

廃炉発官 R 4 第 7 5 号  
令和 4 年 7 月 2 5 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

核原料物質，核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律第64条の3第2項の規定に基づき，別紙の通り，「福島第一原子力発電所 特定原子力施設に係る実施計画」の変更認可の申請をいたします。

以 上

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

変更箇所、変更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

放射性物質分析・研究施設における保安管理体制及び保安管理について、新規記載を行う。

また、高性能多核種除去設備の使用前検査受検及び淡水化处理RO膜装置雨水RO濃縮水移送ラインの設置中止に伴い、下記の通り変更を行う

目次

- ・放射性物質分析・研究施設における保安管理体制の明確化及び保安管理について新規記載

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

2.16 放射性液体廃棄物処理施設及び関連施設

2.16.3 高性能多核種除去設備

本文

- ・高性能多核種除去設備の確認試験結果について、記載を追加
- ・高性能多核種除去設備の処理容量の記載の変更

添付資料－6

- ・最新工程の反映

添付資料－8

- ・高性能多核種除去設備の除去性能に関する確認項目について、記載を追加

添付資料－9

- ・高性能多核種除去設備の確認試験結果について、新規記載

## 2.36 雨水処理設備等

### 本文

- ・淡水化处理RO膜装置雨水RO濃縮水移送ラインの設置中止に伴う基本設計, 基本仕様の変更

### 添付資料－1

- ・淡水化处理RO膜装置雨水RO濃縮水移送ラインの設置中止に伴う全体概略図の変更

### 添付資料－2

- ・淡水化处理RO膜装置雨水RO濃縮水移送ラインの設置中止に伴う概略配置図の変更

### 添付資料－3

- ・淡水化处理RO膜装置雨水RO濃縮水移送ラインの設置中止に伴う記載の削除

### 添付資料－4

- ・淡水化处理RO膜装置雨水RO濃縮水移送ラインの設置中止に伴う記載の削除

### 添付資料－5

- ・淡水化处理RO膜装置雨水RO濃縮水移送ラインの設置中止に伴う記載の削除

### 添付資料－6

- ・淡水化处理RO膜装置雨水RO濃縮水移送ラインの設置中止に伴う先行運用について記載を削除

## Ⅲ 特定原子力施設の保安

### 第3編 (保安に係る補足説明)

#### 5 放射性物質分析・研究施設に係る補足説明

##### 5.1 放射性物質分析・研究施設における保安管理体制及び保安管理について

###### 5.1.1 放射性物質分析・研究施設における保安管理体制について

- ・放射性物質分析・研究施設における保安管理体制について新規記載

###### 5.1.2 放射性物質分析・研究施設における保安管理について

- ・放射性物質分析・研究施設における保安管理について新規記載

## ○福島第一原子力発電所 特定原子力施設に係る実施計画 別冊集

### 別冊1-4 雨水処理設備等に係わる補足説明

#### I 雨水処理設備等の構造強度・耐震性に係わる補足説明

- ・淡水化处理RO膜装置雨水RO濃縮水移送ラインの設置中止に伴う記載の削除

#### II 雨水処理設備等の寸法許容範囲について

- ・変更なし

#### III 雨水処理設備等の耐圧検査条件について

- ・変更なし

別添

## 目次

### はじめに

#### I 特定原子力施設の全体工程及びリスク評価

- 1 全体工程・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ I-1-1
  - 1.1 1～4号機の工程・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ I-1-1-1
  - 1.2 5・6号機の工程・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ I-1-2-1
- 2 リスク評価
  - 2.1 リスク評価の考え方・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ I-2-1-1
  - 2.2 特定原子力施設の敷地境界及び敷地外への影響評価・・・・・・・・ I-2-2-1
  - 2.3 特定原子力施設における主なリスク・・・・・・・・・・・・・・・・ I-2-3-1
  - 2.4 特定原子力施設の今後のリスク低減対策・・・・・・・・・・・・ I-2-4-1

#### II 特定原子力施設の設計，設備

- 1 設計，設備について考慮する事項
  - 1.1 原子炉等の監視・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ II-1-1-1
  - 1.2 残留熱の除去・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ II-1-2-1
  - 1.3 原子炉格納施設雰囲気監視等・・・・・・・・・・・・・・・・ II-1-3-1
  - 1.4 不活性雰囲気維持・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ II-1-4-1
  - 1.5 燃料取出し及び取り出した燃料の適切な貯蔵・管理・・・・・・・・ II-1-5-1
  - 1.6 電源の確保・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ II-1-6-1
  - 1.7 電源喪失に対する設計上の考慮・・・・・・・・・・・・・・・・ II-1-7-1
  - 1.8 放射性固体廃棄物の処理・保管・管理・・・・・・・・・・・・ II-1-8-1
  - 1.9 放射性液体廃棄物の処理・保管・管理・・・・・・・・・・・・ II-1-9-1
  - 1.10 放射性気体廃棄物の処理・管理・・・・・・・・・・・・・・ II-1-10-1
  - 1.11 放射性物質の放出抑制等による敷地周辺の放射線防護等・・・・ II-1-11-1
  - 1.12 作業者の被ばく線量の管理等・・・・・・・・・・・・・・・・ II-1-12-1
  - 1.13 緊急時対策・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ II-1-13-1
  - 1.14 設計上の考慮・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ II-1-14-1
- 2 特定原子力施設の構造及び設備，工事の計画
  - 2.1 原子炉圧力容器・格納容器注水設備・・・・・・・・・・・・・・ II-2-1-1
  - 2.2 原子炉格納容器内窒素封入設備・・・・・・・・・・・・・・ II-2-2-1
  - 2.3 使用済燃料プール設備・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ II-2-3-1
  - 2.4 原子炉圧力容器・格納容器ホウ酸水注入設備・・・・・・・・・・ II-2-4-1
  - 2.5 汚染水処理設備等・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ II-2-5-1

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	II-2-6-1
2.7	電気系統設備	II-2-7-1
2.8	原子炉格納容器ガス管理設備	II-2-8-1
2.9	原子炉圧力容器内・原子炉格納容器内監視計測器	II-2-9-1
2.10	放射性固体廃棄物等の管理施設	II-2-10-1
2.11	使用済燃料プールからの燃料取り出し設備	II-2-11-1
2.12	使用済燃料共用プール設備	II-2-12-1
2.13	使用済燃料乾式キャスク仮保管設備	II-2-13-1
2.14	監視室・制御室	II-2-14-1
2.15	放射線管理関係設備等	II-2-15-1
2.16	放射性液体廃棄物処理施設及び関連施設	II-2-16-1
2.17	放射性固体廃棄物等の管理施設及び関連施設（雑固体廃棄物焼却設備） .....	II-2-17-1
2.18	5・6号機に関する共通事項	II-2-18-1
2.19	5・6号機 原子炉圧力容器	II-2-19-1
2.20	5・6号機 原子炉格納施設	II-2-20-1
2.21	5・6号機 制御棒及び制御棒駆動系	II-2-21-1
2.22	5・6号機 残留熱除去系	II-2-22-1
2.23	5・6号機 非常用炉心冷却系	II-2-23-1
2.24	5・6号機 復水補給水系	II-2-24-1
2.25	5・6号機 原子炉冷却材浄化系	II-2-25-1
2.26	5・6号機 原子炉建屋常用換気系	II-2-26-1
2.27	5・6号機 燃料プール冷却浄化系	II-2-27-1
2.28	5・6号機 燃料取扱系及び燃料貯蔵設備	II-2-28-1
2.29	5・6号機 非常用ガス処理系	II-2-29-1
2.30	5・6号機 中央制御室換気系	II-2-30-1
2.31	5・6号機 構内用輸送容器	II-2-31-1
2.32	5・6号機 電源系統設備	II-2-32-1
2.33	5・6号機 放射性液体廃棄物処理系	II-2-33-1
2.34	5・6号機 計測制御設備	II-2-34-1
2.35	サブドレン他水処理施設	II-2-35-1
2.36	雨水処理設備等	II-2-36-1
2.37	モバイル型ストロンチウム除去装置等	II-2-37-1
2.38	RO濃縮水処理設備	II-2-38-1
2.39	第二モバイル型ストロンチウム除去装置等	II-2-39-1
2.40	放水路浄化設備	II-2-40-1

2.41	放射性物質分析・研究施設第1棟	II-2-41-1
2.42	大型機器除染設備	II-2-42-1
2.43	油処理装置	II-2-43-1
2.44	放射性固体廃棄物等の管理施設及び関連施設（増設雑固体廃棄物焼却設備）	II-2-44-1
2.45	大型廃棄物保管庫	II-2-45-1
2.46	減容処理設備	II-2-46-1
2.49	3号機原子炉格納容器内取水設備	II-2-49-1
2.50	A L P S 処理水希釈放出設備及び関連施設	II-2-50-1

### III 特定原子力施設の保安

第1編（1号炉，2号炉，3号炉及び4号炉に係る保安措置） III-1-1-1

第2編（5号炉及び6号炉に係る保安措置） III-2-1-1

第3編（保安に係る補足説明）

#### 1 運転管理に係る補足説明

1.1 巡視点検の考え方 III-3-1-1-1

1.2 火災への対応 III-3-1-2-1

1.3 地震及び津波への対応 III-3-1-3-1

1.4 豪雨，台風，竜巻への対応 III-3-1-4-1

1.5 5・6号機 滞留水の影響を踏まえた設備の運転管理について III-3-1-5-1

1.6 安全確保設備等の運転管理責任者について III-3-1-6-1

1.7 1～4号機の滞留水とサブドレンの運転管理について III-3-1-7-1

1.8 地下水ドレンの運転管理について III-3-1-8-1

1.9 A L P S 処理水希釈放出設備の運転管理について III-3-1-9-1

#### 2 放射性廃棄物等の管理に関する補足説明

2.1 放射性廃棄物等の管理 III-3-2-1-1-1

2.2 線量評価 III-3-2-2-1-1

#### 3 放射線管理に係る補足説明

3.1 放射線防護及び管理 III-3-3-1-1

#### 4 保全計画策定に係る補足説明

4.1 保全計画策定の考え方 III-3-4-1-1

4.2 5・6号機 滞留水の影響を踏まえた設備の保全について III-3-4-2-1

#### 5 放射性物質分析・研究施設に係る補足説明

5.1 放射性物質分析・研究施設における保安管理体制及び保安管理について

III-3-5-1-1

IV	特定核燃料物質の防護	IV-1
V	燃料デブリの取出し・廃炉	V-1
VI	実施計画の実施に関する理解促進	VI-1
VII	実施計画に係る検査の受検	VII-1

## 2.16.3 高性能多核種除去設備

### 2.16.3.1 基本設計

#### 2.16.3.1.1 設置の目的

高性能多核種除去設備は、『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物質（トリチウムを除く）を十分低い濃度になるまで除去することを計画している。（以下、「本格運転」という。）

本格運転では、処理済水に含まれる放射性核種（トリチウムを除く）を『実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則の規定に基づく線量限度等を定める告示』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、高性能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、高性能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。

#### 2.16.3.1.2 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。

#### 2.16.3.1.3 設計方針

##### (1) 放射性物質の濃度及び量の低減

高性能多核種除去設備は、汚染水処理設備で処理した水を、ろ過、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

高性能多核種除去設備は、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

高性能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

高性能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. 高性能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

高性能多核種除去設備は、遮へい、機器の配置等により可能な限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

高性能多核種除去設備は、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。

### 2.16.3.1.4 供用期間中に確認する項目

『2.16.1 多核種除去設備 2.16.1.1.4 「供用期間中に確認する項目」』に同じ。

### 2.16.3.1.5 主要な機器

高性能多核種除去設備は、1系列構成とし、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、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、高性能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。

本設備は、処理水の水質等に応じて、フィルタ、吸着塔の通水順序を弁の切替え操作により変更できる構成とする。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構成とする。

高性能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 添付資料一

6』と同じとする。

高性能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。また、高性能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。

高性能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、8塔の前処理フィルタで構成する。

前処理フィルタは、前処理フィルタ1によって浮遊物質を除去し、前処理フィルタ2～4によってセシウム、ストロンチウムを粗取りする。また、前処理フィルタは、除去対象核種に応じて入れ替え可能な設計とする。

前処理フィルタは、一定量処理後、水抜きを行い、交換する。また、抜いた水は供給タンクへ移送する。使用済みフィルタは容器に収納し、瓦礫類の一時保管エリアで貯蔵する。

#### (2) 多核種除去装置

多核種除去装置は、20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。また、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。

吸着塔に含まれる吸着材は、所定の容量を通水した後、吸着塔ごと交換する。使用済吸着塔は、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で貯蔵する。

#### (3) 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、pH調整のため、ポンプにより薬品を多核種除去装置へ供給する。添加する薬品は、苛性ソーダ、塩酸である。

なお、使用する薬品は、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。

#### (4) 多核種移送設備

多核種移送設備は、高性能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、高性能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、高性能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。

#### (5) 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。

#### (6) 橋形クレーン

吸着塔及び前処理フィルタを取り扱うための橋形クレーンを設ける。

#### (7) 高性能多核種除去設備基礎

高性能多核種除去設備基礎は、平面が約36m（南北方向）×約65m（東西方向）、厚さ約1.5mの鉄筋コンクリート造で、改良地盤を介して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18mの鉄骨造で、構造上、基礎で上屋の荷重を負担する構造となっている。

### 2.16.3.1.6 自然災害対策等

#### (1) 津波

高性能多核種除去設備は、アウターライズ津波が到達しないと考えられるT.P.約28m以上の場所に設置する。（Ⅲ.3.1.3参照）

#### (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。

### 2.16.3.1.7 構造強度及び耐震性

#### (1) 構造強度

高性能多核種除去設備を構成する主要な機器は、「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。また、主要な機器のうち前処理フィルタ及び吸着塔（二相ステンレス製）は、「ASME Boiler and Pressure Vessel Code (Sec VIII)」に準拠し前処理フィルタ及び吸着塔廻りの鋼管（二相ステンレス製）は、「ASME B31.1 Power Piping」に準拠する。吸着塔（ステンレス製）、吸着塔廻りの鋼管（ステンレス製）は、設計・建設規格に準拠する。

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。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) 耐震性

高性能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、「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、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。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。

### 2.16.3.1.8 機器の故障への対応

#### (1) 機器の単一故障

高性能多核種除去設備は、1系列構成とするが、動的機器及び電源等については多重化している。そのため、動的機器、電源系統等の単一故障については、切替作業等により速

やかな処理再開が可能である。



b. 処理水タンク

名 称		処理水タンク	
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 内 径	mm	3000
	胴 板 厚 さ	mm	9.0
	底 板 厚 さ	mm	12.0
	平 板 厚 さ	mm	6.0
	高 さ	mm	5006
材 料	胴 板	—	SM400C
	底 板	—	SM400C
個 数	個	2 (1 個予備)	

c. 前処理フィルタ 1

名 称		前処理フィルタ 1	
種 類	—	たて置円筒形	
容 量	m <sup>3</sup> /h/個	21	
最 高 使 用 圧 力	MPa	1.03	
最 高 使 用 温 度	℃	40	
主 要 寸 法	胴 内 径	mm	901.7
	胴 板 厚 さ	mm	6.35
	上 部 平 板 厚 さ	mm	63.5
	下 部 平 板 厚 さ	mm	63.5
	高 さ	mm	2013
材 料	胴 板	—	ASME SA 516 Gr. 70
	上 部 平 板	—	ASME SA 516 Gr. 70
	下 部 平 板	—	ASME SA 516 Gr. 70
個 数	個	2 (1 個予備)	

d. 前処理フィルタ 2～4

名 称		前処理フィルタ 2～4	
種 類	—	たて置円筒形	
容 量	m <sup>3</sup> /h/個	21	
最高使用圧力	MPa	1.03	
最高使用温度	℃	40	
主 要 寸 法	洞 内 径	mm	901.7
	洞 板 厚 さ	mm	6.35
	上 部 平 板 厚 さ	mm	63.5
	下 部 平 板 厚 さ	mm	63.5
	高 さ	mm	1800
材 料	洞 板	—	ASME SA 516 Gr.70
	上 部 平 板	—	ASME SA 516 Gr.70
	下 部 平 板	—	ASME SA 516 Gr.70
個 数	個	6 (3個予備)	

e. 多核種吸着塔 1～20 (二相ステンレス製)

名 称		多核種吸着塔 1～20	
種 類	—	たて置円筒形	
容 量	m <sup>3</sup> /h/個	21	
最高使用圧力	MPa	1.55	
最高使用温度	℃	40	
主 要 寸 法	外 洞 内 径	mm	939.8
	外 洞 板 厚 さ	mm	12.7
	内 洞 内 径	mm	330.2
	内 洞 板 厚 さ	mm	12.7
	上 部 平 板 厚 さ	mm	76.2
	下 部 平 板 厚 さ	mm	76.2
	高 さ	mm	3632
材 料	外 洞 板	—	二相ステンレス (UNS S31803) 二相ステンレス (UNS S32205) 二相ステンレス (UNS S32750)
	内 洞 板	—	
	上 部 平 板	—	
	下 部 平 板	—	
個 数	個	20	

※現場状況等に応じて、いずれかの材質を使用する。

f. 多核種吸着塔 1～20 (ステンレス製)

名 称		多核種吸着塔 1～20	
種 類	—	たて置円筒形	
容 量	m <sup>3</sup> /h/個	21	
最 高 使 用 圧 力	MPa	1.55	
最 高 使 用 温 度	℃	40	
主 要 寸 法	外 洞 内 径	mm	937.2
	外 洞 厚 さ	mm	14.0
	内 洞 外 径	mm	355.6
	内 洞 厚 さ	mm	19.0
	上 部 平 板 厚 さ	mm	116.0
	下 部 平 板 厚 さ	mm	95.0
	高 さ	mm	3632
材 料	外 洞	—	SUS316L
	内 洞	—	SUS316LTP
	上 部 平 板	—	SUSF316L
	下 部 平 板	—	SUSF316L
個 数	個	20	

※活性炭を収容する吸着塔及び低 pH 条件の吸着塔では使用しない。

g. 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)

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	洞 内 径	mm	11000
	洞 板 厚 さ	mm	12
	底 板 厚 さ	mm	12
	高 さ	mm	13000
材 料	洞 板	—	SM400C
	底 板	—	SM400C
個 数	個	3	

(2) ポンプ

a. 供給ポンプ (完成品)

台 数 2 台 (1 台予備)

容 量 21 m<sup>3</sup>/h

b. 昇圧ポンプ 1 (完成品)

台 数 2 台 (1 台予備)

容 量 21 m<sup>3</sup>/h

c. 昇圧ポンプ 2 (完成品)

台 数 2 台 (1 台予備)

容 量 21 m<sup>3</sup>/h

d. 昇圧ポンプ 3 (完成品)

台 数 2 台 (1 台予備)

容 量 21 m<sup>3</sup>/h

e. 昇圧ポンプ 4 (完成品)

台 数 2 台 (1 台予備)

容 量 21 m<sup>3</sup>/h

f. 処理水移送ポンプ (完成品)

台 数 2 台 (1 台予備)

容 量 21 m<sup>3</sup>/h

g. 高性能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

## (3) 配管

## 主要配管仕様 (1 / 8)

名 称	仕 様	
RO濃縮水移送ポンプ配管分岐部から 供給タンク A/B 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 <sup>注1</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. 40 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	200A/Sch. 40 <sup>注1</sup> 100A/Sch. 40 <sup>注1</sup> STPG370+ライニング 0.98MPa 40℃
供給タンク A/B 出口から 前処理フィルタユニット A/B 入口 A0 弁 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	100A/Sch. 40 STPT410+ライニング 0.98MPa 40℃
前処理フィルタ A/B 入口 A0 弁から 前処理フィルタ A/B 入口まで (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 相当 ポリエチレン 1.03MPa 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 STPT410+ライニング 1.03MPa 40℃
前処理フィルタユニット A/B 入口から 前処理フィルタユニット A/B 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	100A/Sch. 10 80A/Sch. 40 80A/Sch. 10 50A/Sch. 40 UNS S32750 1.03 MPa 40℃
前処理フィルタユニット A/B 出口から 昇圧ポンプユニット 1 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 STPT410+ライニング 1.03 MPa 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	80A 相当 ポリエチレン 1.03MPa 40℃

主要配管仕様 (2 / 8)

名 称	仕 様	
昇圧ポンプユニット1 入口から 昇圧ポンプユニット1 出口まで (鋼管)	呼び径/厚さ	80A/Sch. 10 80A/Sch. 40
	材質	UNS S32750
	最高使用圧力	1.03 MPa
	最高使用温度	40 °C
(鋼管)	呼び径/厚さ	50A/Sch. 40 80A/Sch. 10
	材質	UNS S32750
	最高使用圧力	1.55 MPa
	最高使用温度	40 °C
昇圧ポンプユニット1 出口から 吸着塔ユニット1 入口まで (ホース)	呼び径	80A 相当
	材質	合成ゴム
	最高使用圧力	1.55 MPa
	最高使用温度	40 °C
吸着塔ユニット1 入口から 吸着塔ユニット1 出口まで (鋼管)	呼び径/厚さ	80A/Sch. 10
	材質	UNS S32750
	最高使用圧力	1.03 MPa
	最高使用温度	40 °C
(鋼管)	呼び径/厚さ	50A/Sch. 40 80A/Sch. 10 80A/Sch. 40
	材質	UNS S32750
	最高使用圧力	1.55 MPa
	最高使用温度	40 °C
(鋼管)	呼び径/厚さ	50A/Sch. 40 80A/Sch. 40
	材質	UNS S31803
	最高使用圧力	1.55 MPa
	最高使用温度	40 °C
(鋼管)	呼び径/厚さ	50A/Sch. 40 80A/Sch. 40
	材質	UNS S32205
	最高使用圧力	1.55 MPa
	最高使用温度	40 °C
(鋼管)	呼び径/厚さ	50A/Sch. 40 <sup>注2</sup> 80A/Sch. 40 <sup>注2</sup>
	材質	SUS316LTP
	最高使用圧力	1.55 MPa
	最高使用温度	40 °C
(ホース)	呼び径	80A 相当
	材質	合成ゴム
	最高使用圧力	1.55 MPa
	最高使用温度	40 °C
吸着塔ユニット1 出口から 昇圧ポンプユニット2 入口まで (ホース)	呼び径	80A 相当
	材質	合成ゴム
	最高使用圧力	1.55 MPa
	最高使用温度	40 °C

主要配管仕様 (3/8)

名 称	仕 様	
昇圧ポンプユニット2入口から 昇圧ポンプユニット2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/Sch. 40 80A/Sch. 10 80A/Sch. 40 UNS S32750 1.55 MPa 40℃
昇圧ポンプユニット2出口から 吸着塔ユニット2入口まで (ホース)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A 相当 合成ゴム 1.55 MPa 40℃
吸着塔ユニット2入口から 吸着塔ユニット2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/Sch. 40 80A/Sch. 10 80A/Sch. 40 UNS S32750 1.55 MPa 40℃
(鋼管)	呼び径/厚さ  材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 40 80A/Sch. 40 UNS S31803 1.55 MPa 40℃
(鋼管)	呼び径/厚さ  材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 40 80A/Sch. 40 UNS S32205 1.55 MPa 40℃
(鋼管)	呼び径/厚さ  材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 40 <sup>注2</sup> 80A/Sch. 40 <sup>注2</sup> SUS316LTP 1.55 MPa 40℃
(ホース)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A 相当 合成ゴム 1.55 MPa 40℃
吸着塔ユニット2出口から 昇圧ポンプユニット3入口まで (ホース)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A 相当 合成ゴム 1.55 MPa 40℃
昇圧ポンプユニット3入口から 昇圧ポンプユニット3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/Sch. 40 80A/Sch. 10 80A/Sch. 40 UNS S32750 1.55 MPa 40℃

