.7MPa 60℃
(鋼管)	呼び径／厚さ  材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 40 100A/Sch. 40 STPG370+ライニング 0.7MPa 60℃
(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 1.37MPa 60℃
移送タンクから 多核種除去設備出口まで (鋼管)	呼び径／厚さ  材質 最高使用圧力 最高使用温度	32A/Sch. 40 50A/Sch. 40 SUS316L 1.15MPa 60℃
(鋼管)	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 40 SUS316L 静水頭 60℃
(鋼管)	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 80 STPG370 1.15MPa 60℃
(鋼管)	呼び径／厚さ  材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 80 100A/Sch. 80 STPG370 1.15MPa 40℃

主要配管仕様（3 / 4）

名称	仕様	
多核種除去設備出口から 処理済水貯留用タンク・槽類※ <sup>1</sup> ま で※ <sup>2</sup> (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 1.15MPa 40℃
(ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A 相当 150A 相当 200A 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	150A/Sch. 40 100A/Sch. 40 SUS316L 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 SUS316L 1.0MPa 40℃
(鋼管)	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	40A/Sch. 40 65A/Sch. 40 100A/Sch. 40 150A/Sch. 40 200A/Sch. 40 STPG370+ライニング <sup>3</sup> 0.98MPa 40℃
(鋼管)	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A/Sch. 20S SUS316LTP 0.98MPa 40℃
(耐圧ホース)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A 相当 合成ゴム 0.98MPa 40℃

主要配管仕様（4 / 4）

名称	仕様	
多核種除去設備用移送ポンプ出口から多核種除去設備入口まで (ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A 相当 ポリエチレン 0.98MPa 40℃
(鋼管)	呼び径／厚さ  材質 最高使用圧力 最高使用温度	65A/Sch. 80 100A/Sch. 80 STPG370 1.15MPa 40℃
(鋼管)	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A/Sch. 40 STPG370+ライニング 0.98MPa 40℃
多核種除去設備建屋入口から炭酸ソーダ貯槽まで (ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	65A 相当 ポリエチレン 0.5MPa 60℃
炭酸ソーダ貯槽から共沈タンクまで (鋼管)	呼び径／厚さ  材質 最高使用圧力 最高使用温度	125A/Sch. 40 65A/Sch. 40 50A/Sch. 40 40A/Sch. 40 25A/Sch. 40 SUS316L 0.5MPa 40℃
(鋼管)	呼び径／厚さ  材質 最高使用圧力 最高使用温度	65A/Sch. 40 40A/Sch. 40 SUS316L 0.5MPa 60℃
(耐圧ホース)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	40A 相当 EPDM 0.5MPa 40℃ 60℃

※1：多核種処理水貯槽，RO 濃縮水貯槽または Sr 処理水貯槽

※2：K4 エリアタンクへの配管の一部は，「Ⅱ 2.50 ALPS 処理水希釈放出設備及び関連施設」と兼用する。

(35) 放射線監視装置

放射線監視装置仕様

項目	仕様
名称	エリア放射線モニタ
基数	2基
種類	半導体検出器
取付箇所	多核種除去設備設置エリア
計測範囲	$10^{-3}$ mSv/h $\sim$ $10^1$ mSv/h

2.16.1.3 添付資料

- 添付資料－1：全体概要図及び系統構成図
- 添付資料－2：放射性液体廃棄物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－3：多核種除去設備上屋の耐震性に関する検討結果
- 添付資料－4：多核種除去設備等の具体的な安全確保策
- 添付資料－5：高性能容器の健全性評価
- 添付資料－6：除去対象核種の選定
- 添付資料－7：高性能容器落下破損時の漏えい物回収作業における被ばく線量評価
- 添付資料－8：放射性液体廃棄物処理施設及び関連施設の試験及び工事計画
- 添付資料－9：多核種除去設備に係る確認事項
- 添付資料－10：保管中高性能容器内水抜き装置の設置について
- 添付資料－11：多核種除去設備の確認試験結果について

## 多核種除去設備の具体的な安全確保策

多核種除去設備は、高濃度の放射能を扱う設備ため、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. 放射性物質の漏えい防止等に対する考慮

## (1) 漏えい発生防止

- a. 処理対象水、処理済水の移送配管は、耐腐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を基本とする。(別添－１)
- b. 放射性流体を内包する配管のうち、ポリエチレン管より可撓性を有する配管を使用する必要がある箇所(各スキッド間、各吸着塔間、吸着材排出ライン、処理カラム取合部、脱水装置)は、耐圧ホース(EPDM；エチレンプロピレンジエンモノマー)を使用する。ただし、福島第一原子力発電所で発生した耐圧ホース(PVC；ポリ塩化ビニル)と継手金属との結合部(カシメ部)の外れ事象に鑑み、耐圧ホース(EPDM)と継手金属の結合部(カシメ部)に外れ防止金具を装着する。
- c. 吸着塔、処理カラムは、耐腐食性を有するSUS316Lまたは炭素鋼(ゴムライニング付)とする。(別添－１)
- d. 高性能容器本体は、強度、耐腐食性、耐久性、耐放射線性、耐薬品性に優れたポリエチレンとする。(別添－１)
- e. 鋼材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、G 1南、H 5、H 6 (I)、B、B南、H 3、H 6 (II) エリアタンク設置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し、G 6、G 1、G 4南、G 4北、G 5 エリアタンク設置に伴い新設する移送配管及びH 8 エリアタンクに多核種除去設備で処理した処理済水を移送するため新設する移送配管は、供用の終了後に配管の水抜きを実施する。供用の終了後とは、タンクが満水の状態となった後を示す。
- f. タンク・槽類には水位検出器を設け、オーバーフローを防止する。
- g. ポンプの軸封部は、漏えいの発生し難いメカニカルシール構造とする。
- h. バックパルスポットは、シリンダシール部、軸シール部からの微少にじみによる炭酸塩の析出及び固着による動作不良が発生した経緯を踏まえ、軸シールの多重化等によるシール性を向上させた改良型バックパルスポットを使用する。
- i. バッチ処理タンクの腐食による漏えい事象を踏まえ、すき間腐食の発生の可能性があるフランジに対し、ガスケット型犠牲陽極等を施すとともに腐食環境の促進となる次亜塩素酸の注入はしない。
- j. クロスフローフィルタのガスケットは、耐放射線性に優れる合成ゴム(EPDM)を使用

する。

- k. タンク増設に合わせて敷設する耐圧ホース、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為、日本産業規格 (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・混水防止

- a. 多核種除去設備はスキッド毎に漏えいパンを設け、エリア外への漏えいを防止するとともに、漏えい検知器を設ける。また、多核種除去設備設置エリアの最外周及びその内側にも漏えいの拡大を防止する堰を設ける (図 1)。最外周堰の高さは、各容器からの漏えい廃液全量を貯留するために必要な堰高さとする事で、施設外漏えいを防止する。さらに、カメラを設けて免震重要棟集中監視室またはシールド中央制御室で漏えいを監視する。
- b. 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。
- c. 漏えいを検知した場合には、免震重要棟集中監視室及びシールド中央制御室に警報を発生し、運転操作員によりカメラ、流量等の運転監視パラメータ等の状況を確認し、適切な対応を図る。また、大量の漏えいが確認された場合には、緊急停止スイッチにより多核種除去設備の運転を停止する。
- d. 漏えい水のコンクリートへの浸透を防止するため、多核種除去設備設置エリアには床塗装を実施する。
- e. 多核種除去設備の設置に伴い新規に敷設する屋外移送配管について、以下の対応を行う。
  - ・ポリエチレン管とポリエチレン管の接合部は漏えい発生を防止するため融着構造とすることを基本とし、ポリエチレン管と鋼管の取合い等でフランジ接続となる箇所については養生を行い、漏えい拡大防止を図る。また、処理対象水の移送配管は、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隔離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。さらに、ボックス鋼端部から排水路に漏えい水が直接流入しないように土嚢を設ける。
  - ・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。

- f. 多核種除去設備の設置エリアは、エリア放射線モニタにより連続的に監視し、放射線レベルが高い場合には免震重要棟集中監視室、シールド中央制御室及び現場に警報を発する。
- g. タンク増設等に合わせて、追加で敷設する屋外移送配管については、e. の措置に加えて、以下の対応を行う。

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。

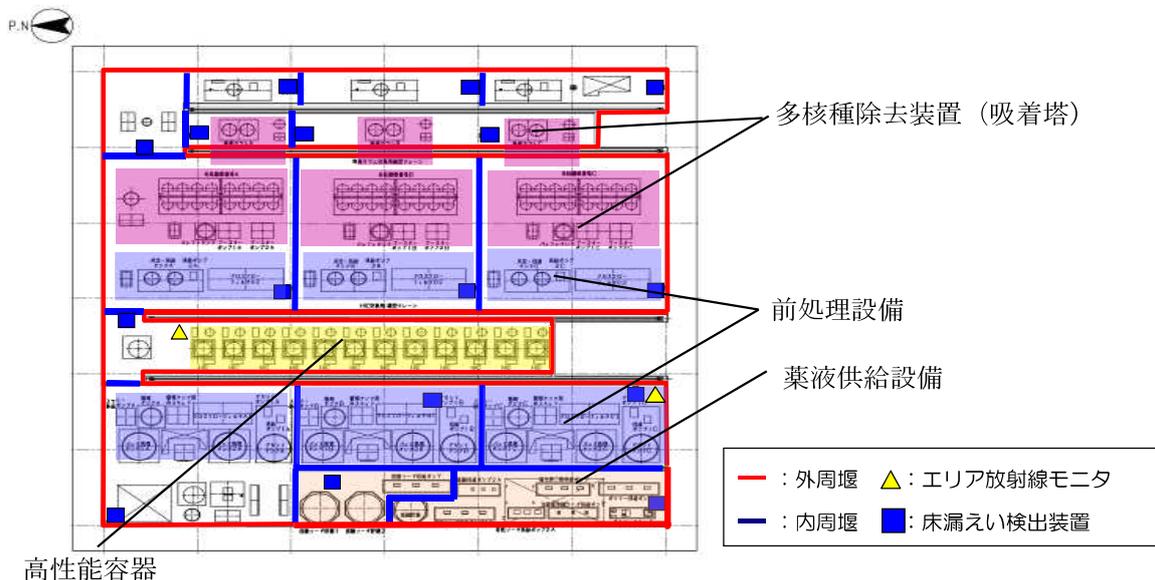


図1 堰及び床漏えい検出装置

## 2. 放射線遮へい・崩壊熱除去

### (1) 線源条件の設定

放射線遮へい・崩壊熱除去評価で必要となる高性能容器、各吸着塔での線源強度は、処理対象水の放射能濃度を、発電所構内で貯留している R0 濃縮塩水及び処理装置出口水のサンプリングデータから保守的に設定し、さらに、前処理設備、多核種除去装置での核種除去性能を考慮して決定する。

### (2) 放射線遮へい・被ばく低減に対する考慮

- a. 多核種除去装置、高性能容器等からの放射線による雰囲気線量当量率（機器表面から 1m の位置）が 1mSv/h 以下となるように遮へいを設ける（別添－2）。また、多核種除去設備からの直接線・スカイシャイン線による敷地境界での実効線量を低減するための遮へいをクロスフローフィルタスキッド及び循環弁スキッドに設ける。これらの

対応により、最寄りの評価点(No. 66)における直接線・スカイシャイン線の評価結果は年間約 0.30mSv となる。

評価点	年間線量 (mSv/年)
No. 66	0.30
(参考) No. 70	0.14
(参考) No. 71	0.088

- b. ポンプ等の動的機器は、保守作業を考慮し遮へい体内が高線量雰囲気となる吸着塔スキッドとは区分して配置するとともに、作業スペースを確保する。さらに、保守作業時の放射線業務従事者の被ばく低減のため、機器のフラッシングが行える構成とする。
- c. 多核種除去設備の運転操作等に係る放射線業務従事者以外の者が不要に近づくことがないように、標識等を設ける。さらに、放射線レベルの高い区域は標識を設け、運転操作等に係る放射線業務従事者の被ばく低減を図る。
- d. 高性能容器輸送時は、適切な遮へい機能を有する鋼製の容器に収容し、放射線業務従事者の被ばく低減を図る。

### (3) 崩壊熱除去

- a. 処理対象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。
- b. 使用済みの吸着材あるいは沈殿処理生成物を収容する高性能容器、処理カラムのうち、最も発熱量が大きいストロンチウム吸着材を収容する高性能容器の貯蔵時においても、容器の健全性に影響を与えるものではない。

### 3. 可燃性ガスの滞留防止

- a. 多核種除去設備では、水の放射線分解により発生する可燃性ガスは、通水時は処理対象水により排出される。また、多核種除去設備の運転停止時は、発熱量が大きいストロンチウム吸着材を収容している吸着塔のベントを開ける運用とする。
- b. 使用済みの吸着材、沈殿処理生成物を収容する高性能容器は、可燃性ガスの発生を考慮して圧縮活性炭高性能フィルタを介したベント孔を設ける。

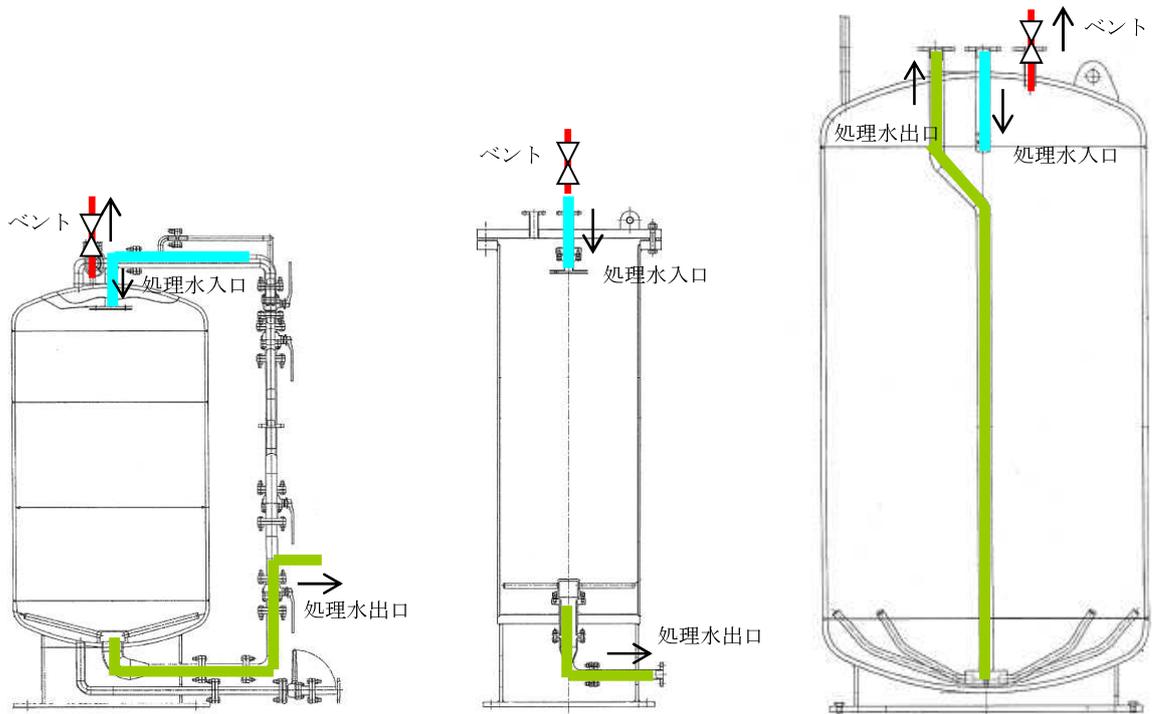
### 4. 誤操作の防止に対する考慮

運転操作員による誤操作により設備が自動停止した事象を受け、機器の選択操作をダブルアクションを要する設計とする。

### 5. 不具合事象への対応

多核種除去設備でこれまでに確認された不具合事象に対し、必要となる対策を実施してきた。今後発生する不具合についても同様に、必要に応じた対策を適宜実施・反映してい

く。



a. 吸着塔 1～14 概要図

b. 吸着塔 15, 16 概要図

c. 処理カラム概要図

## 6. その他

### (1) 処理済水の保管容量

多核種除去設備等で処理した処理済み水を貯蔵する多核種処理水貯槽については、必要に応じて増設等を実施することとする。

### (2) 高性能容器の発生量

多核種除去設備において、高性能容器（タイプ 2）は年間約 803 基（高性能容器（タイプ 1）は年間約 733 基）発生すると想定される（2016. 1. 1～2016. 12. 31 までの積算処理量及び高性能容器の発生量を基に処理量  $750\text{m}^3/\text{日} \times 3$  系列運転（稼働率 80%）における年間の高性能容器の発生数を評価）。

高性能容器（タイプ 1）は、使用済セシウム吸着塔一時保管施設のうち、第二施設（保管容量 736 基）に保管する。2017. 8. 30 現在、未使用の高性能容器（タイプ 1）は 78 基あり、新たな製作予定はない。

高性能容器（タイプ 2）は、使用済セシウム吸着塔一時保管施設のうち、第二施設（保管容量 736 基）及び第三施設（保管容量 4, 032 基）に保管する。

なお、必要に応じて使用済セシウム吸着塔一時保管施設を増設する。

## 7. 環境条件を踏まえた対応

### (1) 腐食

多核種除去装置は、汚染水処理設備の処理済水を処理することから塩化物イオン濃度が高く、また薬液注入により pH が変動することから、耐腐食性を有する材料を選定する（別添-1）。

### (2) 熱による劣化

熱による劣化が懸念されるポリエチレン管については、汚染水処理設備の処理済水の温度がほぼ常温のため、劣化の可能性は十分低い。

### (3) 凍結

水を移送している過程では、凍結の恐れはない。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、屋外敷設のポリエチレン管等に保温材を取り付ける。また、建屋内の配管については、40A 以下の配管に対し、保温、ヒータを設置する。

今後、タンク増設等に合わせて、追加で敷設する屋外移送配管については、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 $-8^{\circ}\text{C}$ 、内部流体の初期温度 $5^{\circ}\text{C}$ 、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 $-8^{\circ}\text{C}$ 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) 耐放射線性

ポリエチレンは、集積線量が $2 \times 10^5 \text{Gy}$ 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。ポリエチレン管の照射線量率を $1 \text{Gy/h}$ と仮定すると、 $2 \times 10^5 \text{Gy}$ に到達する時間は $2 \times 10^5$ 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、系統バウンダリを構成するその他の部品には、ガスケット、グランドパッキンがあるが、他の汚染水処理設備等で使用実績のある材料を使用しており、数年程度の使用は問題ない。

### (5) 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。

## 多核種除去設備に使用する材料の適合性評価

## 1. はじめに

多核種除去設備は、RO 濃縮塩水等処理することから、系統内の塩化物イオン濃度が高く、また、前処理設備等での薬液注入により、pH が変動することから、多核種除去設備の使用環境における材料の適合性について評価を実施した。

## 2. 使用環境における材料の適合性について

多核種除去設備を構成する主な機器の材料選定理由を表 1 に示す。表 1 の材料のうち、SUS316L、炭素鋼に対する耐食性について評価を行った。

表 1 多核種除去設備を構成する主な機器の使用材料と選定理由

機器	材料	選定理由
吸着塔及び処理カラム	SUS316L 炭素鋼	処理対象水に海水由来の塩分が含まれていることから、耐食性に優れる SUS316L または炭素鋼（ゴムライニング付）を使用する。
高性能容器	ポリエチレン	収容するスラリー及び吸着材の脱水後の残水には、海水由来の塩分が含まれていることから、約 20 年の貯蔵期間を想定し、金属材料よりも耐食性に優れるポリエチレンを使用する。
タンク類	SUS316L 炭素鋼	処理対象水に海水由来の塩分が含まれていることから、耐食性に優れる SUS316L（バッチ処理タンクはゴムライニング付）及び炭素鋼（ゴムライニング付）を使用する。
配管 （鋼管）	SUS316L 炭素鋼	処理対象水に海水由来の塩分が含まれていることから、耐食性に優れる SUS316L を使用する。また、全面腐食の懸念はあるが、十分な肉厚が確保されている炭素鋼を使用する。
配管 （ポリエチレン管）	ポリエチレン	耐食性に優れることから、屋外配管に主に使用する。
配管 （耐圧ホース）	EPDM （エチレンプロピレンジエンモノマー）	可撓性のある配管を使用する必要がある箇所（各スキッド間（各スキッド間、各吸着塔間、吸着材排出ライン等））に使用する。

2.1 ステンレス鋼（SUS316L）及び炭素鋼の耐食性について

ステンレス鋼（SUS316L）及び炭素鋼の腐食モードを表 2 に示す。これらの腐食モードに対する耐食性について、表 3 に示す使用範囲を考慮し評価を実施した。ただし、ガルバニック腐食については、絶縁パッキンや絶縁ボルト等を使用しており、異材溶接箇所はないことから、評価対象外とした。

表 2 使用材料における腐食モード

使用材料	腐食モード
ステンレス鋼 (SUS316L)	塩化物応力腐食割れ (SCC)
	すきま腐食
	孔食
	全面腐食
炭素鋼	全面腐食
	ガルバニック腐食*

※評価対象外

表 3 ステンレス鋼（SUS316L）及び炭素鋼を使用する範囲の環境

使用材料	使用範囲	塩化物イオン 濃度 [ppm]	常用温度 [°C]	最大流速 [m/s]	pH
ステンレス鋼 (SUS316L)	前処理ステージ I (バッチ処理タンク入口配管のみ)	13000	40	2.6	7
	前処理ステージ I (バッチ処理タンク入口配管以外)	13000	60	1.7	7.5~8.5
	前処理ステージ II	13000	60	2.8	11.8~12.2
	多核種吸着塔 1~5 塔目	13000	40	1.5	11.8~12.2
	多核種吸着塔 6~14 塔目 処理カラム~移送ポンプ	13000	40	1.5	6~7
炭素鋼	多核種吸着塔 15~16 塔目	13000	40	1.5	6~7
	ALPS 入口~前処理ステージ I 移送ポンプ~ALPS 出口	13000	40	1.7	6~7

a. ステンレス鋼の塩化物応力腐食割れ (SCC)

塩化物応力腐食割れ (SCC) の発生には、使用温度と塩化物イオン濃度が寄与する。塩化物イオン濃度が 10ppm を超える条件においては一般的に 316 系の SCC 発生限界温度は 100°C といった値がよく用いられており、使用温度 60°C、塩化物イオン濃度 13000ppm の使用環境では、塩化物応力腐食割れ (SCC) が発生する可能性は低いと考えられる。

1)

1) 化学工学協会編: “多管式ステンレス鋼熱交換器の応力腐食割れ,” 化学工業社 (1984).

b. ステンレス鋼のすきま腐食

すきま腐食の発生には、使用温度と塩化物イオン濃度が寄与する。SUS316 において、使用温度 60°C、塩化物イオン濃度 13000ppm の使用環境下では、すきま腐食が発生する可能性は否定できない。<sup>1)</sup> このため、すきま腐食が発生する可能性のある箇所について定期的な点検・保守を行っていく。また、すきま腐食が発生する可能性が高いと考えられるバッチ処理タンクについてはゴムライニングを施工する。

c. ステンレス鋼の孔食

孔食の発生には、自然電位、使用温度、塩化物イオン濃度が寄与する。ステンレス鋼の自然電位は pH に依存し、pH が低いほど自然電位は高く孔食が発生する可能性が高くなるが多核種除去設備の使用環境 pH = 6 では 0.137 V vs. SCE 程度であり、使用温度 60°C、塩化物イオン濃度 13000ppm という条件は、孔食が発生する可能性が低い領域であることから、多核種除去設備の使用環境においては、孔食が発生する可能性は低いと考えられる。<sup>2) 3)</sup>

d. ステンレス鋼の全面腐食

全面腐食の発生には、pH 及び流速が寄与する。pH6~12.2 の使用環境では不動態皮膜は安定である。また、最大流速 2.8m/s (9.2feet/s) では、全面腐食が進行する速度は小さいと考えられる。<sup>4) 5)</sup>

e. 炭素鋼の全面腐食

使用温度 30°C、塩化物イオン濃度 12000ppm における腐食速度は 0.85mm/year 程度である。一般的に温度が高いほど腐食速度は増加傾向にあり、20°C に対して、40°C では 1.4 倍程度である。以上の点を考慮すると、使用温度 40°C、塩化物イオン濃度 13000ppm における腐食速度は、1.2mm/year 程度となる。<sup>6) 7)</sup>

