

(別冊 1 - 3 6)

再処理施設に関する設計及び工事の計画

(プルトニウム転換技術開発施設 (PCDF) 管理棟駐車場における
事故対処設備の設置工事)

その他再処理設備の附属施設（その20）
その他の主要な事項

目 次

	頁
1. 変更の概要	1
2. 準拠すべき法令、基準及び規格	2
3. 設計の基本方針	3
4. 設計条件及び仕様	4
5. 工事の方法	8
6. 工事の工程	14

別 図 一 覧

- 別図-1 PCDF 管理棟駐車場の配置及び申請範囲
- 別図-2-1 地下式貯油槽躯体 平面図
- 別図-2-2 地下式貯油槽躯体 伏図（基礎底版、壁）
- 別図-2-3 地下式貯油槽躯体 伏図（頂版）
- 別図-2-4 地下式貯油槽躯体 断面図
- 別図-2-5 地下式貯油槽躯体 断面リスト（壁）
- 別図-2-6 地下式貯油槽躯体 断面リスト（基礎底版、頂版）
- 別図-2-7 地下式貯油槽躯体設置工事フロー図
- 別図-3-1 地下式貯油槽 構造図
- 別図-3-2 地下式貯油槽設置工事フロー図
- 別図-4-1 接続端子盤 構造図
- 別図-4-2 接続端子盤設置工事フロー図

表 一 覧

- 表-1-1 設計条件
- 表-1-2 設計仕様
- 表-1-3 鉄筋の種類
- 表-1-4 鉄筋の定着及び継手の長さ
- 表-1-5 鉄筋と型枠とのかぶり厚さ
- 表-1-6 型枠の寸法許容差
- 表-1-7 コンクリートの強度表
- 表-2-1 設計条件
- 表-2-2 設計仕様
- 表-2-3 外形寸法の許容差
- 表-3-1 設計条件
- 表-3-2 設計仕様
- 表-4 PCDF 管理棟駐車場における事故対処設備の設置に係る工事工程表

1. 変更の概要

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構法（平成 16 年法律第 155 号）附則第 18 条第 1 項に基づき、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和 32 年法律第 166 号）第 44 条第 1 項の指定があったものとみなされた再処理施設について、平成 30 年 6 月 13 日付け原規規発第 1806132 号をもって認可を受け、令和 3 年 6 月 30 日付け原規規発第 21063018 号をもって変更の認可を受けた核燃料サイクル工学研究所の再処理施設の廃止措置計画について、変更認可の申請を行う。

事故対処設備は、廃止措置計画用設計津波により浸水しない高台にあるプルトニウム転換技術開発施設（PCDF）管理棟駐車場（以下「PCDF 管理棟駐車場」という。）及び南東地区に保管することを定めている。

PCDF 管理棟駐車場の地盤については、地盤改良を行い廃止措置計画用設計地震動（以下「設計地震動」という。）に耐え得るものとして整備する（令和 3 年 6 月 29 日（令 03 原機（再）009）にて申請）。

今回、事故対処設備である地下式貯油槽及び接続端子盤並びに地下式貯油槽躯体を PCDF 管理棟駐車場に設置する。

2. 準拠すべき法令、基準及び規格

「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」(昭和 32 年法律第 166 号)

「再処理施設の技術基準に関する規則」(令和 2 年原子力規制委員会規則第 9 号)

「再処理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」

(平成 25 年原子力規制委員会規則第 27 号)

「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」

(平成 25 年原子力規制委員会規則第 5 号)

「消防法」(昭和 23 年法律第 186 号)

「原子力発電所耐震設計技術指針 (JEAG4601)」(日本電気協会)

「原子力発電所耐震設計技術規程 (JEAC4601)」(日本電気協会)

「発電用原子力設備規格 (JSME)」(日本機械学会)

「日本産業規格 (JIS)」

「日本電機工業会標準規格 (JEM)」(日本電機工業会)

「電気規格調査会標準規格 (JEC)」(電気学会)

「道路橋示方書・同解説」(日本道路協会)

「道路土工」(日本道路協会)

「コンクリート標準示方書」(土木学会)

「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震設計に関する安全性照査マニュアル」

(土木学会 原子力土木委員会)

「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル」

(土木学会 原子力土木委員会)

「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針〈照査例〉」

(土木学会 原子力土木委員会)

「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」(原子力規制委員会)

「建築物荷重指針・同解説」(日本建築学会)

3. 設計の基本方針

PCDF 管理棟駐車場に設置(別図-1 参照)する地下式貯油槽躯体、地下式貯油槽は、設計地震動によりそれらの機能が失われないように設置する。また、接続端子盤は、設計地震動及び廃止措置計画用設計竜巻(以下「設計竜巻」という。)によりそれらの機能が失われないように設置する。

4. 設計条件及び仕様

4.1 地下式貯油槽躯体

(1) 設計条件

表-1-1 設計条件

名 称	地下式貯油槽躯体
耐震重要度分類	—※ ※設計地震動に対して地下式貯油槽の躯体としての機能が損なわれないもの。
構 造	鉄筋コンクリート造

(2) 仕様

地下式貯油槽躯体の設置のため、以下に基づき施工を行う。

表-1-2 設計仕様

項 目	仕 様
地下式貯油槽躯体	鉄筋 : SD345 (JIS G 3112) コンクリート : 普通コンクリート (JIS A 5308)
図	別図-1、別図-2-1～別図-2-7

表-1-3 鉄筋の種類

部材	材料	備考
鉄筋	SD345 (D19, D22, D25)	JIS G 3112

表-1-4 鉄筋の定着及び継手の長さ

鉄筋の種類	定着及び継手の長さ	備考
SD345	32d	道路橋示方書

表-1-5 鉄筋と型枠とのかぶり厚さ

部位	かぶり厚さ (mm)	備考
地中部	70	道路土工

表-1-6 型枠の寸法許容差

項目	許容差 (mm)	備考
基礎底版・頂版・壁の 断面寸法	0～+50	コンクリート 標準示方書

表-1-7 コンクリートの強度表

項目	設計基準強度 (N/mm ²)	備考
普通コンクリート	24	コンクリート 標準示方書

4.2 地下式貯油槽

(1) 設計条件

表-2-1 設計条件

名 称	地下式貯油槽
耐震重要度分類	—※ ※設計地震動に対して燃料を保管する容器としての機能が損なわれないもの。
構 造	鋼製横置円筒形

(2) 仕様

地下式貯油槽の設置のため、以下に基づき施工を行う。

表-2-2 設計仕様

項 目	仕 様
地下式貯油槽	胴板 : SUS304 相当 脚 : SUS304 相当 内径 : 2,400 mm×全長 (内寸) : 10,136 mm、板厚 : 16 mm ボルト : M30×8 本/箇所×5 箇所 (SUS316 相当)
図	別図-1、別図-3-1～別図-3-2

表-2-3 外形寸法の許容差

項 目	許容差 (mm)	備考
内径	-24～+24	JSME
全長 (内寸)	-100～+100	JIS B 0401

4.3 接続端子盤

(1) 設計条件

表-3-1 設計条件

名 称	接続端子盤
耐震重要度分類	—※ ※設計地震動に対して給電ケーブルを接続する盤としての機能が損なわれないもの。
構 造	自立盤

(2) 仕様

接続端子盤の設置のため、以下に基づき施工を行う。

表-3-2 設計仕様

項 目	仕 様
接続端子盤	自立盤 鋼製(SS400) 概略寸法：約 2,400 mm×約 1,060 mm×約 2,000 mm ボルト：M16×16本(SS400)
ケーブル	高放射性廃液貯蔵場（HAW） 架橋ポリエチレン絶縁難燃性ビニルシースケーブル （JIS C 3605） 本数：3本
	ガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟 架橋ポリエチレン絶縁難燃性ビニルシースケーブル （JIS C 3605） 本数：8本
図	別図-1、別図-4-1～別図-4-2

5. 工事の方法

5.1 地下式貯油槽躯体

(1) 工事の方法及び手順

本工事のフローを別図-2-7に示す。また、本工事において実施する試験・検査項目（調達管理等の検証のために行う検査を含む）、検査方法及び判定基準を以下に示す。

① 地耐力検査

方法：支持地盤面（礫混じり砂質土あるいは礫質土）について平板載荷試験を行い、地耐力を確認する。

判定：地耐力が極限支持力度（150 kN/m²）以上であること。

② 材料検査

方法：鉄筋の材料を材料証明書等により確認する。

判定：鉄筋が表-1-3に示す材料であること。

③ 構造検査1（配筋検査）

方法：イ．鉄筋の径（呼び径）を目視により確認する。

ロ．鉄筋の間隔を測定又は目視により確認する。

ハ．鉄筋の定着長さ及び継手長さを測定又は目視により確認する。

ニ．鉄筋と型枠とのかぶり厚さを測定又は目視により確認する。

判定：イ．鉄筋が別図-2-5及び別図-2-6に示す径（呼び径）であること。

ロ．鉄筋が別図-2-5及び別図-2-6に示す間隔であること。

ハ．鉄筋の定着長さ及び継手長さが表-1-4に示す長さ以上であること。

ニ．鉄筋と型枠とのかぶり厚さが表-1-5に示す厚さ以上であること。

④ 構造検査2（型枠検査）

方法：型枠の寸法を測定により確認する。

判定：型枠が表-1-6に示す寸法許容差の範囲内であること。

⑤ 強度検査

方法：コンクリートの強度を圧縮強度試験により確認する。

判定：普通コンクリートの圧縮強度の平均値が表-1-7に示す設計基準強度以上であり、かつ個々の値が表-1-7に示す設計基準強度の85%以上であること。

⑥ 外観検査1（外観検査）

方法：地下式貯油槽躯体の表面を目視により確認する。

判定：地下式貯油槽躯体の表面に有害な傷、へこみ等がないこと。

⑦ 外観検査2（配置検査）

方法：地下式貯油槽躯体の配置を目視により確認する。

判定：地下式貯油槽躯体が別図-1に示す位置に配置されていること。

(2) 工事上の安全対策

本工事に際しては、以下の注意事項に従い行う。

- ① 本工事の保安については、再処理施設保安規定に従うとともに、労働安全衛生法に従い、作業者に係る労働災害の防止に努める。
- ② 本工事においては、作業手順、装備、連絡体制等について十分に検討した上で、作業を実施する。
- ③ 本工事においては、ヘルメット、保護手袋等の保護具を作業の内容に応じて着用し、災害防止に努める。
- ④ 本工事における火気作業時は、近傍の可燃物を除去した上で実施する。ただし、可燃物を除去できない場合は、不燃シートによる作業場所の養生等を行い、火災を防止する。
- ⑤ 本工事における高所作業時は、資機材の落下防止とともに、墜落制止用器具等の保護具を着用し、災害防止に努める。
- ⑥ 本工事における掘削作業時は、既設埋設物及び既設構造物を図面及び現地にて確認した上で、既設埋設物及び既設構造物に応じた適切な保護対策を行うなど、既設埋設物及び既設構造物の損傷防止に努める。
- ⑦ 本工事においては、PCDF管理棟駐車場周辺において作業を行う。このため、これら施設周辺で行う別工事との干渉が発生しないように調整し、工事を進める。

5.2 地下式貯油槽

(1) 工事の方法及び手順

本工事のフローを別図-3-2に示す。また、本工事において実施する試験・検査項目（調達管理等の検証のために行う検査を含む）、検査方法及び判定基準を以下に示す。なお、地下タンク貯蔵所等の消防設備は消防法に基づき設置する。

① 材料検査

方法：地下式貯油槽の主要部材、据付ボルトの材料について、材料証明書等により確認する。

判定：材料証明書等の記載内容が表-2-2に示す材料（材質・化学成分・機械的性質）であること。

② 耐圧（漏えい）検査

方法：試験水頭は設計上の最高液位レベルまで水を満たした状態で30分以上保持し、目視により変形の程度及び溶接部からの漏れの有無を確認する。

判定：試験圧力に耐え、著しい変形及び溶接部からの漏れがないこと。

③ 外観検査

方法：地下式貯油槽の外観を目視により確認する。

判定：地下式貯油槽に有害な傷、変形、破損等がないこと。

④ 寸法検査

方法：地下式貯油槽の内径、全長（内寸）を測定により確認する。

判定：地下式貯油槽の内径、全長（内寸）が表-2-3に示す許容差の範囲内であること。

⑤ 据付検査

方法：地下式貯油槽の据付ボルトの外径、本数を確認する。

判定：地下式貯油槽の据付ボルトが表-2-2に示す外径、本数であること。

(2) 工事上の安全対策

本工事に際しては、以下の注意事項に従い行う。

① 本工事の保安については、再処理施設保安規定に従うとともに、労働安全衛生法に従い、作業者に係る労働災害の防止に努める。

② 本工事においては、作業手順、装備、連絡体制等について十分に検討した上で、作業を実施する。

- ③ 本工事においては、ヘルメット、保護手袋等の保護具を作業の内容に応じて着用し、災害防止に努める。
- ④ 本工事における火気作業時は、近傍の可燃物を除去した上で実施する。ただし、可燃物を除去できない場合は、不燃シートによる作業場所の養生等を行い、火災を防止する。
- ⑤ 本工事における高所作業時は、資機材の落下防止とともに、墜落制止用器具等の保護具を着用し、災害防止に努める。
- ⑥ 本工事においては、PCDF 管理棟駐車場周辺において作業を行う。このため、これら施設周辺で行う別工事との干渉が発生しないように調整し、工事を進める。

5.3 接続端子盤

(1) 工事の方法及び手順

本工事のフローを別図-4-2に示す。本工事で設置する接続端子盤は、工場で製作し、現地に搬入、設置する。高放射性廃液貯蔵場（HAW）及びガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟に電源を供給するケーブルは、地中埋設管等に収納し敷設する。本工事において実施する試験・検査項目（調達管理等の検証のために行う検査を含む）、検査方法及び判定基準を以下に示す。

① 材料検査

方法：接続端子盤の主要部材、据付ボルトの材料について、材料証明書等により確認する。

判定：材料証明書等の記載内容が表-3-2に示す材料（材質・化学成分・機械的性質）であること。

② 外観検査

方法：接続端子盤の外観を目視により確認する。

判定：接続端子盤に有害な傷、変形、破損等がないこと。

③ 据付検査

方法：接続端子盤の据付ボルトの外径、本数を確認する。

判定：接続端子盤の据付ボルトが表-3-2に示す外径、本数であること。

④ 絶縁抵抗検査

方法：動力分電盤から負荷設備までのケーブルに対し、500 Vの電圧を印加した時の絶縁抵抗を絶縁抵抗計で測定する。

判定：絶縁抵抗値が1 MΩ以上であること。

⑤ 接続・導通検査

方法：ケーブルの接続に緩みがないことを確認する。

ケーブルの導通があることをテスターにより確認する。

判定：接続に緩みがないこと。

導通があること。

(2) 工事上の安全対策

本工事に際しては、以下の注意事項に従い行う。

- ① 本工事の保安については、再処理施設保安規定に従うとともに、労働安全衛生法に従い、作業者に係る労働災害の防止に努める。
- ② 本工事においては、作業手順、装備、連絡体制等について十分に検討した上で、作業を実施する。
- ③ 本工事においては、ヘルメット、保護手袋等の保護具を作業の内容に応じて着用し、災害防止に努める。
- ④ 本工事における火気作業時は、近傍の可燃物を除去した上で実施する。ただし、可燃物を除去できない場合は、不燃シートによる作業場所の養生等を行い、火災を防止する。
- ⑤ 本工事においては、PCDF 管理棟駐車場周辺において作業を行う。このため、これら施設周辺で行う別工事との干渉が発生しないように調整し、工事を進める。

6. 工事の工程

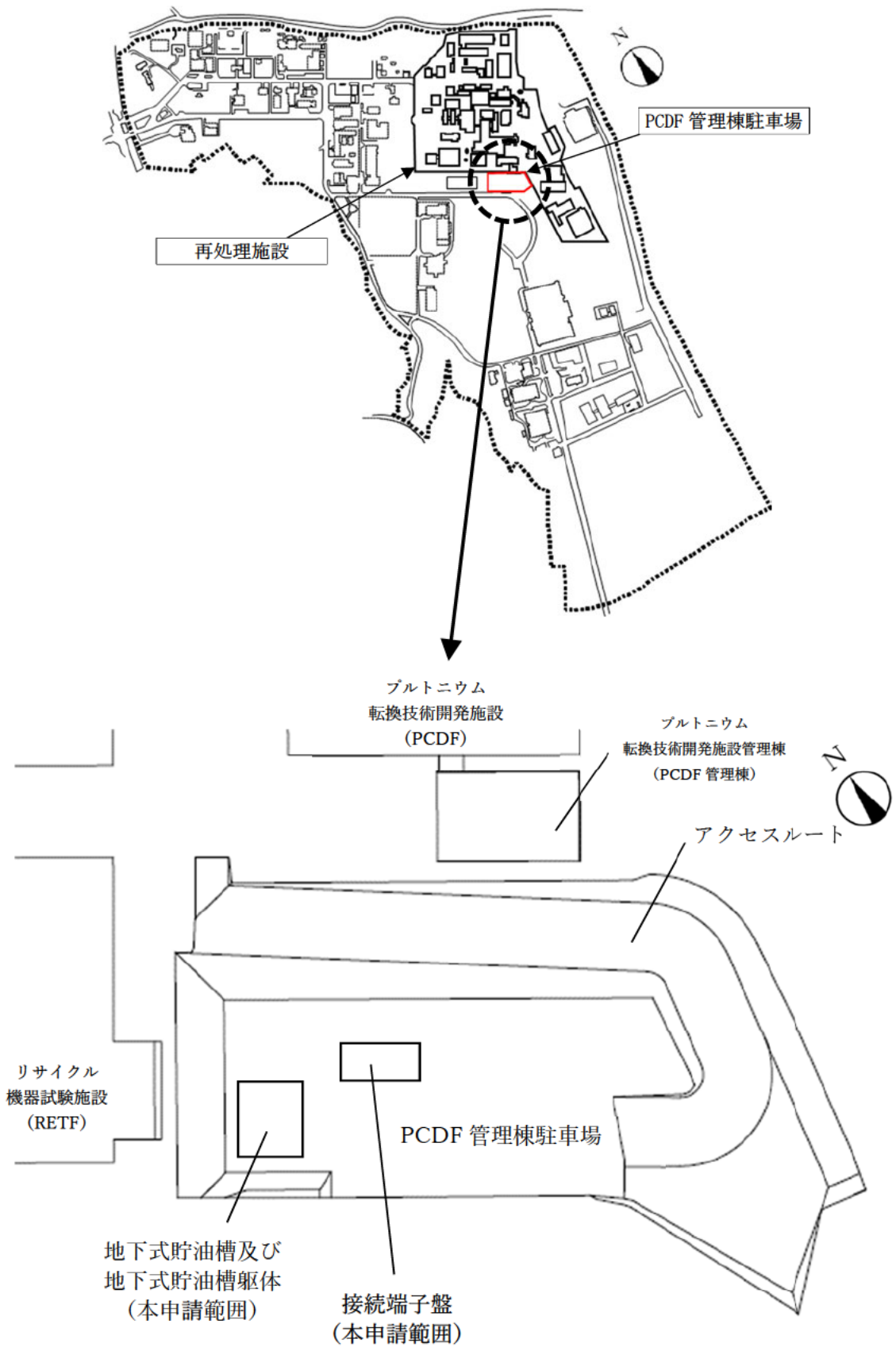
本申請に係る工事の工程を表-4に示す。

表-4 PCDF 管理棟駐車場における事故対処設備の設置に係る工事工程表

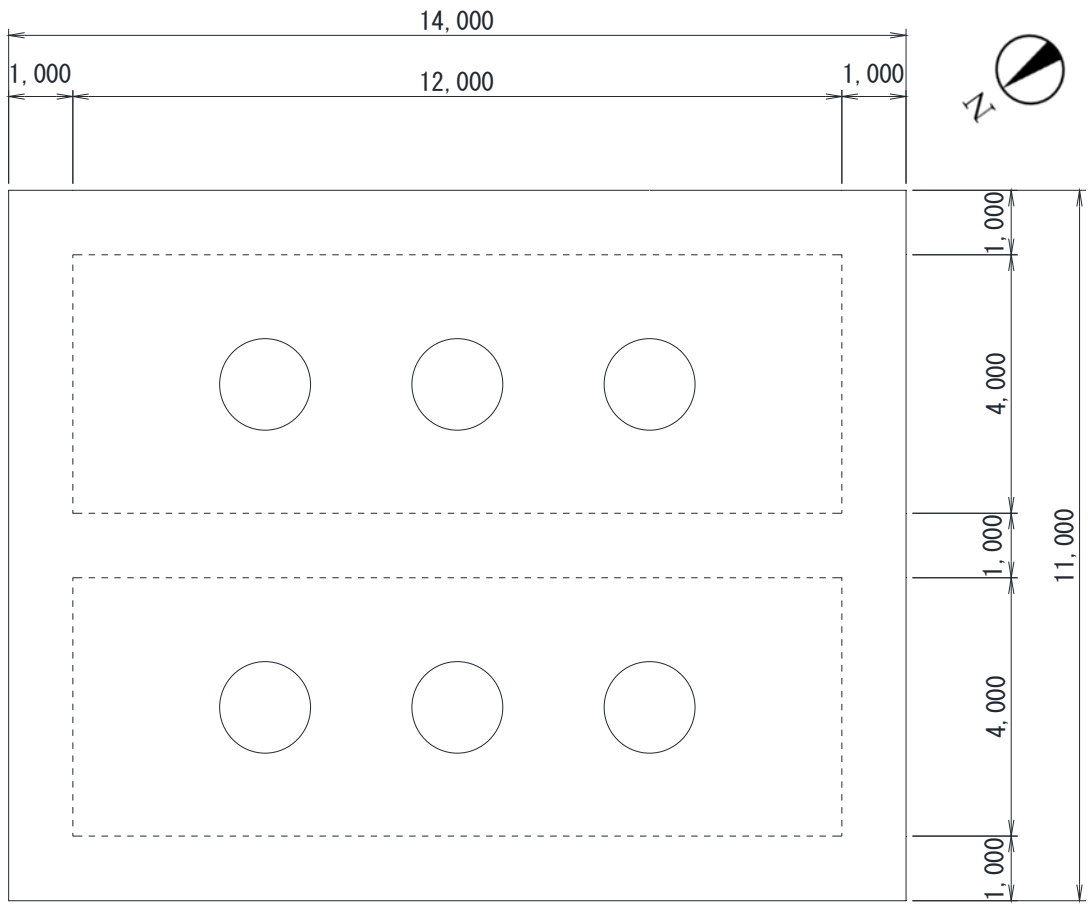
	令和4年度			令和5年度			
PCDF 管理棟駐車場における 事故対処設備の設置工事							
		工事					

※安全対策工事の進捗等により工程は見直す場合がある。

(別図)

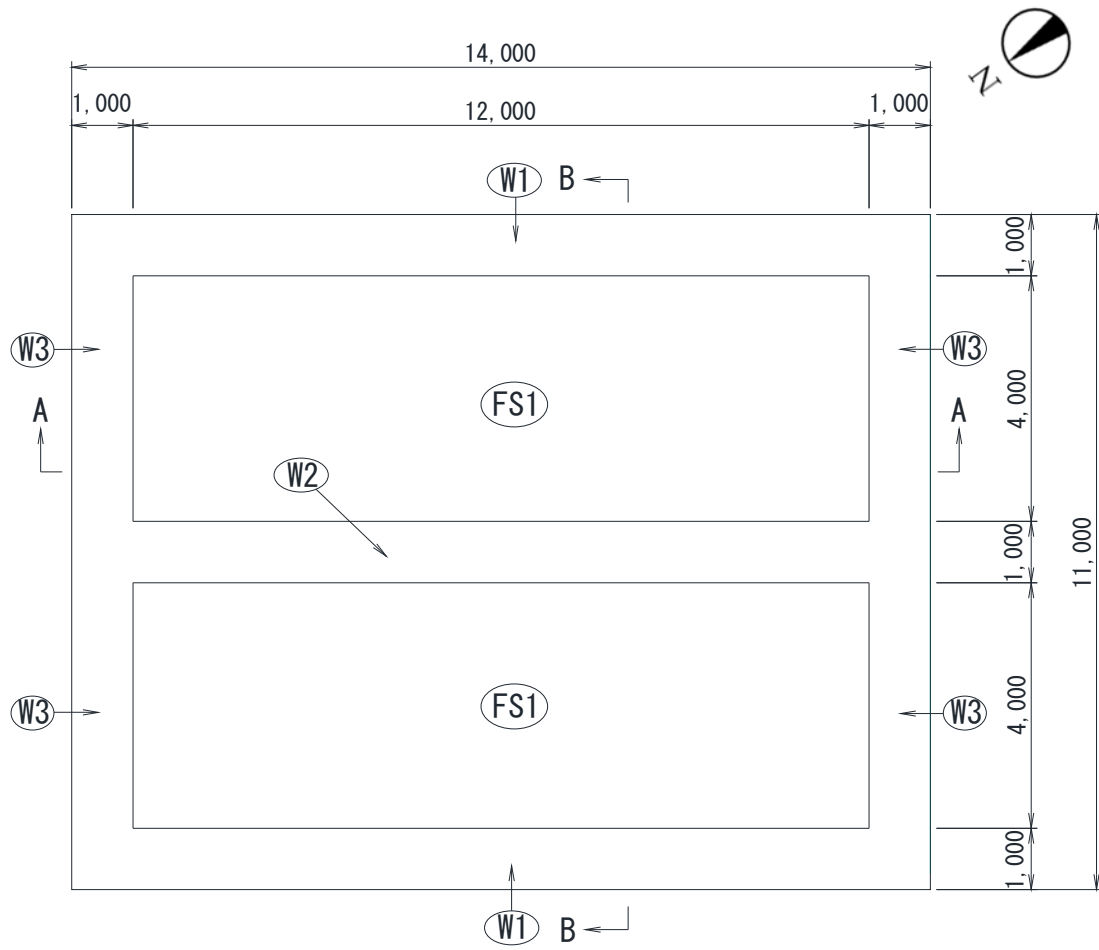


別図-1 PCDF 管理棟駐車場の配置及び申請範囲



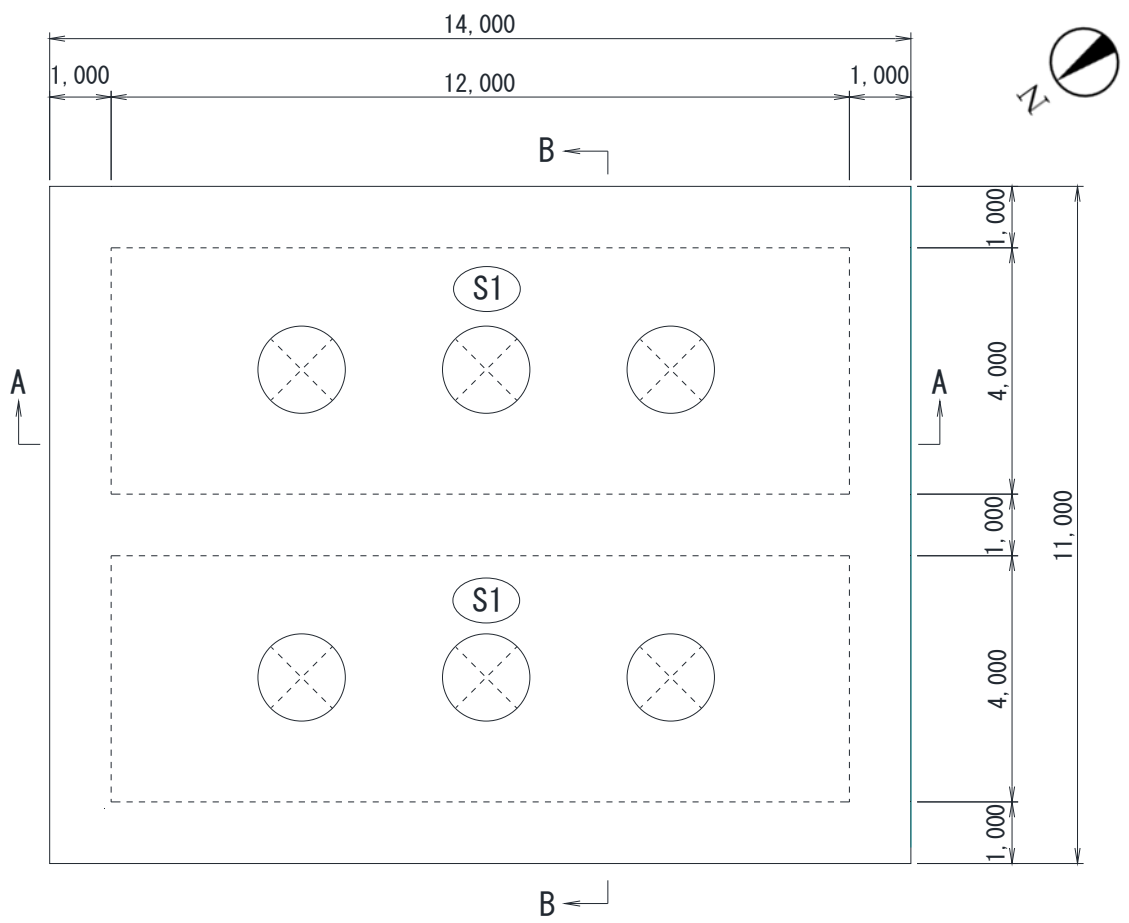
(单位：mm)

別図-2-1 地下式貯油槽躯体 平面図



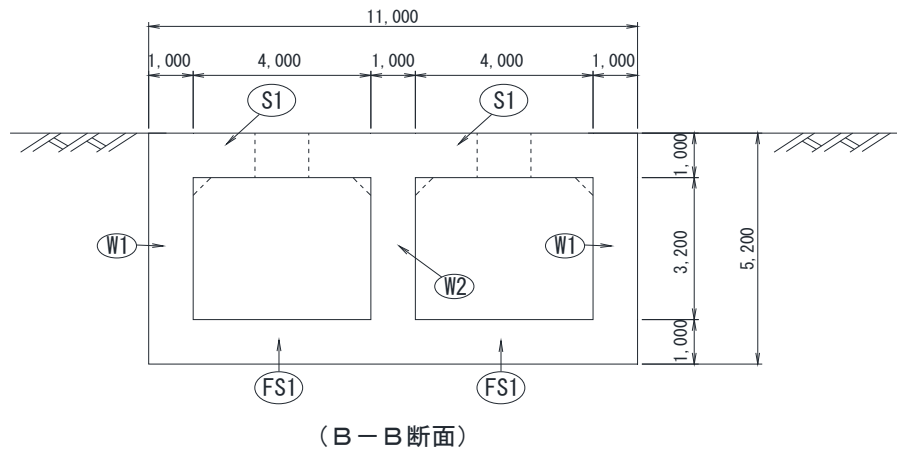
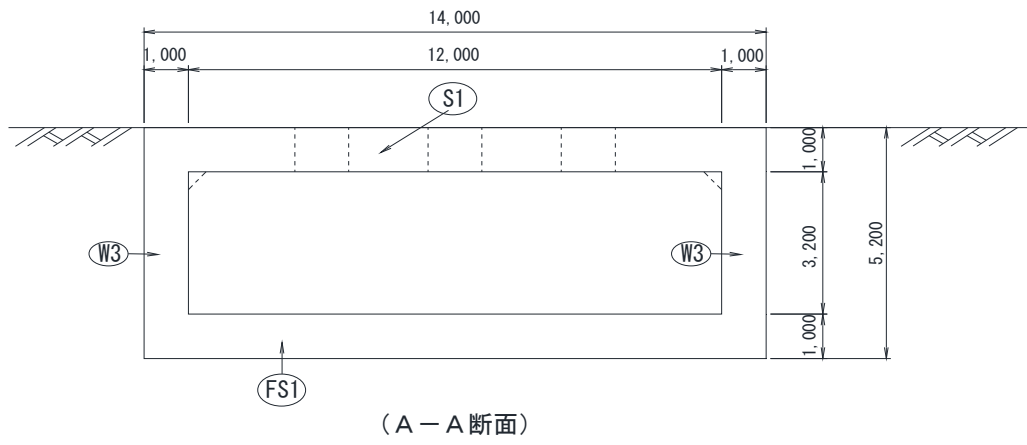
(单位：mm)

別図-2-2 地下式貯油槽躯体 伏図(基礎底版、壁)



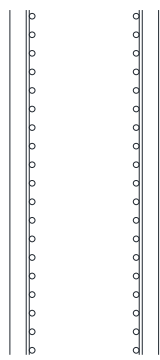
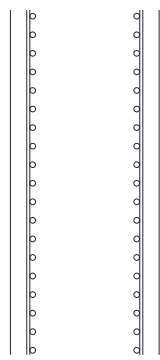
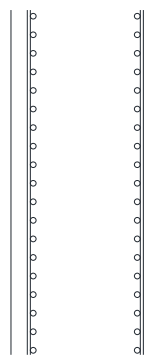
別図-2-3 地下式貯油槽躯体 伏図(頂版)

(単位 : mm)



(单位：mm)

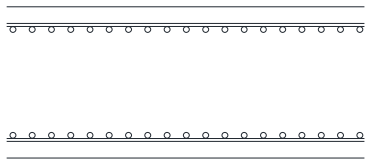
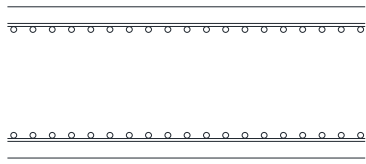
別図-2-4 地下式貯油槽躯体 断面図

符号	W 1	W 2	W 3
断面			
厚さ	1,000	1,000	1,000
縦筋	D19@125	D25@125	D19@125
横筋	D19@125	D19@125	D19@125

注：表示寸法は構造躯体寸法を示す。

(単位：mm)

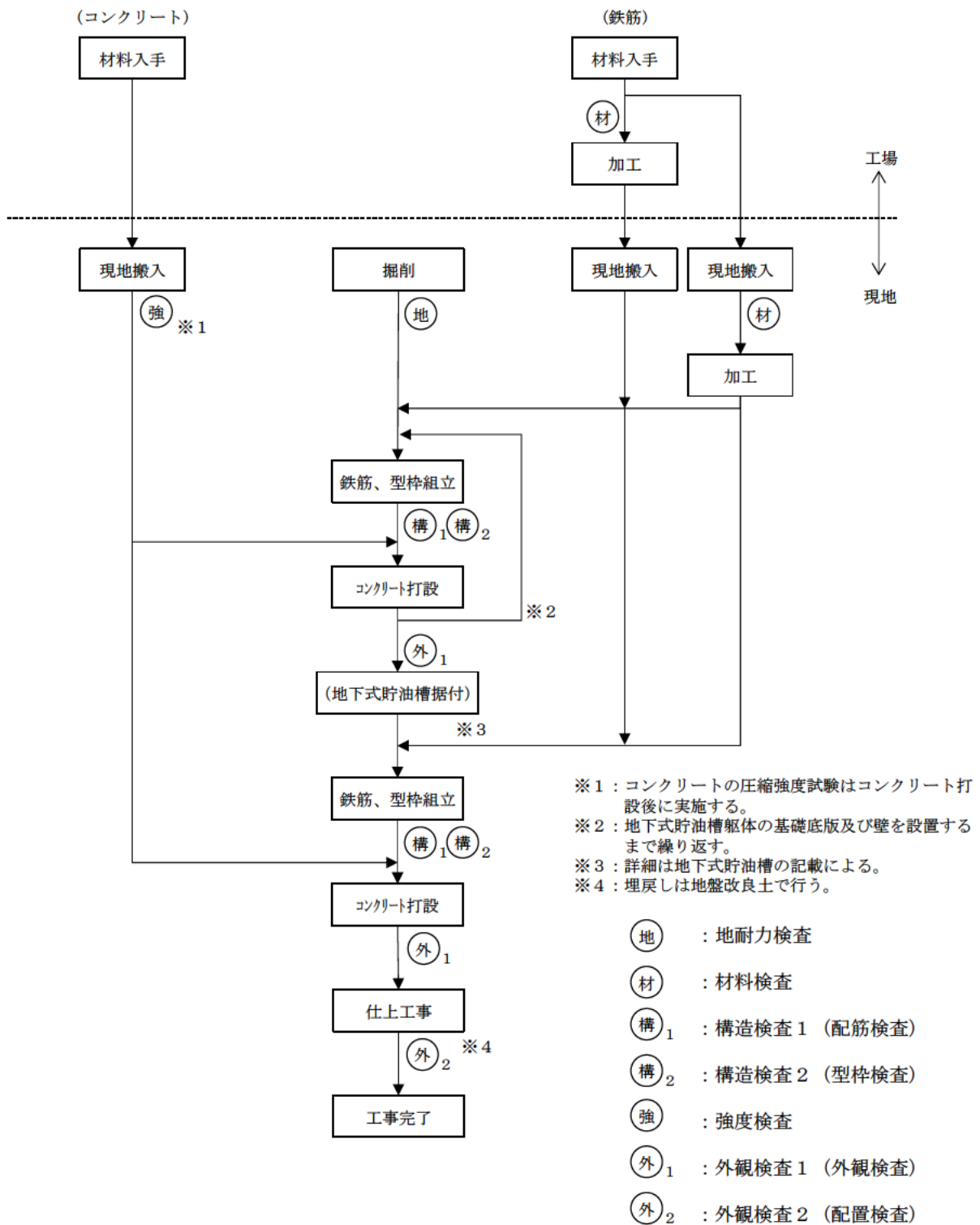
別図-2-5 地下式貯油槽躯体 断面リスト(壁)

符号		FS1	S1
断面			
厚さ		1,000	1,000
短辺 方向	上端筋	D19@125	D19@125
	下端筋	D22@125	D19@125
長辺 方向	上端筋	D19@125	D19@125
	下端筋	D19@125	D19@125

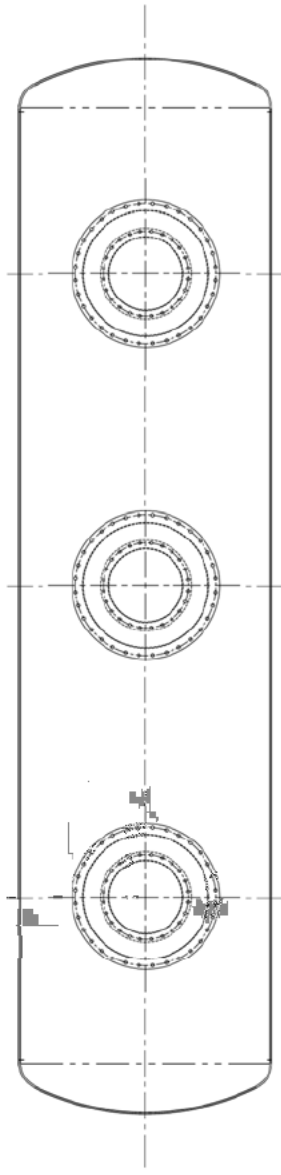
注：表示寸法は構造躯体寸法を示す。

(単位：mm)

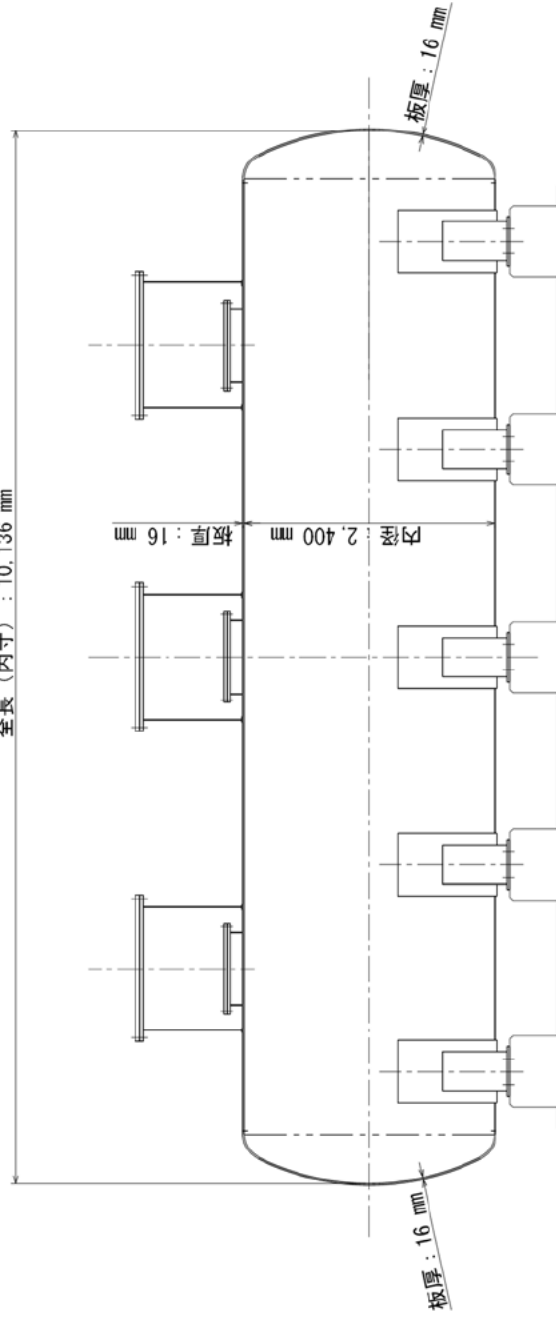
別図-2-6 地下式貯油槽躯体 断面リスト(基礎底版、頂版)



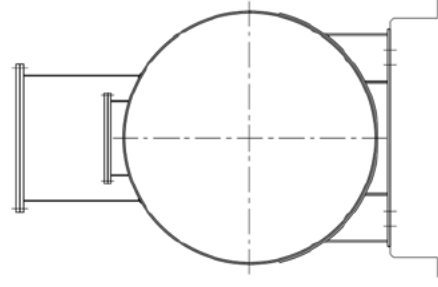
別図-2-7 地下式貯油槽躯体設置工事フロー図



全長 (内寸) : 10,136 mm

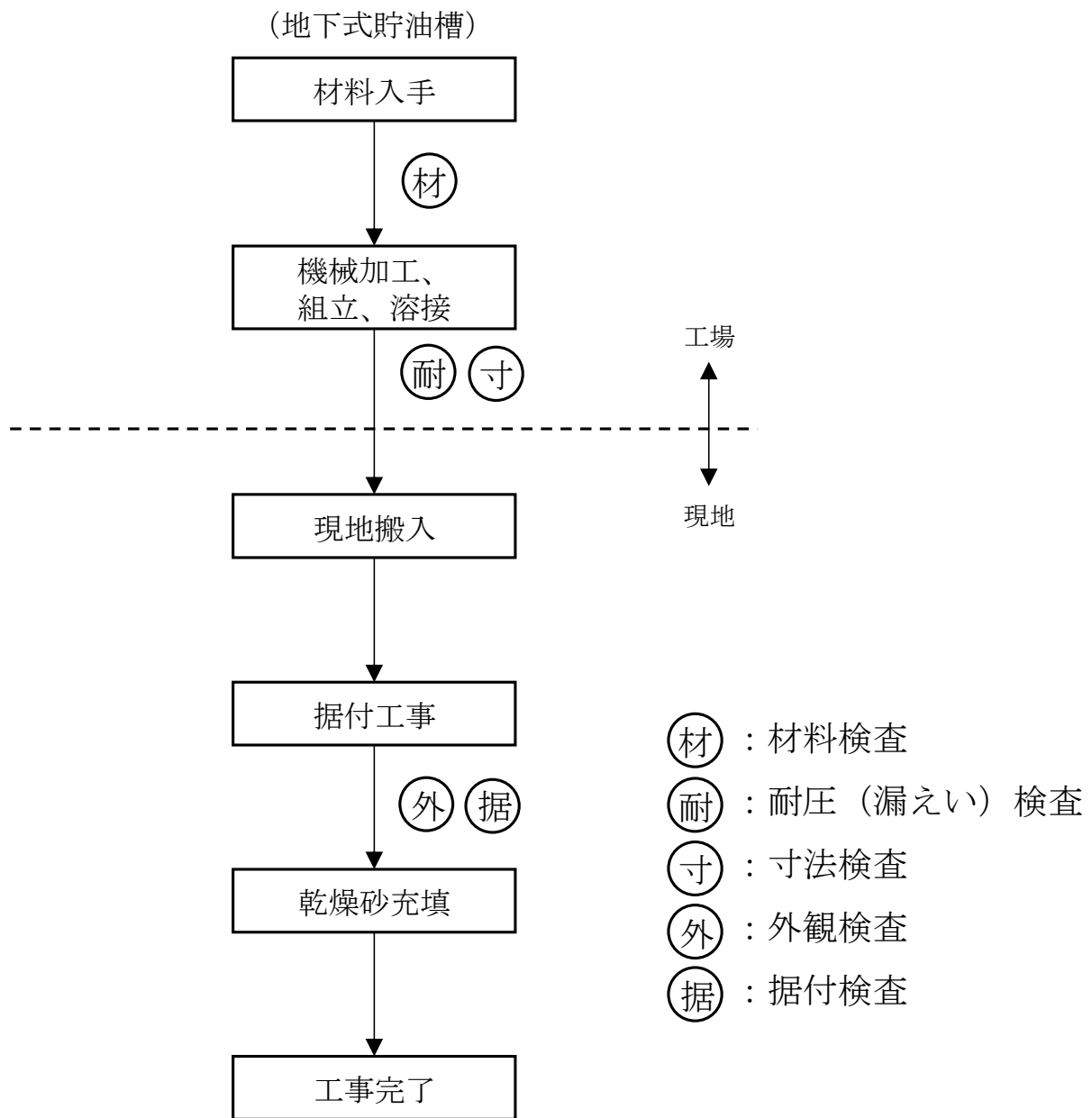


- 基数 : 2 基
- 全容量 : 44 m³
- 実容量 : 40 m³

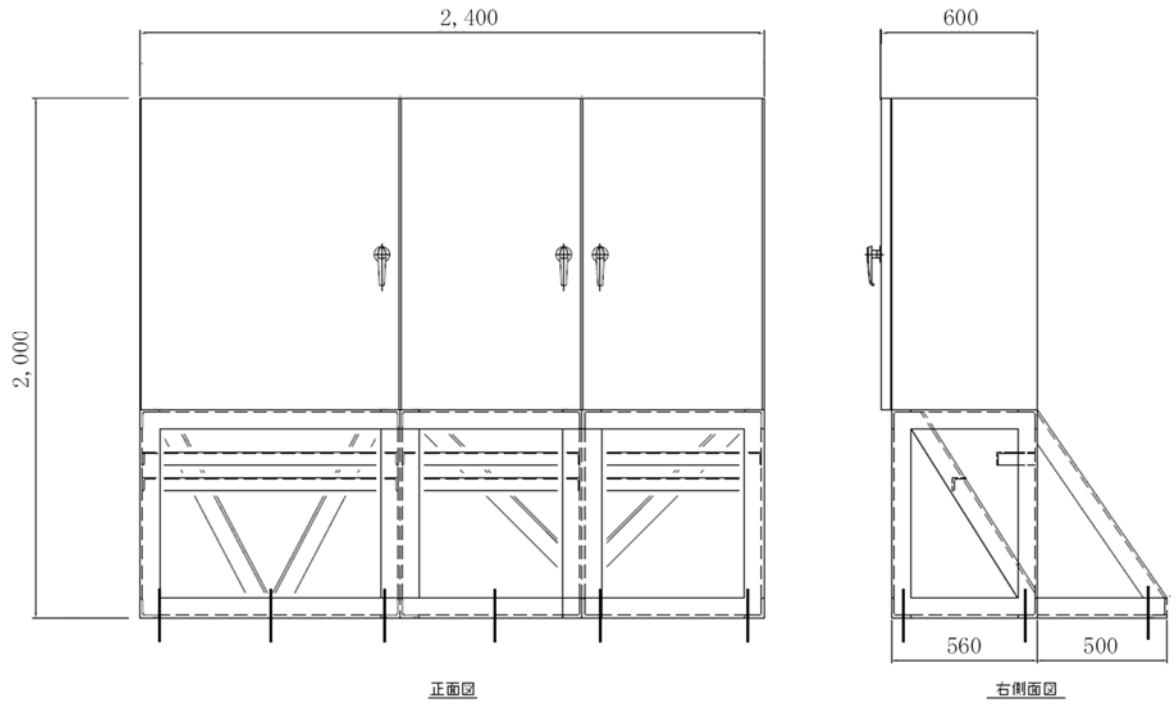


8 x 5 - M30

別図-3-1 地下式貯油槽 構造図



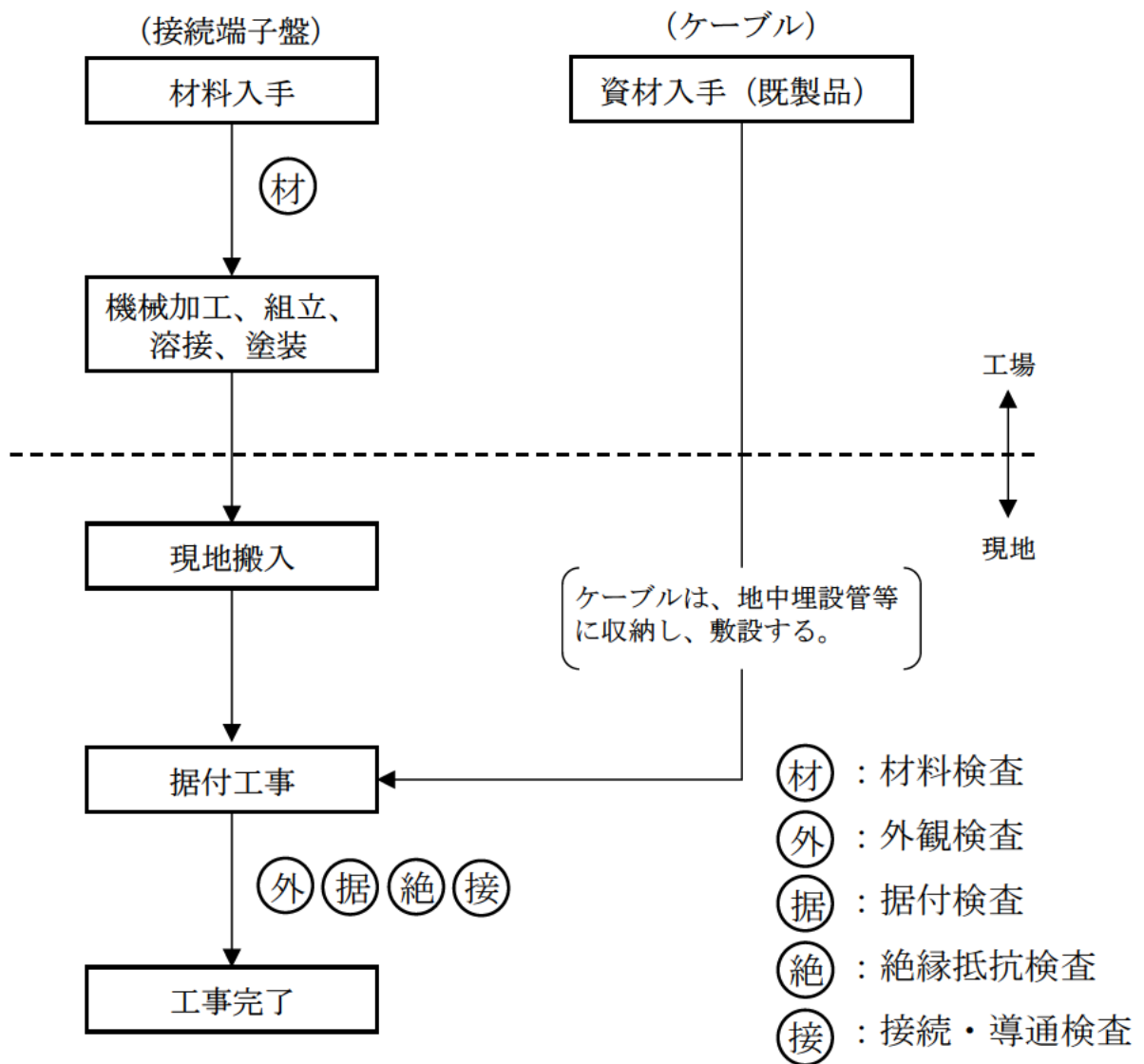
別図-3-2 地下式貯油槽設置工事フロー図



(単位：mm)

名称	接続端子盤
主要材料	SS400
鋼板	3.2t
据付ボルト	M16×16本

別図-4-1 接続端子盤 構造図



別図-4-2 接続端子盤設置工事フロー図

添 付 書 類

1. 申請に係る「再処理施設の技術基準に関する規則」との適合性
2. 申請に係る「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44条第1項の指定若しくは同法第44条の4第1項の許可を受けたところ又は同条第2項の規定により届け出たところによるものであることを説明した書類

1. 申請に係る「再処理施設の技術基準に関する規則」
との適合性

本申請に係る「再処理施設に関する設計及び工事の計画」は以下に示すとおり「再処理施設の技術基準に関する規則」に掲げる技術上の基準に適合している。

技術基準の条項		評価の必要性の有無		適合性
		有・無	項・号	
第一条	定義	—	—	—
第二条	特殊な設計による再処理施設	無	—	—
第三条	廃止措置中の再処理施設の維持	無	—	—
第四条	核燃料物質の臨界防止	無	—	—
第五条	安全機能を有する施設の地盤	無	—	—
第六条	地震による損傷の防止	無	—	—
第七条	津波による損傷の防止	無	—	—
第八条	外部からの衝撃による損傷の防止	無	—	—
第九条	再処理施設への人の不法な侵入等の防止	無	—	—
第十条	閉じ込めの機能	無	—	—
第十一条	火災等による損傷の防止	無	—	—
第十二条	再処理施設内における溢水 ^{いつ} による損傷の防止	無	—	—
第十三条	再処理施設内における化学薬品の漏えいによる損傷の防止	無	—	—
第十四条	安全避難通路等	無	—	—
第十五条	安全上重要な施設	無	—	—
第十六条	安全機能を有する施設	無	—	—
第十七条	材料及び構造	無	—	—
第十八条	搬送設備	無	—	—
第十九条	使用済燃料の貯蔵施設等	無	—	—
第二十条	計測制御系統施設	無	—	—
第二十一条	放射線管理施設	無	—	—
第二十二条	安全保護回路	無	—	—

技術基準の条項		評価の必要性の有無		適合性
		有・無	項・号	
第二十三条	制御室等	無	—	—
第二十四条	廃棄施設	無	—	—
第二十五条	保管廃棄施設	無	—	—
第二十六条	使用済燃料等による汚染の防止	無	—	—
第二十七条	遮蔽	無	—	—
第二十八条	換気設備	無	—	—
第二十九条	保安電源設備	無	—	—
第三十条	緊急時対策所	無	—	—
第三十一条	通信連絡設備	無	—	—
第三十二条	重大事故等対処施設の地盤	無	—	—
第三十三条	地震による損傷の防止	有	第1項	別紙-1に示すとおり
第三十四条	津波による損傷の防止	無	—	—
第三十五条	火災等による損傷の防止	無	—	—
第三十六条	重大事故等対処設備	有	第3項	別紙-2に示すとおり
第三十七条	材料及び構造	有	第1、2項	別紙-3に示すとおり
第三十八条	臨界事故の拡大を防止するための設備	無	—	—
第三十九条	冷却機能の喪失による蒸発乾固に対処するための設備	無	—	—
第四十条	放射線分解により発生する水素による爆発に対処するための設備	無	—	—
第四十一条	有機溶媒等による火災又は爆発に対処するための設備	無	—	—
第四十二条	使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備	無	—	—
第四十三条	放射性物質の漏えいに対処するための設備	無	—	—
第四十四条	工場等外への放射性物質等の放出を抑制するための設備	無	—	—

技 術 基 準 の 条 項		評価の必要性の有無		適 合 性
		有・無	項・号	
第四十五条	重大事故等への対処に必要な なる水の供給設備	無	—	—
第四十六条	電源設備	有	—	別紙-4 に示すとおり
第四十七条	計装設備	無	—	—
第四十八条	制御室	無	—	—
第四十九条	監視測定設備	無	—	—
第五十条	緊急時対策所	無	—	—
第五十一条	通信連絡を行うために必要な 設備	無	—	—
第五十二条	電磁的記録媒体による手続	無	—	—

第三十三条（地震による損傷の防止）

重大事故等対処施設は、次の各号に掲げる施設の区分に応じ、それぞれ当該各号に定めるところにより設置されたものでなければならない。

- 一 常設耐震重要重大事故等対処設備が設置される重大事故等対処施設 基準地震動による地震力に対して重大事故に至るおそれがある事故（運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故を除く。）又は重大事故（以下「重大事故等」と総称する。）に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないものであること。

- 一 本申請は、設計地震動による地震力に対して耐震性を確保し、地下式貯油槽及び接続端子盤を設置するものである。

地下式貯油槽躯体、地下式貯油槽及び接続端子盤の耐震性の評価結果については別添－1～別添－3に記載する。

第三十六条（重大事故等対処設備）

重大事故等対処設備は、次に掲げるところによるものでなければならない。

3 可搬型重大事故等対処設備に関しては、第一項の規定によるほか、次に掲げるところによるものでなければならない。

一 常設設備（再処理施設と接続されている設備又は短時間に再処理施設と接続することができる常設の設備をいう。以下この項において同じ。）と接続するものにあつては、当該常設設備と容易かつ確実に接続することができ、かつ、二以上の系統が相互に使用することができるよう、接続部の規格の統一その他の適切な措置を講ずること。

五 想定される重大事故等が発生した場合において、可搬型重大事故等対処設備を運搬し、又は他の設備の被害状況を把握するため、工場等内の道路及び通路が確保できるよう、適切な措置を講ずること。