主要配管仕様（4／8）

名 称	仕 様	
昇圧ポンプユニット3 出口から 吸着塔ユニット3 入口まで (ホース)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A 相当 合成ゴム 1.55 MPa 40 °C
吸着塔ユニット3 入口から 吸着塔ユニット3 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/Sch. 40 80A/Sch. 10 80A/Sch. 40 UNS S32750 1.55 MPa 40 °C
(鋼管)	呼び径／厚さ  材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 40 80A/Sch. 40 UNS S31803 1.55 MPa 40 °C
(鋼管)	呼び径／厚さ  材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 40 80A/Sch. 40 UNS S32205 1.55 MPa 40 °C
(鋼管)	呼び径／厚さ  材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/Sch. 40 <sup>注2</sup> 80A/Sch. 40 <sup>注2</sup> SUS316LTP 1.55 MPa 40 °C
(ホース)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A 相当 合成ゴム 1.55 MPa 40 °C
吸着塔ユニット3 出口から 昇圧ポンプユニット4 入口まで (ホース)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A 相当 合成ゴム 1.55 MPa 40 °C
昇圧ポンプユニット4 入口から 昇圧ポンプユニット4 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/Sch. 40 80A/Sch. 10 80A/Sch. 40 UNS S32750 1.55 MPa 40°C
昇圧ポンプユニット4 出口から 吸着塔ユニット4 入口まで (ホース)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A 相当 合成ゴム 1.55 MPa 40 °C

主要配管仕様 (5 / 8)

名 称	仕 様	
吸着塔ユニット4入口から 吸着塔ユニット4出口まで (鋼管)	呼び径/厚さ	50A/Sch. 40 80A/Sch. 10 80A/Sch. 40
	材質	UNS S32750
	最高使用圧力	1.55 MPa
	最高使用温度	40 °C
(鋼管)	呼び径/厚さ	50A/Sch. 40 80A/Sch. 40
	材質	UNS S31803
	最高使用圧力	1.55 MPa
	最高使用温度	40 °C
(鋼管)	呼び径/厚さ	50A/Sch. 40 80A/Sch. 40
	材質	UNS S32205
	最高使用圧力	1.55 MPa
	最高使用温度	40 °C
(鋼管)	呼び径/厚さ	50A/Sch. 40 <sup>注2</sup> 80A/Sch. 40 <sup>注2</sup>
	材質	SUS316LTP
	最高使用圧力	1.55 MPa
	最高使用温度	40 °C
(ホース)	呼び径	80A 相当
	材質	合成ゴム
	最高使用圧力	1.55 MPa
	最高使用温度	40 °C
吸着塔ユニット4出口から 配管ユニット入口まで (ホース)	呼び径	80A 相当
	材質	合成ゴム
	最高使用圧力	1.55 MPa
	最高使用温度	40 °C
配管ユニット入口から 配管ユニット出口まで (鋼管)	呼び径/厚さ	50A/Sch. 40 80A/Sch. 10
	材質	UNS S32750
	最高使用圧力	1.55 MPa
	最高使用温度	40 °C
(鋼管)	呼び径/厚さ	80A/Sch. 10 100A/Sch. 10
	材質	UNS S32750
	最高使用圧力	0.98 MPa
	最高使用温度	40 °C

主要配管仕様 (6 / 8)

名 称	仕 様	
配管ユニット出口から 処理水タンク A/B 入口まで (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 相当 ポリエチレン 0.98 MPa 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 STPT410+ライニング 0.98 MPa 40℃
処理水タンク A/B 出口から 処理水移送ポンプ A/B 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	80A/Sch. 40 100A/Sch. 40 STPT410+ライニング 0.98MPa 40℃
処理水移送ポンプ A/B 出口から サンプルタンクまで (鋼管)	呼び径/厚さ  材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A/ Sch. 80 100A/Sch. 40 STPT410+ライニング 0.98MPa 40℃
(ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A 相当 ポリエチレン 0.98MPa 40℃

主要配管仕様 (7 / 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 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. 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℃
高性能多核種除去設備用移送ポンプス キッドから供給タンクまで (鋼管)	呼び径/厚さ  材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A/Sch. 40 150A/Sch. 40 STPT410+ライニング 0.98MPa 40℃
(ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A 相当 ポリエチレン 0.98MPa 40℃

主要配管仕様（8 / 8）

名 称	仕 様	
配管ユニット出口から 供給タンク A/B 入口まで (ポリエチレン管)	呼び径	100A 相当
	材質 最高使用圧力 最高使用温度	ポリエチレン 0.98MPa 40℃
(鋼管)	呼び径/厚さ	100A/Sch. 40
	材質 最高使用圧力 最高使用温度	STPT410+ライニング 0.98MPa 40℃
吸着塔ユニット 1 から 前処理フィルタユニット A/B まで (ポリエチレン管)	呼び径	100A 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 1.03MPa 40℃
(鋼管)	呼び径/厚さ	100A/Sch. 40
	材質 最高使用圧力 最高使用温度	STPT410+ライニング 1.03MPa 40℃
前処理フィルタユニット A から 前処理フィルタユニット B まで (ポリエチレン管)	呼び径	80A 相当
	材質 最高使用圧力 最高使用温度	ポリエチレン 1.03MPa 40℃
(鋼管)	呼び径/厚さ	80A/Sch. 40
	材質 最高使用圧力 最高使用温度	STPT410+ライニング 1.03MPa 40℃
前処理フィルタユニット A 出口から 前処理フィルタユニット B 入口まで (ポリエチレン管)	呼び径	80A 相当
	材質 最高使用圧力 最高使用温度	ポリエチレン 1.03MPa 40℃
(鋼管)	呼び径/厚さ	80A/Sch. 40
	材質 最高使用圧力 最高使用温度	STPT410+ライニング 1.03MPa 40℃
前処理フィルタユニット A/B から 吸着塔ユニット 1 まで (ポリエチレン管)	呼び径	80A 相当
	材質 最高使用圧力 最高使用温度	ポリエチレン 1.03MPa 40℃
(鋼管)	呼び径/厚さ	80A/Sch. 40
	材質 最高使用圧力 最高使用温度	STPT410+ライニング 1.03MPa 40℃

注1 「2.5 汚染水処理設備等」で移送配管として使用していた配管を使用する。

注2 活性炭を収容する吸着塔及び低 pH 条件の吸着塔周りの配管では SUS316L 材を使用しない。

※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。

(4) 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	4基
種類	半導体検出器
取付箇所	高性能多核種除去設備設置エリア
計測範囲	$10^{-3}$ mSv/h ~ $10^1$ mSv/h

2.16.3.3 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：高性能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：高性能多核種除去設備の耐震性に関する説明書
- 添付資料－4：高性能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：高性能多核種除去設備の具体的な安全確保策
- 添付資料－8：高性能多核種除去設備に係る確認事項
- 添付資料－9：高性能多核種除去設備の確認試験結果について

工事工程表

		2014年									・・・	2022年		2023年	
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	・・・	11月	12月	1月	2月
高性能多核種除去設備	高性能多核種除去設備			[現地据付]											
							△ ① ③			△ ①			△ ③		
	高性能多核種除去設備建屋	[現地据付]													
							△ ①								

[ ] : 現地据付

① : 構造, 強度又は漏えいに係る試験をすることができる状態になった時

③ : 原子炉施設の工事の計画に係る工事が完了した時

## 高性能多核種除去設備に係る確認事項

高性能多核種除去設備に係る主要な確認事項を表－ 1 ～ 1 3 に示す。

なお、ALPS 処理水希釈放出設備及び関連施設と兼用する配管（鋼管，ポリエチレン管，耐圧ホース）に係る主要な確認事項は、「Ⅱ 2.50 ALPS 処理水希釈放出設備及び関連施設」に示す。

表－ 1 確認事項（供給タンク，処理水タンク）

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
構造強度 ・耐震性	材料確認	実施計画に記載した主な材料について記録を確認する。	実施計画のとおりであること。
	寸法確認	実施計画に記載した主要寸法について記録を確認する。※ 1	寸法が許容範囲内であること。
	外観確認	各部の外観を確認する。※ 1	有意な欠陥がないこと。
	据付確認	機器が系統構成図とおりに据付られていることを確認する。	実施計画のとおり施工・据付されていること。
	耐圧・漏えい確認	確認圧力で保持した後，確認圧力に耐えていることを確認する。 耐圧確認終了後，漏えいの有無も確認する。	確認圧力に耐え，かつ構造物の変形等がないこと。 また，耐圧部から著しい漏えいがないこと。

※ 1：現地では実施可能な範囲とし，必要に応じて記録を確認する。

表-2 確認事項（サンプルタンク）

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
構造強度 ・耐震性	材料確認	実施計画に記載した主な材料について記録を確認する。	実施計画のとおりであること。
	寸法確認	実施計画に記載した主要寸法について記録を確認する。	寸法が許容範囲内であること。
	外観確認	各部の外観を確認する。※1	有意な欠陥がないこと。
	据付確認	機器が系統構成図とおりに据付られており、タンク基礎の不陸について確認する。また、支持力試験にて、タンク基礎の地盤支持力を確認する。※1	実施計画のとおり施工・据付されており、タンク基礎の不陸に異常がないこと。また、必要な支持力を有していること。
	耐圧・漏えい確認	確認圧力で保持した後、確認圧力に耐えていることを記録で確認する。 耐圧確認終了後、漏えいの有無も確認する。	確認圧力に耐え、かつ構造物の変形等がないこと。 また、耐圧部から著しい漏えいがないこと。
性能	監視確認	水位計について、免震重要棟集中監視室及びシールド中央制御室にタンク水位が表示できることを確認する。	免震重要棟集中監視室及びシールド中央制御室にタンク水位が表示できること。
	寸法確認	基礎外周堰の高さを確認する。	必要容量に相当する高さがあること。
	外観確認	基礎外周堰の外観を確認する。	有意な欠陥がないこと。

※1：現地では実施可能な範囲とし、必要に応じて記録を確認する。

表-3 確認事項（前処理フィルタ 1,2~4, 多核種吸着塔  
（二相ステンレス製, ステンレス製））

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
構造強度 ・耐震性	材料確認	実施計画に記載した主な材料について記録を確認する。	実施計画のとおりであること。
	寸法確認	実施計画に記載した主要寸法について記録を確認する。	寸法が許容範囲内であること。
	外観確認	各部の外観を確認する。※1	有意な欠陥がないこと。
	据付確認	機器の据付位置, 据付状態について確認する。※1	実施計画のとおり施工・据付されていること。
	耐圧・漏えい確認	確認圧力で保持した後, 確認圧力に耐えていることについて記録を確認する。 耐圧確認終了後, 漏えいの有無も確認する。	確認圧力に耐え, かつ構造物の変形等がないこと。 また, 耐圧部から著しい漏えいがないこと。

※1：現地では実施可能な範囲とし, 必要に応じて記録を確認する。

表-4 確認事項（供給ポンプ1，昇圧ポンプ1～4，  
処理水移送ポンプ，高性能多核種除去設備用移送ポンプ）

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
構造強度 ・耐震性	外観確認	各部の外観を確認する。※ 1	有意な欠陥がないこと。
	据付確認	機器の据付位置，据付状態 について確認する。※1	実施計画のとおり施工・据付 されていること。
	漏えい確認	運転圧力で耐圧部分から の漏えいの有無を確認す る。	耐圧部から著しい漏えいが ないこと。
性能	運転性能 確認	ポンプの運転確認を行う。	実施計画に記載した容量を 満足すること。 また，異音，異臭，異常振動 等がないこと。

※1：現地では実施可能な範囲とし，必要に応じて記録を確認する。

表－5 確認事項（主配管（鋼管））

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
構造強度 ・耐震性	材料確認	実施計画に記載した主な材料について記録を確認する。	実施計画のとおりであること。
	寸法確認	実施計画に記載した外径, 厚さについて記録を確認する。	寸法が許容範囲内であること。
	外観確認	各部の外観を確認する。※ 1	有意な欠陥がないこと。
	据付確認	配管の据付状態について確認する。※1	実施計画のとおり施工・据付されていること。
	耐圧・ 漏えい確認	確認圧力で保持した後, 確認圧力に耐えていることについて記録を確認する。 耐圧確認終了後, 耐圧部分からの漏えいの有無も確認する。	確認圧力に耐え, かつ構造物の変形等がないこと。 また, 耐圧部から著しい漏えいがないこと。

※1：現地では実施可能な範囲とし、必要に応じて記録を確認する。

表－6 確認事項（主配管（ポリエチレン管））

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
構造強度 ・耐震性	材料確認※ <sup>2</sup>	①主な材料について記録を確認する。	当該材料規格の規定のとおりであること。
		②実施計画に記載した材料について、製品検査成績書等により確認する。	実施計画の記載とおりであること。
	寸法確認※ <sup>2</sup>	①主要寸法について記録を確認する。	製造者寸法許容範囲内であること。
		②実施計画に記載した主要寸法（外径相当）について、製品検査成績書等により確認する。	実施計画の記載とおりであること。
	外観確認	各部の外観を確認する。※ 1	有意な欠陥がないこと。
	据付確認	機器が系統構成図とおりに据付していることを記録等により確認する。	実施計画のとおり施工・据付されていること。
耐圧・漏えい確認	最高使用圧力による耐圧漏えい確認を行う。	耐圧部から著しい漏えいがないこと。	
機能・性能	通水確認	通水ができることを立会いまたは記録により確認する。	通水ができること。

※1：現地では実施可能な範囲とし、必要に応じて記録を確認する。

※2：①②は、いずれかとする。

表－7 確認事項（主配管（耐圧ホース））

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
構造強度 ・耐震性	材料確認	実施計画に記載した主な材料について記録を確認する。	実施計画のとおりであること。
	寸法確認	実施計画に記載した外径について記録を確認する。	製造メーカー寸法許容範囲内であること。
	外観確認	各部の外観を確認する。※1	有意な欠陥がないこと。
	据付確認	配管の据付状態について確認する。※1	実施計画のとおり施工・据付されていること。
	耐圧・漏えい確認	最高使用圧力による耐圧漏えい確認を行う。	耐圧部から著しい漏えいがないこと。

※1：現地では実施可能な範囲とし、必要に応じて記録を確認する。

表－8 確認事項（漏えい検出装置及び警報装置）

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	装置の据付位置，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	設定通りに警報が作動することを確認する。	漏えいを検知し，警報が作動すること。設定通りに、警報が作動すること。

表－9 確認事項（エリア放射線モニタ）

確認事項	確認項目		確認内容	判定基準
監視	構造確認	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	機器の据付位置，据付状態について確認する。	実施計画の通りに施工・据付されていること。
	機能確認	警報確認	設定値どおり警報及び表示灯が作動することを確認する。	許容範囲以内で警報及び表示灯が作動すること。
	性能確認	線源校正確認	標準線源を用いて線量当量率を測定し，各検出器の校正が正しいことを確認する。	基準線量当量率に対する正味線量当量率が，許容範囲以内であること。
校正確認		モニタ内のテスト信号発生部により，各校正点の基準入力を与え，その時の指示値が正しいことを確認する。	各指示値が許容範囲以内に入っていること。	

表－１０ 確認事項（基礎）

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
構造強度	材料確認	構造体コンクリートの圧縮強度を確認する。	構造体コンクリート強度が、実施計画に記載されている設計基準強度に対して、JASS 5N の基準を満足すること。
		鉄筋の材質，強度，化学成分を確認する。	JIS G 3112 に適合すること。
	寸法確認	構造体コンクリート部材の断面寸法を確認する。	構造体コンクリート部材の断面寸法が，実施計画に記載されている寸法に対して，JASS 5N の基準を満足すること。
	据付確認	鉄筋の径，間隔を確認する。	鉄筋の径が実施計画に記載されている通りであること。鉄筋の間隔が実施計画に記載されているピッチにほぼ均等に分布していること。

表－１１ 確認事項（地盤）

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
構造強度	寸法確認	地盤改良範囲（深さ）を確認する。	地盤改良範囲（深さ）が，実施計画に記されている支持層に達していること。
	強度確認	地盤改良強度を確認する。	地盤改良土の一軸圧縮強さが，実施計画に記されている許容圧縮応力度を上回ること。

表－１２ 確認事項（堰その他の設備）

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
漏えい防止	材料確認	実施計画に記載されている主な材料について確認する。	実施計画のとおりであること。
	寸法確認	実施計画に記載されている主要寸法を確認する。	寸法が許容範囲内であること。
	外観確認	各部の外観を確認する。	有意な欠陥がないこと。
	据付確認	堰その他の設備の据付位置，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。

表－１３ 確認事項（高性能多核種除去設備）

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
性能	運転性能確認	実施計画に記載の容量が通水可能であることを確認する。	実施計画に記載した容量を通水することが可能であり、設備からの異音，異臭，振動等の異常がないこと。
	除去性能	処理済水に含まれる放射性核種（トリチウムを除く）について，除去対象とする 62 核種の放射能濃度を確認する。	『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界未満であること。

高性能多核種除去設備の溶接部に係る主要な確認事項を表-14～16に示す。

表-14 確認事項（供給タンク、主配管、多核種吸着塔（ステンレス製）の溶接検査）

確認事項	確認項目	対象設備	確認内容	判定基準
溶接検査	材料検査	①供給タンク ②供給タンク～吸着塔までの外径61mm以上の主配管 ③多核種吸着塔（ステンレス製）	使用する材料が、溶接規格等に適合するものであり、溶接施工法の母材の区分に適合するものとする。	使用する材料が、溶接規格等に適合するものであり、溶接施工法の母材の区分に適合するものであること。
	開先検査	①供給タンク ②供給タンク～吸着塔までの外径61mm以上の主配管 ③多核種吸着塔（ステンレス製）	開先形状等が溶接規格等に適合するものであることを確認する。	開先形状等が溶接規格等に適合するものであること
	溶接作業検査	①供給タンク ②供給タンク～吸着塔までの外径61mm以上の主配管 ③多核種吸着塔（ステンレス製）	あらかじめ確認された溶接施工法又は実績のある溶接施工法又は管理されたプロセスを有する溶接施工法であることを確認する。あらかじめ確認された溶接士により溶接が行われていることを確認する。	あらかじめ確認された溶接施工法および溶接士により溶接施工をしていること

溶接検査	非破壊試験	①供給タンク ②供給タンク～吸着塔までの外径 61mm 以上の主配管 ③多核種吸着塔 (ステンレス製)	溶接部 (最終層) について非破壊検査 (浸透探傷検査) を行い、その試験方法及び結果が溶接規格等に適合するものであることを確認する。	溶接部 (最終層) について非破壊検査 (浸透探傷検査) を行い、その試験方法及び結果が溶接規格等に適合するものであること。
	機械試験	③多核種吸着塔 (ステンレス製)	溶接部 (突合せ溶接部) を代表する試験片で機械試験を行い、その試験方法及び結果が溶接規格等に適合するものであることを確認する。	試験方法および結果が溶接規格等に適合するものであること。
	耐圧・漏えい確認 外観確認	①供給タンク ②供給タンク～吸着塔までの外径 61mm 以上の主配管 ③多核種吸着塔 (ステンレス製)	検査圧力で保持した後、検査圧力に耐えていること及び耐圧部分から漏えいがないことを確認する。 ※1	検査圧力で保持した後、検査圧力に耐えていること及び耐圧部分から漏えいがないこと及び外観上、傷・へこみ・変形等の異常がないこと

※1 : 現地では実施可能な範囲とし、必要に応じて記録を確認する。

表-15 確認事項（供給タンクの汚染水入口ノズルと天板の溶接部）

確認事項	確認項目	対象設備	確認内容	判定基準
溶接検査	材料検査	①供給タンク	使用する材料が、溶接施工法の母材の区分に適合することを記録で確認する。	使用する材料が、溶接規格等に適合するものであり、溶接施工法の母材の区分に適合するものであること
	開先検査	①供給タンク	開先形状等が溶接規格等に適合するものであることを確認する。	開先形状等が溶接規格等に適合するものであること
	溶接作業検査	①供給タンク	実績のある溶接施工法又は管理されたプロセスを有する溶接施工法であることを確認する。あらかじめ確認された溶接士により溶接が行われていることを記録で確認する。	あらかじめ確認された溶接施工法および溶接士により溶接施工をしていること。
	非破壊試験	①供給タンク	溶接部（最終層）について非破壊検査（浸透探傷検査）を行い、その試験方法及び結果が溶接規格等に適合するものであることを記録で確認する。	溶接部（最終層）について非破壊検査（浸透探傷検査）を行い、その試験方法及び結果が溶接規格等に適合するものであること。

溶接検査	耐圧・ 漏えい検査 外観検査	①供給タンク	検査圧力で保持した後、検査圧力に耐えていること及び耐圧部分から漏えいがないことを記録で確認する。	検査圧力で保持した後、検査圧力に耐えていること及び耐圧部分から漏えいがないこと及び外観上、傷・へこみ・変形等の異常がないこと
------	----------------------	--------	--	--

表-16 確認事項 (海外製品溶接検査)

確認事項	確認項目	実施計画記載事項※1	確認内容	判定基準
溶接検査	材料検査	①多核種吸着塔 (二相ステンレス製) ②吸着塔ユニット配管 ③前処理フィルタ ④前処理フィルタユニット配管 ⑤昇圧ポンプユニット配管 ⑥配管ユニット配管	溶接に使用する材料が、ASME Sec.VIII等に適合するものであり、溶接施工法の母材の区分に適合することを記録で確認する。	溶接に使用する材料が、ASME Sec.VIII等に適合するものであり、溶接施工法の母材の区分に適合すること
	開先検査	①多核種吸着塔 (二相ステンレス製) ②吸着塔ユニット配管 ③前処理フィルタ ④前処理フィルタユニット配管 ⑤昇圧ポンプユニット配管 ⑥配管ユニット配管	開先形状等がASME Sec.VIII等に適合するものであることを記録で確認する。	開先形状等がASME Sec.VIII等に適合するものであること
	溶接作業検査	①多核種吸着塔 (二相ステンレス製) ②吸着塔ユニット配管 ③前処理フィルタ ④前処理フィルタユニット配管 ⑤昇圧ポンプユニット配管 ⑥配管ユニット配管	ASME Sec.IX等に定められた溶接施工法により溶接されていること及び溶接士の資格を有しているものにより溶接が行われていることを記録で確認する。	ASME Sec.IX等で定められた溶接施工法および溶接士により溶接施工をしていること

	非破壊検査	②吸着塔ユニット配管 ④前処理フィルタユニット配管 ⑤昇圧ポンプユニット配管 ⑥配管ユニット配管	溶接部について非破壊検査(目視検査)を行い、その結果がASME B31.1に適合するものであることを記録で確認する。	溶接部について非破壊検査(目視検査)を行い、その結果がASME B31.1に適合するものであること。
	耐圧・漏えい検査 外観検査	①多核種吸着塔(二相ステンレス製) ②吸着塔ユニット配管 ③前処理フィルタ ④前処理フィルタユニット配管 ⑤昇圧ポンプユニット配管 ⑥配管ユニット配管	検査圧力で保持した後、検査圧力に耐えていること及び耐圧部分から漏えいがないことを確認する。	検査圧力で保持した後、検査圧力に耐えていること及び耐圧部分から漏えいがないこと
	外観検査	①多核種吸着塔(二相ステンレス製) ②吸着塔ユニット配管 ③前処理フィルタ ④前処理フィルタユニット配管 ⑤昇圧ポンプユニット配管 ⑥配管ユニット配管	各部の外観を確認する。※2	外観上、傷・へこみ・変形等の異常がないこと

※1：「表-16 確認事項(海外製品溶接検査)」の確認範囲は、「東京電力株式会社福島第一原子力発電所原子炉施設の保安及び特定核燃料物質の防護に関する規則」の第26条第4号に規定する範囲とする。なお、適用する規格で使用が認められている材料の溶接部に関わる確認は、適用する規格の条件に適合していることについて行う。

※2：現地では実施可能な範囲とし、必要に応じて記録を確認する。

### 高性能多核種除去設備の確認試験結果について

高性能多核種除去設備は、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『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ことを目的として設置した。

系統流量などの運転状態に関する使用前検査を実施し、平成 26 年 10 月より、高性能多核種除去設備の性能を確認する確認試験（ホット試験）を実施し、その後のホット試験において上記性能について確認してきた。

これまでのホット試験において、高性能多核種除去設備で使用する各吸着材が、一定の使用期間を経ても、上記性能を有する設備であることを確認した。

以上

## 2.36 雨水処理設備等

### 2.36.1 基本設計

#### 2.36.1.1 設置の目的

汚染水タンクエリアの堰内に溜まった雨水のうち、その放射能濃度が排水基準（詳細は「Ⅲ 第3編 2.1.2 放射性液体廃棄物等の管理」を参照）を上回るもの（以下、『雨水』という）について逆浸透膜を利用し、処理することを目的とする。