多核種除去設備で使用する炭素鋼配管の肉厚は、50A のもので 5.5mm であり、2~3 年程度は使用上問題ないと判断できる。また、定期的な点検・保守についても併せて行っていく。

- 1) 宮坂松甫他, 「ポンプの高信頼性と材料」, ターボ機械 第36巻 第9号, 2008年9月
- 2) M. Akashi, G. Nakayama, T. Fukuda: CORROSION/98 Conf., NACE International, Paper No. 158 (1998).
- 3) ステンレス協会編: “ステンレス鋼データブック,” 日刊工業新聞社, p. 270 (2000).
- 4) ステンレス協会編, ステンレス鋼便覧 第3版, 日刊工業新聞社
- 5) 腐食防食協会編, 腐食・防食ハンドブック, 丸善
- 6) 木下ら, 防食技術, 32, 31-36(1983)
- 7) 腐食防食協会: “金属の腐食・防食 Q&A コロージョン 110 番”, 丸善, P10(1988)

## 2.2 腐食に対する対応方針

評価結果から、ステンレス鋼及び炭素鋼に対する対応方針を表4に示す。

表4 腐食に対する対応方針

使用材料	腐食モード	対応方針
ステンレス鋼 (SUS316L)	すきま腐食	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 運転中の巡視点検</li><li>・ 代表部位に対する定期的な分解点検等</li><li>・ 万一の漏えい対策として、当該部位のビニール養生および受けパン設置</li></ul>
炭素鋼	全面腐食	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 運転中の巡視点検</li><li>・ 代表部位に対する定期的な肉厚測定等</li></ul>

ステンレス鋼（SUS316L）は、海水ポンプ等の海水環境で使用される材質としては最も一般的であり、これまでの使用実績を考慮しても、運転開始直後に腐食が発生する可能性は低いと考えられる。しかしながら、腐食発生の可能性は否定できないことから、表4の対応方針を保全計画に反映する。

以 上

## 高性能容器に対する線量当量率評価結果

## 1. 概要

放射線遮へい・被ばく低減を考慮するにあたり、高性能容器（HIC）に対する線量当量率評価を実施した。

## 2. 評価条件

## (1) 線源

前処理で発生するスラリーと吸着材をそれぞれ線源として設定した。また、スラリー及び吸着材 1～6 は HIC 内に均一に充填されるものとした。

なお、吸着材 7 については、含まれる放射性物質の濃度が低く、また、処理カラムによる遮へい効果が高いため、線量当量率としては低くなることから評価対象から除外した。

## (2) 評価モデル

スラリーを充填する HIC の評価モデルを図 1 に、吸着材を充填する HIC の評価モデルを図 2 に示す。HIC は円柱形状でモデル化し、スラリー及び吸着材は均一に充填するものとした。なお、実際の運転状態を考慮し、スラリーを充填する HIC は、遮へい体の上部に開口部を設け、吸着材を充填する HIC は遮へい体の上部に開口部は設けないものとして評価を実施した。評価点は、水平方向（線源領域の中心位置）及び高さ方向に遮へい体表面から 1m に設定した。

## (3) 評価方法

線量評価では、制動エックス線を考慮した  $\gamma$  線線源強度を核種生成減衰計算コード ORIGEN-S により求め、線量当量率の計算には点減衰積分コード QAD-CGGP2R を使用した。

## 3. 評価結果

評価点における各々の HIC の線量当量率を表 1 に示す。また、HIC 容器表面の線量当量率を表 2 に示す。

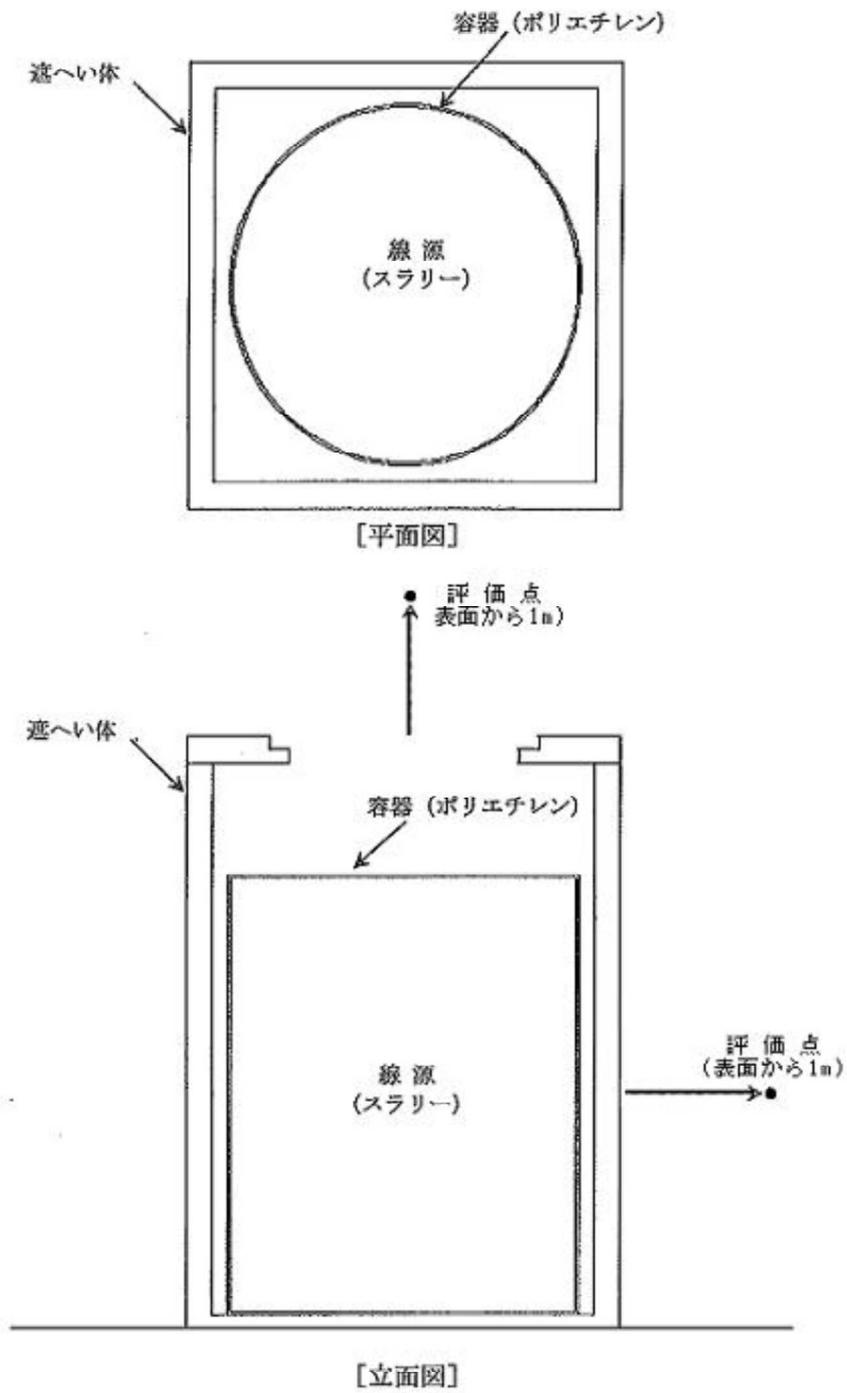


図1 スラリーを充填するHICの評価モデル

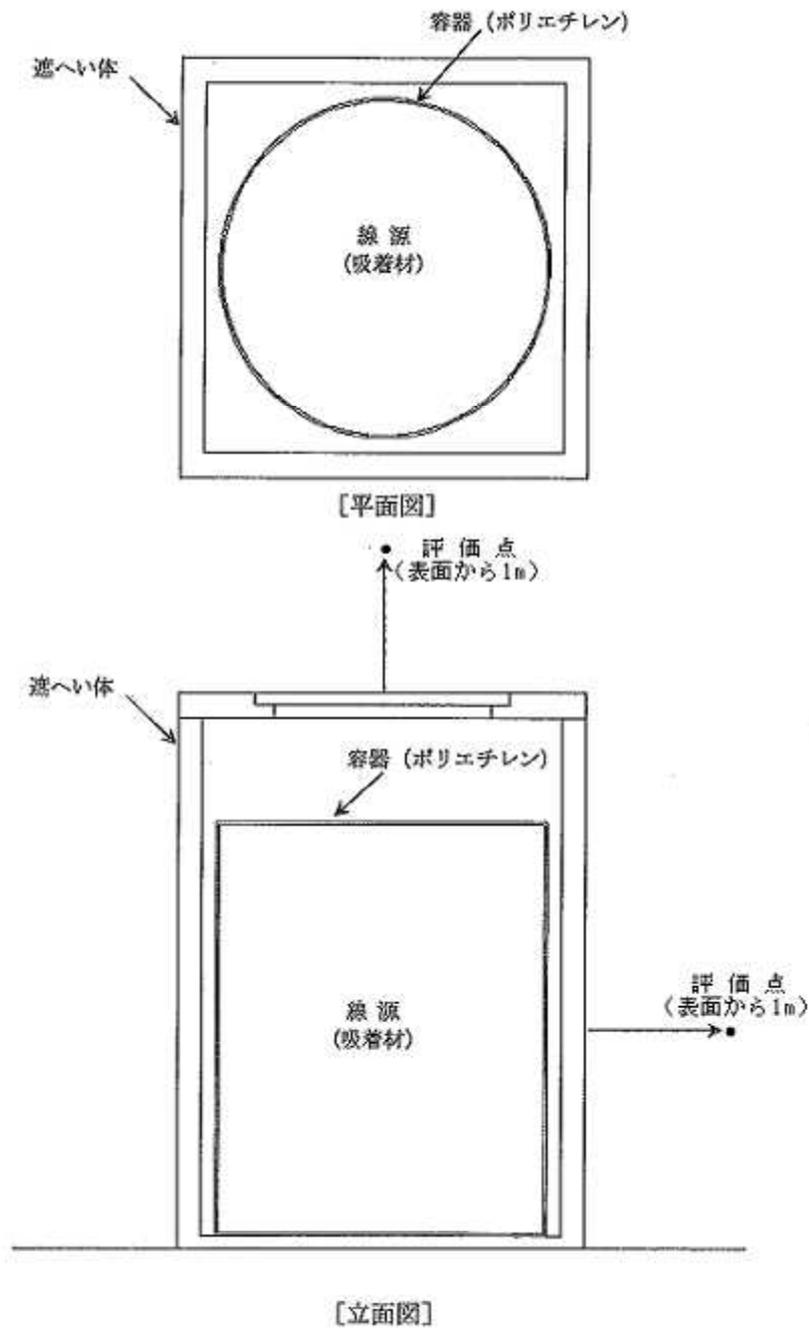


図2 吸着材を充填する HIC の評価モデル

表1 遮へい体表面から1mにおけるHICの線量当量率評価結果

HIC 充填物		遮へい体	線量当量率 (mSv/h) <sup>※1</sup>	
			水平方向	上部方向
スラリー	鉄共沈処理	鉄 112mm	9.1E-02	1.2E+01
	炭酸塩沈殿処理	鉄 112mm	1.2E-02	2.9E+00
吸着材	吸着材 1/4	鉄 112mm	2.8E-16	2.6E-16
	吸着材 2	鉄 112mm	5.9E-02	4.2E-02
	吸着材 3	鉄 112mm	4.5E-01	3.3E-01
	吸着材 6	鉄 112mm	4.1E-02	3.1E-02
	吸着材 5	鉄 112mm	5.3E-03	3.9E-03

※1 遮へい体表面から1mにおける線量当量率

表2 HIC 容器表面における線量当量率評価結果

HIC 充填物		線量当量率(mSv/h) <sup>※2</sup>	
		水平方向	上部方向
スラリー	鉄共沈処理	1.2E+02	1.3E+02
	炭酸塩沈殿処理	2.8E+01	3.0E+01
吸着材	吸着材 1/4	8.0E-01	8.4E-01
	吸着材 2	1.2E+02	1.3E+02
	吸着材 3	4.7E+02	5.1E+02
	吸着材 6	7.0E+01	7.6E+01
	吸着材 5	9.9E+00	1.1E+01

※2 HIC 容器表面における線量当量率

## 炭酸ソーダ供給に係る機器の具体的な安全確保策

炭酸ソーダ供給に係る下記の機器の具体的な安全確保策を以下の通り定め、実施する。  
なお、下記の機器については「添付資料－4 多核種除去設備の具体的な安全確保策」本文の対象範囲外とする。

- a. 炭酸ソーダ貯槽
- b. 炭酸ソーダ供給ポンプ
- c. 主要配管
  - ・多核種除去設備入口から炭酸ソーダ貯槽まで  
(ポリエチレン管)
  - ・炭酸ソーダ貯槽から共沈タンクまで  
(鋼管) (耐圧ホース)

## 1. 放射性物質の漏えい防止等に対する考慮

## (1) 漏えい発生防止

- a. 腐食による漏えい発生防止のため、液性等に応じて、ポリエチレン (PE)、ステンレス鋼等を採用する。(別添－1)
- b. タンクには水位検出器を設け、オーバーフローを防止するため、インターロックの作動によりポンプを停止する設計とする。
- c. 鋼材の継手部は、可能な限り溶接構造とする。ポリエチレンの継手部は、可能な限り融着構造とする。
- d. ポンプは、軸封部が無く軸封部があるポンプと比較して漏えいリスクの低いダイヤフラムポンプを採用する。

## (2) 漏えい検知・漏えい拡大防止

- a. スキッド毎に漏えいパン及び漏えい検知器を設け、漏えいを早期に検知する。また、漏えいの拡大を防止する堰及び床面に漏えい検知器を設ける。
- b. 漏えいを検知した場合には、免震重要棟集中監視室及びシールド中央制御室に警報を発生し、運転操作員によりカメラ、流量等の運転監視パラメータ等の状況を確認し、適切な対応を図る。
- c. 漏えい水のコンクリートへの浸透を防止するため、設置エリアには床塗装を実施する。
- d. ポリエチレン管とポリエチレン管の接合部は漏えい発生を防止するため融着構造とすることを基本とし、ポリエチレン管と鋼管の取合い等でフランジ接続となる箇所については養生を行い、漏えい拡大防止を図る。

- ・移送配管から漏えいが確認された場合は、ポンプを停止し、系統の隔離及び土嚢の設置等により漏えいの拡大防止を図る。
- ・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。

## 2. 放射線遮へい・崩壊熱除去

### (1) 放射線遮へい（被ばくに対する考慮）

- a. 機器からの放射線による雰囲気線の線量当量率が0.1mSv/h 以下（放射線業務従事者が作業を行う位置で、遮へい体を含む機器表面から1m の位置）となるよう適切な遮へいを設ける。
- b. 通常運転時は、免震重要棟集中監視室及びシールド中央制御室から遠隔での監視及び操作を可能とする。
- c. 保守作業時の放射線業務従事者の被ばく低減のため、機器の洗浄が行える構成とする。

### (2) 崩壊熱除去

処理対象水に含まれる放射性物質の崩壊熱は、通水時は処理水とともに熱除去される。

## 3. 可燃性ガスの滞留防止

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。

## 4. 環境条件を踏まえた対応

### (1) 腐食

汚染水処理設備の処理済水を処理することから塩化物イオン濃度が高く、また薬液注入によりpHが変動することから、耐腐食性を有する材料を選定する（別添－1）。

### (2) 凍結

水を移送している過程では、凍結の恐れはない。水の移送を停止した場合、凍結による破損が懸念される40A 以下の配管に対し、保温材もしくはヒータを設置する。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 $-8^{\circ}\text{C}$ 、内部流体の初期温度 $5^{\circ}\text{C}$ 、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 $-8^{\circ}\text{C}$ 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%以下と推奨

### (3) 耐放射線性

ポリエチレンは、集積線量が $2 \times 10^5$ 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。ポリエチレン管の照射線量率を1Gy/hと仮定すると、 $2 \times 10^5$ Gyに到達する時間は $2 \times 10^5$ 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。

系統バウンダリを構成するガスケット、グランドパッキンについては、他の汚染水処理設備で使用実績のある材料を使用しており、数年程度の使用は問題ない。

### (4) 熱による劣化

熱による劣化が懸念されるポリエチレン管については、処理済水による炭酸ソーダ供給に係る機器で扱う水の温度がほぼ常温のため、劣化の可能性は十分低い。

## 5. 規格・基準等

「JSME S NC-1 発電用原子力設備規格 設計・建設規格」、日本産業規格（JIS 規格）、ISO規格を準拠する。

## 6. 耐震性及び構造強度

### (1) 耐震性

「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」のBクラスに相当する設備と位置付ける。機器及び鋼管の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」等に準拠する。評価の結果、各機器について算出応力に対し十分な強度を有することを確認した。また、鋼管については、定ピッチスパン法に基づき定められた間隔で支持することにより、地震応力が過大とならないようにする。

耐震性評価は、「添付資料ー2 放射性液体廃棄物処理設備等に関する構造強度及び耐震性等の評価結果」参照。なお、ポリエチレン管、耐圧ホースについては、材料の可撓性により耐震性を確保する。

### (2) 構造強度

「JSME S NC-1 発電用原子力設備規格 設計・建設規格」に準拠し設計する。評価の結果、各機器について必要厚さを満足しており、十分な構造強度を有することを確認した。構造強度評価は、「添付資料ー2 放射性液体廃棄物処理設備等に関する構造強度及び耐震性等の評価結果」を参照。なお、ポリエチレン管はISO規格、または、JISに準拠し耐圧ホースは、流体・圧力・温度条件に合致した十分実績のあるものを採用することで、必要な強度を確保するものとする。

以上

## 2.16.2 増設多核種除去設備

### 2.16.2.1 基本設計

#### 2.16.2.1.1 設置の目的

増設多核種除去設備は、『2.5 汚染水処理設備等』で処理した液体状の放射性物質の処理を早期に完了させる目的から設置するものとし、汚染水処理設備の処理済水に含まれる放射性核種（トリチウムを除く）を『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』に定める周辺監視区域外の水中の濃度限度（以下、「告示濃度限度」という。）を下回る濃度まで低減する。

なお、増設多核種除去設備の性能を確認する試験（以下、「確認試験」という。）において、増設多核種除去設備が上記性能を有する設備であることについて確認した。

#### 2.16.2.1.2 要求される機能

『2.16.1 多核種除去設備 2.16.1.1.2 「要求される機能」』に同じ。

#### 2.16.2.1.3 設計方針

『2.16.1 多核種除去設備 2.16.1.1.3 「設計方針」』に同じ。

#### 2.16.2.1.4 供用期間中に確認する項目

増設多核種除去設備処理済水に含まれる除去対象の放射性核種濃度（トリチウムを除く）が告示濃度限度未満であること。

#### 2.16.2.1.5 主要な機器

増設多核種除去設備は、3系列から構成し、各系列は前処理設備と多核種除去装置で構成する。さらに共通設備として、前処理設備及び多核種除去装置へ薬品を供給する薬品供給設備、処理済水のサンプリング、多核種処理水タンクへ移送する多核種移送設備、放射性物質を吸着した吸着材等を収容して貯蔵する高性能容器、増設多核種除去設備の運転監視を行う監視・制御装置、電源を供給する電源設備等で構成する。また、装置の処理能力を確認するための試料採取が可能な構成とする。

増設多核種除去設備の除去対象とする核種は、『2.16.1 多核種除去設備 添付資料－6』と同じとする。

増設多核種除去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の監視・制御装置により遠隔操作及び運転状況の監視を行う。更に、特に重要な運転操作についてはダブルアクションを要する等の設計とする。また、増設多核種除去設備の設置エリアには、エリア放射線モニタを設置し、放射線レベルを監視する。

増設多核種除去設備で処理された水は、処理済水貯留用のタンクで貯留する。

#### (1) 前処理設備

前処理設備は、多核種除去装置での吸着材によるストロンチウムの除去を阻害するマグネシウム、カルシウム等の2価の金属を炭酸塩沈殿処理により除去することを目的とし、炭酸ソーダと苛性ソーダを添加する。

炭酸塩沈殿処理による生成物は、クロスフローフィルタまたは沈殿槽により濃縮し、高性能容器に排出する。

#### (2) 多核種除去装置

多核種除去装置は、1系列あたり18塔の吸着塔で構成する。

多核種除去装置は、除去対象核種に応じて吸着塔に収容する吸着材の種類が異なっており、処理対象水に含まれるコロイド状及びイオン状の放射性物質を分離・吸着処理する機能を有する。吸着塔に収容する吸着材の構成は、処理対象水の性状に応じて変更する。また、吸着材は、所定の容量を通水した後、高性能容器へ排出する。

なお、吸着塔は2塔分の増設が可能である。

#### (3) 高性能容器 (HIC ; High Integrity Container)

高性能容器は、使用済みの吸着材、沈殿処理生成物を収容するもので、『2.16.1 多核種除去設備』で使用する高性能容器と同じである。高性能容器の仕様及び健全性評価等を『2.16.1 多核種除去設備 添付資料-5』に示す。

使用済みの吸着材は、収容効率を高めるために脱水装置 (SEDS ; Self-Engaging Dewatering System) により脱水処理される。脱水した水は増設多核種除去設備の系統内に移送する。

沈殿処理生成物の高性能容器への移送は自動制御で行い、使用済みの吸着材の移送は現場で状況を確認しながら手動操作によって行う。高性能容器への収容量は、水位センサにて監視する。

沈殿処理生成物及び使用済みの吸着材を収容した高性能容器は、使用済セシウム吸着塔一時保管施設で貯蔵する。

また、高性能容器は、取扱い時の落下による漏えいを防止するため、補強体等を取り付ける。

#### (4) 薬品供給設備

薬品供給設備は、各添加薬液に対してそれぞれタンクを有し、沈殿処理やpH調整のため、ポンプにより薬品を前処理設備や多核種除去装置へ供給する。添加する薬品は、苛性ソーダ、炭酸ソーダ、塩酸とするが、何れも不燃性であり、装置内での反応熱、反応ガスも有意には発生しない。なお、炭酸ソーダについては、増設多核種除去設備の処理済み水に粉体を溶解させ生成することも可能な設計とする。

#### (5) 多核種移送設備

多核種移送設備は、増設多核種除去設備で処理された水を採取し、分析後の水を処理済水貯留用のタンクに移送するための設備で、サンプルタンク、増設多核種除去設備用移送ポンプおよび移送配管等で構成する。なお、増設多核種除去設備で処理された水は、サンプルタンクをバイパスして処理済水貯留用のタンクに移送することも可能な構成となっている。