3 可搬型重大事故等対処設備に関しては、次のとおりとする。

一 本申請において、給電系統（1 系統）を新設し、2 系統とする。また、2系統の接続端子盤は同一規格の接続プラグを使用できる構造とする。

五 想定される事故が発生した場合、南東地区に参集した事故対処要員の PCDF 管理棟駐車場への移動、設備の被害状況の把握を行うため、南東地区から PCDF 管理棟駐車場までのアクセスルートを使用する。アクセスルートのアクセス性について別添－4 に記載する。

第三十七条（材料及び構造）

重大事故等対処設備に属する容器及び管並びにこれらを支持する構造物のうち、再処理施設の安全性を確保する上で重要なもの（以下この項において「容器等」という。）の材料及び構造は、次に掲げるところによらなければならない。この場合において、第一号（容器等の材料に係る部分に限る。）及び第二号の規定については、法第四十六条第二項に規定する使用前事業者検査の確認を行うまでの間適用する。

一 容器等がその設計上要求される強度及び耐食性を確保できるものであること。

二 容器等の主要な溶接部は、次に掲げるところによるものであること。

イ 不連続で特異な形状でないものであること。

ロ 溶接による割れが生ずるおそれがなく、かつ、健全な溶接部の確保に有害な溶込み不良その他の欠陥がないことを非破壊試験により確認したものであること。

ハ 適切な強度を有するものであること。

ニ 機械試験その他の評価方法により適切な溶接施工法及び溶接設備並びに適切な技能を有する溶接士であることをあらかじめ確認したものにより溶接したものであること。

2 重大事故等対処設備に属する容器及び管のうち、再処理施設の安全性を確保する上で重要なものは、適切な耐圧試験又は漏えい試験を行ったとき、これに耐え、かつ、著しい漏えいがないように設置されたものでなければならない。

1 本申請において設置する地下式貯油槽は、十分な強度を確保できる材料を選定する。また、強度については、「原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601-2008」に準拠する。

2 本申請において設置する地下式貯油槽は、耐圧（漏えい）検査を行い、これに耐えかつ漏えいがないことを確認するため問題はない。

第四十六条（電源設備）

再処理施設には、設計基準事故に対処するための設備の電源が喪失したことにより重大事故等が発生した場合において当該重大事故等に対処するために必要な電力を確保するために必要な設備が設けられていなければならない。

非常用発電機からの給電が不可となった場合、移動式発電機から接続端子盤を経由し事故対処に必要な給電を行う。移動式発電機の燃料は地下式貯油槽に保管する。このため、本申請において、地下式貯油槽及び接続端子盤を設置する。

2. 申請に係る「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44条第1項の指定若しくは同法第44条の4第1項の許可を受けたところ又は同条第2項の規定により届け出たところによるものであることを説明した書類

原子力利用における安全対策の強化のための核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律等の一部を改正する法律附則第 5 条第 6 項において読み替えて準用する同法第 4 条第 1 項の規定に基づき、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構法（平成 16 年法律第 155 号）附則第 18 条第 1 項により、指定があったものとみなされた再処理事業指定申請書について、令和 2 年 4 月 22 日付け令 02 原機（再）007 により届出を行っているところによる。

別添－1

地下式貯油槽躯体の強度評価に関する計算書

目 次

1. 概要.....	別添-1-1
2. 一般事項.....	別添-1-8
2.1 位置.....	別添-1-8
2.2 構造概要.....	別添-1-9
2.3 評価方針.....	別添-1-11
2.4 準拠規格・基準.....	別添-1-12
2.5 使用材料.....	別添-1-12
3. 地震応答解析.....	別添-1-13
3.1 地盤の地震応答解析.....	別添-1-13
3.2 貯油槽躯体の応力解析.....	別添-1-16
3.2.1 解析モデル.....	別添-1-16
3.2.2 荷重.....	別添-1-16
3.2.3 荷重の組合せ.....	別添-1-18
3.2.4 応力解析結果.....	別添-1-19
4. 耐震性評価.....	別添-1-20
4.1 評価方法.....	別添-1-20
4.2 許容限界.....	別添-1-20
4.2.1 構造部材の許容限界.....	別添-1-20
4.2.2 基礎地盤の支持性能に対する許容限界.....	別添-1-21
5. 耐震性評価結果.....	別添-1-22
5.1 構造部材の評価結果.....	別添-1-22
5.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果.....	別添-1-23

1. 概要

本計算書は、廃止措置計画用設計地震動（以下「設計地震動」という。）に対して、地下式貯油槽躯体（以下「貯油槽躯体」という。）が耐震余裕を有することを説明するものである。

設計地震動は、令和2年2月10日付け原規規発第2002103号をもって認可された「国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 核燃料サイクル工学研究所再処理施設に係る廃止措置計画変更認可申請書」において策定した敷地の解放基盤表面における水平成分及び鉛直成分の地震動とする。設計地震動の応答スペクトルを図1-1から図1-3に、時刻歴波形を図1-4から図1-6に示す。解放基盤表面は、S波速度が0.7 km/s以上であるT.P. - 303 m^{*}とする。

※T.P. : 東京湾平均海面

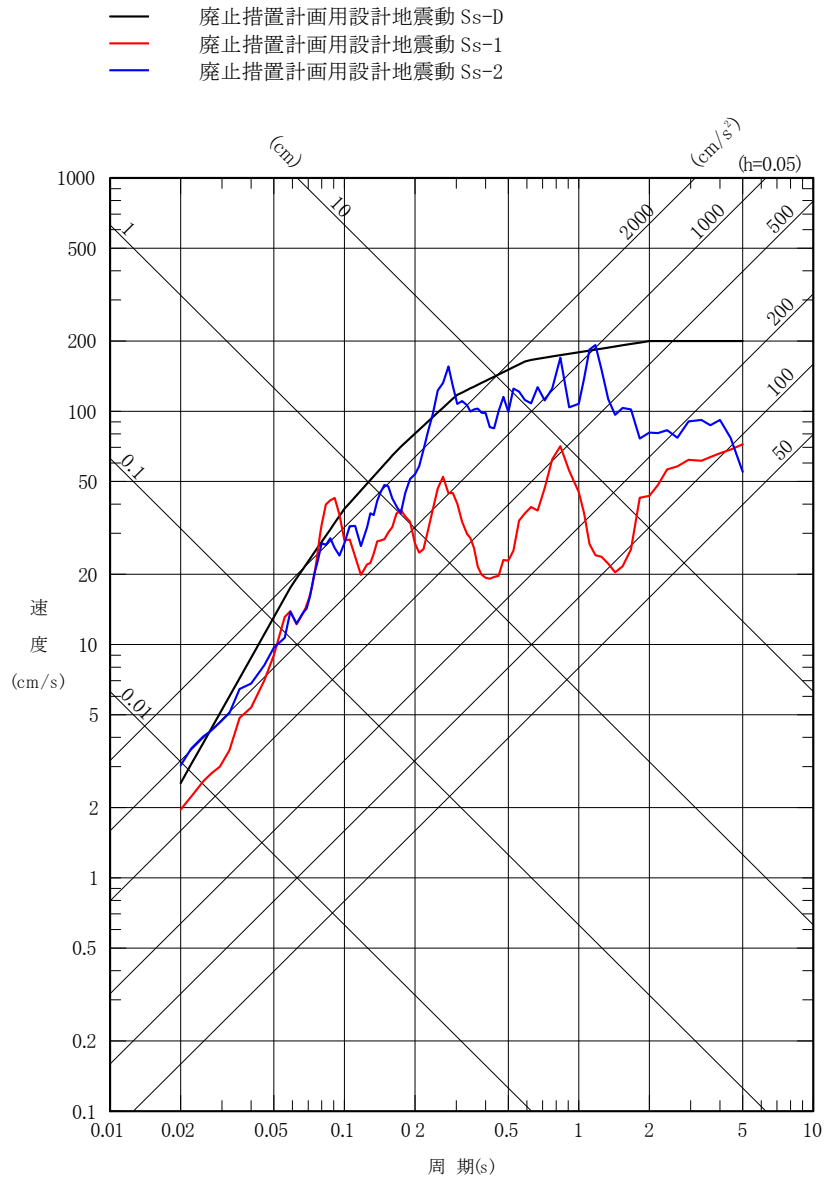


図 1-1 廃止措置計画用設計地震動の応答スペクトル(NS 成分)

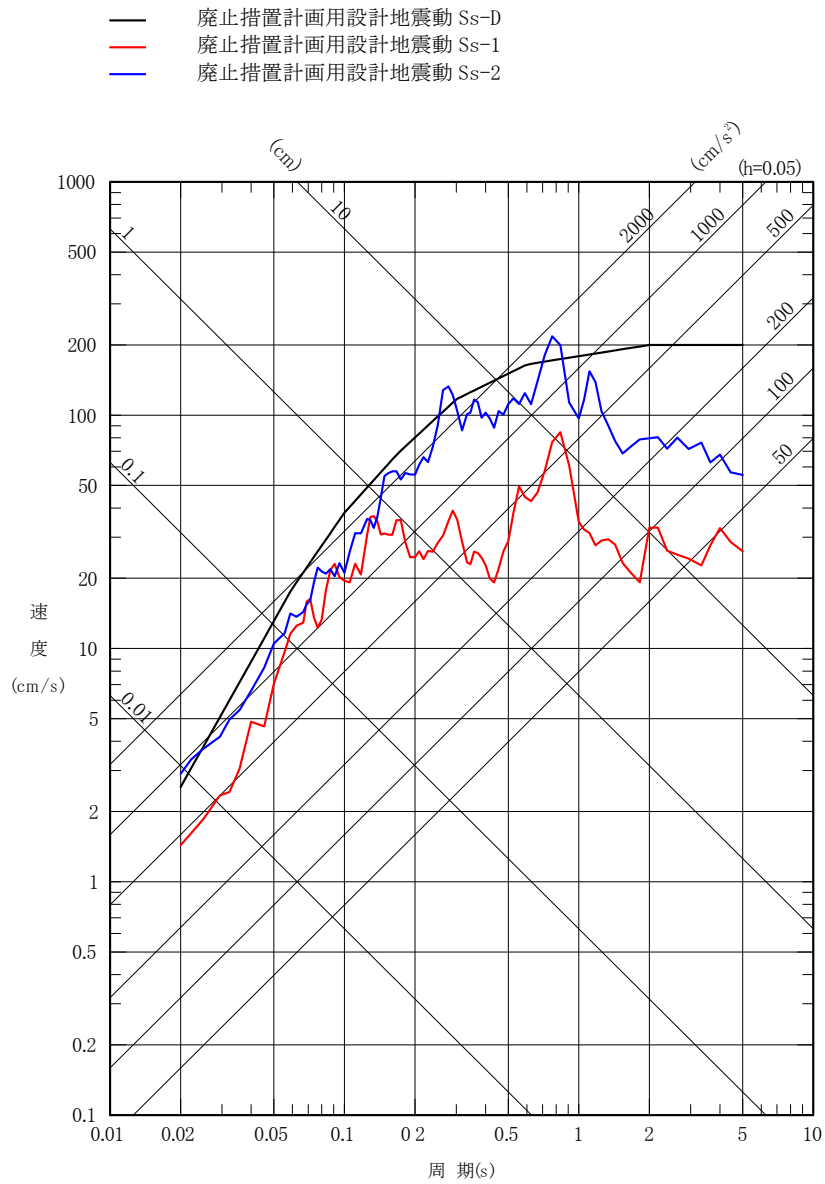


図 1-2 廃止措置計画用設計地震動の応答スペクトル(EW 成分)

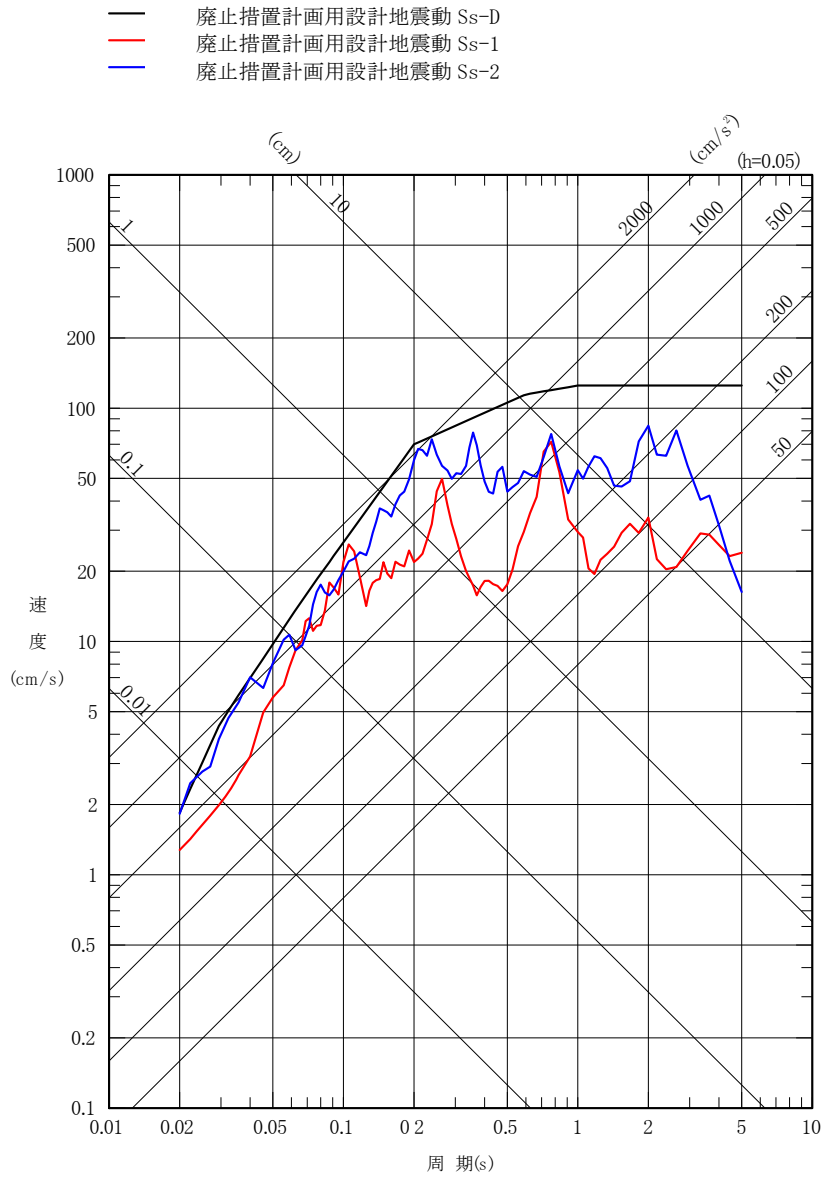


図 1-3 廃止措置計画用設計地震動の応答スペクトル(UD 成分)

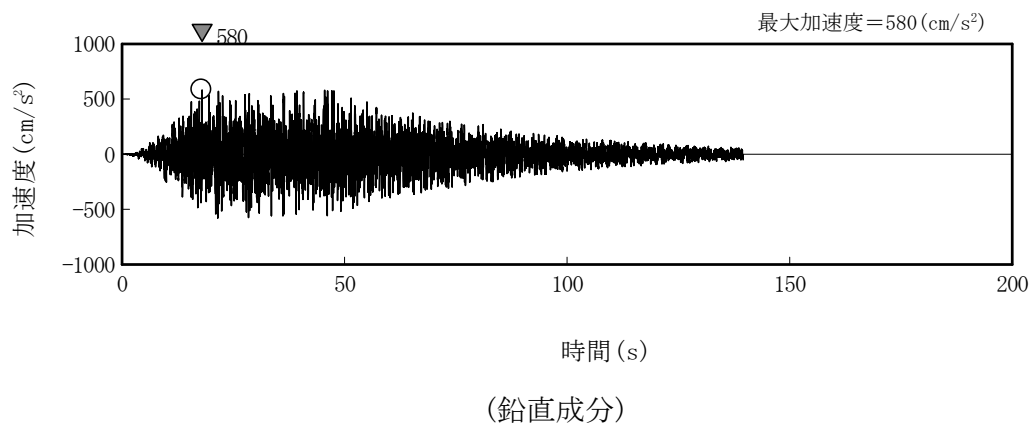
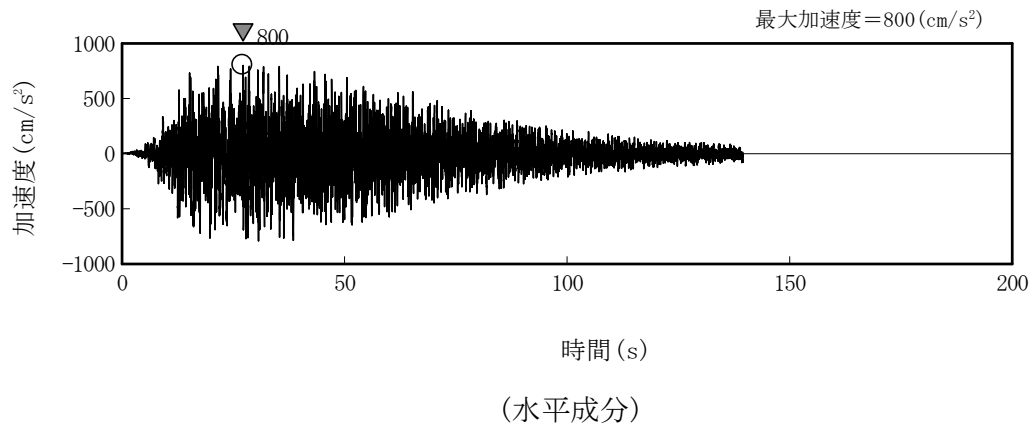
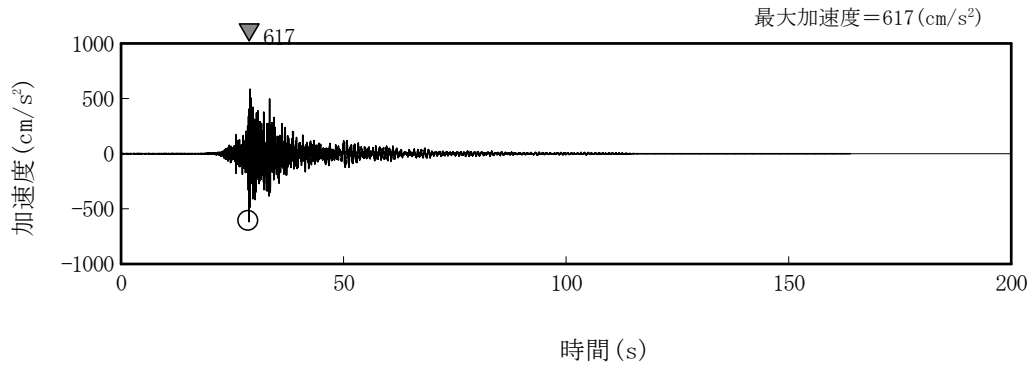
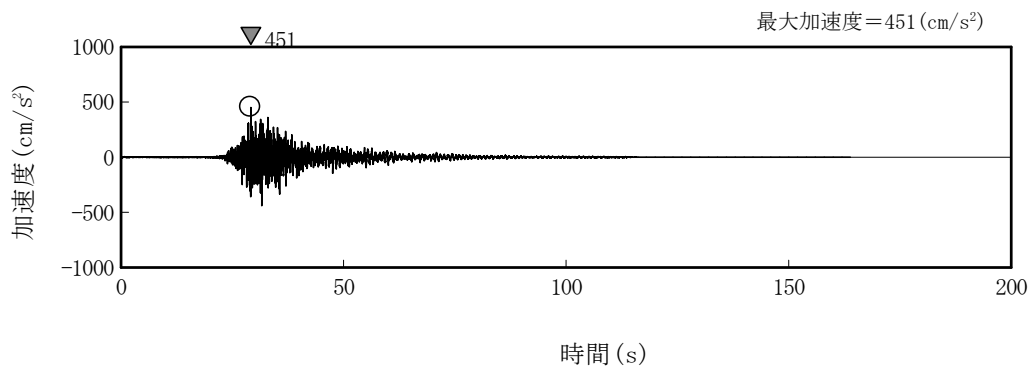


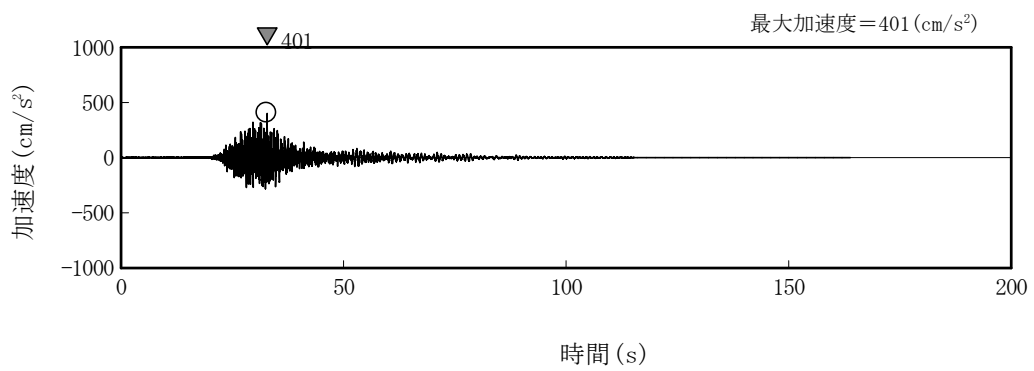
図 1-4 廃止措置計画用設計地震動 (Ss-D) の時刻歴波形



(NS 成分)

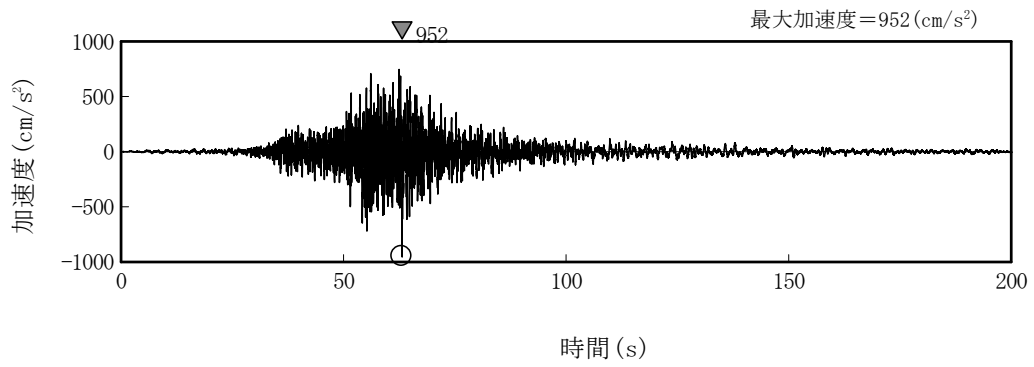


(EW 成分)

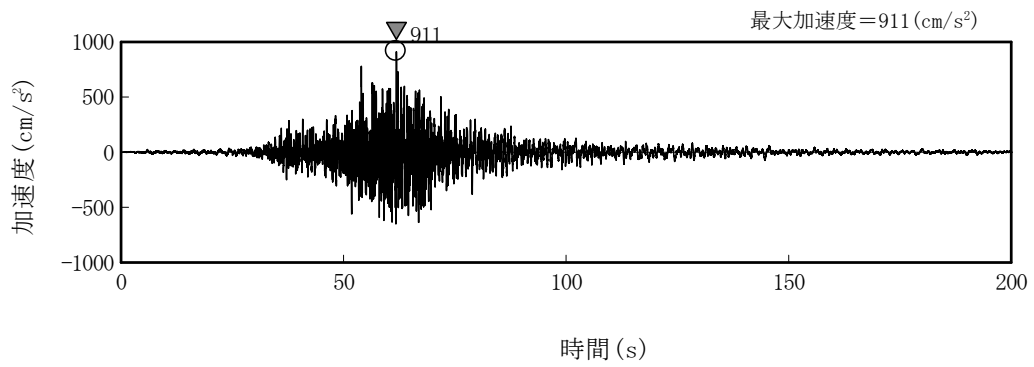


(UD 成分)

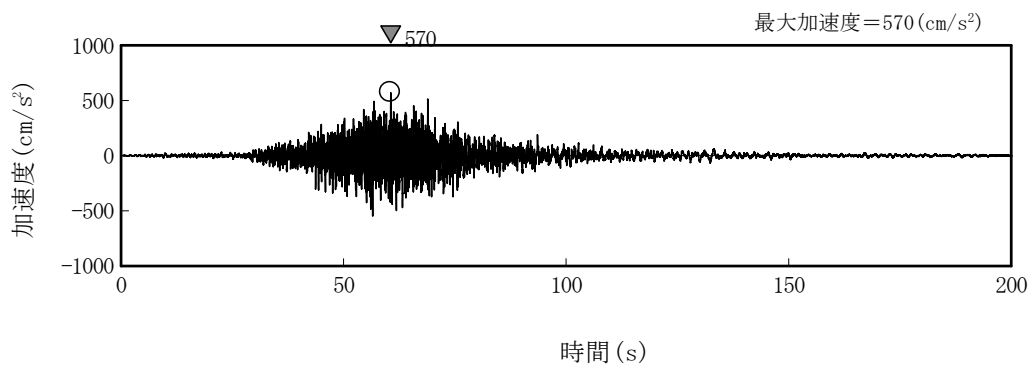
図 1-5 廃止措置計画用設計地震動(Ss-1)の時刻歴波形



(NS 成分)



(EW 成分)



(UD 成分)

図 1-6 廃止措置計画用設計地震動 (Ss-2) の時刻歴波形

2. 一般事項

2.1 位置

貯油槽躯体の配置図を図 2-1 に示す。貯油槽躯体の A-A(南北)断面と磁北方向の角度差は、 35.7° である。

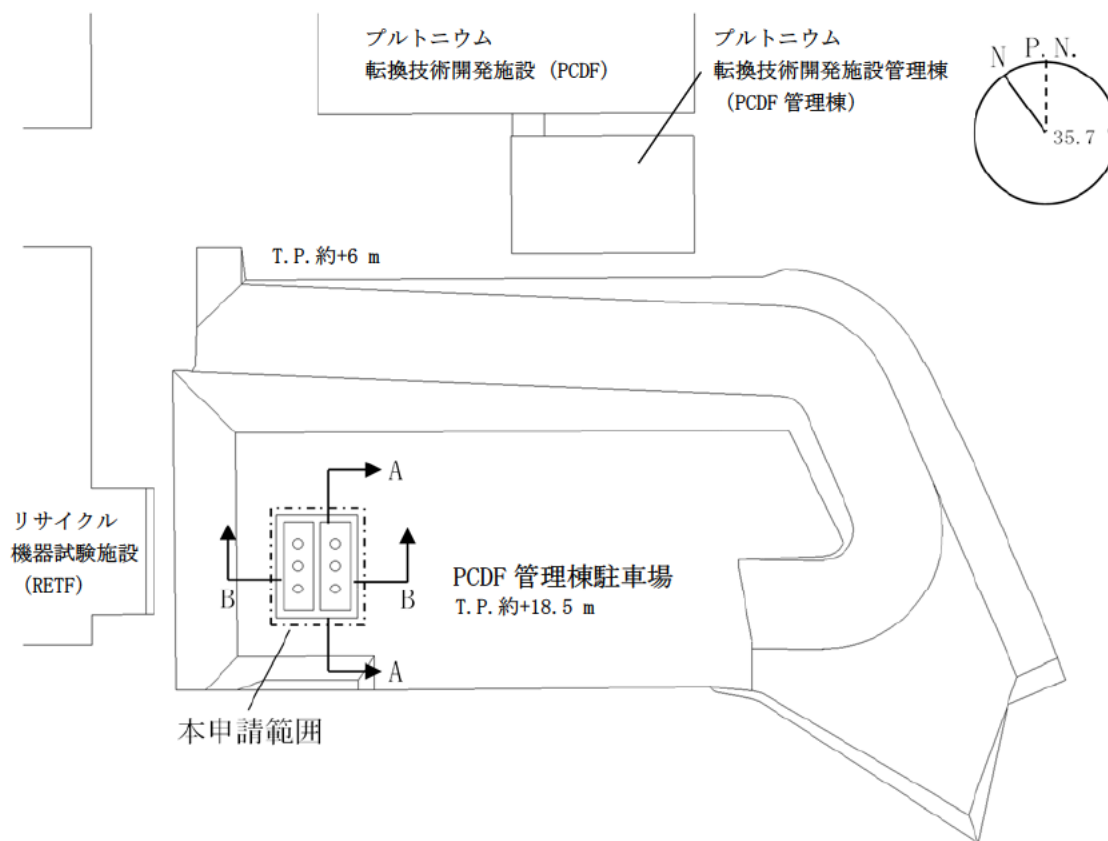
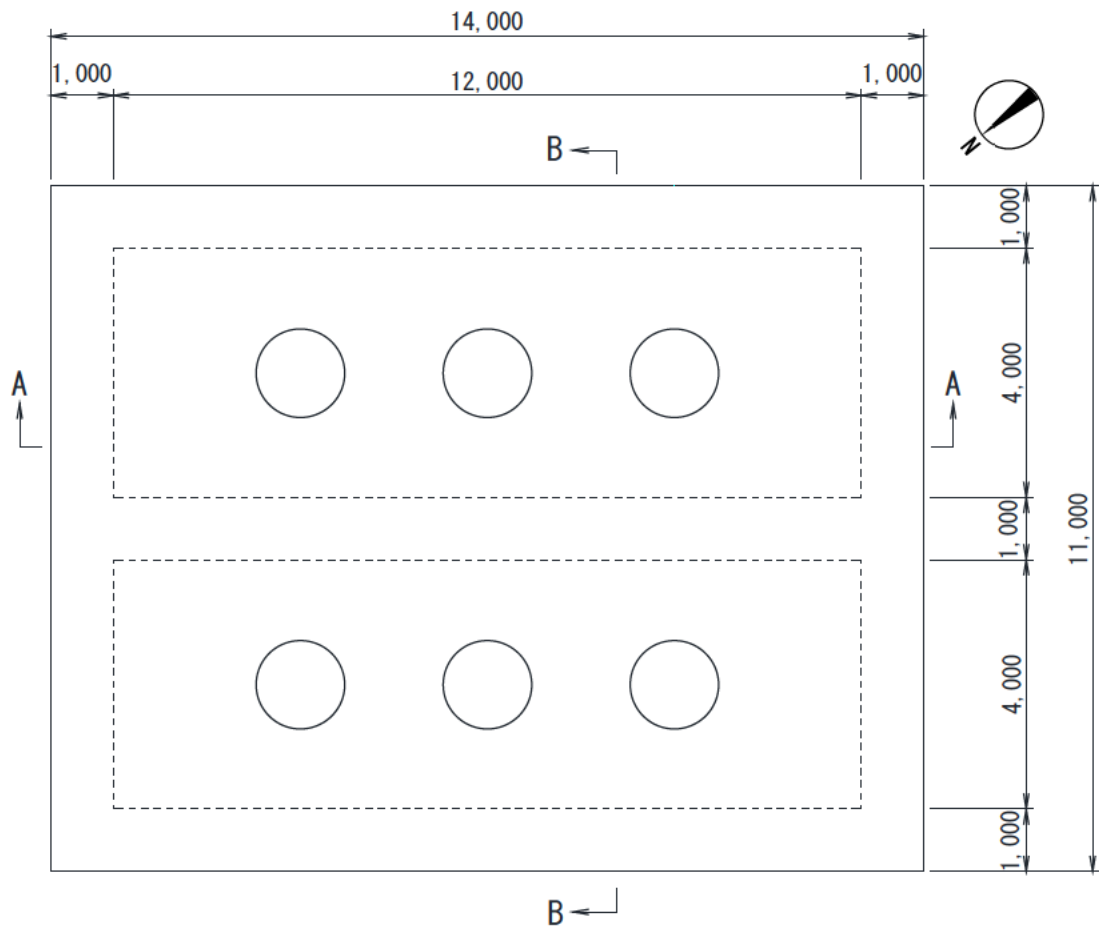


図 2-1 貯油槽躯体 配置図

2.2 構造概要

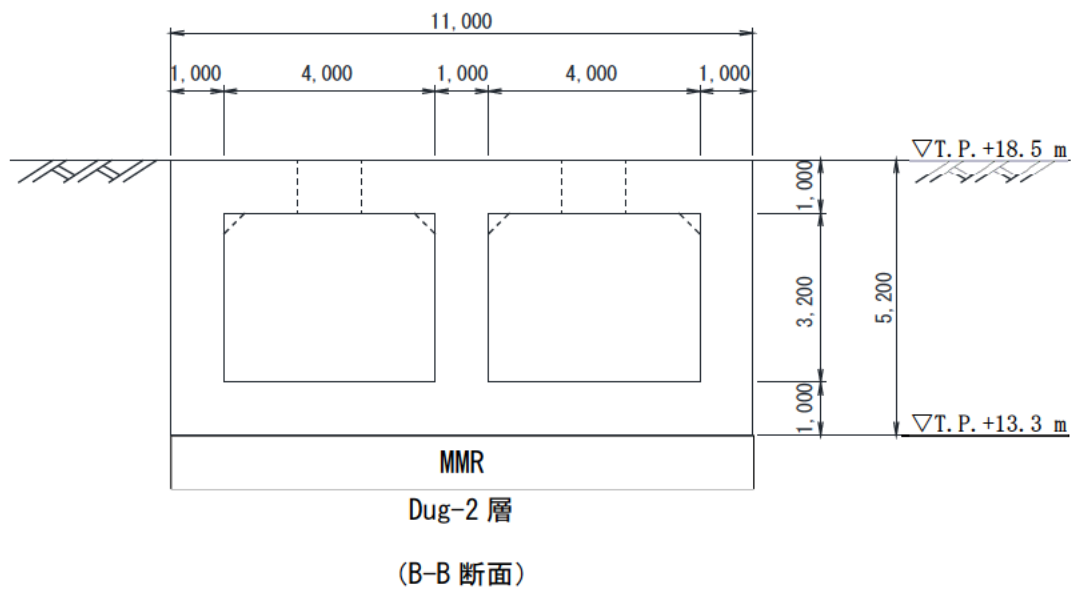
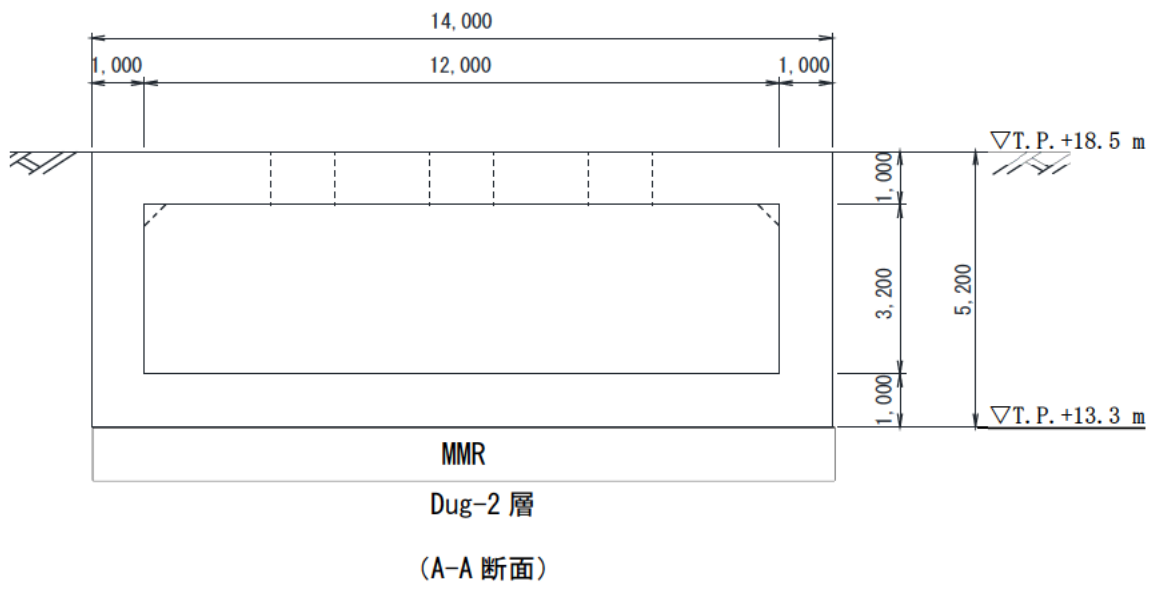
貯油槽躯体は、長さ 14 m、幅 11 m、高さ 5.2 m の鉄筋コンクリート造の地中構造物である。基礎地盤（支持地盤）は Dug-2 層とし、Dug-2 層以浅の軟弱地盤については MMR（人工岩盤）で置き換える。

貯油槽躯体の平面図を図 2-2 に、断面図を図 2-3 に示す。



(単位：mm)

図 2-2 貯油槽躯体 平面図



(单位：mm)

图 2-3 贮油槽躯体 断面图

2.3 評価方針

貯油槽躯体の強度評価に用いる応力は、設計地震動に対して地盤の地震応答解析を行い、その応答結果を用いた応力解析から求める。

貯油槽躯体の強度評価フローを図 2-4 に示す。

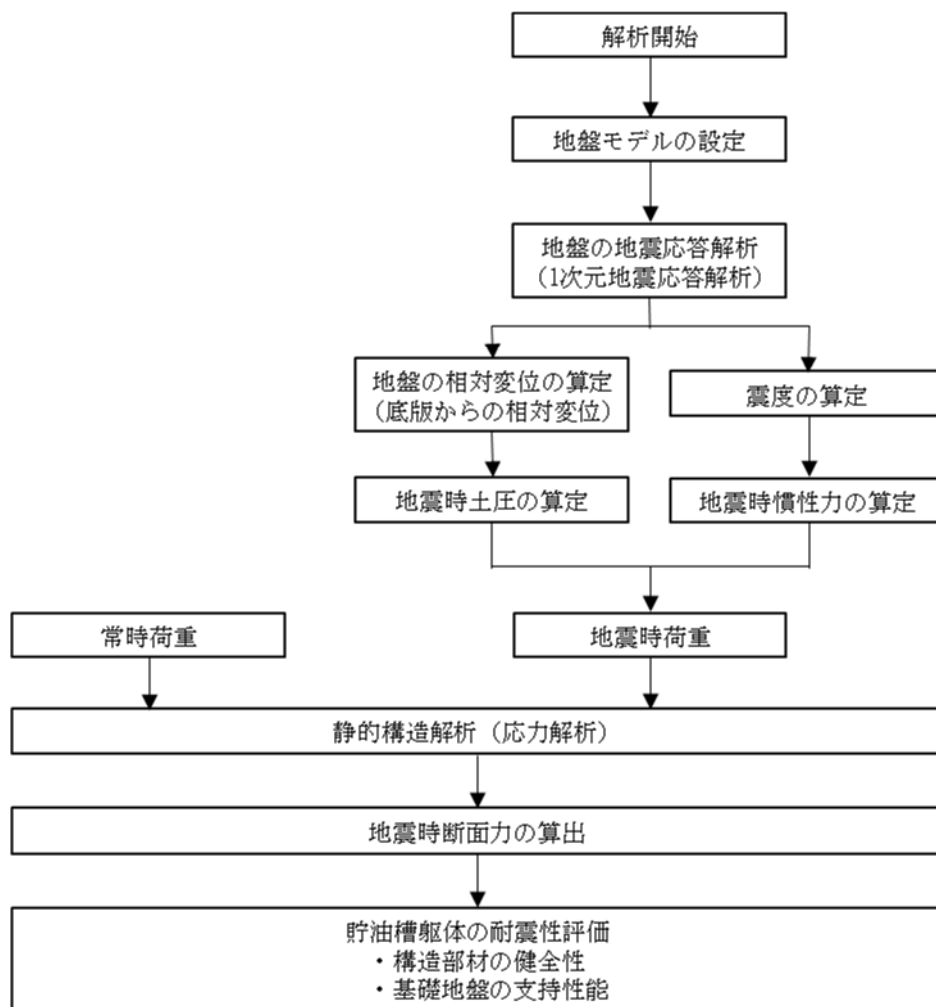


図 2-4 貯油槽躯体の強度評価フロー

2.4 準拠規格・基準等

貯油槽躯体の強度評価において準拠する規格・基準等を以下に示す。

- (1) 「原子力発電所耐震設計技術指針 (JEAG4601) 」 (日本電気協会)
- (2) 「原子力発電所耐震設計技術規程 (JEAC4601) 」 (日本電気協会)
- (3) 「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震設計に関する安全性照査マニュアル」
(土木学会原子力土木委員会)
- (4) 「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル」
(土木学会原子力土木委員会)
- (5) 「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針〈照査例〉」
(土木学会原子力土木委員会)
- (6) 「コンクリート標準示方書」(土木学会)
- (7) 「道路橋示方書・同解説」(日本道路協会)
- (8) 「道路土工」(日本道路協会)

2.5 使用材料

貯油槽躯体の使用材料を表 2-1 に示す。

表 2-1 構造物の使用材料

コンクリート	設計基準強度 $F_c=24 \text{ N/mm}^2$
鉄筋	SD345

3. 地震応答解析

3.1 地盤の地震応答解析

応力解析に用いる地盤の応答（加速度及び変位）は、解放基盤表面で定義される設計地震動を入力地震動として、地盤の地震応答解析（一次元等価線形解析）により算定する。

設計地震動のうち、NS 及び EW 方向で個別の地震動が定義されている Ss-1 及び Ss-2 については、解放基盤表面への入力前に方位変換する。以下、NS 方向及び EW 方向とは方位変換後の南北軸及び東西軸を示す。

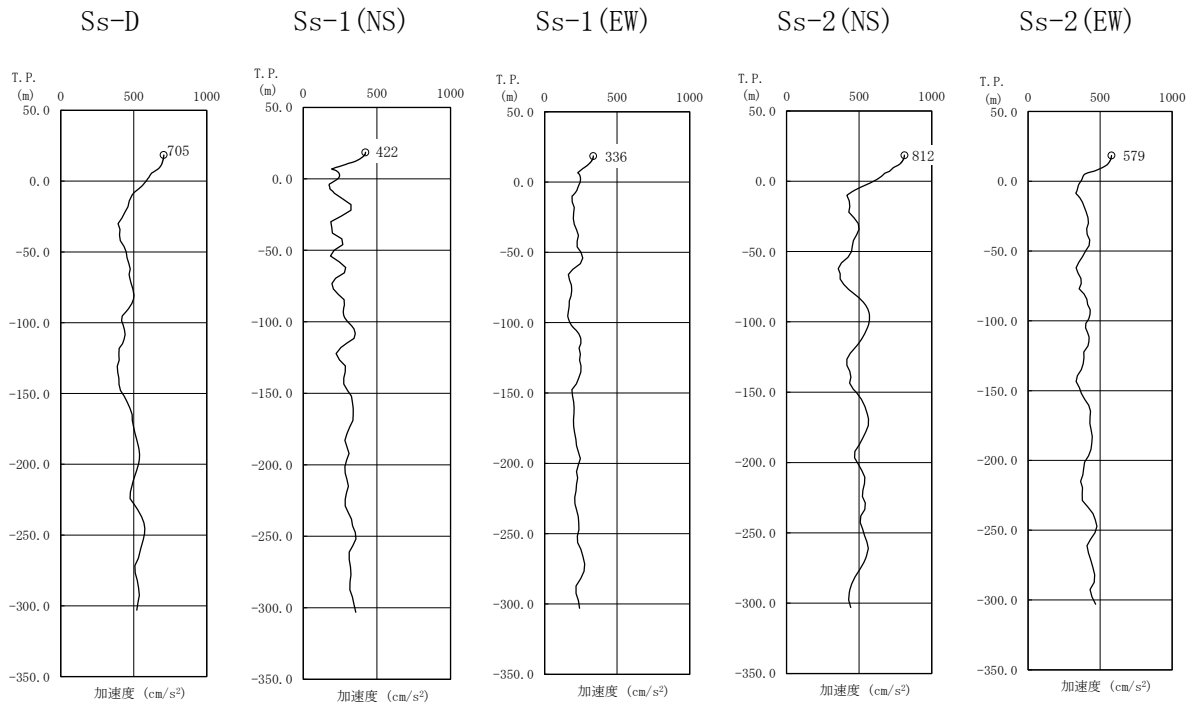
地盤の物性値を表 3-1 に、地盤の地震応答解析結果を図 3-1 及び図 3-2 に示す。

使用する解析コードは、「k-SHAKE(株式会社構造計画研究所)」である。解析コードの概要については「別添-1-1 評価で使用した計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。

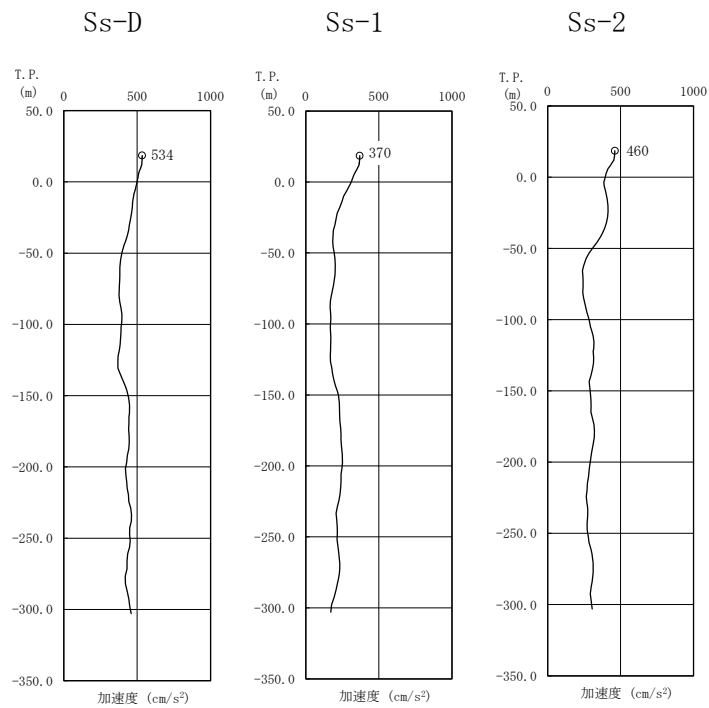
表 3-1 貯油槽躯体設置地盤の地盤物性値

標高 T. P. (m)	地層名	地層 分類	湿潤密度 ρ_t (g/cm ³)	動ポアソン比 ν_d	動せん断 弾性係数 G_0 (MN/m ²)	剛性低下率* G/G ₀	減衰定数* h (%)
18.5							
13.3	埋戻土 (地盤改良土相当) ▽基礎底面	Km'	1.77	0.455	425	$1/(1+2.43\gamma^{0.770})$	$8.81\gamma/(\gamma+0.226)$ +1.55
11.8	MMR (地盤改良土相当)	MMR	1.77	0.455	425	$1/(1+2.43\gamma^{0.770})$	$8.81\gamma/(\gamma+0.226)$ +1.55
9.0	礫質土	Dug-2	1.96	0.425	320	$1/(1+7.88\gamma^{0.838})$	$22.7\gamma/(\gamma+0.162)$ +2.22
7.5	砂質土	Dus-3	1.89	0.440	278	$1/(1+7.50\gamma^{0.869})$	$22.6\gamma/(\gamma+0.111)$ +0.93
7.3	礫質土	Dug-3	2.04	0.442	325	$1/(1+10.8\gamma^{0.921})$	$18.4\gamma/(\gamma+0.091)$ +1.51
5.8	粘性土	Dlc-1	1.75	0.453	238	$1/(1+8.21\gamma^{0.827})$	$20.2\gamma/(\gamma+0.105)$ +1.07
-10.0	久米層 ▽解放基盤表面	Km1	1.77	0.455	425	$1/(1+2.43\gamma^{0.770})$	$8.81\gamma/(\gamma+0.226)$ +1.55
-62.0		Km2	1.77	0.451	466		
-92.0		Km3	1.77	0.447	515		
-118.0		Km4	1.77	0.444	549		
-169.0		Km5	1.77	0.440	596		
-215.0		Km6	1.77	0.436	655		
-261.0		Km7	1.77	0.431	711		
-303.0		Km8	1.77	0.426	764		
	解放基盤		1.77	0.417	867		

※ γ はせん断ひずみ(%)を示す。



(a) 水平方向



(b) 鉛直方向

図 3-1 貯油槽躯体設置地盤の応答加速度

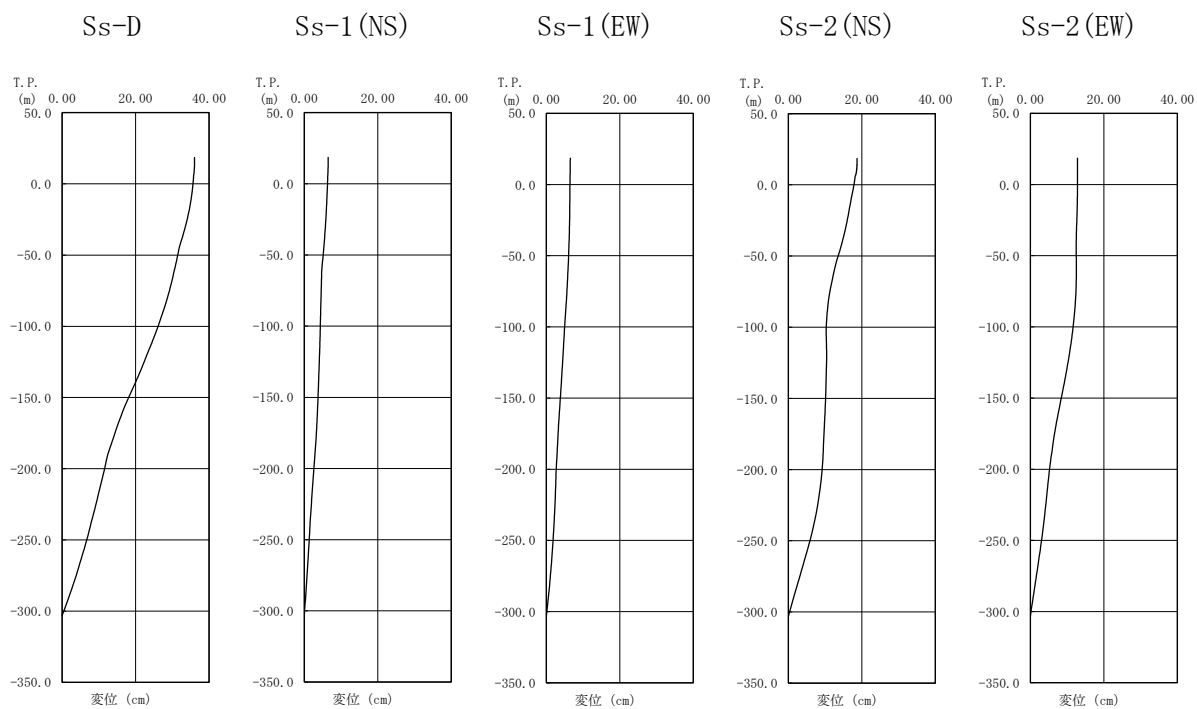


図 3-2 貯油槽躯体設置地盤の変位

3.2 貯油槽躯体の応力解析

3.2.1 解析モデル

貯油槽躯体の応力解析モデルを図 3-3 に示す。地盤ばねは「道路橋示方書・同解説」に基づいて算定する。

応力解析に使用する解析コードは「FRAME(面内) (株式会社フォーラムエイト)」である。解析コードの概要については「別添-1-1 評価で使用した計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。

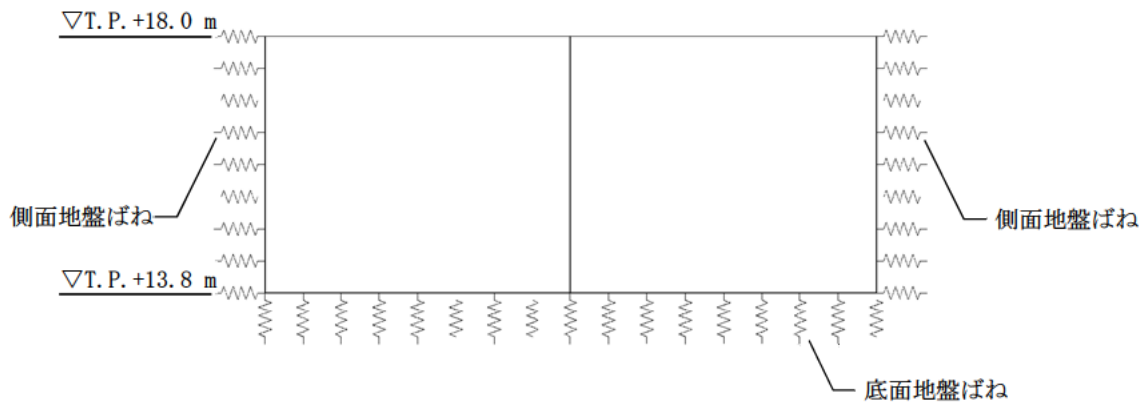


図 3-3 貯油槽躯体の応力解析モデル (B-B 断面)

3.2.2 荷重

貯油槽躯体の応力解析において考慮する荷重を以下に示す。

(1) 固定荷重(G)

固定荷重として、貯油槽躯体の自重 24.5 kN/m^3 を考慮する。

(2) 積載荷重(P)

① 底版

貯油槽タンク、貯油槽タンク基礎、タンクサドル及びベースプレート、マンホール、乾燥砂の総重量を単位面積当たりの重量に換算し、 60 kN/m^2 を考慮する。

② 頂版

上載荷重として 10 kN/m^2 を考慮する。

(3) 土圧荷重(D)

常時土圧荷重は常時荷重 (G+P) と組合せるものとし、静止土圧係数 ($K_0=0.5$) として考慮する。土圧荷重の分布図を図 3-4 に示す。

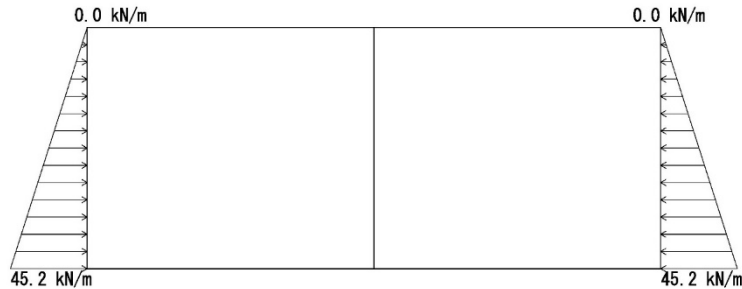


図 3-4 土圧荷重

(4) 地震時荷重 (Ks)

地震時荷重は「3.1 地盤の地震応答解析」により得られた応答結果を用いて、

①最大応答加速度から震度を設定し、底版・頂版・側壁・中壁及びタンク等に慣性力を載荷する。

②底版から頂版の相対水平変位を両側面の地盤ばねを介して入力する。

水平応力及び鉛直応力は、組合せ係数法 (係数 0.4) を用いて算定する。応力解析に用いる震度を表 3-2 に、水平変位から求めた地震時土圧荷重を図 3-5 に示す。

設計用震度は Ss-2(NS)における水平、鉛直震度とする。以下に検討ケースを示す。

ケース 1 水平震度 : 0.83×1.0 、鉛直震度 : $+0.47 \times 0.4$

ケース 2 水平震度 : 0.83×1.0 、鉛直震度 : -0.47×0.4

ケース 3 水平震度 : 0.83×0.4 、鉛直震度 : $+0.47 \times 1.0$

ケース 4 水平震度 : 0.83×0.4 、鉛直震度 : -0.47×1.0

表 3-2 応力解析に用いる震度

	水平震度 (k_h)	鉛直震度 (k_v)
Ss-D	0.72	0.55
Ss-1 (NS)	0.44	0.38
Ss-1 (EW)	0.35	
Ss-2 (NS)	0.83	0.47
Ss-2 (EW)	0.60	
設計用震度	0.83	0.47

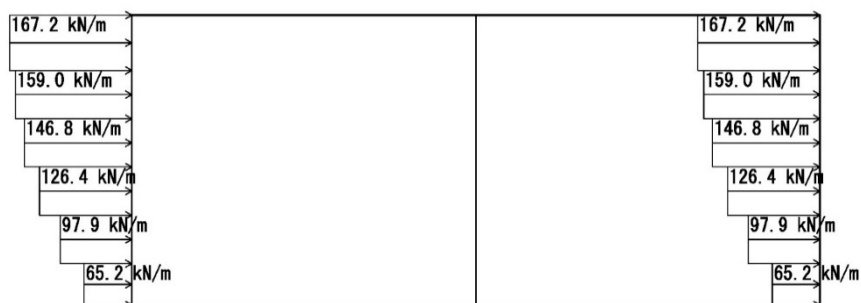


図 3-5 水平変位から求めた地震時土圧荷重

3.2.3 荷重の組合せ

荷重の組合せを以下に示す。

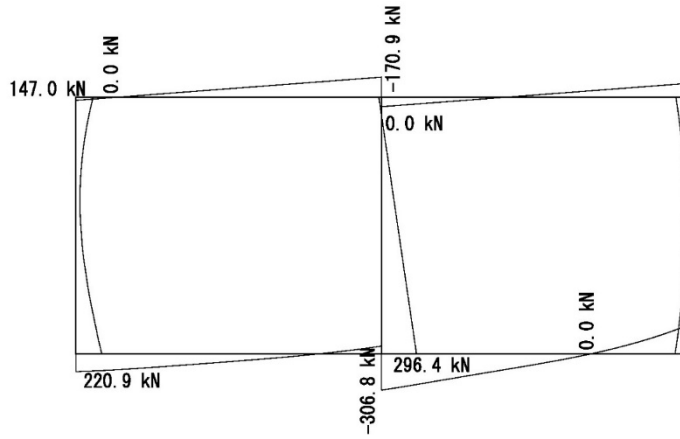
G+P+D+Ks

ここに、

- G : 固定荷重
- P : 積載荷重
- D : 土圧荷重
- Ks : 地震時荷重

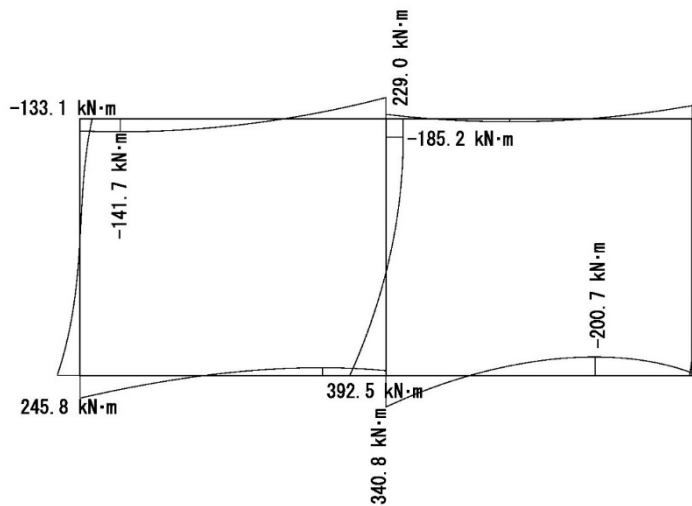
3.2.4 応力解析結果

貯油槽躯体のせん断力、曲げモーメント、軸力分布を図 3-6 から図 3-8 に示す。部材の検討において、最も厳しい検討結果となるケースを代表として記載する。



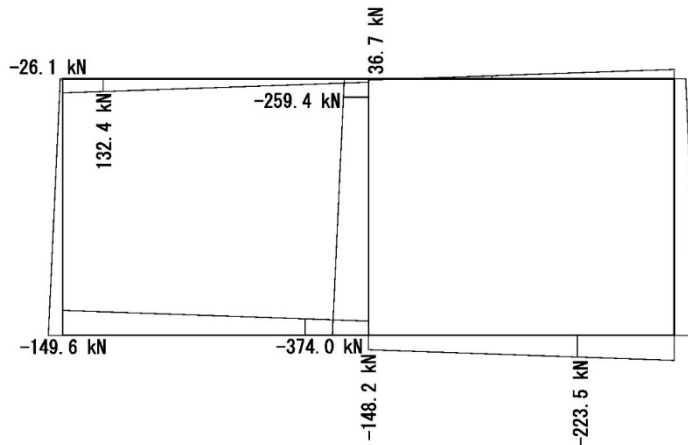
(単位 : kN)