#### 2.36.1.2 要求される機能

- (1) 雨水処理設備等は、雨水の処理、貯留および管理等を行い、放射性物質の放射能濃度を低減し、排水する能力を有すること。
- (2) 雨水処理設備等は、漏えいに対して適切な拡大防止機能を有すること。

#### 2.36.1.3 設計方針

##### 2.36.1.3.1 雨水処理設備、貯留設備（タンク）、雨水移送用貯留設備（タンク）および関連設備（移送配管、移送ポンプ、雨水RO濃縮水移送ラインフィルタユニット）の設計方針

###### (1) 処理能力

雨水処理設備および関連設備（移送配管、移送ポンプ、雨水RO濃縮水移送ラインフィルタユニット）は、集水した雨水に対して適切な管理および処理が可能な処理量とする。貯留設備（タンク）は、雨水処理設備の運転に支障のない容量とする。

なお、関連設備（移送配管、移送ポンプ、雨水RO濃縮水移送ラインフィルタユニット）のうち、処理水移送ポンプ、雨水RO濃縮水を移送する場合のモバイルRO膜装置供給ポンプ、集水ピット抜出ポンプ、雨水回収タンク移送ポンプ、中継タンク移送ポンプ、中継タンク直送ポンプ及びその移送配管は、移送できれば良く処理量に関する要求はない。

###### (2) 材料

雨水処理設備等は、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。

(3) 放射性物質の漏えい防止および管理されない放出の防止

雨水処理設備等の機器等は、液体状の放射性物質の漏えい防止およ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. 雨水処理設備は、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。また、漏えいした場合の検知機能を設ける。なお、雨水処理設備運転中において、万一電源供給が遮断された場合は、漏えいを検知する機能を喪失するものの、供給ポンプが停止することとなる。その際には運転員は、供給ポンプの停止確認や弁の閉止により万一の漏えい拡大防止の措置を講ずるものとする。
- b. 液体状の放射性物質が漏えいした場合は、漏えいした液体の除去を行えるようにする。また、雨水処理設備および貯留設備（タンク）、雨水移送用貯留設備（タンク）、雨水RO濃縮水移送ラインフィルタユニットにおいては、漏えい水の拡大を抑制するための堰を設ける。
- c. 運転員は、運転中は常時現場で待機し、漏えい等の異常がないことの監視に加えタンク水位、逆浸透（以下、逆浸透を『RO』という。）膜出口流量およびRO膜入口圧力のパラメータを監視することにより、異常時には適切な措置をとれるようにする。また、定期的なパトロールによって漏えいの有無の確認ならびに漏えい時に適切な措置をとる。また、漏えい拡大防止が図れるよう運転操作手順書に反映する。

(4) 放射線遮へいに対する考慮

雨水処理設備等にて取り扱う液体は、放射能濃度を  $100 \text{ Bq/cm}^3$  以下で管理している。放射線遮へいの必要が生じた場合には、状況に応じて適切な放射線遮へいを行う。

(5) 誤操作防止に対する考慮

雨水処理設備等には誤操作を防止するために、操作バルブ等には銘板を設ける。なお、運転にあたり運転操作手順書を整備し誤操作防止を図る。

(6) 検査に対する設計上の考慮

雨水処理設備等の性能を確認するための検査が可能である設計とする。

(7) 健全性に対する考慮

雨水処理設備等は、機器に応じた必要な保全が可能な設計とする。

(8) 規格・基準等

モバイルRO膜ユニット、RO膜ユニット、雨水RO濃縮水移送ラインフィルタユニット、移送ポンプ、移送配管およびタンクについては、日本産業規格、日本水道協会規格、設計・建設規格等に準拠した製品で構成される。

#### (9) 運用に関わる考慮

雨水受入タンクで扱う液体の放射能濃度は、100 Bq/cm<sup>3</sup>以下とする。

雨水処理設備は、雨水受入タンク内の液体を、処理水と濃縮水に分離する。処理水は、処理水タンクに移送される。処理水については、サンプリングを行い、放射能濃度を測定し、排水基準を満足することを確認した後、排水路に排水する。一方、濃縮水は、雨水受入タンクに戻すこととする。また、雨水受入タンク内の液体の放射能濃度が100 Bq/cm<sup>3</sup>以下となるよう、必要に応じて濃縮水をRO濃縮水貯槽※に移送する。1回の処理を完了した後、雨水受入タンクに雨水を追加して、再度、同様の雨水処理を進める。これらの操作において、適切な対応ができるよう運転操作手順書に反映する。

なお、処理水の排水路への排水は、関係箇所地了解なくしては行わないものとする。

また、対象核種を含めて排水基準については、堰内雨水及び雨水処理設備の処理水の詳細な核種分析をもとに平成27年度末までに別途見直すこととし、排水基準が確定するまでは、排水時と同様の確認を行い、処理水を構内散水する。

※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）

#### 2.36.1.4 供用期間中に確認する項目

- (1) 雨水処理設備により、放射性核種が低減されていること及び運転状態に異常（異音、異臭、振動等）の無いこと
- (2) 雨水処理設備および雨水RO濃縮水移送ラインフィルタユニットの堰内に設置された漏えい検知器が所定の水位にて漏えいを検知し、警報ランプが点灯表示すること

#### 2.36.1.5 主要な機器

雨水処理設備等は、雨水処理設備、貯留設備（タンク）、雨水移送用貯留設備（タンク）および関連設備（移送配管、移送ポンプ、雨水RO濃縮水移送ラインフィルタユニット）で構成する。電源は、所内高圧母線から受電できる構成とする。

また、貯留設備（タンク）内には水位計を設置し、貯留設備内の水位を確認できる構成とする。

##### 2.36.1.5.1 雨水処理設備

###### (1) モバイルRO膜装置

モバイルRO膜装置は、5基のモバイルRO膜ユニットおよび配管で構成する。処理量の確認および性能を確認するためのサンプリングが可能な設計とする。2基のモバイルRO膜ユニットは、保安フィルタ、RO膜加圧ポンプ、RO膜、デミナーおよび配管から構成される。3基のモバイルRO膜ユニットは、保安フィルタ、RO膜加圧ポンプ、RO膜、

脱塩器および配管から構成される。保安フィルタは、大まかなゴミや鉄分等を捕捉する。RO膜は逆浸透圧を利用し、雨水中のイオンおよび微粒子等を除去する。デミナー、脱塩器に通水させることにより、RO膜通過後の雨水をさらに浄化する。

## (2) 淡水化处理RO膜装置

淡水化处理RO膜装置は、4基のRO膜ユニット、脱塩器および配管で構成する。処理量の確認および性能を確認するためのサンプリングが可能な設計とする。2基のRO膜ユニットは、保安フィルタ、RO膜加圧ポンプ、RO膜および配管から構成される。2基のRO膜ユニットは、保安フィルタ、RO膜加圧ポンプ、RO膜、脱塩器および配管から構成される。保安フィルタは、大まかなゴミや鉄分等を捕捉する。RO膜は逆浸透圧を利用し、雨水中のイオンおよび微粒子等を除去する。脱塩器に通水させることにより、RO膜通過後の雨水をさらに浄化する。

### 2.36.1.5.2 貯留設備（タンク）

貯留設備は、雨水処理設備にて処理する雨水を受け入れる6基の雨水受入タンクと、雨水処理設備にて放射性物質が除去された処理水を受け入れる9基の処理水タンク、雨水受入タンクで濃縮された水を一時的に受け入れる2基の雨水RO濃縮水受入タンク、雨水RO濃縮水移送ラインフィルタユニットで浮遊物質濃度を低減されたる過処理水を一時的に受け入れるる過処理水受入タンクで構成する。フランジ型タンク内部の底面は伸縮性の高いシーリング材にて全面塗装し、漏えい防止強化を図る。

なお、処理水タンクには散水箇所への移送設備を設ける。

### 2.36.1.5.3 雨水移送用貯留設備（タンク）

雨水移送用貯留設備は、汚染水タンクエリアの堰内雨水を受け入れる18基の雨水回収タンクと、必要に応じて処理前の雨水を雨水回収タンクから一時的に受け入れる5基の中継タンクで構成する。フランジ型タンク内部の底板については、漏えい防止対策としてフランジ部シーリングやシーリング材による底板全面塗装を行う。既に使用しているフランジ型タンクの内、上記対策が取れないものについては、汚染水タンクと同じ堰内に設置することで漏えい発生時の堰外への溢水を防止する。

また、必要に応じて雨水回収タンクに散水箇所への移送設備を設ける。

RO濃縮水貯槽※から用途変更するタンク（2.36.2.1.2(6) タンク型式：溶接型 容量：1,000m<sup>3</sup>が対象）については、RO濃縮水貯槽との連結管を取り外し、雨水とRO濃縮水等の混水を防止する。

※Ⅱ-2.5 汚染水処理設備等 2.5.2.1.1(39) RO濃縮水貯槽

実施計画の認可日以降に実施する検査において、既に雨水の受入に使用中のタンク

(2.36.2.1.2 (6)が対象)は、汚染水タンクエリアの堰内雨水の堰外への溢水を回避するために、雨水受入をし、雨水処理を継続することを最優先とし、雨水処理を継続しながら、タンクに係わる確認項目を確認するために、東京電力株式会社福島第一原子力発電所原子炉施設の保安及び特定核燃料物質の防護に関する規則第20条第1項に規定する使用前検査に準じた検査を受検する。

#### 2.36.1.5.4 関連設備

##### (1) 移送配管

移送配管は、鋼管、伸縮継手、ポリエチレン管、合成ゴム管およびポリ塩化ビニル管で構成する。ポリ塩化ビニル管は、接続部をフランジ接続とするなどし、サポート等により配管を固定する。サポート等により接続部が外れないように処置する。

##### (2) 移送ポンプ

雨水処理用の移送ポンプは、モバイルRO膜装置供給ポンプ、RO膜装置供給ポンプ、雨水RO濃縮水移送ラインフィルタユニット供給ポンプ、ろ過処理水移送ポンプにて構成する。なお、モバイルRO膜装置供給ポンプは、モバイルRO膜装置雨水受入タンクから雨水RO濃縮水受入タンクへの移送にも使用する。

雨水移送用の移送ポンプは、集水ピット抜出ポンプ、雨水回収タンク移送ポンプ、中継タンク移送ポンプ、中継タンク直送ポンプにて構成する。

##### (3) 雨水RO濃縮水移送ラインフィルタユニット

雨水RO濃縮水移送ラインフィルタユニットは、コンテナ内に雨水RO濃縮水移送ラインフィルタおよび接続配管等を設置してユニット化したものである。雨水RO濃縮水移送ラインフィルタは浮遊物質濃度の低減を目的としたものを使用し、直列2基の2系列（合計4基）構成とする。

#### 2.36.1.6 自然災害対策等

##### (1) 津波

雨水処理設備等は、アウターライズ津波が到達しないと考えられる T.P. 約 28m 以上の場所に設置する。

##### (2) 台風

雨水処理設備および雨水RO濃縮水移送ラインフィルタユニットは、コンテナ内に設置する。コンテナは一般的に貨物輸送に使われる強固な鋼製のものであり、基本的に台風時にも横転することはないが、念のため基礎ボルト又はアンカーによってコンテナを固縛することで更なる横転防止を図る。暴風警報、竜巻警報等の予報、特別警報により、運転継

続に支障を来す可能性がある場合には、漏えい防止を図るため、装置を停止する。豪雨及び強風に対する対応は、予め定めたマニュアル等に従い実施する。

### (3) 火災

雨水処理設備等は、原則として難燃性の材料を用いる。ポンプ本体、モーターは金属材料を用いており、ケーブルについても難燃性の材料を用いている。RO膜等は難燃性ではないものの常時湿潤状態にあることから火災の発生環境にはない。

雨水処理設備等で使用するポリエチレン管は可燃性であるが、内部流体が水であることに加え、保温材カバーは難燃性であり、設備・配管周辺から可能な限り可燃物を排除するため、燃焼・延焼し難い。

雨水回収タンク移送ポンプ、中継タンク移送ポンプ、中継タンク直送ポンプ、2台のモバイルRO膜装置供給ポンプの運転操作は現場のみであり、運転時は定期的に現場で運転員が運転状態の確認をしていることから、早期に火災を検知することができる。雨水処理設備は、遠隔による監視カメラや運転監視パラメータの状況の確認により火災の早期検知に努める。また、運転停止中には動的機器は停止しており、空調機、漏えい検知器、制御盤等を除いて通電していない。

雨水処理設備のコンテナ、雨水回収タンク移送ポンプ、中継タンク移送ポンプ、中継タンク直送ポンプ、2台のモバイルRO膜装置供給ポンプ、雨水RO濃縮水移送ラインフィルタユニットの近傍には消火器を設置する。更に、動力消防ポンプ（ポンプ車）を適切に配置することにより、初期消火の対応を可能にし、消火活動の円滑化を図る。

## 2.36.1.7 構造強度および耐震性

### 2.36.1.7.1 雨水処理設備等

#### (1) 構造強度

雨水処理設備等を構成する雨水処理設備、タンク、移送ポンプおよび移送配管は、日本産業規格、日本水道協会規格、設計・建設規格等に準拠する。

#### (2) 耐震性

雨水処理設備等を構成する主要な機器のうち、雨水処理設備、タンク、移送ポンプ、鋼管、雨水RO濃縮水移送ラインフィルタユニットについては、耐震性評価の基本方針に基づき耐震性の評価を実施し耐震性を確認している。また、伸縮継手、ポリエチレン管、合成ゴム管およびポリ塩化ビニル管は、材料の可撓性により耐震性を確保する。

## 2.36.2 基本仕様

### 2.36.2.1 主要仕様

#### 2.36.2.1.1 雨水処理設備、貯留設備（タンク）、関連設備（移送配管、移送ポンプ、雨水RO濃縮水移送ラインフィルタユニット）

##### (1) モバイルRO膜ユニット（完成品）

基数	5基
処理量	15m <sup>3</sup> /h/基
材料	FW, FRP (ROベッセル) FRP/PE (デミナー) SUS304 (脱塩器)

##### (2) RO膜ユニット（完成品）

基数	4基
処理量	18m <sup>3</sup> /h/基 (2基), 15m <sup>3</sup> /h/基 (2基)
材料	FW, FRP (ROベッセル) SUS304 (脱塩器)

##### (3) モバイルRO膜装置供給ポンプ（完成品）

台数	10台
容量	48m <sup>3</sup> /h/台 (8台), 30m <sup>3</sup> /h/台 (2台)

##### (4) RO膜装置供給ポンプ（完成品）

台数	8台
容量	48m <sup>3</sup> /h/台

##### (5) 廃止（濃縮水移送ポンプ（完成品））

##### (6) 雨水RO濃縮水移送ラインフィルタユニット供給ポンプ

台数	2台
容量	30m <sup>3</sup> /h/台

##### (7) ろ過処理水移送ポンプ

台数	1台
容量	20m <sup>3</sup> /h

(8) 雨水受入タンク（モバイルRO膜装置雨水受入タンク，淡水化处理RO膜装置雨水受入タンク）

タンク型式	フランジ型
合計容量（公称）	2400m <sup>3</sup>
基数	4基
容量（単基）	600m <sup>3</sup> ／基
材料（胴板）	SS400
寸法 天板直径	9004mm
高さ	10072mm
厚さ	底板 12mm, 胴板 9mm, 12mm

タンク型式	溶接型
合計容量（公称）	2400m <sup>3</sup>
基数	2基
容量（単基）	1200m <sup>3</sup> ／基
材料（胴板）	SM400A
寸法 内径	12000mm
高さ	12012mm
厚さ	底板 12mm, 胴板 12mm

(9) 処理水タンク（モバイルRO膜装置処理水タンク，淡水化処理RO膜装置処理水タンク）

タンク型式	フランジ型	
合計容量（公称）	3600m <sup>3</sup>	
基数	6基	
容量（単基）	600m <sup>3</sup> ／基	
材料（胴板）	SS400	
寸法	天板直径	9004mm
	高さ	10072mm
	厚さ	底板 12mm, 胴板 9mm, 12mm

タンク型式	溶接型	
合計容量（公称）	2100m <sup>3</sup>	
基数	3基	
容量（単基）	700m <sup>3</sup> ／基	
材料（胴板）	SM400A	
寸法	内径	9000mm
	高さ	12012mm
	厚さ	底板 12mm, 胴板 12mm

(10) 雨水RO濃縮水受入タンク

タンク型式	溶接型	
合計容量（公称）	36m <sup>3</sup>	
基数	2基	
容量（単基）	18m <sup>3</sup> ／基	
材料（胴板）	SM400C	
寸法	内径	2500mm
	高さ	4074mm
	厚さ	底板 12mm, 胴板 9mm

(11) ろ過処理水受入タンク

タンク型式	溶接型
合計容量 (公称)	10m <sup>3</sup>
基 数	1 基
容 量 (単基)	10m <sup>3</sup> / 基
材 料 (胴板)	SM400C
寸 法 内 径	2500mm
高 さ	2574mm
厚 さ	底板 12mm, 胴板 9mm

(12) 雨水R O濃縮水移送ラインフィルタユニット

基 数	1 基
材 料	SM400A (雨水R O濃縮水移送ラインフィルタ容器)

2.36.2.1.2 雨水移送用貯留設備 (タンク), 関連設備 (移送配管, 移送ポンプ)

(1) 集水ピット抜出ポンプ (完成品)

台 数	63 台
容 量	36m <sup>3</sup> / h / 台

台 数	16 台
容 量	48m <sup>3</sup> / h / 台

(2) 雨水回収タンク移送ポンプ (完成品)

台 数	12 台
容 量	24m <sup>3</sup> / h / 台

(3) 中継タンク移送ポンプ (完成品)

台 数	2 台
容 量	24m <sup>3</sup> / h / 台

(4) 中継タンク直送ポンプ (完成品)

台 数	1 台
容 量	24m <sup>3</sup> / h / 台

(5) 雨水回収タンク

タンク型式 (名称)	フランジ型 (J 6 - 1 ~ 6)
合計容量 (公称)	3600m <sup>3</sup>
基 数	6 基
容 量 (単基)	600m <sup>3</sup> / 基
材 料 (胴板)	SS400
寸 法	天板直径 9004mm
	高 さ 10072mm
	厚 さ 底板 12mm, 胴板 12mm

タンク型式 (名称)	溶接型 (H 1 - 1, H 1 - 2, J 1)
合計容量 (公称)	3600m <sup>3</sup>
基 数	3 基
容 量 (単基)	1200m <sup>3</sup> / 基
材 料 (胴板)	SM400A
寸 法	内 径 12000mm
	高 さ 12012mm
	厚 さ 底板 12mm, 胴板 12mm

タンク型式 (名称)	溶接型 (K)
合計容量 (公称)	1160m <sup>3</sup>
基 数	1 基
容 量 (単基)	1160m <sup>3</sup> / 基
材 料 (胴板)	SM400C
寸 法	内 径 11000mm
	高 さ 13000mm
	厚 さ 底板 12mm, 胴板 12mm

タンク型式 (名称)	溶接型 (H 6 (I), J 2, J 3)
合計容量 (公称)	2100m <sup>3</sup>
基 数	3 基
容 量 (単基)	700m <sup>3</sup> / 基
材 料 (胴板)	SM400A
寸 法	内 径 9000mm
	高 さ 12012mm
	厚 さ 底板 12mm, 胴板 12mm

タンク型式 (名称)	溶接型 (B)
合計容量 (公称)	1330m <sup>3</sup>
基 数	1 基
容 量 (単基)	1330m <sup>3</sup> /基
材 料 (胴板)	SM400C
寸 法 内 径	11000mm
高 さ	14900mm
厚 さ	底板 12mm, 胴板 15mm

(6) 雨水回収タンク (平成 27 年 1 月 30 日以前から運用中)

タンク型式 (名称)	フランジ型 (H 9 - 1 ~ 3)
合計容量 (公称)	1800m <sup>3</sup>
基 数	3 基
容 量 (単基)	600m <sup>3</sup> /基 (3 基)
材 料 (胴板)	SS400
寸 法 天板直径	9004mm
高 さ	10072mm
厚 さ	底板 12mm, 胴板 9mm

タンク型式 (名称)	溶接型 (G 3 西 - D 7)
合計容量 (公称)	1,000m <sup>3</sup>
基 数	1 基
容 量 (単基)	1,000m <sup>3</sup> /基
材 料 (胴板)	SS400
寸 法 内 径	12,000mm
高 さ	10,537mm
厚 さ	底板 12mm, 胴板 12mm

(7) 廃止 (雨水回収タンク (RO処理水貯槽<sup>※</sup>から用途変更))

※II-2.5 汚染水処理設備等 2.5.2.1.1(35) RO処理水貯槽

(8) 中継タンク

タンク型式	溶接型
合計容量 (公称)	5800m <sup>3</sup>
基 数	5 基
容 量 (単基)	1160m <sup>3</sup> / 基
材 料 (胴板)	SM400C
寸 法 内 径	11,000mm
高 さ	13,000mm
厚 さ	底板 12mm, 胴板 12mm
連結管 呼び径	200A 相当
材 質	合成ゴム
最高使用圧力	0.98MPa
最高使用温度	50°C

表 2. 3 6. 1 雨水処理設備等の主要配管仕様

(1) モバイルRO膜装置

名 称	仕 様	
①モバイルRO膜装置雨水受入タンクからモバイルRO膜装置入口まで	呼び径	80A 相当
	材質	合成ゴム
	最高使用圧力 最高使用温度	0.5MPa 40℃
②モバイルRO膜装置入口からモバイルRO膜装置出口まで	呼び径	75A 相当, 100A 相当, 150A 相当
	材質	ポリエチレン
	最高使用圧力 最高使用温度	0.5MPa 40℃
③モバイルRO膜装置出口からモバイルRO膜装置処理水タンクまで	呼び径/厚さ	80A/Sch. 40 100A/Sch. 40 150A/Sch. 40 200A/Sch. 40
	材質	SUS304TP
	最高使用圧力 最高使用温度	0.5MPa, 0.74MPa 40℃
④モバイルRO膜装置入口からモバイルRO膜装置出口まで	呼び径/厚さ	25A/Sch. 10S 40A, 50A, 65A, 80A/ Sch. 10S, Sch. 20S, Sch. 40, Sch. 80
	材質	SUS304TP, SUS316LTP
	最高使用圧力	0.5MPa, 1.0MPa, 1.5MPa (RO膜加 圧ポンプからRO膜ま で, 濃縮水ラインのRO 膜出口から絞り弁まで)
	最高使用温度	40℃
	呼び径	25A 相当, 50A 相当, 65A 相当, 80A 相当
	材質	ポリ塩化ビニル
	最高使用圧力 最高使用温度	0.5MPa 40℃
	呼び径	25A 相当, 50A 相当
	材質	合成ゴム
最高使用圧力 最高使用温度	0.5MPa 40℃	

	呼び径／厚さ	100A／Sch. 40 150A／Sch. 40
	材質	SUS304TP
	最高使用圧力	0.5MPa, 0.74MPa
	最高使用温度	40℃

(2) 淡水化処理RO膜装置

名 称	仕 様	
④淡水化処理RO膜装置雨水受入タンクから淡水化処理RO膜装置入口まで	呼び径	80A 相当
	材質	合成ゴム
	最高使用圧力	0.5MPa
	最高使用温度	40℃
④淡水化処理RO膜装置雨水受入タンクから淡水化処理RO膜装置入口まで	呼び径	50A 相当, 75A 相当, 100A 相当
	材質	ポリエチレン
	最高使用圧力	0.5MPa
	最高使用温度	40℃
④淡水化処理RO膜装置雨水受入タンクから淡水化処理RO膜装置入口まで	呼び径／厚さ	80A／Sch. 40 100A／Sch. 40
	材質	SUS304TP
	最高使用圧力	0.5MPa
	最高使用温度	40℃
④淡水化処理RO膜装置雨水受入タンクから淡水化処理RO膜装置入口まで	呼び径／厚さ	50A／Sch. 40 50A／Sch. 80
	材質	STPT370
	最高使用圧力	0.5MPa
	最高使用温度	40℃
⑤淡水化処理RO膜装置入口から淡水化処理RO膜装置出口まで	呼び径	25A 相当, 50A 相当, 65A 相当
⑤淡水化処理RO膜装置入口から淡水化処理RO膜装置出口まで	材質	ポリ塩化ビニル
⑤淡水化処理RO膜装置入口から淡水化処理RO膜装置出口まで	最高使用圧力	0.5MPa
⑤淡水化処理RO膜装置入口から淡水化処理RO膜装置出口まで	最高使用温度	40℃