また、サンプルタンクは、『2.16.1 多核種除去設備』で処理された水を受け入れることも可能な構成とする。

#### (6) 電源設備

電源は、異なる2系統の所内高圧母線から受電できる構成とする。なお、電源が喪失した場合でも、設備からの外部への漏えいは発生することはない。

#### (7) 橋形クレーン

高性能容器を取り扱うための橋形クレーンを設ける。

#### (8) 増設多核種除去設備基礎

増設多核種除去設備基礎は、平面が約6.1m（南北方向）×約8.1m（東西方向）、厚さ約0.3mの鉄筋コンクリート造で、段丘堆積層に直接支持されている。

なお、上屋は、地上高さが約1.6mの鉄骨造で、構造上、基礎から独立した構造となっている。

### 2.16.2.1.6 自然災害対策等

#### (1) 津波

増設多核種除去設備は、アウトサ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。

#### (2) 台風

台風による設備の損傷を防止するため、建屋は建築基準法施行令に基づく風荷重に対して設計する。

#### (3) 積雪

積雪による設備の損傷を防止するため、建屋は建築基準法施行令および福島県建築基準法施行規則細則に基づく積雪荷重に対して設計する。

#### (4) 落雷

接地網を設け、落雷による損傷を防止する。

#### (5) 竜巻

竜巻の発生の可能性が予見される場合は、設備の停止・隔離弁の閉止操作等を行い、汚染水の漏えい防止及び漏えい水の拡大防止を図る。

#### (6) 火災

火災発生を防止するため、実用上可能な限り不燃性又は難燃性材料を使用する。また、火災検知性を向上させるため、消防法基準に準拠した火災検出設備を設置するとともに、初期消火のために近傍に消火器を設置する。さらに、避難時における誘導用のために誘導灯を設置する。

### 2.16.2.1.7 構造強度及び耐震性

#### (1) 構造強度

増設多核種除去設備を構成する主要な機器は、「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則(平成25年6月28日原子力規制委員会規則第6号)」において、廃棄物処理設備に相当すると位置付けられる。これに対する適用規格は、「JSME S NC-1 発電用原子力設備規格 設計・建設規格」(以下、「設計・建設規格」という。)で規定され、機器区分クラス3の規定を適用することを基本とする。設計・建設規格の適用が困難な機器については、設計・建設規格適用品と同等の構造強度を有することを基本とする。

また、材料調達性の観点から、JSME 規格で規定される材料の日本産業規格(JIS)年度指定を考慮しない場合は、技術的妥当性を確認する。溶接部については、「JSME S NB-1 発電用原子力設備規格 溶接規格」(以下、「溶接規格」という。)の規定を適用することを基本とし、一部の国内製作機器については、JIS や高圧ガス保安協会基準等に準拠する。また、一部の海外製作機器については、「欧州統一規格 (European Norm)」(以下、「EN 規格」という。), CODAP(仏国圧力容器規格)等に準拠する。

なお、クラス3機器に該当しないその他の機器は、JIS 等規格適合品を用いることとし、ポリエチレン管は、JWWA または ISO 規格に準拠する。

また、原子力発電所での使用実績がない材料を使用する場合は、他産業での使用実績等を活用しつつ、必要に応じて試験等を行うことで、経年劣化等の影響についての評価を行う。

#### (2) 耐震性

増設多核種除去設備を構成する機器のうち放射性物質を内包するものは、2021年9月8日の原子力規制委員会ですされた耐震設計の考え方を踏まえ、その安全機能の重要度、地

震によって機能の喪失を起こした場合の安全上の影響（公衆への被ばく影響）や廃炉活動への影響等を考慮した上で、核燃料物質を非密封で扱う燃料加工施設や使用施設等における耐震クラス分類を参考にして適切な耐震設計上の区分を行うとともに、適切と考えられる設計用地震力に耐えられる設計とする。

ただし、2021年9月8日以前に認可された機器については、「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」を参考にして耐震クラスを分類している。

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」等に準拠する。要求される地震力に対して耐震性を確保できない場合は、その影響について評価を行う。

#### 2.16.2.1.8 機器の故障への対応

##### (1) 機器の単一故障

増設多核種除去設備は、3つの処理系列を有し、電源についても多重化している。そのため、動的機器、電源系統の単一故障が発生した場合においても、その他の処理系列の運転による処理が可能である。

##### (2) 高性能容器の落下

万一の高性能容器からの漏えい時の対応として、回収作業に必要な吸引車等を配備し、吸引車を操作するために必要な要員を確保する。また、漏えい回収訓練及び吸引車の点検を定期的に行う。

2.16.2.2 基本仕様

2.16.2.2.1 系統仕様

(1) 増設多核種除去設備

処理方式 沈殿方式+吸着材方式  
 処理容量・処理系列 250m<sup>3</sup>/日 /系列×3 系列 ※

※ 構内に貯留している RO 濃縮塩水を早期に処理するため、運用上可能な範囲（最大で 1.1 倍程度）において処理量を増加して運転する。

2.16.2.2.2 機器仕様

(1) 容器

a. 処理水受入タンク

名 称		処理水受入タンク	
種 類	—	たて置円筒形	
容 量	m <sup>3</sup> /個	25	
最高使用圧力	MPa	静水頭	
最高使用温度	℃	60	
主要寸法	胴 内 径	mm	3100
	胴 板 厚 さ	mm	9
	下 部 鏡 板 厚 さ	mm	9
	高 さ	mm	4740
材 料	胴 板	—	SS400・内面ゴムライニング
	下 部 鏡 板	—	SS400・内面ゴムライニング
個 数	個	2	

b. 共沈タンク

名 称		共沈タンク	
種 類	—	たて置円筒形	
容 量	m <sup>3</sup> /個	5	
最高使用圧力	MPa	静水頭	
最高使用温度	℃	60	
主要寸法	胴 内 径	mm	1750
	胴 板 厚 さ	mm	6
	下 部 鏡 板 厚 さ	mm	6
	高 さ	mm	4257
材 料	胴 板	—	SS400・内面ゴムライニング
	下 部 鏡 板	—	SS400・内面ゴムライニング
個 数	個	1 (1 系列あたり)	

c. 供給タンク

名 称		供給タンク	
種 類	—	たて置円筒形	
容 量	m <sup>3</sup> /個	5	
最 高 使 用 圧 力	MPa	静水頭	
最 高 使 用 温 度	℃	60	
主 要 寸 法	胴 内 径	mm	1750
	胴 板 厚 さ	mm	6
	下 部 鏡 板 厚 さ	mm	6
	高 さ	mm	3837
材 料	胴 板	—	SS400・内面ゴムライニング
	下 部 鏡 板	—	SS400・内面ゴムライニング
個 数	個	1 (1 系列あたり)	

d. 吸着塔入口バッファタンク

名 称		吸着塔入口バッファタンク	
種 類	—	たて置円筒形	
容 量	m <sup>3</sup> /個	6	
最 高 使 用 圧 力	MPa	静水頭	
最 高 使 用 温 度	℃	60	
主 要 寸 法	胴 内 径	mm	2000
	胴 板 厚 さ	mm	6
	底 板 厚 さ	mm	20
	高 さ	mm	2826
材 料	胴 板	—	SUS316L
	底 板	—	SUS316L
個 数	個	1 (1 系列あたり)	

e. 多核種吸着塔 1～18

名 称		多核種吸着塔 1～5	
種 類	—	たて置円筒形	
容 量	m <sup>3</sup> /個	1	
最 高 使 用 圧 力	MPa	1.37	
最 高 使 用 温 度	℃	60	
主 要 寸 法	胴 内 径	mm	1054
	胴 板 厚 さ	mm	18
	上 部 ・ 下 部 鏡 板 厚 さ	mm	20
	高 さ	mm	2550
材 料	胴 板	—	SUS316L
	鏡 板	—	SUS316L
個 数	個	5 (1 系列あたり)	

名 称		多核種吸着塔 6～14	
種 類	—	たて置円筒形	
容 量	m <sup>3</sup> /個	1	
最 高 使 用 圧 力	MPa	1.37	
最 高 使 用 温 度	℃	60	
主 要 寸 法	胴 内 径	mm	1050
	胴 板 厚 さ	mm	16
	さ ら 形 ふ た 板 厚 さ	mm	16
	下 部 鏡 板 厚 さ	mm	16
	高 さ	mm	2553
材 料	胴 板	—	SM490A・内面ゴムライニング
	さ ら 形 ふ た 板	—	SM490A・内面ゴムライニング
	下 部 鏡 板	—	SM490A・内面ゴムライニング
個 数	個	9 (1 系列あたり)	

名 称		多核種吸着塔 15～18	
種 類	—	たて置円筒形	
容 量	m <sup>3</sup> /個	2.4	
最高使用圧力	MPa	1.37	
最高使用温度	℃	60	
主 要 寸 法	胴 内 径	mm	1350
	胴 板 厚 さ	mm	16
	さら形ふた板厚さ	mm	19
	下 部 鏡 板 厚 さ	mm	19
	高 さ	mm	3011
材 料	胴 板	—	SM490A・内面ゴムライニング
	さら形ふた板	—	SM490A・内面ゴムライニング
	下 部 鏡 板	—	SM490A・内面ゴムライニング
個 数	個	4 (1系列あたり)	

f. 移送タンク

名 称		移送タンク	
種 類	—	たて置円筒形	
容 量	m <sup>3</sup> /個	27	
最高使用圧力	MPa	静水頭	
最高使用温度	℃	60	
主 要 寸 法	胴 内 径	mm	3100
	胴 板 厚 さ	mm	9
	底 板 厚 さ	mm	22
	高 さ	mm	4131
材 料	胴 板	—	SS400・内面ゴムライニング
	底 板	—	SS400・内面ゴムライニング
個 数	個	2	

g. サンプルタンク（増設多核種除去設備用処理済水一時貯留タンク）

名 称		サンプルタンク	
種 類	—	たて置円筒形	
容 量	m <sup>3</sup> /個	1235	
最 高 使 用 圧 力	MPa	静水頭	
最 高 使 用 温 度	℃	40	
主 要 寸 法	胴 内 径	mm	11000
	胴 板 厚 さ	mm	12
	底 板 厚 さ	mm	12
	高 さ	mm	13000
材 料	胴 板	—	SM400C
	底 板	—	SM400C
個 数	個	3	

h. 炭酸ソーダ溶解槽

名 称		炭酸ソーダ溶解槽	
種 類	—	角形	
容 量	m <sup>3</sup> /個	1.3	
最 高 使 用 圧 力	MPa	静水頭	
最 高 使 用 温 度	℃	60	
主 要 寸 法	内 寸	mm	1188 × 1188
	側 板 厚 さ	mm	6
	底 板 厚 さ	mm	6
	高 さ	mm	1200
材 料	側 板	—	SS400・内面ゴムライニング
	底 板	—	SS400・内面ゴムライニング
個 数	個	3	

i. 炭酸ソーダ貯槽

名 称		炭酸ソーダ貯槽	
種 類	—	たて置円筒形	
容 量	m <sup>3</sup> /個	33	
最 高 使 用 圧 力	MPa	静水頭	
最 高 使 用 温 度	℃	60	
主 要 寸 法	胴 内 径	mm	3100
	胴 板 厚 さ	mm	9
	底 板 厚 さ	mm	22
	高 さ	mm	5022
材 料	胴 板	—	SUS316L
	底 板	—	SUS316L
個 数	個	2	

j. 反応／凝集槽

名 称		反応／凝集槽	
種 類	—	たて置円筒形	
容 量	m <sup>3</sup> /個	11	
最 高 使 用 圧 力	MPa	静水頭	
最 高 使 用 温 度	℃	60	
主 要 寸 法	胴 内 径	mm	2300
	胴 板 厚 さ	mm	6
	鏡 板 厚 さ	mm	6
	高 さ	mm	4400
材 料	胴 板	—	SS400・内面ゴムライニング
	鏡 板	—	SS400・内面ゴムライニング
個 数	個	1 個／系列（2 系列に設置）	

k. 沈殿槽

名 称		沈殿槽	
種 類	—	たて置円筒形	
容 量	m <sup>3</sup> /個	12	
最 高 使 用 圧 力	MPa	静水頭	
最 高 使 用 温 度	℃	60	
主 要 寸 法	胴 内 径	mm	2300
	胴 板 厚 さ	mm	6
	鏡 板 厚 さ	mm	6
	高 さ	mm	4400
材 料	胴 板	—	SUS316L
	鏡 板	—	SUS316L
個 数	個	1 個/系列 (2 系列に設置)	

1. 上澄み水タンク

名 称		上澄み水タンク	
種 類	—	たて置円筒形	
容 量	m <sup>3</sup> /個	2	
最 高 使 用 圧 力	MPa	静水頭	
最 高 使 用 温 度	℃	60	
主 要 寸 法	胴 内 径	mm	1200
	胴 板 厚 さ	mm	6
	鏡 板 厚 さ	mm	6
	高 さ	mm	3800
材 料	胴 板	—	SUS316L
	鏡 板	—	SUS316L
個 数	個	1 個/系列 (2 系列に設置)	

(2) ポンプ

a. 供給ポンプ 1 (完成品)

台 数 1 台 (1 系列あたり)

容 量 10.5 m<sup>3</sup>/h

b. 供給ポンプ 2 (完成品)

台 数 1 台 (1 系列あたり)

容 量 11.0 m<sup>3</sup>/h

c. 循環ポンプ (完成品)

台 数 1 台 (1 系列あたり)

容 量 313 m<sup>3</sup>/h

d. ブースタポンプ 1 (完成品)

台 数 1 台 (1 系列あたり)

容 量 11.0 m<sup>3</sup>/h

e. ブースタポンプ 2 (完成品)

台 数 1 台 (1 系列あたり)

容 量 11.5 m<sup>3</sup>/h

f. 移送ポンプ (完成品)

台 数 2 台

容 量 35 m<sup>3</sup>/h

g. 増設多核種除去設備用移送ポンプ (完成品)

台 数 2 台

容 量 50 m<sup>3</sup>/h

h. 炭酸ソーダ溶解槽移送ポンプ (完成品)

台 数 3 台

容 量 1.8 m<sup>3</sup>/h

i. 炭酸ソーダ貯槽 1 供給ポンプ (完成品)

台 数 3 台

容 量 0.2 m<sup>3</sup>/h

j. 炭酸ソーダ貯槽 2 移送ポンプ (完成品)

台 数                    2 台  
容 量                    20 m<sup>3</sup>/h

k. スラリー循環ポンプ

台 数                    1 台/系列 (2 系列に設置)  
容 量                    13 m<sup>3</sup>/h

l. 上澄み水ポンプ

台 数                    1 台/系列 (2 系列に設置)  
容 量                    12 m<sup>3</sup>/h

(3) その他機器

a. クロスフローフィルタ

最高使用圧力		MPa	0.98
最高使用温度		℃	60
主要寸法	外径	mm	340
	高さ	mm	1126
材料		—	1.4404 (海外製品) SUS316L (国内製品)
台数 (1 系列あたり)		台	6

b. 出口フィルタ

台 数                    1 台 (1 系列あたり)

## (4) 配管

## 主要配管仕様 (1 / 8)

名 称	仕 様	
RO後濃縮塩水系受タンク移送流路分岐部から処理水受入タンク入口まで (鋼管)	呼び径/厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A/Sch. 40 STPG370 + ラインゲ 0.98MPa 60℃ 40℃
(ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A 相当 ポリエチレン 0.98MPa 40℃
(耐圧ホース)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A 相当 EPDM 0.98MPa 60℃
処理水受入タンク出口から 共沈タンク入口まで (鋼管)	呼び径/厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A/Sch. 40 STPG370 + ラインゲ 静水頭 60℃
(鋼管)	呼び径/厚さ  材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A/Sch. 40 50A/Sch. 40 32A/Sch. 40 STPG370 + ラインゲ 0.98MPa 60℃
(耐圧ホース)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A 相当 EPDM 静水頭 60℃
(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 0.98MPa 60℃
共沈タンク出口から 供給タンク入口まで (鋼管)	呼び径/厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	150A/Sch. 40 SUS316L 静水頭 60℃
(耐圧ホース)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	150A 相当 EPDM 静水頭 60℃

主要配管仕様（2 / 8）

名 称	仕 様	
供給タンク出口から クロスフローフィルタ循環ラインまで (鋼管)	呼び径/厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 40 SUS316L 静水頭 60℃
(鋼管)	呼び径/厚さ  材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 40 32A/Sch. 40 SUS316L 0.98MPa 60℃
(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 静水頭 0.98MPa 60℃
クロスフローフィルタ循環ライン (鋼管)	呼び径/厚さ  材質 最高使用圧力 最高使用温度	125A/Sch. 40 150A/Sch. 40 200A/Sch. 40 250A/Sch. 40 300A/Sch. 40 300A 相当/3mm SUS316L 0.98MPa 60℃
クロスフローフィルタ出口から 吸着塔入口バッファタンク入口まで (鋼管)	呼び径/厚さ  材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 40 50A/Sch. 80 SUS316L 0.98MPa 60℃
(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 0.98MPa 60℃
吸着塔入口バッファタンク出口から 多核種吸着塔 5 下流 塩酸供給点まで (鋼管)	呼び径/厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 40 SUS316L 静水頭 60℃
(鋼管)	呼び径/厚さ  材質 最高使用圧力 最高使用温度	32A/Sch. 40 50A/Sch. 40 SUS316L 1.37MPa 60℃
(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 静水頭 1.37MPa 60℃

主要配管仕様（3 / 8）

名 称	仕 様	
多核種吸着塔5下流 塩酸供給点から 移送タンクまで (鋼管)	呼び径/厚さ  材質 最高使用圧力 最高使用温度	32A/Sch. 40 50A/Sch. 40 50A/Sch. 80 80A/Sch. 40 STPG370 + ラインゲ 1. 37MPa 60℃
(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 1. 37MPa 60℃
移送タンク出口から サンプルタンク入口まで (鋼管)	呼び径/厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A/Sch. 40 STPG370 + ラインゲ 静水頭 60℃
(鋼管)	呼び径/厚さ  材質 最高使用圧力 最高使用温度	40A/Sch. 40 65A/Sch. 40 80A/Sch. 40 100A/Sch. 40 STPG370 + ラインゲ 0. 98MPa 60℃
(鋼管)	呼び径/厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A/Sch. 40 SUS316L 0. 98MPa 60℃
(ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A 相当 ポリエチレン 0. 98MPa 40℃
(耐圧ホース)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A 相当 EPDM 静水頭 60℃
(耐圧ホース)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	65A 相当 EPDM 0. 98MPa 60℃

主要配管仕様（4 / 8）

名 称	仕 様	
サンプルタンク出口から 多核種処理水貯槽，RO 濃縮水貯槽また は Sr 処理水貯槽まで*2 (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. 40 SUS316L 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 SUS316L 0.98MPa 60℃
(鋼管)	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A/Sch. 40 STPG370 + ライング 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. 20S SUS316LTP 0.98MPa 40℃
(ポリエチレン管)	呼び径  材質 最高使用圧力 最高使用温度	200A 相当 100A 相当 ポリエチレン 静水頭 40℃
(ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A 相当 ポリエチレン 0.98MPa 40℃
(耐圧ホース)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A 相当 合成ゴム 0.98MPa 40℃
増設多核種除去設備用移送ポンプスキ ッドから 増設多核種除去設備入口弁スキッドま 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 0.98MPa 40℃

主要配管仕様（5 / 8）

名 称	仕 様	
移送ポンプ出口分岐部から 炭酸ソーダ溶解槽まで (鋼管)	呼び径／厚さ  材質 最高使用圧力 最高使用温度	65A/Sch. 40 40A/Sch. 40 20A/Sch. 40 STPG370 + ライニング 0.98MPa 60℃
(鋼管)	呼び径／厚さ  材質 最高使用圧力 最高使用温度	20A/Sch. 40 15A/Sch. 40 SUS316L 0.98MPa 60℃
(耐圧ホース)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	40A 相当 EPDM 0.98MPa 60℃
炭酸ソーダ溶解槽から 炭酸ソーダ貯槽まで (鋼管)	呼び径／厚さ  材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 40 40A/Sch. 40 SUS316L 静水頭 60℃
(鋼管)	呼び径／厚さ  材質 最高使用圧力 最高使用温度	40A/Sch. 40 40A/Sch. 80 15A/Sch. 40 SUS316L 0.5MPa 60℃
(耐圧ホース)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	40A 相当 PTFE 静水頭 0.5MPa 60℃

主要配管仕様（6 / 8）

名 称	仕 様	
炭酸ソーダ貯槽から 共沈タンクまで (鋼管)	呼び径/厚さ  材質 最高使用圧力 最高使用温度	125A/Sch. 40 65A/Sch. 40 SUS316L 静水頭 60℃
(鋼管)	呼び径/厚さ  材質 最高使用圧力 最高使用温度	65A/Sch. 40 40A/Sch. 40 25A/Sch. 40 SUS316L 0.5MPa 60℃
(耐圧ホース)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	125A 相当 PTFE 静水頭 60℃
(耐圧ホース)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	40A 相当 PTFE 0.5MPa 60℃
(耐圧ホース)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	40A 相当 EPDM 0.5MPa 60℃

主要配管仕様（7 / 8）

名 称	仕 様	
炭酸ソーダ貯槽から 多核種除去設備建屋入口まで (鋼管)	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	65A/Sch. 40 SUS316L 静水頭 60℃
(鋼管)	呼び径／厚さ  材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A/Sch. 40 65A/Sch. 40 50A/Sch. 40 SUS316L 0.5MPa 60℃
(耐圧ホース)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	65A 相当 PTFE 静水頭 60℃
(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 0.5MPa 60℃
処理水受入タンク移送流路分岐部から 反応／凝集槽入口まで* <sup>3</sup> (鋼管)	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 40 STPG370 + ラインゲ 0.98MPa 60℃
反応／凝集槽出口から沈殿槽入口 まで* <sup>3</sup> (鋼管)	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	150A/Sch. 40 SUS316L 静水頭 60℃
(耐圧ホース)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	150A 相当 EPDM 静水頭 60℃
沈殿槽出口から 上澄み水タンク入口まで* <sup>3</sup> (鋼管)	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	150A/Sch. 40 SUS316L 静水頭 60℃
(耐圧ホース)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	150A 相当 EPDM 静水頭 60℃

主要配管仕様（8 / 8）

名 称	仕 様	
上澄み水タンク出口から供給タンク移送流路合流部まで※ <sup>3</sup> (鋼管)	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 40 SUS316L 静水頭 60℃
(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 静水頭 60℃
(鋼管)	呼び径／厚さ  材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 40 32A/Sch. 40 SUS316L 0.98MPa 60℃
沈殿槽出口から反応／凝集槽まで※ <sup>3</sup> (鋼管)	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 40 SUS316L 静水頭 60℃
(鋼管)	呼び径／厚さ  材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 40 40A/Sch. 40 32A/Sch. 40 25A/Sch. 40 SUS316L 0.98MPa 60℃
クロスフローフィルタ循環ライン分岐部から反応／凝集槽まで※ <sup>3</sup> (鋼管)	呼び径／厚さ  材質 最高使用圧力 最高使用温度	40A/Sch. 40 25A/Sch. 40 15A/Sch. 40 SUS316L 0.98MPa 60℃
(耐圧ホース)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	25A 相当 40A 相当 EPDM 0.98MPa 60℃
炭酸ソーダ貯槽移送流路分岐部から反応／凝集槽入口まで※ <sup>3</sup> (鋼管)	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	25A/Sch. 40 SUS316L 0.5MPa 60℃
(耐圧ホース)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	25A 相当 EPDM 0.5MPa 60℃

※1：現場施工状況により、配管仕様（呼び径、厚さ、材質）の一部を使用しない場合がある。

※2：K4 エリアタンクへの配管の一部は、「Ⅱ 2.50 ALPS 処理水希釈放出設備及び関連施設」と兼用する。

※3：2 系列に設置

(5) 放射線監視装置

放射線監視装置仕様

項目	仕様
名称	エリア放射線モニタ
基数	2基
種類	半導体検出器
取付箇所	増設多核種除去設備設置エリア
計測範囲	$10^{-3}$ mSv/h ~ $10^1$ mSv/h