図 3-6 せん断力分布図 (ケース 1)



(単位 : kN・m)

図 3-7 曲げモーメント分布図 (ケース 1)



(単位 : kN)

図 3-8 軸力分布図 (ケース 1)

4. 耐震性評価

4.1 評価方法

貯油槽躯体の評価においては「3.2 貯油槽躯体の応力解析」の結果から得られた貯油槽躯体に生じる応力によって評価断面に生じる応力度が「道路橋示方書・同解説」に基づいて算定した短期許容応力度以下であることを確認する。

基礎地盤の支持性能評価においては基礎地盤に生じる接地圧が「道路橋示方書・同解説」に基づいて算定した極限支持力度以下であることを確認する。

貯油槽躯体の評価項目を表 4-1 に示す。

表 4-1 貯油槽躯体の評価項目

評価方針	評価項目	部位	評価方法	許容限界
構造強度を有すること	構造部材の健全性	鉄筋 コンクリート 部材	せん断力及び曲げモーメントにより、評価断面に生じる応力度が許容限界以下であることを確認	短期許容せん断応力度
				短期許容引張応力度
	基礎地盤の支持性能	基礎地盤	接地圧が許容限界以下であることを確認	極限支持力度

4.2 許容限界

4.2.1 構造部材の許容限界

貯油槽躯体に生じる応力度に対する許容限界は「道路橋示方書・同解説」に基づいて、せん断力はコンクリートで負担し、曲げモーメントは鉄筋で負担するものとして定める。

貯油槽躯体のせん断力及び曲げモーメントに対する許容限界を表 4-2 に示す。

表 4-2 貯油槽躯体のせん断力及び曲げモーメントに対する許容限界

短期許容せん断応力度* (N/mm ²)	短期許容引張応力度 (N/mm ²)
0.585	200

※「道路橋示方書・同解説」に基づいて許容応力度の割増し係数 1.5 を考慮する。

4.2.2 基礎地盤の支持性能に対する許容限界

基礎地盤に生じる接地圧に対する許容限界は「道路橋示方書・同解説」に基づいて算定した極限支持力度とする。基礎地盤の支持性能に対する許容限界を表4-3に示す。基礎地盤はMMRの直下のDug-2層(礫質土)とする。

$$Q_u = A_e \left(\alpha \kappa c N_c S_c + \kappa q N_q S_q + \frac{1}{2} \gamma_1 \beta B_e N_\gamma S_\gamma \right)$$

ここに、

Q_u : 荷重の偏心傾斜、支持力係数を考慮した地盤の極限支持力 (kN)

c : 地盤の粘着力 (kN/m²)

Dug-2層 : $c = 35$ (kN/m²)

q : 上載荷重 (kN/m²)

$$q = \gamma_2 D_f$$

A_e : 有効載荷面積 (m²)

γ_1, γ_2 : 支持地盤および根入れ地盤の単位重量 (kN/m³)

ただし、地下水位以下では水中単位体積重量を用いる

B_e : 荷重の偏心を考慮した基礎の有効載荷幅 (m)

$$B_e = B - 2e_B$$

B : 基礎幅 (m)

e_B : 荷重の偏心量 (m)

D_f : 基礎の有効根入れ深さ (m)

α, β : 基礎の形状係数

κ : 根入れ効果に対する割増係数

D_f' : 支持地盤あるいは支持地盤と同程度良質な地盤に根入れした深さ (m)

$$\kappa = 1 + 0.3 \left(D_f' / B_e \right)$$

N_c, N_q, N_γ : 荷重の傾斜を考慮した支持力係数

S_c, S_q, S_γ : 支持力係数の寸法効果に関する補正係数

表 4-3 基礎地盤の支持性能に対する許容限界 (ケース 2)

地層分類	極限支持力度 (kN/m ²)
Dug-2層	150

5. 耐震性評価結果

5.1 構造部材の評価結果

貯油槽躯体のせん断に対する照査結果を表 5-1 に、曲げに対する照査結果を表 5-2 に示す。解析の結果、せん断及び曲げについて貯油槽躯体に生じる応力度が部材の短期許容応力度以下であることを確認した。

表 5-1 せん断に対する照査結果 (ケース 1)

照査位置	せん断応力度 τ (N/mm ²)	短期許容せん断応力度 τ_{ca} (N/mm ²)	照査値 τ / τ_{ca}
底版	0.31	0.585	0.53
頂版	0.17		0.30
側壁	0.22		0.38
中壁	0.30		0.52

表 5-2 曲げに対する照査結果 (ケース 1)

照査位置	引張応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容引張応力度 σ_{sa} (N/mm ²)	照査値 σ_s / σ_{sa}
底版	136.2	200	0.69
頂版	114.6		0.58
側壁	131.5		0.66
中壁	121.0		0.61

5.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

基礎地盤の支持性能照査結果を表 5-3 に示す。貯油槽躯体の基礎地盤に生じる最大接地圧が極限支持力度以下であることを確認した。

表 5-3 基礎地盤の支持性能照査結果 (ケース 2)

①最大接地圧 (kN/m ²)	②極限支持力度 (kN/m ²)	照査値 ①/②
123	150	0.82

評価で使った計算機プログラム（解析コード）の概要

1. 概要

「別添-1 地下式貯油槽躯体の強度評価に関する計算書」において使用した計算機プログラム（解析コード）の概要を示す。使用した計算機プログラムで、他の原子力施設の審査に用いられている実績例も併せて示す。

2. 使用した計算プログラム

コード名	k-SHAKE
項目	
対象	地下式貯油槽躯体設置地盤
使用目的	1次元地盤の地震応答解析
開発機関	株式会社構造計画研究所
使用したバージョン	Ver. 7. 0. 4
コードの概要	重複反射理論に基づく1次元地盤の地震応答解析を行うことが可能な解析プログラムである。地盤の非線形性はひずみ依存特性を用いて等価線形化法により考慮することができる。
使用実績	日本原子力発電株式会社 東海第二発電所、関西電力株式会社 大飯原子力発電所で使用実績あり

コード名	FRAME（面内）
項目	
対象	地下式貯油槽躯体
使用目的	2次元骨組構造解析（断面力算出）
開発機関	株式会社フォーラムエイト
使用したバージョン	ver. 6. 0. 2
コードの概要	平面骨組構造解析の汎用市販コードである。本解析コードは、微小変位理論による変位法を用いて2次元平面骨組みモデルの断面力・変位・反力を算出するための構造解析プログラムである。
使用実績	日本原子力発電株式会社 東海第二発電所、関西電力株式会社 大飯原子力発電所で使用実績あり

地下式貯油槽の強度評価に関する計算書

目 次

1. 概要.....	別添-2-1
2. 一般事項.....	別添-2-1
2.1 評価方針.....	別添-2-1
2.2 適用規格・基準等.....	別添-2-1
2.3 記号の説明.....	別添-2-2
3. 評価部位.....	別添-2-3
4. 構造強度評価.....	別添-2-3
4.1 荷重の組合せ.....	別添-2-3
4.2 許容応力.....	別添-2-3
4.3 設計用地震力.....	別添-2-4
4.4 計算方法.....	別添-2-5
4.5 計算条件.....	別添-2-5
4.6 固有周期.....	別添-2-6
5. 評価結果.....	別添-2-7

1. 概要

本計算書は、地下式貯油槽について、「再処理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」及び「耐震設計に係る工認審査ガイド」を踏まえ、廃止措置計画用設計地震動（以下「設計地震動」という。）によって生じる地震力が作用したとしてもその安全機能の維持が可能であることを示すものである。

2. 一般事項

2.1 評価方針

地下式貯油槽の構造強度の評価は、鉛直方向地震動に対する扱いを考慮するため「原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601-2008」の横置円筒形容器の構造強度評価に準拠する。

当該設備に、設計地震動時に発生する最大応力を評価し、構造上の許容限界を超えないことを確認する。

2.2 適用規格・基準等

適用規格・基準等を以下に示す。

- (1) 原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987(日本電気協会)
- (2) 原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601-2008(日本電気協会)
- (3) 発電用原子力設備規格 設計・建設規格 JSME S NC1-2012(日本機械学会)
- (4) 発電用原子力設備規格 材料規格 JSME S NJ1-2012(日本機械学会)

2.3 記号の説明

記号	記号の説明	単位
A_b	据付ボルトの有効面積	mm ²
C_H	水平方向設計震度	—
D_o	胴外径	mm
F	JSME S NC1-2012 SSB-3121 に定める許容応力算定用基準値	MPa
F_b	据付ボルトに作用する引張力	N
K_l	第1脚のばね定数（胴の長手方向に水平力が作用する場合）	N/mm
L	胴長さ	mm
m_0	容器の運転時質量	kg
n	脚1個当たりの据付ボルトの本数	—
n_1	鉛直方向地震力及び水平方向地震力（長手方向）により引張りを受ける据付ボルトの本数	—
P_r	最高使用圧力	MPa
S_u	JSME S NJ1-2012 Part3 に定める材料の設計引張強さ	MPa
t	胴板厚さ	mm
T_1	水平方向（長手方向）固有周期	秒
σ_0	胴の組合せ一次一般膜応力の最大値	MPa
σ_{0c}	水平方向地震力（横方向）及び鉛直方向地震力が作用した場合の胴の組合せ一次一般膜応力	MPa
σ_{0cx}	水平方向地震力（横方向）及び鉛直方向地震力が作用した場合の胴の軸方向一次一般膜応力の和	MPa
$\sigma_{0c\phi}$	水平方向地震力（横方向）及び鉛直方向地震力が作用した場合の胴の周方向一次一般膜応力の和	MPa
σ_{0l}	水平方向地震力（長手方向）及び鉛直方向地震力が作用した場合の胴の組合せ一次一般膜応力	MPa
σ_{0lx}	水平方向地震力（長手方向）及び鉛直方向地震力が作用した場合の胴の軸方向一次一般膜応力	MPa
$\sigma_{0l\phi}$	水平方向地震力（長手方向）及び鉛直方向地震力が作用した場合の胴の周方向一次一般膜応力	MPa
σ_1	胴の組合せ一次応力の最大値	MPa
σ_{1c}	水平方向地震力（横方向）及び鉛直方向地震力が作用した場合の胴の組合せ一次応力	MPa
σ_{1l}	水平方向地震力（長手方向）及び鉛直方向地震力が作用した場合の胴の組合せ一次応力	MPa
σ_s	脚の組合せ応力の最大値	MPa
σ_{sc}	水平方向地震力（横方向）及び鉛直方向地震力が作用した場合の脚の組合せ応力	MPa

記号	記号の説明	単位
σ_{sl}	水平方向地震力（長手方向）及び鉛直方向地震力が作用した場合の脚の組合せ応力	MPa
σ_{b1}	水平方向地震力（長手方向）及び鉛直方向地震力により据付ボルトに生じる引張応力	MPa
τ_{b1}	水平方向地震力（長手方向）により据付ボルトに生じるせん断応力	MPa
w	胴部自重による等分布荷重	N/mm

3. 評価部位

地下式貯油槽の構造強度の評価部位は、評価上厳しくなる胴、脚部及び据付ボルトとする。地下式貯油槽の概要図を図 3-1 に示す。

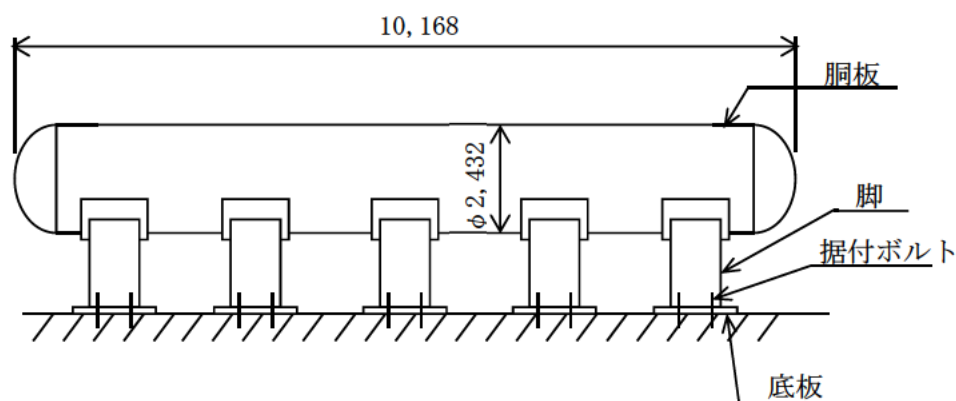


図 3-1 地下式貯油槽の概要図 (単位：mm)

4. 構造強度評価

4.1 荷重の組合せ

発生応力の算出については、自重、圧力及び地震力による応力を組み合わせた。地震力による応力については、水平方向応力と鉛直方向応力を、絶対値和法により組み合わせた。

4.2 許容応力

設備の構造強度の許容応力は、「原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601-2008」及び「発電用原子力設備規格 設計・建設規格 JSME S NC1-2012」に準拠し、供用状態 Ds における許容応力を用いた。供用状態 Ds での温度は設計温度、圧力については設計圧力、自重については設計時の質量とし、それぞれ生じる荷重と設計地震動による地震力を組み合わせた状態とした。評価部位ごとの応力分類及び許容応力を表 4-1 に示す。

表 4-1 評価部位ごとの応力分類及び許容応力

評価部位	応力分類	許容応力
胴	一次一般膜応力	$0.6 S_u$
胴	一次応力	$0.9 S_u$ $(1.5 \times 0.6 S_u)$
脚	組合せ	$1.5 \times (F/1.5)$
据付ボルト	引張応力	$1.5 \times (F/1.5)$
据付ボルト	せん断応力	$1.5 \times (F/(1.5\sqrt{3}))$

4.3 設計用地震力

設計地震動によるプルトニウム転換技術開発施設（PCDF）管理棟駐車場（以下「PCDF 管理棟駐車場」という。）の静的解析用震度を表 4-2 に示す。

表 4-2 静的解析用震度

静的解析用震度（床応答最大加速度×1.2）	
水平方向	鉛直方向
0.97	0.56

4.4 計算方法

地下式貯油槽の発生応力の計算方法は、「原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601-2008」の横置円筒形容器の構造強度評価の計算式を適用した。構造強度評価は、算出した発生応力と許容応力を比較することにより行った。

胴の一次一般膜応力：

$$\sigma_0 = \max[\sigma_{0l}, \sigma_{0c}]$$

$$\sigma_{0l} = \max[\sigma_{0l\phi}, \sigma_{0lx}]$$

$$\sigma_{0c} = \max[\sigma_{0c\phi}, \sigma_{0cx}]$$

胴の一次応力：

$$\sigma_1 = \max[\sigma_{1l}, \sigma_{1c}]$$

脚部の組合せ応力：

$$\sigma_s = \max[\sigma_{sl}, \sigma_{sc}]$$

据付ボルトの引張応力：

$$\sigma_{b1} = \frac{F_b}{n_1 A_b}$$

据付ボルトのせん断応力：

$$\tau_{b1} = \frac{C_H m_0 g}{n A_b}$$

4.5 計算条件

4.5.1 解析モデル

地下式貯油槽の解析モデルを図 4-1 に示す。

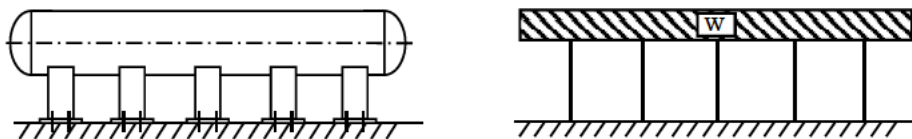


図 4-1 地下式貯油槽の解析モデル

4.5.2 諸元

地下式貯油槽の主要寸法・仕様を表 4-3 に示す。

表 4-3 主要寸法・仕様

評価対象設備	項目	記号	値
地下式貯油槽	圧力（設計圧力）	P_r	静水頭
	胴外径	Do	2,432 (mm)
	胴板厚さ	t	16 (mm)
	胴長さ	L	10,168 (mm)
	胴材質	—	SUS304
	胴温度（設計温度）	—	60 (°C)
	脚部材質	—	SUS304
	脚部温度	—	40 (°C)
	据付ボルト呼び径	—	M30
	据付ボルト材質	—	SUS316
	据付ボルト温度	—	40 (°C)
	総質量	m_0	57,000 (kg)

4.6 固有周期

地下式貯油槽の固有周期は、「原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601-2008」の横置円筒形容器の以下の計算式を用いて算出した。

$$T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{m_0}{10^3 \cdot K_l}}$$

地下式貯油槽の固有周期を表 4-4 に示す。

表 4-4 固有周期

評価対象設備	固有周期(秒)
地下式貯油槽	0.019

5. 評価結果

構造強度照査結果を表 5-1 に示す。

PCDF 管理棟駐車場の地下式貯油槽の各評価部位の発生応力はいずれも許容応力以下であることを確認した。

表 5-1 構造照査評価結果

評価対象設備	評価部位	応力分類	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	照査値
地下式貯油槽	胴	一次一般膜	8	293	0.03
		一次	52	440	0.12
	脚部	組合せ	30	246	0.13
	据付ボルト	引張	50	246	0.21
		せん断	25	142	0.18

・照査値は、発生応力／許容応力を示す。

接続端子盤の強度評価に関する計算書

目 次

1. 概要.....	別添-3-1
2. 一般事項.....	別添-3-1
2.1 評価対象.....	別添-3-1
2.2 諸元.....	別添-3-2
2.3 評価方針.....	別添-3-3
2.4 適用規格・基準等.....	別添-3-3
3. 評価部位.....	別添-3-4
4. 地震荷重による構造強度評価.....	別添-3-4
4.1 荷重の組合せ.....	別添-3-4
4.2 許容応力.....	別添-3-4
4.3 設計用地震力.....	別添-3-4
4.4 記号の説明.....	別添-3-5
4.5 計算方法.....	別添-3-6
4.6 計算条件.....	別添-3-7
4.7 固有周期.....	別添-3-8
4.8 評価結果.....	別添-3-8
5. 竜巻荷重による構造強度評価.....	別添-3-9
5.1 荷重の組合せ.....	別添-3-9
5.2 許容応力.....	別添-3-9
5.3 竜巻荷重.....	別添-3-9
5.4 記号の説明.....	別添-3-10
5.5 計算方法.....	別添-3-11
5.6 計算条件.....	別添-3-12
5.7 評価結果.....	別添-3-13

1. 概要

本計算書は、プルトニウム転換技術開発施設（PCDF）管理棟駐車場（以下「PCDF 管理棟駐車場」という。）に設置する接続端子盤について、「再処理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」及び「耐震設計に係る工認審査ガイド」を踏まえ、廃止措置計画用設計地震動（以下「設計地震動」という。）及び廃止措置計画用設計竜巻（以下「設計竜巻」という。）が作用したとしても、その安全機能の維持が可能であることを示すものである。

2. 一般事項

2.1 評価対象

PCDF 管理棟駐車場に新規で設置する接続端子盤について評価する。以下に仕様を示す。

型式		仕様	設置場所
接続端子盤	自立型	概略寸法： 約 2,400 mm×約 1,060 mm×約 2,000 mm 概略重量：1300 kg ボルト：M16×16 本(SS400)	PCDF 管理棟 駐車場

2.2 諸元

接続端子盤（自立型）の主要寸法・仕様を表 2-1 に示す。

表 2-1 主要寸法・仕様

評価対象設備	項目	記号	値
接続端子盤 (自立型)	据付ボルト間隔	L	970 (mm)
	据付ボルト呼び径	—	M16
	据付ボルト材質	—	SS400
	据付ボルト温度	—	40 (°C)
	据付ボルトの本数	n	16
	引張力の作用する据付ボルト の評価本数	n_f	6
	据付面から重心までの距離	h	1,100 (mm)
	総質量	m	1,300 (kg)

2.3 評価方針

接続端子盤（自立型）の構造強度の評価は、構造上の類似性（底部アンカーボルトによる支持構造を持つ。）に基づき、鉛直方向荷重に対する扱いを考慮するため「原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601-2008」のポンプ・ファン類の構造強度評価に準拠する。

当該設備にかかる荷重は、地震荷重及び竜巻荷重である。地震荷重及び竜巻荷重により発生する応力を評価し、構造上の許容限界を超えないことを確認する。

2.4 適用規格・基準等

適用規格・基準等を以下に示す。

- (1) 原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987(日本電気協会)
- (2) 原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601-2008(日本電気協会)
- (3) 発電用原子力設備規格 設計・建設規格 JSME S NC1-2012(日本機械学会)
- (4) 発電用原子力設備規格 材料規格 JSME S NJ1-2012(日本機械学会)
- (5) 原子力発電所の竜巻影響評価ガイド(原子力規制委員会)
- (6) 建築物荷重指針(日本建築学会)

3. 評価部位

接続端子盤（自立型）の構造強度の評価部位は、評価上厳しくなる据付ボルトとする。

4. 地震荷重による構造強度評価

4.1 荷重の組合せ

発生応力の算出においては、自重及び地震力による応力を組み合わせた。地震力による応力については、水平方向応力と鉛直方向応力を、二乗和平方根（SRSS）法により組み合わせた。

4.2 許容応力

設備の構造強度の許容応力は、「原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601-2008」及び「発電用原子力設備規格 設計・建設規格 JSME S NC1-2012」に準拠し、供用状態 D_s における許容応力を用いた。供用状態 D_s での温度は設計温度、自重については設計時の質量とし、それぞれ生じる荷重と設計地震動による地震力を組み合わせた状態とした。据付ボルトの応力分類ごとの許容応力を表 4-1 に示す。

表 4-1 据付ボルトの応力分類ごとの許容応力

評価部位	応力分類	許容応力
据付ボルト	引張応力	$1.5 \times (F/1.5)$
	せん断応力	$1.5 \times (F/(1.5\sqrt{3}))$

4.3 設計用地震力

設計地震動による PCDF 管理棟駐車場での静的解析用震度を表 4-2 に示す。

表 4-2 静的解析用震度

静的解析用震度 (床応答最大加速度×1.2)	
水平方向	鉛直方向
1.00	0.57

4.4 記号の説明

記号	記号の説明	単位
A_b	据付ボルトの軸断面積	mm ²
A_S	最小有効せん断断面積	mm ²
C_H	水平方向設計震度	—
C_P	ポンプ振動による震度	—
C_V	鉛直方向設計震度	—
E	縦弾性係数	MPa
F	JSME S NC1-2012 SSB-3121 に定める許容応力算定用基準値	MPa
F_b	据付ボルトに生じる引張力	N
G_I	せん断弾性係数	MPa
g	重力加速度	mm/s ²
h	据付面から重心までの距離	mm
I	断面 2 次モーメント	mm ⁴
l_1, l_2	重心と据付ボルト間の水平方向距離 ($l_1 \leq l_2$)	mm
L	据付ボルト間隔	mm
m	総質量	kg
M_P	ポンプ回転により働くモーメント	N・mm
n	据付ボルトの本数	—
n_f	引張力の作用する据付ボルトの評価本数	—
Q_b	据付ボルトに生じるせん断力	N
σ_b	据付ボルトに生じる引張応力	MPa
T_H	水平方向固有周期	秒
τ_b	据付ボルトに生じるせん断応力	MPa

4.5 計算方法

接続端子盤（自立型）の発生応力の計算方法は、「原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601-2008」の横形ポンプの構造強度評価の計算式を適用した。構造強度評価は、算出した発生応力と許容応力を比較することにより行った。

引張力 (F_b) :

$$F_b = \frac{1}{L} \left\{ mg\sqrt{(C_H h)^2 + (C_V l_1)^2} + mgC_P(h + l_1) + M_P - mgl_1 \right\}$$

引張応力 (σ_b) :

$$\sigma_b = \frac{F_b}{n_f A_b}$$

せん断力 (Q_b) :

$$Q_b = mg(C_H + C_P)$$

せん断応力 (τ_b) :

$$\tau_b = \frac{Q_b}{nA_b}$$

4.6 計算条件

4.6.1 解析モデル

接続端子盤（自立型）の解析モデルを図 4-1 に示す。評価は据付ボルト間隔が短く転倒に対して厳しい側面方向に対して行う。

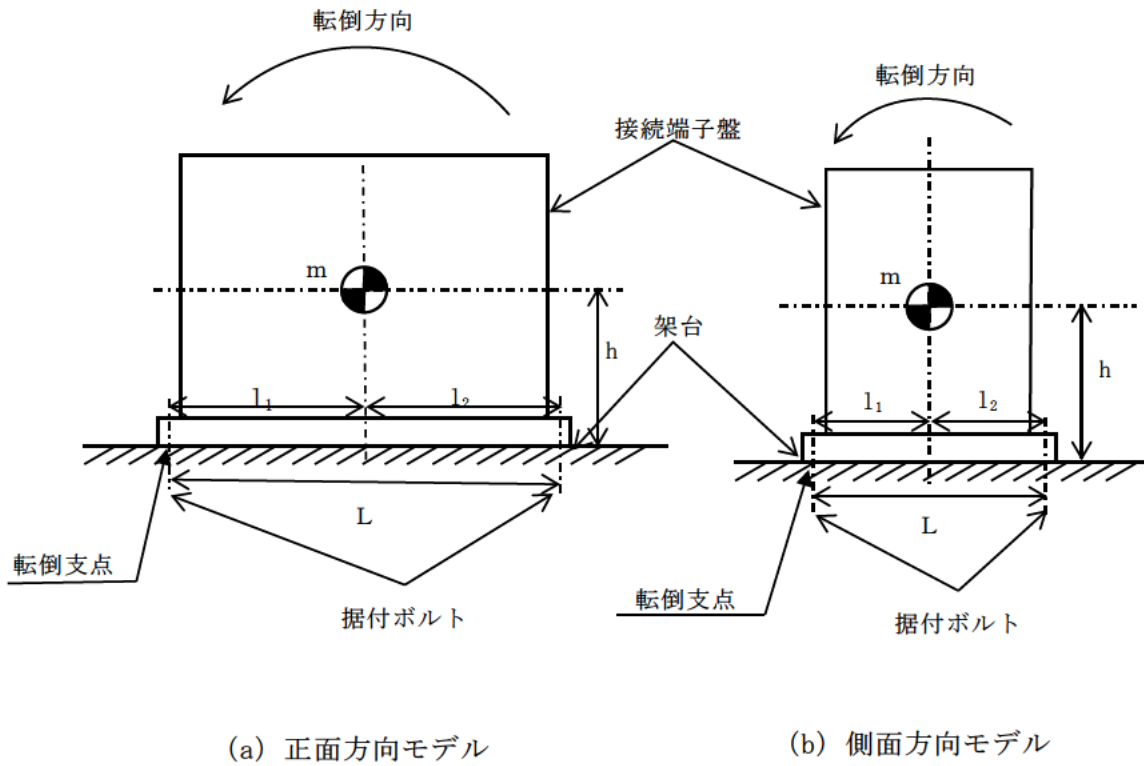


図 4-1 接続端子盤（自立型）の解析モデル

4.7 固有周期

接続端子盤（自立型）の固有周期は、FEM 解析を用いた。解析コードは Abaqus を用いた。解析コードの概要については「別添-3-1 評価で使用した計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。接続端子盤（自立型）の固有周期を表 4-3 に示す。

表 4-3 固有周期

評価対象設備	固有周期(秒)
接続端子盤（自立型）	0.047

4.8 評価結果

構造強度照査結果を表 4-4 に示す。

接続端子盤（自立型）の発生応力はいずれも許容応力以下であることを確認した。

表 4-4 構造強度照査結果

評価対象設備	評価部位	応力分類	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	照査値
接続端子盤 (自立型)	据付ボルト	引張	12	280	0.05
		せん断	6	161	0.04

- ・照査値は、発生応力／許容応力を示す。

5. 竜巻荷重による構造強度評価

5.1 荷重の組合せ

発生応力の算出においては、自重及び竜巻荷重による応力を組み合わせた。竜巻荷重による応力については、水平方向応力と鉛直方向応力を、二乗和平方根（SRSS）法により組み合わせた。

5.2 許容応力

設備の構造強度の許容応力は、「原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601-2008」及び「発電用原子力設備規格 設計・建設規格 JSME S NC1-2012」に準拠し、供用状態 Ds における許容応力を用いた。供用状態 Ds での温度は設計温度、自重については設計時の質量とし、それぞれ生じる荷重と竜巻荷重を組み合わせた状態とした。据付ボルトの応力分類ごとの許容応力を表 5-1 に示す。

表 5-1 据付ボルトの応力分類ごとの許容応力

評価部位	応力分類	許容応力
据付ボルト	引張応力	$1.5 \times (F/1.5)$
	せん断応力	$1.5 \times (F/(1.5\sqrt{3}))$

5.3 竜巻荷重

竜巻荷重は、令和 3 年 4 月 27 日に認可された「再処理施設 廃止措置計画変更認可申請書」（原規規発第 2104272 号）の「添四別紙 1-1-39 可搬型事故対処設備の固縛対策等の方針」に示す方法で算定する。なお、横滑り荷重は水平方向に、浮き上がり荷重は鉛直方向に読み替える。設計竜巻での最大風速である 100 m/s での竜巻荷重を表 5-2 に示す。

表 5-2 竜巻荷重

竜巻荷重[N]	
水平方向	鉛直方向
35,309	30,405

5.4 記号の説明

記号	記号の説明	単位
A_b	据付ボルトの軸断面積	mm ²
A_S	最小有効せん断断面積	mm ²
C_H	水平方向設計震度	—
C_P	ポンプ振動による震度	—
C_V	鉛直方向設計震度	—
E	縦弾性係数	MPa
F	JSME S NC1-2012 SSB-3121 に定める許容応力算定用基準値	MPa
F_b	据付ボルトに生じる引張力	N
G_I	せん断弾性係数	MPa
g	重力加速度	mm/s ²
h	据付面から重心までの距離	mm
I	断面 2 次モーメント	mm ⁴
l_1, l_2	重心と据付ボルト間の水平方向距離 ($l_1 \leq l_2$)	mm
L	据付ボルト間隔	mm
m	総質量	kg
M_P	ポンプ回転により働くモーメント	N・mm
n	据付ボルトの本数	—
n_f	引張力の作用する据付ボルトの評価本数	—
Q_b	据付ボルトに生じるせん断力	N
σ_b	据付ボルトに生じる引張応力	MPa
T_H	水平方向固有周期	秒
τ_b	据付ボルトに生じるせん断応力	MPa

5.5 計算方法

接続端子盤（自立型）の発生応力の計算方法は、「原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601-2008」の横形ポンプの構造強度評価の計算式を適用した。ここで、 mgC_H を水平方向竜巻荷重、 mgC_V を鉛直方向竜巻荷重に読み替える。構造強度評価は、算出した発生応力と許容応力を比較することにより行った。

引張力 (F_b) :

$$F_b = \frac{1}{L} \left\{ mg\sqrt{(C_H h)^2 + (C_V l_1)^2} + mgC_P(h + l_1) + M_P - mgl_1 \right\}$$
$$= \frac{1}{L} \left\{ \sqrt{(mgC_H h)^2 + (mgC_V l_1)^2} + mgC_P(h + l_1) + M_P - mgl_1 \right\}$$

引張応力 (σ_b) :

$$\sigma_b = \frac{F_b}{n_f A_b}$$

せん断力 (Q_b) :

$$Q_b = mg(C_H + C_P)$$

せん断応力 (τ_b) :

$$\tau_b = \frac{Q_b}{n A_b}$$

5.6 計算条件

5.6.1 解析モデル

接続端子盤（自立型）の解析モデルを図 5-1 に示す。評価は据付ボルト間隔が短く転倒に対して厳しい側面方向に対して行う。

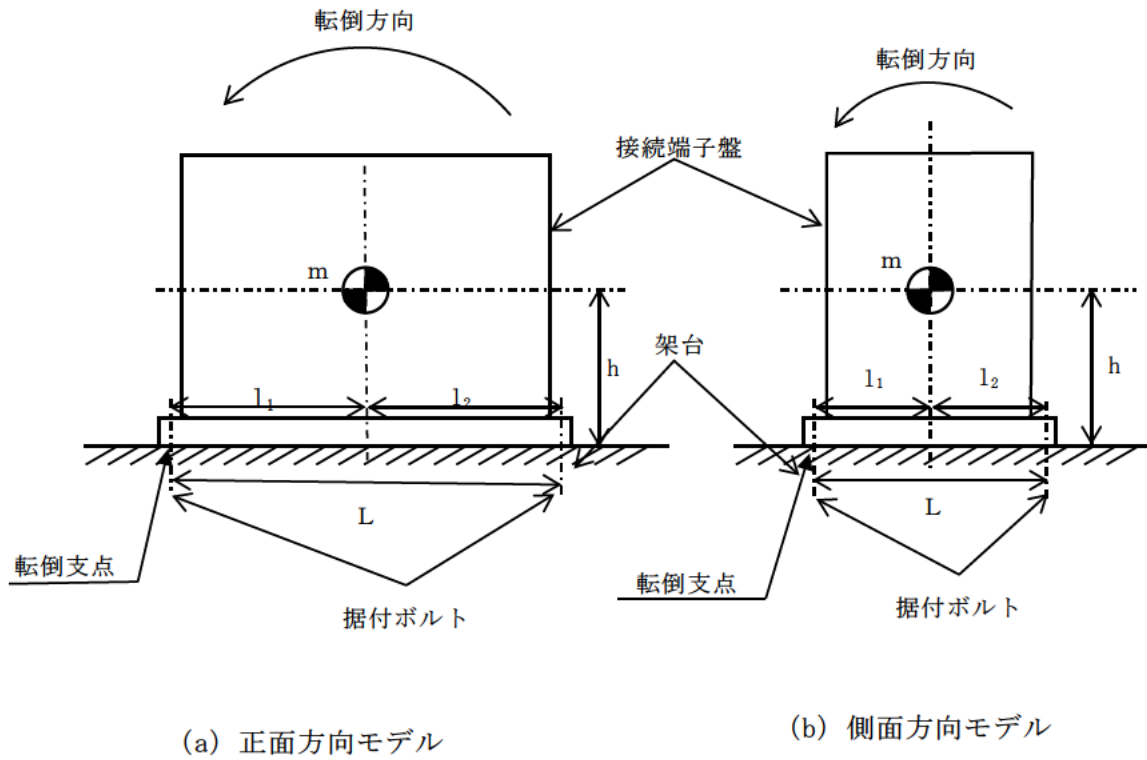


図 5-1 接続端子盤（自立型）の解析モデル

5.7 評価結果

構造強度照査結果を表 5-3 に示す。

接続端子盤（自立型）の発生応力はいずれも許容応力以下であることを確認した。

表 5-3 構造強度照査結果

評価対象設備	評価部位	応力分類	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	照査値
接続端子盤 (自立型)	据付ボルト	引張	40	280	0.15
		せん断	15	161	0.10

・照査値は、発生応力／許容応力を示す。

評価で使った計算機プログラム（解析コード）の概要

1. 概要

「別添-3 接続端子盤の強度評価に関する計算書」において使用した計算機プログラム（解析コード）の概要を示す。使用した計算機プログラムで、他の原子力施設の審査に用いられている実績例も併せて示す。

2. 使用した計算プログラム

項目	コード名
項目	Abaqus
対象	接続端子盤
使用目的	固有振動数解析
開発機関	仏 Dassault Systèmes Inc.
使用したバージョン	Ver. 2020
コードの概要	汎用有限要素法解析プログラムである。 自動車、航空宇宙、原子力、造船、鉄道車両、金型加工、精密機械、機械全般、建築・土木、橋梁、電気電子、カン/ボトル製品、樹脂製品、ゴム製品、スポーツ用品などの分野で幅広く使われている。
使用実績	(1) 日本原燃(株) 再処理工場 (2) 国内外石油精製プラント

南東地区からプルトニウム転換技術開発施設(PCDF)管理棟駐車場
までのアクセス性に関する説明書

目 次

1. 概要.....	別添-4-1
2. アクセスルートの基本적인考え方.....	別添-4-1
3. アクセスルートの設定.....	別添-4-1
4. 屋外アクセスルートにおける事故対処要員の活動.....	別添-4-2
4.1 事故対処要員の参集.....	別添-4-2
4.2 周辺状況の確認（タイムチャート対応 No. 1）.....	別添-4-2
4.3 がれきの撤去作業（タイムチャート対応 No. 2）.....	別添-4-2
4.4 事故対処資機材の運搬・配置（タイムチャート対応 No. 7, 8, 10）.....	別添-4-2
5. アクセス性の確認.....	別添-4-3
5.1 評価項目.....	別添-4-4
5.2 評価内容.....	別添-4-4
6. 評価結果.....	別添-4-6
7. 準拠規格・基準.....	別添-4-6
添付資料-1 アクセスルート近傍の障害となり得る要因と影響評価について.....	1-1
添付資料-2 危険物施設漏洩火災時におけるアクセスルートへの影響.....	2-1
添付資料-3 溢水時におけるアクセスルートへの影響.....	3-1
添付資料-4 斜面崩落による土砂流入のアクセスルートへの影響.....	4-1
添付資料-5 アクセスルートの不等沈下、陥没による通行不能について.....	5-1
添付資料-6 南東地区から PCDF 管理棟駐車場までのアクセス性に係る評価のまとめ... ..	6-1

1. 概要

令和3年6月29日に申請した「再処理施設 廃止措置計画変更認可申請書」(令 03 原機(再)009)の「別冊1-26 再処理施設に関する設計及び工事の計画(事故対処設備の保管場所の整備)」にて別途申請するとしていた南東地区からプルトニウム転換技術開発施設(PCDF)管理棟駐車場(以下「PCDF 管理棟駐車場」という。)までのアクセス性について、懸念される被害事象に対しアクセス可能であることを説明するものである。

2. アクセスルートの基本的な考え方

事故対処設備の保管場所である南東地区及びPCDF管理棟駐車場を結ぶアクセスルートは、南東地区に参集した事故対処要員の移動及び南東地区に配備する可搬型貯水設備からの給水ルート等の用途に使用する。

可搬型貯水設備からの給水は、可搬型エンジンポンプ、消防ホース等により仮設の流路を構築して行うこととしており、その作業性を向上させるため、重量物となる可搬型エンジンポンプ等については、事前にアクセスルート上に分散配置することで、事故対処時の重量物の運搬作業を必要最低限の距離とする。

また、道路の陥没などの人の通行の障害となり得る事象に対しては、仮設足場等の資機材を同様に事前に分散配置することで、事故対処時の作業性を向上させる。

事故対処に使用する資機材、配置場所、作業性については、訓練により実効性を検証するとともに、継続的な訓練により習熟及び改善を図る。

3. アクセスルートの設定

事故が発生した場合に、参集した事故対処要員による被害状況の把握、消防ホースの敷設作業等の事故対処に支障を来すことがないように、被害状況に応じてルートを選定することができるように複数のルートを設定している。

令和3年4月27日に認可を受けた「再処理施設 廃止措置計画変更認可申請書」(原規規発第2104272号)の「添四別紙1-1 事故対処の有効性評価」において、南東地区からPCDF管理棟駐車場までのアクセスルートとして、南東地区からプルトニウム燃料第三開発室の東側を通るルート(以下「東側アクセスルート」という。)及び第二プルトニウム廃棄物貯蔵施設(第2PWSF)の西側を通るルート(以下「西側アクセスルート」という。)を設定している(図-1、図-2参照)。

4. 屋外アクセスルートにおける事故対処要員の活動

令和3年4月27日に認可を受けた「再処理施設 廃止措置計画変更認可申請書」（原規規発第2104272号）の「添四別紙1-1 事故対処の有効性評価」においては、対策種別毎に事故対処要員の活動内容をタイムチャート形式で示している。各対策においては、事故対処要員の南東地区への参集を起点に、アクセスルートを含む周辺状況の確認、瓦礫の撤去作業の流れで屋外活動を行う。各安全対策における事故対処要員及び運搬資機材等の整理を表-1に示す。

ここでは、未然防止対策①を例に、図-3にタイムチャートを示すとともに、屋外における事故対処要員の移動に係る基本的な活動の流れとアクセスルートとの関係を以下に示す。

4.1 事故対処要員の参集

事故の起因事象の発生後、参集した事故対処要員は、核サ研南東門より徒歩にて入構し、南東地区にて、点呼、班構成を行う。

4.2 周辺状況の確認（タイムチャート対応 No. 1）

参集した事故対処要員の内、ME-0班（6名[※]）は、事故対処に使用する資源の貯蔵設備の状況及びアクセスルートの状況を確認するため、参集場所である南東地区から、東側アクセスルート（3名）及び西側アクセスルート（3名）に分かれ、徒歩にてPCDF管理棟駐車場まで移動する。

※ ME-0班の6名は、ME-1班（重機免許所持者）から3名、ME-4班から3名で構成。

4.3 がれきの撤去作業（タイムチャート対応 No. 2）

- (1) 南東地区～PCDF管理棟駐車場までのアクセスルートにおいて、ME-0班が徒歩で通行する際に、障害となる瓦礫の除去を要する場合には、ME-1班が重機により対応する。
- (2) PCDF管理棟駐車場～HAWまでのアクセスルートにおいて、PCDF管理棟駐車場に到着したME-0班の内、重機免許所持者は、PCDF管理棟駐車場に配備した重機により津波瓦礫の除去作業を行い、人の通行経路を確保する。

4.4 事故対処資機材の運搬・配置（タイムチャート対応 No. 7, 8, 10）

PCDF管理棟駐車場～HAWまでのアクセスルートにおいて、事故対処資機材の運搬経路を確保した後（前4.3項までの作業完了後）、HAW建家から搬出したエンジン付きポンプ等をME-4班（6名）が、運搬・配置する。なお、運搬・配置については事前にアクセスル

ート上の必要な箇所に保管・配置する対応をとる。

未然防止対策①では、エンジン付きポンプ等をPCDF管理棟駐車場～HAWまでの区間、南東地区～PCDF管理棟駐車場までの区間に設置し、南東地区に配備した可搬型貯水設備と消防ホースにて接続し、HAW建家屋上の冷却塔へ補給水を送る。なお、運搬・配置については事前にアクセスルート上の必要な箇所に保管・配置する対応をとる。

未然防止対策②では、エンジン付きポンプ等をPCDF管理棟駐車場～HAWまでの区間に設置し、PCDF管理棟駐車場に配備した可搬型冷却設備と消防ホースにて接続し、高放射性廃液を貯蔵する貯槽の冷却コイルへ冷却水を循環する。未然防止対策②を行うための水源、燃料、事故対処設備はPCDF管理棟駐車場及び重大事故対処施設（HAW、TVF）建家内に保管していることから、南東地区に配備する可搬型貯水設備からの給水ルートを使用せずに対応が可能である。

アクセス性の確認の観点から、4.2項及び4.3項における南東地区からPCDF管理棟駐車場への事故対処要員の徒歩による通行が行えることを確認する。

5. アクセス性の確認

地震及び津波の重畳を起因事象によりアクセスルートに発生が懸念される被害事象、先行事例及び2011年東北地方太平洋沖地震の被害状況等を踏まえ、アクセス性を確認する。なお、アクセスルートにおいて、2011年東北地方太平洋沖地震による被害が最も大きな場所は、図-2の⑬構内道路であり、道路の陥没は発生したものの、人のアクセスは可能な状況であった（図-4参照）。

アクセスルートとしては東側アクセスルート及び西側アクセスルートを設定している。東側アクセスルートはT.P. +18 m以上のルートであり津波による影響はない。西側アクセスルートは、部分的に標高の低い箇所において浸水のおそれと考えられるため、津波が引いた後に事故対処を行う。この際、津波漂流物による瓦礫等により通行できない場合には、津波による浸水のおそれがない別のルートからPCDF管理棟駐車場までのアクセスを行う。このため、アクセスルートについては、地震起因により想定される被害事象について評価する。懸念される被害事象を表-2に示す。

表-2を踏まえ、事故時に南東地区に参集した事故対処要員がPCDF管理棟駐車場に徒歩で通行できることを確認する。

陥没箇所における徒歩による通行の際には、必要に応じて、簡易ブリッジ等の仮設足場等の設置によりアクセス性を確保するものとし、これら資機材、配置場所、作業性については、

訓練により実効性を検証するとともに、継続的な訓練により習熟及び改善を図る。

5.1 評価項目

評価は、表-2に示す被害事象について行う。評価項目(1)～(5)を以下に示す。

- (1) 損壊物によるアクセスルートの閉塞による通行不能
- (2) 火災、溢水による通行不能
- (3) アクセスルートへの土砂流入等による道路の通行不能
- (4) アクセスルートの不等沈下による通行不能
- (5) 陥没による通行不能

5.2 評価内容

- (1) 損壊物によるアクセスルートの閉塞による通行不能（添付資料-1参照）

a. 想定

アクセスルートが閉塞されるおそれについては、アクセスルート沿いに立地している建物が倒壊した場合を想定する。

b. 評価

(評価①)

東側アクセスルート、西側アクセスルートに隣接する建物をウォークダウンにより抽出し、地震による建家の倒壊のおそれが無いことを確認する*。

※その他の施設と同様の手法（保有水平耐力/必要保有水平耐力>1.2で倒壊なし）にて倒壊のおそれの有無を確認する。

(評価②)

隣接建物の倒壊のおそれがある場合には、建家高さと、建家からアクセスルートまでの距離の関係から、地震によるアクセスルートの閉塞がなく、徒歩による要員の通行が可能であることを確認する。

(評価③)

アクセスルート周囲の地形から迂回の可否を確認する。なお、迂回路を使用する場合は、評価①及び評価②と同様の確認を行う。

評価①～③のいずれかが満たされる場合、アクセスルートとして使用できるものと判断する。

(2) 火災、溢水による通行不能（添付資料-2、添付資料-3参照）

a. 想定

アクセスルート沿いの屋外貯蔵施設において火災が発生した場合を想定する。また、貯水タンク等の倒壊による溢水が発生した場合を想定する。

b. 評価

東側アクセスルート、西側アクセスルートに影響する火災源、溢水源となる設備をウォークダウンにより抽出し、要員の屋外活動に支障がないことを確認する。

火災源については、核燃料サイクル工学所内の屋外貯蔵施設からアクセスルートまでの最短距離から、火災発生時に想定される放射熱強度を算出し許容限界[※]と比較する。

溢水源については、アクセスルートと溢水源の標高を比較し、徒歩による通行に対し障害となる浸水が生じないことを確認する。

※「石油コンビナートの防災アセスメント指針 放射熱の影響」より「長時間さらされても苦痛を感じない強度」とされる 1.6 kW/m^2 を下回ることを確認する。

(3) アクセスルートへの土砂流入等による道路の通行不能（添付資料-4参照）

a. 想定

土砂流入等によりアクセスルートが通行不能になるおそれがある場所は、アクセスルートの上側に斜面があるPuセンター駐車場付近等が考えられる。

b. 評価

先行施設の評価方法を参考に、土砂流入量及び重機の処理能力を評価し、タイムチャートに示す時間内に重機により土砂を除去できることを確認する。

(4) アクセスルートの不等沈下による通行不能（添付資料-5参照）

a. 想定

地震により埋設物の周囲に分布する埋戻土が沈下することを想定する。

b. 評価

道路と埋設物との段差に生じる不等沈下（段差）量を評価し、事故対処要員の徒歩による通行に支障がないことを確認する。

(5) 陥没による通行不能（添付資料－5参照）

a. 想定

東側アクセスルート、西側アクセスルートを横断する地下埋設構造物が、地震により破損し、地下埋設構造物と同じ大きさの陥没がアクセスルートに発生することを想定する。

b. 評価

アクセスルートを横断する地下埋設構造物を抽出し、地下埋設構造物と同じ大きさの陥没に対し、事故対処要員の徒歩による通行に支障がないことを確認する。

アクセスルートを横断する陥没に対しては、アクセスルート周囲の地形から迂回の可否を確認する。なお、迂回路を使用する場合は、同様に地下埋設構造物に対する確認を行う。

また、迂回路を使用できない場合には、徒歩による通行にあたり、仮設足場等の設置によりアクセス可能であることを確認する。

これら資機材、配置場所、作業性については、訓練により実効性を検証するとともに、継続的な訓練により習熟及び改善を図る。

6. 評価結果

前項の評価についてのまとめを添付資料－6に示す。

7. 準拠規格・基準等

アクセスルートの評価において準拠する規格・基準等を以下に示す。

- (1) 「原子力発電所耐震設計技術指針（JEAG4601）」（日本電気協会）
- (2) 「茨城県建築基準条例」（茨城県）
- (3) 「石油コンビナートの防災アセスメント指針 平成 25 年 3 月」（消防庁）
- (4) 「ダム工事積算指針 平成 20 年度」（農林水産省）

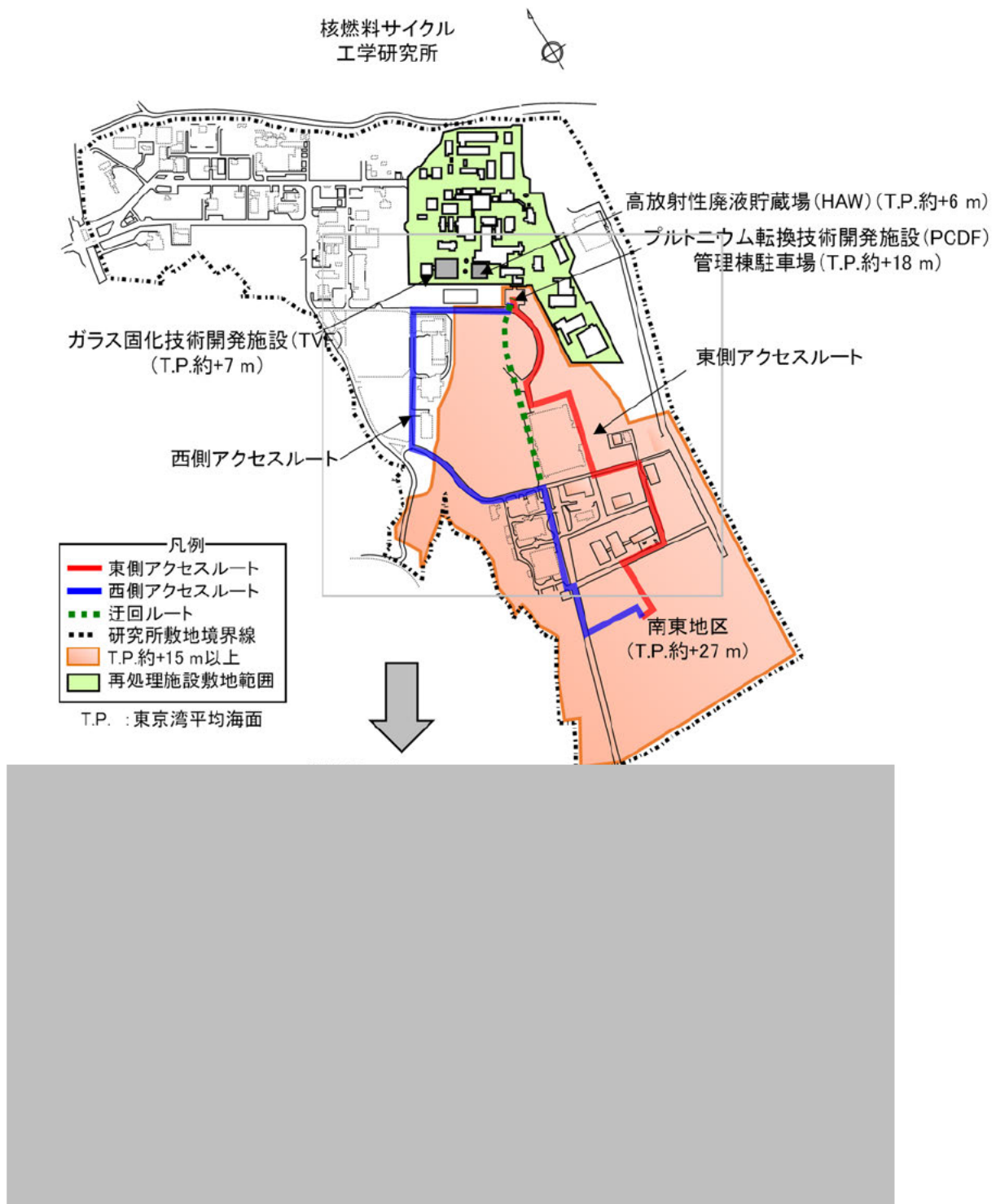


図-1 南東地区からPCDF管理棟駐車場までのアクセスルート

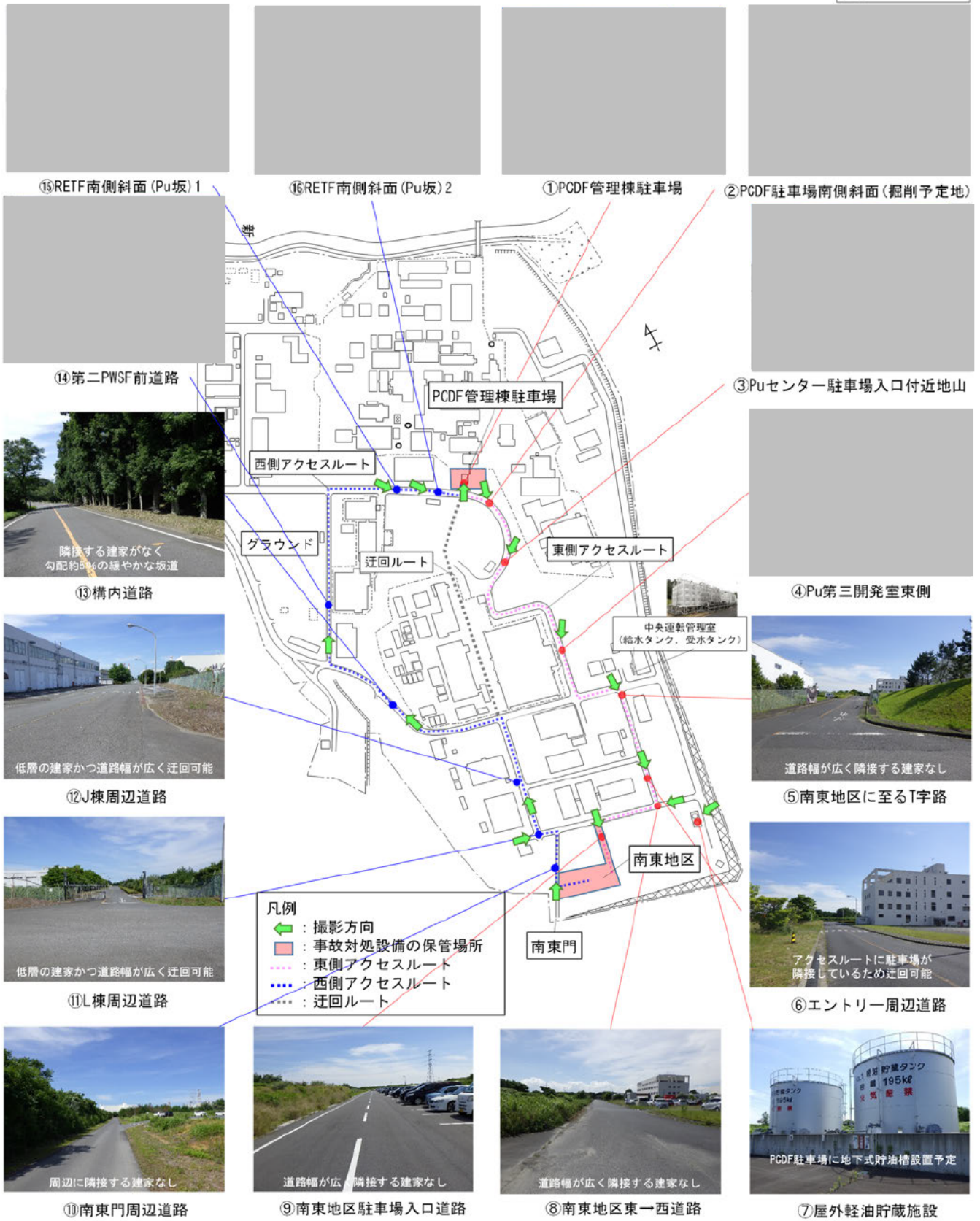


図-2 アクセスルートの周辺状況

表-1 各安全対策における事故対処要員及び運搬資機材等の整理

東側アクセスルート（南東地区～PCDF管理棟駐車場）【約1,200 m】

	未然①	未然②	未然③	遅延①	遅延②
事故対処要員数人)	29	20	19	21	19
	数量 / 基当たりの重量 (kg) / 運搬(操作)に必要な人数				
エンジン付ポンプ*1	4/70/6*	5/70/6*	4/70/6*	1/70/6*	3/70/6*
組立式水槽 5 m ³	4/43/6*	5/43/6*	4/43/6*	1/43/6*	3/43/6*
消防ホース*2 65A×20 m	60/7/6*	60/7/6*	60/7/6*	5/7/6*	60/7/6*
燃料運搬 (携行缶*3)	4/20/3	5/20/3	4/20/3	2/20/3	3/20/3
簡易無線機	13/1/1	13/1/1	13/1/1	13/1/1	13/1/1