	呼び径／厚さ	40A, 50A, 65A, 80A ／Sch. 10S, Sch. 20S, Sch. 40, Sch. 80 25A, 100A ／Sch. 10S
	材質 最高使用圧力	SUS304TP, SUS316LTP 0.5MPa 1.35MPa (RO膜加圧ポン プからRO膜まで) 1.5MPa (RO膜加圧ポン プからRO膜まで, 濃縮 水ラインのRO膜出口か ら絞り弁まで)
	最高使用温度	40℃
	呼び径	50A 相当, 75A 相当, 100A 相当
	材質	ポリエチレン
	最高使用圧力	0.5MPa
	最高使用温度	40℃
	呼び径	50A 相当
	材質	合成ゴム
	最高使用圧力	0.5MPa
	最高使用温度	40℃
⑥ 淡水化処理RO膜装置出口から淡 水化処理RO膜装置処理水タンクま で	呼び径	75A 相当, 100A 相当
	材質	ポリエチレン
	最高使用圧力 最高使用温度	0.5MPa 40℃
	呼び径／厚さ	100A／Sch. 40
	材質	STPT370
	最高使用圧力 最高使用温度	0.5MPa 40℃
	呼び径／厚さ	100A／Sch. 40
	材質	SUS304TP
	最高使用圧力 最高使用温度	0.5MPa 40℃

(3) 雨水移送

名 称	仕 様	
⑦ 集水ピット抜出ポンプから雨水回 収タンクまたは中継タンク入口ヘッ ダーまで	呼び径	75A 相当, 100A 相当, 150A 相当
	材質	ポリエチレン
	最高使用圧力	0.5MPa, 0.74MPa
	最高使用温度	40℃

	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A／Sch. 40 100A／Sch. 40 150A／Sch. 40 SUS304TP 0.5MPa, 0.74MPa 40℃
	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A 相当 SUS304 0.74MPa 40℃ (伸縮継手)
⑧雨水回収タンクから集合ヘッダー または中継タンク入口ヘッダーまで	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 0.74MPa 40℃
	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A／Sch. 40 100A／Sch. 40 200A／Sch. 40 SUS304TP 0.74MPa 40℃
⑨集合ヘッダーから中継タンクまた は雨水受入タンクまで	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	100A 相当, 150A 相当 ポリエチレン 0.74MPa 40℃
	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A／Sch. 40 100A／Sch. 40 150A／Sch. 40 200A／Sch. 40 SUS304TP 0.74MPa 40℃
⑩中継タンクから集合ヘッダーまで	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 0.74MPa 40℃
	呼び径／厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A／Sch. 40 100A／Sch. 40 SUS304TP 0.74MPa 40℃

(4) 雨水RO濃縮水移送

名 称	仕 様	
⑪モバイルRO膜装置入口分岐から雨水RO濃縮水受入タンクまで	呼び径	75A 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 0.5MPa, 0.98MPa 40℃
⑫雨水RO濃縮水受入タンクから雨水RO濃縮水移送ラインフィルタユニット入口まで	呼び径/厚さ	80A/Sch. 40
	材質 最高使用圧力 最高使用温度	STPT410 0.98MPa 40℃
⑬雨水RO濃縮水移送ラインフィルタユニット入口から雨水RO濃縮水移送ラインフィルタユニット出口まで	呼び径	80A 相当
	材質 最高使用圧力 最高使用温度	合成ゴム 0.98MPa 40℃
	呼び径/厚さ	80A/Sch. 40
⑭雨水RO濃縮水移送ラインフィルタユニット出口からろ過処理水受入タンクまで	呼び径	80A 相当
	材質 最高使用圧力 最高使用温度	ポリエチレン 0.98MPa 40℃
	呼び径/厚さ	80A/Sch. 40
⑮ろ過処理水受入タンクからRO濃縮水貯槽※入口まで	呼び径	65A/Sch. 40 80A/Sch. 40
	材質 最高使用圧力 最高使用温度	STPG370 0.98MPa 40℃
⑯ろ過処理水受入タンクからRO濃縮水貯槽※入口まで	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 0.98MPa 40℃
⑰ろ過処理水受入タンクからRO濃縮水貯槽※入口まで	呼び径/厚さ	50A/Sch. 80 80A/Sch. 40
	材質 最高使用圧力 最高使用温度	STPT410 0.98MPa 40℃
⑱ろ過処理水受入タンクからRO濃縮水貯槽※入口まで	呼び径	50A 相当
	材質 最高使用圧力 最高使用温度	合成ゴム 0.98MPa 40℃

	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	75A 相当, 80A 相当 ポリエチレン 0.5MPa, 0.98MPa 40°C
	呼び径／厚さ  材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A／Sch. 80 80A／Sch. 40 STPT410 0.98MPa 40°C

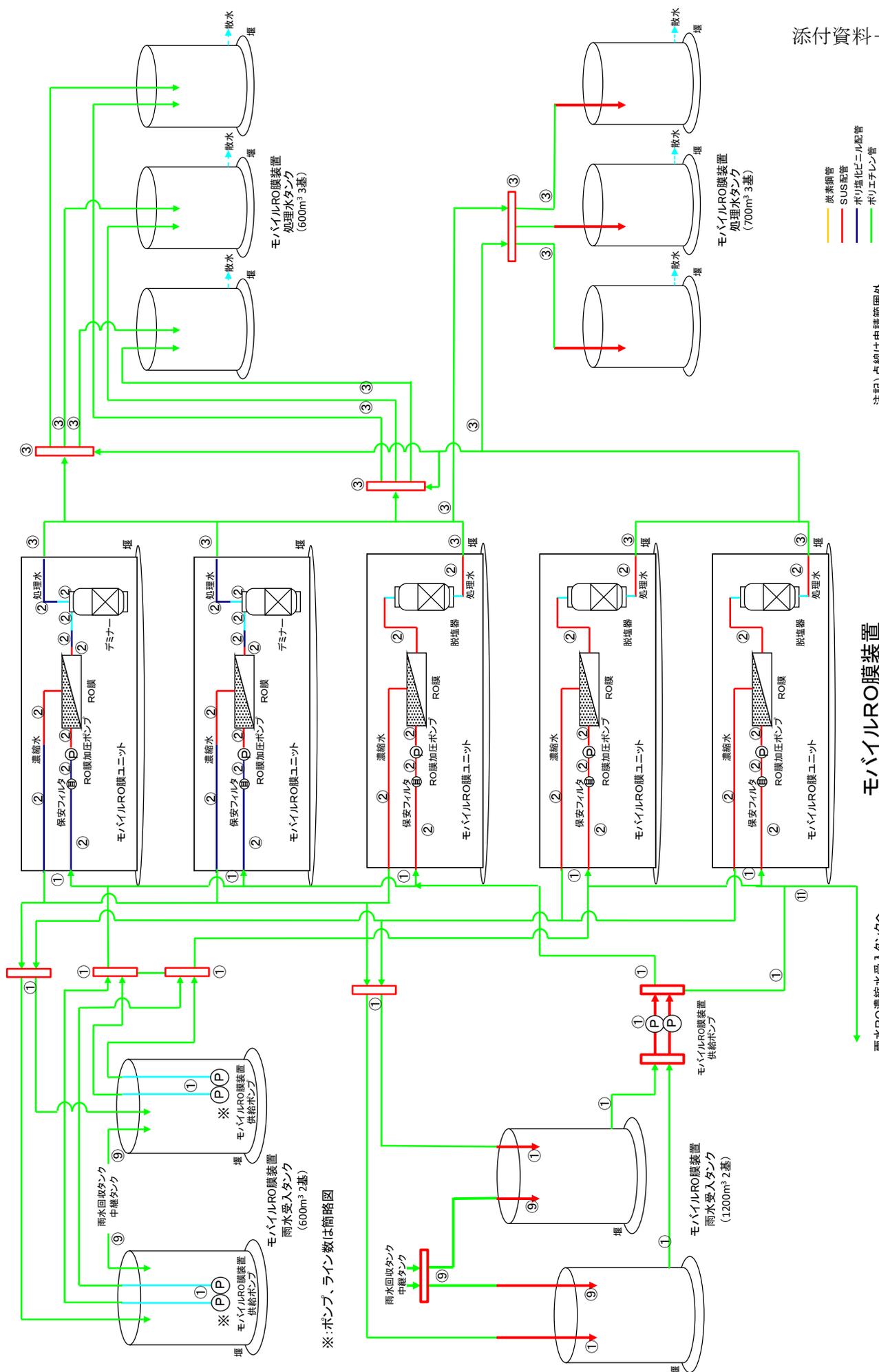
※ 2.5.2.1.1 汚染水処理設備, 貯留設備 (タンク等) 及び関連設備 (移送配管, 移送ポンプ等)

### 2.36.3 添付資料

- 添付資料－1：雨水処理設備等全体概略図
- 添付資料－2：雨水処理設備等概略配置図
- 添付資料－3：雨水処理設備等の構造強度・耐震性
- 添付資料－4：雨水処理設備等の具体的な安全確保策
- 添付資料－5：雨水処理設備等に係る確認事項
- 添付資料－6：雨水処理設備等の先行運用について
- 添付資料－7：雨水処理設備等の解体・撤去の方法について

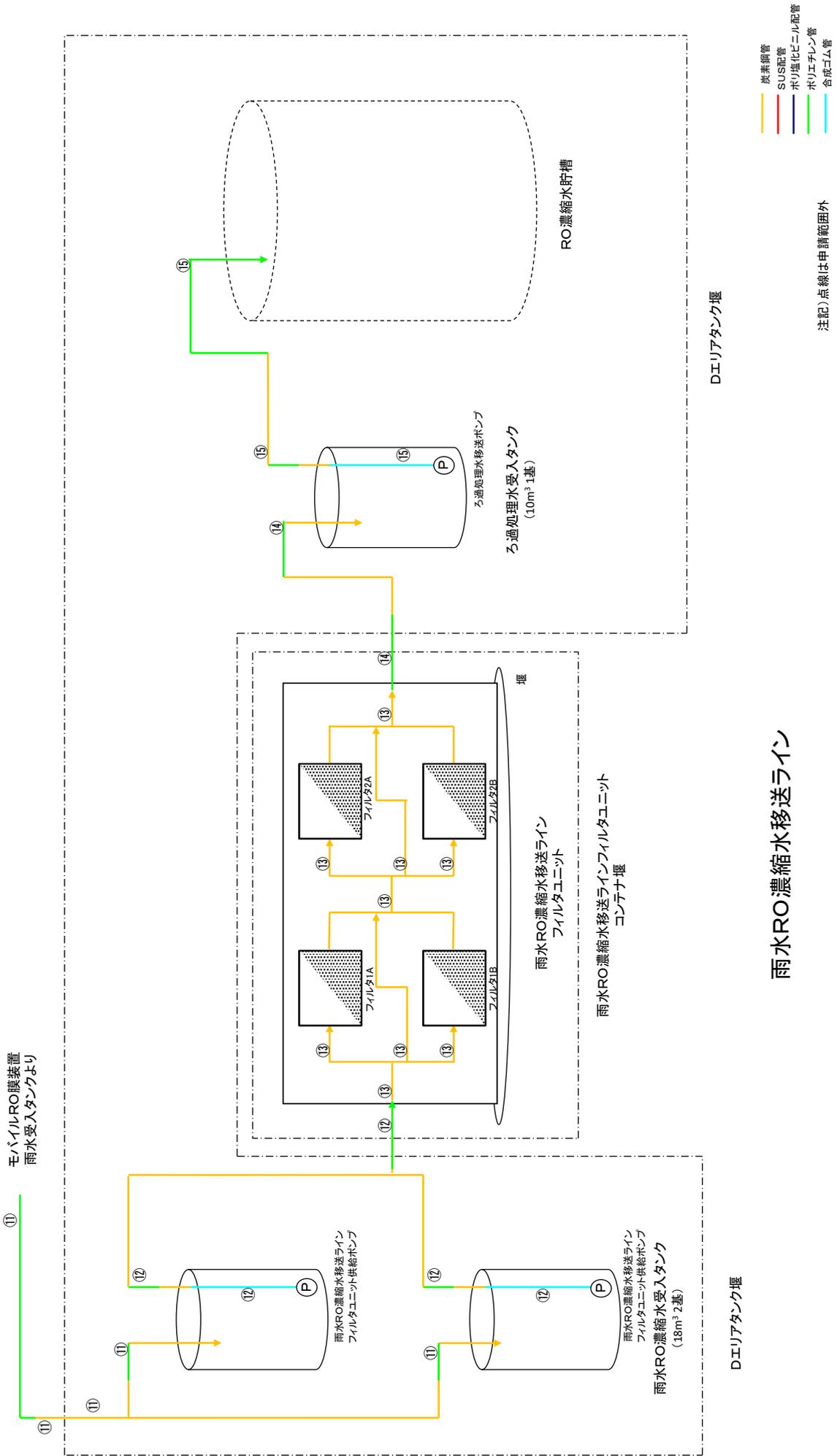
### 2.36.4 参考資料

- 参考資料－1：放射性固体廃棄物発生量に関する評価
- 参考資料－2：雨水処理設備等の散水設備について
- 参考資料－3：雨水処理設備等の円筒型タンクに関する計算書



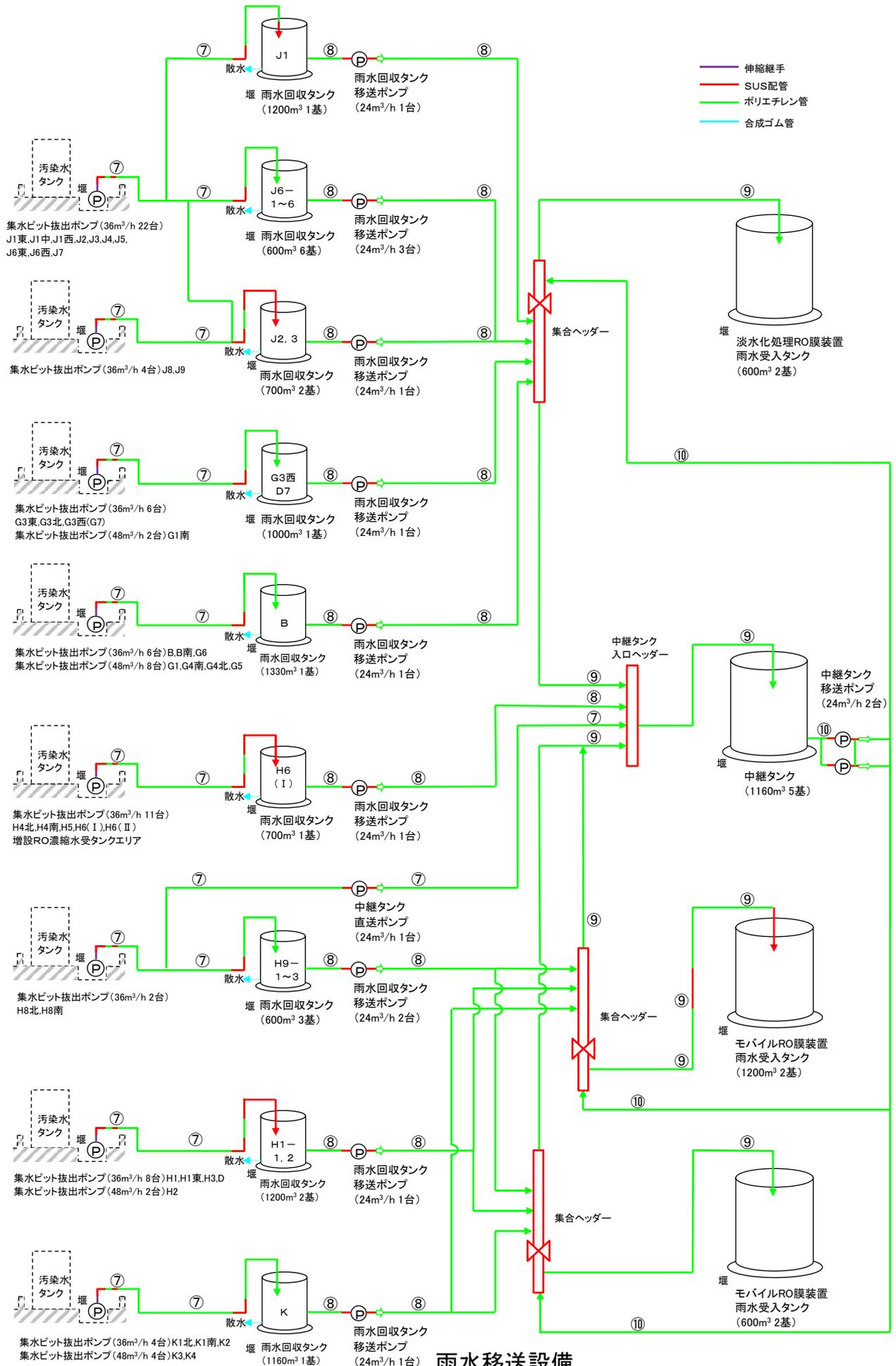
モバイルRO膜装置  
全体概略図 (1 / 4)