2.16.2.3 添付資料

添付資料－1：全体概要図及び系統構成図

添付資料－2：増設多核種除去設備基礎の構造強度に関する検討結果

添付資料－3：増設多核種除去設備の耐震性に関する説明書

添付資料－4：増設多核種除去設備の強度に関する説明書

添付資料－5：流体状の放射性廃棄物の施設外への漏えい防止に関する計算書

添付資料－6：工事工程表

添付資料－7：増設多核種除去設備の具体的な安全確保策

添付資料－8：増設多核種除去設備の確認試験結果について

添付資料－9：増設多核種除去設備に係る確認事項

## 増設多核種除去設備の具体的な安全確保策

増設多核種除去設備で扱う液体は、放射性物質を含むことから、漏えい防止対策、放射線遮へい・崩壊熱除去及び可燃性ガス滞留防止等について、具体的な安全確保策を以下の通り定め、実施する。

## 1. 放射性物質の漏えい防止等に対する考慮

## (1) 漏えい発生防止

- a. 増設多核種除去設備を構成する機器は、腐食による漏えい発生防止のため、液性等に応じて、炭素鋼（内面ライニング）、ステンレス鋼、ポリエチレン材等を採用する。（別添－ 1）
- b. タンクには水位検出器を設け、オーバーフローを防止するため、インターロックの作動によりポンプを停止する設計とする。
- c. 鋼材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、G 1 南、H 5、H 6（Ⅰ）、B、B 南、H 3、H 6（Ⅱ）エアータンク設置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し、G 6、G 1、G 4 南、G 5 エアータンク設置に伴い新設する移送配管は、供用の終了後に配管の水抜きを実施する。供用の終了後とは、タンクが満水の状態となった後を示す。
- d. ポンプの軸封部は、漏えいし難いメカニカルシール構造とする。
- e. 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為、日本産業規格（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・混水防止

- a. 増設多核種除去設備は、スキッド毎に漏えいパン及び漏えい検知器を設け、漏えいを早期に検知する。また、増設多核種除去設備設置エリアの最外周及び系統毎に、漏えいの拡大を防止する堰及び漏えい検知器を設ける（図 1）。トレーラヤードには、スロープ堰を設置する。
- b. 漏えいを検知した場合には、免震重要棟集中監視室及びシールド中央制御室に警報を発し、運転操作員によりカメラ、流量等の運転監視パラメータ等の状況を確認し、適切な対応を図る。
- c. 漏えい水のコンクリートへの浸透を防止するため、増設多核種除去設備設置エリアには床塗装を実施する。

- d. 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。
- e. 増設多核種除去設備の設置に伴い新規に敷設する屋外移送配管について、以下の対応を行う。
  - ・ ポリエチレン管とポリエチレン管の接合部は漏えい発生を防止するため融着構造とすることを基本とし、ポリエチレン管と鋼管の取合い等でフランジ接続となる箇所については養生を行い、漏えい拡大防止を図る。また、処理対象水の移送配管は、万一、漏えいしても排水路を通じて環境に放出することがないように、排水路から可能な限り隔離するとともに、排水路を跨ぐ箇所はボックス鋼内等に配管を敷設する。さらに、ボックス鋼端部から排水路に漏えい水が直接流入しないように土嚢を設ける。
  - ・ 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、システムの隔離及び土嚢の設置等により漏えいの拡大防止を図る。
  - ・ 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。
- f. サンプルタンクの本堰（コンクリート堰）高さは、堰の保有水量がタンク1基分の容量以上となるよう確保する。
- g. タンク増設に合わせて、追加で敷設する屋外移送配管については、e.の措置に加えて、以下の対応を行う。
  - ・ 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。

### (3) 検討用地震動に対する考慮

増設多核種除去設備のうち、処理前・処理中の液体を内包する設備は、検討用地震動（最大加速度 900gal。以下「Ss900」という。）に対して海洋に流出するおそれのない設計とする。ただし、建屋・構築物の設置後に本設計方針を適用する場合は、Ss900に対する評価を行い、評価にて健全性が確認できない場合には施工上可能な範囲で補強等の対策工事を行う。また、当該対策を講じても地震発生時に海洋に流出するおそれがある場合は、液体を速やかに回収する機動的対応がとれるよう必要な機材、体制等を整備する。

## 2. 放射線遮へい・崩壊熱除去

### (1) 放射線遮へい（被ばくに対する考慮）

- a. 増設多核種除去設備からの放射線による雰囲気線の線量当量率が 0.1mSv/h 以下（放射線業務従事者が作業を行う位置で、遮へい体を含む機器表面から 1m の位置）となるよう適切な遮へいを設ける。また、最寄りの評価点 (No. 70) における直接線・スカイシャイン線の評価結果は年間約 0.03mSv となる。

評価点	年間線量 (mSv/年)
No. 70	0.034
(参考) No. 66	0.027
(参考) No. 71	0.026

- b. 通常運転時は、免震重要棟集中監視室及びシールド中央制御室から遠隔での監視及び操作を可能とする。
- c. 保守作業時の放射線業務従事者の被ばく低減のため、機器の洗浄が行える構成とする。
- d. 増設多核種除去設備の運転操作等に係る放射線業務従事者以外の者が不要に近づくことがないように、標識等を設ける。さらに、放射線レベルの高い区域は、標識を設け放射線業務従事者の被ばく低減を図る。

### (2) 崩壊熱除去

- a. 処理対象水に含まれる放射性物質の崩壊熱は、通水時は処理水とともに熱除去される。
- b. 使用済みの吸着材あるいは沈殿処理生成物を収容する高性能容器の貯蔵時は、伝導、対流、輻射により熱除去される。最も発熱量の大きい収容物を貯蔵する場合においても、容器の健全性に影響を与えるものではない。（『2.16.1 多核種除去設備』添付資料-5 別添-1 参照）

## 3. 可燃性ガスの滞留防止

- a. 増設多核種除去設備では、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。
- b. 増設多核種除去設備の運転停止時は、満水状態であれば可燃性ガスの滞留の可能性はないが、念のため吸着塔のベント弁を開操作し、可燃性ガスの滞留を防止する。なお、増設多核種除去設備の建屋には、換気装置及び換気装置のための貫通箇所があり、可燃性ガスが滞留し難い構造となっている。
- c. 使用済みの吸着材、沈殿処理生成物を収容する高性能容器は、発生する可燃性ガスの濃度が可燃限界を超えないようベント孔を設ける（『2.16.1 多核種除去設備』添付資料-5 参照）。高性能容器内の可燃性ガスの水素濃度を評価した結果、約 2.3% 程度となり、可燃限界を超えることはない（別添-2）。

#### 4. 環境条件を踏まえた対応

##### (1) 腐食

増設多核種除去設備は、汚染水処理設備の処理済水を処理することから塩化物イオン濃度が高く、また薬液注入により pH が変動することから、耐腐食性を有する材料を選定する（別添-1）。

##### (2) 熱による劣化

熱による劣化が懸念されるポリエチレン管については、汚染水処理設備の処理済水の温度がほぼ常温のため、劣化の可能性は十分低い。

##### (3) 凍結

水を移送している過程では、凍結の恐れはない。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、屋外敷設のポリエチレン管等に保温材を取り付ける。また、建屋内の配管については、40A 以下の配管に対し、保温、ヒータを設置する。

今後、タンク増設に合わせて、追加で敷設する屋外移送配管については、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 $-8^{\circ}\text{C}$ 、内部流体の初期温度 $5^{\circ}\text{C}$ 、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 $-8^{\circ}\text{C}$ 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%以下と推奨

##### (4) 耐放射線性

ポリエチレンは、集積線量が $2 \times 10^5 \text{Gy}$ 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。ポリエチレン管の照射線量率を $1 \text{Gy/h}$ と仮定すると、 $2 \times 10^5 \text{Gy}$ に到達する時間は $2 \times 10^5$ 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、系統バウンダリを構成するその他の部品には、ガスケット、グランドパッキンがあるが、他の汚染水処理設備等で使用実績のある材料を使用しており、数年程度の使用は問題ない。

##### (5) 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。

## 5. その他

### (1) 処理済水の保管容量

多核種除去設備処理済水の保管容量は、半期毎に報告している「福島第一原子力発電所1～4号機における滞留水貯留タンク増設計画」（平成26年4月4日付）において、地下水流入低減対策（地下水バイパス実施、サブドレン汲み上げ等）の実施により、平成27年3月末時点で、多核種除去設備処理水保有量約52万 $\text{m}^3$ の想定に対し、多核種除去設備処理水貯槽容量を約58万 $\text{m}^3$ 確保する計画としており、必要な保管容量を確保している。なお、必要に応じて多核種除去設備処理水貯槽の増設等を実施する。

### (2) 高性能容器の発生量

増設多核種除去設備において、高性能容器（タイプ2）は年間約545基（高性能容器（タイプ1）は年間約498基）発生すると想定される（2016.1.1～2016.12.31までの積算処理量及び高性能容器の発生量を基に処理量750 $\text{m}^3$ /日 $\times$ 3系列運転（稼働率80%）における年間の高性能容器の発生数を評価）。

高性能容器（タイプ1）は、使用済セシウム吸着塔一時保管施設のうち、第二施設（保管容量736基）に保管する。2017.8.30現在、未使用の高性能容器（タイプ1）は78基あり、新たな製作予定はない。

高性能容器（タイプ2）は、使用済セシウム吸着塔一時保管施設のうち、第二施設（保管容量736基）及び第三施設（保管容量4,032基）に保管する。

なお、必要に応じて使用済セシウム吸着塔一時保管施設を増設する。

### (3) 増設多核種除去設備設置エリアにおける高性能容器の落下対策

高性能容器の落下試験で健全性が確認された範囲で取り扱うため、増設多核種除去設備設置エリアでは、以下の落下対策を実施する。

#### a. 傾斜落下防止架台

- ・ トレーラエリアに門型の傾斜落下防止架台を設け、移動ルートを制限することにより、傾斜落下の可能性を排除する。

#### b. クレーン上下方向、東西南北方向の移動制限

- ・ 高性能容器の落下試験で健全性が確認された落下高さ、落下姿勢で取扱うため、リミットスイッチによりクレーン上下方向の移動範囲、東西南北方向の移動範囲を制限する。（図3）

また、万一の高性能容器の落下破損時における漏えい物回収作業での放射線業務従事者の被ばく線量は、『2.16.1 多核種除去設備 添付資料-7 高性能容器落下破損時の漏えい物回収作業における被ばく線量評価』に示す通りである。また、増設多核種除去設備エリアから一時保管施設までの高性能容器の移送についても、多核種除去設備エリアにおける作業と同様の管理（トレーラ上に高性能容器を収容する遮へい体を設置することにより放射線業務従事者の被ばくを低減、遮へい体の固縛により高性能容器の車両上からの落下・転倒を防止等）を実施する。

#### 6. 多核種除去設備において確認された不具合事象の対応

多核種除去設備でこれまでに確認された不具合事象の増設多核種除去設備への対応を以下に記す。また、多核種除去設備で今後発生する不具合についても、適宜対策を反映していく。

##### (1) 誤操作による連続処理停止事象

運転データ取得のため、運転操作員が監視制御画面（タッチパネル）を操作したところ、機器の「選択操作」を誤り設備が自動停止した。対策としてシングルアクションとなっていた「選択操作」をダブルアクションとなるようソフト変更を行っており、増設多核種除去設備においても同様に「選択操作」をダブルアクションとする設計とする。

##### (2) バックパルスポットからの漏えい事象

バックパルスポットのシリンダシール部、軸シール部からの微小にじみによる炭酸塩の析出及び固着により、バックパルスポットの動作不良等が発生した。対策として軸シールの多重化等によるシール性を向上させた改良型バックパルスポットに交換しており、増設多核種除去設備においても同様に改良型バックパルスポットを採用する。

##### (3) バッチ処理タンクからの漏えい事象

バッチ処理タンクからの漏えいが確認された原因は、当該材料である SUS316L 材のすき間腐食（生成した鉄沈殿物がタンク内に堆積・付着することによるすき間環境の形成及び薬液注入（次亜塩素酸）等による腐食環境の促進）と推定した。対策として次亜塩素酸の注入の停止、バッチ処理タンクへのゴムライニング施工及びすき間腐食の発生の可能性があるフランジに対しガスケット型犠牲陽極等を施工した。増設多核種除去設備では以下の対応を実施する。

- ・次亜塩素酸の注入の停止
- ・中性領域の機器は、ゴムライニングを施工

- ・アルカリ領域の機器は、SUS316L 材を採用するが、活性炭を収容する吸着塔は腐食電位の上昇が懸念されるため、吸着塔廻りのフランジにガスケット型犠牲陽極を施工

(4) クロスフローフィルタからのスラリー透過事象

クロスフローフィルタ（以下、「CFF」という。）のガスケット（PTFE 製）がβ線照射により脆化し、逆洗時の圧力脈動等によって欠損・傷が発生したことで、ストロンチウムを含む炭酸塩スラリーが下流側へ流出し、出口水に高い放射能濃度が確認された。対策として当該ガスケットを耐放射線性に優れる合成ゴム（EPDM）へ変更した CFF へ交換しており、増設多核種除去設備においても、同様の対応を実施する。

また、多核種除去設備下流側まで高い放射能濃度の水が流出したことを受け、増設多核種除去設備では、以下の汚染拡大防止対策を図る（別添-3）。

- ・多核種移送設備（サンプルタンク、増設多核種除去設備用移送ポンプ）の導入
- ・サンプルタンクが万一汚染した場合の再処理ラインの設置
- ・当面の間、炭酸塩スラリーの透過がないことを、クロスフローフィルタ出口において Ca 濃度を測定することで確認

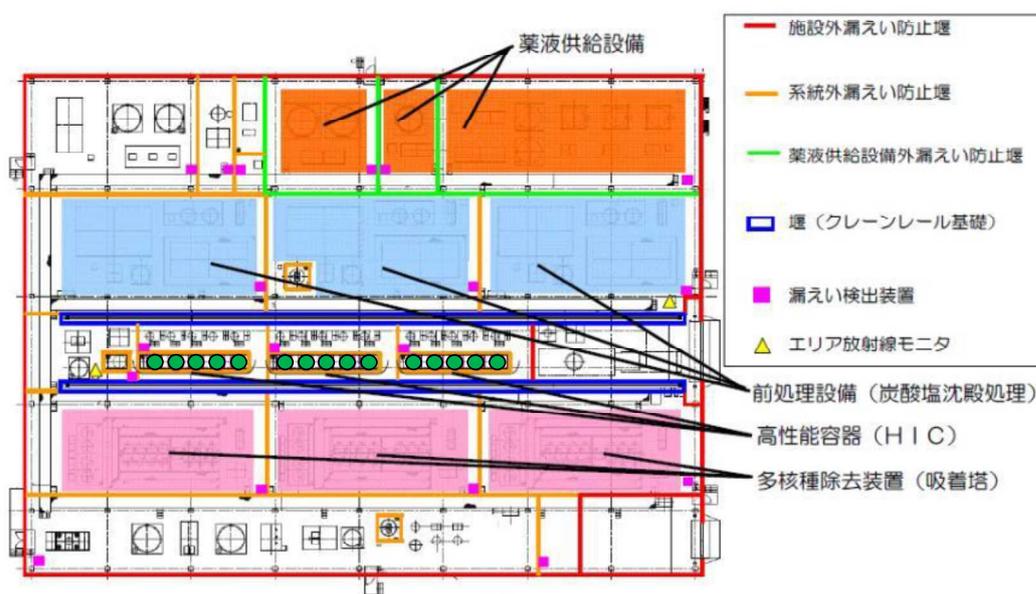


図1 堰及び漏えい検出装置

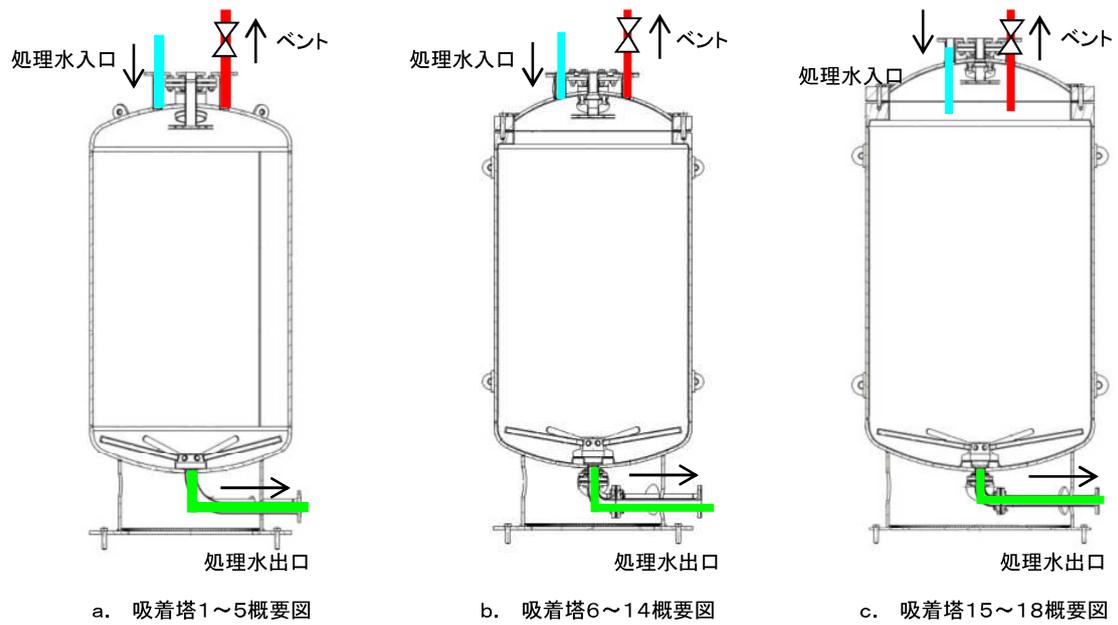


図2 吸着塔概要図

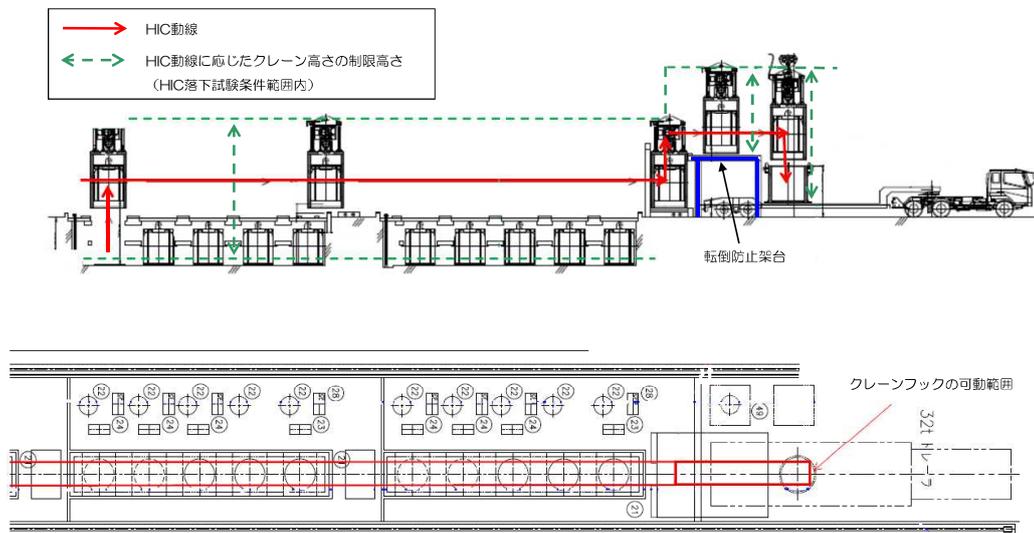


図3 増設多核種除去設備 HIC用クレーンの動作概要図

## 増設多核種除去設備に使用する材料の適合性評価

## 1. はじめに

増設多核種除去設備は、処理対象水（RO濃縮塩水）の性状から、系統内の塩化物イオン濃度が高く、また、前処理設備等での薬液注入によりpHが変動する。そのため、増設多核種除去設備の使用環境における材料の適合性について評価を実施した。

## 2. 使用環境における材料の適合性について

増設多核種除去設備を構成する主な機器の材料選定理由を表1に示す。表1の材料のうち、SUS316Lに対する耐食性について評価を行った。

表1 増設多核種除去設備を構成する主な機器の使用材料と選定理由

機器	材料	選定理由
吸着塔	SUS316L 炭素鋼	処理対象水に海水由来の塩分が含まれており、腐食が懸念されることから、中性領域においてはゴムライニング付の炭素鋼を使用する。アルカリ性領域においては、中性領域よりも腐食の発生の可能性が低いことから、耐食性に優れるSUS316Lを使用する。ただし、多核種除去設備において、活性炭を収容する吸着塔及び近傍のフランジ部に、微小なすき間腐食が確認された知見を踏まえ、当該箇所においてはガスケット型犠牲陽極を設置する。
高性能容器	ポリエチレン	収容するスラリー及び吸着材の脱水後の残水には、海水由来の塩分が含まれていることから、約20年の貯蔵期間を想定し、金属材料よりも耐食性に優れるポリエチレンを使用する。
タンク類	SUS316L 炭素鋼	処理対象水に海水由来の塩分が含まれており、腐食が懸念されることから、中性領域においてはゴムライニング付の炭素鋼を使用する。アルカリ性領域においては、中性領域よりも腐食の発生の可能性が低いことから、耐食性に優れるSUS316Lを使用する。
配管 (鋼管)	SUS316L 炭素鋼	処理対象水に海水由来の塩分が含まれており、腐食が懸念されることから、中性領域においてはゴムライニング付の炭素鋼を使用する。アルカリ性領域においては、中性領域よりも腐食の発生の可能性が低いことから、耐食性に優れるSUS316Lを使用する。
配管 (ポリエチレン管)	ポリエチレン	耐食性に優れることから、屋外配管に主に使用する。

## 2.1 ステンレス鋼（SUS316L）及び炭素鋼の耐食性について

炭素鋼は、ゴムライニング施工するため腐食の発生の可能性はない。

ステンレス鋼（SUS316L）の腐食モードを表2に示す。腐食モードに対する耐食性について、表3に示す使用範囲を考慮し評価を実施した。

表2 使用材料における腐食モード

使用材料	腐食モード
ステンレス鋼 (SUS316L)	塩化物応力腐食割れ (SCC)
	すきま腐食
	孔食
	全面腐食

表3 ステンレス鋼（SUS316L）を使用する範囲の環境

使用材料	使用範囲	塩化物イオン濃度 [ppm]	常用温度 [°C]	最大流速 [m/s]	pH
ステンレス鋼 (SUS316L)	前処理設備	13000	60	2.8	11.8～12.2
	多核種吸着塔 1～5 塔目	13000	40	1.5	11.8～12.2

### a. ステンレス鋼の応力腐食割れ (SCC)

応力腐食割れ (SCC) の発生には、使用温度と塩化物イオン濃度が寄与する。塩化物イオン濃度が 10ppm を超える条件においては一般的に 316 系の SCC 発生限界温度は 100°C といった値がよく用いられており、使用温度 60°C、塩化物イオン濃度 13000ppm の使用環境では、塩化物応力腐食割れ (SCC) が発生する可能性は低いと考えられる。

1)