西側アクセスルート（南東地区～PCDF管理棟駐車場）【約1,400 m】

	未然①	未然②	未然③	遅延①	遅延②
事故対処要員数人)	29	20	19	21	19
	数量 / 基当たりの重量 (kg) / 運搬(操作)に必要な人数				
エンジン付ポンプ*1	4/70/6*	5/70/6*	4/70/6*	1/70/6*	3/70/6*
組立式水槽 5 m ³	4/43/6*	5/43/6*	4/43/6*	1/43/6*	3/43/6*
消防ホース*2 65A×20 m	70/7/6*	70/7/6*	70/7/6*	70/7/6*	70/7/6*
燃料運搬 (携行缶*3)	4/20/3	5/20/3	4/20/3	2/20/3	3/20/3
簡易無線機	13/1/1	13/1/1	13/1/1	13/1/1	13/1/1

※：作業重複

*1：消防ポンプ車の代わりにエンジン付きポンプを使用した場合の数。

*2：消防ホース背負機により3本単位で運搬。運搬時重量は約23 kg。

*3：不整地運搬車が通行可能な場合は車両にドラム缶を積載し運搬。通行できない場合は、事故対処要員が携行缶を使用して徒歩により運搬。

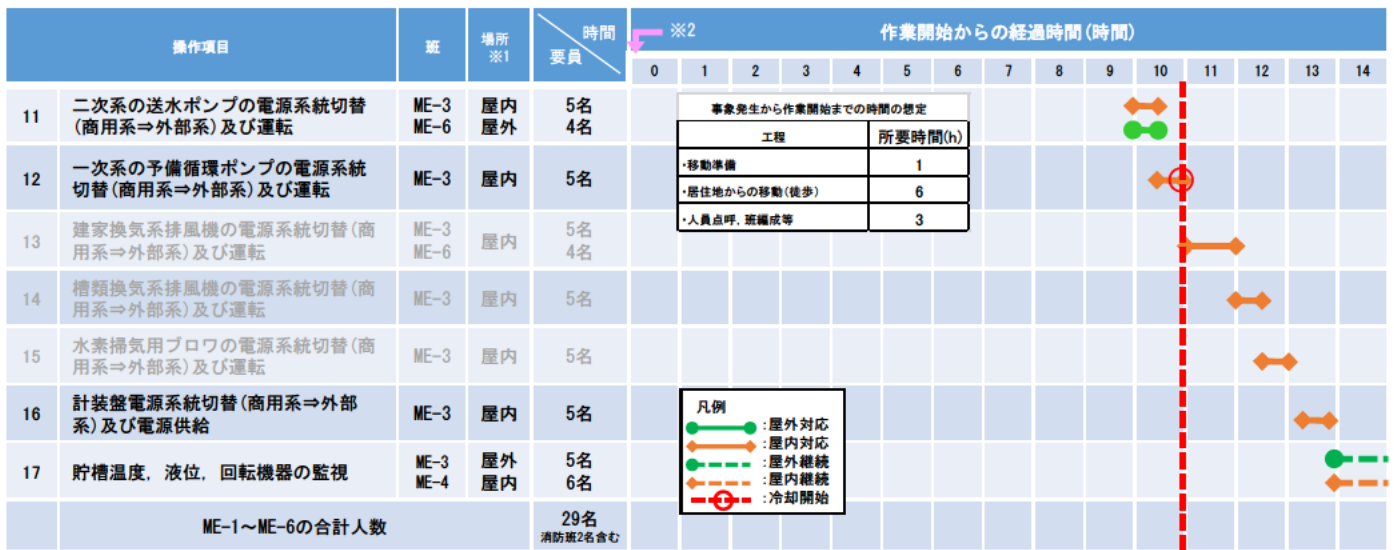
その他：事故対処要員はヘルメット、ヘッドランプ等の装備を装着して活動する。

再処理施設 廃止措置計画変更認可申請書 (原規規発第2104272号, 令和3年4月27日認可)
添四別紙1-1-2-21、22より抜粋



※1 制御室における復旧活動はない。
 ※2 事象発生後、約10時間後を想定
 ※3 ME-1, ME-4より各3名
 ※4 PCDF駐車場:ブルトニウム転換技術開発施設(PCDF)管理棟駐車場

冷却開始
(準備時間:11時間)



グレー文字:建家換気系及び水素掃気系等に係る対応

冷却開始
(準備時間:11時間)

図-3 未然防止対策①移動式発電機からの給電及び冷却塔での冷却 (タイムチャート)



図-4 2011年東北地方太平洋沖地震の被害状況（図-2 ⑬構内道路付近）

出典：原子力機構における東日本大震災の被災状況について（平成23年4月28日）

表-2 アクセスルートにおいて地震により懸念される被害事象

被害要因	懸念される被害事象
(1) 周辺建家の倒壊	損壊物によるアクセスルートの閉塞による通行不能
(2) 周辺タンク等の損壊	火災、溢水による通行不能
(3) 周辺斜面の崩壊	アクセスルートへの土砂流入等による道路の通行不能
(4) 液状化及び揺すり込みによる不等沈下	アクセスルートの不等沈下による通行不能
(5) 地中埋設構造物の損壊	陥没による通行不能

アクセスルート近傍の障害となり得る要因と影響評価について

南東地区から PCDF 管理棟駐車場までのアクセスルート近傍の障害となり得る建家を抽出し、抽出した建家に対しアクセスルートへの影響評価を実施した。

1. アクセスルート近傍の建造物の抽出

南東地区から PCDF 管理棟駐車場までのアクセスルートの障害となり得る建家については、以下の手順により抽出を行った。

① 調査対象範囲の設定

南東地区から PCDF 管理棟駐車場までのアクセスルート（西側アクセスルート及び東側アクセスルート）の経路を調査対象範囲として設定する。

② 机上調査による抽出

アクセスルートに隣接する建家が地震により倒壊・損壊した際に影響を与えると想定される箇所について竣工資料、設備図面をもとに抽出する。

③ 現場調査による抽出

机上調査において抽出された建家の確認を行う。建家の高さ、建家からアクセスルートまでの距離の関係から、地震によるアクセスルートの閉塞のおそれの有無を確認する。

④ アクセスルートに隣接する建家の影響確認

机上調査及び現場調査結果において抽出されたアクセスルートの障害となり得る建家の耐震性評価を確認する（図 1-1 参照）。抽出された建家は、各階の保有水平耐力により耐震性を確認した。保有水平耐力が建築基準法に示される必要保有水平耐力以上（保有水平耐力比（保有水平耐力/必要保有水平耐力）が 1.0 以上）であれば、地震時に建物が倒壊する可能性は低いが、保守側に保有水平耐力比が 1.2 以上あれば耐震性を有するとした（添付資料 6-1-3-4-3 「その他の施設の建家の耐震性及び耐津波性の確認」より）。

2. 評価結果

アクセスルートの障害となり得る建家について東側アクセスルート及び西側アクセスルートのそれぞれのルートにおいて確認を行った。その結果、東側アクセスルートについてはプルトニウム燃料第三開発室が抽出され、西側アクセスルートについては第二プルトニウム廃棄物貯蔵施設（第2PWSF）が抽出されたことから、これらの建家における耐震性評価の確認を行った（図1-2 参照）。その結果、プルトニウム燃料第三開発室及び第二プルトニウム廃棄物貯蔵施設（第2PWSF）ともに保有水平耐力比が1.2以上であり、地震時に建物が倒壊する可能性は低く、建家の倒壊によるアクセスルートの閉塞はないと判断する。また、迂回を想定した場合に隣接する建家の評価として、第二ウラン系廃棄物貯蔵施設（第2UWSF）及びプルトニウム燃料第二開発室（集合体貯蔵庫）についても保有水平耐力比が1.2以上であった。

これらの建家についての評価結果を表1-1に示す。

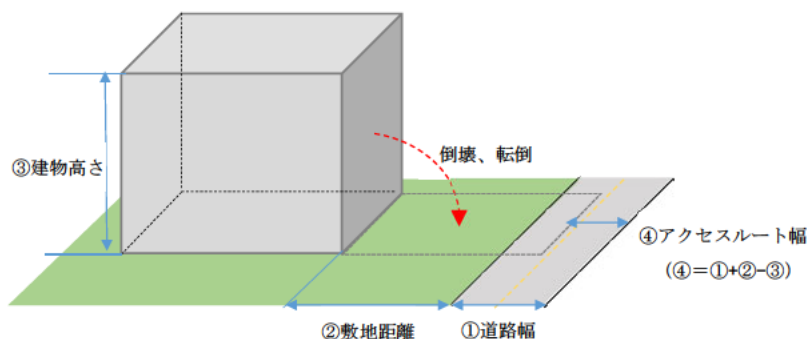


図1-1 建家の高さや建家からアクセスルートまでの距離（道幅含む）の関係



図 1-2 アクセスルートに隣接する建家の影響確認

表 1-1 アクセスルートに隣接する建家の評価結果

No. ※1	建家名称	ルート	倒壊時の アクセス ルート影響	耐震性評価		迂回路使用 の可否	津波影響	判定
				検定比 ^{注)} (Qu/Qun)	基準値			
①	プルトニウム燃料 第三開発室 (FBR 棟)	東	有り	≥1.3	≥1.2	困難である が可能 (森林)	なし	○
	プルトニウム燃料 第三開発室 (ATR 棟)	東		≥1.3	≥1.2		なし	○
	プルトニウム燃料 第三開発室 (共通棟)	東		≥1.3	≥1.2		なし	○
	プルトニウム燃料 第三開発室 (管理棟)	東		≥1.3	≥1.2		なし	○
②	第二プルトニウム 廃棄物貯蔵施設 (第 2PWSF)	西	有り	≥1.3	≥1.2	可能 (グラウン ド)	なし ^{※2}	○
③	第二ウラン系廃棄 物貯蔵施設 (第 2UWSF)	迂回	有り	≥1.3	≥1.2	/	なし	○
④	プルトニウム燃料 第二開発室 (集合体貯蔵庫)	迂回	有り	≥1.3	≥1.2	/	なし	○

注)：検定比については、核燃料物質使用変更許可申請書又は構造計算書の NS 方向及び EW 方向の小さい値で確認した。

※1：「図 1-2 アクセスルートに隣接する建家の影響確認」における建家番号に対応。

※2：西側アクセスルートは、部分的に標高の低い箇所において浸水のおそれがあるため、津波が引いた後に事故対応を行う。

危険物施設漏洩火災時におけるアクセスルートへの影響

1. 概要

地震により危険物施設から可燃物が漏洩した場合、防油堤にとどまる。防油堤にとどまった可燃物に引火した場合を想定し、その火災によりアクセスルートの通行に影響があるかを確認する。影響がある場合は、アクセスルートを迂回する必要がある。

評価の結果、最大放射熱強度が $609 [W/m^2]$ に対し、許容限界が $1,600 [W/m^2]$ となるため、火災によるアクセスルート上の通行に影響はない。

2. 評価対象の抽出

核燃料サイクル工学研究所内には危険物施設である屋外貯蔵施設が 5 か所、地下タンク貯蔵施設が 1 か所存在する。地下タンク貯蔵所については、地表面で火災が発生する可能性は低いことから、評価対象外とした。よって、屋外貯蔵施設 5 か所を評価対象とし、表 2-1 に示す。また、屋外貯蔵施設の配置図を図 2-1 に示す。

表 2-1 評価対象となる屋外貯蔵施設

屋外貯蔵施設	燃料の種類
ウラン系廃棄物焼却場 屋外タンク	灯油
中央運転管理室 屋外重油タンク	重油
廃棄物処理場 屋外タンク	オクチル酸カルシウム
	ケロシン
屋外軽油タンク（南東地区） （No. 1、No. 2）	軽油
低放射性廃棄物処理技術開発施設 屋外タンク	灯油

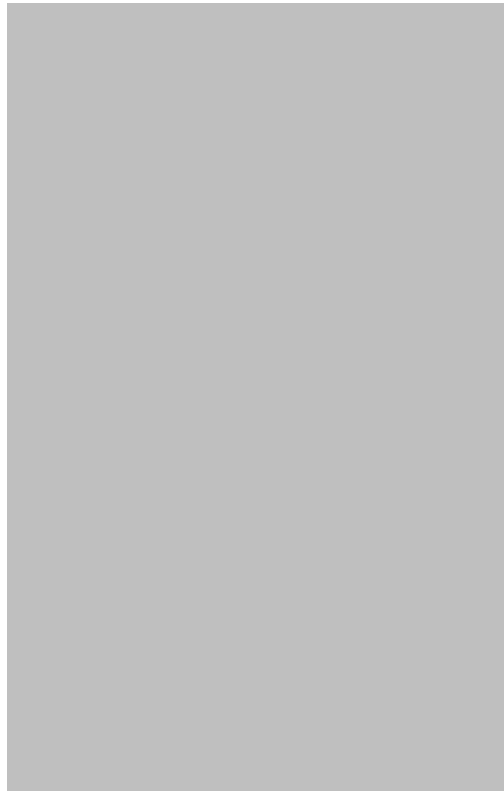


図 2-1 屋外貯蔵施設の配置図

3. 屋外貯蔵施設における火災の条件

屋外貯蔵施設の火災の想定は以下の通りとした。

3.1 想定条件

- a. 評価対象とする屋外貯蔵施設は、ウラン系廃棄物焼却場屋外タンク、中央管理室屋外重油タンク、廃棄物処理場屋外タンク、屋外軽油タンク（南東地区）（No. 1、No. 2）及び低放射性廃棄物処理技術開発施設屋外タンクとした。
- b. タンクの燃料は満載した状態を想定した。
- c. 隔離距離は評価上厳しくなるよう、a. で想定した屋外貯蔵施設の位置からアクセスルートまでの直線距離とし、安全側に丸めた。
- d. 火災はタンクの破損等による防油堤内の全面火災を想定した。
- e. 気象条件は無風状態とした。

3.2 輻射強度の算定

油火災において任意の位置にある輻射強度（熱）を計算により求めるために、半径が 1.5 m 以上の場合で、火災の高さ（輻射体）を半径の 3 倍にした円筒火災モデルを採用した。

4. アクセスルートへの影響評価方法

アクセスルートへの影響評価は火災からアクセスルートまでの最短距離における放射熱強度を算出し、その値を許容限界と比較することで確認する。

4.1 屋外貯蔵施設のパラメータ

屋外貯蔵施設のアクセスルートまでの最短距離及び燃焼半径、輻射発散度は表 2-2 の通りである。熱輻射発散度は「原子力発電所の外部火災影響評価ガイド」を参照する。なお、燃料半径は、令和 2 年 9 月 25 日に「原規規発第 2009252 号」にて認可を受けた「添付資料 6-1-4-9-1 石油類貯蔵施設及び屋外貯蔵施設からの熱影響評価：データの算出について」で算出されている値を用いる。

表 2-2 屋外貯蔵施設のパラメータ

屋外貯蔵施設	アクセスルートまでの最短距離[m]	燃焼半径 [m]	輻射発散度 [W/m ²]
ウラン系廃棄物焼却場 屋外タンク	300	1.16	50,000
中央運転管理室 屋外重油タンク	100	10.42	23,000
廃棄物処理場 屋外タンク	250	3.00	50,000
屋外軽油タンク（南東地区） （No. 1、No. 2）	100	8.59	42,000
低放射性廃棄物処理 技術開発施設屋外タンク	300	2.46	50,000

4.2 放射熱強度の算出方法

放射熱強度は、形態係数を算出し、その値を用いて算出する。

算出には「石油コンビナートの防災アセスメント指針」を参照する。

f. 形態係数の算出

$$\phi = \frac{1}{\pi m} \tan^{-1} \left(\frac{m}{\sqrt{n^2 - 1}} \right) + \frac{m}{\pi} \left[\frac{(A - 2n)}{n\sqrt{AB}} \tan^{-1} \left(\sqrt{\frac{A(n-1)}{B(n+1)}} \right) - \frac{1}{n} \tan^{-1} \left(\sqrt{\frac{(n-1)}{(n+1)}} \right) \right]$$

$$A = (1+n)^2 + m^2$$

$$B = (1-n)^2 + m^2$$

$$m = H/R$$

$$n = L/R$$

ϕ : 形態係数[-]

H : 火炎高さ[m] = 3R

R : 火炎底面半径[m]

L : 火炎底面の中心から受熱面までの距離[m]

g. 放射熱強度の算出

$$E = \phi R_f$$

E : 放射熱強度[W/m²]

R_f : 輻射発散度[W/m²]

4.3 許容限界

許容限界は表 2-3 に示す「石油コンビナートの防災アセスメント指針 放射熱の影響」より、「長時間さらされても苦痛を感じない強度」とされる $1.6[\text{kW}/\text{m}^2]$ とする。

表 2-3 放射熱の影響

放射熱強度		状況および説明	出典
(kW/m^2)	($\text{kcal}/\text{m}^2\text{h}$)		
0.9	800	太陽(真夏)放射熱強度	*1)
1.3	1,080	人が長時間暴露されても安全な強度	*2)
1.6	1,400	長時間さらされても苦痛を感じない強度	*5)
2.3	2,000	露出人体に対する危険範囲(接近可能) 1分間以内で痛みを感じる強度 現指針(平成13年)に示されている液面火災の基準値	*3)
2.4	2,050	地震時の市街地大火に対する避難計画で用いられる許容限界	*4)
4.0	3,400	20秒で痛みを感じる強度。皮膚に水疱を生じる場合があるが、致死率0%	*5)
4.6	4,000	10~20秒で苦痛を感じる強度 古い木板が長時間受熱すると引火する強度 フレアスタック直下での熱量規制(高压ガス保安法他)	*2)
8.1	7,000	10~20秒で火傷となる強度	*2)
9.5	8,200	8秒で痛みの限界に達し、20秒で第2度の火傷(赤く斑点ができ水疱が生じる)を負う	*5)
11.6	10,000	現指針(平成13年)に示されているファイヤーボールの基準値(ファイヤーボールの継続時間は概ね数秒以下と考えられることによる)	*3)
11.6~	10,000~	約15分間に木材繊維などが発火する強度	*2)
12.5	10,800	木片が引火する、あるいはプラスチックチューブが溶ける最小エネルギー	*5)
25.0	21,500	長時間暴露により木片が自然発火する最小エネルギー	*5)
37.5	32,300	プロセス機器に被害を与えるのに十分な強度	*5)

*1) 理科年表

*2) 高压ガス保安協会: コンビナート保安・防災技術指針(1974)

*3) 消防庁特殊災害室: 石油コンビナートの防災アセスメント指針(2001)

*4) 長谷見雅二, 重川志依: 火災時における人間の耐放射熱限界について, 日本火災学会論文集, Vol.31, No.1(1981)

*5) Manual of Industrial Hazard Assessment Techniques, ed.P.J.Kayes, Washington, DC: Office of Environmental and Scientific Affairs, World Bank. (1985)

5. 評価結果

4.1 項のパラメータを使用し、4.2 項の算出方法をもとに算出した結果を表 2-4 に示す。評価の結果、アクセスルートにおける放射熱強度は、許容限界より小さい。よって、アクセスルートは危険物施設からの可燃物の漏洩により発生する火災による通行の影響はない。

表 2-4 評価結果

屋外貯蔵施設	放射熱強度 [W/m ²]	許容限界 [W/m ²]
ウラン系廃棄物焼却場 屋外タンク	1.44	1,600
中央運転管理室 屋外重油タンク	486	
廃棄物処理場 屋外タンク	13.9	
屋外軽油タンク（南東地区） （No. 1、No. 2）	609	
低放射性廃棄物処理技術開発施設 屋外タンク	6.5	

溢水時におけるアクセスルートへの影響

1. 概要

地震により貯水施設から内容物が漏洩することを想定した場合、アクセスルート上の通行に影響があるかを確認する。影響がある場合は、該当するアクセスルートを迂回する必要が生じる。

評価の結果、貯水施設が設置している高さよりも貯水施設近傍のアクセスルートの高さのほうが高く設置されているため、アクセスルート上の通行に影響はない。

2. 評価対象の抽出

核燃料サイクル工学研究所内には貯水施設が存在する。貯水施設のうち、アクセスルート近傍の貯水施設1か所（2設備）を評価対象とし、表3-1に示す。また、貯水施設の配置図を図3-1に示す。

表 3-1 評価対象となる貯水施設

貯水施設	内容物
中央運転管理室 給水タンク、受水タンク	水



図 3-1 貯水施設の配置図

3. アクセスルートへの影響評価方法

アクセスルートへの影響評価はアクセスルートが貯水施設よりも標高の高い位置に設置していることを確認する。

3.1 貯水施設の高さ及びアクセスルートの高さ

貯水施設の設置標高、貯水施設からアクセスルートまでの最短距離及び許容限界を貯水施設近傍のアクセスルートの標高とし、表 3-2 に示す。また、アクセスルートまでの断面経路及び断面を図 3-2 から図 3-4 に示す。なお、標高情報は国土地理院地図を参考とする。

表 3-2 貯水施設の高さ

貯水施設	アクセスルートまでの最短距離[m]	設置標高 [m]	許容限界 [m]
中央運転管理室 給水タンク、受水タンク	39	18.7	22.7

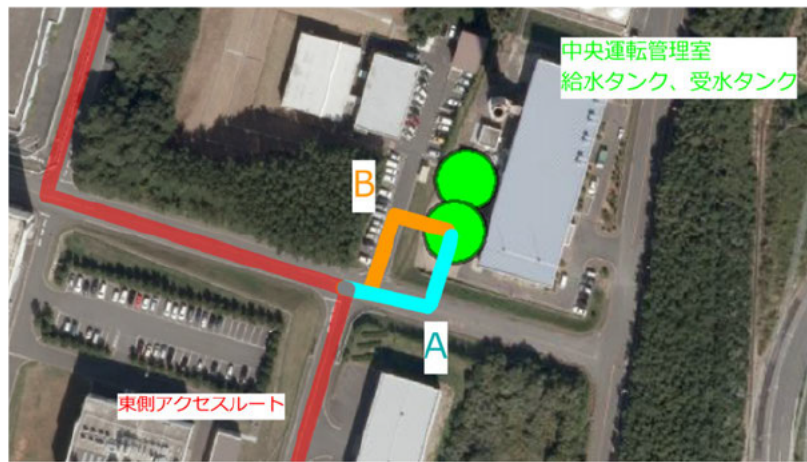


図 3-2 貯水施設からアクセスルートまでの断面経路

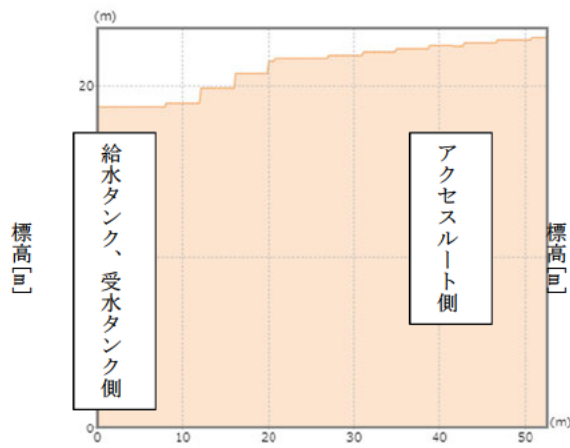


図 3-3 A 経路の断面

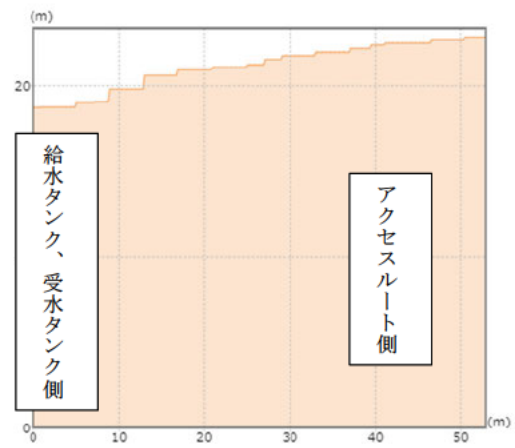


図 3-4 B 経路の断面

4. 評価結果

貯水施設の設置標高は 18.7 m であり、貯水施設近傍のアクセスルートの標高は 22.7 m であるため、貯水施設の内容物が流出した場合でも、内容物がアクセスルートへ流入しない。以上のことからアクセスルートは貯水施設から内容物が漏洩することによる通行への影響はない。

斜面崩落による土砂流入のアクセスルートへの影響

1. 概要

地震により周辺斜面が崩落した場合、アクセスルート上の通行に影響があるかを確認する。影響がある場合は、該当するアクセスルートを迂回する必要がある。

評価の結果、東側アクセスルートは土砂の流入が発生せず通行が可能である。西側アクセスルートは土砂の流入によりアクセスが困難になる箇所が発生するが、土砂を除去することで通行が可能である。

2. 検討箇所の設定

核燃料サイクル工学研究所内のアクセスルートにおける検討箇所を図 4-1 に示す。



図 4-1 アクセスルートにおける検討箇所

3. 斜面の崩落の条件

斜面の崩落の想定は以下の通りとした。

a. 斜面の崩落は、茨城県建築基準条例に定める「がけ」に発生することとし、がけは下記の条件を満たす斜面をいう。

- ① 高さが2 mを超える。
- ② こう配が30度を超える。

b. 流入する土砂の到達距離は、 $1.4 \times$ （がけの高さ）とする。算出には「JEAG4601-1987」を参照した。

4. アクセスルートへの影響評価方法

アクセスルートへの影響評価は、がけに発生する土砂の到達距離及び重機の作業量による土砂の除去に要する時間を評価し、通行が可能であることを確認する。

4.1 許容限界

許容限界はタイムチャートの時間内に通行できることの観点から設定する。

- ・アクセスルートへ土砂が流入しない場合、アクセスルートへ土砂が流入しても通行への影響がない場合又はアクセスルートへ土砂が流入した場合でも、重機や仮設足場を使用することによりタイムチャートに示すアクセスルート確保の時間内に通行できる場合を通行可能とする。
- ・アクセスルートへ土砂が流入した場合で、タイムチャートに示すアクセスルート確保時間内に通行ができなければ通行不可能とする。

5. がけの状態

5.1 東側アクセスルート

東側アクセスルートのがけの状態について図 4-2 から図 4-36 に示す。アクセスルートは青枠で示し、断面に土砂が流入する恐れのある斜面を赤枠で示す。また、3 a. に基づき、がけと判定された箇所（図 4-8）については、3 b. に基づく到達距離を示す。

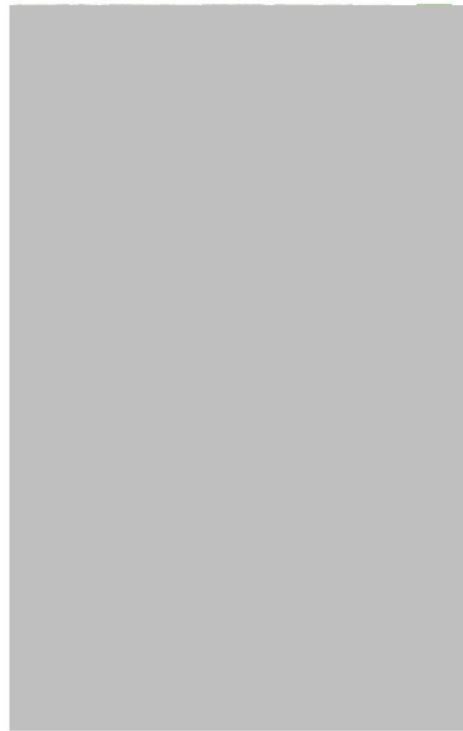


図 4-2 東側アクセスルートの断面

□ : 斜面

□ : アクセスルート

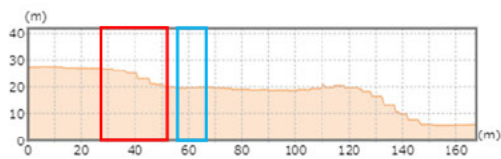


図 4-3 東-1

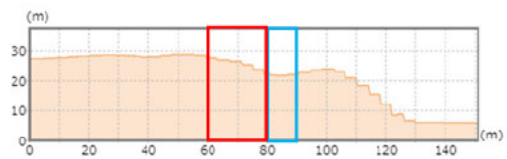


図 4-4 東-2

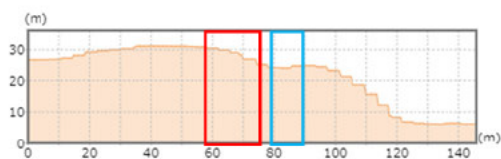


図 4-5 東-3

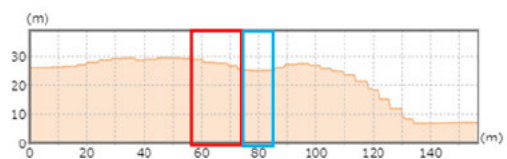


図 4-6 東-4

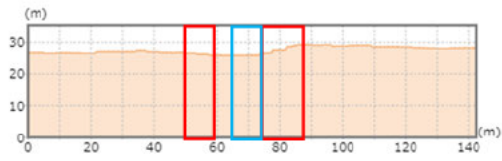


図 4-7 東-5

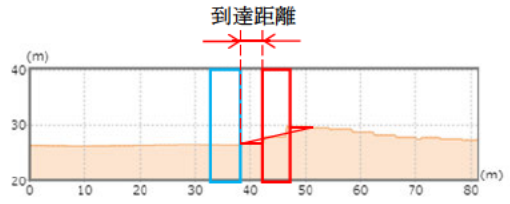


図 4-8 東-6

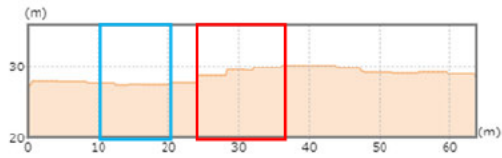


図 4-9 東-7

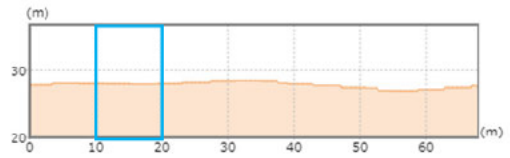


図 4-10 東-8

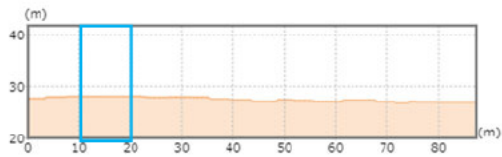


図 4-11 東-9

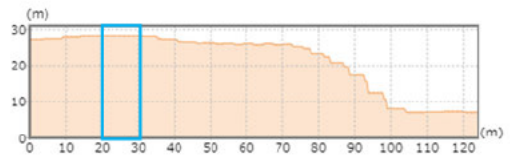


図 4-12 東-10

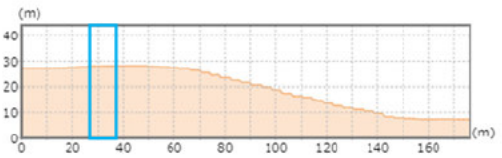


図 4-13 東-11

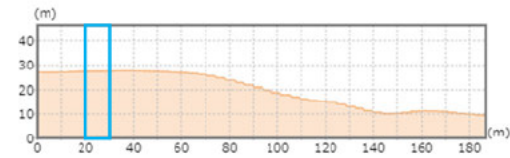


図 4-14 東-12

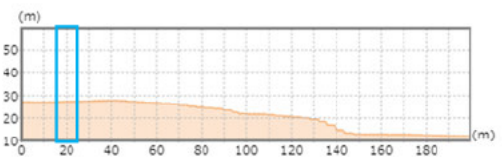


図 4-15 東-13

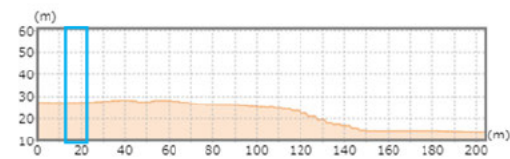


図 4-16 東-14

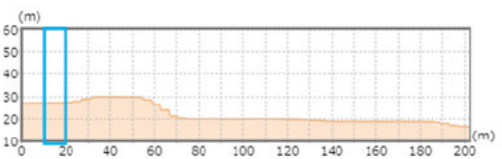


図 4-17 東-15

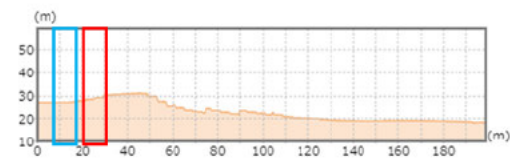


図 4-18 東-16

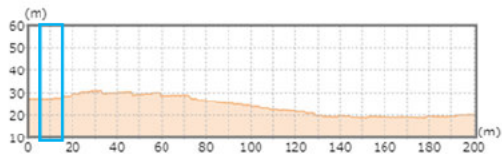


図 4-19 東-17

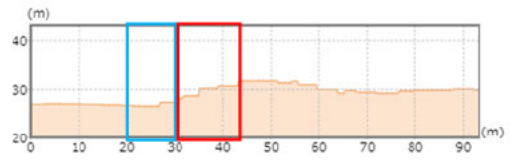


図 4-20 東-18



図 4-21 東-19

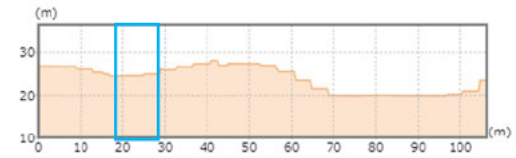


図 4-22 東-20

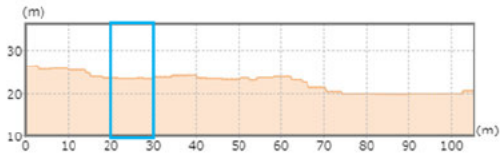


図 4-23 東-21

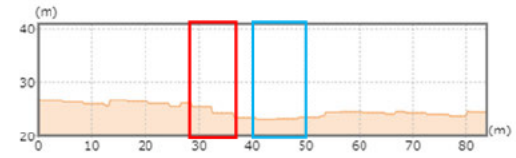


図 4-24 東-22

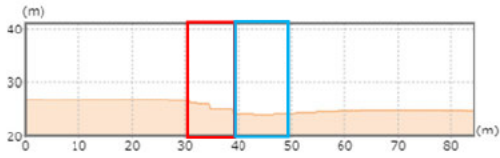


図 4-25 東-23

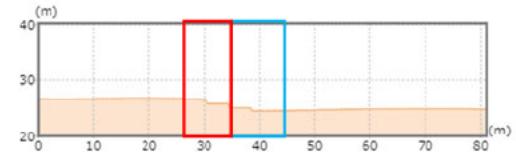


図 4-26 東-24

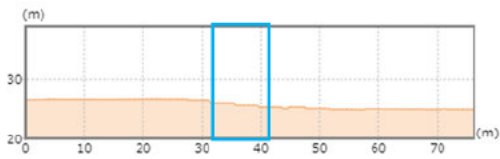


図 4-27 東-25

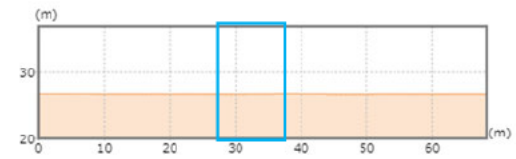


図 4-28 東-26

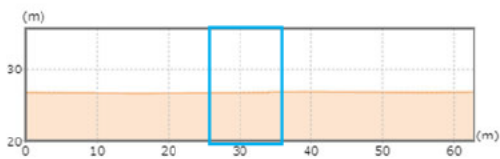


図 4-29 東-27

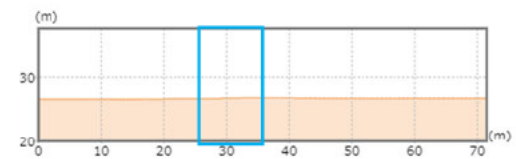


図 4-30 東-28

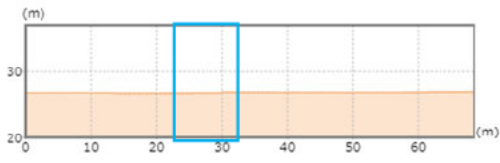


図 4-31 東-29

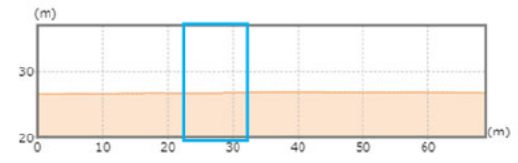


図 4-32 東-30

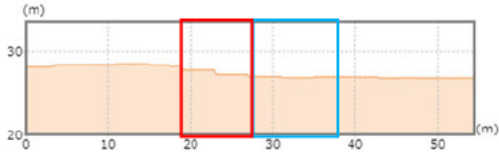


図 4-33 東-31

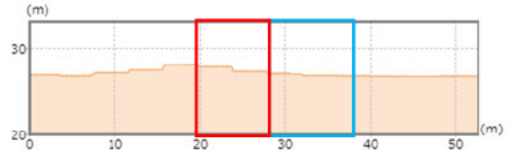


図 4-34 東-32

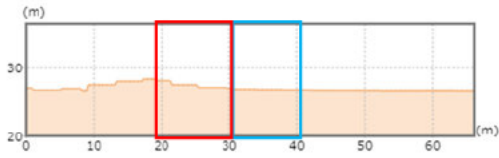


図 4-35 東-33

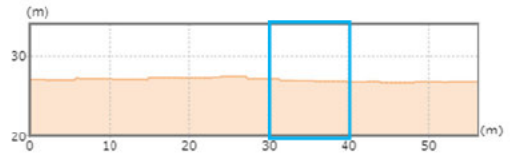


図 4-36 東-34

5.2 西側アクセスルート

西側アクセスルートのがけの状態について図 4-37 から図 4-81 に示す。アクセスルートは青枠で示し、断面に土砂が流入する恐れのある斜面を赤枠で示す。また、3 a. に基づき、がけと判定された箇所（図 4-39、図 4-40）については、3 b. に基づく到達距離を示す。

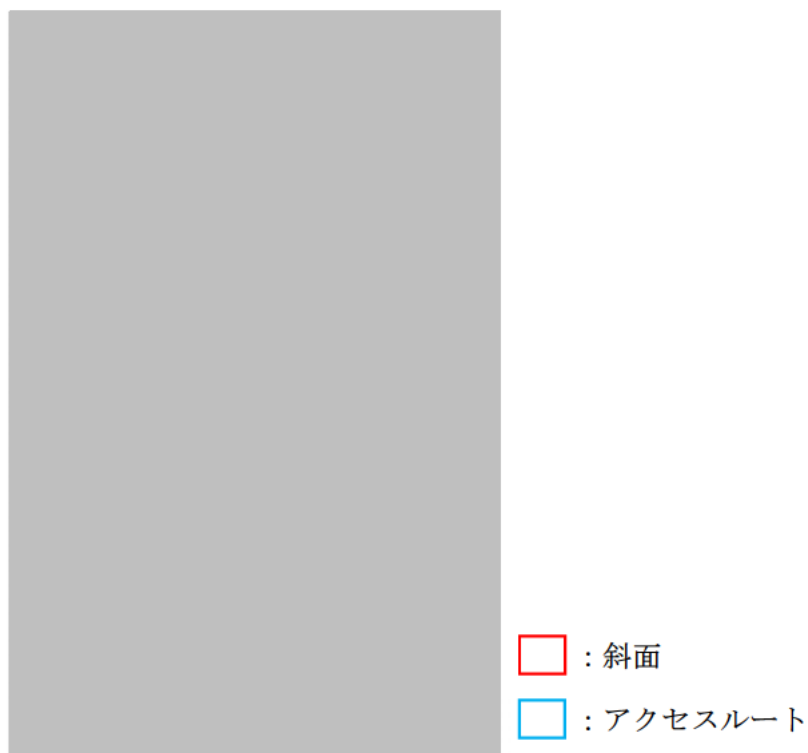


図 4-37 西側アクセスルートの断面

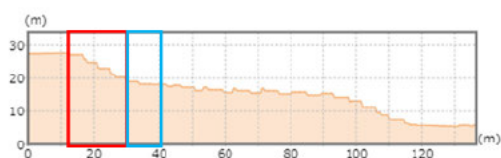


図 4-38 西-1

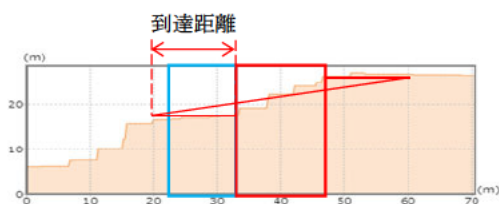


図 4-39 西-2

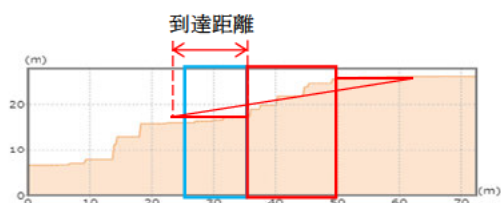


図 4-40 西-3

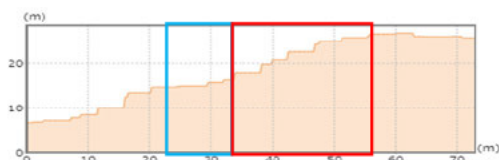


図 4-41 西-4

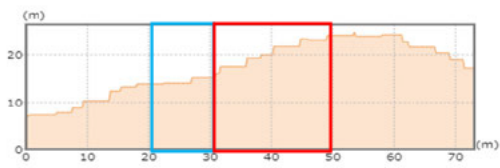


图 4-42 西-5

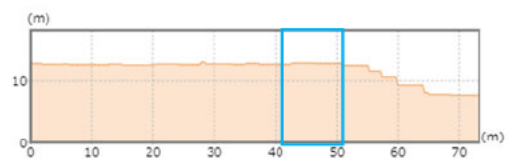


图 4-43 西-6

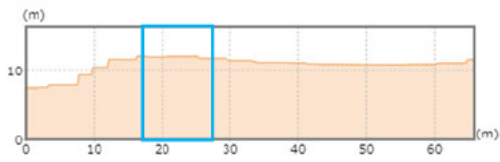


图 4-44 西-7

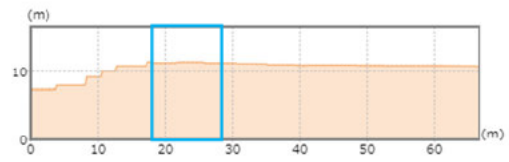


图 4-45 西-8

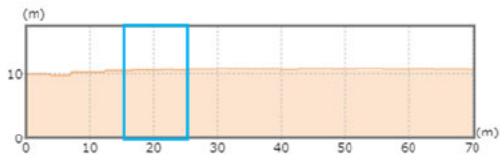


图 4-46 西-9

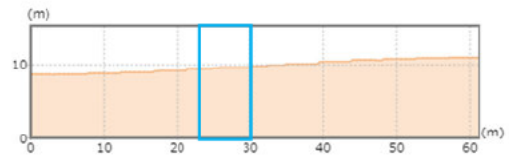


图 4-47 西-10

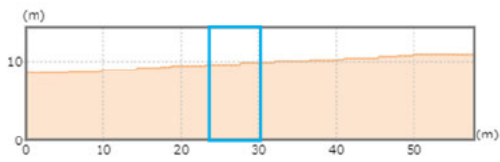


图 4-48 西-11

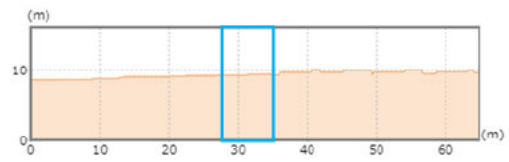


图 4-49 西-12

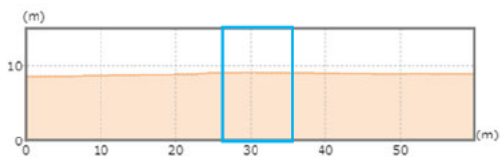


图 4-50 西-13

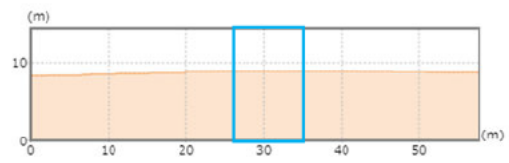


图 4-51 西-14

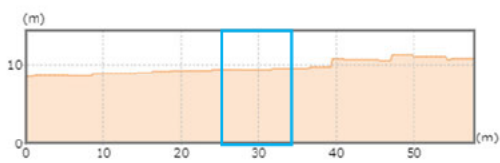


图 4-52 西-15

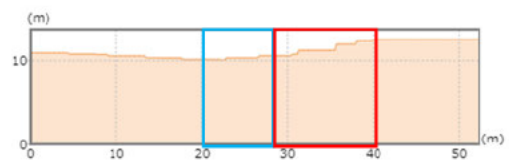


图 4-53 西-16

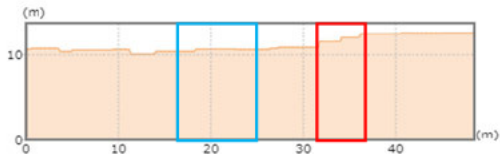


图 4-54 西-17

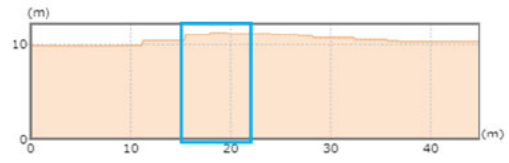


图 4-55 西-18

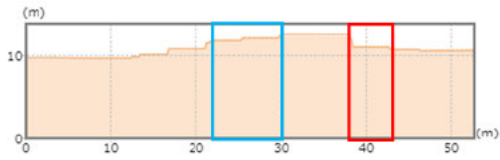


图 4-56 西-19

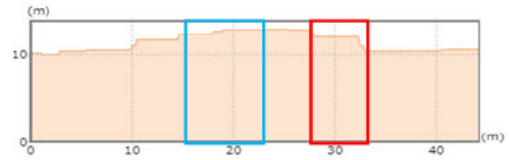


图 4-57 西-20

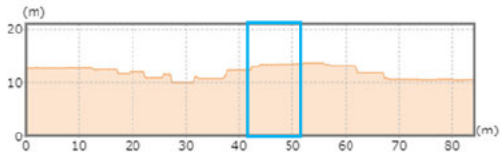


图 4-58 西-21

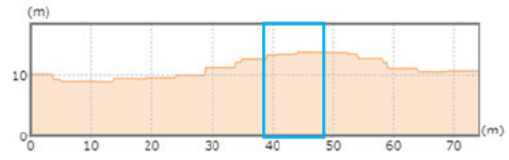


图 4-59 西-22

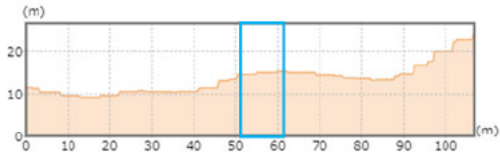


图 4-60 西-23

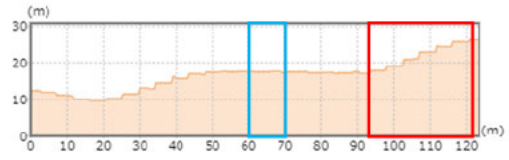


图 4-61 西-24

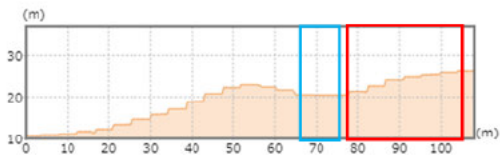


图 4-62 西-25

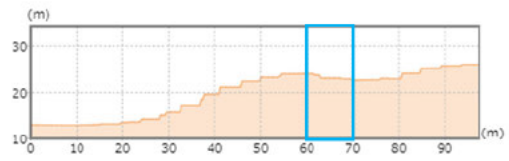


图 4-63 西-26

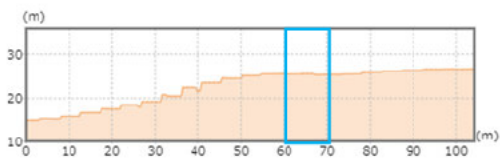


图 4-64 西-27

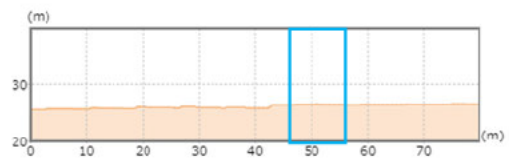


图 4-65 西-28

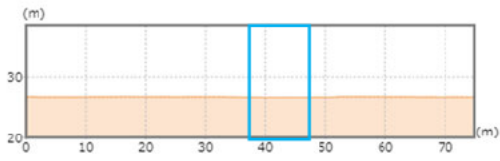


图 4-66 西-29

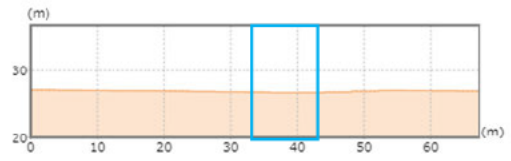


图 4-67 西-30

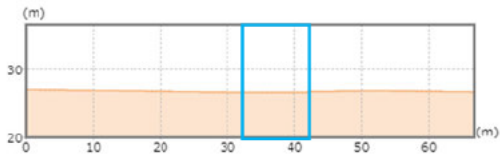


图 4-68 西-31

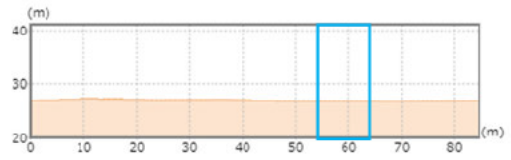


图 4-69 西-32

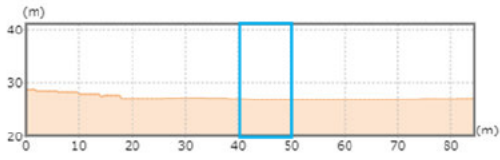


图 4-70 西-33

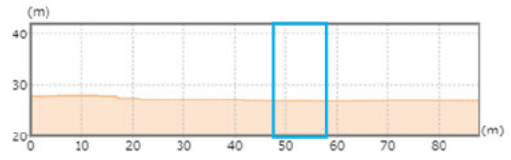


图 4-71 西-34

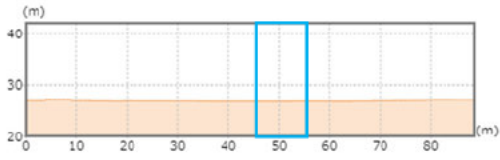


图 4-72 西-35

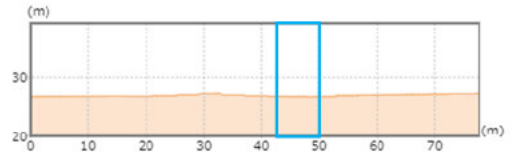


图 4-73 西-36

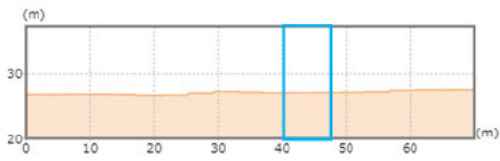


图 4-74 西-37

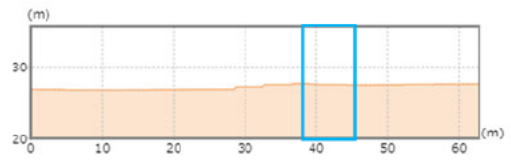


图 4-75 西-38

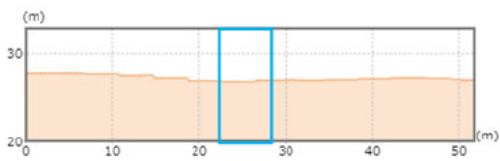


图 4-76 西-39

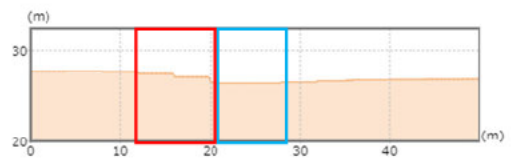


图 4-77 西-40

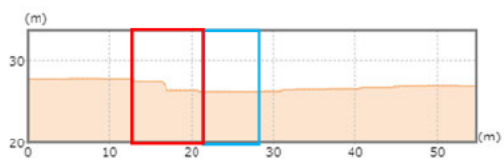


图 4-78 西-41

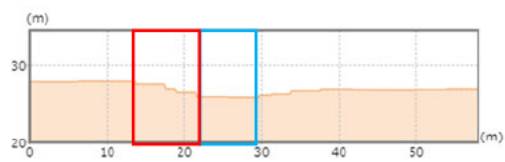


图 4-79 西-42

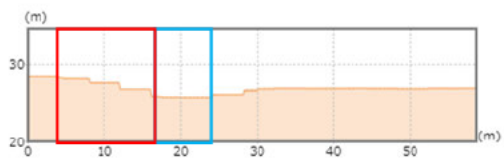


图 4-80 西-43

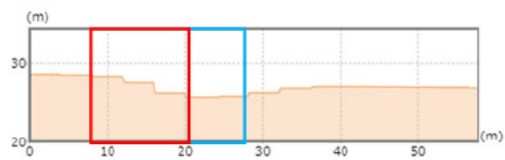


图 4-81 西-44

6. 評価結果

対象のアクセスルートの斜面に対し、許容限界に基づいた通行の可否をまとめた結果を表 4-1 及び表 4-2 に示す。

評価の結果、東側アクセスルートに土砂流入は想定されないことから、通行に影響はない。また、西-2～西-3 のアクセスルートに土砂は流入するものの、重機の作業量による土砂の除去に要する時間を評価（補足参照）し、タイムチャートに示すアクセスルート確保の時間内に作業ができることを確認した。

表 4-1 東側アクセスルート 評価結果

東側 アクセスルート	通行の可否	東側 アクセスルート	通行の可否
東-1	通行可能	東-18	通行可能
東-2	通行可能	東-19	通行可能
東-3	通行可能	東-20	通行可能
東-4	通行可能	東-21	通行可能
東-5	通行可能	東-22	通行可能
東-6	通行可能	東-23	通行可能
東-7	通行可能	東-24	通行可能
東-8	通行可能	東-25	通行可能
東-9	通行可能	東-26	通行可能
東-10	通行可能	東-27	通行可能
東-11	通行可能	東-28	通行可能
東-12	通行可能	東-29	通行可能
東-13	通行可能	東-30	通行可能
東-14	通行可能	東-31	通行可能
東-15	通行可能	東-32	通行可能
東-16	通行可能	東-33	通行可能
東-17	通行可能	東-34	通行可能

表 4-2 西側アクセスルート 評価結果

西側 アクセスルート	通行の可否	西側 アクセスルート	通行の可否
西-1	通行可能	西-23	通行可能
西-2	通行可能*	西-24	通行可能
西-3	通行可能*	西-25	通行可能
西-4	通行可能	西-26	通行可能
西-5	通行可能	西-27	通行可能
西-6	通行可能	西-28	通行可能
西-7	通行可能	西-29	通行可能
西-8	通行可能	西-30	通行可能
西-9	通行可能	西-31	通行可能
西-10	通行可能	西-32	通行可能
西-11	通行可能	西-33	通行可能
西-12	通行可能	西-34	通行可能
西-13	通行可能	西-35	通行可能
西-14	通行可能	西-36	通行可能
西-15	通行可能	西-37	通行可能
西-16	通行可能	西-38	通行可能
西-17	通行可能	西-39	通行可能
西-18	通行可能	西-40	通行可能
西-19	通行可能	西-41	通行可能
西-20	通行可能	西-42	通行可能
西-21	通行可能	西-43	通行可能
西-22	通行可能	西-44	通行可能

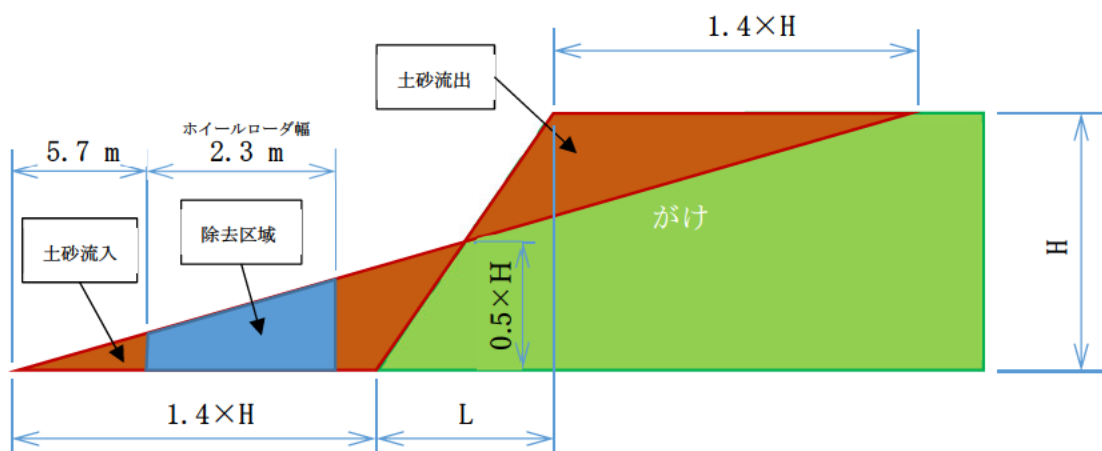
※アクセスルートに土砂が流入するが、土砂の除去に必要な時間が 4.4 h であり、タイムチャートで示す 6 h 内に作業完了できるため、通行可能とした。