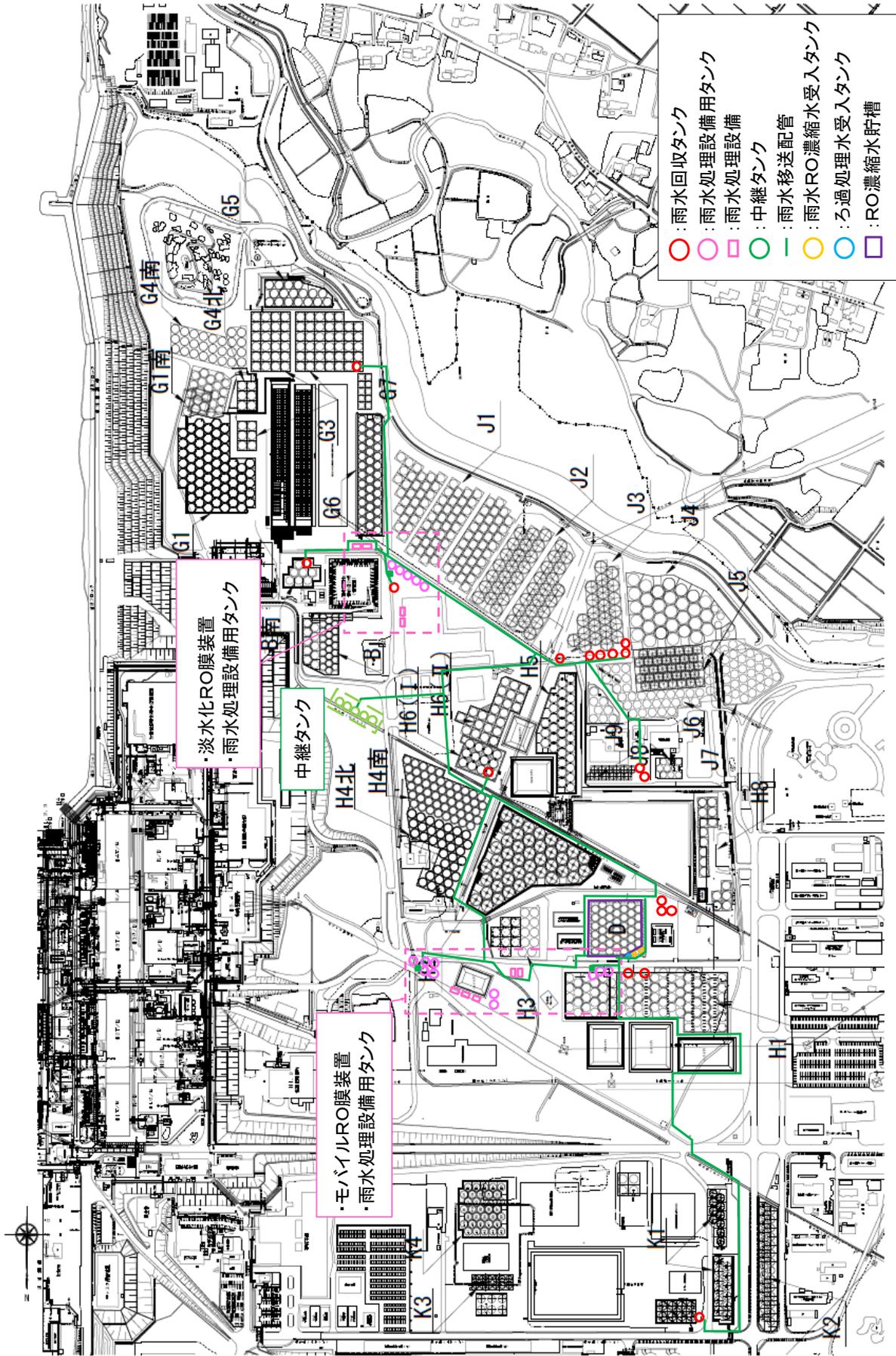




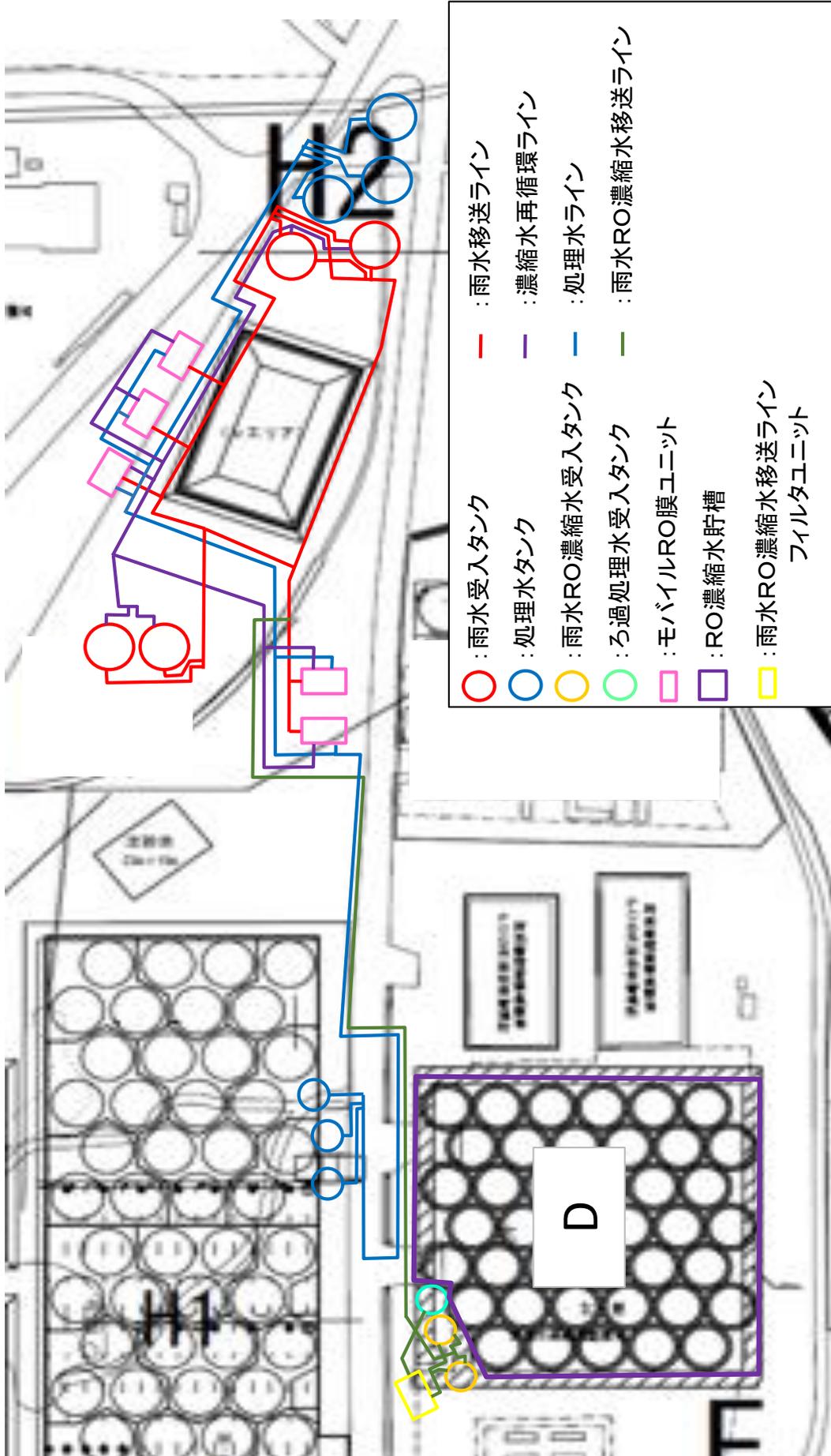
### 雨水RO濃縮水移送ライン

### 全体概略図 (3 / 4)

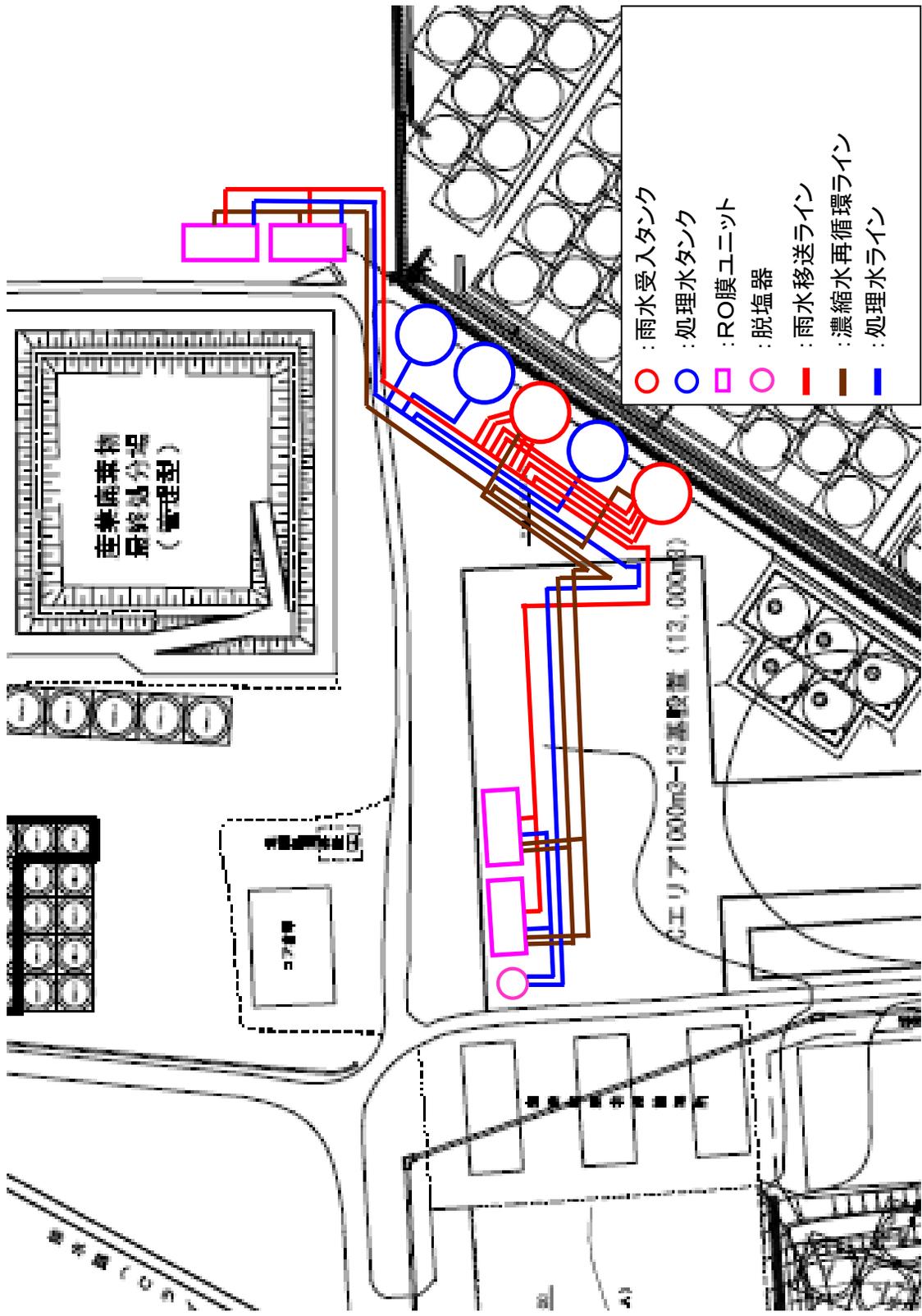




雨水処理設備等概略配置図 (全体)



雨水処理設備等概略配置図  
(モバイルRO膜装置周り)



雨水処理設備等概略配置図  
(淡水化処理RO膜装置周り)

## 雨水処理設備等の構造強度・耐震性

雨水処理設備等を構成する設備について、構造強度評価の基本方針および耐震性評価の基本方針に基づき構造強度および耐震性等の評価を行う。

## 1. 基本方針

## 1.1 構造強度評価の基本方針

雨水処理設備等を構成する機器は、一般産業品を使用する。

鋼材を使用しているタンクおよび鋼管については、「発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令」における、「JSME S NC-1 発電用原子力設備規格 設計・建設規格 2005(2007 追補)」のクラス 3 機器に準じた評価を行う。また、モバイルRO膜装置及び淡水化处理RO膜装置は、製造者仕様範囲内の圧力および温度で運用することで構造強度を有すると評価する。

ポリエチレン管は、日本水道協会規格に適合したものを適用範囲内で使用することで、構造強度を有すると評価する。また、ポリ塩化ビニル管、合成ゴム管および伸縮継手については、製造者仕様範囲内の圧力および温度で運用することで構造強度を有すると評価する。

## 1.2 耐震性評価の基本方針

雨水処理設備等を構成する機器のうち放射性物質を内包するものは、「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」のBクラス相当の設備と位置づけられる。耐震性を評価するにあたっては、「JEAC4601 原子力発電所耐震設計技術規程」等に準拠して構造強度評価を行うことを基本とするが、評価手法、評価基準について実態にあわせたものを採用する。支持部材がない等の理由によって、耐震性に関する評価ができない設備を設置する場合においては、可撓性を有する材料を使用するなどし、耐震性を確保する。

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

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

## 2. 評価結果

### 2.1 雨水処理設備および雨水RO濃縮水移送ラインフィルタユニット

#### (1) 構造強度評価

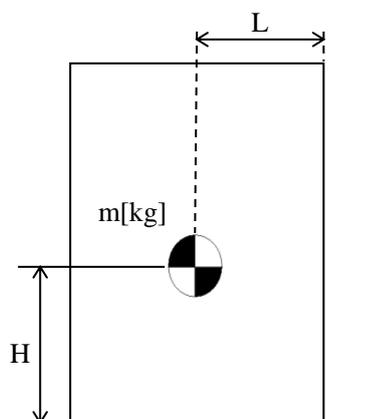
モバイルRO膜ユニット，RO膜ユニットおよび雨水RO濃縮水移送ラインフィルタユニットはJIS規格に準拠しているほか，製造者仕様範囲内の圧力及び温度の運用とすることで構造強度を有すると評価した。

具体的には，モバイルRO膜装置の製造者仕様範囲は，圧力0.5MPa以内（ただし，RO膜加圧ポンプからRO膜間は圧力1.0MPa又は1.5MPa以内），温度40℃以下である。淡水化处理RO膜装置の製造者仕様範囲は，圧力0.5MPa以内（ただし，RO膜加圧ポンプからRO膜間は圧力1.35MPa又は1.5MPa以内），温度40℃以下である。雨水RO濃縮水移送ラインフィルタユニットの製造者仕様範囲は，圧力0.98MPa以内，温度40℃以下である。

#### (2) 耐震性評価

##### a. 転倒評価

雨水処理設備および雨水RO濃縮水移送ラインフィルタユニットについて，地震による転倒モーメントと自重による安定モーメントを算出し，それらを比較することで転倒評価を行った。評価の結果，地震による転倒モーメントは自重による安定モーメントより小さいことから，転倒しないことを確認した（表-1）。



m : 機器質量

g : 重力加速度

H : 据付面からの重心までの距離

L : 転倒支点から機器重心までの距離

$C_H$  : 水平方向設計震度

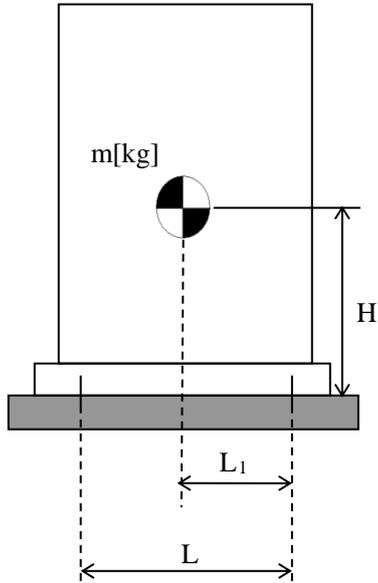
地震による転倒モーメント： $M_1 [N \cdot m] = m \times g \times C_H \times H$

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

b. 基礎ボルトの強度評価

原子力発電所耐震設計技術規程の強度評価方法に準拠して評価を実施した。評価の結果、基礎ボルト※の強度が確保されることを確認した（表－1）。

※コンテナ内にあるものはコンテナとユニットの固定ボルト



- $m$  : 機器質量
- $g$  : 重力加速度
- $H$  : 据付面からの重心までの距離
- $L$  : 基礎ボルト間の水平方向距離
- $L_1$  : 重心と基礎ボルト間の水平方向距離
- $n_f$  : 引張力の作用する基礎ボルトの評価本数
- $n$  : 基礎ボルトの本数
- $A_b$  : 基礎ボルトの軸断面積
- $C_H$  : 水平方向設計震度
- $C_V$  : 鉛直方向設計震度

$$\text{基礎ボルトに作用する引張力} : F_b = \frac{1}{L} (m \times g \times C_H \times H - m \times g \times (1 - C_V) \times L_1)$$

$$\text{基礎ボルトの引張応力} : \sigma_b = \frac{F_b}{n_f \times A_b}$$

$$\text{基礎ボルトのせん断応力} : \tau_b = \frac{m \times g \times C_H}{n \times A_b}$$

表-1 雨水処理設備および雨水RO濃縮水移送ラインフィルタユニット耐震評価結果

機器名称	評価項目	水平震度	算出値	許容値	単位
モバイルRO膜装置	転倒	0.36	26	79	kN・m
	転倒	0.36	69	184	kN・m
モバイルRO膜ユニット 基礎ボルト	せん断	0.36	5	135	MPa
	引張	0.36	<0	176	MPa
	せん断	0.36	10	135	MPa
	引張	0.36	<0	176	MPa
淡水化処理RO膜装置	転倒	0.36	22	65	kN・m
	転倒	0.36	69	184	kN・m
淡水化処理RO膜ユニット 基礎ボルト	せん断	0.36	5	135	MPa
	引張	0.36	<0	176	MPa
	せん断	0.36	10	135	MPa
	引張	0.36	<0	176	MPa
雨水RO濃縮水移送ライン フィルタユニット	転倒	0.36	81	211	kN・m
雨水RO濃縮水移送ライン フィルタ1基礎ボルト	せん断	0.36	14	135	MPa
	引張	0.36	<0	176	MPa
雨水RO濃縮水移送ライン フィルタ2基礎ボルト	せん断	0.36	14	135	MPa
	引張	0.36	<0	176	MPa

## 2.2 タンク

### (1) 構造強度評価

モバイルRO膜装置雨水受入タンク，モバイルRO膜装置処理水タンク，淡水化处理RO膜装置雨水受入タンク，淡水化处理RO膜装置処理水タンク，雨水RO濃縮水受入タンク，ろ過処理水受入タンク，雨水回収タンク，中継タンクについては，水頭圧による漏えい試験等を行い，有意な変形や漏えい，運転状態に異常がないことを確認する。また，これらのタンクは全て大気開放のため，水頭圧以上の内圧が作用することはない。

JSME S NC-1 発電用原子力設備規格 設計・建設規格に準拠し，板厚評価を実施した。評価の結果，水頭圧に耐えられることを確認した。(表-2)

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

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

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

表-2 円筒型タンク板厚評価結果

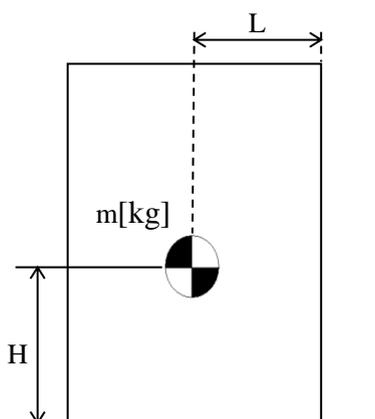
機器名称		評価部位	必要肉厚 [mm]	肉厚 [mm]	
モバイルRO膜装置 雨水受入タンク	600m <sup>3</sup> 容量	タンク板厚	4.5	9.0	
	600m <sup>3</sup> 容量	タンク板厚	4.5	12.0	
	1200m <sup>3</sup> 容量	タンク板厚	10.9	12.0	
モバイルRO膜装置 処理水タンク	600m <sup>3</sup> 容量	タンク板厚	4.5	9.0	
	600m <sup>3</sup> 容量	タンク板厚	4.5	12.0	
	700m <sup>3</sup> 容量	タンク板厚	8.2	12.0	
淡水化处理RO膜装置 雨水受入タンク	600m <sup>3</sup> 容量	タンク板厚	4.5	9.0	
	600m <sup>3</sup> 容量	タンク板厚	4.5	12.0	
淡水化处理RO膜装置 処理水タンク	600m <sup>3</sup> 容量	タンク板厚	4.5	9.0	
	600m <sup>3</sup> 容量	タンク板厚	4.5	12.0	
雨水RO濃縮水受入タンク	18m <sup>3</sup> 容量	タンク板厚	3.0	9.0	
ろ過処理水受入タンク	10m <sup>3</sup> 容量	タンク板厚	3.0	9.0	
雨水回収タンク	H9-1~3	600m <sup>3</sup> 容量	タンク板厚	4.5	9.0
	J6-1~6	600m <sup>3</sup> 容量	タンク板厚	4.5	12.0
	H6(I), J2, J3	700m <sup>3</sup> 容量	タンク板厚	8.2	12.0
	G3 西-D7	1000m <sup>3</sup> 容量	タンク板厚	9.6	12.0
	K	1160m <sup>3</sup> 容量	タンク板厚	11.7	12.0
	H1-1, H1-2, J1	1200m <sup>3</sup> 容量	タンク板厚	10.9	12.0
	B	1330m <sup>3</sup> 容量	タンク板厚	11.5	15.0
中継タンク	1160m <sup>3</sup> 容量	タンク板厚	11.7	12.0	

## (2) 耐震性評価

### a. 転倒評価

地震による転倒モーメントと自重による安定モーメントを算出し、それらと比較することにより転倒評価を実施した。評価の結果、地震による転倒モーメントは自重による安定モーメントより小さいことから、転倒しないことを確認した。(表-3)

なお、地震によるスロッシングの影響を避けるため、タンクの運用は運転操作手順書により別途定める水位で行う。



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

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

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

表-3 円筒型タンク耐震評価結果

機器名称		評価 部位	評価 項目	水平 震度	算出値	許容値	単位	
モバイルRO膜装置 雨水受入タンク	600m <sup>3</sup> 容量	本体	転倒	0.36	11829	29426	kN・m	
	600m <sup>3</sup> 容量	本体	転倒	0.36	11814	29389	kN・m	
	1200m <sup>3</sup> 容量	本体	転倒	0.36	30466	85608	kN・m	
モバイルRO膜装置 処理水タンク	600m <sup>3</sup> 容量	本体	転倒	0.36	11829	29426	kN・m	
	600m <sup>3</sup> 容量	本体	転倒	0.36	11814	29389	kN・m	
	700m <sup>3</sup> 容量	本体	転倒	0.36	17380	36802	kN・m	
淡水化処理RO膜装置 雨水受入タンク	600m <sup>3</sup> 容量	本体	転倒	0.36	11829	29426	kN・m	
	600m <sup>3</sup> 容量	本体	転倒	0.36	11814	29389	kN・m	
淡水化処理RO膜装置 処理水タンク	600m <sup>3</sup> 容量	本体	転倒	0.36	11829	29426	kN・m	
	600m <sup>3</sup> 容量	本体	転倒	0.36	11814	29389	kN・m	
雨水RO濃縮水受入タンク	18m <sup>3</sup> 容量	本体	転倒	0.36	169	327	kN・m	
ろ過処理水受入タンク	10m <sup>3</sup> 容量	本体	転倒	0.36	65	200	kN・m	
雨水回収 タンク	H9-1~3	600m <sup>3</sup> 容量	本体	転倒	0.36	11829	29426	kN・m
	J6-1~6	600m <sup>3</sup> 容量	本体	転倒	0.36	11814	29389	kN・m
	H6(I), J2, J3	700m <sup>3</sup> 容量	本体	転倒	0.36	17380	36802	kN・m
	G3 西-D7	1000m <sup>3</sup> 容量	本体	転倒	0.36	23265	73597	kN・m
	K	1160m <sup>3</sup> 容量	本体	転倒	0.36	29957	71204	kN・m
	H1-1, H1-2, J1	1200m <sup>3</sup> 容量	本体	転倒	0.36	30333	78027	kN・m
	B	1330m <sup>3</sup> 容量	本体	転倒	0.36	39563	80905	kN・m
中継タンク	1160m <sup>3</sup> 容量	本体	転倒	0.36	29957	71204	kN・m	

## 2.3 配管

### (1) 構造強度評価

#### a. 配管（鋼管）

配管の主要仕様から JSME S NC-1 発電用原子力設備規格 設計・建設規格に基づき板厚評価を実施した。評価の結果，最高使用圧力に耐えられることを確認した（表－4）。

$$t = \frac{PD_0}{2S_{\eta} + 0.8P}$$

t : 管の計算上必要な厚さ

D<sub>0</sub> : 管の外径

P : 最高使用圧力 [MPa]

S : 最高使用温度における  
材料の許容引張応力 [MPa]

η : 長手継手の効率

表-4 配管（鋼管）板厚評価結果

評価機器	口径	Sch.	材質	最高使用 圧力 (MPa)	最高使用 温度 (°C)	必要肉厚 (mm)	肉厚 (mm)
配管 1	25A	10S	SUS304TP	0.5	40	0.11	2.8
配管 2	40A	10S	SUS304TP	0.5	40	0.16	2.8
配管 3	40A	20S	SUS304TP	1.35	40	0.42	3.0
配管 4	50A	10S	SUS304TP	0.5	40	0.20	2.8
配管 5	50A	20S	SUS304TP	1.35	40	0.52	3.5
配管 6	65A	10S	SUS304TP	0.5	40	0.26	3.0
配管 7	65A	20S	SUS304TP	1.35	40	0.66	3.5
配管 8	80A	10S	SUS304TP	0.5	40	0.30	3.0
配管 9	80A	20S	SUS304TP	1.0	40	0.58	4.0
配管 10	100A	10S	SUS304TP	0.5	40	0.38	3.0
配管 11	50A	80	STPT370	0.5	40	0.28	5.5
配管 12	100A	40	STPT370	0.5	40	0.52	6.0
配管 13	50A	40	STPT370	0.5	40	0.28	3.9
配管 14	80A	20S	SUS316LTP	0.5	40	0.20	4.0
配管 15	65A	20S	SUS316LTP	0.5	40	0.18	3.5
配管 16 設備の設置計画を中止したため削除							
配管 17	65A	20S	SUS316LTP	1.5	40	0.52	3.5
配管 18	65A	80	SUS316LTP	1.5	40	0.52	7.0
配管 19	50A	80	SUS316LTP	1.5	40	0.41	5.5
配管 20	40A	80	SUS304TP	0.5	40	0.10	5.1
配管 21	50A	80	SUS304TP	0.5	40	0.12	5.5
配管 22	50A	20S	SUS304TP	0.5	40	0.12	3.5
配管 23	50A	40	SUS304TP	0.5	40	0.12	3.9
配管 24	80A	20S	SUS304TP	0.5	40	0.18	4.0
配管 25	80A	40	SUS304TP	0.5	40	0.18	5.5
配管 26	100A	40	SUS304TP	0.5	40	0.23	6.0
配管 27	80A	40	SUS304TP	0.74	40	0.26	5.5
配管 28	100A	40	SUS304TP	0.74	40	0.33	6.0
配管 29	150A	40	SUS304TP	0.74	40	0.48	7.1
配管 30	200A	40	SUS304TP	0.74	40	0.62	8.2
配管 31	150A	40	SUS304TP	0.5	40	0.32	7.1
配管 32	65A	40	STPG370	0.98	40	0.41	5.2
配管 33	80A	40	STPG370	0.98	40	0.47	5.5
配管 34	50A	80	STPT410	0.98	40	0.29	5.5
配管 35	80A	40	STPT410	0.98	40	0.43	5.5

b. 配管（ポリエチレン管）

ポリエチレン管は、一般に耐食性、電気特性（耐電気腐食）、耐薬品性を有しているとともに以下により信頼性を確保している。

- ・ 日本水道協会規格等に適合したポリエチレン管を採用する。
- ・ 継手は可能な限り融着構造とする。
- ・ 敷設時に漏えい試験等を行い、運転状態に異常がないことを確認する。

以上のこと及び製造者仕様範囲内の圧力および温度の運用とすることで、ポリエチレン管は、必要な構造強度を有するものと評価した。（表－５）

表－５ 配管（ポリエチレン管）製造者仕様範囲（上限値）

評価機器	口径	材質	最高使用 圧力 (MPa)	最高使用 温度 (℃)
配管①	75A 相当	ポリエチレン	0.5	40
配管②	100A 相当	ポリエチレン	0.5	40
配管③	50A 相当	ポリエチレン	0.5	40
配管④	75A 相当	ポリエチレン	0.74	40
配管⑤	100A 相当	ポリエチレン	0.74	40
配管⑥	150A 相当	ポリエチレン	0.5	40
配管⑦	150A 相当	ポリエチレン	0.74	40
配管⑧	50A 相当	ポリエチレン	0.98	40
配管⑨	80A 相当	ポリエチレン	0.98	40

c. 配管（合成ゴム管）

製造者仕様範囲内の圧力および温度の運用とすることで構造強度を有すると評価した。（表－６）

表－６ 配管（合成ゴム管）製造者仕様範囲（上限値）

評価機器	口径	材質	最高使用 圧力 (MPa)	最高使用 温度 (℃)
配管①	25A 相当	合成ゴム	0.5	40
配管②	80A 相当	合成ゴム	0.5	40
配管③	50A 相当	合成ゴム	0.5	40
配管④	80A 相当	合成ゴム	0.74	40
配管⑤	200A 相当	合成ゴム	0.98	50
配管⑥	80A 相当	合成ゴム	0.98	40
配管⑦	50A 相当	合成ゴム	0.98	40

※⑤は中継タンク連絡管

d. 配管（ポリ塩化ビニル管）

製造者仕様範囲内の圧力および温度の運用とすることで構造強度を有すると評価した。（表－7）

表－7 配管（ポリ塩化ビニル管）製造者仕様範囲（上限値）

評価機器	口径	材質	最高使用 圧力 (MPa)	最高使用 温度 (℃)
配管①	25A 相当	ポリ塩化ビニル	0.5	40
配管②	50A 相当	ポリ塩化ビニル	0.5	40
配管③	65A 相当	ポリ塩化ビニル	0.5	40
配管④	80A 相当	ポリ塩化ビニル	0.5	40

e. 配管（伸縮継手）

製造者仕様範囲内の圧力および温度の運用とすることで構造強度を有すると評価した。（表－8）

表－8 配管（伸縮継手）製造者仕様範囲（上限値）

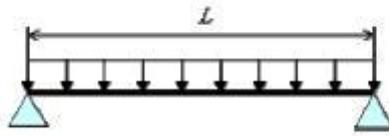
評価機器	口径	材質	最高使用 圧力 (MPa)	最高使用 温度 (℃)
配管①	80A 相当	SUS304	0.74	40

(2)耐震性評価

a. 配管（鋼管）

主要配管（鋼管）の耐震性評価を実施した。評価の結果、自重による応力  $S_w$  を 30 [MPa]以下になるような支持間隔とすることで、配管は十分な強度を有するものと評価する。（表－9）