1) 化学工学協会編：“多管式ステンレス鋼熱交換器の応力腐食割れ，” 化学工業社（1984）。

### b. ステンレス鋼のすきま腐食

すきま腐食の発生には、使用温度と塩化物イオン濃度等が寄与し、増設多核種除去設備の環境下では、すきま腐食が発生する可能性は否定できない。<sup>1)</sup>このため、すきま腐食が発生する可能性のある箇所についてガスケット型犠牲陽極を設置するとともに、定期的な点検・保守を行っていく。

### c. ステンレス鋼の孔食

孔食の発生には、自然電位、使用温度、塩化物イオン濃度が寄与する。ステンレス鋼の自然電位は pH に依存し、pH が低いほど自然電位は高く孔食が発生する可能性が高く

なるが、増設多核種除去設備の環境下では、孔食が発生する可能性は低いと考えられる。

2) 3)

d. ステンレス鋼の全面腐食

全面腐食の発生には、pH及び流速が寄与する。pH11.8~12.2の使用環境では不動態皮膜は安定である。また、最大流速2.8m/s(9.2feet/s)では、全面腐食が進行する速度は小さいと考えられる。<sup>4) 5)</sup>

- 1) 宮坂松甫他, 「ポンプの高信頼性と材料」, ターボ機械 第36巻 第9号, 2008年9月
- 2) M. Akashi, G. Nakayama, T. Fukuda: CORROSION/98 Conf., NACE International, Paper No. 158 (1998).
- 3) ステンレス協会編: “ステンレス鋼データブック,” 日刊工業新聞社, p. 270 (2000).
- 4) ステンレス協会編, ステンレス鋼便覧 第3版, 日刊工業新聞社
- 5) 腐食防食協会編, 腐食・防食ハンドブック, 丸善

3. 腐食への対応方針

増設多核種除去設備で使用しているステンレス鋼(SUS316L)の腐食モードとして、すきま腐食が想定される。対応方針として、すきま腐食が発生する可能性のある箇所についてガスケット型犠牲陽極を設置するとともに、定期的な点検・保守を行っていく。

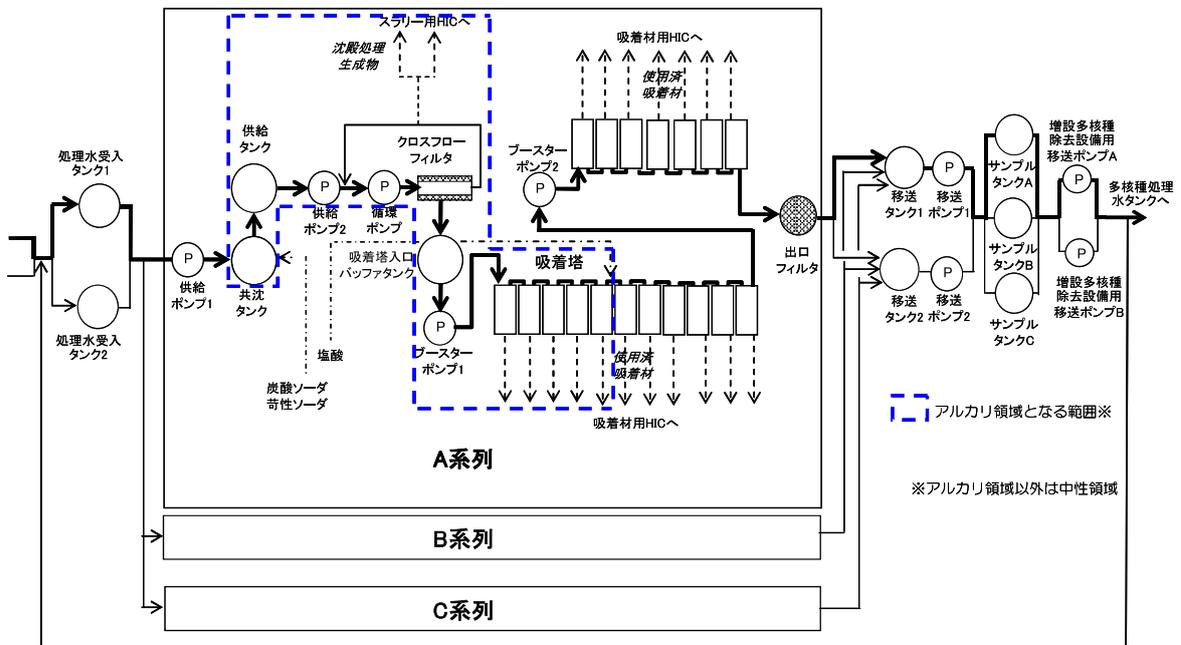


図1 増設多核種除去設備における液性

以上

## 高性能容器の水素到達濃度評価

高性能容器に収容するスラリー及び吸着材のうち、容器内の水素到達濃度が最も高くなるスラリーを収容する高性能容器の評価結果を以下に示す。

## 1. 水素発生量評価

水素は、吸着した核種の崩壊エネルギーが容器内に残留する水に吸収され発生する。水素発生速度 $H$ (mol/s)は次式により算出する。

$$H = G \times \alpha \times V \times 6.24 \times 10^{19} \times D \div A$$

$H$  : 水素発生速度

$G$  : 水が100eVのエネルギーを吸収した際に発生する水素分子の個数、0.45

$\alpha$  : 含水率、1.0 (スラリー)

$V$  : H I C内充填物体積、2.61m<sup>3</sup> (高性能容器タイプ2)

$D$  : 吸収熱量、1.3E-05 (W/cm<sup>3</sup>)

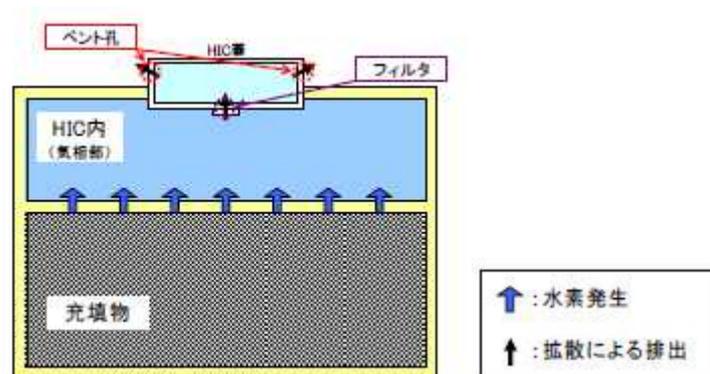
$A$  : アボガドロ数 (6.02×10<sup>23</sup>個/mol)

## 2. 水素到達濃度評価

高性能容器内の水素到達濃度は、水素発生量と濃度勾配から生じる拡散による水素排出量を考慮し、以下の方法で評価する。

## 2.1 評価体系

評価体系を図1に示す。



## 2.2 高性能容器の拡散係数

ベント孔及びフィルタの拡散係数から、高性能容器の拡散係数を算出する。

$$D_{total} = \frac{1}{\frac{1}{D_{hole}} + \frac{1}{D_{filter}}}$$

$D_{total}$  : 高性能容器の拡散係数

$D_{hole}$  : ベント孔の拡散係数、 $m \times 8.36 \times 10^{-8} (\text{m}^3/\text{s})$ 、

$m$  : ベント孔の個数、32 (個)

$D_{filter}$  : フィルタの拡散係数、 $n \times 3.66 \times 10^{-7} (\text{m}^3/\text{s})$ 、 $n=13$

$n$  : フィルタの個数、13 (個)

## 2.3 水素の到達濃度評価結果

高性能容器内の水素濃度  $C_{HIC}$  [%] は以下の式から算出される。

$$C_{HIC} = 2.45 \times \frac{H}{D_{total}}$$

評価の結果、H I C内の水素到達濃度は約 2.3% となり、可燃限界を下回る濃度となる。

以上

## 増設多核種除去設備 汚染拡大防止対応状況について

## 1. 概要

多核種除去設備B系のクロスフローフィルタパッキン損傷に伴う炭酸塩スラリーの透過事象により、その下流の配管、多核種除去設備の処理済水を貯蔵するタンク等において、全β濃度の上昇を確認した。

また、上記事象により、汚染拡大防止の観点から、運転中のA/C系統の停止も余儀なくされた（その後、A/C系統は健全であることが確認されたことから、汚染された系統の洗浄のため再起動を実施）。

そのため、増設多核種除去設備においては、当該事象を踏まえ、以下の対策を追加で実施することにより、上記と同様な事象発生時の汚染拡大を防止するとともに、健全な系統による浄化が可能な構成とする。

- ・ 多核種移送設備（サンプルタンク、増設多核種除去設備用移送ポンプ）の導入
- ・ サンプルタンクが万一汚染した場合の再処理ラインの設置

また、当面の間、クロスフローフィルタ出口においてCa濃度測定を実施し、炭酸塩スラリーの透過がないことを確認する。

## 2. 多核種移送設備、再処理ライン等の設置

増設多核種除去設備の処理済水は当初、移送ポンプから処理済水を貯蔵するタンク（多核種処理水貯槽）へ直接移送する計画でいたが、多核種除去設備で発生した貯蔵タンク等の汚染を踏まえ、サンプルタンク、増設多核種除去設備用移送ポンプを設置する。

また、増設多核種除去設備用移送ポンプの下流から増設多核種除去設備の処理水受入タンクへの戻りラインを設置し、万一サンプルタンクまで汚染した場合は、当該汚染水を再処理する。

当該のライン設置により、損傷系統以外の系統は上記の汚染水の再処理を含めて運転継続することが可能となる。

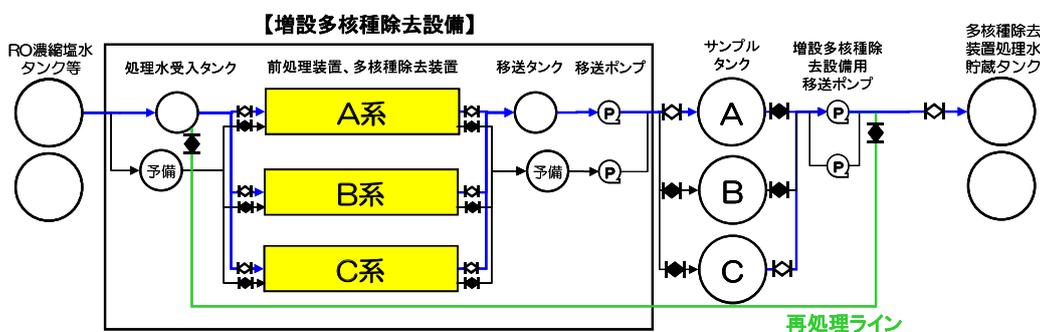


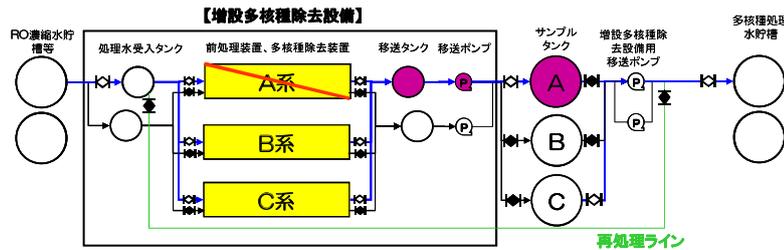
図1 多核種移送設備、再処理ライン等の概要

### 3. 汚染発生時の対応の流れ

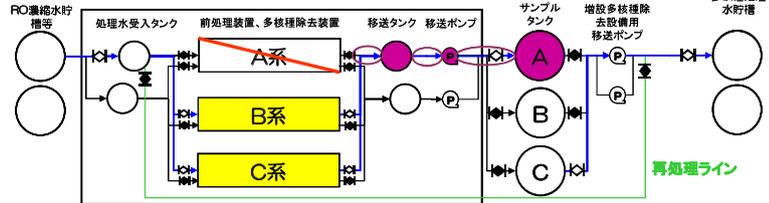
#### 【評価条件】

- 運転系統：A～C系の3系列運転
- サンプルタンクはAが受入れ中、Cが払い出し中
- サンプルタンクAの分析にて汚染を確認。調査の結果、A系が損傷したことを確認

【STEP0：A系にて損傷発生】

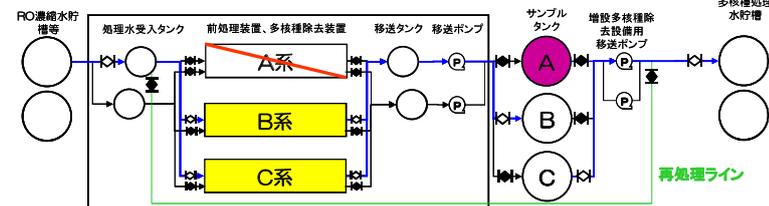


【STEP1：A系隔離、B/C系による系統洗浄】

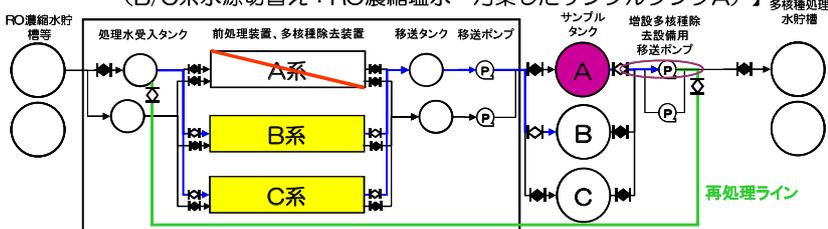


【STEP2：系統浄化確認後※にサンプルタンクA隔離&Bへ切替え】

※：系統浄化に時間がかかる場合は、予備のラインへ切替え



【STEP3：再処理ラインによるサンプルタンクの浄化  
(B/C系水源切替え：RO濃縮塩水→汚染したサンプルタンクA)】



【STEP4：多核種処理水移送ポンプラインの浄化、サンプルタンクA除染】

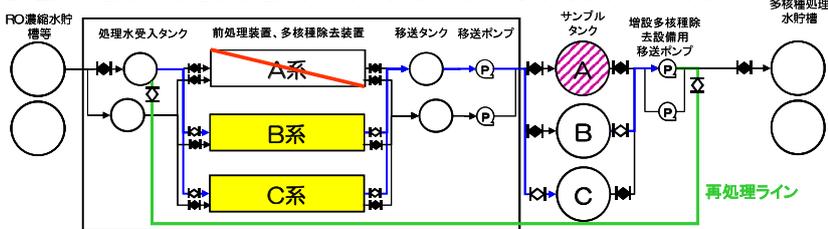
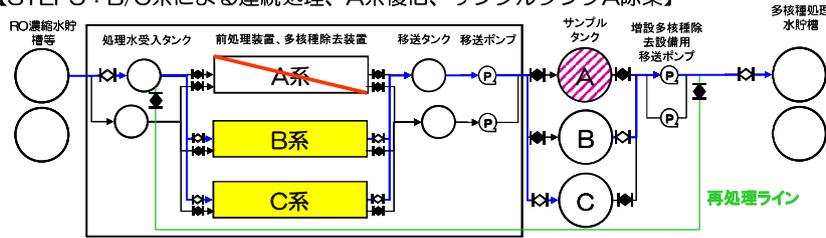


図2 汚染発生時の対応ステップ (1 / 2)

【STEP5：B/C系による連続処理、A系復旧、サンプルタンクA除染】



【STEP6：A系、サンプルタンクA復旧】

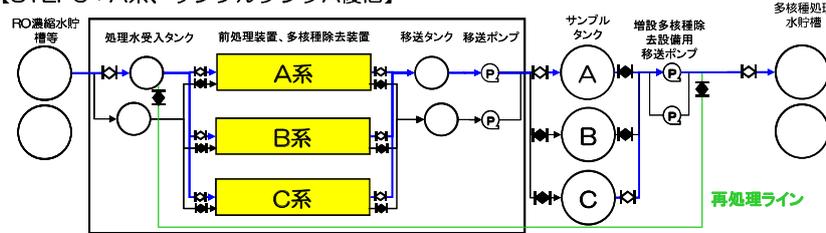


図2 汚染発生時の対応ステップ (2 / 2)

4. その他 (βモニタの概要)

- 更なる信頼性向上の観点からβモニタを設置する。
- 運用としては、多核種除去設備からサンプルタンクへの移送ラインより処理水を抜き出し、モニタリングする。モニタリング後の水は、処理水移送タンクへ移送する。
- 万一、βモニタで汚染が確認された場合、系統毎のラインに切替え、損傷発生系統を特定することができるライン構成となっている。

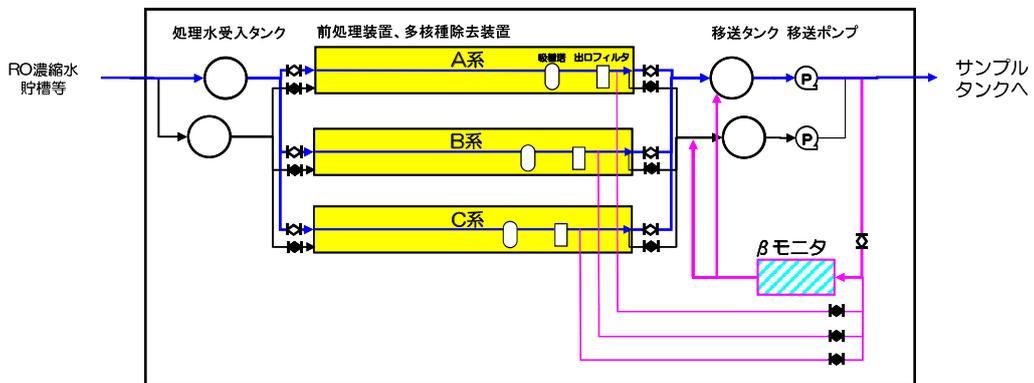


図3 βモニタシステムの概要

以上

## 処理済水による炭酸ソーダ生成・供給に係る機器の具体的な安全確保策

処理済水による炭酸ソーダ生成・供給に係る下記の機器の具体的な安全確保策を以下の通り定め、実施する。なお、下記の機器については「添付－７ 増設多核種除去設備の具体的な安全確保策」の対象範囲外とする。

- a. 炭酸ソーダ溶解槽
- b. 炭酸ソーダ貯槽
- c. 炭酸ソーダ溶解槽移送ポンプ
- d. 炭酸ソーダ貯槽 1 供給ポンプ
- e. 主要配管
  - ・移送ポンプ出口分岐部から炭酸ソーダ溶解槽まで（鋼管）
  - ・炭酸ソーダ溶解槽から炭酸ソーダ貯槽まで（鋼管），（耐圧ホース）
  - ・炭酸ソーダ貯槽から共沈タンクまで（鋼管），（耐圧ホース）
  - ・炭酸ソーダ貯槽から多核種除去設備建屋入口まで（鋼管），（耐圧ホース），（ポリエチレン管）

## 1. 放射性物質の漏えい防止等に対する考慮

## (1) 漏えい発生防止

- a. 腐食による漏えい発生防止のため、液性等に応じて、炭素鋼（内面ライニング），ステンレス鋼等を採用する。（別添－１）
- b. タンクには水位検出器を設け、オーバーフローを防止するため、インターロックの作動によりポンプを停止する設計とする。
- c. 鋼材の継手部は、可能な限り溶接構造とする。ポリエチレンの継手部は、可能な限り融着構造とする。また、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、シール材又は発泡剤の充填を実施し漏えい防止カバーを設置する。
- d. ポンプは、軸封部が無く軸封部があるポンプと比較して漏えいリスクの低いダイヤフラムポンプ及びキャンドポンプを採用する。

## (2) 漏えい検知・漏えい拡大防止

- a. スキッド毎に漏えいパン及び漏えい検知器を設け、漏えいを早期に検知する。また、漏えいの拡大を防止する堰及び床面に漏えい検知器を設ける。

- b. 漏えいを検知した場合には、免震重要棟集中監視室及びシールド中央制御室に警報を発し、運転操作員によりカメラ、流量等の運転監視パラメータ等の状況を確認し、適切な対応を図る。
- c. 漏えい水のコンクリートへの浸透を防止するため、設置エリアには床塗装を実施する。
- d. ポリエチレン管とポリエチレン管の接合部は漏えい発生を防止するため融着構造とすることを基本とし、ポリエチレン管と鋼管の取合い等でフランジ接続となる箇所については養生を行い、漏えい拡大防止を図る。
  - ・移送配管から漏えいが確認された場合は、ポンプを停止し、系統の隔離及び土嚢の設置等により漏えいの拡大防止を図る。
  - ・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。
  - ・建屋内の移送配管において漏えい検知器が設置されていない箇所に敷設する場合は、漏えいした水を漏えい検知器が設置されている箇所に導くために配管下部に受けを設置する。

## 2. 放射線遮へい・崩壊熱除去

### (1) 放射線遮へい（被ばくに対する考慮）

- a. 機器からの放射線による雰囲気線の線量当量率が 0.1mSv/h 以下（放射線業務従事者が作業を行う位置で、遮へい体を含む機器表面から 1m の位置）となるよう適切な遮へいを設ける。
- b. 通常運転時は、免震重要棟集中監視室及びシールド中央制御室から遠隔での監視及び操作を可能とする。
- c. 保守作業時の放射線業務従事者の被ばく低減のため、機器の洗浄が行える構成とする。

### (2) 崩壊熱除去

処理対象水に含まれる放射性物質の崩壊熱は、通水時は処理水とともに熱除去される。

## 3. 可燃性ガスの滞留防止

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。

## 4. 環境条件を踏まえた対応

### (1) 腐食

汚染水処理設備の処理済水を処理することから塩化物イオン濃度が高く、また薬液注入により pH が変動することから、耐腐食性を有する材料を選定する（別添－1）。

## (2) 凍結

水を移送している過程では、凍結の恐れはない。水の移送を停止した場合、凍結による破損が懸念される 40A 以下の配管に対し、保温材もしくはヒータを設置する。屋外に敷設されているポリエチレン管は、水の移送を停止した場合に凍結による破損が懸念されるため、凍結しない十分な厚さ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 $-8^{\circ}\text{C}$ 、内部流体の初期温度  $5^{\circ}\text{C}$ 、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 $-8^{\circ}\text{C}$ 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%以下と推奨

## (3) 耐放射線性

ポリエチレンは、集積線量が  $2 \times 10^5 \text{Gy}$  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。ポリエチレン管の照射線量率を  $1 \text{Gy/h}$  と仮定すると、 $2 \times 10^5 \text{Gy}$  に到達する時間は  $2 \times 10^5$  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。

系統バウンダリを構成するガスケット、グランドパッキンについては、他の汚染水処理設備で使用実績のある材料を使用しており、数年程度の使用は問題ない。

## (4) 熱による劣化

熱による劣化が懸念されるポリエチレン管については、処理済水による炭酸ソーダ生成・供給に係る機器で扱う水の温度がほぼ常温のため、劣化の可能性は十分低い。

## (5) 紫外線

屋外に敷設されているポリエチレン管は、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。

## 5. 規格・基準等

「JSME S NC-1 発電用原子力設備規格 設計・建設規格」，日本産業規格（JIS 規格），ISO 規格を準拠する。

## 6. 耐震性及び構造強度

### (1) 耐震性

「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」の B クラスに相当する設備と位置付ける。機器及び鋼管の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」等に準拠する。評価の結果、各機器について算出応力に対し十分な強度を有することを確認した。また、鋼管については、定ピッチスパン法に基づき定められた間隔で支持することにより、地震応力が過大とならないようにする。

耐震性評価は、「添付資料－3 増設多核種除去設備の耐震性に関する計算書」参照。  
なお、ポリエチレン管，耐圧ホースについては，材料の可撓性により耐震性を確保する。

### (2) 構造強度

「JSME S NC-1 発電用原子力設備規格 設計・建設規格」に準拠し設計する。評価の結果、各機器について必要厚さ等を満足しており、十分な構造強度を有することを確認した。