西-2～西-3の土砂除去に必要な所要時間

1. 土砂流入及び除去量

流入する土砂量は、がけの端から、がけの高さの1.4倍（ $1.4 \times H$ ）の距離まで土砂が到達する状態を想定する。流入した土砂は通行を可能にするために除去する必要がある。土砂の除去には、ホイールローダを使用する。除去量は流入した土砂のうち、ホイールローダの幅分を考慮する。

以上を考慮して、土砂を除去する必要がある範囲を下図に示す。



除去区域の面積 A は下式により求める。

$$H = 10 \text{ m}$$

$$L = 18 \text{ m}$$

$$A = \frac{0.5 \times H}{1.4 \times H + L/2} (5.7 + 2.3 + 5.7) \times 2.3 \times 1/2 = 3.425 \text{ m}^2$$

西側アクセスルートのうち、西-2～西-3のアクセスルートに土砂が流入し、その長さは80 mであることを踏まえ、必要除去量を以下の式で算出する。

$$\text{必要除去量 } Q_e = A \times 80 = 274 \text{ m}^3$$

2. 土砂を除去するために必要な所要時間

土砂を除去するために必要な所要時間はダム工事積算指針を参照する。

ホイールローダによる詰め込み作業量 Q の算定式を下記に示す。

$$Q = \frac{3600 \times q \times f \times E}{C_m} = \frac{3600 \times 1.08 \times 1 \times 0.65}{40} = 63.1 \text{ m}^3/\text{hr}$$

各パラメータは下記に示す赤枠の値を使用する。

1) 1サイクル当たり積込量 (q)

1サイクル当たり積込量は、次表を標準とする。

ホイールローダの規格	1サイクル当たり積込量(m ³)
山積 5.4m ³	4.51
山積 10.0m ³	8.36

ここで、ホイールローダの規格は 1.3 m³ であるため、線形にて算出する。

$$q = 1.3 \times 8.36 / 10 = 1.08 \text{ m}^3$$

2) 土量換算係数 (f)

求める作業量	地山の土量	ほぐした土量	締め固め後の土量
基準の作業量	1	L	C
地山の土量			

$$L = \frac{\text{ほぐした土量 (m}^3\text{)}}{\text{地山の土量 (m}^3\text{)}} \quad C = \frac{\text{締め固め後の土量 (m}^3\text{)}}{\text{地山の土量 (m}^3\text{)}}$$

3) 作業効率 (E)

作業効率は次表を標準とする。

土質名	ルーズな状態の積込		
	良好	普通	不良
砂・砂質土	0.75	0.60	0.45
レキ質土・粘性土	0.65	0.50	0.35
破碎岩	—	0.35	0.25

4) 1サイクル当たりの所要時間 (C_m)

1サイクル当たりの所要時間は、土質にかかわらず次表を標準とする。

型式	1サイクル当たりの所要時間(sec)
クローラローダ	46
ホイールローダ	40

土砂除去にかかる時間 T を下記の様に求める。

$$T = Q_e / Q = 274 / 63.1 = 4.4 \text{ h}$$

タイムチャートで記されている、アクセスルートの確保に要する時間は6時間であることから、タイムチャートの時間内に土砂の除去ができることを確認した。

アクセスルートの不等沈下、陥没による通行不能について

1. 揺すり込みによる沈下量の確認方法

地下構造物と埋戻部等との境界部（埋設物等境界部）を段差発生の可能性のある箇所としてアクセスルートの経路上に埋設されている 50 cm を超える地下構造物を抽出した。これらが液状化及び揺すり込みによる沈下を考慮し、保守的に砂質泥岩より上部の地盤が地震により沈下することを想定し沈下量を確認する。地盤における沈下率は、Ishihara ほか(1992)を参考に、敷地の地盤の相対密度に応じた最大せん断ひずみと体積ひずみの関係から算出した。各層の沈下率は、粘土層 1.7 %、礫層 1.8 %、砂層 2.3 %を踏まえ保守的に沈下率を 3 %と仮定して確認する（図 5-1 参照）。

2. 平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震の被害状況について

(1) 東北地方太平洋沖地震の概要

平成 23 年 3 月 11 日 14 時 46 分頃、宮城県沖において、大きな地震が発生し、宮城県で最大震度 7（茨城県東海村での観測震度「6 弱」）を観測したほか、東北地方を中心に関東地方にかけて広い範囲で地震動が観測された。気象庁発表によれば、マグニチュードは 9.0、震源深さは 24 km である。

(2) 東北地方太平洋沖地震時の被害状況

東北地方太平洋沖地震時に核燃料サイクル工学研究所で確認された被害のうち、屋外アクセスルートに係る傾斜地及び構内道路の被害状況について以降に示す。

① 傾斜地の被害状況

構内の傾斜地について、崩壊は確認されなかった。

② 構内道路の被害状況

アクセスルートの一部に地割れにより約 1 m の段差被害が生じたが当該箇所への人のアクセス性に支障はなかった。被害状況の写真を「別添-4 5. アクセス性の確認 図-4」に示す。

3. 評価結果

地下構造物と埋戻部等との境界部を段差発生の可能性のある箇所として抽出し、この抽出箇所において、廃止措置計画用設計地震動に対する液状化及び揺すり込みによる沈下を考慮し段差の確認を行った結果、沈下による地下構造物と埋戻部等との境界部の段差は、最大でも 14 cm 程度であった。地下構造物の配置状況を図 5-2 に示す。また、確認結果を表 5-1 に示す。

南東地区から PCDF 管理棟駐車場までは、事故対処要員が徒歩によりアクセスを行うものであり、一般的な階段の蹴上高さと比較しても同程度であり当該段差によるアクセスルートの影響はないと考える。

4. 陥没に対する影響確認方法

南東地区から PCDF 管理棟駐車場までのアクセスルートの経路上に埋設されている構造物を抽出し、抽出した構造物が損壊することを想定し、アクセスルート上の陥没幅を確認した。地下構造物の陥没幅を表 5-1 に示す。

南東地区から PCDF 管理棟駐車場までのアクセスルートの障害となり得る地下構造物については、以下の手順により抽出を行った。

(1) 調査対象範囲の設定

南東地区から PCDF 管理棟駐車場までのアクセスルート（西側アクセスルート及び東側アクセスルート）の経路を調査対象範囲として設定した。

(2) 机上調査による抽出

アクセスルートの経路上に埋設されている 50 cm を超える地下構造物を抽出し、地震により損壊した際にアクセスに影響を与えると想定される箇所について竣工資料、設備図面をもとに抽出した。

5. 陥没する幅の確認結果

南東地区から PCDF 管理棟駐車場までのアクセスルートにおいては、最大で約 3.4 m 幅、深さ約 4.4 m の地下構造物がルートを横断している。これが崩壊した場合は最大で 3.4 m 幅の陥没が想定される。この際は迂回を行うが、迂回が困難な場合は、別ルートからのアクセスを選択する。

アクセスルートにおいては、陥没により歩行でのアクセス性に影響を及ぼすことが想定されるポイントに予め可搬型ブリッジ等の資機材を分散配置し、事故対処要員のアクセス性に影響しないよう対策を講じる。また、可搬型ブリッジ等の資機材については訓練等により実効性を確認し、継続的に改善を図っていく。

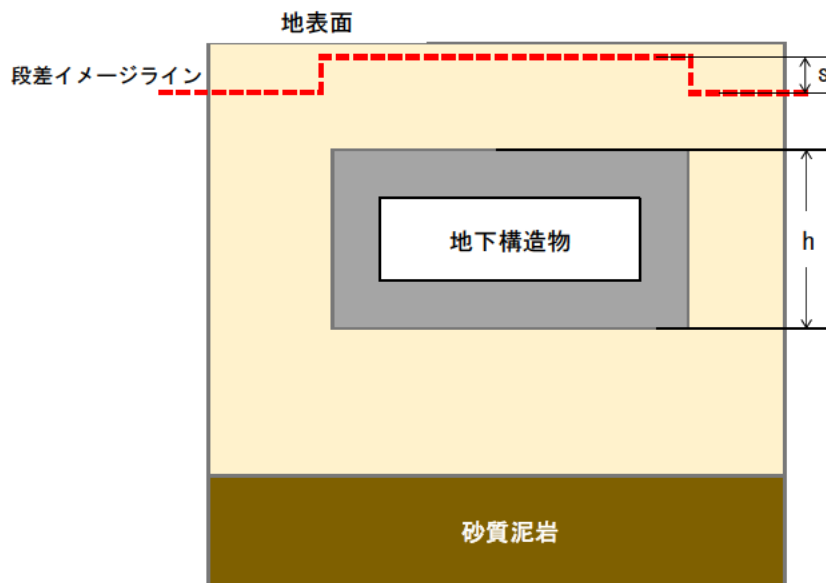
アクセスルートの経路上に予め分散配置する可搬型資機材の位置を図 5-3 に、分散配置する可搬型資機材のイメージを図 5-4 に示す。

6. 参考文献

- 1) EVALUATION OF SETTLEMENTS IN SAND DEPOSITS FOLLOWING LIQUEFACTION DURING EARTHQUAKES SOILS AND FOUNDATIONS Vol. 32, No. 1, 173-188, Mar. 1992
Japanese Society of Soil Mechanics and Foundation Engineering

表 5-1 沈下による地下構造物と埋戻部等との境界部の段差

No	名称	構造物の分類	ルート	①	②	③	④	⑤
				路面高	基礎下端	構造物高さ	陥没幅	段差
				T. P. + (m)	T. P. + (m)	(m)	(m)	(m)
				—	—	—	—	③*3%
①	共同溝	コンクリート構造物	西	9.7~18.2	5.3~13.8	4.4	3.4	0.14
②	雨水管	ヒューム管	西	9.7	1.9	0.5	0.5	0.02
③	雨水管	ヒューム管	西	10.3	8.3	1.0	1.0	0.03
④	雨水管	ヒューム管	西	11.3	9.8	0.6	0.6	0.02
⑤	十二町川暗渠	ヒューム管	西	13.3	9.3	1.5	1.5	0.05
⑥	水管	ヒューム管	西	10.1	8.1	0.6	0.6	0.02
⑦	水管	ヒューム管	西	26.6	23.2	0.8	0.8	0.03
⑧	電線管	ヒューム管	西	26.6	23.2	0.8	0.8	0.03
⑨	雨水管	ヒューム管	西	26.6	24.6	0.6	0.6	0.02
⑩	共同溝	コンクリート構造物	西, 東	22.8~26.7	19.6~23.5	3.2	3.2	0.1
⑪	トレンチ	コンクリート構造物	西	26.8	25.5	1.3	1.3	0.04
⑫	雨水管	ヒューム管	西	26.6~27.1	24.3~24.8	0.6	0.6	0.02
⑬	雨水管	ヒューム管	東	26.7	24.2	0.6	0.6	0.02



陥没においては地下構造物の高さ分 (h) がなくなるものと想定する。

段差 (S) = h × 沈下率%
 沈下率は、Ishihara ほか (1992) を参考

図 5-1 段差の計算方法

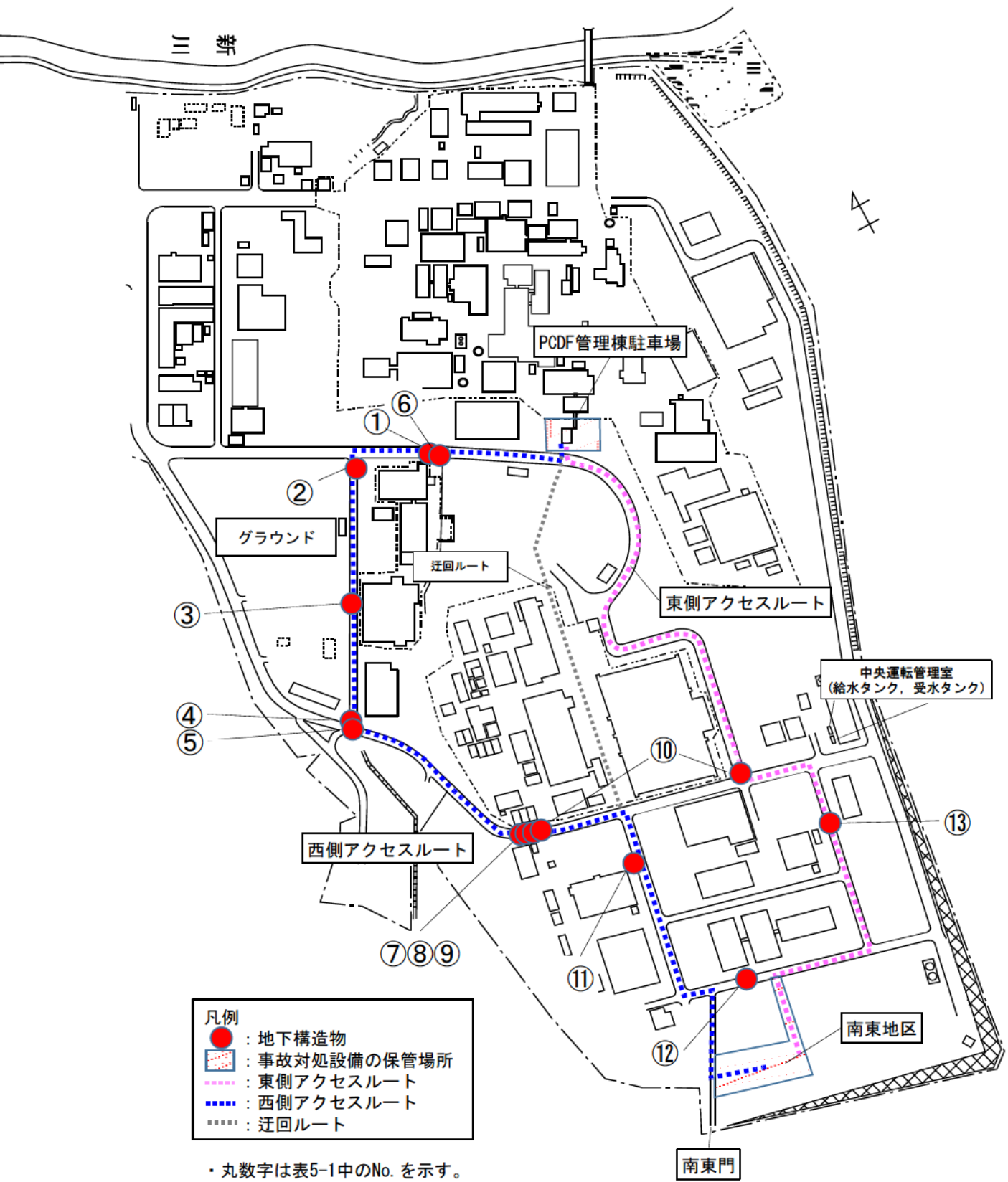
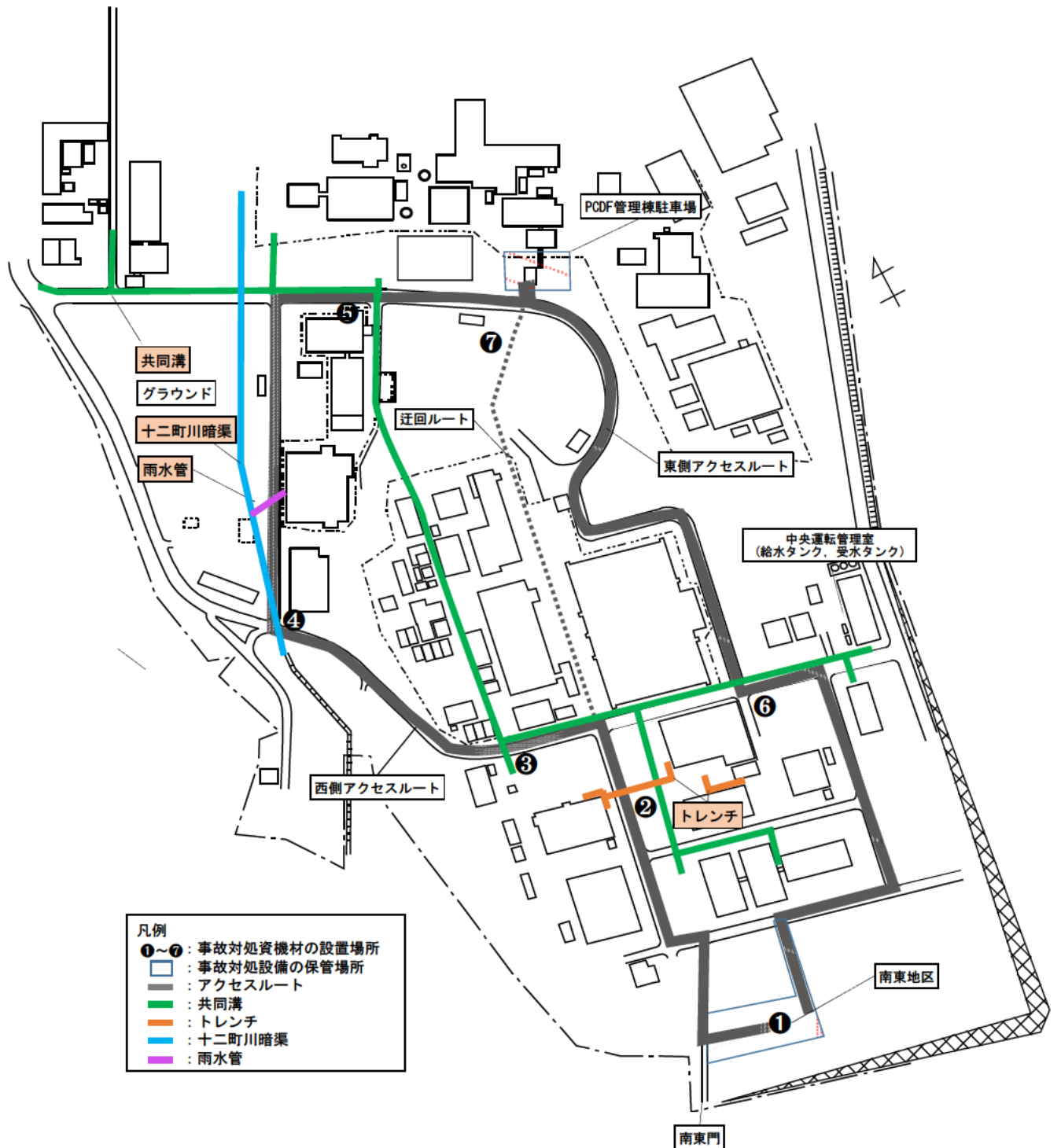


図 5-2 地下構造物の配置状況



No.	アクセス経路に配置する可搬型事故対処設備
①	エンジン付きポンプ, 組立水槽, 消防ホース
②	消防ホース, 可搬型ブリッジ
③	消防ホース, 可搬型ブリッジ
④	消防ホース, 可搬型ブリッジ
⑤	エンジン付きポンプ, 組立水槽, 消防ホース, 可搬型ブリッジ
⑥	エンジン付きポンプ, 組立水槽, 消防ホース, 可搬型ブリッジ
⑦	簡易タラップ

図 5-3 事前に分散配置する事故対処設備

	
<p>簡易トラップ 1</p>	<p>簡易トラップ 2</p>
	
<p>可搬型ブリッジ</p>	<p>エンジン付きポンプ</p>
	
<p>組立水槽</p>	<p>消防ホース</p>

図 5-4 資機材イメージ

南東地区からPCDF管理棟駐車場までのアクセス性に係る評価のまとめ

南東地区から PCDF 管理棟駐車場までのアクセス性に係る評価のまとめを表 6-1 及び図 6-1 に示す。

1. 損壊物によるアクセスルートの閉塞による通行不能

アクセスルートが閉塞する可能性がある建家として、東側アクセスルートはプルトニウム燃料第三開発室が抽出され、西側アクセスルートについては第二プルトニウム廃棄物貯蔵施設（第 2PWSF）が抽出された。このため、これらの建家における耐震性について確認を行った。その結果、プルトニウム燃料第三開発室及び第二プルトニウム廃棄物貯蔵施設（第 2PWSF）ともに保有水平耐力比が 1.2 以上であり、地震時に建物が倒壊する可能性は低く、建家の倒壊によるアクセスルートの閉塞はないと判断する。

2. 火災、溢水による通行不能

火災による影響評価については、核燃料サイクル工学研究所内に対象とする危険物施設が 5 か所存在する。これらについて、対象施設からアクセスルートまでの最短距離における放射熱強度を算出し、許容限界（許容限界は下表に示す「石油コンビナートの防災アセスメント指針 放射熱の影響」より、「長時間さらされても苦痛を感じない強度」とされる $1.6[\text{kW}/\text{m}^2]$ ）と比較することで確認した。その結果、アクセスルートにおける放射熱強度は、最大でも $0.61[\text{kW}/\text{m}^2]$ であり許容限界より小さい。よって、アクセスルートは危険物施設からの可燃物の漏洩により発生する火災による影響はない。

溢水による影響評価については、アクセスルート近傍である中央運転管理室（TUC）の貯水施設 1 か所（2 設備）を評価対象とした。その結果、貯水施設の設置箇所は、標高 18.7[m] であり、貯水施設近傍のアクセスルートは標高 22.7[m] であるため、貯水施設の内容物が流出した場合でも、アクセスルートへ流入しないことから溢水による影響はない。

3. アクセスルートへの土砂流入等による道路の通行不能

核燃料サイクル工学研究所内のアクセスルートに近接する斜面を対象として、斜面が崩落した場合の影響について評価した。

(1) 評価条件

- ・斜面は、茨城県建築基準条例に定める「がけ」（がけ高さが 2 m を超えるものかつ勾配が 30 度を超えるもの）を対象とした。

- ・土砂の流入はがけの先より（1.4×がけの高さ）を考慮「JEAG4601-1987」
- ・南東地区から PCDF 管理棟駐車場までの人の通行を想定

(2) 評価方法

アクセスルートへの影響評価は、がけに発生する土砂の到達距離及び重機の作業量による土砂の除去に要する時間を評価し、通行が可能であることを確認する。

(3) 評価結果

評価の結果、東側アクセスルートに土砂流入は想定されないことから、通行に影響はない。また、西側アクセスルートの一部に土砂は流入するものの、重機の作業量による土砂の除去に要する時間を評価し、所定の時間内に作業ができることを確認した。

4. アクセスルートの不等沈下による通行不能

アクセスルートの経路上に埋設されている地下構造物と埋戻部等との境界部を段差発生想定箇所として抽出し、廃止措置計画用設計地震動に対する液状化及び揺すり込みによる沈下を考慮し、段差量の評価を行った。その結果、沈下による地下構造物と埋戻部等との境界部の段差は、最大でも 14 cm 程度であった。

南東地区から PCDF 管理棟駐車場までは、事故対処要員が徒歩によりアクセスを行うものであり、一般的な階段の蹴上高さと比較しても同程度であり当該段差によるアクセスルートへの影響はない。

5. 陥没による通行不能

南東地区から PCDF 管理棟駐車場までのアクセスルートにおいては、最大で約 3.4 m 幅、深さ約 4.4 m の地下構造物がルートを横断している。これが崩壊した場合は最大で 3.4 m 幅の陥没が想定される。この際は迂回を選択する。迂回が困難な場合は、別ルートからのアクセスを選択する。

全てのアクセスルートが、被害事象により通行不能とならないように、事前に可搬型ブリッジ等の資機材を分散配置し、事故対処要員のアクセス性に影響しないよう対策を講じる。また、これらの可搬型資機材については訓練等により実効性を確認し、継続的に改善を図っていく。

表 6-1 アクセスルートにおける評価のまとめ

	評価項目	東側アクセスルート	西側アクセスルート
(1)	損壊物によるアクセスルートの閉塞による通行不能	建物倒壊によるアクセスルートの閉塞は無い。	同左
(2)	火災、溢水による通行不能	火災、溢水による影響は無い。	同左
(3)	アクセスルートへの土砂流入等による道路の通行不能	土砂流入による影響は無い。	土砂流入箇所は重機等により土砂を撤去しアクセスルートを確保する*。
(4)	アクセスルートの不等沈下による通行不能	段差等による影響は無い。	同左
(5)	陥没による通行不能	最大 3.4 m 幅の溝が想定されるが、可搬型資機材によりアクセスが可能であることを訓練で確認していく。	同左

※ 迂回ルートとして、プルトニウム燃料技術開発センター駐車場から PCDF 管理棟駐車場へアクセスするためのルートを設定している。

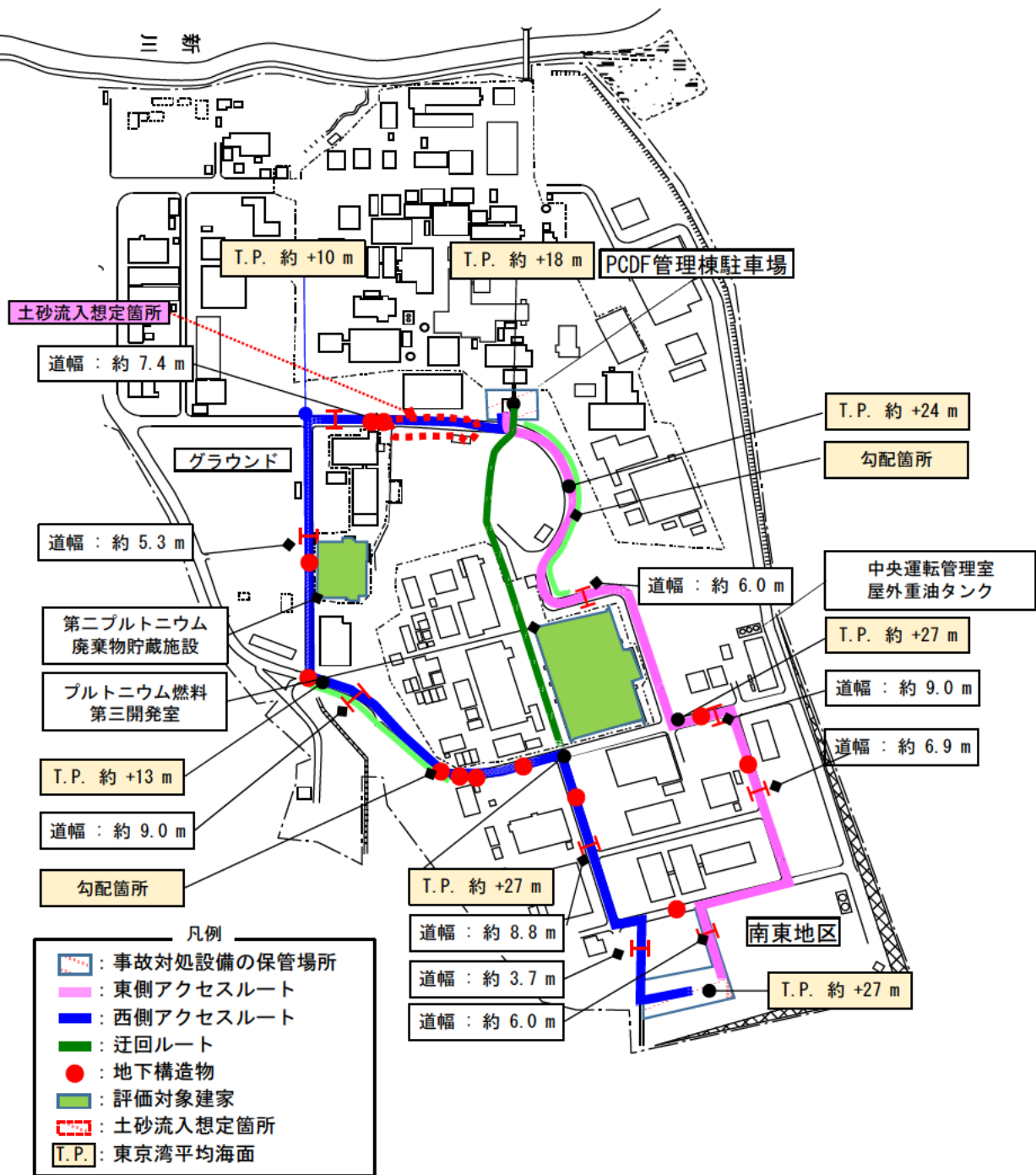


図 6-1 アクセスルートにおける評価のまとめ

(別冊 1-37)

再処理施設に関する設計及び工事の計画

(高放射性廃液貯蔵場 (HAW) の火災防護対策に係る設備の設置)

放射性廃棄物の廃棄施設（その3）
高放射性廃液貯蔵場

目 次

	頁
1. 変更の概要	1
2. 準拠すべき法令、基準及び規格	4
3. 設計の基本方針	5
4. 設計条件及び仕様	6
5. 工事の方法	16
6. 工事の工程	24

別 図 一 覧

- 別図-1 オイルパン設置概略図（空気圧縮機）
- 別図-2 オイルパン設置概略図（冷凍機）
- 別図-3 火災感知設備のシステム構成の概要
- 別図-4 火災感知設備配置図
- 別図-5 ケーブル敷設概略図（常用電源系統）
- 別図-6 ケーブル敷設概略図（緊急電源系統）
- 別図-7 電源切替盤の概要
- 別図-8 緊急電源接続盤の概要
- 別図-9 電源切替盤及び緊急電源接続盤の配置図
- 別図-10 パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備のシステム構成の概要
- 別図-11 工事フロー（オイルパンの設置）
- 別図-12 工事フロー（火災感知設備の設置）
- 別図-13 工事フロー（ケーブルの分離敷設並びに電源切替盤及び緊急電源接続盤の設置）
- 別図-14 工事フロー（パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備の設置）

表 一 覧

- 表-1 内部火災対策の基本方針を踏まえた対策内容
- 表-2 オイルパンの仕様
- 表-3 火災感知器の仕様
- 表-4 火災受信機等の仕様
- 表-5 ケーブル及び電線管の仕様
- 表-6 電源切替盤及び緊急電源接続盤の仕様
- 表-7 パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備の仕様
- 表-8 工事工程表

1. 変更の概要

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構法（平成 16 年法律第 155 号）附則第 18 条第 1 項に基づき、「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 44 条第 1 項の指定があったものとみなされた再処理施設について、平成 30 年 6 月 13 日付け原規規発第 1806132 号をもって認可を受け、令和 3 年 6 月 30 日付け原規規発第 21063018 号をもって変更の認可を受けた核燃料サイクル工学研究所の再処理施設の廃止措置計画（以下「廃止措置計画」という。）について、変更認可の申請を行う。

高放射性廃液貯蔵場（HAW）の火災防護対策に係る廃止措置計画の変更認可の申請は、昭和 57 年 11 月 8 日に認可（57 安（核規）第 584 号）を受けた「再処理施設に関する設計及び工事の方法（その 25）」について、再処理施設の技術基準に関する規則に基づき実施するものである。

令和 3 年 6 月 29 日付け令 03 原機(再)009 で行った再処理施設に係る廃止措置計画の変更認可申請で示した内部火災対策の基本方針を踏まえ、火災の発生防止、火災の感知及び消火並びに火災の影響軽減を考慮した火災防護対策の内容を表-1 に示す。

このうち、設計及び工事を伴う以下の対策について、設計及び工事の計画に係る申請を行う。

火災の発生防止として、潤滑油を多く内包する機器に対して漏えい油の拡大防止対策としてオイルパンを設置する。

火災の感知及び消火として、閉じ込め機能及び崩壊熱除去機能（以下「重要な安全機能」という。）を有する機器が設置されている区画について、火災感知設備を設置する。

火災の影響軽減として、異なる系統の重要な安全機能に係るケーブルのうち、1 系統を電線管に収納し敷設することで系統分離を行う。また、ケーブルの系統分離に伴い、分離した系統に対して新たに電源切替盤等を設置する。

重要な安全機能を有する機器のうち、分電盤等の電源設備については、機能喪失時の影響が大きいことを鑑み、既製品のパッケージ型ハロゲン化物自動消火設備を設置し、火災発生時に運転員が駆けつけて消火活動を行うまでの時間裕度を確保する。

上記以外の設計及び工事を伴わない対策として、可燃物の管理、予備ケーブルを使用した代替策の整備等については、管理方法や対策の内容について火災防護計画

に定め運用するとともに、セル内の異常感知手段の整備や機器の保守管理への影響がない範囲での簡易的な耐火隔壁の設置等の対策を行う。

なお、高放射性廃液貯蔵場（HAW）の火災防護対策に係る安全対策の基本方針については、令和3年6月29日付け令03原機(再)009で再処理施設に係る廃止措置計画の変更認可申請を行っており、その認可内容を踏まえて設計及び工事の計画を変更(又は補正)する可能性がある。

表-1 内部火災対策の基本方針を踏まえた対策内容

廃止措置計画変更認可申請書 (令和3年6月29日付け令03原機(再)009) 抜粋	高放射性廃液貯蔵場 (HAW) の火災防護対策
<p>3. 火災防護対策のまとめ</p> <p>高放射性廃液貯蔵場 (HAW) 及びガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟の火災防護対策 (発生防止, 感知及び消火, 影響軽減) について, 整理した。</p> <p>高放射性廃液貯蔵場 (HAW) の火災防護対象設備に対する火災防護対策を整理した結果を表3-1に示す。</p> <p>ガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟の火災防護対象設備に対する火災防護対策を整理した結果を表3-2に示す。</p> <p>検討した対策の全体像は以下のとおりである。</p> <p>(1) 火災の発生防止対策</p> <ul style="list-style-type: none"> 施設内に設置されている可燃物及び作業等で必要のために施設内に持ち込む可燃物の管理として, 鋼製のキャビネットに保管することを火災防護計画に定め, 管理を徹底する。 発火性物質及び引火性物質である潤滑油等を内包する機器については, <u>漏えいによって他の火災区画に広がって延焼の原因となる可能性のある場合に, 漏えい範囲を限定するためにオイルパンを設ける。</u> 給電ケーブルについては, 発電炉等で用いられている難燃ケーブルと同種の難燃材料を使用していることを確認したが, 火災防護審査基準に指定された燃焼試験で性能を確認していないことから, 今後, 燃焼試験を実施し求められる性能を持つことを確認する。 <p>(2) 火災の感知及び消火</p> <ul style="list-style-type: none"> 施設には消防法に基づく火災感知設備が設置されているが, <u>重要な安全機能を担う機器が設置されている区画には固有の信号を発生する異なる感知方式の感知器等を追加設置する (感知の多様化)。</u> 火災区画内に金属製機器・配管やコンクリートのみがあって, 電気ケーブルや照明等の発火源もなく, 人が立ち入ることが出来ないセルについては火災の感知等の追加設置は実施しないが, 各セルの構造・内部の状況に応じて, 火災感知器に代わる別の監視手段として, 既設の温度計の使用や排気ダクトへの温度計の追加設置等の対策を講じる。 可燃物を内部で扱うセル (固化セル) については, 消防法に基づく自動火災報知設備の代替として, ITVカメラ及びセル内雰囲気温度計の併用により火災の感知を行う。 消火設備としては消防法に基づき消火器及び屋内消火栓を設置し, 必要量の消火剤を確保している。また, 移動式消火設備 (消防ポンプ車等) を配備している。 可燃物を内部で扱わないセルについては, 上述したように火災の原因が存在しないことから, 消火設備を設けない。 可燃物を内部で扱うセル (固化セル) においては消火設備を設置していないことから, 万一, 火災が生じた場合には自然鎮火を待つ。この際に閉じ込め機能を担うインセルクーラが全て焼損し機能喪失した場合には温度の上昇によりセル内圧力が増加し, セルの負圧が低下するが, あらかじめ設けられた圧力放出系 (定常時とは別の廃気系統) が作動することにより, 閉じ込め機能 (セル内の負圧維持と計画された経路からの廃気) が維持できる設計となっている。ただし, 火災防護をより確実なものにするという観点から, 万一の火災の際にもセル内の遠隔操作設備を用いて遠隔操作で消火する等の対策 (スプレー型の簡易消火器による消火等) が行える体制を整備することとし, 具体的な対策の内容については火災防護計画に定める。 <p>(3) 火災の影響軽減</p> <ul style="list-style-type: none"> <u>重要な安全機能を担う設備のうち, 多系統から構成される設備の盤については1時間以上の耐火が見込める隔壁等によって系統間を分離するとともに, パッケージ式の自動消火設備を設ける。</u> <u>重要な安全機能を担う設備のうち, 多系統から構成される設備のケーブルについては, 1系統を1時間以上の耐火が見込める電線管又は耐火ラッピング等によって保護すると共に, 他の系統とは異なる火災区画を通すことが物理的に可能な場合については経路も分けることで可能な限り系統間を分離する。</u> 多系統から構成される設備の一部の機器 (排風機やポンプ) については, 設置場所の状況から審査基準の要求に合致した耐火隔壁の設置や離隔距離の確保が困難である。しかしながら, 現場の状況から機器の保守管理への影響がない設置可能な範囲で耐火のための隔壁を設置することで, 火災影響拡大防止を図る。加えて, 火災が生じた場合に延焼を防止するために行う運転員による初期消火をより確実に行えるよう消火用資機材 (消火器, 防火服等) の充実や訓練の拡充を行うとともに, 万一, 複数系統が火災により同時損傷した場合は, 可搬型設備や予備電源ケーブル等を使用した事故対処により蒸発乾固事象に至るまでに高放射性廃液の崩壊熱除去に必要な機能を復旧させる。 	<p>(1) 火災の発生防止</p> <ul style="list-style-type: none"> ○可燃物管理 (鋼製のキャビネット等による保管) ○潤滑油を多く内包する機器に対するオイルパンの設置 ○ケーブルの燃焼試験の実施 <p>(2) 火災の感知及び消火</p> <ul style="list-style-type: none"> ○火災感知設備の追加設置 ○セル内の異常感知手段の整備 (既設温度計の利用, 排気温度計の設置等) <p>(3) 火災の影響軽減</p> <ul style="list-style-type: none"> ○パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備の設置 ○ケーブルの分離敷設 (電源切替盤等の新設を含む) ○簡易耐火隔壁の設置 (機器の保守管理への影響がない範囲) ○消火用資機材の充実 (消火器, 防火服, 排風機, サーマグラフィ等の配備) ○代替策の整備 (予備ケーブルによる復旧)

下線の項目について, 設計及び工事の計画に係る申請を行う。

2. 準拠すべき法令、基準及び規格

- 「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」(昭和 32 年法律第 166 号)
- 「再処理施設の技術基準に関する規則」(令和 2 年原子力規制委員会規則第 9 号)
- 「再処理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」
(平成 25 年 原子力規制委員会規則第 27 号)
- 「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」
(平成 25 年 原子力規制委員会規則第 5 号)
- 「使用済燃料の再処理の事業に関する規則」(昭和 46 年総理府令第 10 号)
- 「電気設備に関する技術基準を定める省令」(平成 9 年通商産業省令第 52 号)
- 「消防法」(昭和 23 年法律第 186 号)
- 「消防法施行令」(昭和 36 年政令第 37 号)
- 「IEEE383」
- 「IEEE384」
- 「UL1581」
- 「日本産業規格 (JIS)」
- 「日本電機工業会標準規格 (JEM)」
- 「電気規格調査会標準規格 (JEC)」(電気学会)
- 「発電用原子力設備規格 設計・建設規格 (JSME)」(日本機械学会)
- 「原子力発電所耐震設計技術指針 (JEAG4601)」(日本電気協会)
- 「原子力発電所耐震設計技術規程 (JEAC4601)」(日本電気協会)
- 「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」(原子力規制委員会)
- 「日本電線工業会規格 (JCS)」(日本電線工業会)

3. 設計の基本方針

本申請に係る火災防護対策は、再処理施設の技術基準に関する規則第 11 条に基づき、火災により重要な安全機能を損なわないよう、火災の発生防止、火災の感知及び消火並びに火災の影響軽減を考慮した設備を設置するものである。

これらの設備は、「再処理施設の技術基準に関する規則」の第 6 条（地震による損傷の防止）の第 1 項、第 11 条（火災等による損傷の防止）の第 2 項及び第 3 項、第 12 条（再処理施設内における溢水による損傷の防止）、第 16 条（安全機能を有する施設）の第 1 項及び第 2 項の技術上の基準を満足するよう行う。

4. 設計条件及び仕様

(1) 設計条件

本申請に係る火災防護対策は、火災により本施設の重要な安全機能が損なわれないよう、火災の発生防止、火災の感知及び消火並びに火災の影響軽減に必要な設備を設置する。

① 火災の発生防止

潤滑油を多く内包する機器として空気圧縮機（272K60 及び 272K61）及び冷凍機（272K110、272K111 及び 272K112）が挙げられる。これらの機器からの漏えい油の拡大を防止するためオイルパンを設置する。オイルパンは、金属製（ステンレス鋼）とし、対象機器の漏えい想定箇所（ドレンノズル、ドレンプラグ等）からの漏えい油を受けられるよう配置する。また、オイルパンの設置にあたっては対象機器の保守作業に支障がないよう取り外し可能な構造にするとともに、オイルパンは対象機器の支持構造に影響を及ぼさない設計とする。

設置するオイルパンは、地震等で不用意に転倒、移動等することがないように配置するとともに、据付ボルトにより床面等に固定する。

② 火災の感知及び消火

高放射性廃液貯蔵場（HAW）において重要な安全機能に係る機器が設置されている区画に既設の感知器に加えて新たに異なる感知方式の感知器を設置する。屋上には、感知器及び熱感知カメラを設置する。

火災を感知した場合には、高放射性廃液貯蔵場（HAW）の制御室に新たに設置する火災受信機に警報を発信するとともに、運転員が常駐する分離精製工場（MP）中央制御室及びガラス固化技術開発施設（TVF）制御室に新たに設置する表示機にて警報を発信し、火災の発生場所を特定できる設計とする。

また、停電が発生した場合においても火災感知設備の機能が喪失しないよう非常用発電機から給電する設計にするとともに、蓄電池を設け電源を確保する。

屋上に設置する熱感知カメラについては、映像及び温度状況を確認できる機器（熱感知カメラ用 PC）を運転員が常駐する分離精製工場（MP）中央制御室及びガラス固化技術開発施設（TVF）制御室に配備する。

火災感知設備の耐震分類は C クラスとする。火災受信機については、廃止措置計

画用設計地震動による地震力に対して損傷するおそれがない設計とする。

なお、地震発生時の点検において、速やかに火災の有無を確認する。

③ 火災の影響軽減

高放射性廃液貯蔵場 (HAW) において、火災によるケーブルの損傷を防止するため、同一の火災区画内に異なる系統の重要な安全機能に係るケーブルが存在する場合には、可能な範囲で両系統がそれぞれ異なる火災区画になるよう敷設し直すとともに、火災の影響軽減策として 1 系統のケーブルについて、炭素鋼製の電線管 (JIS C8305) に収納し敷設することで分離する設計とする。

電線管に収納して敷設するケーブルは、実証試験により延焼性 (米国電気電子工学会規格 IEEE383-1974 垂直トレイ燃焼試験相当) 及び自己消火性 (UL1581 (Fourth Edition) 1080VW-1UL 垂直燃焼試験) を確認したケーブルを使用する。また、電線管の開口部について、耐火性能を有したシール材で閉塞させ、酸素の供給を防止する。

ケーブルの系統分離に伴い、分離した系統について移動式発電機からの給電を受けるための電源切替盤及び緊急電源接続盤を設置する。

電源切替盤及び緊急電源接続盤の耐震分類は S クラスとする。電源切替盤は、廃止措置計画用設計地震動による地震力に対して損傷するおそれがない設計とする。

また、電源切替盤及び緊急電源接続盤が施設内で想定される内部溢水 (没水、被水) に対して安全機能が損なわれないように、廃止措置計画変更認可申請書 (令和 3 年 6 月 29 日申請「再処理施設 廃止措置計画認可申請書」の別添 6-1-6-1「高放射性廃液貯蔵場 (HAW) 及びガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟の内部溢水対策について」) に示した没水高さ以上の高さに盤本体を設置するとともに、開口部にはパッキン及びシール材を施し、被水による影響を受けないようにする。

高放射性廃液貯蔵場 (HAW) において、電源設備のうち異なる系統が同区画内に設置されている高圧受電盤 (DX)、低圧配電盤 (DY) 及び動力分電盤 (HM-1、HM-2) に対して、既製品のパッケージ型ハロゲン化物自動消火設備を設置し、火災発生時に延焼を抑制し運転員が駆けつけて消火活動を行うまでの時間裕度を確保する設計とする。

パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備を作動させる場合は、高放射性廃液貯蔵

場（HAW）の制御室に新たに設置する火災受信機に起動状態を示す警報を発信するとともに、運転員が常駐する分離精製工場（MP）中央制御室及びガラス固化技術開発施設（TVF）制御室に新たに設置する表示機に起動状態を示す警報を発信する設計とする。

また、停電が発生した場合においても機能を喪失しないよう、非常用発電機から給電する設計とするとともに、蓄電池を設け電源を確保する。

パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備の耐震分類は C クラスとする。パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備については、廃止措置計画用設計地震動による地震力に対して転倒等することにより他設備へ波及的影響を及ぼすことがないよう設計する。

(2) 設計仕様

高放射性廃液貯蔵場（HAW）に係る火災対策に必要な設備の設計仕様を次に示す。

① 火災の発生防止

オイルパンの仕様を表-2 に示す。オイルパン設置概略図（空気圧縮機）を別図-1 に示す。オイルパン設置概略図（冷凍機）を別図-2 に示す。

表-2 オイルパンの仕様

機器の情報			オイルパンの仕様	
対象機器	設置場所	内包潤滑油量	漏えい想定箇所	容量※
空気圧縮機 (272K60/K61)	圧空製造室 (G448)	約 53 L	ドレンノズル オイルゲージ オイルポンプ	約 56 L
冷凍機 (272K110/K111/K112)	冷水製造室 (G542)	約 28 L	ドレンプラグ	約 32 L

※ 各オイルパンの容量は、想定漏えい油量（対象機器の内包潤滑油量の 10%）以上となるように設計する。

② 火災の感知及び消火

高放射性廃液貯蔵場（HAW）において重要な安全機能に係る機器が設置されている区画の火災感知のため、屋内には既設の感知器（非アナログ式光電式煙感知器）に加えて異なる感知方式の感知器を設置する。屋上には、感知器及び熱感知カメラを設置する。

火災を感知した場合は、高放射性廃液貯蔵場（HAW）の制御室に新たに設置する火

災受信機にて警報を発信するとともに、運転員が常駐する分離精製工場（MP）の中央制御室及びガラス固化技術開発施設（TVF）の制御室に新たに設置する表示機にて警報を発信し火災の発生場所を特定する。新たに設置する火災感知器及び火災受信機等は、消防法に適合したものとする。

火災感知器の仕様を表-3、火災受信機等の仕様を表-4 に示す。火災感知設備のシステム構成の概要を別図-3 に示す。火災感知設備配置図を別図-4 に示す。感知器の性能及び配置については、消防法に従うものとする。

表-3 火災感知器の仕様（1/2）

設置場所	感知器種類	種別	設置数量 (台)	
3階	熱交換器室 (G341)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	2
	熱交換器室 (G342)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	2
	熱交換器室 (G343)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	2
	熱交換器室 (G344)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	2
	熱交換器室 (G345)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	2
	熱交換器室 (G346)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	2
	熱交換器室 (G347)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	2
	熱交換器室 (G348)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	2
	熱交換器室 (G349)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	2
	熱交換器室 (G350)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	2
	熱交換器室 (G351)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	2
	熱交換器室 (G352)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	2
	圧空製造室 (G353)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	3
	電気室 (G355)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	3
エアロック室 (G356)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	1	

表-3 火災感知器の仕様 (2/2)

設置場所		感知器種類	種別	設置数量 (台)
3 階	階段室 (G357)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	1
		煙感知器	光電アナログ式スポット型	1
	廊下 (G358)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	12
	操作室 (A321)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	11
	排気フィルタ室 (A322)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	3
	エアロック室 (A323)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	2
4 階	制御室 (G441)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	2
	操作室 (G443)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	3
	伝送器室 (G444)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	3
	入気室 (G445)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	3
	ユーティリティ室 (G447)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	3
	廊下 (G449)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	11
	操作室 (A421)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	9
	排気機械室 (A422)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	3
	エアロック室 (A423)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	4
	放管機械室 (A425)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	1
屋上	屋上	熱感知器	熱アナログ式スポット型	2
		煙感知器	光電アナログ式スポット型	1
		炎感知器	赤外線式スポット型	13
		熱感知カメラ	赤外線カメラ	12

表-4 火災受信機等の仕様

名称	仕様	設置場所	数量
火災受信機	GR 型受信機 壁掛け 常時監視方式 特定方式：個別の感知器 概略寸法： 約 480 mm×約 150 mm×約 850 mm	制御室 (G441)	1
表示機	壁掛け 常時監視方式 特定方式：個別の感知器 概略寸法： 約 170 mm×約 65 mm×約 240 mm	分離精製工場 (MP) 中央制御室 (G549)	1
		ガラス固化技術開発施設 (TVF) 制御室 (G240)	1
電線	耐熱ケーブル (適用規格：JCS 3501) 警報用ポリエチレン絶縁ケーブル (適用規格：JCS 4396)	—	一式

③ 火災の影響軽減

高放射性廃液貯蔵場 (HAW) において、火災によるケーブルの損傷を防止するため、同一の火災区画内に異なる系統の重要な安全機能に係るケーブルが存在する場合には、可能な範囲で両系統がそれぞれ異なる火災区画になるよう敷設し直すとともに、火災の影響軽減策として 1 系統のケーブルについて、炭素鋼製の電線管 (JIS C8305) に収納し敷設することで分離する設計とする。

電線管に収納して敷設するケーブルは、実証試験により延焼性 (米国電気電子工学会規格 IEEE383-1974 垂直トレイ燃焼試験相当) 及び自己消火性 (UL1581 (Fourth Edition) 1080VW-1UL 垂直燃焼試験) を確認したケーブルを使用する。また、電線管の開口部について、耐火性能を有したシール材で閉塞させ、酸素の供給を防止する。

ケーブル及び電線管の仕様を表-5 に示す。ケーブル敷設概略図（常用電源系統）を別図-5 に示す。ケーブル敷設概略図（緊急電源系統）を別図-6 に示す。

表-5 ケーブル及び電線管の仕様

名称	適用規格	材質	備考
ケーブル	JIS C3605	架橋ポリエチレン絶縁ビニルシースケーブル	難燃性は、IEEE383-1974 垂直トレイ燃焼試験相当及び UL15811080VW-1UL 垂直燃焼試験相当
電線管	JIS C8305	炭素鋼配管	材質は、JIS G3132 又は 3141 に準拠

ケーブルの系統分離に伴い、分離した系統について移動式発電機からの給電を受けるための電源切替盤及び緊急電源接続盤を設置する。

電源切替盤及び緊急電源接続盤の耐震分類は S クラスとする。電源切替盤は、廃止措置計画用設計地震動による地震力に対して損傷するおそれがない設計とする。

また、電源切替盤及び緊急電源接続盤が施設内で想定される内部溢水（没水、被水）に対して安全機能が損なわれないように、廃止措置計画変更認可申請書（令和 3 年 6 月 29 日申請「再処理施設 廃止措置計画認可申請書」の別添 6-1-6-1「高放射性廃液貯蔵場（HAW）及びガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の内部溢水対策について」）に示した没水高さ以上の高さに盤本体を設置するとともに、開口部にはパッキン及びシール材を施し、被水による影響を受けないようにする。

電源切替盤及び緊急電源接続盤の仕様を表-6 に示す。電源切替盤の概要を別図-7 に示す。緊急電源接続盤の概要を別図-8 に示す。電源切替盤及び緊急電源接続盤の配置図を別図-9 に示す。

表-6 電源切替盤及び緊急電源接続盤の仕様 (1/2)

名称	仕様	数量	給電対象	設置場所
電源切替盤 (H1-1-1)	自立型 概略寸法：約 600 mm× 約 500 mm×約 1200 mm	1 基	272P3061	圧空製造室 (G353)
電源切替盤 (H1-2-1)	自立型 概略寸法：約 600 mm× 約 500 mm×約 1200 mm	1 基	272P3062	圧空製造室 (G353)
電源切替盤 (H1-1-2)	自立型 概略寸法：約 600 mm× 約 500 mm×約 1200 mm	1 基	272K63	圧空製造室 (G353)
電源切替盤 (H1-2-2)	自立型 概略寸法：約 600 mm× 約 500 mm×約 1200 mm	1 基	272K64	圧空製造室 (G353)
電源切替盤 (H2-1)	自立型 概略寸法：約 600 mm× 約 500 mm×約 1200 mm	1 基	272K463	操作室 (A421)
電源切替盤 (H2-2)	自立型 概略寸法：約 600 mm× 約 500 mm×約 1200 mm	1 基	272K464	操作室 (A421)
電源切替盤 (H5-1)	自立型 概略寸法：約 600 mm× 約 500 mm×約 1200 mm	1 基	272P761	屋上
電源切替盤 (H5-2)	自立型 概略寸法：約 600 mm× 約 500 mm×約 1200 mm	1 基	272P762	屋上
電源切替盤 (H3-1)	壁掛型 概略寸法：約 1200 mm× 約 350 mm×約 1200 mm	1 基	272P8161	廊下 (G449)
電源切替盤 (H3-2)	壁掛型 概略寸法：約 1200 mm× 約 350 mm×約 1200 mm	1 基	272P8160	廊下 (G449)
電源切替盤 (H4-1)	壁掛型 概略寸法：約 800 mm× 約 350 mm×約 1200 mm	1 基	272H81	廊下 (G449)
電源切替盤 (H4-2)	壁掛型 概略寸法：約 800 mm× 約 350 mm×約 1200 mm	1 基	272H82	廊下 (G449)
電源切替盤 (H6-1)	壁掛型 概略寸法：約 600 mm× 約 350 mm×約 1200 mm	1 基	空気吸引 装置	放管機械室 (A425)
電源切替盤 (H6-2)	壁掛型 概略寸法：約 600 mm× 約 350 mm×約 1200 mm	1 基	空気吸引 装置	放管機械室 (A425)
電源切替盤 (H7-1)	壁掛型 概略寸法：約 600 mm× 約 350 mm×約 1200 mm	1 基	排気 モニタ	排気機械室 (A422)
電源切替盤 (H7-2)	壁掛型 概略寸法：約 600 mm× 約 350 mm×約 1200 mm	1 基	排気 モニタ	排気機械室 (A422)
電源切替盤 (H8-1)	壁掛型 概略寸法：約 600 mm× 約 350 mm×約 1200 mm	1 基	無停電 電源装置	電気室 (W461)

表-6 電源切替盤及び緊急電源接続盤の仕様 (2/2)

名称	仕様	数量	給電対象	設置場所
電源切替盤 (H8-2)	壁掛型 概略寸法：約 600 mm× 約 350 mm×約 1200 mm	1 基	無停電 電源装置	エアロック室 (W462)
電源切替盤 (H9-1)	壁掛型 概略寸法：約 600 mm× 約 350 mm×約 1200 mm	1 基	計装盤	制御室 (G441)
電源切替盤 (H9-2)	壁掛型 概略寸法：約 600 mm× 約 350 mm×約 1200 mm	1 基	計装盤	制御室 (G441)
電源切替盤 (H10-1)	自立型 概略寸法：約 1200 mm× 約 500 mm×約 1200 mm	1 基	272K103	排気機械室 (A422)
電源切替盤 (H10-2)	自立型 概略寸法：約 1200 mm× 約 500 mm×約 1200 mm	1 基	272K104	排気機械室 (A422)
緊急電源 接続盤 (HMO-1)	壁掛型 概略寸法：約 1600 mm× 約 500 mm×約 1400 mm	1 基	H1-1-1 H1-1-2 H2-1 H3-1 H4-1 H5-1 H6-1 H7-1 H8-1 H9-1 H10-1	廊下 (G449)
緊急電源 接続盤 (HMO-2)	壁掛型 概略寸法：約 1600 mm× 約 500 mm×約 1400 mm	1 基	H1-2-1 H1-2-2 H2-2 H3-2 H4-2 H5-2 H6-2 H7-2 H8-2 H9-2 H10-2	廊下 (G449)

電源設備で火災が発生した場合に延焼を抑制し、運転員が駆けつけて消火活動を行うまでの時間裕度を確保するため、高圧受電盤（DX）、低圧配電盤（DY）及び動力分電盤（HM-1、HM-2）に対して、既製品のパッケージ型ハロゲン化物自動消火設備を設置する。

消火剤はハロン 1301 とし、消火対象とする電源盤等の容積に応じた必要消火剤量を備える。

パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備の仕様を表-7 に示す。パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備のシステム構成の概要を別図-10 に示す。パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備の配置を別図-4 に示す。

表-7 パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備の仕様

仕様	対象	設置場所
自立型 概略寸法：約 450 mm×約 370 mm× 約 1950 mm 消火剤：ハロン 1301	高圧受電盤 (DX)	電気室 (W461)
	低圧配電盤 (DY)	電気室 (W461)
	動力分電盤 (HM-1)	廊下 (G358)
	動力分電盤 (HM-2)	廊下 (G358)

(3) 保守

本申請に係る火災対策設備は、その機能を維持するため、適切な保守ができるようにする。保守において交換する部品類は、ボルト・ナット、感知器類であり、適時、これらの予備品を入手し、再処理施設保安規定に基づき交換する。また、火災感知器については、規格品であることから同一規格品又は同等以上の性能を有するものと交換できるものとする。

5. 工事の方法

本申請における工事については、「再処理施設の技術基準に関する規則」に適合するよう工事を実施し、火災防護対策に係る設備のうち、製作を伴うものについては、材料を入手後、製作を行い、現地に搬入する。その他については、市販品を入手後、現地に搬入する。この際、適宜、仕様確認、外観検査を実施し、仕様を満足していることを確認する。