評価条件として配管は、配管軸直角 2 方向拘束サポートにて支持される両端単純支持のはりモデルとする。



等分布荷重 両端単純支持はりモデル

水平方向震度による管軸直角方向の配管応力を評価する。

自重による応力  $S_w$  は、下記の式で示される。

$$S_w = \frac{M}{Z} = \frac{w \cdot L^2}{8Z}$$

$S_w$	：自重による応力	[MPa]
$L$	：支持間隔	[mm]
$M$	：曲げモーメント	[N・mm]
$Z$	：断面係数	[mm <sup>3</sup> ]
$w$	：等分布荷重	[N/mm]

管軸直角方向の地震による応力  $S_s$  は、自重による応力  $S_w$  の震度倍で下記の式で示される。

$$S_s = \alpha \cdot S_w$$

$S_s$	：地震による応力	[MPa]
$\alpha$	：想定震度値	[-]

また、評価基準値として JEAC4601-2008 に記載の供用応力状態  $C_s$  におけるクラス 3 配管の一次応力制限を用いると、地震評価としては下記の式で示される。

$$S = S_p + S_w + S_s = S_p + S_w + \alpha \cdot S_w = S_p + (1 + \alpha) \cdot S_w \leq 1.0 S_y$$

$S$	：内圧，自重，地震による発生応力	[MPa]
$S_p$	：内圧による応力	[MPa]
$S_y$	：設計降伏点	[MPa]

表-9 応力評価結果

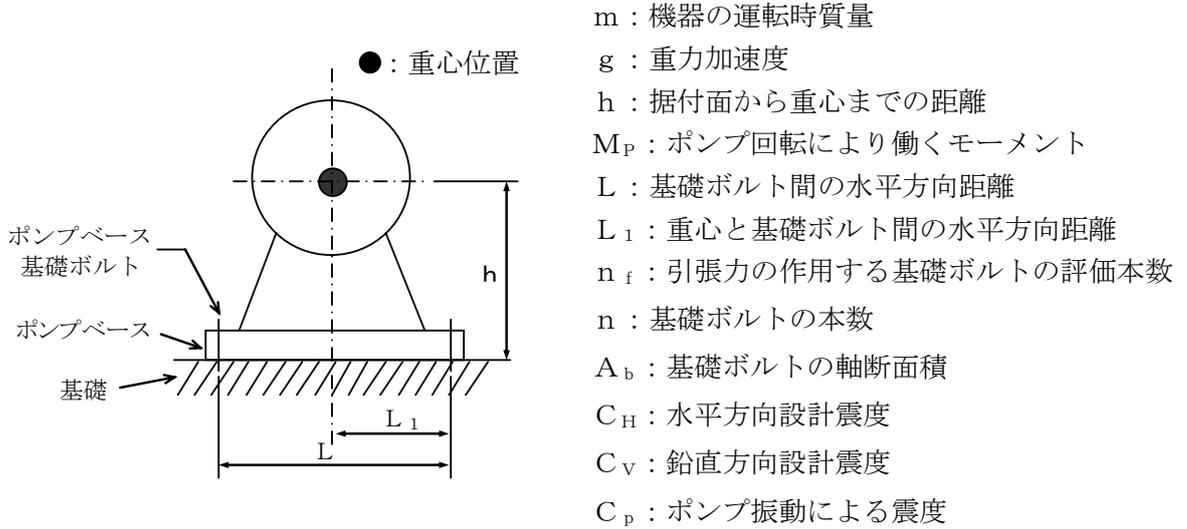
評価機器	口径	Sch.	材質	設計圧力 (MPa)	内圧, 自重, 地震による 発生応力 S (MPa)	供用状態 Cs における一 次許容応力 (MPa)
配管 1	25A	10S	SUS304TP	0.5	46	205
配管 2	40A	10S	SUS304TP	0.5	48	205
配管 3	40A	20S	SUS304TP	1.35	59	205
配管 4	50A	10S	SUS304TP	0.5	50	205
配管 5	50A	20S	SUS304TP	1.35	60	205
配管 6	65A	10S	SUS304TP	0.5	52	205
配管 7	65A	20S	SUS304TP	1.35	65	205
配管 8	80A	10S	SUS304TP	0.5	53	205
配管 9	80A	20S	SUS304TP	1.0	59	205
配管 10	100A	10S	SUS304TP	0.5	57	205
配管 11	50A	80	STPT370	0.5	46	215
配管 12	100A	40	STPT370	0.5	49	215
配管 13	50A	40	STPT370	0.5	47	215
配管 14	80A	20S	SUS316LTP	0.5	47	175
配管 15	65A	20S	SUS316LTP	0.5	47	175
配管 16 設備の設置計画を中止したため削除						
配管 17	65A	20S	SUS316LTP	1.5	57	175
配管 18	65A	80	SUS316LTP	1.5	49	175
配管 19	50A	80	SUS316LTP	1.5	49	175
配管 20	40A	80	SUS304TP	0.5	43	205
配管 21	50A	80	SUS304TP	0.5	44	205
配管 22	50A	20S	SUS304TP	0.5	45	205
配管 23	50A	40	SUS304TP	0.5	45	205
配管 24	80A	20S	SUS304TP	0.5	47	205
配管 25	80A	40	SUS304TP	0.5	45	205
配管 26	100A	40	SUS304TP	0.5	46	205
配管 27	80A	40	SUS304TP	0.74	47	205
配管 28	100A	40	SUS304TP	0.74	48	205
配管 29	150A	40	SUS304TP	0.74	50	205
配管 30	200A	40	SUS304TP	0.74	51	205
配管 31	150A	40	SUS304TP	0.5	49	205
配管 32	65A	40	STPG370	0.98	48	215
配管 33	80A	40	STPG370	0.98	49	215
配管 34	50A	80	STPT410	0.98	46	245
配管 35	80A	40	STPT410	0.98	49	245

## 2.4 移送ポンプ

### (1) 耐震性評価

#### a. 基礎ボルトの強度評価

移送ポンプの基礎ボルトについて、耐震性評価を実施した。評価の結果、基礎ボルトの強度が確保されることを確認した。(表-10)



$$\text{基礎ボルトに作用する引張力： } F_b = \frac{1}{L} (m g (C_H + C_P) h + M_P - m g (1 - C_V) L_1)$$

$$\text{基礎ボルトの引張応力： } \sigma_b = \frac{F_b}{n_f A_b}$$

$$\text{基礎ボルトに作用するせん断力： } Q_b = m g (C_H + C_P)$$

$$\text{基礎ボルトのせん断応力： } \tau_b = \frac{Q_b}{n A_b}$$

表-10 移送ポンプ耐震評価結果

機器名称	評価部位	評価項目	水平震度	算出値	許容値	単位
雨水回収タンク 移送ポンプ	基礎ボルト	引張	0.36	6	153	MPa
		せん断	0.36	3	118	MPa
	基礎ボルト	引張	0.36	14	153	MPa
		せん断	0.36	4	118	MPa
中継タンク移送 ポンプ	基礎ボルト	引張	0.36	6	153	MPa
		せん断	0.36	3	118	MPa
中継タンク直送 ポンプ	基礎ボルト	引張	0.36	14	153	MPa
		せん断	0.36	4	118	MPa
モバイルRO膜 装置供給ポンプ	基礎ボルト	引張	0.36	18	153	MPa
		せん断	0.36	4	118	MPa

## 雨水処理設備等の具体的な安全確保策

雨水処理設備等にて取り扱う液体に含まれている放射性物質は 100 Bq/cm<sup>3</sup> 以下の液体であるが、漏えい防止対策、放射線遮へい、環境条件対策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. 放射性物質漏えい防止等に対する考慮

## (1) 漏えい発生防止

雨水処理設備等の移送配管は、耐食性を有するポリエチレン管とし、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のため融着構造とすることを基本とする。ポリエチレン管と鋼管との取合い等で、フランジ接続となる接合部が堰外となる箇所については遮水特殊ポリマー又は、シール材等による止水強化を行い、漏えい発生防止を図る。

汎用品であるモバイルRO膜ユニット、RO膜ユニット等の内部の狭隘部にある配管の一部は、ポリ塩化ビニル管とする。このうちポンプ取合い等金属部材との接合部は鋼管とする。ポリ塩化ビニル管は、接続部をフランジ接続とするなどし、サポート等により配管を固定することで取合部が外れないように処置する。また、タンク内に設置した水中ポンプとの取合配管は、可撓性を有する合成ゴム管とする。

移送配管は、使用開始までに漏えい確認等を実施し、施工不良等による大規模な漏えいの発生を防止する。

移送ポンプの軸封部は、漏えいの発生し難いメカニカルシール構造とする。

なお、屋外敷設箇所のうち重機による作業や車両の通行がある箇所について、道路跨ぎ部の配管は地中に設置したU字溝内に敷設することで車両の通過時に損傷しないようにし、地上の配管は区画表示やバリケード等により注意喚起を行う。

汚染水を内包している配管及びポンプ等の開放作業は、隔離処置及び水抜き後に実施する。

また、運転操作手順書により別途定める水位以下でタンクの運用を行うとともに、タンク水位計に指示値異常と疑われる事象が発生した場合には、ただちに移送を停止し、タンク内部の実水位を目視確認し、タンクからの溢水による漏えい発生防止を図る。

万一漏えいが発生した場合には、復旧手順を定めた運転操作手順書に従い、異常状態の復旧を図る。

## (2) 漏えい検知・漏えい拡大防止

屋外敷設箇所等については、巡視点検により漏えいの有無等を確認する。移送配管から漏えいが確認された場合は、ポンプ等を停止し、系統の隔離及び土のうの設置等により漏えいの拡大防止を図る。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。

ポリエチレン管と鋼管との取合い等で、フランジ接続となる接合部が堰外となる箇所については、遮水特殊ポリマー又は、シール材等による止水強化および導水受けパンの設置等を行うことで漏えい拡大防止を図る。また、当該部には簡易濡れ感知器を設置し、漏えいの早期検知を図る。

移送ポンプは堰内に設置されていることから移送ポンプから漏えいした場合でも、堰内に収まり堰外へ漏えいすることはない。なお、漏えいが確認された場合には、ポンプを停止し漏えい拡大防止を図る。

雨水処理設備等の運転中には、運転員のパトロールにてタンクからの漏えいの有無並びにタンクの水位を確認することにより、漏えい検知を行う。なお水位は免震重要棟等で遠隔監視できるタンクと現場でのみ確認できるタンクがある。免震重要棟等で遠隔監視できる水位計が未設置のタンクについては、設備停止中の早期漏えい検知のため、免震重要棟等でタンク水位を監視できる水位計を今後、設置する。

また、モバイルRO膜ユニット、RO膜ユニット、雨水RO濃縮水移送ラインフィルタユニットには漏えいした場合の検知機能を設ける。漏えい拡大防止の堰は、モバイルRO膜ユニット、RO膜ユニット、雨水RO濃縮水移送ラインフィルタユニットならびにタンクに設置する。

汚染水を内包している配管及びポンプ等は、開放時に受けパン及び飛散防止カバー等の漏えい拡大防止策を実施する。

モバイルRO膜ユニット、RO膜ユニットの個別に設置した堰は、ユニットが内包する雨水を受けられる容量を確保していることから、装置内部に内包する雨水が漏えいした場合でも、堰内に収まり、堰外へ漏えいすることはない（表－1）。また、雨水RO濃縮水移送ラインフィルタユニットも同様にユニット内部に内包する雨水RO濃縮水が漏えいした場合でも、堰内に収まり、堰外へ漏えいすることはない（表－2）。

表-1 モバイルRO膜ユニット, RO膜ユニット漏えい拡大防止 堰仕様 (設計値)

対象設備		縦幅 (m)	横幅 (m)	高さ (m)	容積 (m <sup>3</sup> )	保有水量 (m <sup>3</sup> )
モバイルRO膜 ユニット※1, 2, 3	(a)	2.32	5.81	0.16	2.1	1.7
	(b) RO膜	2.2	5.8	0.2	2.5	0.9
	(b) 脱塩器	2.2	3.8	0.3	2.5	1.3
RO膜ユニット ※1, 2, 3	(b) RO膜	2.2	5.8	0.2	2.5	0.9
	(b) 脱塩器	2.2	3.8	0.3	2.5	1.3
	(c)	2.33	5.80	0.16	2.1	0.8

※1 漏えい検知器の検出位置 (底面からの水位) : 10mm

※2 漏えい検知器の個数 : 図-1 参照

※3 堰には伸縮性の高いシーリング材を塗装する

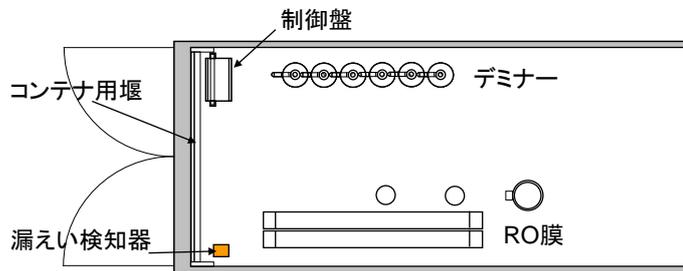
表-2 雨水RO濃縮水移送ラインフィルタユニット漏えい拡大防止 堰仕様 (設計値)

対象設備	縦幅 (m)	横幅 (m)	高さ (m)	容積 (m <sup>3</sup> )	保有水量 (m <sup>3</sup> )
雨水RO濃縮水移送ライ ンフィルタユニット ※1, 2, 3	2.2	8.95	0.2	3.9	2.0

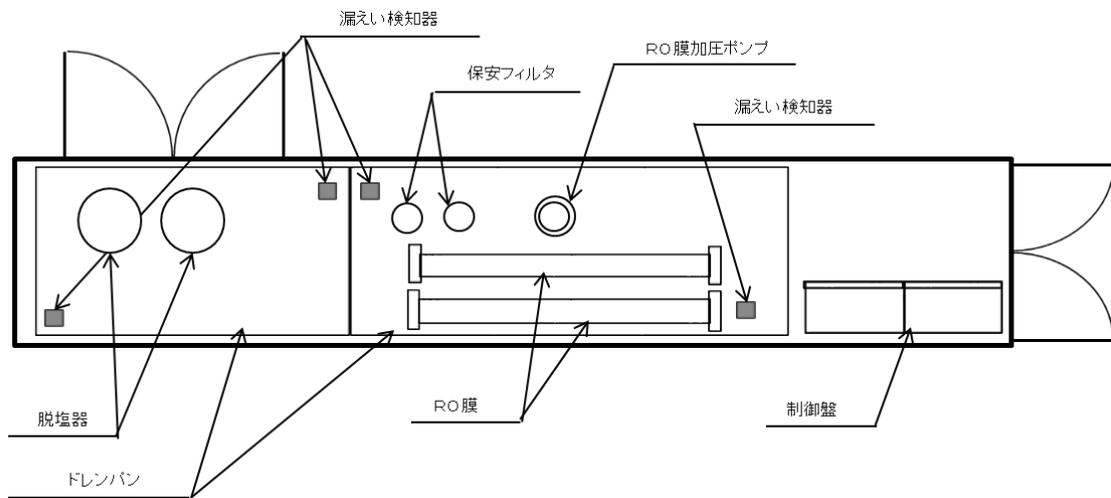
※1 漏えい検知器の検出位置 (底面からの水位) : 10mm

※2 漏えい検知器の個数 : 図-2 参照

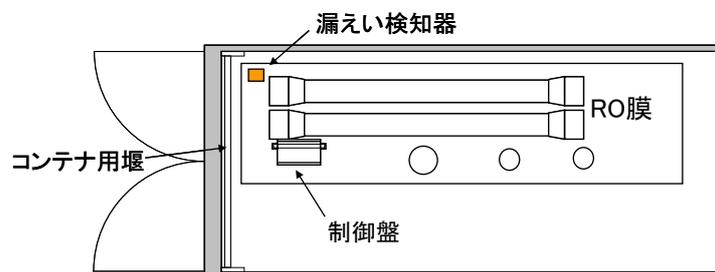
※3 堰には伸縮性の高いシーリング材を塗装する



(a) モバイルRO膜ユニット

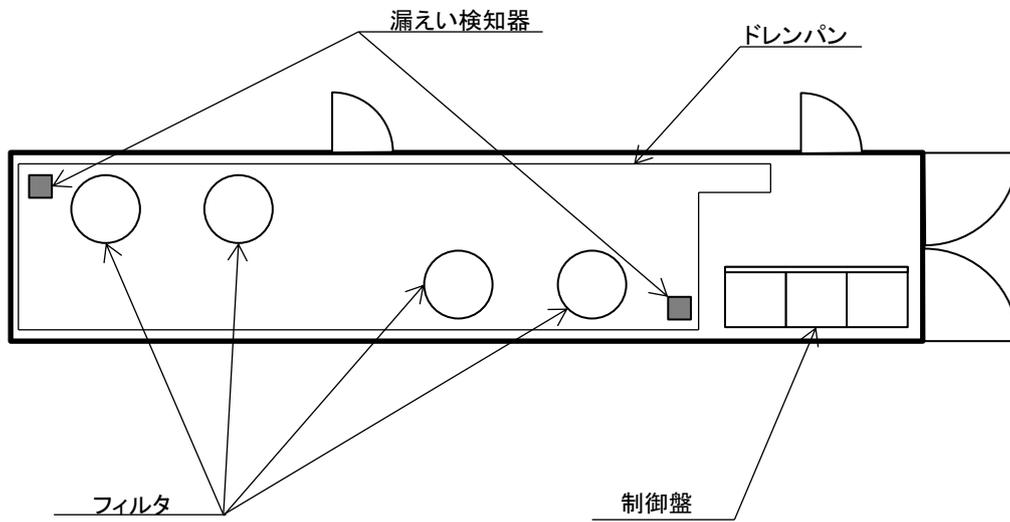


(b) モバイルRO膜ユニット／RO膜ユニット



(c) RO膜ユニット

図-1 漏えい検知器の設置場所



図ー2 漏えい検知器の設置場所（雨水RO濃縮水移送ラインフィルタユニット）

一方、タンクの堰※は、タンク 1 基の保有水を受けられる容量ではない。ただし、以下の対策により漏えい水を堰内に収めるようにする。

雨水処理設備等で使用するフランジ型タンクは、分析して散水するまでに一時的に使用するものであり、漏えいリスクは低い。また、フランジ部の漏えい防止を強化したタンクを使用しており、基本的には漏えいは発生しない。更に、平成 27 年 1 月 30 日以降に設置するフランジ型タンクについては、タンク内部の底面を伸縮性の高いシーリング材にて全面塗装し、漏えい防止強化を図る。

タンクからの漏えいを検知または確認した場合は、タンク内についてはタンク内の水中ポンプ、堰内については予め準備しておいた移送ポンプを堰内に配置することで、速やかにタンク内の雨水を隣接されたもう一方のタンクに移送する等により、漏えい拡大防止を図る。なお、漏えい時には、運転操作手順書により、異常状態の復旧を図る。

※Sr 処理水、多核種処理水等を貯留する中低濃度タンクは、汚染水を貯留する目的で設置することから、漏えいが生じた際に漏えい水の拡大を抑制するための基礎外周堰の高さは、タンク 20 基当たり 1 基分の貯留容量（20 基以上の場合には 20 基あたり 1 基分の割合の容量、20 基に満たない場合でも 1 基分）を確保できる高さに、大雨時の作業等を考慮した余裕高さ（20cm 程度）を加えた高さとする。

一方、雨水処理設備等で使用するタンクは処理プロセス内のタンクであり、散水するまでに一時的に使用することから、タンク堰高さは、設置済みのタンクについては 0.2m 以上確保することとし、今後は施工性を考慮し全てのタンクについて運用管理に支障のない範囲で可能な限り高さを確保する。また、設置済みのタンクについて平成 27 年度内に堰のかさ上げが完了できなかったタンクの堰内には水中ポンプを常設しており、万一のタンクからの漏えい時には近傍の汚染水タンク堰内もしくは自タンク内へ移送可能である。これらのタンクについては、現状の運用を継続することとし、汚染水タンクのリプレイスに合わせてフランジ型タンクから溶接型タンクへのリプレイスを計画し、これに合わせて運用管理に支障の無い範囲の高さの堰を設置する。施工にあたっては、堰内に伸縮性の高いシーリング材を塗装する。

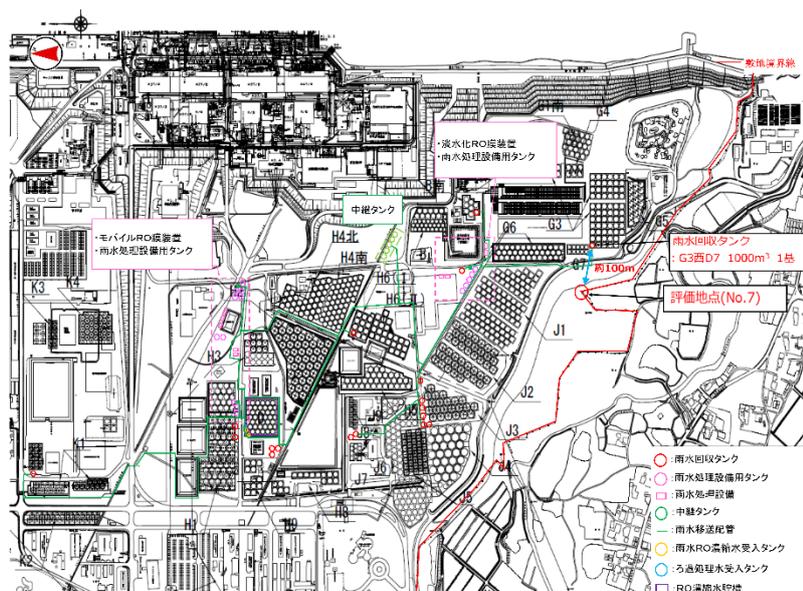
(3)放射線遮へい・被ばく低減に対する考慮

- a. 雨水処理設備等にて取り扱う雨水は，含まれている放射性物質は 100 Bq/cm<sup>3</sup> 以下である。なお，放射線遮へいの必要が生じた場合には，状況に応じて適切な放射線遮へいを行う。
- b. 雨水処理設備等で使用するタンクは，放射能濃度が低く，敷地境界線量に及ぼす影響は小さいと考えられるが，雨水タンクに貯留する雨水による敷地境界での評価を実施する。評価条件は以下のとおり。

- ・中低濃度タンクと異なり，汚染水を貯留する目的ではなく，回収，RO 処理，散水までの処理プロセス中に使用するものであるが，保守的に雨水タンクに貯留するものとして評価を行う。
- ・雨水処理設備にて取り扱う液体は，100,000 Bq/L 以下で管理することを勘案し評価条件を設定する（表－3）。なお，トリチウムについては線量に与える影響が小さいため評価条件からは除外する。また，以下の条件をタンク内保有水の放射能濃度として設定し，評価対象タンク群を等価面積の大型円柱形状としてモデル化する。
- ・雨水処理設備等のうち，敷地境界に最も近い機器は，雨水回収タンク：G3 西 D7 雨水タンクで，評価点 No.7 より約 100m である（図－3）。

表－3 雨水処理設備敷地境界の評価条件

核種	Cs-134	Cs-137	Sr-90 (全β)	H-3	合計
濃度[Bq/L]	100	200	99,700	0	100,000



図－3 敷地境界に最も近い雨水タンクと評価点の位置関係

評価の結果、最寄りの線量評価点【No. 7】における直接線・スカイシャイン線の評価結果は $10^{-3}$  mSv/y 未満であることから、敷地境界線量に及ぼす影響は小さい。

#### (4) 崩壊熱除去

雨水処理設備等にて取り扱う雨水は、含まれている放射性物質は $100 \text{ Bq/cm}^3$ 以下であることから崩壊熱を考慮する必要はない。

#### (5) 可燃性ガスの滞留防止

雨水処理設備等にて取り扱う雨水は、含まれている放射性物質は $100 \text{ Bq/cm}^3$ 以下であることから、水の放射線分解による可燃性ガスの発生を考慮する必要はない。

## 2. 環境条件対策

### (1) 腐食

雨水であることから、金属材料の腐食のリスクは低いものの、タンク内面は防錆塗装を行うとともに、ほとんどの配管には耐食性に優れるステンレス系の材料を用いる。一部、炭素鋼管を使用しているものの高温配管用炭素鋼鋼管であり、十分な耐食性を有している。鋼管の他、配管を構成するポリエチレン配管、ポリ塩化ビニル、合成ゴムについても耐食性に優れていることを確認している。また、雨水RO濃縮水移送ラインの鋼管にはポリエチレンライニングを実施しており、耐食性を有している。