構造強度評価は、「添付資料－4 増設多核種除去設備の強度に関する計算書」を参照。

なお、ポリエチレン管は ISO 規格，または，JIS に準拠し，耐圧ホースは，流体・圧力・温度条件に合致した十分実績のあるものを採用することで、必要な強度を確保するものとする。

以上

## 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、大型廃棄物保管庫、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、大型廃棄物保管庫、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、大型廃棄物保管庫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 $2.30\text{g}/\text{cm}^3$

追加コンクリート遮蔽版（施設西端，厚さ200mm，密度 $2.30\text{g}/\text{cm}^3$ ）

評価地点までの距離：約1590m

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1590m

線源の標高：T.P.約33m

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

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/cm<sup>3</sup>  
評価地点までの距離：約 1580m  
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) : 4,032 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：150mm (通路側 400mm) ,  
密度 2.30g/cm<sup>3</sup>  
蓋：重コンクリート 400mm, 密度 3.20g/cm<sup>3</sup>  
評価地点までの距離：約 1570m  
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

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 2 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/cm<sup>3</sup>

評価地点までの距離 約 610m

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 2 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 610m

線 源 の 標 高：T.P. 約 35m

評 価 結 果：約  $4.01 \times 10^{-2}$  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 <sup>3</sup> )		
	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 <sup>3</sup> )		
	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) 大型廃棄物保管庫

容 量：第二セシウム吸着装置吸着塔：540 体  
遮 蔽：天井及び壁：コンクリート 厚さ 約 200mm, 密度 約 2.1g/cm<sup>3</sup>

i. 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 480m

線 源 の 標 高：T.P. 約 26m

評 価 結 果：約  $1.51 \times 10^{-2}$  mSv/年

(3) 廃スラッジ一時保管施設

合 計 容 量：約 630m<sup>3</sup>

放 射 能 濃 度：約  $1.0 \times 10^7$  Bq/cm<sup>3</sup>

遮 蔽：炭素鋼 25mm, コンクリート 1,000mm (密度 2.1g/cm<sup>3</sup>)  
(貯蔵建屋外壁で 1mSv/時)

評価地点までの距離：約 1480m

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

(4) 廃止 (高濃度滞留水受タンク)

(5) 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 300m<sup>3</sup>

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/cm<sup>3</sup>)

評価点までの距離：約 910m

線 源 の 標 高：T.P. 約 36m

評 価 結 果：約  $6.26 \times 10^{-4}$  mSv/年

b. 濃縮廃液貯槽 (D エリア)

容 量：約 10,000m<sup>3</sup>

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830m

線源の標高：T.P.約33m

評価結果：約 $1.45 \times 10^{-3}$ mSv/年

c. 濃縮水タンク

合計容量：約150m<sup>3</sup>

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1210m

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) 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 17,000m<sup>3</sup>

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 だ の 距 離 : 約 940m

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 7,500m<sup>3</sup>, E, F, G : 約 34,000m<sup>3</sup>, H : 約 6,600m<sup>3</sup>

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 だ の 距 離 : 約 1630m, 約 1720m

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 8,500m<sup>3</sup>, B : 約 8,500m<sup>3</sup>, C, N ; 約 13,000m<sup>3</sup>, G : 約 9,600m<sup>3</sup>

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1490m, 約1440m

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20,000m<sup>3</sup>

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830m

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

(7) サプレッションプール水サージタンク

容量：約6,800m<sup>3</sup>

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1280m

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

(8) RO処理水一時貯槽

貯蔵している液体の放射能濃度が10<sup>-2</sup>Bq/cm<sup>3</sup>程度と低いため、評価対象外とする。

(9) RO処理水貯槽

貯蔵している液体の放射能濃度が10<sup>-2</sup>Bq/cm<sup>3</sup>程度と低いため、評価対象外とする。

(10) 受タンク等

合計容量：約1,300m<sup>3</sup>

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1260m, 約1220m

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

(11) ろ過水タンク

容 量：約240m<sup>3</sup>

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220m

線源の標高：T.P.約39m

評価結果：約 $2.50 \times 10^{-2}$ mSv/年

(12) Sr 処理水貯槽

a. Sr 処理水貯槽 (K2 エリア)

容 量：約28,000m<sup>3</sup>

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380m

線源の標高：T.P.約34m

評価結果：約 $6.91 \times 10^{-4}$ mSv/年

b. Sr 処理水貯槽 (K1 南エリア)

容 量：約11,000m<sup>3</sup>

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430m

線源の標高：T.P.約34m

評価結果：約 $1.24 \times 10^{-4}$ mSv/年

(13) ブルータンクエリア A1

エ リ ア 面 積：約490m<sup>2</sup>

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690m

線源の標高：T.P.約34m

線源形状：四角柱

評価結果：約 $3.64 \times 10^{-4}$ mSv/年

(14) ブルータンクエリアA2

エリア面積：約490m<sup>2</sup>

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0.0001mSv/年未満 ※影響が小さいため線量評価上無視する

(15) ブルータンクエリアB

エリア面積：約5,700m<sup>2</sup>

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990m

線源の標高：T.P.約34m

線源形状：四角柱

評価結果：約 $4.85 \times 10^{-4}$ mSv/年

(16) ブルータンクエリアC1

エリア面積：約310m<sup>2</sup>

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

評価点までの距離：約1060m

線源の標高：T.P.約34m

線源形状：四角柱

評価結果：約 $4.08 \times 10^{-4}$ mSv/年

(17) ブルータンクエリア C2

エ リ ア 面 積 : 約 280m<sup>2</sup>

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 1060m

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 C3

エ リ ア 面 積 : 約 2,000m<sup>2</sup>

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 1060m

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) ブルータンクエリア C4

エ リ ア 面 積 : 約 270m<sup>2</sup>

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 1070m

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

(20) 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 1,100m<sup>2</sup>

容 量：約 0.2m<sup>3</sup>  
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 だ の 距 離：約 1560m  
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

(21) 増設 RO 濃縮水受タンク

合 計 容 量：約 30m<sup>3</sup>  
放 射 能 濃 度：表 2. 2. 2-2 参照  
遮 蔽：側面：SUS316L (9mm)  
          上面：SUS316L (6mm)  
評 価 点 ま だ の 距 離：約 1090m  
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

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 <sup>3</sup> )							
	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, タンク A, B)	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① (H2 エリア, タンク C)	9. 2E+02	7. 2E+02	4. 7E+03	4. 7E+02	4. 7E+03	1. 4E+04	2. 6E+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, E	1. 5E+00	3. 0E+00	8. 8E-01	1. 1E+00	7. 4E+00	2. 6E-01	1. 6E+04
(c)サブプレッションプール水サージタンク								
サブ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	
(i)増設 RO 濃縮水受タンク								
増設 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	

#### 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」は受入目安表面線量率による評価を表す。

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A1

貯 蔵 容 量 : 約 7,000m<sup>3</sup>  
エ リ ア 面 積 : 約 1,400m<sup>2</sup>  
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/cm<sup>3</sup>  
評 価 点 までの 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/cm<sup>3</sup>  
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A2

貯 蔵 容 量 : 約 12,000m<sup>3</sup>  
エ リ ア 面 積 : 約 2,500m<sup>2</sup>  
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/cm<sup>3</sup>  
評 価 点 までの 距 離 : 約 1,010m  
線 源 の 標 高 : T.P. 約 47m  
線 源 形 状 : 円柱

かさ密度：鉄 0.3g/cm<sup>3</sup>  
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 3,200m<sup>3</sup>  
エリア面積：約 600m<sup>2</sup>  
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 960m  
線源の標高：T.P. 約 47m  
線源形状：円柱  
かさ密度：鉄 0.3g/cm<sup>3</sup>  
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 2,100m<sup>3</sup>  
エリア面積：約 400m<sup>2</sup>  
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 910m  
線源の標高：T.P. 約 47m  
線源形状：円柱  
かさ密度：鉄 0.3g/cm<sup>3</sup>  
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 67,000m<sup>3</sup>  
エリア面積：約 13,400m<sup>2</sup>  
積上げ高さ：約 5m  
表面線量率：約 0.01mSv/時（保管済約 31,000m<sup>3</sup>）、0.1 mSv/時（未保管約 1,000m<sup>3</sup>）、0.025mSv/時（未保管約 35,000m<sup>3</sup>）  
評価点までの距離：約 890m  
線源の標高：T.P. 約 32m

線源形状：円柱  
かさ密度：鉄  $0.3\text{g/cm}^3$   
評価結果：約  $1.41 \times 10^{-3}\text{mSv/年}$

(5)一時保管エリアD

貯蔵容量：約  $2,700\text{m}^3$   
エリア面積：約  $1,000\text{m}^2$   
積上げ高さ：約  $4.5\text{m}$   
表面線量率：約  $0.02\text{mSv/時}$ （保管済）  
評価点までの距離：約  $780\text{m}$   
線源の標高：T.P.約  $34\text{m}$   
線源形状：円柱  
かさ密度：鉄  $0.3\text{g/cm}^3$   
評価結果：約  $1.02 \times 10^{-4}\text{mSv/年}$

(6)一時保管エリアE 1

貯蔵容量：約  $16,000\text{m}^3$   
エリア面積：約  $3,500\text{m}^2$   
積上げ高さ：約  $4.5\text{m}$   
表面線量率：約  $0.11\text{mSv/時}$ （保管済約  $3,200\text{m}^3$ ）， $1\text{mSv/時}$ （未保管約  $12,800\text{m}^3$ ）  
評価点までの距離：約  $760\text{m}$   
線源の標高：T.P.約  $26\text{m}$   
線源形状：円柱  
かさ密度：鉄  $0.3\text{g/cm}^3$   
評価結果：約  $3.03 \times 10^{-2}\text{mSv/年}$

(7)一時保管エリアE 2

貯蔵容量：約  $1,200\text{m}^3$   
エリア面積：約  $500\text{m}^2$   
積上げ高さ：約  $4.5\text{m}$   
表面線量率： $2\text{mSv/時}$ （未保管）  
評価点までの距離：約  $730\text{m}$   
線源の標高：T.P.約  $11\text{m}$   
線源形状：円柱  
かさ密度：鉄  $0.3\text{g/cm}^3$

評 価 結 果 : 約  $1.13 \times 10^{-2}$  mSv/年

(8)一時保管エリアF 1

貯 蔵 容 量 : 約 650m<sup>3</sup>  
エ リ ア 面 積 : 約 220m<sup>2</sup>  
積 上 げ 高 さ : 約 5m  
表 面 線 量 率 : 約 0.1mSv/時 (未保管)  
評 価 点 までの 距 離 : 約 620m  
線 源 の 標 高 : T.P. 約 26m  
線 源 形 状 : 円柱  
か さ 密 度 : 鉄 0.3g/cm<sup>3</sup>  
評 価 結 果 : 約  $1.32 \times 10^{-3}$  mSv/年

(9)一時保管エリアF 2

貯 蔵 容 量 : 約 6,400m<sup>3</sup>  
エ リ ア 面 積 : 約 1,500m<sup>2</sup>  
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 660m  
線 源 の 標 高 : T.P. 約 26m  
線 源 形 状 : 円柱  
か さ 密 度 : 鉄 0.3g/cm<sup>3</sup>  
評 価 結 果 : 約  $3.65 \times 10^{-3}$  mSv/年

(10)一時保管エリアJ

貯 蔵 容 量 : 約 6,300m<sup>3</sup>  
エ リ ア 面 積 : 約 1,600m<sup>2</sup>  
積 上 げ 高 さ : 約 5m  
表 面 線 量 率 : 0.005mSv/時 (未保管)  
評 価 点 までの 距 離 : 約 1,390m  
線 源 の 標 高 : T.P. 約 34m  
線 源 形 状 : 円柱  
か さ 密 度 : 鉄 0.3g/cm<sup>3</sup>  
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

(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 4,000m<sup>3</sup>×4

貯 蔵 面 積 : 約 1,400m<sup>2</sup>×4

積 上 げ 高 さ : 約 5m

表 面 線 量 率 : 1 槽目 0.005mSv/時 (保管済) , 2 槽目 0.005mSv/時 (保管済) ,  
3 槽目 30mSv/時 (未保管) , 4 槽目 30mSv/時 (未保管)

遮 蔽 : 覆土 : 厚さ 1m, 密度 1.2g/cm<sup>3</sup>

評 価 点 ま だ の 距 離 : 1 槽目約 1,070m, 2 槽目約 1,150m, 3 槽目約 1,090m, 4 槽目  
約 1,170m

線 源 の 標 高 : T.P. 約 35m

線 源 形 状 : 直方体

か さ 密 度 : 鉄 0.5g/cm<sup>3</sup>

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

(12)一時保管エリアN

貯 蔵 容 量 : 約 9,700m<sup>3</sup>

エ リ ア 面 積 : 約 2,000m<sup>2</sup>

積 上 げ 高 さ : 約 5m

表 面 線 量 率 : 0.1mSv/時 (未保管)

評 価 点 ま だ の 距 離 : 約 1,160m

線 源 の 標 高 : T.P. 約 33m

線 源 形 状 : 円柱

か さ 密 度 : 鉄 0.3g/cm<sup>3</sup>

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 23,600m<sup>3</sup>

エ リ ア 面 積 : 約 5,500m<sup>2</sup>

積 上 げ 高 さ : 約 5m

表 面 線 量 率 : 0.01mSv/時 (保管済)

評 価 点 ま だ 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/cm<sup>3</sup>  
評価結果：約2.22×10<sup>-4</sup>mSv/年

②エリア2

貯蔵容量：約14,600m<sup>3</sup>  
エリア面積：約3,400m<sup>2</sup>  
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/cm<sup>3</sup>  
評価結果：約1.45×10<sup>-3</sup>mSv/年

③エリア3

貯蔵容量：約1,800m<sup>3</sup>  
エリア面積：約2,100m<sup>2</sup>  
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/cm<sup>3</sup>  
評価結果：約7.05×10<sup>-4</sup>mSv/年

④エリア4

貯蔵容量：約4,100m<sup>3</sup>  
エリア面積：約960m<sup>2</sup>  
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/cm<sup>3</sup>  
評価結果：約3.15×10<sup>-4</sup>mSv/年

(14)一時保管エリアP 1

①エリア1

貯 蔵 容 量 : 約 47,300m<sup>3</sup>  
エ リ ア 面 積 : 約 5,850m<sup>2</sup>  
積 上 げ 高 さ : 約 10.4m  
表 面 線 量 率 : 0.1mSv/時 (未保管)  
評 価 点 ま だ の 距 離 : 約 850m  
線 源 の 標 高 : T.P. 約 26m  
線 源 形 状 : 円柱  
か さ 密 度 : 鉄 0.3g/cm<sup>3</sup>  
評 価 結 果 : 約 1.81×10<sup>-3</sup>mSv/年

②エリア2

貯 蔵 容 量 : 約 15,400m<sup>3</sup>  
エ リ ア 面 積 : 約 4,840m<sup>2</sup>  
積 上 げ 高 さ : 約 5m  
表 面 線 量 率 : 0.1mSv/時 (未保管)  
評 価 点 ま だ 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/cm<sup>3</sup>  
評 価 結 果 : 約 4.61×10<sup>-4</sup>mSv/年

(15)一時保管エリアP 2

貯 蔵 容 量 : 約 6,700m<sup>3</sup>  
エ リ ア 面 積 : 約 2,000m<sup>2</sup>  
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 890m  
線 源 の 標 高 : T.P. 約 26m  
線 源 形 状 : 円柱  
か さ 密 度 : 鉄 0.3g/cm<sup>3</sup>  
評 価 結 果 : 約 3.49×10<sup>-3</sup>mSv/年

(16)一時保管エリアU

貯 蔵 容 量 : 約 750m<sup>3</sup>  
エ リ ア 面 積 : 約 450m<sup>2</sup>  
積 上 げ 高 さ : 約 4.3m  
表 面 線 量 率 : 0.015 mSv/時 (未保管約 310m<sup>3</sup>) , 0.020 mSv/時 (未保管約 110m<sup>3</sup>) , 0.028 mSv/時 (未保管約 330m<sup>3</sup>)  
評 価 点 までの 距 離 : 約 660m  
線 源 の 標 高 : T.P. 約 35m  
線 源 形 状 : 円柱  
か さ 密 度 : 鉄 7.86g/cm<sup>3</sup> または コンクリート 2.15g/cm<sup>3</sup>  
評 価 結 果 : 約 4.76×10<sup>-4</sup>mSv/年

(17)一時保管エリアV

貯 蔵 容 量 : 約 6,000m<sup>3</sup>  
エ リ ア 面 積 : 約 1,200m<sup>2</sup>  
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 930m  
線 源 の 標 高 : T.P. 約 23m  
線 源 形 状 : 円柱  
か さ 密 度 : 鉄 0.3g/cm<sup>3</sup>  
評 価 結 果 : 約 1.76×10<sup>-4</sup>mSv/年

(18)一時保管エリアW

貯 蔵 容 量 : 約 11,600m<sup>3</sup>  
エ リ ア 面 積 : 約 5,100m<sup>2</sup>  
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 730m  
線 源 の 標 高 : T.P. 約 33m  
線 源 形 状 : 円柱  
か さ 密 度 : 鉄 0.3g/cm<sup>3</sup>  
評 価 結 果 : 約 3.86×10<sup>-2</sup>mSv/年

(19)一時保管エリアX

貯 蔵 容 量 : 約 7,900m<sup>3</sup>

エ リ ア 面 積 : 約 2,700m<sup>2</sup>  
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 800m  
線 源 の 標 高 : T.P. 約 33m  
線 源 形 状 : 円柱  
か さ 密 度 : 鉄 0.3g/cm<sup>3</sup>  
評 価 結 果 : 約 1.03×10<sup>-2</sup>mSv/年

(20)一時保管エリアAA

①エリア1

貯 蔵 容 量 : 約 36,400m<sup>3</sup>  
エ リ ア 面 積 : 約 3,500m<sup>2</sup>  
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 1,080m  
線 源 の 標 高 : T.P. 約 35m  
線 源 形 状 : 円柱  
か さ 密 度 : 鉄 0.3g/cm<sup>3</sup>  
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

※主に瓦礫類を保管するものの、使用済保護衣等の保管も行う。

②エリア2

貯 蔵 容 量 : 約 34,200m<sup>3</sup>  
エ リ ア 面 積 : 約 6,900m<sup>2</sup>  
積 上 げ 高 さ : 約 7.8m  
表 面 線 量 率 : 0.001mSv/時 (未保管)  
評 価 点 ま だ の 距 離 : 約 1,130m  
線 源 の 標 高 : T.P. 約 35m  
線 源 形 状 : 円柱  
か さ 密 度 : 鉄 0.3g/cm<sup>3</sup>  
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

※主に瓦礫類を保管するものの、使用済保護衣等の保管も行う。

(21)一時保管エリアBB

①エリア1

貯 蔵 容 量 : 約 28,550m<sup>3</sup>  
エ リ ア 面 積 : 約 10,380m<sup>2</sup>  
積 上 げ 高 さ : 約 4.5m  
表 面 線 量 率 : 0.01mSv/時 (未保管)  
評 価 点 ま だ の 距 離 : 約 720m  
線 源 の 標 高 : T.P. 約 52m  
線 源 形 状 : 円柱  
か さ 密 度 : 鉄 0.3g/cm<sup>3</sup>  
評 価 結 果 : 約 7.04×10<sup>-4</sup>mSv/年

②エリア2

貯 蔵 容 量 : 約 16,240m<sup>3</sup>  
エ リ ア 面 積 : 約 5,940m<sup>2</sup>  
積 上 げ 高 さ : 約 4.5m  
表 面 線 量 率 : 0.01mSv/時 (未保管)  
評 価 点 ま だ の 距 離 : 約 620m  
線 源 の 標 高 : T.P. 約 52m  
線 源 形 状 : 円柱  
か さ 密 度 : 鉄 0.3g/cm<sup>3</sup>  
評 価 結 果 : 約 1.24×10<sup>-3</sup>mSv/年

(22)一時保管エリアCC

①エリア1

貯 蔵 容 量 : 約 11,670m<sup>3</sup>  
エ リ ア 面 積 : 約 3,060m<sup>2</sup>  
積 上 げ 高 さ : 約 4.5m  
表 面 線 量 率 : 0.1mSv/時 (未保管)  
評 価 点 ま だ の 距 離 : 約 660m  
線 源 の 標 高 : T.P. 約 26m  
線 源 形 状 : 円柱  
か さ 密 度 : 鉄 0.3g/cm<sup>3</sup>  
評 価 結 果 : 約 7.80×10<sup>-3</sup>mSv/年

②エリア2

貯 蔵 容 量 : 約 7,170m<sup>3</sup>

エ リ ア 面 積 : 約 2,620m<sup>2</sup>  
積 上 げ 高 さ : 約 4.5m  
表 面 線 量 率 : 0.1mSv/時 (未保管)  
評 価 点 ま だ の 距 離 : 約 600m  
線 源 の 標 高 : T.P. 約 26m  
線 源 形 状 : 円柱  
か さ 密 度 : 鉄 0.3g/cm<sup>3</sup>  
評 価 結 果 : 約 7.80×10<sup>-3</sup>mSv/年

(23)一時保管エリアDD1

貯 蔵 容 量 : 約 4,050m<sup>3</sup>  
エ リ ア 面 積 : 約 1,360m<sup>2</sup>  
積 上 げ 高 さ : 約 4.5m  
表 面 線 量 率 : 0.005mSv/時 (未保管)  
評 価 点 ま だ の 距 離 : 約 810m  
線 源 の 標 高 : T.P. 約 37m  
線 源 形 状 : 円柱  
か さ 密 度 : 鉄 0.3g/cm<sup>3</sup>  
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

(24)一時保管エリアDD2

貯 蔵 容 量 : 約 6,750m<sup>3</sup>  
エ リ ア 面 積 : 約 2,320m<sup>2</sup>  
積 上 げ 高 さ : 約 4.5m  
表 面 線 量 率 : 0.005mSv/時 (未保管)  
評 価 点 ま だ の 距 離 : 約 810m  
線 源 の 標 高 : T.P. 約 37m  
線 源 形 状 : 円柱  
か さ 密 度 : 鉄 0.3g/cm<sup>3</sup>  
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

(25)一時保管エリアEE1

表面線量率がバックグラウンド線量率と同等以下の瓦礫類を一時保管するため、評価対象外とする。

(26)一時保管エリアE E 2

貯 蔵 容 量 : 約 6,300m<sup>3</sup>

エ リ ア 面 積 : 約 2,130m<sup>2</sup>

積 上 げ 高 さ : 約 4.5m

表 面 線 量 率 : 0.005mSv/時 (未保管)

評 価 点 までの 距 離 : 約 980m

線 源 の 標 高 : T.P. 約 38m

線 源 形 状 : 円柱

か さ 密 度 : 鉄 0.3g/cm<sup>3</sup>

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

(27)一時保管エリア d

貯 蔵 容 量 : 約 1,890m<sup>3</sup>

エ リ ア 面 積 : 約 630m<sup>2</sup>

積 上 げ 高 さ : 約 4.5m

表 面 線 量 率 : 0.1mSv/時 (未保管)

評 価 点 までの 距 離 : 約 370m

線 源 の 標 高 : T.P. 約 44m

線 源 形 状 : 円柱

か さ 密 度 : 鉄 0.3g/cm<sup>3</sup>

評 価 結 果 : 約  $3.67 \times 10^{-2}$ mSv/年

(28)一時保管エリア e

貯 蔵 容 量 : 約 6,660m<sup>3</sup>

エ リ ア 面 積 : 約 1,480m<sup>2</sup>

積 上 げ 高 さ : 約 4.5m

表 面 線 量 率 : 0.1mSv/時 (未保管)