本工事を行うにあたっては、事前に周辺養生や仮設足場を設置する。

本工事において実施する試験・検査項目（調達管理等の検証のために行う検査を含む）、検査対象、検査方法及び判定基準を以下に示す。

5.1 火災の発生防止（オイルパンの設置）

(1) 工事の方法及び手順

本工事で設置するオイルパンは、材料を入手し加工後、現地に搬入する。本工事を行うにあたっては、事前に周辺養生を実施しアンカーボルトを打設しオイルパンを設置する。

本工事フローを別図-11に示す。

1) 試験・検査項目

① 容量検査

対 象：オイルパン

方 法：オイルパンの内寸を金尺等を用いて計測し容量を算出する、又は規定量の液を充填すること等により容量を確認する。

判 定：「表-2 オイルパンの仕様」に示すとおりであること。

② 外観検査

対 象：オイルパン

方 法：オイルパンの外観を目視により確認する。

判 定：オイルパンに有害なキズ、変形、破損等がないこと。

③ 寸法検査

対 象：オイルパン

方 法：オイルパンの内寸を金尺等を用いて計測し面積を算出する。

判 定：オイルパンの面積が所定の面積以下であること。

④ 据付検査

対 象：オイルパン

方 法：オイルパンの設置状況及び固定状況を目視により確認する。

判 定：オイルパンが所定の位置に設置され、据付ボルトにより床面等に固定されていること。

(2) 工事上の安全対策

本工事に際しては、以下の工事上の注意事項に従い行う。

- ① 本工事の保安については、再処理施設保安規定に従うとともに、労働安全衛生法に従い、作業者に係る労働災害の防止に努める。
- ② 本工事においては、工事に係る作業手順、装備、汚染管理、連絡体制等について十分に検討した特殊放射線作業計画書を作成し、作業を実施する。
- ③ 本工事に係る火気使用時は、可燃物の撤去、不燃シートの設置等の火災を防止するための必要な措置を講じる。
- ④ 本工事に係る重量物の運搬については、運搬台車等により行い、既設構造物に破損等の影響を与えないよう作業を行う。
- ⑤ 本工事においては、経年変化を考慮して作業場所の汚染確認を実施するとともに、必要に応じ、除染、遮蔽等の処置を講じて作業者の被ばく及び作業場所の汚染拡大を防止する。
- ⑥ 本工事に係る作業の開始前と終了後において、周辺設備の状態に変化がないことを確認し、設備の異常の早期発見に努める。

5.2 火災の感知及び消火（火災感知設備の設置）

(1) 工事の方法及び手順

本工事で設置する火災感知設備は、既製品を入手し、現地に搬入し設置する。本工事を行うにあたっては、事前に周辺養生や仮設足場を設置する。

本工事フローを別図-12 に示す。

1) 試験・検査項目

① 外観検査

対 象：火災感知器、火災受信機等

方 法：火災感知器及び火災受信機等の外観を目視により確認する。

判 定：火災感知器及び火災受信機等に有害なキズ、変形、破損等がないこと。

② 据付検査

対 象：火災感知器、火災受信機等

方 法：火災感知器及び火災受信機等が所定の区画に所定の基数が配置されていることを目視により確認する。

火災受信機等の据付ボルトのサイズ、本数を確認する。

判 定：「4. (2) 設計仕様」の「表-3 火災感知器の仕様」及び「表-4 火災受信機等の仕様」に記載する区画、員数を満足すること。

火災受信機等の据付ボルトが所定のサイズ、本数であること。

③ 作動検査

対 象：火災感知器、火災受信機等

方 法：火災感知器を作動させ、火災受信機等が正常に作動することを確認する。

判 定：火災受信機等への火災表示及び音響装置の鳴動が正常であること。

(2) 工事上の安全対策

本工事に際しては、以下の工事上の注意事項に従い行う。

- ① 本工事の保安については、再処理施設保安規定に従うとともに、労働安全衛生法に従い、作業者に係る労働災害の防止に努める。
- ② 本工事においては、工事に係る作業手順、装備、汚染管理、連絡体制等について十分に検討した特殊放射線作業計画書を作成し、作業を実施する。
- ③ 本工事に係る重量物の運搬については、運搬台車等により行い、既設構造物に破損等の影響を与えないよう作業を行う。
- ④ 本工事においては、作業場所に応じて仮設足場を設置するとともに、ヘルメット、墜落制止用器具、保護手袋、保護メガネ等の保護具を着用し、災害防止に努める。
- ⑤ 本工事においては、振動や粉塵の飛散を考慮した適切な処置を施し、既設の火災

感知器の誤動作防止に努める。

- ⑥ 本工事において壁貫通を行う場合は、事前に金属探査を行い、埋設物がないことを確認する。また、施工後は開口部の閉止等の処置を行う。
- ⑦ 本工事に係る作業の開始前と終了後において、周辺設備の状態に変化がないことを確認し、設備の異常の早期発見に努める。

5.3 火災の影響軽減（ケーブルの分離敷設並びに電源切替盤及び緊急電源接続盤の設置）

(1) 工事の方法及び手順

本工事を行うにあたっては、事前に周辺養生や仮設足場を設置する。

本工事で設置するケーブル及び電線管は、資材を入手し、現地に搬入する。ケーブルについては材料確認検査を行い、仕様を満足していることを確認する。

また、本工事で設置する電源切替盤及び緊急電源接続盤は、工場で材料確認検査を実施し、仕様を満足していることを確認した後製作し、現地に搬入する。ケーブル及び盤の設置後、所要の試験・検査を行い、最後に仮設足場の撤去を行う。これらの設置作業に際しては、対象機器の離隔措置、吊り具及び運搬台車による重量物運搬等の所要の安全対策を施して行う。

本工事フローを別図-13 に示す。

1) 試験・検査項目

① 材料確認検査

対 象：電源切替盤及び緊急電源接続盤の主要部材、据付ボルト

方 法：電源切替盤及び緊急電源接続盤の主要部材、据付ボルトの材料について、材料証明書等により確認する。

判 定：材料証明書等の記載内容が所定の材料（材質・化学成分・機械的性質）であること。

② 材料確認検査

対 象：ケーブル

方 法：ケーブルが耐延焼性能及び自己消火性を有していることをケーブル仕様書又は試験の記録、その他の資料により確認する。

判 定：IEEE383 に適合した耐延焼性能を有していること、並びに UL1581 に適合

した自己消火性能を有していること。

③ 外観検査

対 象：ケーブル、電線管、電源切替盤、緊急電源接続盤

方 法：ケーブル、電線管、電源切替盤及び緊急電源接続盤の外観を目視により確認する。

判 定：ケーブル、電線管、電源切替盤及び緊急電源接続盤に有害なキズ、変形、破損等がないこと。

④ 据付検査

対 象：ケーブル、電線管

方 法：ケーブル及び電線管の敷設状態及び電線管開口部の閉塞状態を目視により確認する。

判 定：ケーブルが電線管に収納した状態で敷設され、電線管開口部がシール材で閉塞されていること。

⑤ 据付検査

対 象：電源切替盤及び緊急電源接続盤の据付ボルト

方 法：電源切替盤及び緊急電源接続盤の据付ボルトのサイズ、本数を確認する。

判 定：電源切替盤及び緊急電源接続盤の据付ボルトが所定のサイズ、本数であること。

⑥ 絶縁抵抗検査

対 象：ケーブル

方 法：盤から負荷設備までのケーブルに対し、500 V の電圧を印加した時の絶縁抵抗を絶縁抵抗計で測定する。

判 定：絶縁抵抗値が 1 MΩ以上であること。

⑦ 接続・導通検査

対 象：ケーブル

方 法：ケーブルの接続に緩みがないことを確認する。

ケーブルの導通があることをテスターにより確認する。

判定：接続に緩みがないこと。導通があること。

(2) 工事上の安全対策

本工事に際しては、以下の工事上の注意事項に従い行う。

- ① 本工事の保安については、再処理施設保安規定に従うとともに、労働安全衛生法に従い、作業者に係る労働災害の防止に努める。
- ② 本工事においては、工事に係る作業手順、装備、汚染管理、連絡体制等について十分に検討した特殊放射線作業計画書を作成し、作業を実施する。
- ③ 本工事に係る火気使用時は、可燃物の撤去、不燃シートの設置等の火災を防止するための必要な措置を講じる。
- ④ 本工事に係る重量物の運搬については、運搬台車等により行い、既設構造物に破損等の影響を与えないよう作業を行う。
- ⑤ 本工事においては、振動や粉塵の飛散を考慮した適切な処置を施し、既設の火災感知器の誤動作防止に努める。
- ⑥ 本工事において壁貫通を行う場合は、事前に金属探査を行い、埋設物がないことを確認する。また、施工後は開口部の閉止等の処置を行う。
- ⑦ 本工事においては、作業場所に応じて仮設足場を設置するとともに、ヘルメット、墜落制止用器具、保護手袋、保護メガネ等の保護具を着用し、災害防止に努める。
- ⑧ 本工事においては、既設ケーブルの撤去及び新規ケーブルの敷設時は、検電により無電圧であることを確認し、感電防止に努める。
- ⑨ 本工事に係る作業の開始前と終了後において、周辺設備の状態に変化がないことを確認し、設備の異常の早期発見に努める。

5.4 火災の影響軽減（パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備の設置）

(1) 工事の方法及び手順

本工事で設置するパッケージ型ハロゲン化物自動消火設備は、既製品を入手し、現地に搬入し設置する。本工事を行うにあたっては、事前に周辺養生や仮設足場を設置する。パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備を設置後、所要の試験・検査を行い、最後に仮設足場の撤去を行う。

本工事フローを別図-14 に示す。

1) 試験・検査項目

① 外観検査

対 象：パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備

方 法：パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備の外観を目視により確認する。

判 定：パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備に有害なキズ、変形、破損等がないこと。

② 据付検査

対 象：パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備

方 法：パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備の据付ボルトのサイズ、本数を確認する。

判 定：パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備の据付ボルトが所定のサイズ、本数であること。

③ 作動検査

対 象：パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備

方 法：パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備への模擬信号の入力により、火災受信機等への火災表示及び音響装置の鳴動が正常に作動することを確認する。

判 定：火災受信機等への火災表示及び音響装置の鳴動が正常であること。

(2) 工事上の安全対策

本工事に際しては、以下の工事上の注意事項に従い行う。

- ① 本工事の保安については、再処理施設保安規定に従うとともに、労働安全衛生法に従い、作業者に係る労働災害の防止に努める。
- ② 本工事においては、工事に係る作業手順、装備、汚染管理、連絡体制等について十分に検討した特殊放射線作業計画書を作成し、作業を実施する。
- ③ 本工事に係る重量物の運搬については、運搬台車等により行い、既設構造物に破損等の影響を与えないよう作業を行う。
- ④ 本工事においては、作業場所に依じて仮設足場を設置するとともに、ヘルメット、墜落制止用器具、保護手袋、保護メガネ等の保護具を着用し、災害防止に努める。

- ⑤ 本工事においては、振動や粉塵の飛散を考慮した適切な処置を施し、既設の火災感知器の誤動作防止に努める。
- ⑥ 本工事において壁貫通を行う場合は、事前に金属探査を行い、埋設物がないことを確認する。また、施工後は開口部の閉止等の処置を行う。
- ⑦ 本工事に係る作業の開始前と終了後において、周辺設備の状態に変化がないことを確認し、設備の異常の早期発見に努める。

6. 工事の工程

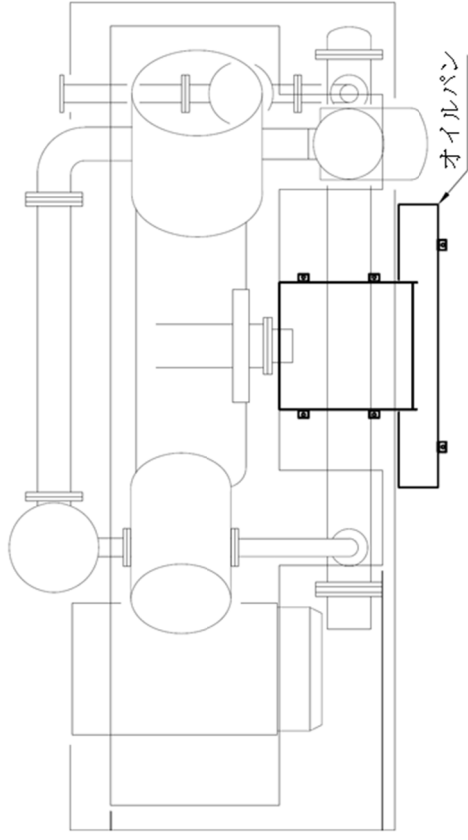
本申請に係る工事の工程を表-8 に示す。

表-8 工事工程表

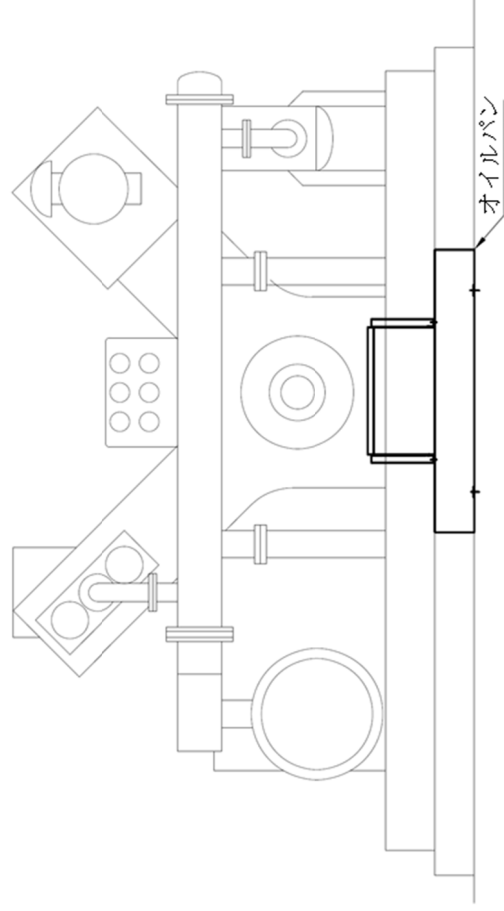
	令和4年度				令和5年度			
高放射性廃液貯蔵場 (HAW) の火災防護対 策に係る設備の設置								
	工 事 ※							

※ 工事工程は他の安全対策工事との調整に基づき変更する可能性がある。

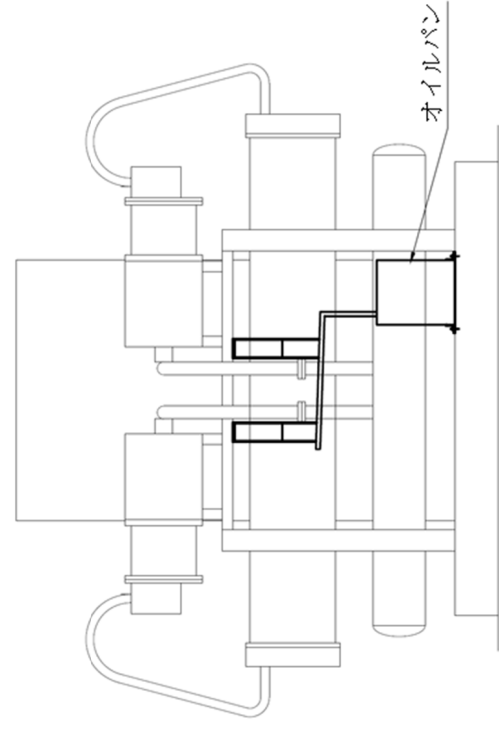
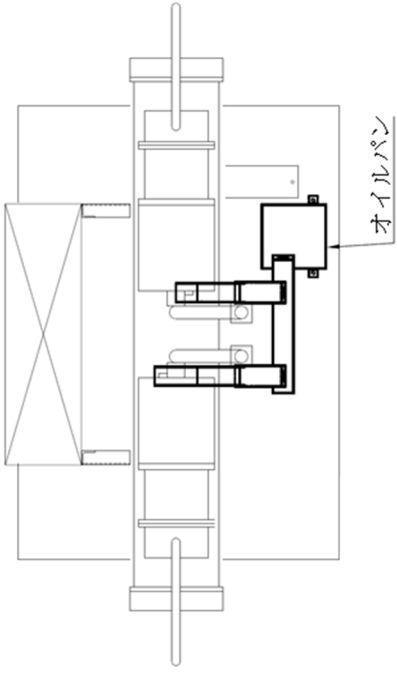
別 図



設置対象	空気圧縮機 (272K60/K61)
設置場所	圧空製造室 (G448)
オイルパン容量	約 56 L



別図-1 オイルパン設置概略図 (空気圧縮機)

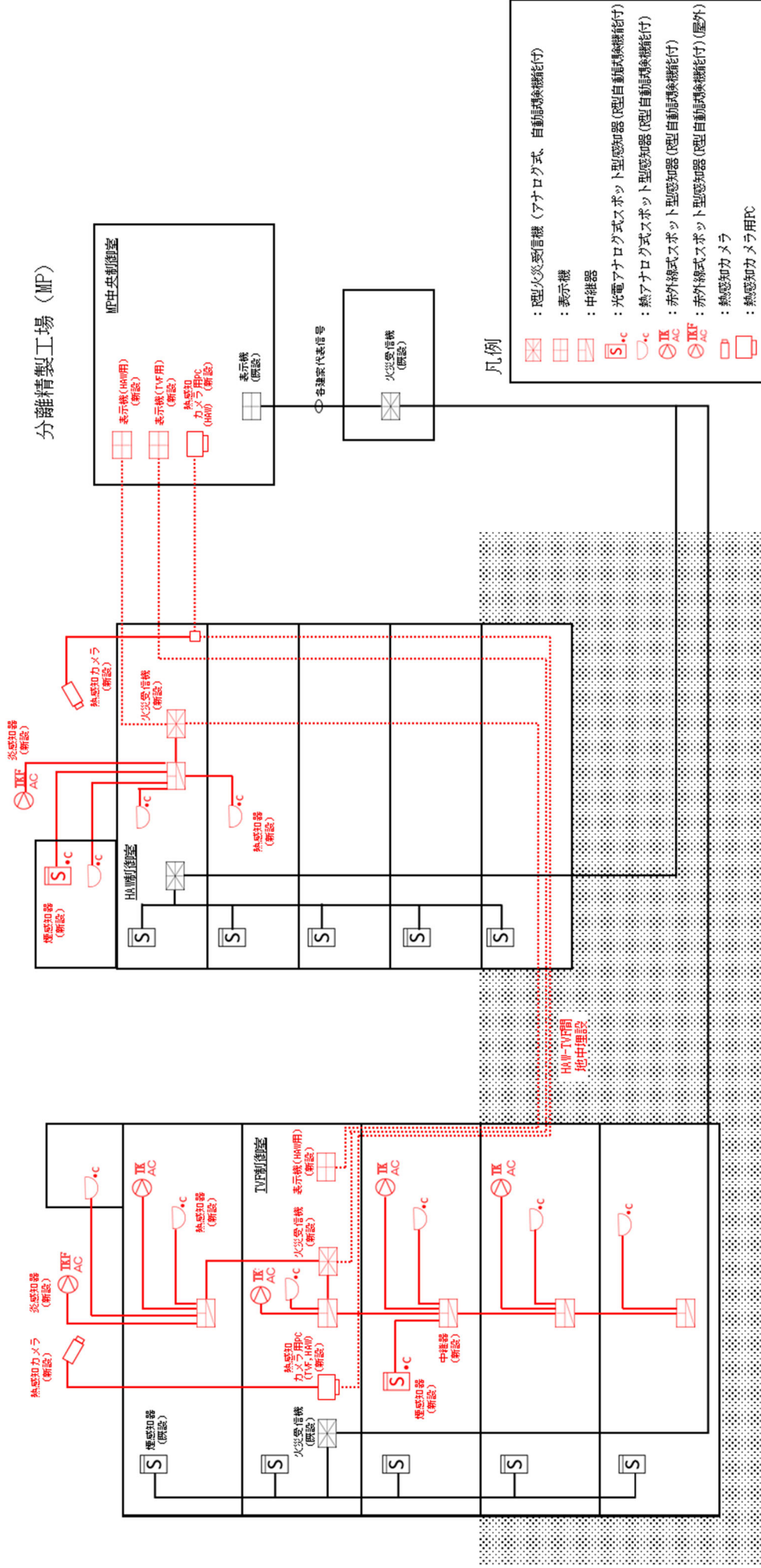


設置対象	冷凍機 (272K110/K111/K112)
設置場所	冷水製造室 (G542)
オイルパン容量	約 32 L

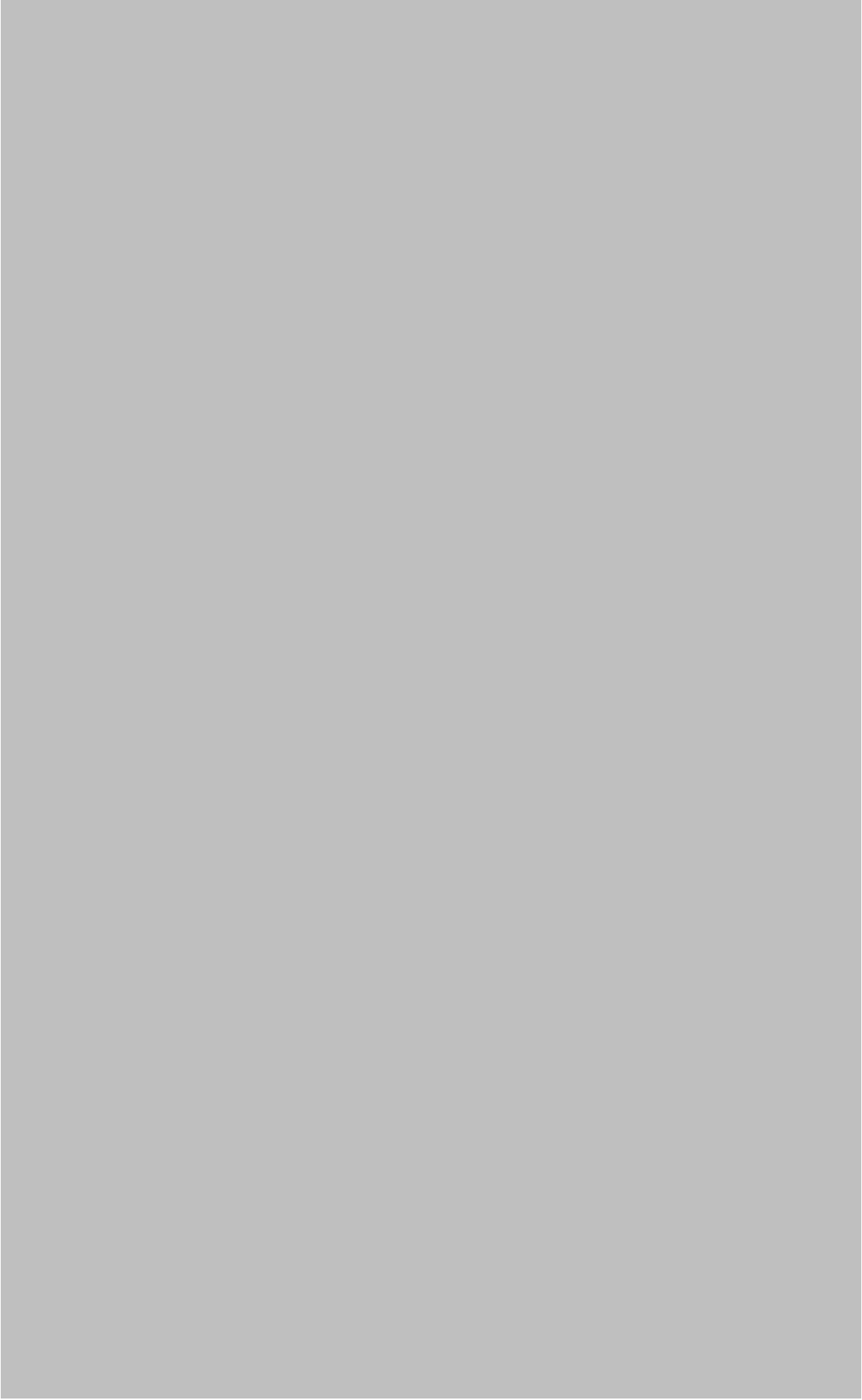
別図-2 オイルパン設置概略図 (冷凍機)

ガラス固化技術開発施設 (TVF)
ガラス固化技術開発棟

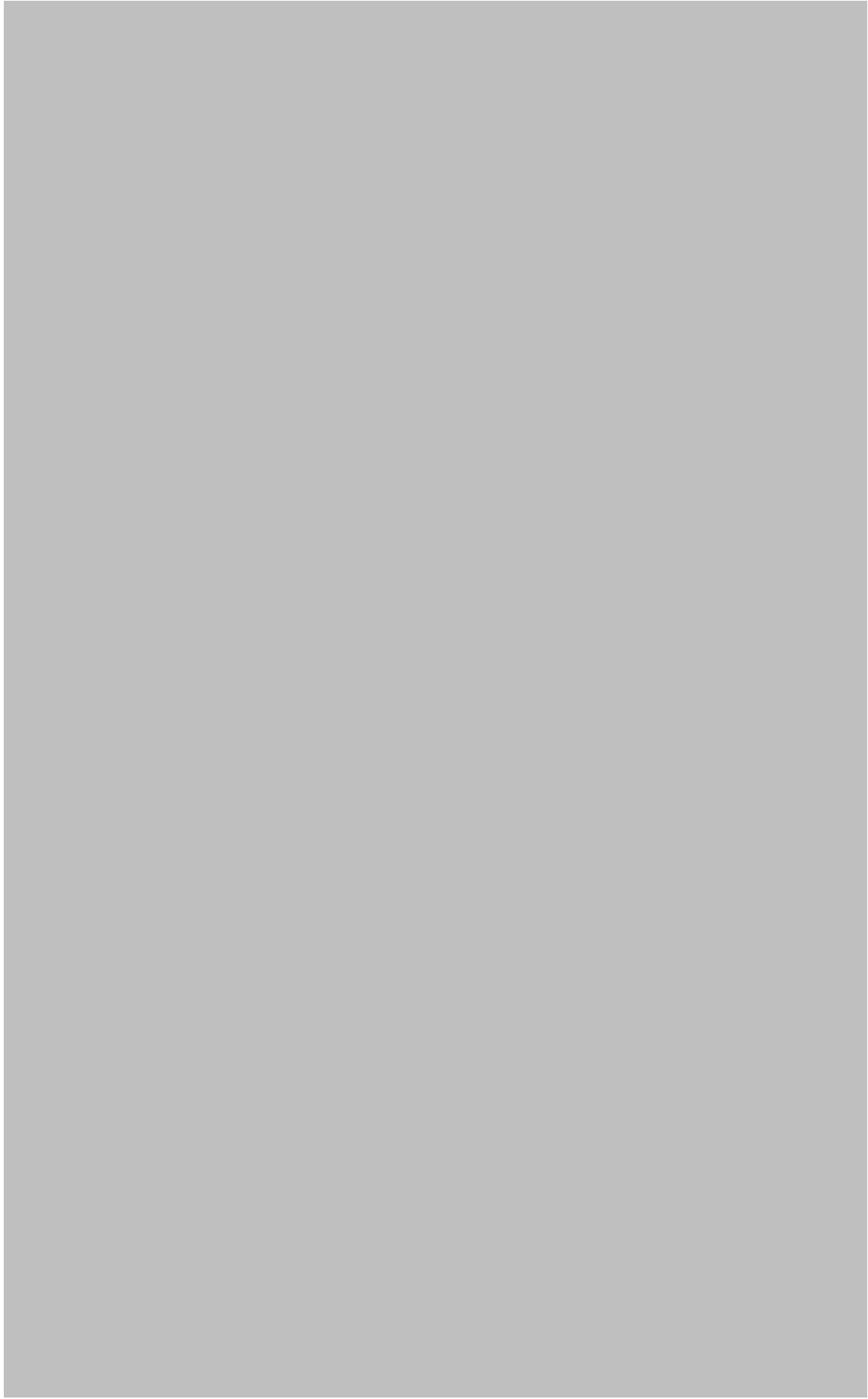
高放射性廃液貯蔵場 (HAW)



別図-3 火災感知設備のシステム構成の概要



別図-4 火災感知設備配置図 (1/3)



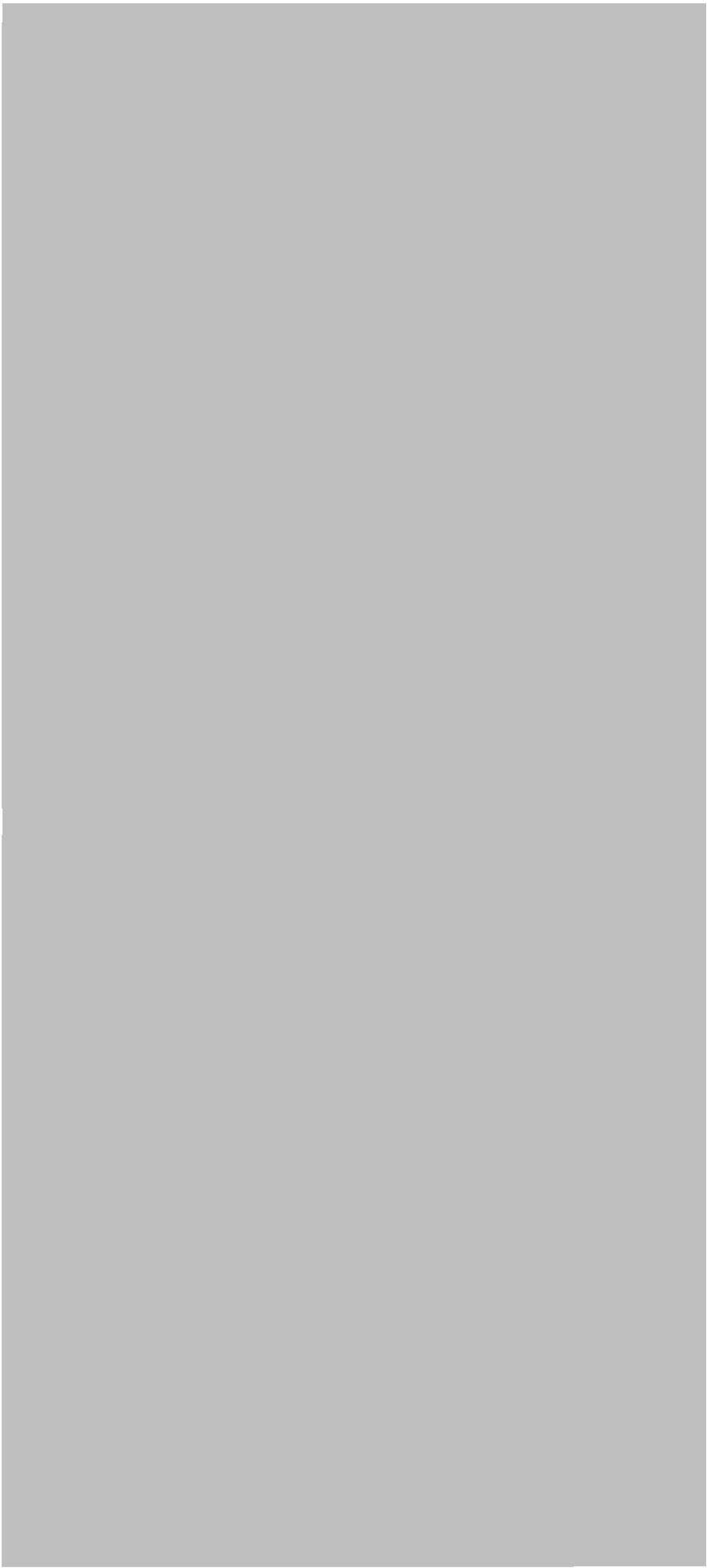
別図-4 火災感知設備配置図 (2/3)



別図-4 火災感知設備配置図 (3/3)



別図-5 ケーブル敷設概略図（常用電源系統）（1/3）



別図-5 ケーブル敷設概略図（常用電源系統）（2/3）



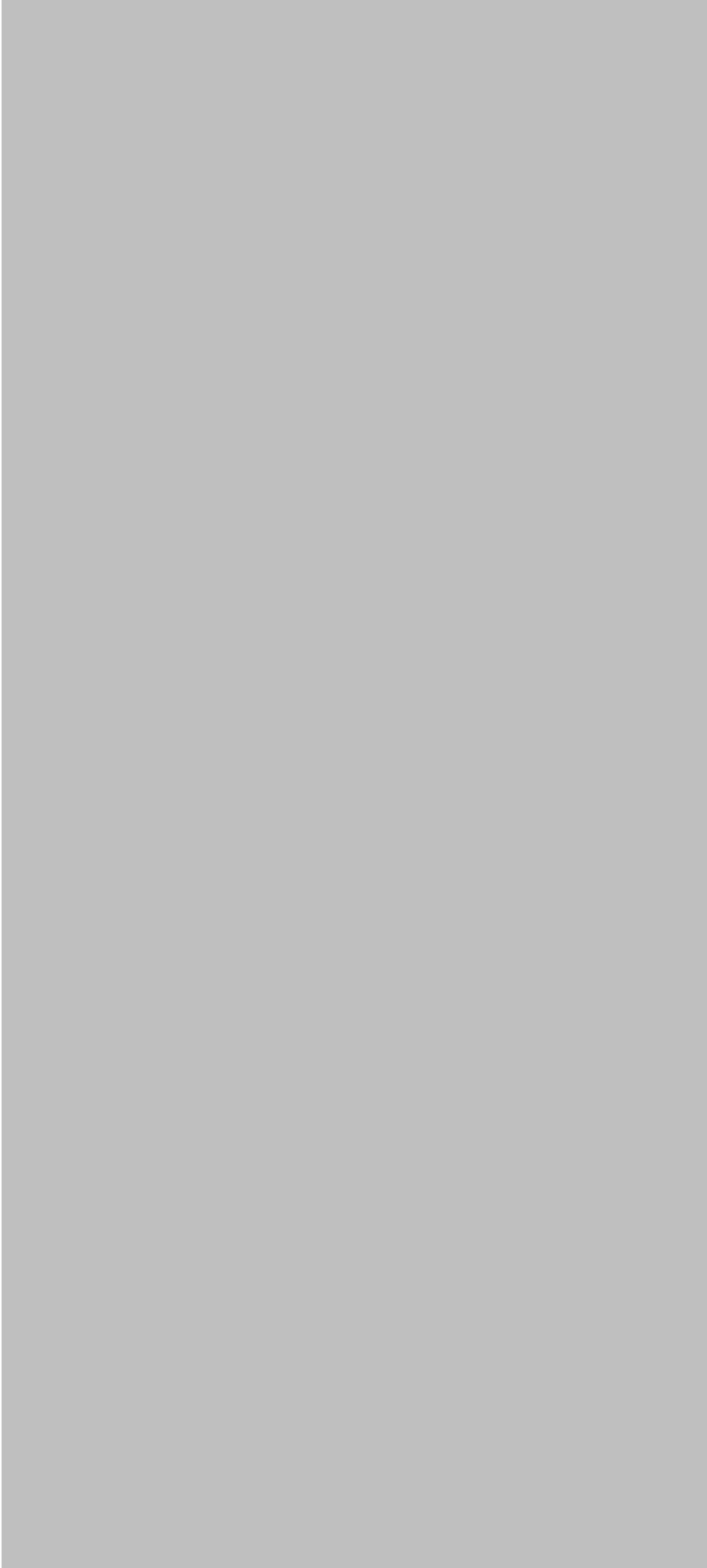
別図-5 ケーブル敷設概略図（常用電源系統）（3/3）



別図-6 ケーブル敷設概略図（緊急電源系統）（1/3）

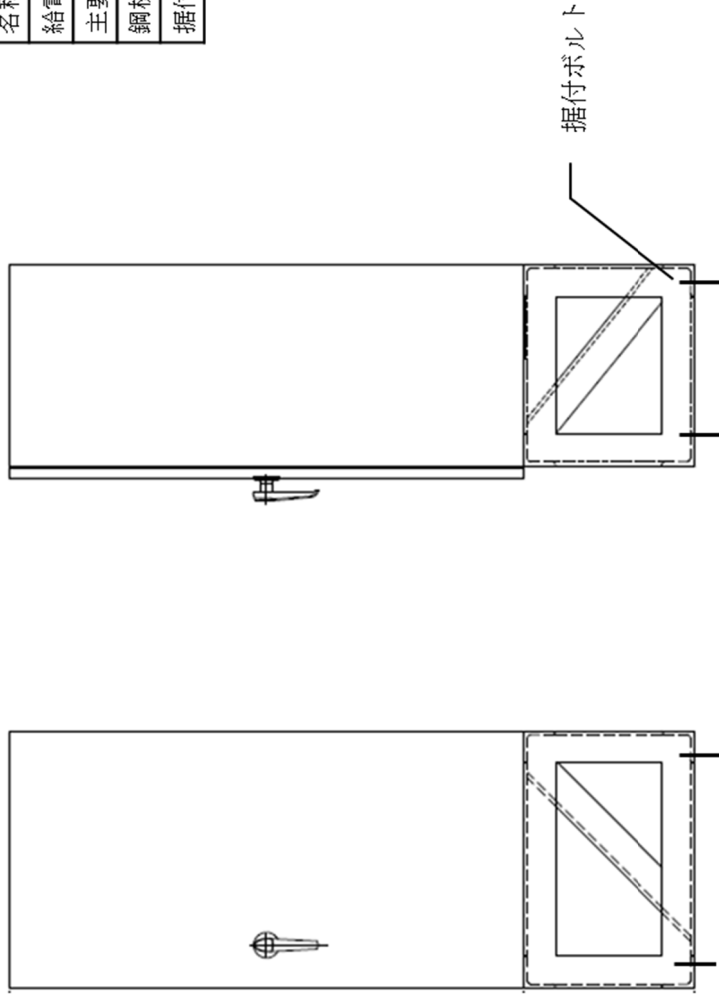


別図-6 ケーブル敷設概略図（緊急電源系統）（2/3）



別図-6 ケーブル敷設概略図（緊急電源系統）（3/3）

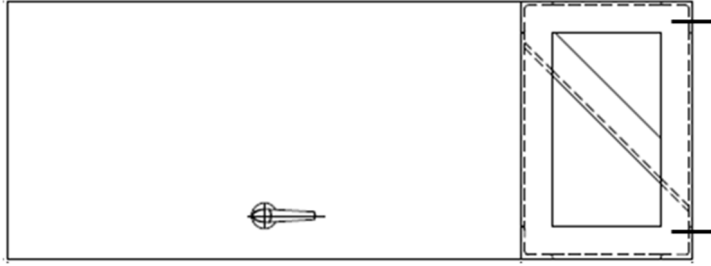
名称	H1-1-1	H1-2-1
給電対象	272P3061	272P3062
主要材料	SS400	
鋼板	3.2t	
据付ボルト	M12×4本	



正面図

右側面図

別図-7 電源切替盤の概要 (1/7)



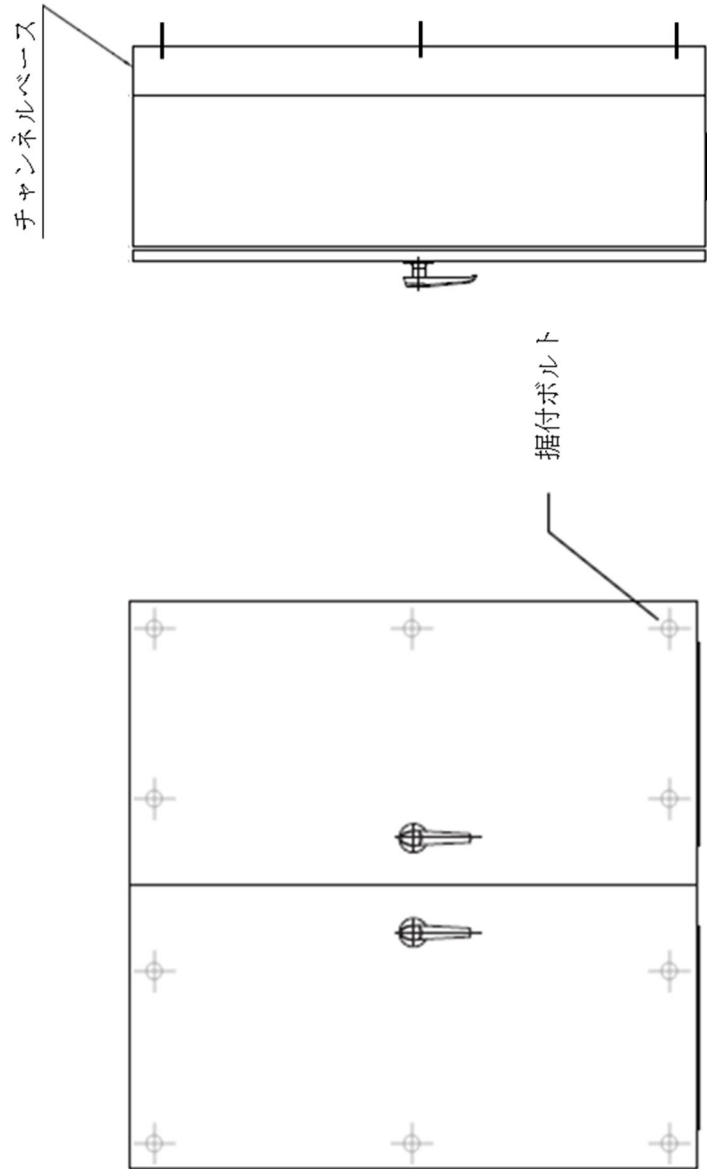
正面図



右側面図

名称	H1-1-2	H1-2-2	H2-1	H2-2	H5-1	H5-2
給電対象	272K63	272K64	272K463	272K464	272P761	272P762
主要材料	SS400					
鋼板	3.2t					
据付ボルト	M12×4本					

別図-7 電源切替盤の概要 (2/7)



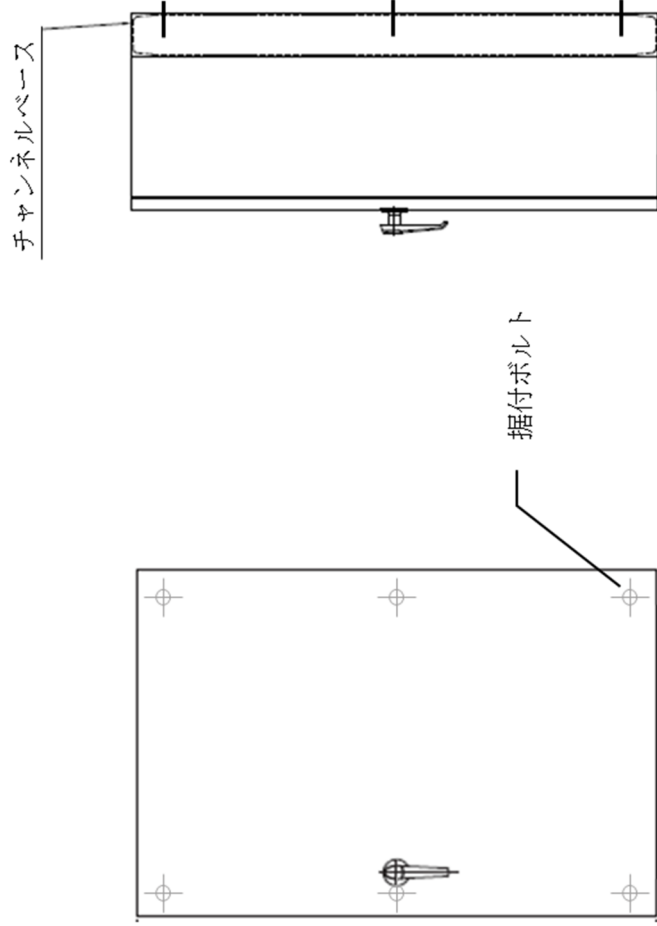
名称	H3-1	H3-2
給電対象	272P8161	272P8160
主要材料	SS400	
鋼板	3.2t	
据付ボルト	M12×10本	

正面図

右側面図

別図-7 電源切替盤の概要 (3/7)

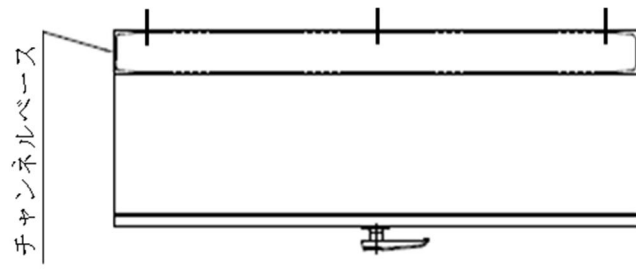
名称	H4-1	H4-2
給電対象	272H81	272H82
主要材料	SS400	
鋼板	3.2t	
据付ボルト	M12×6本	



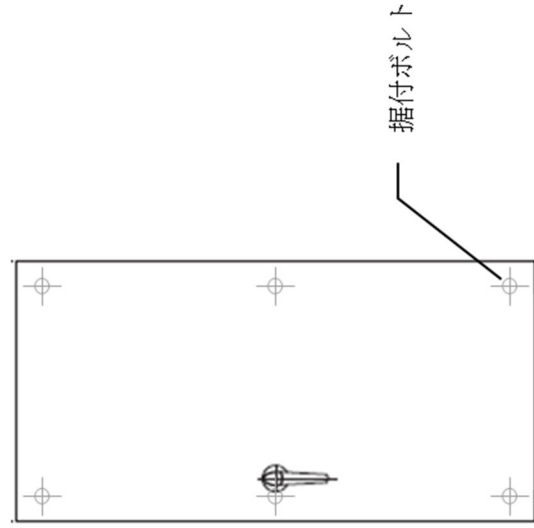
正面図

右側面図

別図-7 電源切替盤の概要 (4/7)



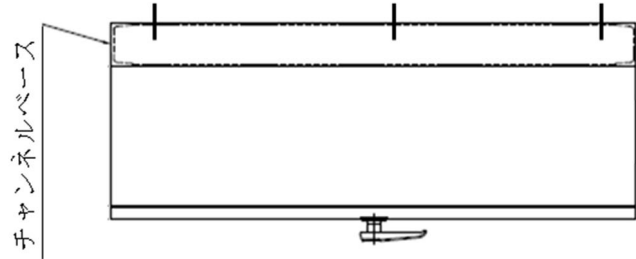
右側面図



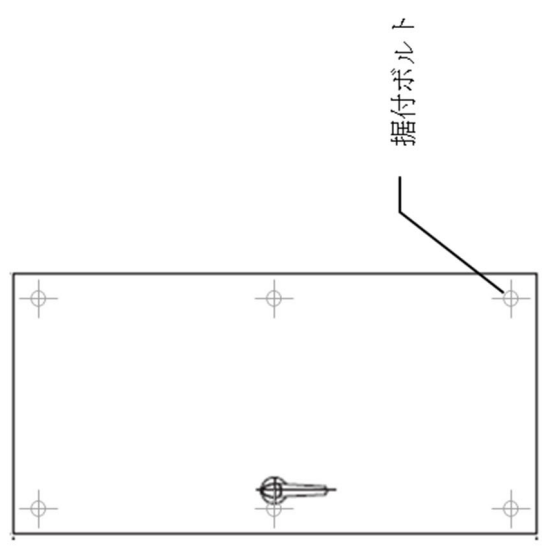
正面図

名称	H6-1	H6-2
給電対象	空気吸引装置	空気吸引装置
主要材料	SS400	
鋼板	3.2t	
据付ボルト	M12×6本	

別図-7 電源切替盤の概要 (5/7)



右側面図

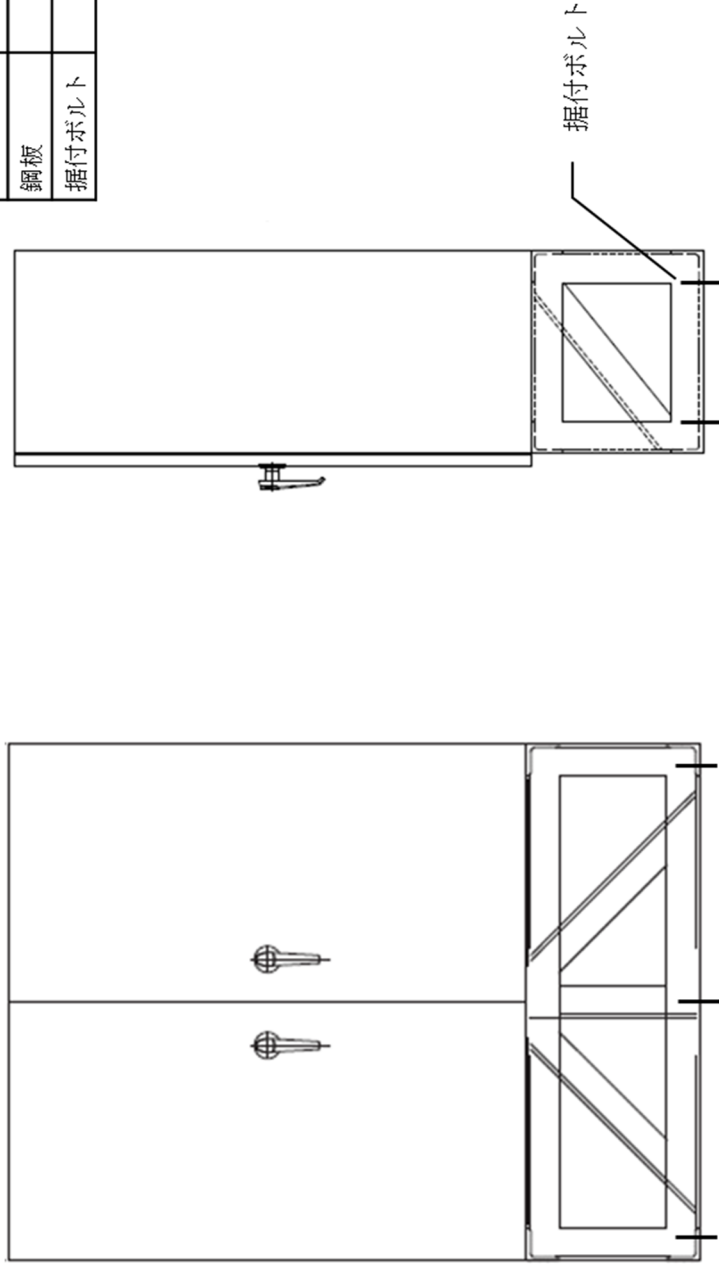


正面図

名称	H7-1	H7-2	H8-1	H8-2	H9-1	H9-2
給電対象	排気モータ	排気モータ	無停電電源装置	無停電電源装置	計装盤	計装盤
主要材料	SS400					
鋼板	3.2t					
据付ボルト	M12×8本					

別図-7 電源切替盤の概要 (6/7)

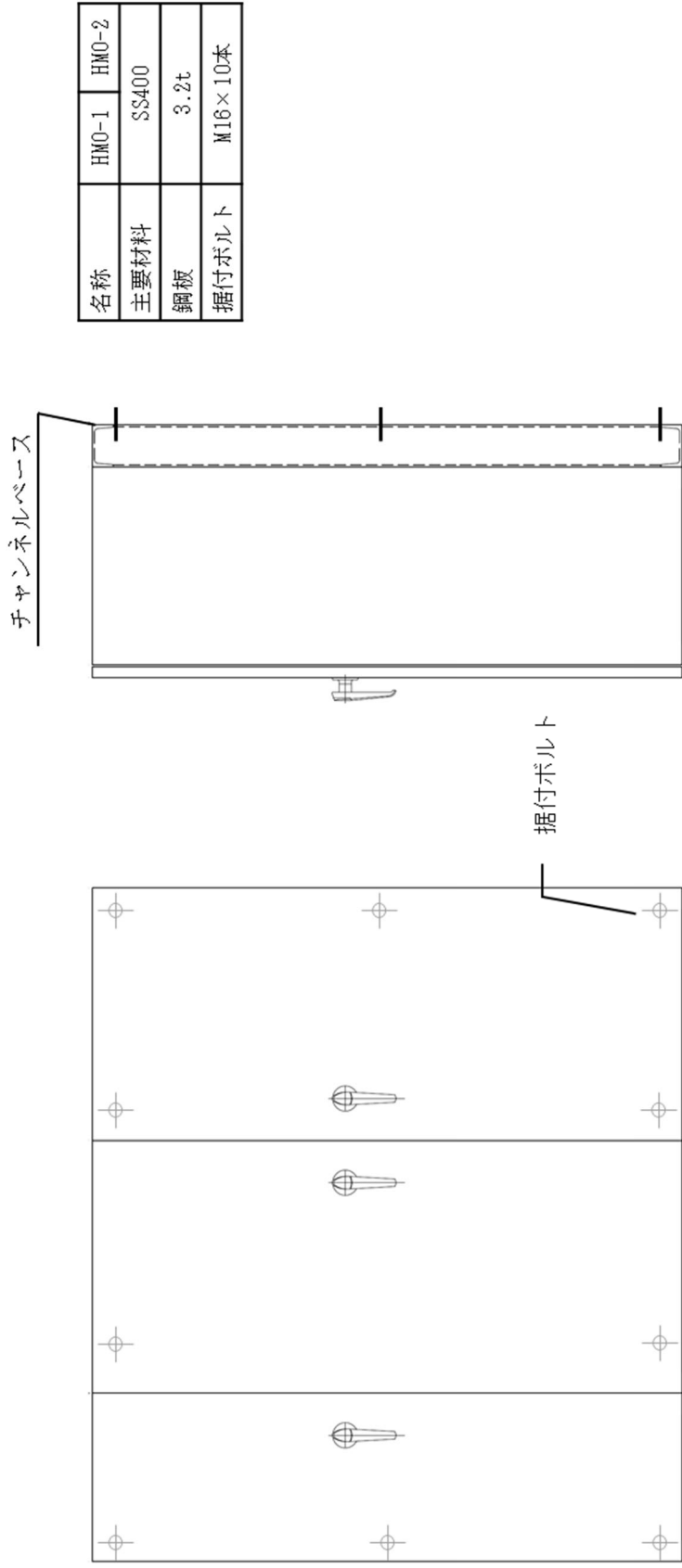
名称	H10-1	H10-2
給電対象	272K103	272K104
主要材料	SS400	
鋼板	3.2t	
据付ボルト	M16×6本	



正面図

右側面図

別図-7 電源切替盤の概要 (7/7)



正面図

右側面図

別図-8 緊急電源接続統盤の概要



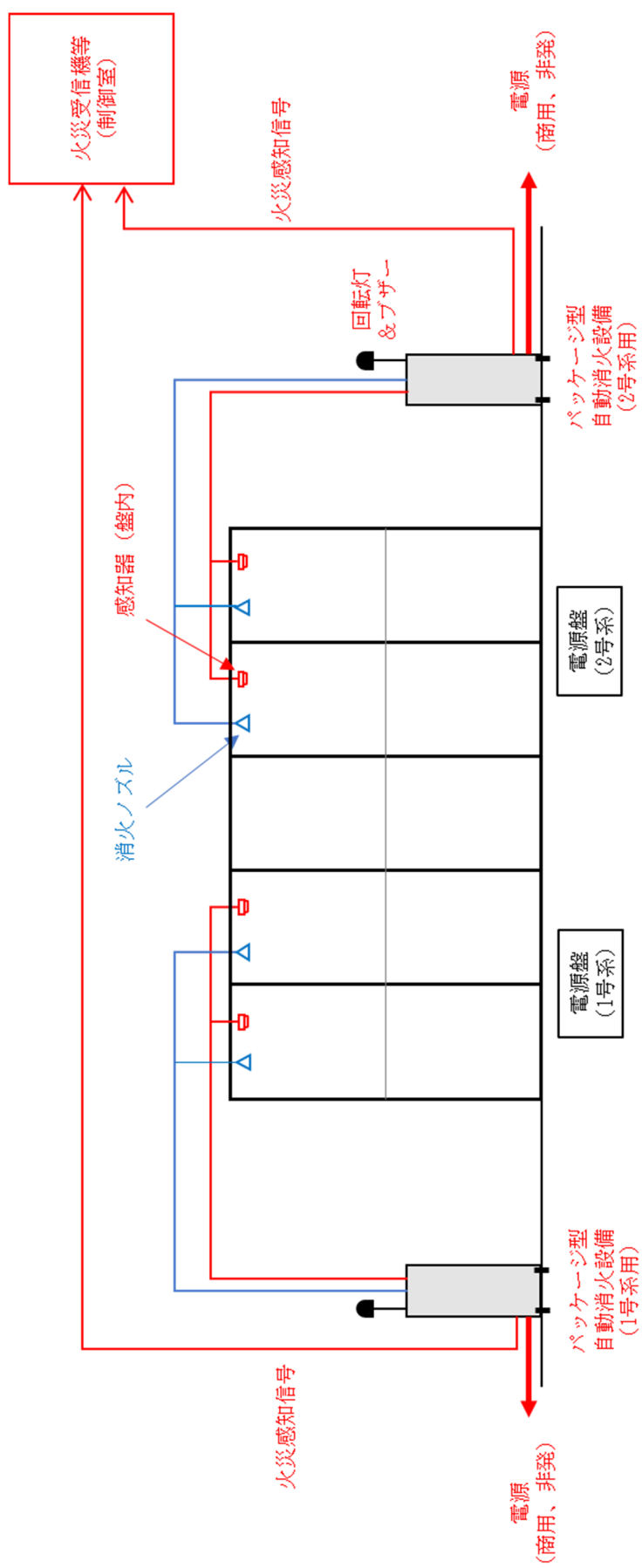
別図-9 電源切替盤及び緊急電源接続盤の配置図 (1/3)