ROベッセルはFRP材、保安フィルタ容器、RO膜加圧ポンプ、脱塩器、デミナーはステンレス鋼、雨水RO濃縮水移送ラインフィルタユニットのフィルタ容器はゴムライニングを実施しており、耐食性を有していることから、RO膜ユニット、モバイルRO膜ユニット、雨水RO濃縮水ラインフィルタユニットについても、耐食性の問題はない。

雨水回収タンク移送ポンプ、中継タンク直送ポンプ、中継タンク移送ポンプ、モバイルRO膜装置供給ポンプ、RO膜装置供給ポンプについても、耐食性を有したステンレス材料を使用していることから、耐食性の問題はない。集水ピット抜出ポンプ、雨水RO濃縮水移送ラインフィルタユニット供給ポンプ、ろ過処理水移送ポンプについては、鋳鉄品を使用している。雨水であることから金属材料の腐食のリスクは低いものの、定期的な点検により腐食の状況を確認し、交換・手入れ等を実施する。

### (2) 熱による劣化

雨水の温度はほぼ常温のため、金属材料の劣化の懸念はない。また、高分子系の材料についても本装置の最高使用温度 $40^{\circ}\text{C}$ で最高使用圧力に耐えられる材料を用いる。

### (3)凍結

雨水を移送している過程では、水が流れているため凍結の恐れはない。雨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、雨水を移送している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、モバイルRO膜ユニット、RO膜ユニット、雨水RO濃縮水移送ラインフィルタユニット等のコンテナ内については、空調設備を設置し、0℃を下回らないようにして凍結防止を図る。雨水回収タンク移送ポンプ、中継タンク移送ポンプ、中継タンク直送ポンプ、2台のモバイルRO膜装置供給ポンプについては、凍結防止対策として、ポンプケーシング部に保温材を設置する。

### (4)生物汚染

雨水を移送している上では有意な微生物腐食等は発生しないと考えられる。

### (5)耐放射線性

雨水処理設備等にて取り扱う液体に含まれている放射性物質は100 Bq/cm<sup>3</sup>以下であることから、機器（電気・計装品含む）類および配管の耐放射線性は考慮する必要はない。

### (6)紫外線

屋外敷設箇所のポリエチレン管等には、紫外線による劣化を防止するための耐紫外線性を有する保温材等で覆う処置を実施する。また、供用期間中、保温材等の劣化を確認した場合には、必要に応じて補修を計画する。

### (7)長期停止中の措置

装置を長期停止する場合は、必要に応じてフラッシングを行い放射線量を低減するとともに、内部の水抜きを実施することで、腐食および凍結を防止する。

## 雨水処理設備等に係る確認事項

雨水処理設備等に係る主要な確認事項を表－ 1 ～ 1 2 に示す。雨水処理設備等にて取り扱う液体に含まれている放射性物質は  $100\text{Bq}/\text{cm}^3$  以下である。

なお、雨水処理設備等の主要設備であるモバイルRO膜装置、淡水化处理RO膜装置を構成する機器の一部は、製造から 10 年程度経過している汎用品であり、タンクを含め過去に使用履歴のある中古品により構成されている。このことから、本確認事項の通り最大限可能な範囲の確認を実施することにより、使用可能と判断する。

表－1 確認事項（RO膜，デミナー，脱塩器）※1

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
構造強度 ・耐震性	材料確認	材料証明書等により使用材料を確認する。	実施計画のとおりであること。
	外観確認	各部の外観を確認する。	有意な欠陥がないこと。
	据付確認	機器の据付状態について確認する。	実施計画のとおり据付されていること。
	耐圧・漏えい確認	確認圧力で保持した後，確認圧力に耐えていることを記録等により確認する。 耐圧確認終了後，耐圧部分からの漏えいの有無を確認する。	確認圧力に耐え，構造物の変形がないこと。 また，耐圧部から漏えいがないこと。
性能	運転性能確認	RO膜1基あたりの処理量を 通水する。 ただし，処理する水の水温により通水量が変化することから，必要に応じ換算した結果を確認する。	モバイルRO膜処理量 15m <sup>3</sup> /h およびRO膜処理量 15m <sup>3</sup> /h または 18 m <sup>3</sup> /h を通水できること。 また，異音，異臭，振動等の異常がないこと。 RO膜の処理により，放射性核種が低減されていること。

※1：雨水処理設備等に関わる主要な確認事項を確認するため，本施設の処理対象となる堰内雨水を用いた通水試験を実施した上で，使用前検査を受検する

表-2 確認事項

(雨水受入タンク, 処理水タンク, 雨水RO濃縮水受入タンク, ろ過処理水受入タンク, 雨水回収タンク※<sup>1</sup>, 中継タンク※<sup>2</sup>)

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
構造強度 ・耐震性	材料確認	使用材料を材料証明書により確認する。	実施計画に記載の材料が使用されていること。
	寸法確認	主要寸法(板厚, 内径, 高さ)を確認する。	実施計画の記載とおりにあること。
	外観確認	タンク本体(塗装状態含む)の外観を確認する。	有意な欠陥がないこと。
	据付確認	組立状態及び据付状態を確認する。	組立状態及び据付状態に異常がないこと。
	耐圧・漏えい確認	設計・建設規格に基づき耐圧・漏えい試験を行う。	各部からの有意な漏えいおよび水位の低下がないこと。

※1 : 本文 2.36.2.1.2(5)のタンク

※2 : 連結管を含む

表-3 確認事項  
(雨水回収タンク) ※1

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
構造強度 ・耐震性	材料確認	納品書等に添付されている図面, カタログ等又は材料証明書により使用材料を確認する。	実施計画のとおりであること。
	寸法確認	納品書等に添付されている図面, カタログ等により, 主要寸法を確認する。	実施計画のとおりであること。
	外観確認	各部の外観を確認する。	有意な欠陥がないこと。
	据付確認	据付位置について確認する。	実施計画のとおり据付されていること。
	耐圧・漏えい確認	確認圧力で保持した後, 確認圧力に耐えていることを記録等により確認する。 耐圧確認終了後, 耐圧部分からの漏えいの有無を確認する。	確認圧力に耐え, 構造物の変形がないこと。 また, 耐圧部から漏えいがないこと。

※1 : 本文 2.36.2.1.2(6)のタンク

表-4 確認事項

(モバイル RO 膜装置供給ポンプ※<sup>1</sup>, RO 膜装置供給ポンプ※<sup>1</sup>, 集水ピット抽出ポンプ※<sup>2</sup>, 雨水回収タンク移送ポンプ※<sup>1</sup>, 中継タンク直送ポンプ, 中継タンク移送ポンプ, 雨水 RO 濃縮水移送ラインフィルタユニット供給ポンプ※<sup>1</sup>, ろ過処理水移送ポンプ※<sup>1</sup>) ※<sup>3</sup>

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
構造強度 ・耐震性	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	機器の据付状態について確認する。	施工図等の通り施工・据付されていること。
	耐圧・漏えい確認	運転圧力で耐圧部分からの漏えいの有無を確認する。	耐圧部から漏えいがないこと。
性能	運転性能確認	通常運転時に性能確認を行う。	異音, 異臭, 異常振動等がないこと。

※<sup>1</sup> : タンク内部に設置されているものは, 耐圧・漏えい及び運転性能確認は可能な範囲で実施する。

※<sup>2</sup> : 集水ピット内部に設置されており, 耐圧・漏えい及び運転性能確認は可能な範囲で実施する。

※<sup>3</sup> : 雨水処理設備等に関わる主要な確認事項を確認するため, 本施設の処理対象となる堰内雨水を用いた通水試験を実施した上で, 使用前検査を受検する

表－5 確認事項（鋼管）※1

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
構造強度 ・耐震性	材料確認	実施計画に記載した主な材料について、材料証明書または納品書により確認する。	実施計画の記載とおりであること。
	寸法確認	実施計画に記載した主要寸法について、材料証明書または納品書により確認する。	実施計画の記載とおりであること。
	外観確認	各部の外観について、立会いまたは記録により確認する。	有意な欠陥がないこと。
	据付確認	機器が図面のとおり据付していることを立会いまたは記録により確認する。	図面のとおり施工・据付していること。
	耐圧・漏えい確認	最高使用圧力の 1.5 倍で一定時間保持後、同圧力に耐えていること、また、耐圧部からの漏えいがないことを立会いまたは記録により確認する。	最高使用圧力の 1.5 倍に耐え、かつ構造物の変形等がないこと。また、耐圧部から漏えいがないこと。
機能・性能	通水確認	通水ができることを立会いまたは記録により確認する。	通水ができること。

※1：雨水処理設備等に関わる主要な確認事項を確認するため、本施設の処理対象となる堰内雨水を用いた通水試験を実施した上で、使用前検査を受検する

表－6 確認事項（ポリエチレン管）※1

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
構造強度 ・耐震性	材料確認	実施計画に記載した材料について、製品検査成績書により確認する。	実施計画の記載とおりであること。
	寸法確認	実施計画に記載した主要寸法（外径相当）について、製品検査成績書により確認する。	実施計画の記載とおりであること。
	外観確認	各部の外観について、立会いまたは記録により確認する。	有意な欠陥がないこと。
	据付確認	機器が図面のとおりに据付ていることを立会いまたは記録により確認する。	図面のとおり施工・据付ていること。
	耐圧・漏えい確認	製品の最高使用圧力以上で一定時間保持後、同圧力に耐えていること、また、耐圧部からの漏えいがないことを立会いまたは記録により確認する。	製品の最高使用圧力に耐え、かつ構造物の変形等がないこと。また、耐圧部から漏えいがないこと。
機能・性能	通水確認	通水ができることを立会いまたは記録により確認する。	通水ができること。

※1：雨水処理設備等に関わる主要な確認事項を確認するため、本施設の処理対象となる堰内雨水を用いた通水試験を実施した上で、使用前検査を受検する

表-7 確認事項（ポリ塩化ビニル管）※1

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
構造強度 ・耐震性	材料確認	納品書等に添付されている図面，カタログ等により使用材料を確認する。	確認書類に示される使用材料が，実施計画の通りであること。
	寸法確認	納品書等に添付されている図面，カタログ等により確認する。	確認書類に示される寸法が，実施計画の通りであること。
	外観確認	各部の外観を確認する。	有意な欠陥がないこと。
	耐圧・ 漏えい確認	定格運転で耐圧部分からの漏えいの有無を確認する。 定格運転： モバイルRO膜ユニットRO膜処理量 15 m <sup>3</sup> /h およびRO膜ユニットRO膜処理量 18m <sup>3</sup> /h ただし，処理する水の水温により通水量が変化することから，換算した結果を確認する。	耐圧部から漏えいがないこと。

※1：雨水処理設備等に関わる主要な確認事項を確認するため，本施設の処理対象となる堰内雨水を用いた通水試験を実施した上で，使用前検査を受検する

表－8 確認事項（合成ゴム管）※1

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
構造強度 ・耐震性	材料確認	実施計画に記載した材料について、製品検査成績書により確認する。	実施計画の記載とおりであること。
	寸法確認	実施計画に記載した主要寸法（外径相当）について、製品検査成績書により確認する。	実施計画の記載とおりであること。
	外観確認	各部の外観について、立会いまたは記録により確認する。	有意な欠陥がないこと。
	据付確認	機器が図面のとおり据付していることを立会いまたは記録により確認する。	図面のとおり施工・据付していること。
	耐圧・漏えい確認	製品の最高使用圧力の1.5倍で一定時間保持後、同圧力に耐えていること、また、耐圧部からの漏えいがないことを立会いまたは記録により確認する。	製品の最高使用圧力の1.5倍に耐え、かつ構造物の変形等がないこと。また、耐圧部から漏えいがないこと。
機能・性能	通水確認	通水ができることを立会いまたは記録により確認する。	通水ができること。

※1：雨水処理設備等に関わる主要な確認事項を確認するため、本施設の処理対象となる堰内雨水を用いた通水試験を実施した上で、使用前検査を受検する。

表－9 確認事項（堰※1，漏えい検知器）

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
漏えい防止	寸法確認	実施計画に記載されている堰の主要寸法を確認する。	実施計画のとおりであること。
	外観確認	各部の外観を確認する。	有意な欠陥がないこと。
	据付確認	堰，漏えい検知器の据付位置，据付状態について確認する。	実施計画のとおり据付されていること。
性能	機能確認	堰の外観を確認する。 漏えい検知器に漏えい水を模擬し検出器の動作状況を確認する。	堰に有意な欠陥がないこと。 水の漏えいが検知でき，警報ランプが点灯表示されること

※1：添付資料－4 表-1, 表-2 のユニット漏えい拡大防止堰

表－10 確認事項（伸縮継手）※1

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
構造強度 ・耐震性	材料確認	実施計画に記載した主な材料について、材料証明書または納品書により確認する。	実施計画の記載とおりであること。
	寸法確認	実施計画に記載した主要寸法について、材料証明書または納品書により確認する。	実施計画の記載とおりであること。
	外観確認	各部の外観について、立会いまたは記録により確認する。	有意な欠陥がないこと。
	据付確認	機器が図面のとおり据付していることを立会いまたは記録により確認する。	図面のとおり施工・据付していること。
	耐圧・漏えい確認	製品の最高使用圧力の1.5倍で一定時間保持後、同圧力に耐えていること、また、耐圧部からの漏えいがないことを立会いまたは記録により確認する。※2	製品の最高使用圧力の1.5倍に耐え、かつ構造物の変形等がないこと。また、耐圧部から漏えいがないこと。
機能・性能	通水ができることを立会いまたは記録により確認する。	通水ができること。	

※1：雨水処理設備等に関わる主要な確認事項を確認するため、本施設の処理対象となる堰内雨水を用いた通水試験を実施した上で、使用前検査を受検する。

※2：集水ピット内部に設置されており、耐圧・漏えい確認は可能な範囲で実施する。

表-11 確認事項（堰<sup>※1</sup>その他の設備）

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
構造強度 ・耐震性	寸法確認 <sup>※2</sup>	基礎外周堰の高さを確認する。	実施計画の記載とおりであること。
	据付確認	タンク基礎の不陸について確認する。	異常な不陸がないこと。
	外観確認	基礎外周堰の外観を確認する。	有意な欠陥がないこと。
	地盤支持力確認	支持力試験にてタンク基礎の地盤支持力を確認する。	必要な支持力を有していること。

※1：実施計画の変更認可（2018年5月）から新設する範囲の2.36.2.1.1(8),(9),(10),(11)および2.36.2.1.2(5)のタンク堰。

※2：寸法確認の対象となる各タンク設置エリアの基礎外周堰高さを別表-1に示す。

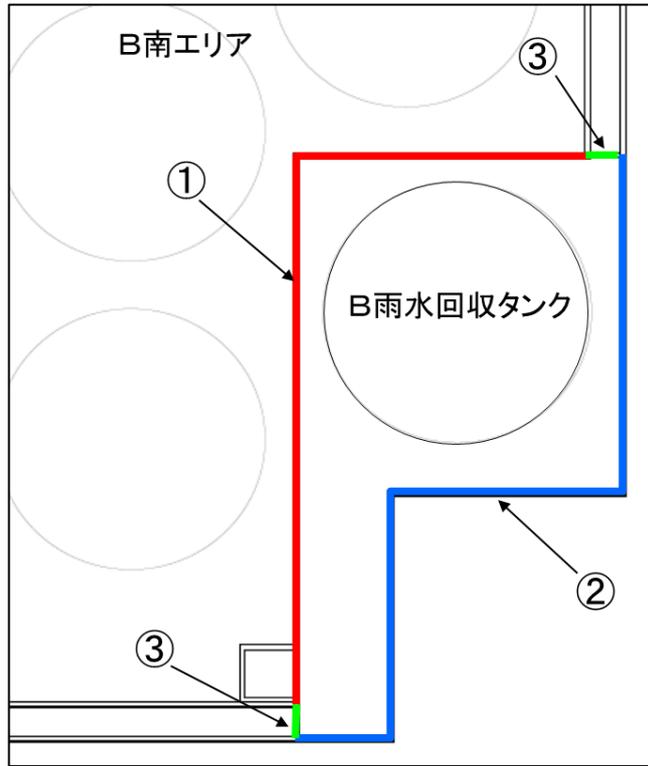
別表-1 各タンク設置エリアの基礎外周堰の高さ

タンク名称	基礎外周堰高さ (mm)
H6（I）雨水回収タンク	1080以上
B雨水回収タンク <sup>※3</sup>	① 1917以上 ② 1700以上 1917未満 ③ 1500以上 1700未満
J2, J3雨水回収タンク	1000 ±50
モバイルRO膜装置雨水受入タンク	1000 ±50
モバイルRO膜装置処理水タンク <sup>※4</sup>	① 959以上 ② 870以上 959未満 ③ 770以上 870未満
雨水RO濃縮水受入タンク ろ過処理水受入タンク	998以上

※3：別図-1参照

※4：別図-2参照

別図-1 B雨水回収タンク堰詳細図



別図-2 モバイルRO膜装置処理水タンク堰詳細図

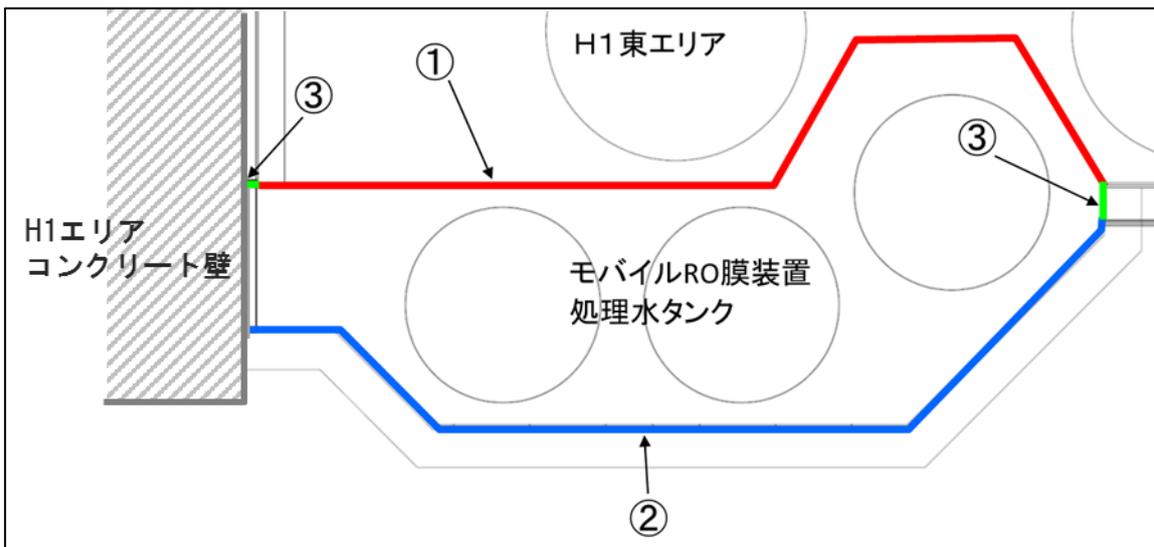


表-12 確認事項（雨水RO濃縮水移送ラインフィルタ容器）

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
構造強度 ・耐震性	材料確認	使用材料を材料証明書により確認する。	実施計画に記載の材料が使用されていること。
	寸法確認	主要寸法（板厚, 内径, 高さ）を確認する。	実施計画の記載とおりにあること。
	外観確認	容器本体（塗装状態含む）の外観を確認する。	有意な欠陥がないこと。
	据付確認	組立状態及び据付状態を確認する。	組立状態及び据付状態に異常がないこと。
	耐圧・漏えい確認	最高使用圧力の1.5倍で一定時間保持後, 同圧力に耐えていること, また, 耐圧部からの漏えいがないことを立会いまたは記録により確認する。	最高使用圧力の1.5倍に耐え, かつ構造物の変形等がないこと。また, 耐圧部から漏えいがないこと。

## 雨水処理設備等の先行運用について

雨水処理設備等は、汚染水タンク堰内に溜まった雨水を雨水回収タンクに回収した以降、その放射能濃度が排水基準を上回るものについて、モバイルRO膜装置（以下『モバイルRO』という）、淡水化处理RO膜装置（以下『淡水化RO』という）に移送し、処理する設備である。

タンク増設の際には、タンク設置後に仮堰でかつ雨水抑制用の堰カバーも無い状態で、タンク・堰の運用を開始している。このため、雨水の溢水を回避するためにタンク設置に合わせて短期で移送ラインを設置し、運用を開始しなければならない状況である。また、タンク設置やタンク解体、撤去との干渉を回避するために、随時移設、撤去が必要となる。

このような状況を鑑み、雨水の溢水、汚染水タンク漏えい検知性の低下、タンク漏えい時の堰からの溢水等のリスクを低減するため、雨水処理設備等の設備が完成するまでの間は、その一部および一時的な設備を用いた運用（以下、「先行運用」という）を行うこととする。また、先行運用においても、雨水処理設備等で扱う液体の放射能濃度は 100Bq/cm<sup>3</sup> 以下となるよう管理する。

なお、一時的な設備については事業者の自主管理として運用を行う。

## 1. 雨水処理設備等の設備概要

本格運用時と先行運用時の設備の相違を表1に示す。

集水ピット抜出ポンプから雨水回収タンクを経由し、集合ヘッダーまたは中継タンク入口ヘッダーまでのポンプ及び移送配管（以下『雨水移送ライン』という）について先行運用を行う。タンク解体・撤去を実施する堰エリアについても、タンクの撤去が完了するまでの間は、設備の一部および一時的な設備を用いた同様の運用を実施する。

それぞれの設備の設置完了目途については、表2の通りである。なお、今後のタンク増設、リプレイスに伴う設計変更または新設する範囲については、タンクエリアの設置完了後1年以内目途に設備を設置する。

## 2. 先行運用時における具体的な安全確保策

先行運用時は、漏えいの早期検知、拡大防止の観点から、以下の事項について遵守する。

- ・ タンクへの雨水移送時には、移送前後でタンク水位の変動を確認し移送されていることを確実にすると共に、運転操作手順書により別途定める水位以下で運用を行う。
- ・ また、各タンクの水位をパトロールにて確認すると共に、順次、遠隔で水位監視可能な設備に切り替えていく。
- ・ 移送配管については、現場監視の下で移送作業を行う。合成ゴム管においては使用の都度、全てのラインで移送中に巡視を行う。また排水路に直接流れ込む恐れのある箇所については、側溝から離隔あるいは受け等の対策を図る。対策を講じることができない箇所については、監視人を配置した上で移送を実施する。
- ・ 移送配管のうち合成ゴム管については、ポリエチレン管に取替をするまで定期点検を実施する。また、点検結果に基づき対策を実施する。

表1 雨水処理設備等における本格運用および先行運用の相違

設備		主要仕様	本格運用	先行運用
雨水移送 ライン	ポンプ	集水ピット抽出ポンプ	本設ポンプ	仮設ポンプ
		雨水回収タンク移送ポンプ		仮設水中ポンプ
	配管	⑦集水ピット抽出ポンプから 雨水回収タンクまたは中継タンク 入口ヘッダーまで	ポリエチレン管, 鋼管, 伸縮継手	ポリエチレン管 合成ゴム管 鋼管
		⑧雨水回収タンクから集合ヘッ ダーまたは中継タンク入口ヘッ ダーまで	ポリエチレン管, 鋼管	合成ゴム管 鋼管 ポリエチレン管

表2 設備の設置完了目途

設備	設置完了目途	
雨水移送ライン	実施計画の変更認可 (2018年5月) 範囲	設置完了
	実施計画の変更認可 (2018年5月) から 設計変更または新設する範囲	設置完了
	実施計画の変更認可 (2019年7月) から 設計変更または新設する範囲	タンクエリア設置完了後1年以内目途
	実施計画の変更認可 (2020年7月) から 設計変更または新設する範囲	タンクエリア設置完了後1年以内目途