評 価 点 までの 距 離 : 約 490m

線 源 の 標 高 : T.P. 約 43m

線 源 形 状 : 円柱

か さ 密 度 : 鉄 0.3g/cm<sup>3</sup>

評 価 結 果 : 約  $1.99 \times 10^{-2}$ mSv/年

(29)一時保管エリア k

貯 蔵 容 量 : 約 9,450m<sup>3</sup>

エ リ ア 面 積 : 約 3,260m<sup>2</sup>  
積 上 げ 高 さ : 約 4.5m  
表 面 線 量 率 : 0.01mSv/時 (未保管)  
評 価 点 ま だ の 距 離 : 約 370m  
線 源 の 標 高 : T.P. 約 19m  
線 源 形 状 : 円柱  
か さ 密 度 : 鉄 0.3g/cm<sup>3</sup>  
評 価 結 果 : 約 2.42×10<sup>-2</sup>mSv/年

※主に瓦礫類を保管するものの、使用済保護衣等の保管も行う。

(30)一時保管エリア 1

貯 蔵 容 量 : 約 7,200m<sup>3</sup>  
エ リ ア 面 積 : 約 2,540m<sup>2</sup>  
積 上 げ 高 さ : 約 4.5m  
表 面 線 量 率 : 0.005mSv/時 (未保管)  
評 価 点 ま だ の 距 離 : 約 400m  
線 源 の 標 高 : T.P. 約 20m  
線 源 形 状 : 円柱  
か さ 密 度 : 鉄 0.3g/cm<sup>3</sup>  
評 価 結 果 : 約 5.83×10<sup>-3</sup>mSv/年

※主に瓦礫類を保管するものの、使用済保護衣等の保管も行う。

(31)一時保管エリア m

貯 蔵 容 量 : 約 4,380m<sup>3</sup>  
エ リ ア 面 積 : 約 1,770m<sup>2</sup>  
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 760m  
線 源 の 標 高 : T.P. 約 34m  
線 源 形 状 : 円柱  
か さ 密 度 : 鉄 0.3g/cm<sup>3</sup>  
評 価 結 果 : 約 1.00×10<sup>-2</sup>mSv/年

(32)一時保管エリア n

貯 蔵 容 量 : 約 8,720m<sup>3</sup>  
エ リ ア 面 積 : 約 3,890m<sup>2</sup>  
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760m  
線源の標高：T.P.約33m  
線源形状：円柱  
かさ密度：鉄0.3g/cm<sup>3</sup>  
評価結果：約2.01×10<sup>-2</sup>mSv/年

#### 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「保管済」は実測値による評価、「未保管」は受入目安表面線量率による評価を表す。

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4,200m<sup>3</sup>  
貯蔵面積：約1,400m<sup>2</sup>  
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/cm<sup>3</sup>  
評価点までの距離：約1,360m  
線源の標高：T.P.約30m  
線源形状：円柱  
かさ密度：木0.1g/cm<sup>3</sup>  
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8,900m<sup>3</sup>  
貯蔵面積：約3,000m<sup>2</sup>  
積上げ高さ：約3m

表面線量率：0.055mSv/時（保管済 約3,000m<sup>3</sup>）、0.15mSv/時（未保管 約5,900m<sup>3</sup>）

遮蔽：覆土：厚さ0.7m、密度1.2g/cm<sup>3</sup>

評価点までの距離：約1,270m

線源の標高：T.P.約30m

線源形状：円柱

かさ密度：木0.1g/cm<sup>3</sup>

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16,600m<sup>3</sup>

貯蔵面積：約5,500m<sup>2</sup>

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/cm<sup>3</sup>

評価点までの距離：約1,310m

線源の標高：T.P.約30m

線源形状：円柱

かさ密度：木0.1g/cm<sup>3</sup>

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

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。

### (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11,900m<sup>3</sup>

貯蔵面積：約4,000m<sup>2</sup>

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/cm<sup>3</sup>  
評価点までの距離：約1,880m  
線源の標高：T.P.約45m  
線源形状：円柱  
かさ密度：木0.1g/cm<sup>3</sup>  
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6,000m<sup>3</sup>  
貯蔵面積：約1,200m<sup>2</sup>  
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910m  
線源の標高：T.P.約23m  
線源形状：円柱  
かさ密度：木0.05g/cm<sup>3</sup>  
評価結果：約7.58×10<sup>-4</sup>mSv/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/cm<sup>3</sup>)  
評価点までの距離：約350m

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 $5.54 \times 10^{-2}$ mSv/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。

固体廃棄物貯蔵庫（第6棟～第8棟）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) 固体廃棄物貯蔵庫（第1棟）

貯蔵容量：約3,600m<sup>3</sup>

エリア面積：約1,100m<sup>2</sup>

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750m

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/cm<sup>3</sup>

評価結果：約 $1.32 \times 10^{-3}$ mSv/年

##### (2) 固体廃棄物貯蔵庫（第2棟）

貯蔵容量：約6,700m<sup>3</sup>

エリア面積：約2,100m<sup>2</sup>

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/cm<sup>3</sup>

評価地点までの距離：約740m

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/cm<sup>3</sup>  
評価結果：約 7.72×10<sup>-3</sup>mSv/年

(3) 固体廃棄物貯蔵庫（第3棟）

貯蔵容量：約 7,400m<sup>3</sup>  
エリア面積：約 2,300m<sup>2</sup>  
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/cm<sup>3</sup>  
評価地点までの距離：約 470m  
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/cm<sup>3</sup>  
評価結果：約 3.50×10<sup>-3</sup>mSv/年

(4) 固体廃棄物貯蔵庫（第4棟）

貯蔵容量：約 7,400m<sup>3</sup>  
エリア面積：約 2,300m<sup>2</sup>  
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/cm<sup>3</sup>  
評価地点までの距離：約 420m  
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/cm<sup>3</sup>  
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) 固体廃棄物貯蔵庫（第5棟）

貯蔵容量：約 2,500m<sup>3</sup>  
エリア面積：約 800m<sup>2</sup>  
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/cm<sup>3</sup>  
評価地点までの距離：約 400m  
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/cm<sup>3</sup>  
評 価 結 果 : 約 2.31×10<sup>-4</sup>mSv/年

(6) 固体廃棄物貯蔵庫 (第6棟)

貯 蔵 容 量 : 約 12,200m<sup>3</sup> (1階部分)  
エ リ ア 面 積 : 約 3,800m<sup>2</sup>  
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/cm<sup>3</sup>  
評価地点までの距離 : 約 360m  
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/cm<sup>3</sup>  
評 価 結 果 : 約 1.68×10<sup>-3</sup>mSv/年

※地下に瓦礫類を一時保管することを考慮している。

(7) 固体廃棄物貯蔵庫 (第7棟)

貯 蔵 容 量 : 約 17,200m<sup>3</sup> (1階部分)  
エ リ ア 面 積 : 約 5,400m<sup>2</sup>  
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/cm<sup>3</sup>  
評価地点までの距離 : 約 320m  
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/cm<sup>3</sup>  
評 価 結 果 : 約 3.15×10<sup>-3</sup>mSv/年

※地下に瓦礫類を一時保管することを考慮している。

(8) 固体廃棄物貯蔵庫 (第8棟)

貯 蔵 容 量 : 約 17,200m<sup>3</sup> (1階部分)  
エ リ ア 面 積 : 約 5,400m<sup>2</sup>  
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/cm<sup>3</sup>

評価地点までの距離 : 約 280m

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  $2.0\text{g}/\text{cm}^3$

評価結果 : 約  $1.46 \times 10^{-3}\text{mSv}/\text{年}$

※地下に瓦礫類を一時保管することを考慮している。

#### (9) 固体廃棄物貯蔵庫 (第 9 棟)

貯蔵容量 : 地下 2 階部分 約  $15,300\text{m}^3$

地下 1 階部分 約  $15,300\text{m}^3$

地上 1 階部分 約  $15,300\text{m}^3$

地上 2 階部分 約  $15,300\text{m}^3$

エリア面積 : 約  $4,800\text{m}^2$

積上げ高さ : 約 3.3m

表面線量率 : 地下 2 階部分 約  $10\text{Sv}/\text{時}$

地下 1 階部分 約  $30\text{mSv}/\text{時}$

地上 1 階部分 約  $1\text{mSv}/\text{時}$

地上 2 階部分 約  $0.05\text{mSv}/\text{時}$

遮蔽 : 天井及び壁 : コンクリート 厚さ 約 200mm~約 650mm,  
密度 約  $2.1\text{g}/\text{cm}^3$

評価地点までの距離 : 約 240m

線源の標高 : T.P. 約 42m

線源形状 : 直方体

かさ密度 : 鉄  $0.3\text{g}/\text{cm}^3$

評価結果 : 約  $1.75 \times 10^{-2}\text{mSv}/\text{年}$

#### (10) 固体廃棄物貯蔵庫 (第 10 棟)

固体廃棄物貯蔵庫 (第 10 棟) は、 $1\text{mSv}/\text{時}$ までの瓦礫類を保管する場合のケース 1 と、 $0.02\text{mSv}/\text{時}$ の瓦礫類を保管する場合のケース 2 により運用し、敷地境界における線量評価はケース 1 にて実施する。なお、 $1\text{mSv}/\text{時}$ までの瓦礫類を全て移送し、ケース 2 により運用開始した際は、敷地境界における線量評価をケース 2 にて実施する。

(ケース 1)

貯蔵容量 : 10-A 部分 約  $34,000\text{m}^3$

10-B 部分 約  $34,000\text{m}^3$

10-C 部分 約  $78,000\text{m}^3$

エリア面積 : 約  $11,200\text{m}^2$

積上げ高さ : 約 13.1m  
表面線量率 : 10-A 部分 約 0.01mSv/時, 約 0.1mSv/時, 約 1mSv/時  
10-B 部分 約 0.01mSv/時, 約 0.1mSv/時, 約 1mSv/時  
10-C 部分 約 0.01mSv/時, 約 0.02mSv/時  
遮蔽 : 遮蔽壁, 遮蔽蓋 : コンクリート 厚さ 遮蔽壁約 300mm, 遮蔽蓋約 500mm  
密度 約 2.15g/cm<sup>3</sup>  
評価地点までの距離 : 約 410m  
線源の標高 : T.P. 約 33m  
線源形状 : 直方体  
かさ密度 : 鉄 0.8g/cm<sup>3</sup>  
土 1.7g/cm<sup>3</sup>  
評価結果 : 約 4.19×10<sup>-3</sup>mSv/年

(ケース 2)

貯蔵容量 : 10-A 部分 約 34,000m<sup>3</sup>  
10-B 部分 約 34,000m<sup>3</sup>  
10-C 部分 約 78,000m<sup>3</sup>  
エリア面積 : 約 11,200m<sup>2</sup>  
積上げ高さ : 約 13.1m  
表面線量率 : 10-A 部分 約 0.01mSv/時, 約 0.02mSv/時  
10-B 部分 約 0.01mSv/時, 約 0.02mSv/時  
10-C 部分 約 0.01mSv/時, 約 0.02mSv/時  
遮蔽 : 遮蔽壁, 遮蔽蓋 : コンクリート 厚さ 遮蔽壁約 300mm, 遮蔽蓋約 500mm  
密度 約 2.15g/cm<sup>3</sup>  
評価地点までの距離 : 約 410m  
線源の標高 : T.P. 約 33m  
線源形状 : 直方体  
かさ密度 : 鉄 0.8g/cm<sup>3</sup>  
土 1.7g/cm<sup>3</sup>  
評価結果 : 約 2.72×10<sup>-3</sup>mSv/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420m

線源の標高：T.P.約36m

評価結果：約 $8.77 \times 10^{-2}$ 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 <sup>3</sup> )			
		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 <sup>3</sup> )			
		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 <sup>3</sup> )				
		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 <sup>3</sup> )				
		吸着材 2 <sup>*</sup>	吸着材 3 <sup>*</sup>	吸着材 6 <sup>*</sup>	吸着材 5 <sup>*</sup>	吸着材 7 <sup>*</sup>
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 <sup>3</sup> 焼却灰：約 85m <sup>3</sup>
線源強	度	表 2. 2. 2-5 参照
遮	蔽	コンクリート（密度 2.15g/cm <sup>3</sup> ）300mm～700mm 重量コンクリート（密度 3.715 g/cm <sup>3</sup> ）：50mm
評価地点までの距離		約 620m
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 <sup>3</sup> 焼却灰：0.5g/cm <sup>3</sup>
評価結果		約 2.65×10 <sup>-4</sup> 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 <sup>3</sup> )	
	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2.2.2-6-1及び表2.2.2-6-2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2.2.2-6-1及び表2.2.2-6-2参照
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
	：鉄（反応／凝集槽，沈殿槽） 20～40mm
	：コンクリート（高性能容器（HIC））

評価地点までの距離：約460m

線源の標高：T.P.約37m

評価結果：約 $2.58 \times 10^{-2}$ mSv/年

表 2. 2. 2-6-1 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 <sup>3</sup> )					
		汚染水	スラリー	吸着材 1 <sup>※</sup>	吸着材 2 <sup>※</sup>	吸着材 4 <sup>※</sup>	吸着材 5 <sup>※</sup>
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. 2-6-1 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 <sup>3</sup> )					
		汚染水	スラリー	吸着材 1 <sup>※</sup>	吸着材 2 <sup>※</sup>	吸着材 4 <sup>※</sup>	吸着材 5 <sup>※</sup>
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。

表 2. 2. 2-6-2 評価対象核種及び放射能濃度 (1 / 3)

核種	放射能濃度[Bq/cm <sup>3</sup> ]		
	反応／凝集槽	沈殿槽下部	沈殿槽上部, 上澄み水タンク
Fe-59	4.45E+01	8.90E+01	8.90E+00
Co-58	6.75E+01	1.35E+02	1.35E+01
Rb-86	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Sr-89	2.82E+04	5.64E+04	5.64E+03
Sr-90	6.50E+05	1.30E+06	1.30E+05
Y-90	6.50E+05	1.30E+06	1.30E+05
Y-91	6.60E+03	1.32E+04	1.32E+03
Nb-95	2.86E+01	5.72E+01	5.72E+00
Tc-99	1.12E+00	2.23E+00	2.23E-01
Ru-103	6.05E+01	1.21E+02	1.21E+01
Ru-106	1.05E+03	2.09E+03	2.09E+02
Rh-103m	6.05E+01	1.21E+02	1.21E+01
Rh-106	1.05E+03	2.09E+03	2.09E+02
Ag-110m	3.90E+01	7.79E+01	7.79E+00
Cd-113m	3.01E+03	6.01E+03	6.01E+02
Cd-115m	9.00E+02	1.80E+03	1.80E+02
Sn-119m	5.30E+02	1.06E+03	1.06E+02
Sn-123	3.98E+03	7.95E+03	7.95E+02
Sn-126	3.08E+02	6.15E+02	6.15E+01
Sb-124	1.90E+01	3.79E+01	3.79E+00
Sb-125	1.19E+03	2.37E+03	2.37E+02

表 2. 2. 2-6-2 評価対象核種及び放射能濃度 (2/3)

核種	放射能濃度[Bq/cm <sup>3</sup> ]		
	反応／凝集槽	沈殿槽下部	沈殿槽上部, 上澄み水タンク
Te-123m	7.75E+01	1.55E+02	1.55E+01
Te-125m	1.19E+03	2.37E+03	2.37E+02
Te-127	6.40E+03	1.28E+04	1.28E+03
Te-127m	6.40E+03	1.28E+04	1.28E+03
Te-129	6.95E+02	1.39E+03	1.39E+02
Te-129m	1.13E+03	2.26E+03	2.26E+02
I-129	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Cs-134	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Cs-135	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Cs-136	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Cs-137	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Ba-137m	1.08E+03	2.16E+03	2.16E+02
Ba-140	1.69E+02	3.38E+02	3.38E+01
Ce-141	1.42E+02	2.83E+02	2.83E+01
Ce-144	6.15E+02	1.23E+03	1.23E+02
Pr-144	6.15E+02	1.23E+03	1.23E+02
Pr-144m	5.05E+01	1.01E+02	1.01E+01
Pm-146	6.40E+01	1.28E+02	1.28E+01
Pm-147	2.18E+04	4.36E+04	4.36E+03
Pm-148	6.35E+01	1.27E+02	1.27E+01
Pm-148m	4.10E+01	8.19E+01	8.19E+00

表 2. 2. 2-6-2 評価対象核種及び放射能濃度 (3/3)

核種	放射能濃度[Bq/cm <sup>3</sup> ]		
	反応／凝集槽	沈殿槽下部	沈殿槽上部, 上澄み水タンク
Sm-151	3.66E+00	7.31E+00	7.31E-01
Eu-152	1.90E+02	3.80E+02	3.80E+01
Eu-154	4.93E+01	9.86E+01	9.86E+00
Eu-155	4.00E+02	8.00E+02	8.00E+01
Gd-153	4.13E+02	8.26E+02	8.26E+01
Tb-160	1.09E+02	2.17E+02	2.17E+01
Pu-238	2.07E+00	4.14E+00	4.14E-01
Pu-239	2.07E+00	4.14E+00	4.14E-01
Pu-240	2.07E+00	4.14E+00	4.14E-01
Pu-241	9.15E+01	1.83E+02	1.83E+01
Am-241	2.07E+00	4.14E+00	4.14E-01
Am-242m	2.07E+00	4.14E+00	4.14E-01
Am-243	2.07E+00	4.14E+00	4.14E-01
Cm-242	2.07E+00	4.14E+00	4.14E-01
Cm-243	2.07E+00	4.14E+00	4.14E-01
Cm-244	2.07E+00	4.14E+00	4.14E-01
Mn-54	1.39E+02	2.78E+02	2.78E+01
Co-60	6.50E+01	1.30E+02	1.30E+01
Ni-63	4.33E+01	8.66E+01	8.66E+00
Zn-65	4.66E+01	9.32E+01	9.32E+00

#### 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410m

線源の標高：T.P.約37m

評価結果：約 $3.60 \times 10^{-3}$ 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							
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)  
 : 鉄 25.4mm (吸着塔 1~5)

評価地点までの距離：約 330m

線源の標高：T.P. 約 39m

評価結果：約  $8.53 \times 10^{-3}$  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 <sup>3</sup> )				
	前処理 フィルタ 2	前処理 フィルタ 3	吸着塔 1	吸着塔 4	吸着塔 5
Cs-134	1.34E+05	0.00E+00	1.95E+03	0.00E+00	0.00E+00
Cs-137	2.47E+05	0.00E+00	5.83E+03	0.00E+00	0.00E+00
Sb-125	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.58E+02	0.00E+00
Ag-110m	7.93E+03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.61E+01
Sr-89	0.00E+00	2.32E+02	1.77E+02	0.00E+00	0.00E+00
Sr-90	0.00E+00	5.73E+03	4.37E+03	0.00E+00	0.00E+00
Y-90	0.00E+00	5.73E+03	4.37E+03	1.97E+03	1.35E+03
Co-60	4.35E+02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.35E+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： $1.1 \times 10^8$  Bq (固体廃棄物払出準備室)  
 $3.7 \times 10^7$  Bq (液体廃棄物一時貯留室)  
 $2.2 \times 10^8$  Bq (ライブラリ保管室)  
 $5.3 \times 10^{11}$  Bq (鉄セル室)  
 $9.3 \times 10^5$  Bq (グローブボックス室)  
 $1.3 \times 10^6$  Bq (フード室)  
 $1.7 \times 10^9$  Bq (パネルハウス室)  
 $1.8 \times 10^{10}$  Bq (小型受入物待機室)  
 $3.7 \times 10^5$  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  $2.1 \text{g/cm}^3$   
ライブラリ保管室の線源の遮蔽 鉄 厚さ 約 150mm,  
密度 約  $7.8 \text{g/cm}^3$   
鉄セル 鉄 厚さ 約 300mm, 密度 約  $7.8 \text{g/cm}^3$   
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  $7.8 \text{g/cm}^3$   
小型受入物待機室 鉄 厚さ 約 150mm, 密度 約  $7.8 \text{g/cm}^3$

評価点までの距離：約 540m

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  $0.0001 \text{mSv/年}$  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 3m<sup>3</sup>  
 放 射 能 強 度：表 2. 2. 2-10 参照  
 遮 蔽：鉄（密度 7.8g/cm<sup>3</sup>）10mm～30mm  
 評価地点までの距離：約 700m  
 線 源 の 標 高：T.P.約 34m  
 線 源 形 状：円柱  
 か さ 密 度：2.31g/cm<sup>3</sup>  
 評 価 結 果：約 6.19×10<sup>-4</sup>mSv/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 1050m<sup>3</sup>  
 焼却灰：約 200m<sup>3</sup>  
 放射能強度：表 2. 2. 2-11 参照  
 遮 蔽：コンクリート（密度 2.15g/cm<sup>3</sup>）200mm～650mm  
 評価地点までの距離：約 500m  
 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/cm<sup>3</sup>  
 焼却灰：0.5g/cm<sup>3</sup>  
 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 <sup>3</sup> )	
	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750m

線源の標高：T.P.約27m

評価結果：約 $1.47 \times 10^{-4}$ mSv/年

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 <sup>3</sup> )
	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780m

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

b. 貯留タンク (Kタンク群)

放射能濃度：表2. 2. 2-13参照

遮蔽：鉄 12mm

評価点までの距離：約 810m

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

c. 中間タンク (Nタンク群)

放射能濃度：表2. 2. 2-13参照

遮蔽：鉄 12mm

評価点までの距離：約 760m

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. 2-13 評価対象核種及び放射能濃度

核種	放射能濃度 (Bq/cm <sup>3</sup> )
	各タンク群
Mn-54	3.434E-03
Co-60	8.312E-03
Sr-90	7.780E+00
Ru-106	1.605E-02
Sb-125	7.280E-03
Cs-134	5.356E-02
Cs-137	1.696E-01

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12m<sup>3</sup>  
 処理水：約4m<sup>3</sup>  
 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1330m  
 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 <sup>3</sup> )						
	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

2.2.2.2.19 減容処理設備

減容処理設備については、減容処理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。

容 量： 金属廃棄物 約214m<sup>3</sup>  
 コンクリート廃棄物 約46m<sup>3</sup>  
 放射能強度：表2.2.2-15参照  
 遮蔽： コンクリート（密度2.15g/cm<sup>3</sup>）200mm～500mm  
 鉄（密度7.8g/cm<sup>3</sup>）3.2mm, 50mm  
 評価地点までの距離：約350m  
 線源の標高：T.P.約33m  
 線源形状：直方体, 円柱

かさ密度：金属廃棄物 0.4g/cm<sup>3</sup> (減容処理前)  
0.8g/cm<sup>3</sup> (減容処理後)  
コンクリート廃棄物 0.6g/cm<sup>3</sup> (減容処理前)  
1.2g/cm<sup>3</sup> (減容処理後)

評価結果：約 2.64×10<sup>-3</sup>mSv/年

表 2. 2. 2-15 評価対象核種及び放射能濃度

核種	放射能濃度 (Bq/kg)	
	金属廃棄物	コンクリート廃棄物
Co-60	2.43E+06	2.09E+06

### 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・スカイシャイン線を評価した結果 (添付資料-4), 最大実効線量は評価地点 No. 71 において約 0.55mSv/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