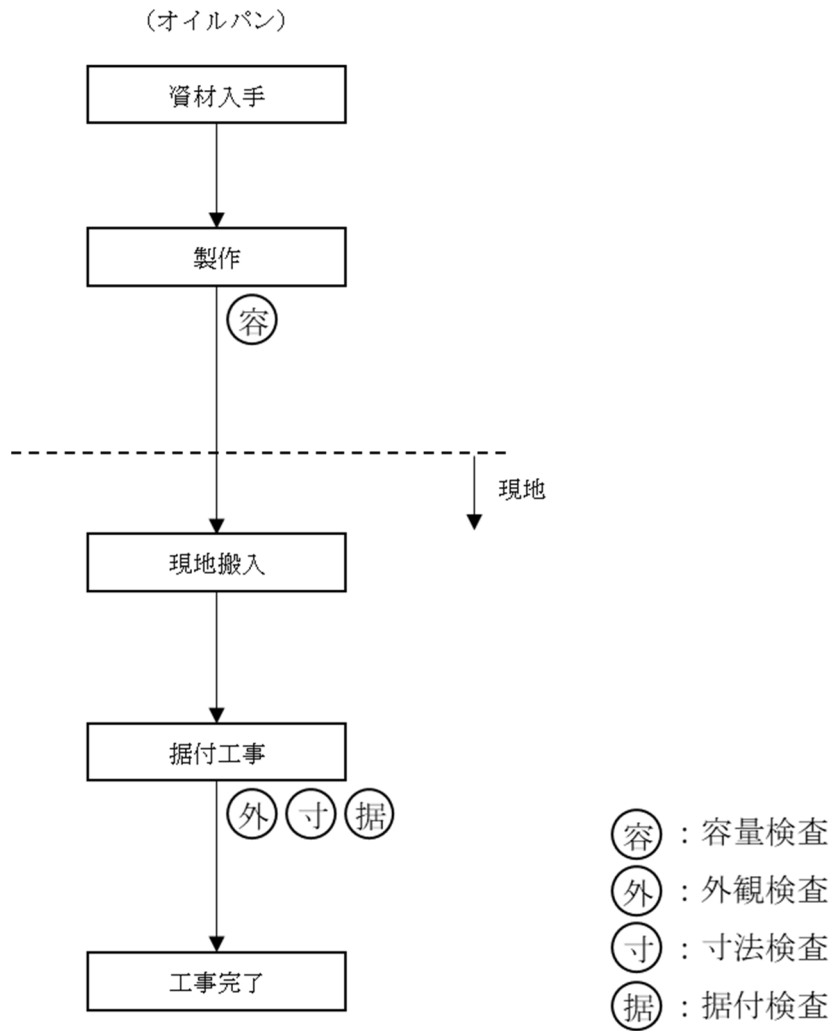
別図-9 電源切替盤及び緊急電源接続盤の配置図 (2/3)



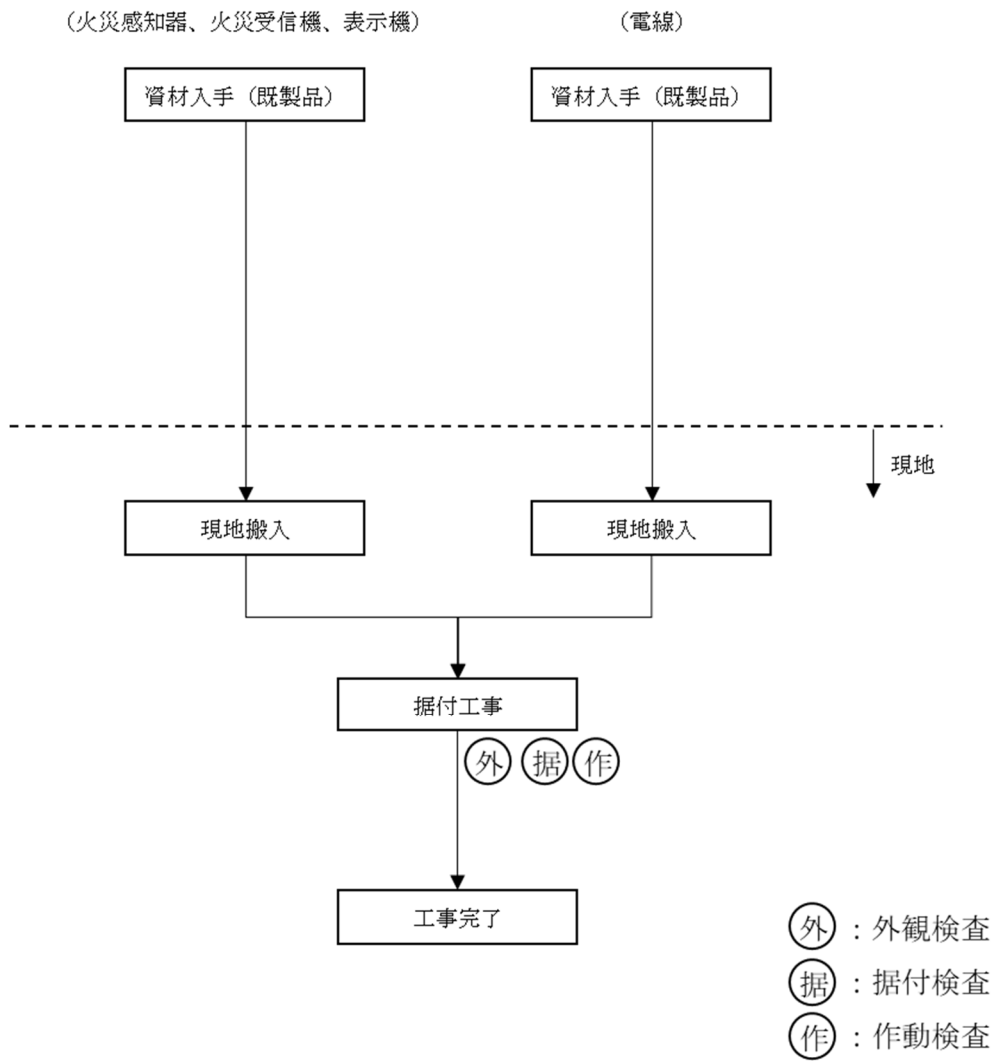
別図-9 電源切替盤及び緊急電源接続盤の配置図 (3/3)



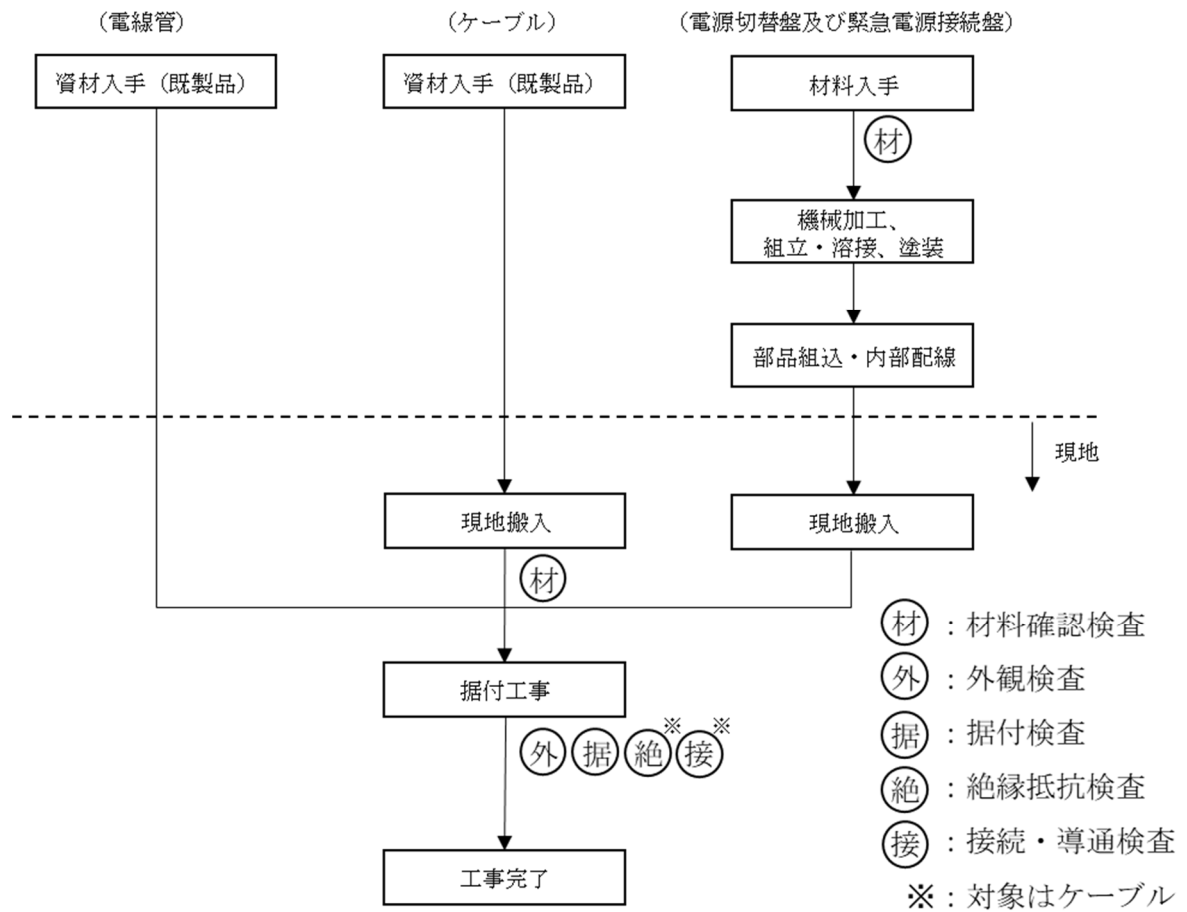
別図-10 パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備のシステム構成の概要



別図-11 工事フロー（オイルパンの設置）



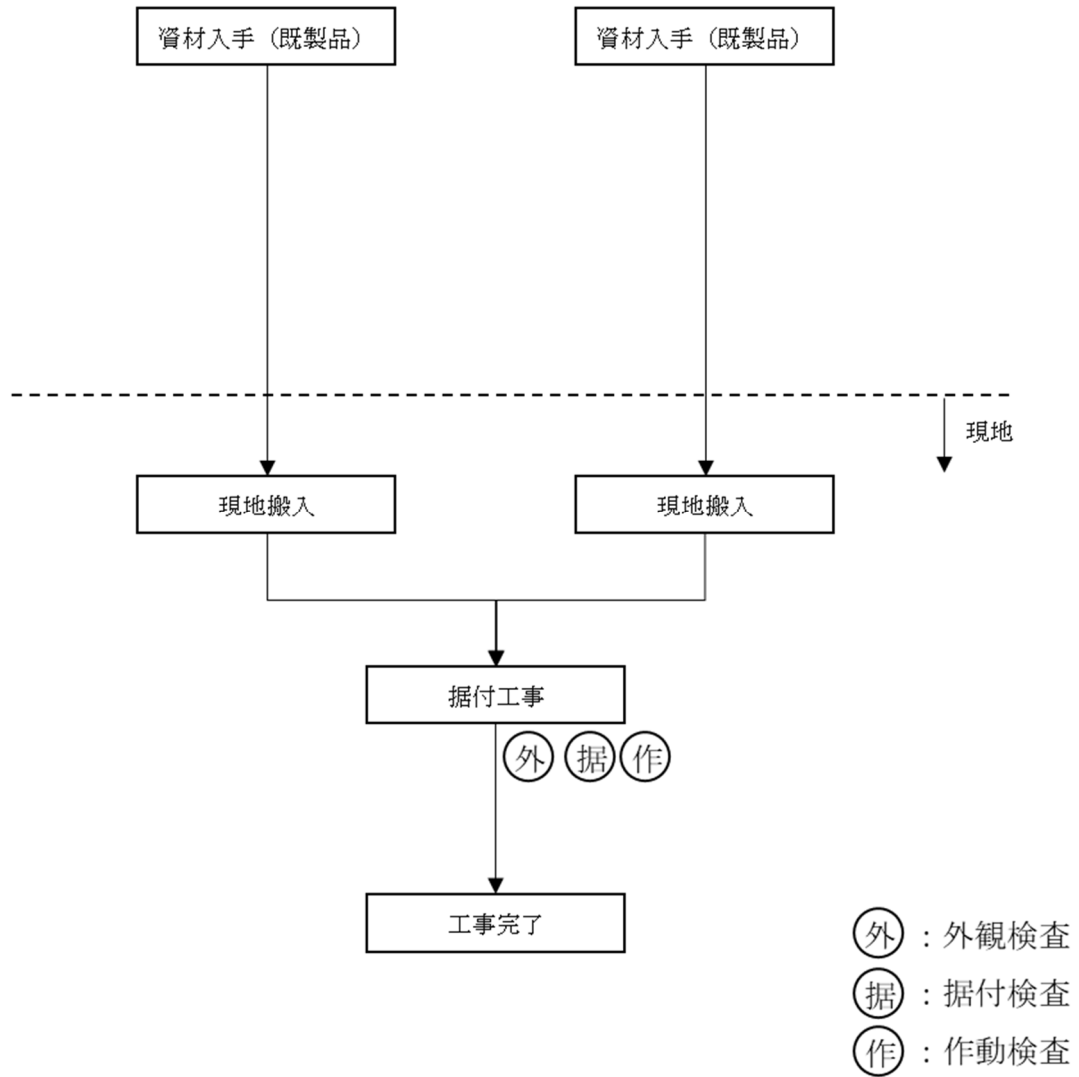
別図-12 工事フロー (火災感知設備の設置)



別図-13 工事フロー (ケーブルの分離敷設並びに電源切替盤及び緊急電源接続盤の設置)

(パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備)

(電線、付属品)



別図-14 工事フロー (パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備の設置)

添 付 書 類

1. 申請に係る「再処理施設の技術基準に関する規則」
との適合性
2. 申請に係る「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44条第1項の指定若しくは同法
第44条の4第1項の許可を受けたところ又は同条第2
項の規定により届け出たところによるものであること
を説明した書類

1. 申請に係る「再処理施設の技術基準に関する規則」
との適合性

本申請に係る「再処理施設に関する設計及び工事の計画」は以下に示すとおり「再処理施設の技術基準に関する規則」に掲げる技術上の基準に適合している。

技術基準の条項		評価の必要性の有無		適合性
		有・無	項・号	
第一条	定義	—	—	—
第二条	特殊な設計による再処理施設	無	—	—
第三条	廃止措置中の再処理施設の維持	無	—	—
第四条	核燃料物質の臨界防止	無	—	—
第五条	安全機能を有する施設の地盤	無	—	—
第六条	地震による損傷の防止	有	第1項	別紙-1に示すとおり
第七条	津波による損傷の防止	無	—	—
第八条	外部からの衝撃による損傷の防止	無	—	—
第九条	再処理施設への人の不法な侵入等の防止	無	—	—
第十条	閉じ込めの機能	無	—	—
第十一条	火災等による損傷の防止	有	第2、3項	別紙-2に示すとおり
第十二条	再処理施設内における溢水による損傷の防止	有	第1項	別紙-3に示すとおり
第十三条	再処理施設内における化学薬品の漏えいによる損傷の防止	無	—	—
第十四条	安全避難通路等	無	—	—
第十五条	安全上重要な施設	無	—	—
第十六条	安全機能を有する施設	有	第1、2項	別紙-4に示すとおり
第十七条	材料及び構造	無	—	—
第十八条	搬送設備	無	—	—
第十九条	使用済燃料の貯蔵施設等	無	—	—
第二十条	計測制御系統施設	無	—	—
第二十一条	放射線管理施設	無	—	—
第二十二条	安全保護回路	無	—	—

技術基準の条項		評価の必要性の有無		適合性
		有・無	項・号	
第二十三条	制御室等	無	—	—
第二十四条	廃棄施設	無	—	—
第二十五条	保管廃棄施設	無	—	—
第二十六条	使用済燃料等による汚染の防止	無	—	—
第二十七条	遮蔽	無	—	—
第二十八条	換気設備	無	—	—
第二十九条	保安電源設備	無	—	—
第三十条	緊急時対策所	無	—	—
第三十一条	通信連絡設備	無	—	—
第三十二条	重大事故等対処施設の地盤	無	—	—
第三十三条	地震による損傷の防止	無	—	—
第三十四条	津波による損傷の防止	無	—	—
第三十五条	火災等による損傷の防止	無	—	—
第三十六条	重大事故等対処設備	無	—	—
第三十七条	材料及び構造	無	—	—
第三十八条	臨界事故の拡大を防止するための設備	無	—	—
第三十九条	冷却機能の喪失による蒸発乾固に対処するための設備	無	—	—
第四十条	放射線分解により発生する水素による爆発に対処するための設備	無	—	—
第四十一条	有機溶媒等による火災又は爆発に対処するための設備	無	—	—
第四十二条	使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備	無	—	—
第四十三条	放射性物質の漏えいに対処するための設備	無	—	—
第四十四条	工場等外への放射性物質等の放出を抑制するための設備	無	—	—
第四十五条	重大事故等への対処に必要な水の水の供給設備	無	—	—
第四十六条	電源設備	無	—	—

技 術 基 準 の 条 項		評価の必要性の有無		適 合 性
		有・無	項・号	
第四十七条	計装設備	無	—	—
第四十八条	制御室	無	—	—
第四十九条	監視測定設備	無	—	—
第五十条	緊急時対策所	無	—	—
第五十一条	通信連絡を行うために必要な設備	無	—	—
第五十二条	電磁的記録媒体による手続	無	—	—

第六条（地震による損傷の防止）

安全機能を有する施設は、これに作用する地震力（事業指定基準規則第七条第二項の規定により算定する地震力をいう。）による損壊により公衆に放射線障害を及ぼすことがないものでなければならない。

2 耐震重要施設（事業指定基準規則第六条第一項に規定する耐震重要施設をいう。以下同じ。）は、基準地震動による地震力（事業指定基準規則第七条第三項に規定する基準地震動による地震力をいう。以下同じ。）に対してその安全性が損なわれるおそれがないものでなければならない。

3 耐震重要施設は、事業指定基準規則第七条第三項の地震により生ずる斜面の崩壊によりその安全性が損なわれるおそれがないものでなければならない。

- 1 本申請において、火災の発生防止として、漏えい油の拡大防止のために設置するオイルパンは、対象機器の下部に設置するものであり、対象機器の支持構造は変更しない。また、設置するオイルパンは地震により転倒するおそれのない構造にするとともに据付ボルトにより床面等に固定する。

したがって、オイルパンの設置は機器の耐震性に影響はない。

本申請において、火災の感知として設置する火災感知設備は、廃止措置計画用設計地震動に対して損傷するおそれがない設計とする。火災感知設備の耐震性の評価結果について、添付資料-1 に示す。

本申請において、重要な安全機能に係るケーブルの系統分離に伴い設置する電源切替盤は、耐震重要度分類 S クラスとして、廃止措置計画用設計地震動による地震力に対して耐震性を確保できる設計とする。電源切替盤（壁掛型）の耐震性の評価結果について、添付資料-2 に示す。電源切替盤（自立型）の耐震性の評価結果について、添付資料-3 に示す。緊急電源接続盤の耐震性の評価結果について、添付資料-4 に示す。

したがって、地震力に対してその安全機能が損なわれるおそれがないように設置することから、耐震上の問題はない。

本申請において、火災の影響軽減として、分電盤等の電源設備について火災発生時に運転員が駆けつけて消火活動を行うまでの時間裕度を確保するために設置する既製品のパッケージ型自動消火設備は、廃止措置計画用設計地震動による地震力に対して転倒等することにより他設備へ波及的影響を及ぼすことがない設計とする。パッケージ型自動消火設備の耐震性の評価結果について、添付資料-5 に示す。

火災感知設備の耐震性についての計算書

1. 概要

本資料は、火災防護対策として設置する火災感知設備の火災受信機について、「再処理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」及び「耐震設計に係る工認審査ガイド」を踏まえ、廃止措置計画用設計地震動によって生じる地震力が作用したとしても、その安全機能の維持が可能であることを示すものである。

2. 一般事項

2.1 評価方針

火災受信機の構造強度の評価は、鉛直方向地震動に対する扱いを考慮するため「原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601-2008」を踏まえ力学平衡計算により行い、当該設備に、廃止措置計画用設計地震動時に発生する最大応力を評価し、構造上の許容限界を超えないことを確認する。

2.2 適用規格・基準等

適用規格・基準等を以下に示す。

- (1) 原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987 (日本電気協会)
- (2) 原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601-2008 (日本電気協会)
- (3) 発電用原子力設備規格 設計・建設規格 JSME S NC1-2012 (日本機械学会)
- (4) 発電用原子力設備規格 材料規格 JSME S NJ1-2012 (日本機械学会)

2.3 記号の説明

耐震評価に用いる記号を表 2-1 に示す。

表 2-1 耐震評価に用いる記号

記号	記号の説明	単位
A_b	据付ボルトの有効断面積	mm^2
A_s	最小有効せん断断面積	mm^2
C_H	水平方向設計震度	—
C_V	鉛直方向設計震度	—
E	縦弾性係数	MPa
F	JSME S NC1-2012 SSB-3121 に定める許容応力算定用基準値	MPa
G_t	せん断弾性係数	MPa
g	重力加速度	mm/s^2
I	断面 2 次モーメント	mm^4
l_1	水平方向の据付ボルトスパン	mm
l_2	鉛直方向の据付ボルトスパン	mm
l_{1G}	据付ボルト中心から設備機器重心までの水平方向の距離	mm
l_{2G}	上部側据付ボルト中心から設備機器重心までの鉛直方向の距離	mm
l_{3G}	壁面から設備機器重心までの距離	mm
m	総質量	kg
n	据付ボルトの本数	—
n_{t1}	壁面の上下側に設けた据付ボルトの片側本数 (l_1 側の据付ボルト本数)	—
n_{t2}	壁面の左右側に設けた据付ボルトの片側本数 (l_2 側の据付ボルト本数)	—
Q_b	据付ボルト 1 本に作用するせん断力	N
R_b	据付ボルト 1 本に作用する引張力の最大値	N
R_{b1}	据付ボルト 1 本に作用する引張力 (壁平行方向)	N
R_{b2}	据付ボルト 1 本に作用する引張力 (壁直角方向)	N
σ_b	据付ボルト 1 本に作用する引張応力	MPa
T	固有周期	秒
τ_b	据付ボルト 1 本に作用するせん断応力	MPa

3. 評価部位

火災受信機の構造強度の評価部位は、評価上厳しくなる据付ボルトとする。

4. 構造強度評価

4.1 荷重の組合せ

発生応力の算出においては、自重及び地震力による応力を組み合わせた。地震力による応力については、水平方向応力と鉛直方向応力を、二乗和平方根（SRSS）法により組み合わせた。

4.2 許容応力

設備の構造強度の許容応力は、「原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601-2008」及び「発電用原子力設備規格 設計・建設規格 JSME S NC1-2012」に準拠し、供用状態 Ds における許容応力を用いた。供用状態 Ds での温度は設計温度、自重については設計時の質量とし、それぞれ生じる荷重と廃止措置計画用設計地震動による地震力を組み合わせた状態とした。据付ボルトの応力分類ごとの許容応力を表 4-1 に示す。

表 4-1 据付ボルトの応力分類ごとの許容応力

評価部位	応力分類	許容応力
据付ボルト	引張応力	$1.5 \times (F/1.5)$
	せん断応力	$1.5 \times (F / (1.5\sqrt{3}))$

4.3 設計用地震力

廃止措置計画用設計地震動による高放射性廃液貯蔵場（HAW）の各階での静的解析用震度を表 4-2 に示す。火災受信機は壁掛型であり、高放射性廃液貯蔵場（HAW）の 4 階の壁に設置することから、安全側に 5 階の静的解析用震度（RF、水平方向：1.36、鉛直方向：0.80）を用いた。

表 4-2 静的解析用震度

階	静的解析用震度（床応答最大加速度×1.2）	
	水平方向	鉛直方向
RF	1.41	0.80
5F	1.36	0.80
4F	1.24	0.79
3F	1.18	0.79
1F	1.10	0.78
B1F	1.04	0.77

4.4 計算方法

火災受信機の発生応力の計算方法は、「原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601-2008」を踏まえ以下の計算式を適用した。構造強度評価は、算出した発生応力と許容応力を比較することにより行った。

ボルト 1 本に作用する引張力 (R_b) :

壁平行方向

$$R_{b1} = \frac{C_H mg l_{3G}}{l_1 n_{t2}} + \frac{(mg + C_V mg) l_{3G}}{l_2 n_{t1}}$$

壁直角方向

$$R_{b2} = \frac{C_H mg (l_2 - l_{2G})}{l_2 n_{t1}} + \frac{(mg + C_V mg) l_{3G}}{l_2 n_{t1}}$$

$$R_b = \max (R_{b1}, R_{b2})$$

ボルト 1 本に作用する引張応力 (σ_b) :

$$\sigma_b = \frac{R_b}{A_b}$$

ボルト 1 本に作用するせん断力 (Q_b) :

$$Q_b = \frac{\sqrt{(C_H mg)^2 + (mg + C_V mg)^2}}{n}$$

ボルト 1 本に作用するせん断応力 (τ_b) :

$$\tau_b = \frac{Q_b}{A_b}$$

4.5 計算条件

4.5.1 解析モデル

火災受信機の解析モデルを図 4-1 に示す。

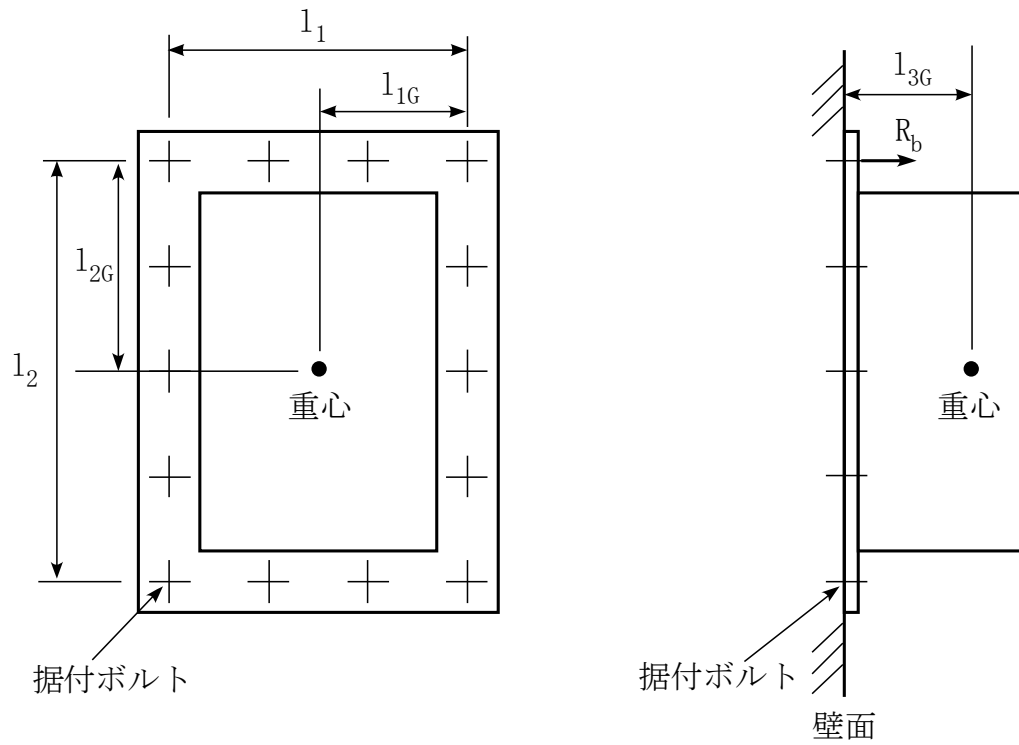


図 4-1 解析モデル

4.5.2 諸元

火災受信機の耐震評価に用いる条件を表 4-3 に示す。

表 4-3 耐震評価に用いる条件

評価対象設備	項目	記号	値
火災受信機	機器区分	—	クラス 3
	水平方向の据付ボルトスパン	l_1	420 (mm)
	鉛直方向の据付ボルトスパン	l_2	720 (mm)
	壁面から設備機器重心までの距離	l_{3G}	75 (mm)
	据付ボルト呼び径	—	M8
	据付ボルト材質	—	SS400
	据付ボルト温度	—	40 (°C)
	据付ボルトの本数	n	6
	壁面の上下側に設けた据付ボルトの片側本数	n_{t1}	2
	壁面の左右側に設けた据付ボルトの片側本数	n_{t2}	3
	総質量	m	31 (kg)

4.6 固有周期

火災受信機の固有周期は、1 質点系振動モデルとして考え、以下の計算式を用いて算出した。

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{1000} \left(\frac{l_{3G}^3}{3EI} + \frac{l_{3G}}{A_S G_I} \right)}$$

火災受信機の固有周期を表 4-4 に示す。

表 4-4 固有周期

評価対象設備	固有周期
火災受信機	0.05 (秒) 以下

5. 評価結果

構造強度評価結果を表 5-1 に示す。

火災受信機の発生応力はいずれも許容応力以下であることを確認した。

表 5-1 構造強度評価結果

評価対象設備	評価部位	応力分類	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	応力比 ^{※1}
火災受信機	据付ボルト	引張	4	280	0.02
		せん断	4	161	0.03

※1 応力比は、発生応力／許容応力を示す。

電源切替盤（壁掛型）の耐震性についての計算書

1. 概要

本資料は、電源切替盤（壁掛型）について、「再処理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」及び「耐震設計に係る工認審査ガイド」を踏まえ、廃止措置計画用設計地震動によって生じる地震力が作用したとしても、その安全機能の維持が可能であることを示すものである。

2. 一般事項

2.1 評価対象

電源切替盤には、壁掛型と自立型があり、寸法によってそれぞれ以下のタイプがある。本資料では、壁掛型を対象として評価を行う。

電源切替盤の主要寸法・仕様を表 2-1 に示す。

表 2-1 主要寸法・仕様

型式	仕様	設置階	名称
壁掛型	タイプ①	概略寸法：約 1200 mm×約 350 mm×約 1200 mm 重量：410 kg	4F H3-1、H3-2
	タイプ②	概略寸法：約 800 mm×約 350 mm×約 1200 mm 重量：250 kg	4F H4-1、H4-2
	タイプ③	概略寸法：約 600 mm×約 350 mm×約 1200 mm 重量：230 kg	4F H6-1、H6-2
	タイプ④	概略寸法：約 600 mm×約 350 mm×約 1200 mm 重量：220 kg	4F H7-1、H7-2、H8-1、H8-2、 H9-1、H9-2
自立型	タイプ①	概略寸法：約 600 mm×約 500 mm×約 1200 mm 重量：320 kg	3F H1-1-1、H1-2-1、H1-1-2、 H1-2-2
			4F H2-1、H2-2
			RF H5-1、H5-2
	タイプ②	概略寸法：約 1200 mm×約 500 mm×約 1200 mm 重量：550 kg	4F H10-1、H10-2

2.2 評価方針

電源切替盤（壁掛型）の構造強度の評価は、鉛直方向地震動に対する扱いを考慮するため「原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601-2008」を踏まえ力学平衡計算により行い、当該設備に、廃止措置計画用設計地震動時に発生する最大応力を評価し、構造上の許容限界を超えないことを確認する。

2.3 適用規格・基準等

適用規格・基準等を以下に示す。

- (1) 原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987（日本電気協会）
- (2) 原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601-2008（日本電気協会）
- (3) 発電用原子力設備規格 設計・建設規格 JSME S NC1-2012（日本機械学会）
- (4) 発電用原子力設備規格 材料規格 JSME S NJ1-2012（日本機械学会）

2.4 記号の説明

耐震評価に用いる記号を表 2-2 に示す。

表 2-2 耐震評価に用いる記号

記号	記号の説明	単位
A_b	据付ボルトの有効断面積	mm ²
A_s	最小有効せん断断面積	mm ²
C_H	水平方向設計震度	—
C_V	鉛直方向設計震度	—
E	縦弾性係数	MPa
F	JSME S NC1-2012 SSB-3121 に定める許容応力算定用基準値	MPa
G_t	せん断弾性係数	MPa
g	重力加速度	mm/s ²
I	断面 2 次モーメント	mm ⁴
l_1	水平方向の据付ボルトスパン	mm
l_2	鉛直方向の据付ボルトスパン	mm
l_{1G}	据付ボルト中心から設備機器重心までの水平方向の距離	mm
l_{2G}	上部側据付ボルト中心から設備機器重心までの鉛直方向の距離	mm
l_{3G}	壁面から設備機器重心までの距離	mm
m	総質量	kg
n	据付ボルトの本数	—
n_{t1}	壁面の上下側に設けた据付ボルトの片側本数 (l_1 側の据付ボルト本数)	—
n_{t2}	壁面の左右側に設けた据付ボルトの片側本数 (l_2 側の据付ボルト本数)	—
Q_b	据付ボルト 1 本に作用するせん断力	N
R_b	据付ボルト 1 本に作用する引張力の最大値	N
R_{b1}	据付ボルト 1 本に作用する引張力 (壁平行方向)	N
R_{b2}	据付ボルト 1 本に作用する引張力 (壁直角方向)	N
σ_b	据付ボルト 1 本に作用する引張応力	MPa
T	固有周期	秒
τ_b	据付ボルト 1 本に作用するせん断応力	MPa

3. 評価部位

電源切替盤（壁掛型）の構造強度の評価部位は、評価上厳しくなる据付ボルトとする。

4. 構造強度評価

4.1 荷重の組合せ

発生応力の算出においては、自重及び地震力による応力を組み合わせた。地震力による応力については、水平方向応力と鉛直方向応力を、二乗和平方根（SRSS）法により組み合わせた。

4.2 許容応力

設備の構造強度の許容応力は、「原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601-2008」及び「発電用原子力設備規格 設計・建設規格 JSME S NC1-2012」に準拠し、供用状態 Ds における許容応力を用いた。供用状態 Ds での温度は設計温度、自重については設計時の質量とし、それぞれ生じる荷重と廃止措置計画用設計地震動による地震力を組み合わせた状態とした。据付ボルトの応力分類ごとの許容応力を表 4-1 に示す。

表 4-1 据付ボルトの応力分類ごとの許容応力

評価部位	応力分類	許容応力
据付ボルト	引張応力	$1.5 \times (F/1.5)$
	せん断応力	$1.5 \times (F / (1.5\sqrt{3}))$

4.3 設計用地震力

廃止措置計画用設計地震動による高放射性廃液貯蔵場（HAW）の各階での静的解析用震度を表 4-2 に示す。電源切替盤（壁掛型）は、高放射性廃液貯蔵場（HAW）の 4 階の壁に設置することから、安全側に 5 階の静的解析用震度（5F、水平方向：1.36、鉛直方向：0.80）を用いた。

表 4-2 静的解析用震度

階	静的解析用震度（床応答最大加速度×1.2）	
	水平方向	鉛直方向
RF	1.41	0.80
5F	1.36	0.80
4F	1.24	0.79
3F	1.18	0.79
1F	1.10	0.78
B1F	1.04	0.77

4.4 計算方法

電源切替盤（壁掛型）の発生応力の計算方法は、「原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601-2008」を踏まえ以下の計算式を適用した。構造強度評価は、算出した発生応力と許容応力を比較することにより行った。

ボルト 1 本に作用する引張力 (R_b) :

壁平行方向

$$R_{b1} = \frac{C_H mg l_{3G}}{l_1 n_{t2}} + \frac{(mg + C_V mg) l_{3G}}{l_2 n_{t1}}$$

壁直角方向

$$R_{b2} = \frac{C_H mg (l_2 - l_{2G})}{l_2 n_{t1}} + \frac{(mg + C_V mg) l_{3G}}{l_2 n_{t1}}$$

$$R_b = \max (R_{b1}, R_{b2})$$

ボルト 1 本に作用する引張応力 (σ_b) :

$$\sigma_b = \frac{R_b}{A_b}$$

ボルト 1 本に作用するせん断力 (Q_b) :

$$Q_b = \frac{\sqrt{(C_H mg)^2 + (mg + C_V mg)^2}}{n}$$

ボルト 1 本に作用するせん断応力 (τ_b) :

$$\tau_b = \frac{Q_b}{A_b}$$

4.5 計算条件

4.5.1 解析モデル

電源切替盤（壁掛型）の解析モデルを図 4-1 に示す。

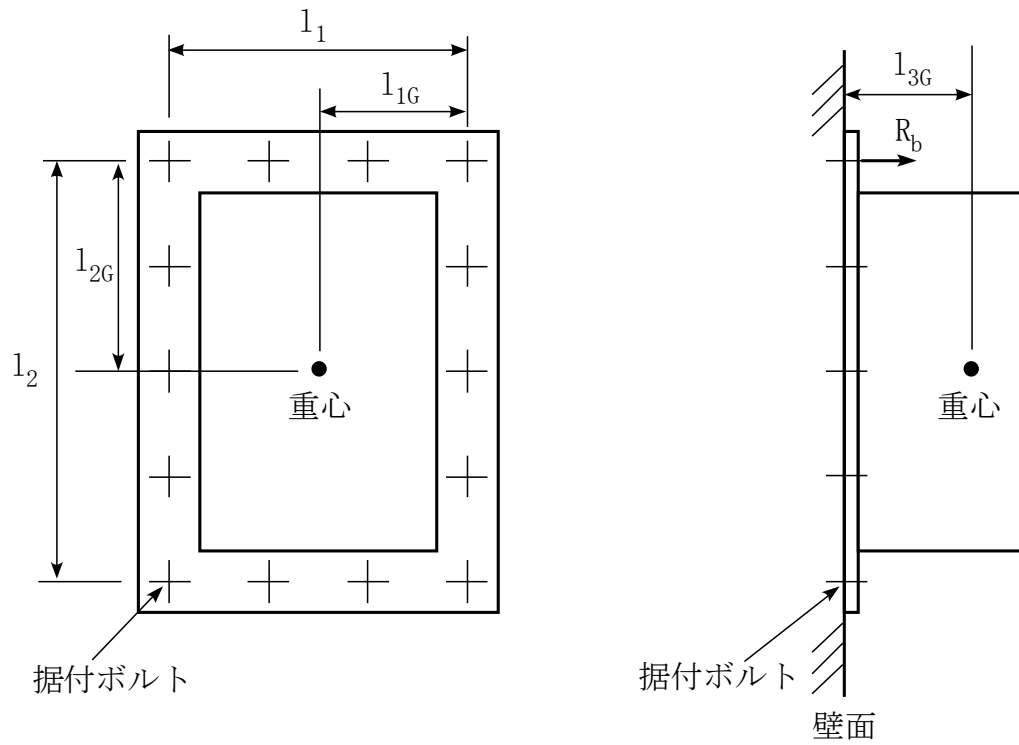


図 4-1 解析モデル

4.5.2 諸元

電源切替盤（壁掛型）の耐震評価に用いる条件を表 4-3 に示す。

表 4-3 耐震評価に用いる条件（1/4）

評価対象設備	項目	記号	値
電源切替盤 (壁掛型) タイプ①	機器区分	—	クラス 3
	水平方向の据付ボルトスパン	l_1	1140 (mm)
	鉛直方向の据付ボルトスパン	l_2	1140 (mm)
	壁面から設備機器重心までの距離	l_{3G}	275 (mm)
	据付ボルト呼び径	—	M12
	据付ボルト材質	—	SS400
	据付ボルト温度	—	40 (°C)
	据付ボルトの本数	n	10
	壁面の上下側に設けた据付ボルトの片側本数	n_{t1}	4
	壁面の左右側に設けた据付ボルトの片側本数	n_{t2}	3
	総質量	m	410 (kg)

表 4-3 耐震評価に用いる条件 (2/4)

評価対象設備	項目	記号	値
電源切替盤 (壁掛型) タイプ②	機器区分	—	クラス 3
	水平方向の据付ボルトスパン	l_1	740 (mm)
	鉛直方向の据付ボルトスパン	l_2	1140 (mm)
	壁面から設備機器重心までの距離	l_{3G}	275 (mm)
	据付ボルト呼び径	—	M12
	据付ボルト材質	—	SS400
	据付ボルト温度	—	40 (°C)
	据付ボルトの本数	n	6
	壁面の上下側に設けた据付ボルトの片側本数	n_{t1}	2
	壁面の左右側に設けた据付ボルトの片側本数	n_{t2}	3
	総質量	m	250 (kg)

表 4-3 耐震評価に用いる条件 (3/4)

評価対象設備	項目	記号	値
電源切替盤 (壁掛型) タイプ③	機器区分	—	クラス 3
	水平方向の据付ボルトスパン	l_1	540 (mm)
	鉛直方向の据付ボルトスパン	l_2	1140 (mm)
	壁面から設備機器重心までの距離	l_{3G}	275 (mm)
	据付ボルト呼び径	—	M12
	据付ボルト材質	—	SS400
	据付ボルト温度	—	40 (°C)
	据付ボルトの本数	n	6
	壁面の上下側に設けた据付ボルトの片側本数	n_{t1}	2
	壁面の左右側に設けた据付ボルトの片側本数	n_{t2}	3
	総質量	m	230 (kg)

表 4-3 耐震評価に用いる条件 (4/4)

評価対象設備	項目	記号	値
電源切替盤 (壁掛型) タイプ④	機器区分	—	クラス 3
	水平方向の据付ボルトスパン	l_1	540 (mm)
	鉛直方向の据付ボルトスパン	l_2	1140 (mm)
	壁面から設備機器重心までの距離	l_{3G}	275 (mm)
	据付ボルト呼び径	—	M12
	据付ボルト材質	—	SS400
	据付ボルト温度	—	40 (°C)
	据付ボルトの本数	n	6
	壁面の上下側に設けた据付ボルトの片側本数	n_{t1}	2
	壁面の左右側に設けた据付ボルトの片側本数	n_{t2}	3
	総質量	m	220 (kg)

4.6 固有周期

電源切替盤（壁掛型）の固有周期は、1 質点系振動モデルとして考え、以下の計算式を用いて算出した。

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{1000} \left(\frac{l_{3G}^3}{3EI} + \frac{l_{3G}}{A_S G_I} \right)}$$

電源切替盤（壁掛型）の固有周期を表 4-4 に示す。

表 4-4 固有周期

評価対象設備	固有周期
電源切替盤（壁掛型）	0.05（秒）以下

5. 評価結果

構造強度評価結果を表 5-1 に示す。

電源切替盤（壁掛型）の発生応力はいずれも許容応力以下であることを確認した。

表 5-1 構造強度評価結果

評価対象設備	評価部位	応力分類	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	応力比 ^{※1}
電源切替盤 （壁掛型） タイプ①	据付ボルト	引張	14	280	0.05
		せん断	11	161	0.07
電源切替盤 （壁掛型） タイプ②	据付ボルト	引張	18	280	0.07
		せん断	11	161	0.07
電源切替盤 （壁掛型） タイプ③	据付ボルト	引張	16	280	0.06
		せん断	11	161	0.07
電源切替盤 （壁掛型） タイプ④	据付ボルト	引張	16	280	0.06
		せん断	10	161	0.07

※1 応力比は、発生応力／許容応力を示す。

電源切替盤（自立型）の耐震性についての計算書

1. 概要

本資料は、電源切替盤（自立型）について、「再処理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」及び「耐震設計に係る工認審査ガイド」を踏まえ、廃止措置計画用設計地震動によって生じる地震力が作用したとしても、その安全機能の維持が可能であることを示すものである。

2. 一般事項

2.1 評価対象

電源切替盤には、壁掛型と自立型があり、寸法によってそれぞれ以下のタイプがある。本資料では、自立型を対象として評価を行う。

電源切替盤の主要寸法・仕様を表 2-1 に示す。

表 2-1 主要寸法・仕様

型式		仕様	設置階	名称
壁掛型	タイプ①	概略寸法：約 1200 mm×約 350 mm×約 1200 mm 重量：410 kg	4F	H3-1、H3-2
	タイプ②	概略寸法：約 800 mm×約 350 mm×約 1200 mm 重量：250 kg	4F	H4-1、H4-2
	タイプ③	概略寸法：約 600 mm×約 350 mm×約 1200 mm 重量：230 kg	4F	H6-1、H6-2
	タイプ④	概略寸法：約 600 mm×約 350 mm×約 1200 mm 重量：220 kg	4F	H7-1、H7-2、H8-1、H8-2、 H9-1、H9-2
自立型	タイプ①	概略寸法：約 600 mm×約 500 mm×約 1200 mm 重量：320 kg	3F	H1-1-1、H1-2-1、H1-1-2、 H1-2-2
			4F	H2-1、H2-2
			RF	H5-1、H5-2
	タイプ②	概略寸法：約 1200 mm×約 500 mm×約 1200 mm 重量：550 kg	4F	H10-1、H10-2

2.2 評価方針

電源切替盤（自立型）の構造強度の評価は、耐震構造上の類似性（底部アンカーボルトによる支持構造を持つ。）に基づき、鉛直方向地震動に対する扱いを考慮するため「原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601-2008」のポンプ・ファン類の構造強度評価に準拠する。

当該設備に、廃止措置計画用設計地震動時に発生する最大応力を評価し、構造上の許容限界を超えないことを確認する。

2.3 適用規格・基準等

適用規格・基準等を以下に示す。

- (1) 原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987（日本電気協会）
- (2) 原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601-2008（日本電気協会）
- (3) 発電用原子力設備規格 設計・建設規格 JSME S NC1-2012（日本機械学会）
- (4) 発電用原子力設備規格 材料規格 JSME S NJ1-2012（日本機械学会）

2.4 記号の説明

耐震評価に用いる記号を表 2-2 に示す。

表 2-2 耐震評価に用いる記号

記号	記号の説明	単位
A_b	据付ボルトの軸断面積	mm ²
A_s	最小有効せん断断面積	mm ²
C_H	水平方向設計震度	—
C_P	ポンプ振動による震度	—
C_V	鉛直方向設計震度	—
E	縦弾性係数	MPa
F	JSME S NC1-2012 SSB-3121 に定める許容応力算定用基準値	MPa
F_b	据付ボルトに生じる引張力	N
G_I	せん断弾性係数	MPa
g	重力加速度	mm/s ²
h	据付面から重心までの距離	mm
I	断面 2 次モーメント	mm ⁴
l_1, l_2	重心と据付ボルト間の水平方向距離 ($l_1 \leq l_2$)	mm
L	据付ボルト間隔	mm
m	総質量	kg
M_P	ポンプ回転により働くモーメント	N・mm
n	据付ボルトの本数	—
n_f	引張力の作用する据付ボルトの評価本数	—
Q_b	据付ボルトに生じるせん断力	N
σ_b	据付ボルトに生じる引張応力	MPa
T_H	水平方向固有周期	秒
τ_b	据付ボルトに生じるせん断応力	MPa

3. 評価部位

電源切替盤（自立型）の構造強度の評価部位は、評価上厳しくなる据付ボルトとする。

4. 構造強度評価

4.1 荷重の組合せ

発生応力の算出においては、自重及び地震力による応力を組み合わせた。地震力による応力については、水平方向応力と鉛直方向応力を、二乗和平方根（SRSS）法により組み合わせた。

4.2 許容応力

設備の構造強度の許容応力は、「原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601-2008」及び「発電用原子力設備規格 設計・建設規格 JSME S NC1-2012」に準拠し、供用状態 D_s における許容応力を用いた。供用状態 D_s での温度は設計温度、自重については設計時の質量とし、それぞれ生じる荷重と廃止措置計画用設計地震動による地震力を組み合わせた状態とした。据付ボルトの応力分類ごとの許容応力を表 4-1 に示す。

表 4-1 据付ボルトの応力分類ごとの許容応力

評価部位	応力分類	許容応力
据付ボルト	引張応力	$1.5 \times (F/1.5)$
	せん断応力	$1.5 \times (F / (1.5\sqrt{3}))$

4.3 設計用地震力

廃止措置計画用設計地震動による高放射性廃液貯蔵場（HAW）の各階での静的解析用震度を表 4-2 に示す。電源切替盤（自立型）は、3F、4F 又は RF に設置することから、静的解析用震度は、安全側に設計震度の大きい階のもの（RF、水平方向：1.41、鉛直方向：0.80）を用いた。

表 4-2 静的解析用震度

階	静的解析用震度 (床応答最大加速度×1.2)	
	水平方向	鉛直方向
RF	1.41	0.80
5F	1.36	0.80
4F	1.24	0.79
3F	1.18	0.79
1F	1.10	0.78
B1F	1.04	0.77

4.4 計算方法

電源切替盤（自立型）の発生応力の計算方法は、「原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601-2008」の横形ポンプの構造強度評価の計算式を適用した。構造強度評価は、算出した発生応力と許容応力を比較することにより行った。

引張力 (F_b) :

$$F_b = \frac{1}{L} \left\{ mg \sqrt{(C_H h)^2 + (C_V l_1)^2} + mg C_P (h + l_1) + M_P - mg l_1 \right\}$$

引張応力 (σ_b) :

$$\sigma_b = \frac{F_b}{n_f A_b}$$

せん断力 (Q_b) :

$$Q_b = mg (C_H + C_P)$$

せん断応力 (τ_b) :

$$\tau_b = \frac{Q_b}{n A_b}$$

4.5 計算条件

4.5.1 解析モデル

電源切替盤（自立型）の解析モデルを図 4-1 に示す。評価は据付ボルト間隔が短く転倒に対して厳しい側面方向に対して行う。

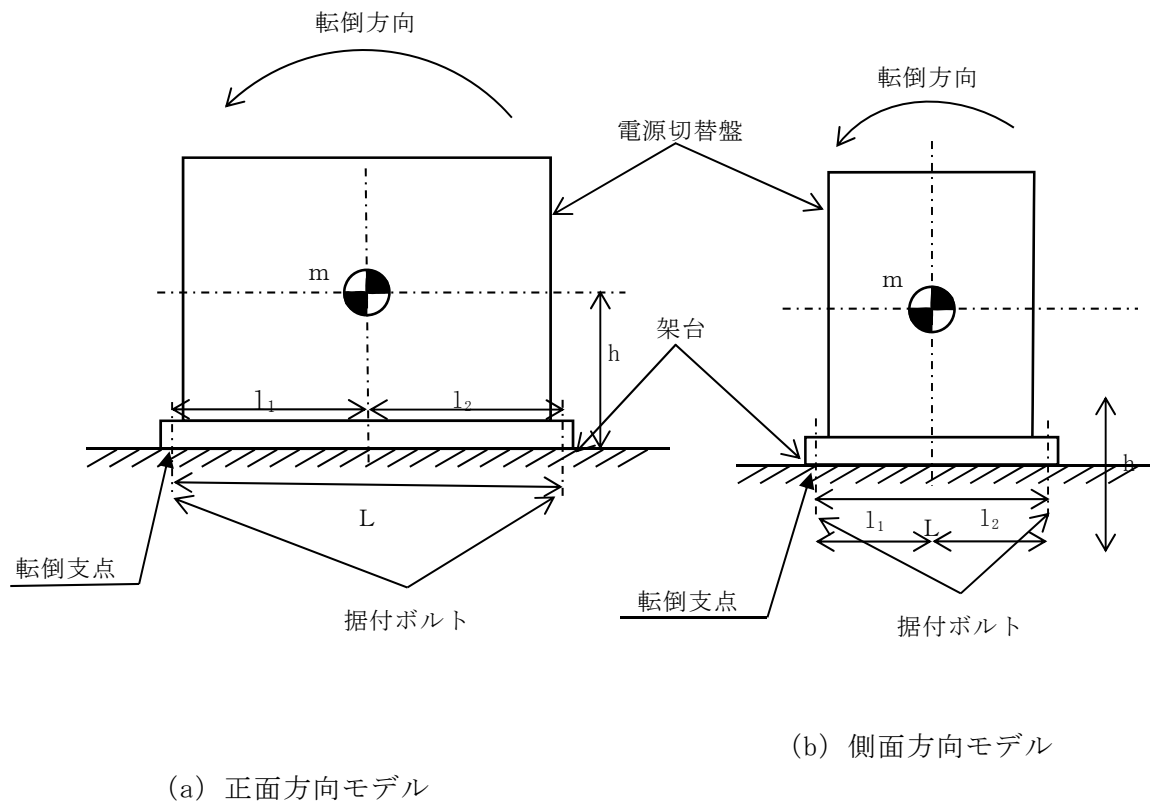


図 4-1 電源切替盤（自立型）の解析モデル

4.5.2 諸元

電源切替盤（自立型）の耐震評価に用いる条件を表 4-3 に示す。

表 4-3 耐震評価に用いる条件（1/2）

評価対象設備	項目	記号	値
電源切替盤 （自立型） タイプ①	機器区分	—	クラス 3
	据付ボルト間隔	L	390 (mm)
	据付ボルト呼び径	—	M12
	据付ボルト材質	—	SS400
	据付ボルト温度	—	40 (°C)
	据付ボルトの本数	n	4
	引張力の作用する据付ボルト の評価本数	n_f	2
	据付面から重心までの距離	h	1000 (mm)
	総質量	m	320 (kg)

表 4-3 耐震評価に用いる条件 (2/2)

評価対象設備	項目	記号	値
電源切替盤 (自立型) タイプ②	機器区分	—	クラス 3
	据付ボルト間隔	L	390 (mm)
	据付ボルト呼び径	—	M16
	据付ボルト材質	—	SS400
	据付ボルト温度	—	40 (°C)
	据付ボルトの本数	n	6
	引張力の作用する据付ボルト の評価本数	n_f	3
	据付面から重心までの距離	h	1000 (mm)
	総質量	m	550 (kg)

4.6 固有周期

電源切替盤（自立型）の固有周期は、1 質点系振動モデルとして考え、以下の計算式を用いて算出した。

$$T_H = 2\pi \sqrt{\frac{m}{1000} \left(\frac{h^3}{3EI} + \frac{h}{A_S G_I} \right)}$$

電源切替盤（自立型）の固有周期を表 4-4 に示す。

表 4-4 固有周期

評価対象設備	固有周期
電源切替盤（自立型）	0.05（秒）以下

5. 評価結果

構造強度評価結果を表 5-1 に示す。

電源切替盤（自立型）の発生応力はいずれも許容応力以下であることを確認した。

表 5-1 構造強度評価結果

評価対象設備	評価部位	応力分類	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	応力比 ^{※1}
電源切替盤 （自立型） タイプ①	据付ボルト	引張	61	280	0.22
		せん断	14	161	0.09
電源切替盤 （自立型） タイプ②	据付ボルト	引張	33	280	0.12
		せん断	8	161	0.05

※1 応力比は、発生応力／許容応力を示す。

緊急電源接続盤の耐震性についての計算書

1. 概要

本資料は、緊急電源接続盤について、「再処理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」及び「耐震設計に係る工認審査ガイド」を踏まえ、廃止措置計画用設計地震動によって生じる地震力が作用したとしても、その安全機能の維持が可能であることを示すものである。

2. 一般事項

2.1 評価対象

緊急電源接続盤（HM0-1、HM0-2）を対象として評価を行う。

緊急電源接続盤の主要寸法・仕様を表 2-1 に示す。

表 2-1 主要寸法・仕様

名称	仕様	設置階
緊急電源接続盤 (HM0-1、HM0-2)	概略寸法：約 1600 mm×約 500 mm ×約 1400 mm 重量：700 kg	4F

2.2 評価方針

緊急電源接続盤の構造強度の評価は、鉛直方向地震動に対する扱いを考慮するため「原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601-2008」を踏まえ力学平衡計算により行い、当該設備に、廃止措置計画用設計地震動時に発生する最大応力を評価し、構造上の許容限界を超えないことを確認する。

2.3 適用規格・基準等

適用規格・基準等を以下に示す。

- (1) 原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987 (日本電気協会)
- (2) 原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601-2008 (日本電気協会)
- (3) 発電用原子力設備規格 設計・建設規格 JSME S NC1-2012 (日本機械学会)
- (4) 発電用原子力設備規格 材料規格 JSME S NJ1-2012 (日本機械学会)

2.4 記号の説明

耐震評価に用いる記号を表 2-2 に示す。

表 2-2 耐震評価に用いる記号

記号	記号の説明	単位
A_b	据付ボルトの有効断面積	mm ²
A_s	最小有効せん断断面積	mm ²
C_H	水平方向設計震度	—
C_V	鉛直方向設計震度	—
E	縦弾性係数	MPa
F	JSME S NC1-2012 SSB-3121 に定める許容応力算定用基準値	MPa
G_t	せん断弾性係数	MPa
g	重力加速度	mm/s ²
I	断面 2 次モーメント	mm ⁴
l_1	水平方向の据付ボルトスパン	mm
l_2	鉛直方向の据付ボルトスパン	mm
l_{1G}	据付ボルト中心から設備機器重心までの水平方向の距離	mm
l_{2G}	上部側据付ボルト中心から設備機器重心までの鉛直方向の距離	mm
l_{3G}	壁面から設備機器重心までの距離	mm
m	総質量	kg
n	据付ボルトの本数	—
n_{t1}	壁面の上下側に設けた据付ボルトの片側本数 (l_1 側の据付ボルト本数)	—
n_{t2}	壁面の左右側に設けた据付ボルトの片側本数 (l_2 側の据付ボルト本数)	—
Q_b	据付ボルト 1 本に作用するせん断力	N
R_b	据付ボルト 1 本に作用する引張力の最大値	N
R_{b1}	据付ボルト 1 本に作用する引張力 (壁平行方向)	N
R_{b2}	据付ボルト 1 本に作用する引張力 (壁直角方向)	N
σ_b	据付ボルト 1 本に作用する引張応力	MPa
T	固有周期	秒
τ_b	据付ボルト 1 本に作用するせん断応力	MPa

3. 評価部位

緊急電源接続盤の構造強度の評価部位は、評価上厳しくなる据付ボルトとする。

4. 構造強度評価

4.1 荷重の組合せ

発生応力の算出においては、自重及び地震力による応力を組み合わせた。地震力による応力については、水平方向応力と鉛直方向応力を、二乗和平方根（SRSS）法により組み合わせた。