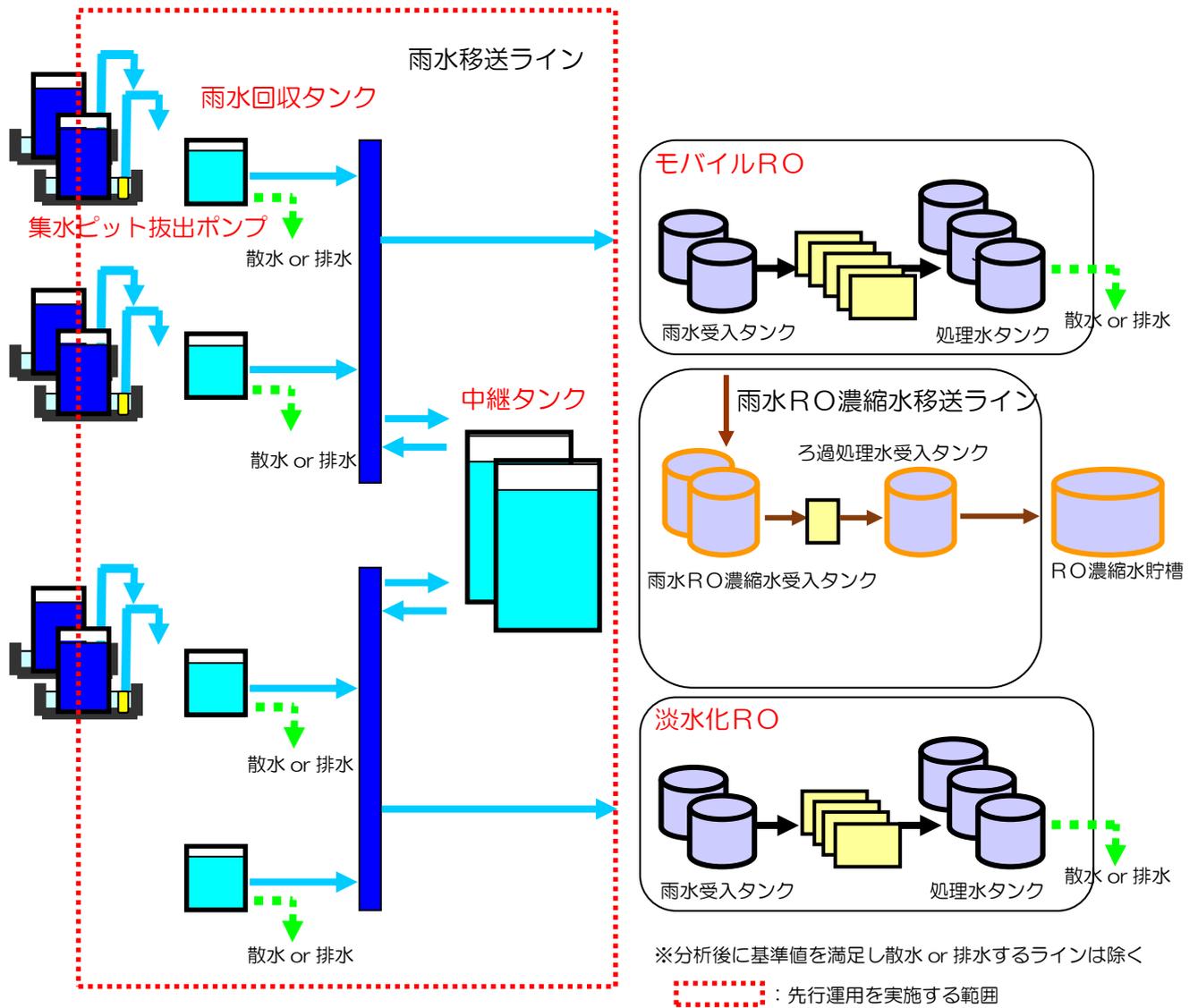


図1 雨水処理設備等の概要図

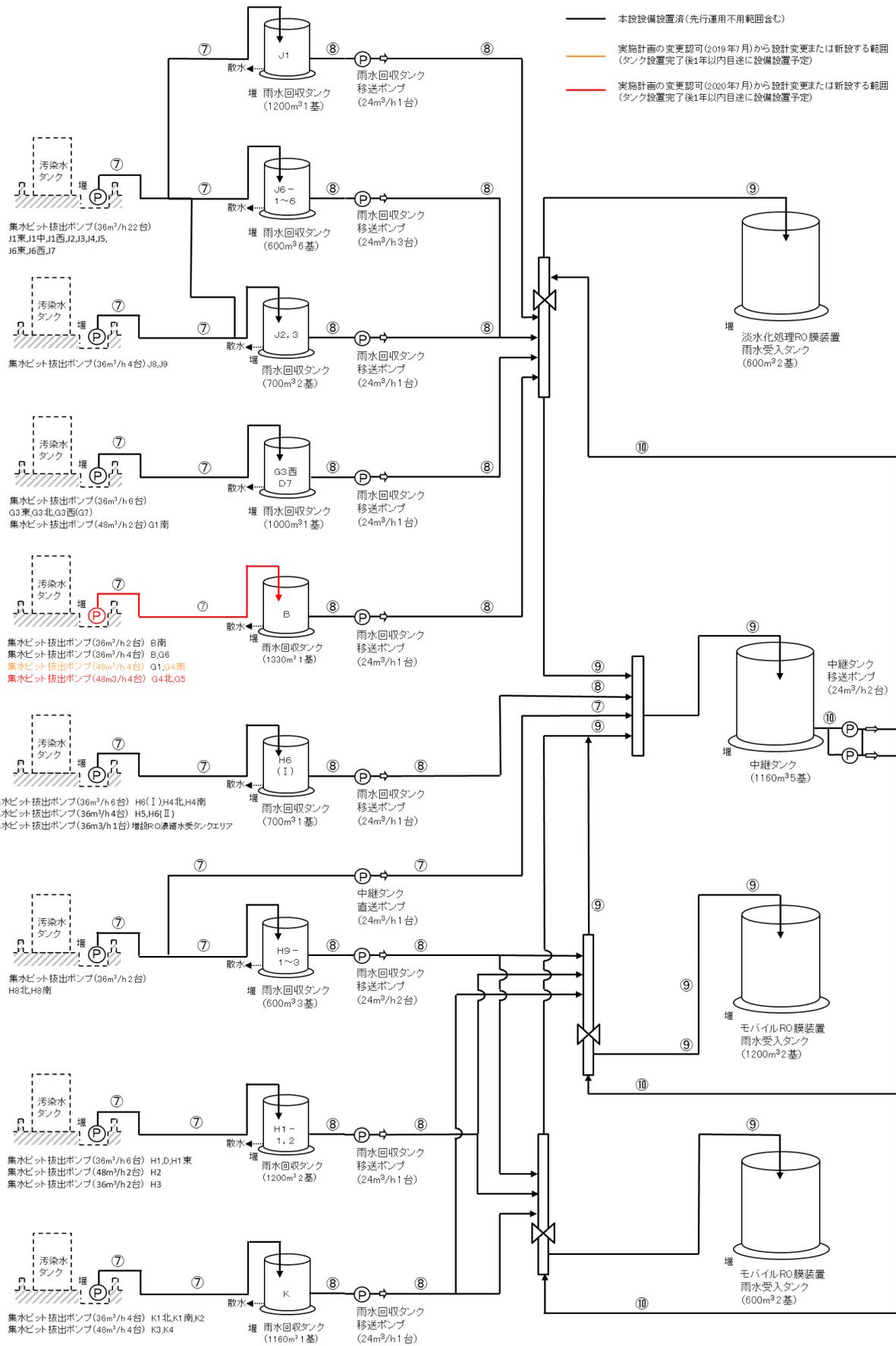


図2 雨水移送ラインの設置範囲図

(先行運用の例)

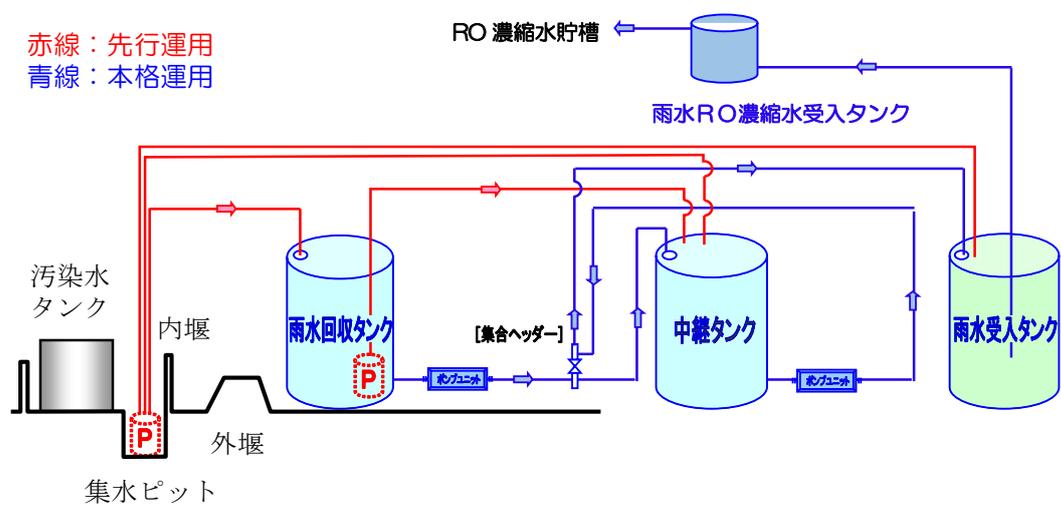


図3 雨水処理設備等の先行運用例

## 5 放射性物質分析・研究施設に係る補足説明

### 5.1 放射性物質分析・研究施設における保安管理体制及び保安管理について

#### 5.1.1 放射性物質分析・研究施設における保安管理体制について

放射性物質分析・研究施設は、福島第一原子力発電所で発生する瓦礫等の性状を把握することにより、廃棄物を安全に処理・処分するための研究開発を目的に国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構（以下「JAEA」という）が運営し分析・試験を行う。一方、保安管理に関しては、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」第64条の2に基づく特定原子力施設として東京電力の統括管理のもと JAEA が実施する。

#### 5.1.2 放射性物質分析・研究施設における保安管理について

放射性物質分析・研究施設の保安管理においては、東京電力が実施計画を遵守するために必要な要求事項を JAEA に示し、JAEA は要求事項を満足するための具体的な管理手順を定めて運用する。また、緊急時の役割分担及び連絡体制をあらかじめ明確にして緊急事態の拡大防止・収束に務める。

なお、東京電力は JAEA による保安活動について管理手順の確認や運用状況の定期的な確認、不適合管理の確認等を通じて管理・監督する。

別冊 1 4

雨水処理設備等に係わる補足説明

I 雨水処理設備等の構造強度・耐震性に係る補足説明

1. 雨水処理設備および雨水RO濃縮水移送ラインフィルタユニット

1.1 耐震性評価

1.1.1 転倒評価

1.1.1.1 設計条件

(1) 転倒評価

	重力加速度	水平方向設計震度
モバイルRO膜装置	$g=9.80$	$C_H=0.36$
淡水化処理RO膜装置	$g=9.80$	$C_H=0.36$
雨水RO濃縮水移送 ラインフィルタユニット	$g=9.80$	$C_H=0.36$

(2) 基礎ボルトの強度評価

	重力加速度	水平方向設計震度	垂直方向設計震度
モバイルRO膜装置	$g=9.80$	$C_H=0.36$	-
淡水化処理RO膜装置	$g=9.80$	$C_H=0.36$	-
雨水RO濃縮水移送 ラインフィルタユニット	$g=9.80$	$C_H=0.36$	-

1.1.1.2 機器要目

(1) 転倒評価

	機器質量 $m$ (kg)	据付面からの重心 までの距離 $H$ (m)	転倒支点から機器 重心までの距離 $L$ (m)
モバイルRO膜装置			
淡水化処理RO膜装置			
雨水RO濃縮水移送 ラインフィルタユニット			

(2) 基礎ボルトの強度評価

	機器質量 m (kg)	据付面からの重心 までの距離 H (m)	基礎ボルト間の水平方向距離 L (m)	重心と基礎ボルト間の水平方向距離 L <sub>1</sub> (m)	引張力の作用する基礎ボルトの評価本数 n <sub>f</sub> (本)	基礎ボルトの本数 n (本)	基礎ボルトの軸断面積 A <sub>b</sub> (mm <sup>2</sup> )
モバイルRO膜ユニット	■	■	■	■	1	1	■
淡水化处理RO膜ユニット	■	■	■	■	1	1	■
雨水RO濃縮水移送ラインフィルタ1	■	■	■	■	1	1	■
雨水RO濃縮水移送ラインフィルタ2	■	■	■	■	1	1	■

2. タンク

2.1 構造強度評価

2.1.1 設計条件

(1) 板厚評価

		水頭 H(m)	液体の比重 $\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	長手継手 の効率 $\eta$	最高使用 温度にお ける材料 の許容引 張応力 S(MPa)	胴の内径 Di(m)
モバイルRO膜装置 雨水受入タンク						
モバイルRO膜装置 処理水タンク						
淡水化処理RO膜装置 雨水受入タンク						
淡水化処理RO膜装置 処理水タンク						
雨水RO濃縮水受入タンク						
ろ過処理水受入タンク						
雨水回収 タンク	H9-1~3					
	J6-1~6					
	H6(I), J2, J3					
	G3 西-D7					
	K					
	H1-1, H1-2, J1					
	B					
中継タンク						

## 2.2 耐震性評価

### 2.2.1 転倒評価

#### 2.2.1.1 設計条件

##### (1) 転倒評価

	重力加速度	水平方向設計震度
モバイルRO膜装置 雨水受入タンク	$g=9.80$	$C_H=0.36$
モバイルRO膜装置 処理水タンク	$g=9.80$	$C_H=0.36$
淡水化处理RO膜装置 雨水受入タンク	$g=9.80$	$C_H=0.36$
淡水化处理RO膜装置 処理水タンク	$g=9.80$	$C_H=0.36$
雨水RO濃縮水受入タンク	$g=9.80$	$C_H=0.36$
ろ過処理水受入タンク	$g=9.80$	$C_H=0.36$
雨水回収タンク	$g=9.80$	$C_H=0.36$
中継タンク	$g=9.80$	$C_H=0.36$

2.2.1.2 機器要目

(1) 転倒評価

		機器質量 m (k g)	据付面からの重心 までの距離 H (m)	転倒支点から機器 重心までの距離 L (m)
モバイルRO膜装置 雨水受入タンク				
モバイルRO膜装置 処理水タンク				
淡水化処理RO膜装置 雨水受入タンク				
淡水化処理RO膜装置 処理水タンク				
雨水RO濃縮水受入タンク				
ろ過処理水受入タンク				
雨水回収 タンク	H9-1~3			
	J6-1~6			
	H6(1), J2, J3			
	G3 西-D7			
	K			
	H1-1, H1-2, J1			
	B			
中継タンク				

3. 配管

3.1 構造強度評価

3.1.1 配管（鋼管）

3.1.1.1 設計条件

(1) 板厚評価

	最高使用温度における材料の 許容引張応力 S (MPa)	長手継手の 効率 $\eta$	管の外径 D <sub>0</sub> (mm)	最高使用 圧力 P (MPa)
配管 1				0.5
配管 2				0.5
配管 3				1.35
配管 4				0.5
配管 5				1.35
配管 6				0.5
配管 7				1.35
配管 8				0.5
配管 9				1.0
配管 10				0.5
配管 11				0.5
配管 12				0.5
配管 13				0.5
配管 14				0.5
配管 15				0.5
配管 16 設備の設置計画を中止したため削除				
配管 17				1.5
配管 18				1.5
配管 19				1.5
配管 20				0.5
配管 21				0.5
配管 22				0.5
配管 23				0.5
配管 24				0.5
配管 25				0.5
配管 26				0.5
配管 27				0.74
配管 28				0.74
配管 29				0.74
配管 30				0.74
配管 31				0.5
配管 32				0.98
配管 33				0.98
配管 34				0.98
配管 35				0.98

### 3.2 耐震性評価

#### 3.2.1 配管

##### 3.2.1.1 計算条件

(1) 評価条件として配管は、配管軸直角 2 方向拘束サポートにて支持される両端単純支持のはりモデル（図-1）とする。

次に、当該設備における主配管（鋼管）について、各種条件を表-1に示す。表-1より管軸方向については、サポート設置フロアの水平震度 0.36 が鉄と鉄の静止摩擦係数 0.52 より小さいことから、地震により管軸方向は動かないものと仮定する。

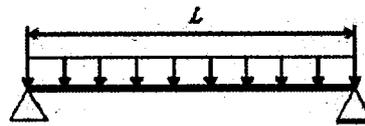


図-1 等分布荷重 両端単純支持はりモデル

表-1 配管系における各種条件

評価 機器	配管 クラス	耐震 クラス	設計 温度 (°C)	口径	Sch.	材質	設計 圧力 (MPa)	配管 支持間隔 (m)
配管 1	クラス 3 相当	B クラス 相当	40	25A	10S	SUS304TP	0.5	4.1
配管 2				40A	10S	SUS304TP	0.5	4.7
配管 3				40A	20S	SUS304TP	1.35	4.8
配管 4				50A	10S	SUS304TP	0.5	5.1
配管 5				50A	20S	SUS304TP	1.35	5.3
配管 6				65A	10S	SUS304TP	0.5	5.6
配管 7				65A	20S	SUS304TP	1.35	5.8
配管 8				80A	10S	SUS304TP	0.5	5.9
配管 9				80A	20S	SUS304TP	1.0	6.2
配管 10				100A	10S	SUS304TP	0.5	6.3
配管 11				50A	80	STPT370	0.5	5.5
配管 12				100A	40	STPT370	0.5	7.2
配管 13				50A	40	STPT370	0.5	5.4
配管 14				80A	20S	SUS316LTP	0.5	6.2
配管 15				65A	20S	SUS316LTP	0.5	5.7
配管 16 設備の設置計画を中止したため削除								
配管 17	クラス 3 相当	B クラス 相当	40	65A	20S	SUS316LTP	1.5	5.7
配管 18				65A	80	SUS316LTP	1.5	6.2
配管 19				50A	80	SUS316LTP	1.5	5.5
配管 20				40A	80	SUS304TP	0.5	5.0
配管 21				50A	80	SUS304TP	0.5	5.5
配管 22				50A	20S	SUS304TP	0.5	5.3
配管 23				50A	40	SUS304TP	0.5	5.3
配管 24				80A	20S	SUS304TP	0.5	6.2
配管 25				80A	40	SUS304TP	0.5	6.5
配管 26				100A	40	SUS304TP	0.5	7.2
配管 27				80A	40	SUS304TP	0.74	6.5
配管 28				100A	40	SUS304TP	0.74	7.2
配管 29				150A	40	SUS304TP	0.74	8.4
配管 30				200A	40	SUS304TP	0.74	9.4
配管 31				150A	40	SUS304TP	0.5	8.4
配管 32				65A	40	STPG370	0.98	6.1
配管 33				80A	40	STPG370	0.98	6.5
配管 34				50A	80	STPT410	0.98	5.5
配管 35				80A	40	STPT410	0.98	6.5

### 3.2.2 ポンプ

#### 3.2.2.1 設計条件

##### 基礎ボルトの強度評価

	重力加速度	水平方向 設計震度	垂直方向 設計震度	振動による震度
雨水回収タンク 移送ポンプ	$g=9.80$	$C_H=0.36$	—	$C_P=0.17$
中継タンク 移送ポンプ	$g=9.80$	$C_H=0.36$	—	$C_P=0.17$
中継タンク 直送ポンプ	$g=9.80$	$C_H=0.36$	—	$C_P=0.17$
モバイルRO膜 装置供給ポンプ	$g=9.80$	$C_H=0.36$	—	$C_P=0.17$

#### 3.2.2.2 機器要目

##### (1) 基礎ボルトの強度評価

	機器質量 $m$ (kg)	据付面 からの 重心ま での距 離 $H$ (m)	基礎ボ ルト間 の水平 方向距 離 $L$ (m)	重心と基 礎ボルト 間の水平 方向距離 $L_1$ (m)	引張力の 作用する 基礎ボルト の評価 本数 $n_f$ (本)	基礎ボ ルトの 本数 $n$ (本)	基礎ボ ルトの 軸断面 積 $A_b$ ( $\text{mm}^2$ )
雨水回収タンク 移送ポンプ	■	■	■	■	■	■	■
中継タンク 移送ポンプ	■	■	■	■	■	■	■
中継タンク 直送ポンプ	■	■	■	■	■	■	■
モバイルRO膜 装置供給ポンプ	■	■	■	■	■	■	■

## II 雨水処理設備等の寸法許容範囲について

### 1. 設備仕様

#### 1.1 雨水回収タンク

##### (1) B

	主要寸法[mm]	寸法許容範囲
内径	11,000	JSMEによる公差(1.0%)*1
胴板厚さ	15.0	メーカー基準(+1.60mm, -1.20mm)
底板厚さ	12.0	メーカー基準(+1.60mm, -1.20mm)
高さ	14,900	メーカー基準(±10mm)

##### (2) J 2, J 3

	主要寸法[mm]	寸法許容範囲
内径	9,000	JSMEによる公差(1.0%)*1
胴板厚さ	12.0	メーカー基準(±0.65mm)
底板厚さ	12.0	メーカー基準(±0.65mm)
高さ	12,012	メーカー基準(±5mm)

##### (3) H 6 (I)

	主要寸法[mm]	寸法許容範囲
内径	9,000	JSMEによる公差(1.0%)*1
胴板厚さ	12.0	メーカー基準(±0.65mm)
底板厚さ	12.0	メーカー基準(±0.65mm)
高さ	12,012	メーカー基準(±5mm)

#### 1.2 雨水受入タンク

##### (1) モバイルRO膜装置雨水受入タンク 溶接型

	主要寸法[mm]	寸法許容範囲
内径	12,000	JSMEによる公差(1.0%)*1
胴板厚さ	12.0	メーカー基準(±0.65mm)
底板厚さ	12.0	メーカー基準(±0.65mm)
高さ	12,012	メーカー基準(±5mm)

\* 1 最大内径と最小内径との差が当該断面の呼び内径の1%以下

### 1.3 処理水タンク

#### (1) モバイルRO膜装置処理水タンク 溶接型

	主要寸法[mm]	寸法許容範囲
内径	9,000	JSMEによる公差(1.0%)*1
胴板厚さ	12.0	メーカー基準(±0.65mm)
底板厚さ	12.0	メーカー基準(±0.65mm)
高さ	12,012	メーカー基準(±5mm)

### 1.4 雨水RO濃縮水受入タンク

	主要寸法[mm]	寸法許容範囲
内径	2,500	JSMEによる公差(1.0%)*1
胴板厚さ	9.0	メーカー基準(+0.9mm, -2.4mm)
底板厚さ	12.0	メーカー基準(+1.0mm, -2.5mm)
高さ	4,074	メーカー基準(±27mm)

### 1.5 ろ過処理水受入タンク

	主要寸法[mm]	寸法許容範囲
内径	2,500	JSMEによる公差(1.0%)*1
胴板厚さ	9.0	メーカー基準(+0.9mm, -2.4mm)
底板厚さ	12.0	メーカー基準(+1.0mm, -2.5mm)
高さ	2,574	メーカー基準(±27mm)

### 1.6 雨水RO濃縮水移送ラインフィルタ容器

	主要寸法[mm]	寸法許容範囲
内径	750	JSMEによる公差(1.0%)*1
胴板厚さ	9.0	メーカー基準(+0.8mm, -2.4mm)
鏡板厚さ	12.0	メーカー基準(+2.6mm, -3.5mm)
高さ	941	メーカー基準(+25.3mm, -19.6mm)

\*1 最大内径と最小内径との差が当該断面の呼び内径の1%以下

Ⅲ 雨水処理設備等の耐圧検査条件について

1. 耐圧検査条件

検査範囲		最高使用 圧力 (MPa)	耐圧検査圧力 漏えい検査圧力 (MPa)	耐圧検査保持 時間 (分)	水圧・気 圧の区分
主要配管	鋼管	0.5	0.75	10	水圧
		0.74	1.11		
		0.98	1.47		
	鋼管 (伸縮継 手)	0.74	1.50	10	水圧
	ポリエチレン管	0.5	1.0	60	水圧
		0.74			
合成ゴム管	0.98	1.47	10	水圧	
雨水受入タンク		静水頭	静水頭	10	水圧
処理水タンク					
雨水RO濃縮水受入タンク					
ろ過処理水受入タンク					
雨水回収タンク					
雨水RO濃縮水移送ライン フィルタ容器		0.98	1.47	10	水圧