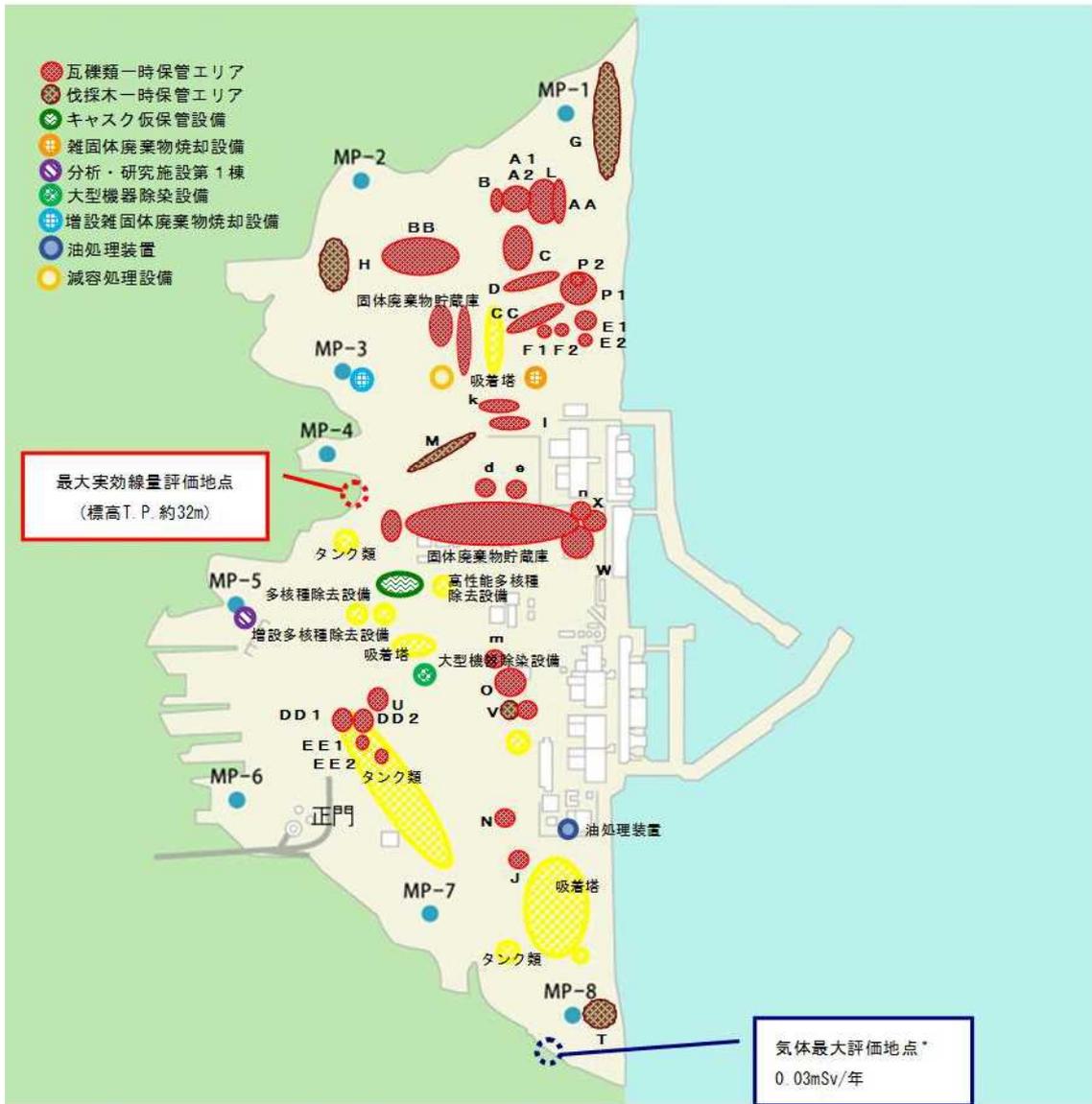


図2. 2. 2-2 敷地境界線上の最大実効線量評価地点

\* : 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および大型廃棄物保管庫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および大型廃棄物保管庫における  
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および大型廃棄物保管庫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～K7の7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・第四施設および大型廃棄物保管庫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。

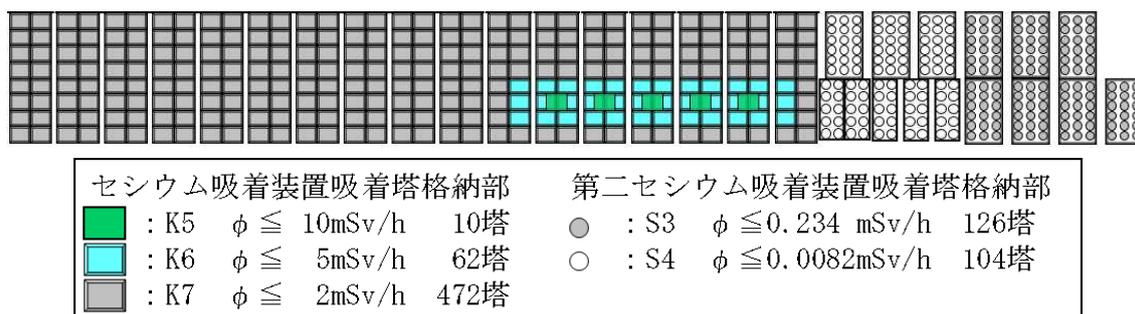
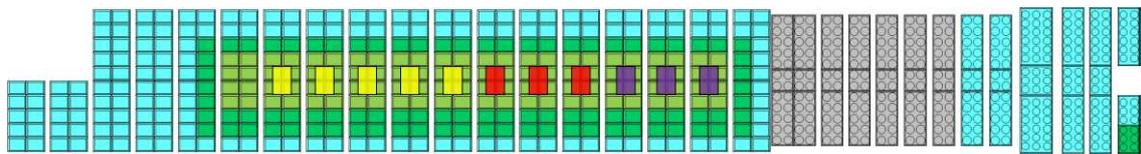
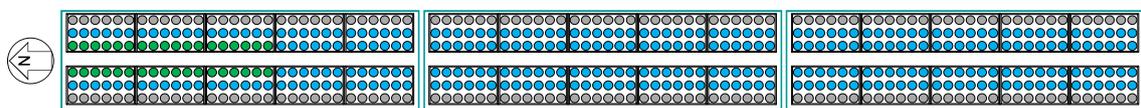


図1 第一施設の吸着塔格納配置計画 ( $\phi$  : 吸着塔側面線量率)



セシウム吸着装置吸着塔格納部			第二セシウム吸着装置吸着塔格納部		
■ (Purple)	: K1	$\phi \leq 250 \text{mSv/h}$ 12塔	● (Green)	: S1	$\phi \leq 1.2 \text{ mSv/h}$ 6塔
■ (Red)	: K2	$\phi \leq 100 \text{mSv/h}$ 12塔	● (Light Blue)	: S2	$\phi \leq 0.7 \text{ mSv/h}$ 171塔
■ (Yellow)	: K3	$\phi \leq 40 \text{mSv/h}$ 20塔	● (Grey)	: S3	$\phi \leq 0.234 \text{mSv/h}$ 168塔
■ (Light Green)	: K4	$\phi \leq 16 \text{mSv/h}$ 148塔			
■ (Dark Green)	: K5	$\phi \leq 10 \text{mSv/h}$ 172塔			
■ (Cyan)	: K6	$\phi \leq 5 \text{mSv/h}$ 316塔			

図2 第四施設の吸着塔格納配置計画 ( $\phi$  : 吸着塔側面線量率)



第二セシウム吸着装置吸着塔格納部		
● (Green)	: S1	$\phi \leq 1.2 \text{ mSv/h}$ 36塔
● (Light Blue)	: S2	$\phi \leq 0.7 \text{ mSv/h}$ 324塔
● (Grey)	: S3	$\phi \leq 0.234 \text{mSv/h}$ 180塔

図3 大型廃棄物保管庫の吸着塔格納配置モデル ( $\phi$  : 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、第一施設についてはNo.7、第四施設についてはNo.70、大型廃棄物保管庫についてはNo.78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、別添一1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～K7に線源条件を分類した。低線量側のK4～K7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 $1.0 \times 10^{14}$	約 $1.9 \times 10^{11}$	約 $1.2 \times 10^{14}$	250
K2	約 $4.0 \times 10^{13}$	約 $7.6 \times 10^{10}$	約 $4.9 \times 10^{13}$	100
K3	約 $1.6 \times 10^{13}$	約 $3.0 \times 10^{10}$	約 $1.9 \times 10^{13}$	40
K4	約 $6.9 \times 10^{14}$	約 $1.3 \times 10^{12}$	約 $8.3 \times 10^{14}$	16
K5	約 $4.3 \times 10^{14}$	約 $8.1 \times 10^{11}$	約 $5.2 \times 10^{14}$	10
K6	約 $2.2 \times 10^{14}$	約 $4.1 \times 10^{11}$	約 $2.6 \times 10^{14}$	5
K7	約 $8.6 \times 10^{13}$	約 $1.6 \times 10^{11}$	約 $1.0 \times 10^{14}$	2

上記の κατηγοリーを図1, 2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～K7 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、2022年3月31日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 κατηγο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～K7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保管状況と保管容量確保状況

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
評価設定 (mSv/時)	250	100	40	16	10	5	2
格納制限 (mSv/時)	$250 \geq \phi$	$100 \geq \phi$	$40 \geq \phi$	$16 \geq \phi$	$10 \geq \phi$	$5 \geq \phi$	$2 \geq \phi$
線量範囲 (mSv/時)*	$250 \geq \phi > 100$	100～40	40～16	16～10	10～5	5～2	2以下
保管数***	9	5	17	79	173	79	413
保管容量****	12	12	20	148	182	378	472

\*：K2～K7の線量範囲（不等号の適用）はK1に準ずる。（2022年3月31日現在）

\*\*：線量未測定の本を含まず。 \*\*\*：第一・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31年4月24日までに一時保管施設に保管した216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、それ以降平成28年度までに保管したもの136本、平成29年度以降に保管したもの30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、0.11mSv/時、0.28mSv/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 κατηγο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31年4月24日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 κατηγο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。

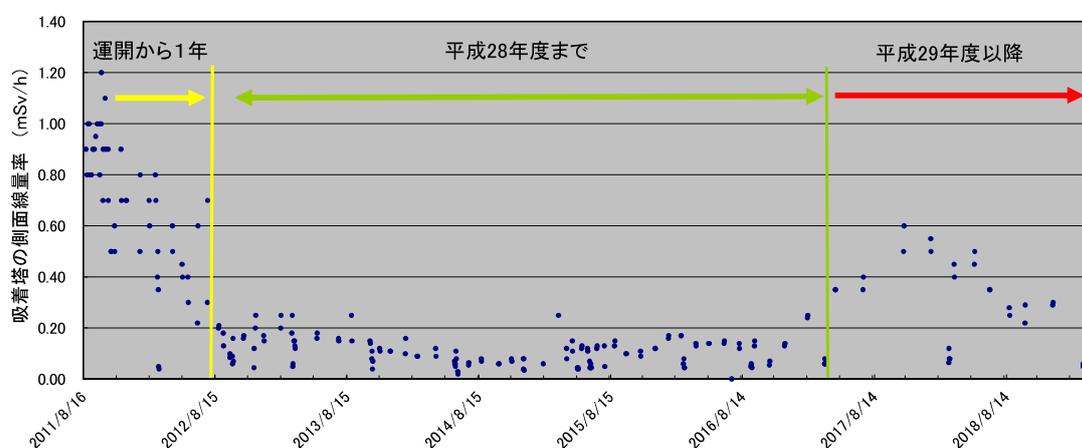


図4 一時保管施設に保管した第二セシウム吸着装置吸着塔の発生時期と側面線量率分布

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	$5.1 \times 10^{15}$	$5.1 \times 10^{15}$	1.2
S2	$3.0 \times 10^{15}$	$3.0 \times 10^{15}$	0.7
S3	$1.0 \times 10^{15}$	$1.0 \times 10^{15}$	0.234
S4	$3.5 \times 10^{13}$	$3.5 \times 10^{13}$	0.0082

表 4 第二セシウム吸着装置吸着塔の線量別保管状況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) <sup>*</sup>	$1.2 \geq \phi > 0.7$	0.7~0.234	0.234~0.0082	0.0082 以下
保管数 <sup>**</sup>	0	19	197	0 <sup>***</sup>
保管容量 <sup>***</sup>	6	171	294	104

<sup>\*</sup> : S2~S4 の線量範囲 (不等号の適用) は S1 に準ずる。(平成 31 年 4 月 24 日現在)

<sup>\*\*</sup> : 保管後の再測定によるカテゴリー変更を反映。<sup>\*\*\*</sup> : 第一・第四施設の合計。

<sup>\*\*\*\*</sup> : 高性能多核種除去設備及び RO 濃縮水処理設備の吸着塔 95 本の側面線量率はいずれも 0.0082mSv/時未満である。

### 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。

大型廃棄物保管庫においては,通常の巡視時の被ばく軽減を期して,図 3 に示す東西端の列には低線量の吸着塔を配置する計画とする。

## 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 $6.0 \times 10^{14}$	約 $1.1 \times 10^{12}$	約 $7.3 \times 10^{14}$	14 (計算値)
低線量吸着塔	約 $2.2 \times 10^{14}$	約 $4.1 \times 10^{11}$	約 $2.6 \times 10^{14}$	5
中線量吸着塔	約 $5.6 \times 10^{14}$	約 $1.1 \times 10^{12}$	約 $6.7 \times 10^{14}$	12.9
高線量吸着塔	約 $3.8 \times 10^{13}$	約 $7.2 \times 10^{10}$	約 $4.6 \times 10^{13}$	95

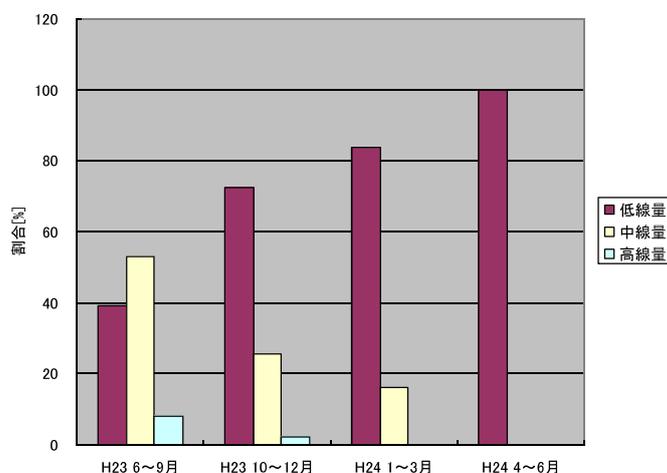


図1 使用済セシウム吸着装置吸着塔の発生時期による割合の変化

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。

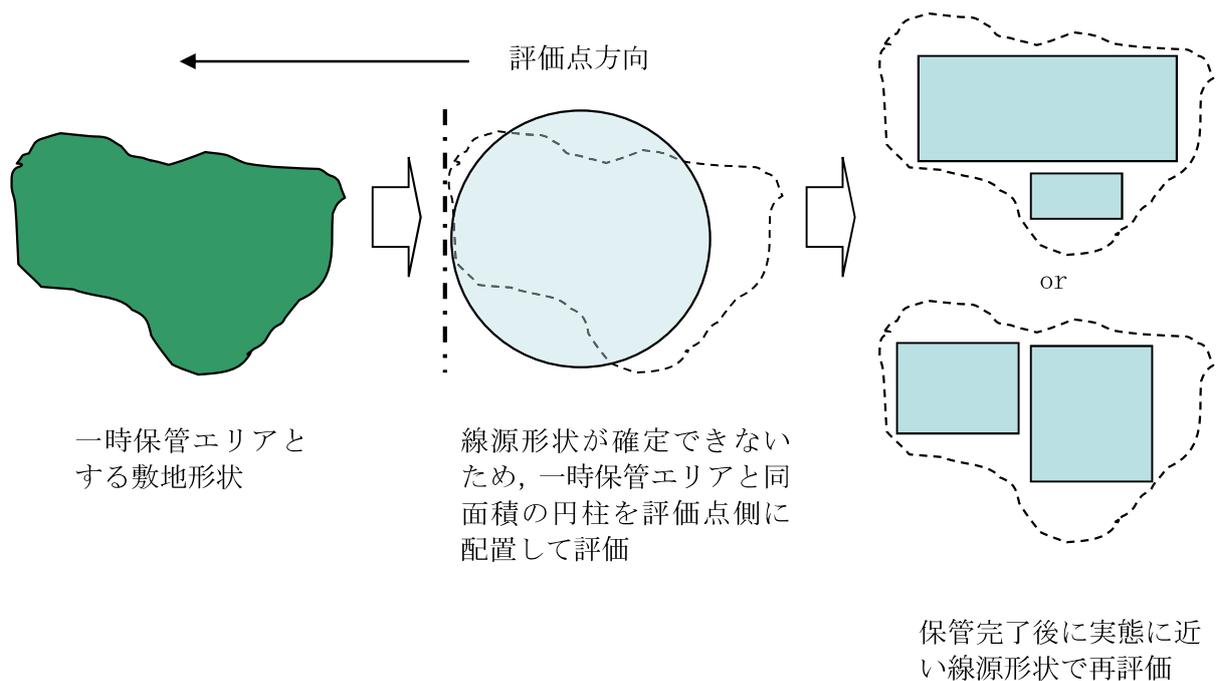


図1 線量評価イメージ

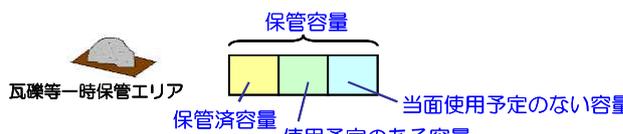
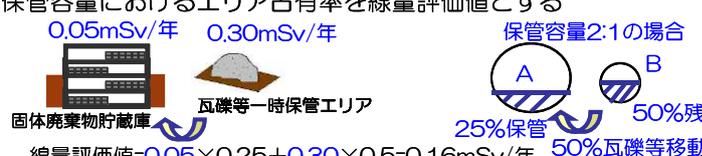
表1 詳細評価実施エリア

エリア名称	
一時保管エリアA 1	一時保管エリアT
一時保管エリアA 2	一時保管エリアV
一時保管エリアB	一時保管エリアW
一時保管エリアC	一時保管エリアX
一時保管エリアD	一時保管エリアAA
一時保管エリアE 1	一時保管エリアBB
一時保管エリアE 2	一時保管エリアCC
一時保管エリアF 1	一時保管エリアDD 1
一時保管エリアF 2	一時保管エリアDD 2
一時保管エリアG	一時保管エリアEE 2
一時保管エリアH	一時保管エリアd
一時保管エリアJ	一時保管エリアe
一時保管エリアN	一時保管エリアk
一時保管エリアO	一時保管エリアl
一時保管エリアP 1	一時保管エリアm
一時保管エリアP 2	一時保管エリアn

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 「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 「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	0.17
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	0.15	No.64	T.P.約44	0.07
No.15	T.P.約21	0.13	No.65	T.P.約41	0.14
No.16	T.P.約26	0.12	No.66	T.P.約40	0.53
No.17	T.P.約34	0.16	No.67	T.P.約39	0.30
No.18	T.P.約37	0.10	No.68	T.P.約37	0.42
No.19	T.P.約33	0.04	No.69	T.P.約36	0.26
No.20	T.P.約37	0.04	No.70	T.P.約35	0.55
No.21	T.P.約38	0.03	No.71	T.P.約32	0.55
No.22	T.P.約34	0.02	No.72	T.P.約29	0.48
No.23	T.P.約35	0.02	No.73	T.P.約29	0.23
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	0.08
No.26	T.P.約32	0.02	No.76	T.P.約31	0.12
No.27	T.P.約31	0.02	No.77	T.P.約15	0.39
No.28	T.P.約39	0.04	No.78	T.P.約19	0.46
No.29	T.P.約39	0.12	No.79	T.P.約19	0.28
No.30	T.P.約39	0.13	No.80	T.P.約19	0.11
No.31	T.P.約39	0.04	No.81	T.P.約35	0.23
No.32	T.P.約31	0.02	No.82	T.P.約38	0.34
No.33	T.P.約33	0.01	No.83	T.P.約40	0.21
No.34	T.P.約38	0.02	No.84	T.P.約41	0.10
No.35	T.P.約38	0.02	No.85	T.P.約37	0.05
No.36	T.P.約39	0.06	No.86	T.P.約33	0.06
No.37	T.P.約39	0.14	No.87	T.P.約26	0.08
No.38	T.P.約39	0.13	No.88	T.P.約22	0.16
No.39	T.P.約39	0.04	No.89	T.P.約20	0.34
No.40	T.P.約32	0.01	No.90	T.P.約20	0.47
No.41	T.P.約31	0.01	No.91	T.P.約20	0.31
No.42	T.P.約39	0.04	No.92	T.P.約21	0.47
No.43	T.P.約39	0.12	No.93	T.P.約20	0.49
No.44	T.P.約39	0.11	No.94	T.P.約28	0.37
No.45	T.P.約39	0.04	No.95	T.P.約21	0.25
No.46	T.P.約30	0.02	No.96	T.P.約19	0.14
No.47	T.P.約32	0.01	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
	反応／凝集槽	1×2	沈殿物混合水	鉄：20～40mm
	沈殿槽	1×2	上部：上澄み水 下部：沈殿物	鉄：20～40mm
	上澄み水タンク	1×2	上澄み水	なし
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。
- ・ 沈殿槽下部の沈殿物はスラリーであるが、増設多核種除去設備設置以降の処理対象水（汚染水）の放射能濃度低減を踏まえて Sr-89, Sr-90, Y-90, Mn-54, Co-60 濃度をスラリーの 1/10 に設定する。
- ・ 反応／凝集槽の沈殿物混合水は沈殿槽から返送する沈殿物と、処理対象水（汚染水）の混合水であり、混合比率を踏まえて沈殿物の放射能濃度の 1/2 に設定する。
- ・ 上澄み水タンク及び沈殿槽上部の上澄み水は沈殿槽で沈殿物を除いた後の上澄み水であり、沈殿物の放射能濃度の 1/10 に設定する。

## 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
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

「福島第一原子力発電所 特定原子力施設に係る実施計画」の変更認可の申請  
に関する核セキュリティ及び保障措置への影響について

<申請書>

申請件名	使用済セシウム吸着塔一時保管施設（第三施設）増設
申請概要	多核種除去設備及び増設多核種除去設備の沈殿処理生成物及び使用済吸着材を収容した高性能容器（以下、HIC）を保管しているセシウム吸着塔一時保管施設（第三施設）については保管容量の更なる確保を目的に、HIC格納用ボックスカルバートの増設（384基）を行う。これに伴い、「福島第一原子力発電所 特定原子力施設に係る実施計画」の変更認可申請（補正）を行う。

上記の申請に関する核セキュリティ及び保障措置への影響の有無についての確認結果を以下に示す。

<核セキュリティ及び保障措置への影響の有無>

確認項目		影響の有無	備考
核セキュリティへの影響	① 防護対象の追加等による影響の有無	無	セシウム吸着塔一時保管施設（第三施設）増設において、防護対象の追加等はないことから影響無し。
	② 侵入防止対策に係る性能への影響の有無	無	防護設備及び監視体制に変更を及ぼすものではないため、侵入防止対策への影響無し。

保障措置への影響	① 設計情報質問表 (DIQ:Design Information Questionnaire) への影響の有無	無	変更手続きが必要な事項に該当しないため、影響無し。
	② 査察機器の移設又は新規設置の有無	無	既存の査察機器との干渉がないため、影響無し。
	③ サイト内建物報告の観点から、恒久的な建物・構造物の新設の有無	有	既報告建物の記載に変更があるため、影響有り。
	④ 既存の査察実施方針への影響の有無	無	既存のIAEA 査察内容（施策）での対応可能。