4.2 許容応力

設備の構造強度の許容応力は、「原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601-2008」及び「発電用原子力設備規格 設計・建設規格 JSME S NC1-2012」に準拠し、供用状態 D_s における許容応力を用いた。供用状態 D_s での温度は設計温度、自重については設計時の質量とし、それぞれ生じる荷重と廃止措置計画用設計地震動による地震力を組み合わせた状態とした。据付ボルトの応力分類ごとの許容応力を表 4-1 に示す。

表 4-1 据付ボルトの応力分類ごとの許容応力

評価部位	応力分類	許容応力
据付ボルト	引張応力	$1.5 \times (F/1.5)$
	せん断応力	$1.5 \times (F / (1.5\sqrt{3}))$

4.3 設計用地震力

廃止措置計画用設計地震動による高放射性廃液貯蔵場（HAW）の各階での静的解析用震度を表 4-2 に示す。緊急電源接続盤は、高放射性廃液貯蔵場（HAW）の 4 階の壁に設置することから、安全側に 5 階の静的解析用震度（5F、水平方向：1.36、鉛直方向：0.80）を用いた。

表 4-2 静的解析用震度

階	静的解析用震度（床応答最大加速度×1.2）	
	水平方向	鉛直方向
RF	1.41	0.80
5F	1.36	0.80
4F	1.24	0.79
3F	1.18	0.79
1F	1.10	0.78
B1F	1.04	0.77

4.4 計算方法

緊急電源接続盤の発生応力の計算方法は、「原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601-2008」を踏まえ以下の計算式を適用した。構造強度評価は、算出した発生応力と許容応力を比較することにより行った。

ボルト 1 本に作用する引張力 (R_b) :

壁平行方向

$$R_{b1} = \frac{C_H mg l_{3G}}{l_1 n_{t2}} + \frac{(mg + C_V mg) l_{3G}}{l_2 n_{t1}}$$

壁直角方向

$$R_{b2} = \frac{C_H mg (l_2 - l_{2G})}{l_2 n_{t1}} + \frac{(mg + C_V mg) l_{3G}}{l_2 n_{t1}}$$

$$R_b = \max (R_{b1}, R_{b2})$$

ボルト 1 本に作用する引張応力 (σ_b) :

$$\sigma_b = \frac{R_b}{A_b}$$

ボルト 1 本に作用するせん断力 (Q_b) :

$$Q_b = \frac{\sqrt{(C_H mg)^2 + (mg + C_V mg)^2}}{n}$$

ボルト 1 本に作用するせん断応力 (τ_b) :

$$\tau_b = \frac{Q_b}{A_b}$$

4.5 計算条件

4.5.1 解析モデル

緊急電源接続盤の解析モデルを図 4-1 に示す。

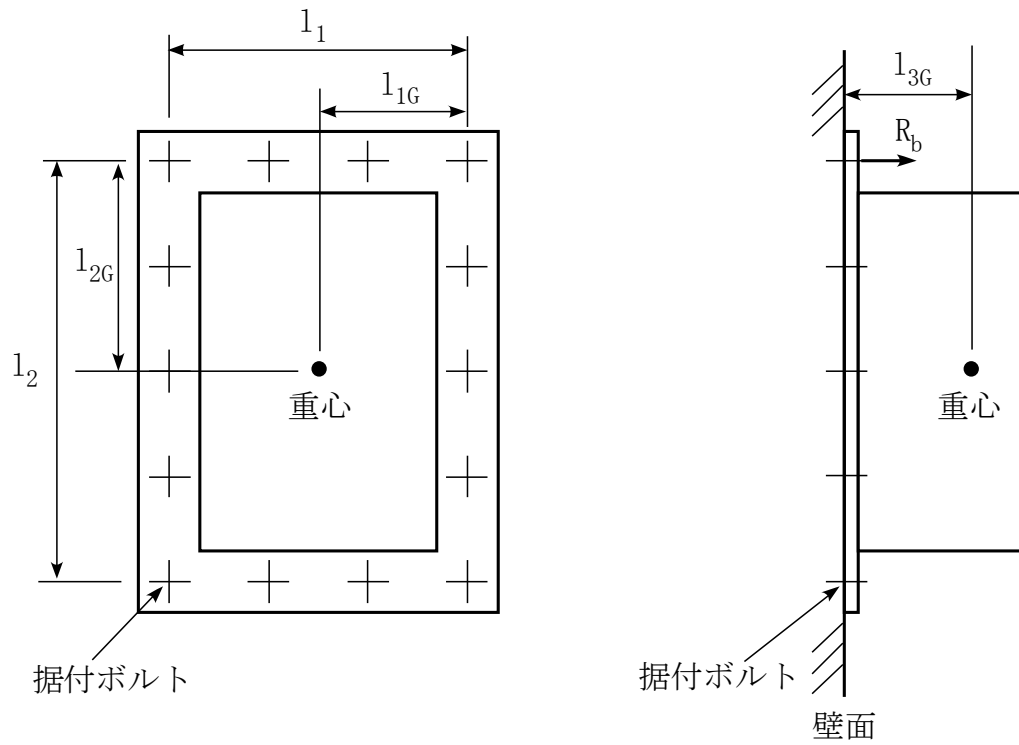


図 4-1 解析モデル

4.5.2 諸元

緊急電源接続盤の耐震評価に用いる条件を表 4-3 に示す。

表 4-3 耐震評価に用いる条件

評価対象設備	項目	記号	値
緊急電源接続盤	機器区分	—	クラス 3
	水平方向の据付ボルトスパン	l_1	1540 (mm)
	鉛直方向の据付ボルトスパン	l_2	1340 (mm)
	壁面から設備機器重心までの距離	l_{3G}	350 (mm)
	据付ボルト呼び径	—	M16
	据付ボルト材質	—	SS400
	据付ボルト温度	—	40 (°C)
	据付ボルトの本数	n	10
	壁面の上下側に設けた据付ボルトの片側本数	n_{t1}	4
	壁面の左右側に設けた据付ボルトの片側本数	n_{t2}	3
	総質量	m	700 (kg)

4.6 固有周期

緊急電源接続盤の固有周期は、1 質点系振動モデルとして考え、以下の計算式を用いて算出した。

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{1000} \left(\frac{l_{3G}^3}{3EI} + \frac{l_{3G}}{A_S G_I} \right)}$$

緊急電源接続盤の固有周期を表 4-4 に示す。

表 4-4 固有周期

評価対象設備	固有周期
緊急電源接続盤	0.05 (秒) 以下

5. 評価結果

構造強度評価結果を表 5-1 に示す。

緊急電源接続盤の発生応力はいずれも許容応力以下であることを確認した。

表 5-1 構造強度評価結果

評価対象設備	評価部位	応力分類	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	応力比 ^{※1}
緊急電源接続盤	据付ボルト	引張	13	280	0.05
		せん断	10	161	0.07

※1 応力比は、発生応力／許容応力を示す。

パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備の耐震性についての計算書

1. 概要

本資料は、パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備について、「再処理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」及び「耐震設計に係る工認審査ガイド」を踏まえ、廃止措置計画用設計地震動によって生じる地震力が作用したとしても、転倒して他設備へ波及的影響を及ぼさないことを示すものである。

2. 一般事項

2.1 評価方針

パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備の構造強度の評価は、耐震構造上の類似性（底部アンカーボルトによる支持構造を持つ。）に基づき、鉛直方向地震動に対する扱いを考慮するため「原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601-2008」のポンプ・ファン類の構造強度評価に準拠する。

当該設備に、廃止措置計画用設計地震動時に発生する最大応力を評価し、構造上の許容限界を超えないことを確認する。

2.2 適用規格・基準等

適用規格・基準等を以下に示す。

- (1) 原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987（日本電気協会）
- (2) 原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601-2008（日本電気協会）
- (3) 発電用原子力設備規格 設計・建設規格 JSME S NC1-2012（日本機械学会）
- (4) 発電用原子力設備規格 材料規格 JSME S NJ1-2012（日本機械学会）

2.3 記号の説明

耐震評価に用いる記号を表 2-1 に示す。

表 2-1 耐震評価に用いる記号

記号	記号の説明	単位
A_b	据付ボルトの軸断面積	mm^2
A_s	最小有効せん断断面積	mm^2
C_H	水平方向設計震度	—
C_P	ポンプ振動による震度	—
C_V	鉛直方向設計震度	—
E	縦弾性係数	MPa
F	JSME S NC1-2012 SSB-3121 に定める許容応力算定用基準値	MPa
F_b	据付ボルトに生じる引張力	N
G_I	せん断弾性係数	MPa
g	重力加速度	mm/s^2
h	据付面から重心までの距離	mm
I	断面 2 次モーメント	mm^4
l_1, l_2	重心と据付ボルト間の水平方向距離 ($l_1 \leq l_2$)	mm
L	据付ボルト間隔	mm
m	総質量	kg
M_P	ポンプ回転により働くモーメント	$\text{N} \cdot \text{mm}$
n	据付ボルトの本数	—
n_f	引張力の作用する据付ボルトの評価本数	—
Q_b	据付ボルトに生じるせん断力	N
σ_b	据付ボルトに生じる引張応力	MPa
T_H	水平方向固有周期	秒
τ_b	据付ボルトに生じるせん断応力	MPa

3. 評価部位

パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備の構造強度の評価部位は、評価上厳しくなる据付ボルトとする。

4. 構造強度評価

4.1 荷重の組合せ

発生応力の算出においては、自重及び地震力による応力を組み合わせた。地震力による応力については、水平方向応力と鉛直方向応力を、二乗和平方根（SRSS）法により組み合わせた。

4.2 許容応力

設備の構造強度の許容応力は、「原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601-2008」及び「発電用原子力設備規格 設計・建設規格 JSME S NC1-2012」に準拠し、供用状態 Ds における許容応力を用いた。供用状態 Ds での温度は設計温度、自重については設計時の質量とし、それぞれ生じる荷重と廃止措置計画用設計地震動による地震力を組み合わせた状態とした。据付ボルトの応力分類ごとの許容応力を表 4-1 に示す。

表 4-1 据付ボルトの応力分類ごとの許容応力

評価部位	応力分類	許容応力
据付ボルト	引張応力	$1.5 \times (F/1.5)$
	せん断応力	$1.5 \times (F / (1.5\sqrt{3}))$

4.3 設計用地震力

廃止措置計画用設計地震動による高放射性廃液貯蔵場（HAW）の各階での静的解析用震度を表 4-2 に示す。パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備は 3F 及び 4F に設置することから、静的解析用震度は、設計震度の大きい階のもの（4F、水平方向：1.24、鉛直方向：0.79）を用いた

表 4-2 静的解析用震度

階	静的解析用震度 (床応答最大加速度×1.2)	
	水平方向	鉛直方向
RF	1.41	0.80
5F	1.36	0.80
4F	1.24	0.79
3F	1.18	0.79
1F	1.10	0.78
B1F	1.04	0.77

4.4 計算方法

パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備の発生応力の計算方法は、「原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601-2008」の横形ポンプの構造強度評価の計算式を適用した。構造強度評価は、算出した発生応力と許容応力を比較することにより行った。

引張力 (F_b) :

$$F_b = \frac{1}{L} \left\{ mg \sqrt{(C_H h)^2 + (C_V l_1)^2} + mg C_P (h + l_1) + M_P - mg l_1 \right\}$$

引張応力 (σ_b) :

$$\sigma_b = \frac{F_b}{n_f A_b}$$

せん断力 (Q_b) :

$$Q_b = mg (C_H + C_P)$$

せん断応力 (τ_b) :

$$\tau_b = \frac{Q_b}{n A_b}$$

4.5 計算条件

4.5.1 解析モデル

パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備の解析モデルを図 4-1 に示す。評価は据付ボルト間隔が短く転倒に対して厳しい側面方向に対して行う。

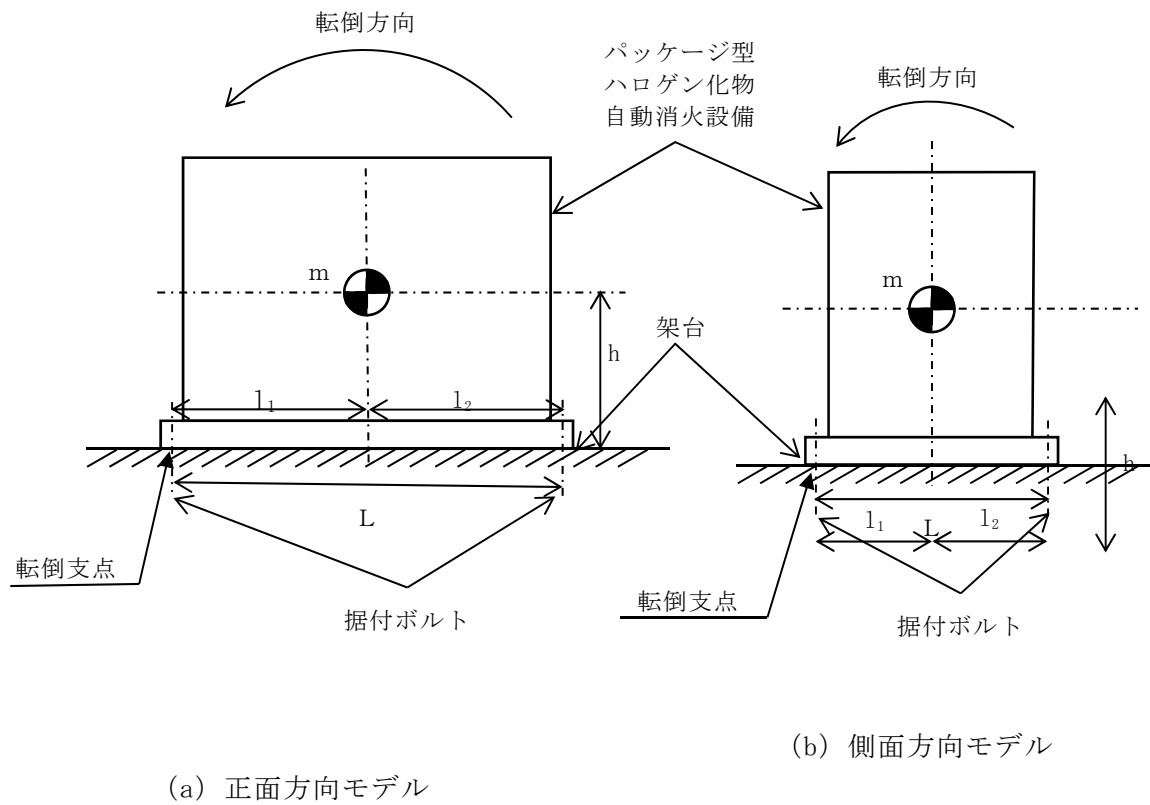


図 4-1 パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備の解析モデル

4.5.2 諸元

パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備の耐震評価に用いる条件を表 4-3 に示す。

表 4-3 耐震評価に用いる条件

評価対象設備	項目	記号	値
パッケージ型 ハロゲン化物 自動消火設備	機器区分	—	クラス 3
	据付ボルト間隔	L	260 (mm)
	据付ボルト呼び径	—	M16
	据付ボルト材質	—	SS400
	据付ボルト温度	—	40 (°C)
	据付ボルトの本数	n	4
	引張力の作用する据付ボルト の評価本数	n_f	2
	据付面から重心までの距離	h	1000 (mm)
	総質量	m	190 (kg)

4.6 固有周期

パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備の固有周期は、1 質点系振動モデルとして考え、以下の計算式を用いて算出した。

$$T_H = 2\pi \sqrt{\frac{m}{1000} \left(\frac{h^3}{3EI} + \frac{h}{A_S G_I} \right)}$$

パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備の固有周期を表 4-4 に示す。

表 4-4 固有周期

評価対象設備	固有周期
パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備	0.05 (秒) 以下

5. 評価結果

構造強度評価結果を表 5-1 に示す。

高放射性廃液貯蔵場 (HAW) のパッケージ型ハロゲン化物自動消火設備の発生応力はいずれも許容応力以下であることを確認した。

表 5-1 構造強度評価結果

評価対象設備	評価部位	応力分類	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	応力比 ^{※1}
パッケージ型 ハロゲン化物 自動消火設備	据付ボルト	引張	26	280	0.10
		せん断	4	161	0.03

※1 応力比は、発生応力／許容応力を示す。

第十一条（火災等による損傷の防止）

安全機能を有する施設は、火災又は爆発の影響を受けることにより再処理施設の安全性に著しい支障が生ずるおそれがある場合において、消火設備（事業指定基準規則第五条第一項に規定する消火設備をいう。以下同じ。）及び警報設備（警報設備にあっては自動火災報知設備、漏電火災警報器その他の火災の発生を自動的に検知し、警報を発するものに限る。以下同じ。）が設置されたものでなければならない。

- 2 前項の消火設備及び警報設備は、その故障、損壊又は異常な作動により安全上重要な施設の安全機能に著しい支障を及ぼすおそれがないものでなければならない。
- 3 安全機能を有する施設であって、火災又は爆発により損傷を受けるおそれがあるものは、可能な限り不燃性又は難燃性の材料を使用するとともに、必要に応じて防火壁の設置その他の適切な防護措置が講じられたものでなければならない。
- 4 有機溶媒その他の可燃性の液体（以下この条において「有機溶媒等」という。）を取り扱う設備は、有機溶媒等の温度をその引火点以下に維持すること、不活性ガス雰囲気有機溶媒等を取り扱うことその他の火災及び爆発の発生を防止するための措置が講じられたものでなければならない。
- 5 有機溶媒等を取り扱う設備であって、静電気により着火するおそれがあるものは、適切に接地されているものでなければならない。
- 6 有機溶媒等を取り扱う設備をその内部に設置するセル、グローブボックス及び室のうち、当該設備から有機溶媒等が漏えいした場合において爆発の危険性があるものは、換気その他の爆発を防止するための適切な措置が講じられたものでなければならない。
- 7 硝酸を含む溶液を内包する蒸発缶のうち、リン酸トリブチルその他の硝酸と反応するおそれがある有機溶媒（爆発の危険性がないものを除く。次項において「リン酸トリブチル等」という。）が混入するおそれがあるものは、当該設備の熱的制限値を超えて加熱されるおそれがないものでなければならない。
- 8 再処理施設には、前項の蒸発缶に供給する溶液中のリン酸トリブチル等を十分に除去し得る設備が設けられていなければならない。
- 9 水素を取り扱う設備（爆発の危険性がないものを除く。）は、適切に接地されているものでなければならない。
- 10 水素の発生のおそれがある設備は、発生した水素が滞留しない構造でなければならない。
- 11 水素を取り扱い、又は水素の発生のおそれがある設備（爆発の危険性がないものを除く。）をその内部に設置するセル、グローブボックス及び室は、当該設備から水素が漏えいした場合においてもこれが滞留しない構造とすることその他の爆発を防止するための適切な措置が講じられたものでなければならない。
- 12 ジルコニウム金属粉末その他の著しく酸化しやすい固体廃棄物を保管廃棄する設備は、水中における保管廃棄その他の火災及び爆発のおそれがない保管廃棄をし得る構造でなければならない。

2 本申請において、火災の影響軽減として設置するパッケージ型ハロゲン化物自動消火設備に使用するガス消火剤（ハロン 1301）は、電気絶縁性が高いため、誤作動した場合でも重要な安全機能を担う電源盤の安全機能に支障を及ぼすおそれはない。

また、パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備が故障した場合においても電源盤の安全機能に支障を及ぼすおそれはない。

なお、パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備は、廃止措置計画用設計地震動による地震力に対して転倒等しないよう据付ボルトで固定することから、損壊により電源盤の安全機能に支障を及ぼすおそれはない。

3 本申請において、火災の影響軽減として、電線管に収納して敷設するケーブルは、実証試験により延焼性（米国電気電子工学学会規格 IEEE383-1974 垂直トレイ燃焼試験相当）及び自己消火性（UL1581 1080VW-1UL 垂直燃焼試験）を確認したケーブルを使用することから火災等による損傷の防止に問題はない。

第十二条（再処理施設内における^{いっ}溢水による損傷の防止）

安全機能を有する施設が再処理施設内における^{いっ}溢水の発生によりその安全性を損なうおそれがある場合において、防護措置その他の適切な措置が講じられたものでなければならない。

本申請において、重要な安全機能に係るケーブルの系統分離に伴い設置する電源切替盤及び緊急電源接続盤は、廃止措置計画変更認可申請書（令和 3 年 6 月 29 日申請「再処理施設 廃止措置計画認可申請書」の別添 6-1-6-1「高放射性廃液貯蔵場（HAW）及びガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の内部溢水対策について」）に示した没水高さ以上の高さに盤本体を設置するとともに、開口部にはパッキン及びシール材を施すことから、施設内で発生が想定される内部溢水（没水、被水）により安全機能に支障を及ぼすおそれはない。

第十六条（安全機能を有する施設）

安全機能を有する施設は、設計基準事故時及び設計基準事故に至るまでの間に想定される全ての環境条件において、その安全機能を発揮することができるように設置されたものでなければならない。

- 2 安全機能を有する施設は、その健全性及び能力を確認するため、その安全機能の重要度に応じ、再処理施設の運転中又は停止中に検査又は試験ができるように設置されたものでなければならない。
- 3 安全機能を有する施設は、その安全機能を維持するため、適切な保守及び修理ができるように設置されたものでなければならない。
- 4 安全機能を有する施設に属する設備であって、ポンプその他の機器又は配管の損壊に伴う飛散物により損傷を受け、再処理施設の安全性を損なうことが想定されるものは、防護措置その他の適切な措置が講じられたものでなければならない。
- 5 安全機能を有する施設は、二以上の原子力施設と共用する場合には、再処理施設の安全性が損なわれないように設置されたものでなければならない。

- 1 本申請において、火災の影響軽減として、高放射性廃液貯蔵場（HAW）建家内においてケーブルを炭素鋼製の電線管（JIS C8305）に収納して敷設するものであり、想定される全ての環境条件において、その安全機能を発揮することができるように設置するため、問題はない。
- 2 本申請において、火災の影響軽減として、ケーブルを電線管に収納して敷設するものであり、給電対象に変更はないことから、これらのケーブルの健全性及び能力を確認するための検査又は試験に影響を与えないため、問題はない。

2. 申請に係る「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44条第1項の指定若しくは同法第44条の4第1項の許可を受けたところ又は同条第2項の規定により届け出たところによるものであることを説明した書類

原子力利用における安全対策の強化のための核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律等の一部を改正する法律附則第 5 条第 6 項において読み替えて準用する同法第 4 条第 1 項の規定に基づき、独立行政法人日本原子力研究開発機構法（平成 16 年法律第 155 号）附則第 18 条第 1 項により、指定があったものとみなされた再処理事業指定申請書について、令和 2 年 4 月 22 日付け令 02 原機（再）007 により届出を行っているところによる。

(別冊 1-38)

再処理施設に関する設計及び工事の計画

(ガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟の火災防護対策
に係る設備の設置)

その他再処理設備の附属施設（その18）

ガラス固化技術開発施設

目 次

	頁
1. 変更の概要	1
2. 準拠すべき法令、基準及び規格	4
3. 設計の基本方針	5
4. 設計条件及び仕様	6
5. 工事の方法	16
6. 工事の工程	22

別 図 一 覧

- 別図－1 オイルパン設置概略図（空気圧縮機 G86K10）
- 別図－2 オイルパン設置概略図（空気圧縮機 G86K20）
- 別図－3 オイルパン設置概略図（冷凍機 G84H10）
- 別図－4 オイルパン設置概略図（冷凍機 G84H20）
- 別図－5 オイルパン設置概略図（排風機 G41K50）
- 別図－6 オイルパン設置概略図（排風機 G41K51）
- 別図－7 オイルパン設置概略図（排風機 G41K60）
- 別図－8 オイルパン設置概略図（排風機 G41K61）
- 別図－9 オイルパン設置概略図（排風機 G41K90）
- 別図－10 オイルパン設置概略図（排風機 G41K91）
- 別図－11 オイルパン設置概略図（排風機 G41K92）
- 別図－12 オイルパン設置概略図（冷凍機 G07CH01）
- 別図－13 オイルパン設置概略図（冷凍機 G07CH02）
- 別図－14 オイルパン設置概略図（ポンプ G22P11）
- 別図－15 火災感知設備のシステム構成の概要
- 別図－16 火災感知設備配置図
- 別図－17 ケーブルラックへの障壁材の設置概略図
- 別図－18 障壁材の施工断面概略図
- 別図－19 パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備のシステム構成の概要
- 別図－20 工事フロー（オイルパンの設置）
- 別図－21 工事フロー（火災感知設備の設置）
- 別図－22 工事フロー（ケーブルラックへの障壁材の設置）
- 別図－23 工事フロー（パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備の設置）

表 一 覧

- 表-1 内部火災対策の基本方針を踏まえた対策内容
- 表-2 オイルパンの仕様
- 表-3 火災感知器の仕様
- 表-4 火災受信機等の仕様
- 表-5 ケーブルラックに巻設する障壁材の仕様
- 表-6 パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備の仕様
- 表-7 工事工程表

1. 変更の概要

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構法（平成 16 年法律第 155 号）附則第 18 条第 1 項に基づき、「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 44 条第 1 項の指定があったものとみなされた再処理施設について、平成 30 年 6 月 13 日付け原規規発第 1806132 号をもって認可を受け、令和 3 年 6 月 30 日付け原規規発第 21063018 号をもって変更の認可を受けた核燃料サイクル工学研究所の再処理施設の廃止措置計画（以下「廃止措置計画」という。）について、変更認可の申請を行う。

ガラス固化技術開発施設の火災防護対策に係る廃止措置計画変更認可の申請は、平成元年 1 月 11 日に認可（63 安（核規）第 761 号）を受けた「その他再処理設備の附属施設（その 18）ガラス固化技術開発施設」について、再処理施設の技術基準に関する規則に基づき実施するものである。

令和 3 年 6 月 29 日付け令 03 原機(再)009 で行った再処理施設に係る廃止措置計画の変更認可申請で示した内部火災対策の基本方針を踏まえ、火災の発生防止、火災の感知及び消火並びに火災の影響軽減を考慮した火災防護対策の内容を表-1 に示す。

このうち、設計及び工事を伴う以下の対策について、設計及び工事の計画に係る申請を行う。

火災の発生防止として、潤滑油を多く内包する機器に対して漏えい油の拡大防止対策としてオイルパンを設置する。

火災の感知及び消火として、重要な安全機能に係る機器が設置されている区画について、火災感知設備を設置する。

火災の影響軽減として、互いに相違する系列の重要な安全機能に係るケーブルを敷設したケーブルラックの 1 系統について、耐火性能を有する障壁材を巻設することで火災によるケーブルの損傷を防止する。

また、重要な安全機能を有する機器のうち、分電盤等の電源設備については、機能喪失時の影響が大きいことを鑑み、既製品のパッケージ型ハロゲン化物自動消火設備を設置し、火災発生時に運転員が駆けつけて消火活動を行うまでの時間裕度を確保する。

上記以外の設計及び工事を伴わない対策として、可燃物の管理、セル内消火手順の整備、予備ケーブルを使用した代替策の整備等については、管理方法や対策の内容について火災防護計画に定め運用するとともに、機器の保守管理への影響がない範囲での簡易的な耐火隔壁の設置等の対策を行う。

なお、ガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の火災防護対策に係る安全対策の基本方針については、令和3年6月29日付け令03原機(再)009で再処理施設に係る廃止措置計画の変更認可申請を行っており、その認可内容を踏まえて設計及び工事の計画を変更(又は補正)する可能性がある。

表－1 内部火災対策の基本方針を踏まえた対策内容

廃止措置計画変更認可申請書 (令和3年6月29日付け令03原機(再)009) 抜粋	ガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟 の火災防護対策
<p>3. 火災防護対策のまとめ</p> <p>高放射性廃液貯蔵場 (HAW) 及びガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟の火災防護対策 (発生防止, 感知及び消火, 影響軽減) について, 整理した。</p> <p>高放射性廃液貯蔵場 (HAW) の火災防護対象設備に対する火災防護対策を整理した結果を表3-1に示す。</p> <p>ガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟の火災防護対象設備に対する火災防護対策を整理した結果を表3-2に示す。</p> <p>検討した対策の全体像は以下のとおりである。</p> <p>(1) 火災の発生防止対策</p> <ul style="list-style-type: none"> 施設内に設置されている可燃物及び作業等で必要なために施設内に持ち込む可燃物の管理として, 鋼製のキャビネットに保管することを火災防護計画に定め, 管理を徹底する。 発火性物質及び引火性物質である潤滑油等を内包する機器については, 漏えいによって他の火災区画に広がって延焼の原因となる可能性のある場合に, 漏えい範囲を限定するためにオイルパンを設ける。 給電ケーブルについては, 発電炉等で用いられている難燃ケーブルと同種の難燃材料を使用していることを確認したが, 火災防護審査基準に指定された燃焼試験で性能を確認していないことから, 今後, 燃焼試験を実施し求められる性能を持つことを確認する。 <p>(2) 火災の感知及び消火</p> <ul style="list-style-type: none"> 施設には消防法に基づく火災感知設備が設置されているが, 重要な安全機能を担う機器が設置されている区画には固有の信号を発する異なる感知方式の感知器等を追加設置する (感知の多様化)。 火災区画内に金属製機器・配管やコンクリートのみがあって, 電気ケーブルや照明等の発火源もなく, 人が立ち入ることが出来ないセルについては火災の感知等の追加設置は実施しないが, 各セルの構造・内部の状況に応じて, 火災感知器に代わる別の監視手段として, 既設の温度計の使用や排気ダクトへの温度計の追加設置等の対策を講じる。 可燃物を内部で扱うセル (固化セル) については, 消防法に基づく自動火災報知設備の代替として, ITVカメラ及びセル内雰囲気温度計の併用により火災の感知を行う。 消火設備としては消防法に基づき消火器及び屋内消火栓を設置し, 必要量の消火剤を確保している。また, 移動式消火設備 (消防ポンプ車等) を配備している。 可燃物を内部で扱わないセルについては, 上述したように火災の原因が存在しないことから, 消火設備を設けない。 可燃物を内部で扱うセル (固化セル) においては消火設備を設置していないことから, 万一, 火災が生じた場合には自然鎮火を待つ。この際に閉じ込め機能を担うインセルクーラが全て焼損し機能喪失した場合には温度の上昇によりセル内圧力が増加し, セルの負圧が低下するが, あらかじめ設けられた圧力放出系 (定常時とは別の廃気系統) が作動することにより, 閉じ込め機能 (セル内の負圧維持と計画された経路からの廃気) が維持できる設計となっている。ただし, 火災防護をより確実なものにするという観点から, 万一の火災の際にもセル内の遠隔操作設備を用いて遠隔操作で消火する等の対策 (スプレー型の簡易消火器による消火等) が行える体制を整備することとし, 具体的な対策の内容については火災防護計画に定める。 <p>(3) 火災の影響軽減</p> <ul style="list-style-type: none"> 重要な安全機能を担う設備のうち, 多系統から構成される設備の盤については1時間以上の耐火が見込める隔壁等によって系統間を分離するとともに, パッケージ式の自動消火設備を設ける。 重要な安全機能を担う設備のうち, 多系統から構成される設備のケーブルについては, 1系統を1時間以上の耐火が見込める電線管又は耐火ラッピング等によって保護すると共に, 他の系統とは異なる火災区画を通すことが物理的に可能な場合については経路も分けることで可能な限り系統間を分離する。 多系統から構成される設備の一部の機器 (排風機やポンプ) については, 設置場所の状況から審査基準の要求に合致した耐火隔壁の設置や離隔距離の確保が困難である。しかしながら, 現場の状況から機器の保守管理への影響がない設置可能な範囲で耐火のための隔壁を設置することで, 火災影響拡大防止を図る。加えて, 火災が生じた場合に延焼を防止するために行う運転員による初期消火をより確実に行えるよう消火用資機材 (消火器, 防火服等) の充実や訓練の拡充を行うとともに, 万一, 複数系統が火災により同時損傷した場合は, 可搬型設備や予備電源ケーブル等を使用した事故対処により蒸発乾固事象に至るまでに高放射性廃液の崩壊熱除去に必要な機能を復旧させる。 	<p>(1) 火災の発生防止</p> <ul style="list-style-type: none"> ○可燃物管理 (鋼製のキャビネット等による保管) ○潤滑油を多く内包する機器に対するオイルパンの設置 ○ケーブルの燃焼試験の実施 <p>(2) 火災の感知及び消火</p> <ul style="list-style-type: none"> ○火災感知設備の追加設置 ○セル内消火用資材の配備, 手順の整備 <p>(3) 火災の影響軽減</p> <ul style="list-style-type: none"> ○パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備の設置 ○ケーブルラックへの障壁材の設置 (耐火ラッピング) ○簡易耐火隔壁の設置 (機器の保守管理への影響がない範囲) ○消火用資機材の充実 (消火器, 防火服, 排風機, サーモグラフィ等の配備) ○代替策の整備 (予備ケーブルによる復旧)

下線の項目について, 設計及び工事の計画に係る申請を行う。

2. 準拠すべき法令、基準及び規格

- 「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」(昭和 32 年法律第 166 号)
- 「再処理施設の技術基準に関する規則」(令和 2 年原子力規制委員会規則第 9 号)
- 「再処理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」
(平成 25 年 原子力規制委員会規則第 27 号)
- 「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」
(平成 25 年 原子力規制委員会規則第 5 号)
- 「使用済燃料の再処理の事業に関する規則」(昭和 46 年総理府令第 10 号)
- 「電気設備に関する技術基準を定める省令」(平成 9 年通商産業省令第 52 号)
- 「消防法」(昭和 23 年法律第 186 号)
- 「消防法施行令」(昭和 36 年政令第 37 号)
- 「IEEE383」
- 「UL1581」
- 「NUREG/CR-6850」
- 「日本産業規格(JIS)」
- 「日本電機工業会標準規格(JEM)」
- 「電気規格調査会標準規格(JEC)」(電気学会)
- 「発電用原子力設備規格 設計・建設規格(JSME)」(日本機械学会)
- 「原子力発電所耐震設計技術指針(JEAG4601)」(日本電気協会)
- 「原子力発電所耐震設計技術規程(JEAC4601)」(日本電気協会)
- 「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」(原子力規制委員会)
- 「日本電線工業会規格(JCS)」(日本電線工業会)

3. 設計の基本方針

本申請に係る火災防護対策は、再処理施設の技術基準に関する規則第 11 条に基づき、火災により重要な安全機能（閉じ込め機能及び崩壊熱除去機能）を損なわないよう、火災の発生防止、火災の感知及び消火並びに火災の影響軽減を考慮した設備を設置するものである。

これらの設備は、「再処理施設の技術基準に関する規則」の第 6 条（地震による損傷の防止）の第 1 項、第 11 条（火災等による損傷の防止）の第 2 項及び第 3 項、第 16 条（安全機能を有する施設）の第 1 項及び第 2 項の技術上の基準を満足するよう行う。

4. 設計条件及び仕様

(1) 設計条件

本申請に係る火災防護対策は、火災により本施設の重要な安全機能が損なわれないよう、火災の発生防止、火災の感知及び消火並びに火災の影響軽減に必要な設備を設置する。

① 火災の発生防止

潤滑油を多く内包する機器として空気圧縮機 (G86K10、G86K20)、冷凍機 (G84H10、G84H20)、排風機 (G41K50、G41K51、G41K60、G41K61、G41K90、G41K91、G41K92)、冷凍機 (G07CH01、G07CH02)、ポンプ (G22P11) が挙げられる。これらの機器からの漏えい油の拡大を防止するためオイルパンを設置する。オイルパンは、金属製 (ステンレス鋼) とし、対象機器の漏えい想定箇所 (ドレンノズル、油面計等) からの漏えい油を受けられるよう配置する。また、オイルパンの設置にあたっては対象機器の保守作業に支障がないよう取り外し可能な構造にするとともに、オイルパンは対象機器の支持構造に影響を及ぼさない設計とする。

設置するオイルパンは、地震等で不用意に転倒、移動等することがないように配置するとともに、据付ボルト等により床面等に固定する。

② 火災の感知及び消火

ガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟において重要な安全機能に係る機器が設置されている区画に既設の感知器に加えて新たに異なる感知方式の感知器を設置する。屋上には、炎感知器及び熱感知カメラを設置する。

火災を感知した場合には、運転員が常駐するガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟の制御室に新たに設置する火災受信機にて警報を発信し、火災の発生場所を特定できる設計とする。また、停電が発生した場合においても火災感知設備の機能を喪失しないよう非常用発電機から給電する設計にするとともに、蓄電池を設け電源を確保する。

屋上に設置する熱感知カメラについては、映像及び温度状況を確認できる機器 (熱感知カメラ用 PC) を運転員が常駐するガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟の制御室に配備する。

火災感知設備の耐震分類は C クラスとする。火災受信機については、廃止措置計

画用設計地震動による地震力に対して損傷するおそれがない設計とする。

なお、地震発生時の点検において、速やかに火災の有無を確認する。

③ 火災の影響軽減

ガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟において同一の火災区画内に異なる系統の重要な安全機能に係るケーブルが存在する場合には、火災の影響軽減策として 1 系統のケーブルについて耐火性能を有する障壁材を巻設することで、火災によるケーブルの損傷を防止する設計とする。

電源設備のうち異なる系統が同火災区画内に設置されている重要系動力分電盤（VFP1）、換気系動力分電盤（VFV1）に対して、既製品のパッケージ型ハロゲン化物自動消火設備を設置し、火災発生時に延焼を抑制し運転員が駆けつけて消火活動を行うまでの時間裕度を確保する設計とする。

パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備を作動させる場合は、運転員が常駐するガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の制御室に新たに設置する火災受信機に起動状態を示す警報を発信する設計とする。

また、停電が発生した場合においても機能を喪失しないよう非常用発電機から給電できる設計にするとともに、蓄電池を設け電源を確保する。

パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備の耐震分類は C クラスとする。パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備については、廃止措置計画用設計地震動による地震力に対して転倒等することにより他設備へ波及影響を及ぼすことがないよう設計する。

(2) 設計仕様

ガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟に係る火災対策に必要な設備の設計仕様を次に示す。

① 火災の発生防止

オイルパンの仕様を表-2 に示す。オイルパン設置概略図を別図-1 から別図-14 までに示す。

表-2 オイルパンの仕様 (1/2)

機器の情報			オイルパンの仕様				
対象機器	設置場所	内包潤滑油量	漏えい想定箇所	オイルパン	容量*	全容量	備考
空気圧縮機 (G86K10)	ユーティリティ室 (W362)	約 35 L	ドレンノズル油面計	オイルパン	約 55 L	約 55 L	別図-1 参照
空気圧縮機 (G86K20)	ユーティリティ室 (W362)	約 35 L	ドレンノズル油面計	オイルパン	約 55 L	約 55 L	別図-2 参照
冷凍機 (G84H10)	ユーティリティ室 (W362)	約 94 L	オイルクーラ オイルフィルタ 等	オイルパン 1	約 22 L	約 96 L	別図-3 参照
				オイルパン 2	約 15 L		
				オイルパン 3	約 12 L		
				オイルパン 4	約 36 L		
				オイルパン 5	約 11 L		
冷凍機 (G84H20)	ユーティリティ室 (W362)	約 94 L	オイルクーラ オイルフィルタ 等	オイルパン 1	約 22 L	約 96 L	別図-4 参照
				オイルパン 2	約 15 L		
				オイルパン 3	約 12 L		
				オイルパン 4	約 36 L		
				オイルパン 5	約 11 L		
排風機 (G41K50)	廃気処理室 (A011)	約 14.4 L	ドレンノズル ルーブリケータ 等	オイルパン 1	約 4 L	約 46 L	別図-5 参照
				オイルパン 2	約 27 L		
				オイルパン 3	約 15 L		
排風機 (G41K51)	廃気処理室 (A011)	約 14.4 L	ドレンノズル ルーブリケータ 等	オイルパン 1	約 4 L	約 47 L	別図-6 参照
				オイルパン 2	約 28 L		
				オイルパン 3	約 15 L		
排風機 (G41K60)	廃気処理室 (A011)	約 14.4 L	ドレンノズル ルーブリケータ 等	オイルパン 1	約 4 L	約 43 L	別図-7 参照
				オイルパン 2	約 24 L		
				オイルパン 3	約 15 L		

※ 各オイルパンの容量は、想定漏えい油量（対象機器の内包潤滑油量の 10%）以上となるように設計する。

表-2 オイルパンの仕様 (2/2)

機器の情報			オイルパンの仕様				
対象機器	設置場所	内包 潤滑油量	漏えい 想定箇所	オイルパン	容量*	全容量	備考
排風機 (G41K61)	廃気処理室 (A011)	約 14.4 L	ドレンノズル ルーブリケータ等	オイルパン 1	約 4 L	約 43 L	別図-8 参照
				オイルパン 2	約 24 L		
				オイルパン 3	約 15 L		
排風機 (G41K90)	廃気処理室 (A011)	約 1.4 L	レベルオイラー 油抜き口 油面計等	オイルパン 1	約 3 L	約 12 L	別図-9 参照
				オイルパン 2	約 3 L		
				オイルパン 3	約 3 L		
				オイルパン 4	約 3 L		
排風機 (G41K91)	廃気処理室 (A011)	約 1.4 L	レベルオイラー 油抜き口 油面計等	オイルパン 1	約 3 L	約 12 L	別図-10 参照
				オイルパン 2	約 3 L		
				オイルパン 3	約 3 L		
				オイルパン 4	約 3 L		
排風機 (G41K92)	廃気処理室 (A011)	約 1.4 L	レベルオイラー 油抜き口 油面計等	オイルパン 1	約 3 L	約 12 L	別図-11 参照
				オイルパン 2	約 3 L		
				オイルパン 3	約 3 L		
				オイルパン 4	約 3 L		
冷凍機 (G07CH01)	給気室 (W360)	約 50 L	潤滑油配管 本体	オイルパン 1	約 18 L (×4個)	約 77 L	別図-12 参照
				オイルパン 2	約 5 L		
冷凍機 (G07CH02)	給気室 (W360)	約 50 L	潤滑油配管 本体	オイルパン 1	約 18 L (×4個)	約 77 L	別図-13 参照
				オイルパン 2	約 5 L		
ポンプ (G22P11)	除染試薬室 (A010)	約 60 L	潤滑油配管 減速機	オイルパン 1	約 60 L	約 120 L	別図-14 参照
				オイルパン 2	約 60 L		

※ 各オイルパンの容量は、想定漏えい油量（対象機器の内包潤滑油量の10%）以上となるように設計する。

② 火災の感知及び消火

ガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟において重要な安全機能に係る機器が設置されている火災区画の火災感知のため、屋内には既設の感知器（非アナログ式の光電式煙感知器、差動式分布型感知器）に加えて新たに異なる感知方式の火災感知器を設置する。屋上においては、炎感知器及び熱感知カメラを設置する。

火災を感知した場合は、ガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の制御室に新たに設置する火災受信機にて警報を発信し火災の発生場所を特定する。新たに設置する火災感知器及び火災受信機等の性能及び配置については、消防法に適合したものとする。

火災感知器の仕様を表-3に、火災受信機等の仕様を表-4に示す。火災感知設備のシステム構成の概要を別図-15に示す。火災感知設備配置図を別図-16に示す。

表-3 火災感知器の仕様 (1/2)

設置場所		感知器種類	種別	設置数量 (台)
地下 2階	除染試薬室 (A010)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	7
	廃気処理室 (A011)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	7
	廃気処理室 (A012)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	7
	保守区域 (A018)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	26
地下 1階	原料準備室 (W061)	炎感知器	赤外線式スポット型	2
	ユーティリティ室 (A022)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	12
	配管分岐室 (A023)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	8
	配管分岐室 (A024)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	4
	配管分岐室 (A025)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	2
	保守区域 (A028)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	17
	EPS (北西)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	1
	EPS (南西)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	1
	EPS (南東)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	1
	1階	原料倉庫 (W161)	熱感知器	熱アナログ式スポット型
トラックロック (W164)		煙感知器	光電アナログ式スポット型	8
倉庫 (G142)		熱感知器	熱アナログ式スポット型	1
保守室 (A110)		熱感知器	熱アナログ式スポット型	4
試薬調整室 (A123)		熱感知器	熱アナログ式スポット型	2
EPS (北西)		熱感知器	熱アナログ式スポット型	1
EPS (南西)		熱感知器	熱アナログ式スポット型	1
EPS (南東)		熱感知器	熱アナログ式スポット型	1
2階	電気室 (W260)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	6
	電気室 (W261)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	6
	通路 (W262)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	3

表-3 火災感知器の仕様 (2/2)

設置場所		感知器種類	種別	設置数量 (台)
2 階	制御室 (G240)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	5
	休憩室 (G241)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	2
	空調機械室 (G242)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	4
	通路 (G244)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	1
	排気フィルタ室 (A211)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	26
	放射線計測室 (A212)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	1
	排気モニタ室 (A213)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	1
	搬送室 (A221)	炎感知器	赤外線式スポット型	4
	EPS (北西)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	1
	EPS (南西)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	1
	EPS (南東)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	1
3 階	給気室 (W360)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	26
		炎感知器	赤外線式スポット型	3
	ユーティリティ室 (W362)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	14
	電気室 (W363)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	3
	通路 (W364)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	1
	保守室上部 (A122)	炎感知器	赤外線式スポット型	2
	排気機械室 (A311)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	33
	EPS (北西)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	1
	EPS (南西)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	1
	EPS (南東)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	1
屋上	屋上	炎感知器	赤外線式スポット型	3
		熱感知カメラ	赤外線カメラ	6
	EPS (北西)	熱感知器	熱アナログ式スポット型	1

表-4 火災受信機等の仕様

名称	仕様	設置場所	数量
火災受信機	GR 型受信機 壁掛型 常時監視方式 特定方式：個別の感知器 概略寸法： 約 480 mm×約 150 mm×約 850 mm	制御室 (G240)	1
表示機	壁掛型 常時監視方式 特定方式：個別の感知器 概略寸法： 約 170 mm×約 65 mm×約 240 mm	分離精製工場 (MP) 中央制御室 (G549)	1
電線	耐熱ケーブル (適用規格：JCS 3501) 警報用ポリエチレン絶縁ケーブル (適用規格：JCS 4396)	—	一式

③ 火災の影響軽減

重要な安全機能に係るケーブルの 2 系統が混在する火災区画内に設置されるケーブルラックの 1 系統については、建築基準法（IS0834）の標準加熱温度曲線及び試験方法を準拠し、ケーブルラックの内面温度がケーブルの損傷温度である 205℃を超えないことを確認したシリカ・マグネシア・カルシア系の断熱ブランケット（ファインフレックス BIO）の障壁材を隙間・変形なくケーブルラックに巻設することで、火災によるケーブルの損傷を防止する。

障壁材を巻設するケーブルラックについては、既設サポート及び新たに設置するサポートで支持する条件で定ピッチスパン法により剛構造(固有振動数 20 Hz 以上)とする設計とする。新たに設置するサポートは、既設サポートと同形状とし、地下 1 階の EPS 内の 2 箇所を設置する。

ケーブルラックに巻設する障壁材の仕様を表-5、ケーブルラックへの障壁材の設置概略図を別図-17、障壁材の施工断面概略図を別図-18 に示す。

表-5 ケーブルラックに巻設する障壁材の仕様

名称	材質	密度	製品厚さ
ファインフレックス BIO ブランケット	シリカ・マグネシア・カルシア系	160 kg/m ³	50 mm

電源設備で火災が発生した場合に延焼を抑制し、運転員が駆けつけて消火活動を行うまでの時間裕度を確保するため、重要系動力分電盤（VFP1）、換気系動力分電盤（VFP1）に対して、既製品のパッケージ型ハロゲン化物自動消火設備を設置する。

消火剤はハロン 1301 とし、消火対象とする電源盤の容積に応じた必要消火剤量を備える。

パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備の仕様を表-6 に示す。パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備のシステム構成の概要を別図-19 に示す。パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備の配置を別図-16 に示す。

表-6 パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備の仕様

仕様	対象	設置場所
自立型 概略寸法：約 450 mm×約 370 mm× 約 1950 mm 消火剤：ハロン 1301	重要系動力分電盤 (VFP1)	保守区域 (A018)
	換気系動力分電盤 (VFI1)	排気機械室 (A311)

(3) 保守

本申請に係る火災対策設備は、その機能を維持するため、適切な保守ができるようにする。保守において交換する部品類は、ボルト・ナット、感知器類であり、適時、これらの予備品を入手し、再処理施設保安規定に基づき交換する。また、火災感知器については、規格品であることから同一規格品又は同等以上の性能を有するものと交換できるものとする。

5. 工事の方法

本申請における工事については、「再処理施設の技術基準に関する規則」に適合するよう工事を実施し、技術基準に適合していることを適時の試験・検査により確認する。

本工事において実施する試験・検査項目（調達管理等の検証のために行う検査を含む。）、検査対象、検査方法及び判定基準を以下に示す。

5.1 火災の発生防止（オイルパンの設置）

(1) 工事の方法及び手順

本工事で設置するオイルパンは、材料を入手し加工後、現地に搬入する。本工事を行うにあたっては、事前に周辺養生を実施しアンカーボルトを打設しオイルパンを設置する。

本工事フローを別図－20 に示す。

1) 試験・検査項目

① 外観検査

対 象：オイルパン

方 法：オイルパンの外観を目視により確認する。

判 定：オイルパンに有害なキズ、変形、破損等がないこと。

② 容量検査

対 象：オイルパン

方 法：オイルパンの内寸を金尺等を用いて計測し容量を算出する、又は規定量の液を充填すること等により容量を確認する。

判 定：「表－2 オイルパンの仕様」に示す通りであること。

③ 寸法検査

対 象：オイルパン

方 法：オイルパンの内寸を金尺等を用いて計測し面積を算出する。

判 定：オイルパンの面積が所定の面積以下であること。

④ 据付検査

対 象：オイルパン

方 法：オイルパンの設置状況及び固定状況を目視により確認する。

判 定：オイルパンが所定の位置に設置され、据付ボルトで床面等に固定されていること。

(2) 工事上の安全対策

本工事に際しては、以下の工事上の注意事項に従う。

- ① 本工事の保安については、再処理施設保安規定に従うとともに、労働安全衛生法に従い、作業者に係る労働災害の防止に努める。
- ② 本工事においては、工事に係る作業手順、装備、汚染管理、連絡体制等について十分に検討した放射線作業計画書を作成し、作業を実施する。
- ③ 本工事に係る火気使用時は、可燃物の撤去、不燃シートの設置等の火災を防止するための必要な措置を講じる。
- ④ 本工事に係る重量物の運搬については、運搬台車等により行い、既設構造物に破損等の影響を与えないよう作業を行う。
- ⑤ 本工事においては、経年変化を考慮して作業場所の汚染確認を実施するとともに、必要に応じ、除染、遮蔽等の処置を講じて作業者の被ばく及び作業場所の汚染拡大を防止する。
- ⑥ 本工事に係る作業の開始前と終了後において、周辺設備の状態に変化がないことを確認し、設備の異常の早期発見に努める。

5.2 火災の感知及び消火（火災感知設備の設置）

(1) 工事の方法及び手順

本工事で設置する火災感知設備は、既製品を入手し、現地に搬入し設置する。本工事を行うにあたっては、事前に周辺養生や仮設足場を設置する。

本工事フローを別図－21 に示す。

1) 試験・検査項目

① 外観検査

対 象：火災感知器、火災受信機等

方 法：火災感知器及び火災受信機等の外観を目視により確認する。

判 定：火災感知器及び火災受信機等に有害なキズ、変形、破損等がないこと。

② 据付検査

対 象：火災感知器、火災受信機等

方 法：火災感知器及び火災受信機等が所定の区画に所定の基数が配置されていることを目視により確認する。

火災受信機の据付ボルトの外径、本数を確認する。

判 定：「4. (2) 設計仕様」の「表-3 火災感知器の仕様」及び「表-4 火災受信機等の仕様」に記載する区画、員数を満足すること。

火災受信機の据付ボルトが所定の外径、本数であること。

③ 作動検査

対 象：火災感知器、火災受信機等

方 法：火災感知器を作動させ、火災受信機等が正常に作動することを確認する。

判 定：火災受信機等への火災表示及び音響装置の鳴動が正常であること。

(2) 工事上の安全対策

本工事に際しては、以下の工事上の注意事項に従い行う。

- ① 本工事の保安については、再処理施設保安規定に従うとともに、労働安全衛生法に従い、作業者に係る労働災害の防止に努める。
- ② 本工事においては、工事に係る作業手順、装備、汚染管理、連絡体制等について十分に検討した放射線作業計画書を作成し、作業を実施する。
- ③ 本工事に係る重量物の運搬については、運搬台車等により行い、既設構造物に破損等の影響を与えないよう作業を行う。
- ④ 本工事においては、作業場所に応じて仮設足場を設置するとともに、ヘルメット、墜落制止用器具、保護手袋、保護メガネ等の保護具を着用し、災害防止に努める。
- ⑤ 本工事においては、振動や壁貫通に伴うコンクリート粉塵の飛散を考慮した適切な処置を施し、既設の火災感知器の誤動作防止に努める。
- ⑥ 本工事において壁貫通を行う場合は、事前に金属探査を行い、埋設物がないことを確認する。また、施工後は開口部の閉止等の処置を行う
- ⑦ 本工事に係る作業の開始前と終了後において、周辺設備の状態に変化がないことを確認し、設備の異常の早期発見に努める。

5.3 火災の影響軽減（ケーブルラックへの障壁材の設置）

(1) 工事の方法及び手順

本工事でケーブルラックに設置する障壁材は、資材を入手し、現地に搬入する。本工事を行うにあたっては、事前に周辺養生や仮設足場を設置する。サポートを設置した後、ケーブルラックへ障壁材を設置し、所要の試験・検査を行い、最後に仮設足場の撤去を行う。

本工事フローを別図－22 に示す。

1) 試験・検査項目

① 性能確認検査

対 象：障壁材

方 法：障壁材の構造及び使用材料について、建築基準法（IS0834）の標準加熱温度曲線及び試験方法を準拠し、障壁材を巻設したケーブルラック模擬体を1時間加熱した時のケーブルラック模擬体の内面温度を試験の記録により確認する。

判 定：障壁材を巻設したケーブルラック模擬体の内面温度が NUREG/CR-6850 に基づくケーブルの損傷温度（205℃）を超えないこと。

② 据付検査

対 象：サポート

方 法：サポートの支持間隔を金尺等を用いて計測する。

判 定：サポートの支持間隔が所定の寸法以内であること。

③ 外観検査

対 象：障壁材

方 法：ケーブルラックに巻設した障壁材の外観を目視により確認する。

判 定：障壁材が対象ケーブルラックに対して、隙間・変形なく巻設されていること。

(2) 工事上の安全対策

本工事に際しては、以下の工事上の注意事項に従い行う。

- ① 本工事の保安については、再処理施設保安規定に従うとともに、労働安全衛生法に従い、作業者に係る労働災害の防止に努める。

- ② 本工事においては、工事に係る作業手順、装備、汚染管理、連絡体制等について十分に検討した放射線作業計画書を作成し、作業を実施する。
- ③ 本工事に係る火気使用時は、可燃物の撤去、不燃シートの設置等の火災を防止するための必要な措置を講じる。
- ④ 本工事に係る重量物の運搬については、運搬台車等により行い、既設構造物に破損等の影響を与えないよう作業を行う。
- ⑤ 本工事においては、経年変化を考慮して作業場所の汚染確認を実施するとともに、必要に応じ、除染、遮蔽等の処置を講じて作業者の被ばく及び作業場所の汚染拡大を防止する。
- ⑥ 本工事に係る作業の開始前と終了後において、周辺設備の状態に変化がないことを確認し、設備の異常の早期発見に努める。

5.4 火災の影響軽減（パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備の設置）

(1) 工事の方法及び手順

本工事で設置するパッケージ型ハロゲン化物自動消火設備は、既製品を入手し、現地に搬入し設置する。本工事を行うにあたっては、事前に周辺養生や仮設足場を設置する。パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備を設置後、所要の試験・検査を行い、最後に仮設足場の撤去を行う。

本工事フローを別図－23 に示す。

1) 試験・検査項目

① 外観検査

対 象：パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備

方 法：パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備の外観を目視により確認する。

判 定：パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備に有害なキズ、変形、破損等がないこと。

② 据付検査

対 象：パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備

方 法：パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備の据付ボルトの外径、本数を確認する。

判 定：パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備の据付ボルトが所定の外径、
本数であること。

③ 作動検査

対 象：パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備

方 法：パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備への模擬信号の入力により、
火災受信機への火災表示及び音響装置の鳴動が正常に作動することを
確認する。

判 定：火災受信機への火災表示及び音響装置の鳴動が正常であること。

(2) 工事上の安全対策

本工事に際しては、以下の工事上の注意事項に従い行う。

- ① 本工事の保安については、再処理施設保安規定に従うとともに、労働安全衛生法に従い、作業者に係る労働災害の防止に努める。
- ② 本工事においては、工事に係る作業手順、装備、汚染管理、連絡体制等について十分に検討した放射線作業計画書を作成し、作業を実施する。
- ③ 本工事に係る重量物の運搬については、運搬台車等により行い、既設構造物に破損等の影響を与えないよう作業を行う。
- ④ 本工事においては、作業場所に応じて仮設足場を設置するとともに、ヘルメット、墜落制止用器具、保護手袋、保護メガネ等の保護具を着用し、災害防止に努める。
- ⑤ 本工事においては、振動や壁貫通に伴うコンクリート粉塵の飛散を考慮した適切な処置を施し、既設の火災感知器の誤動作防止に努める。
- ⑥ 本工事において壁貫通を行う場合は、事前に金属探査を行い、埋設物がないことを確認する。また、施工後は開口部の閉止等の処置を行う
- ⑦ 本工事に係る作業の開始前と終了後において、周辺設備の状態に変化がないことを確認し、設備の異常の早期発見に努める。

6. 工事の工程

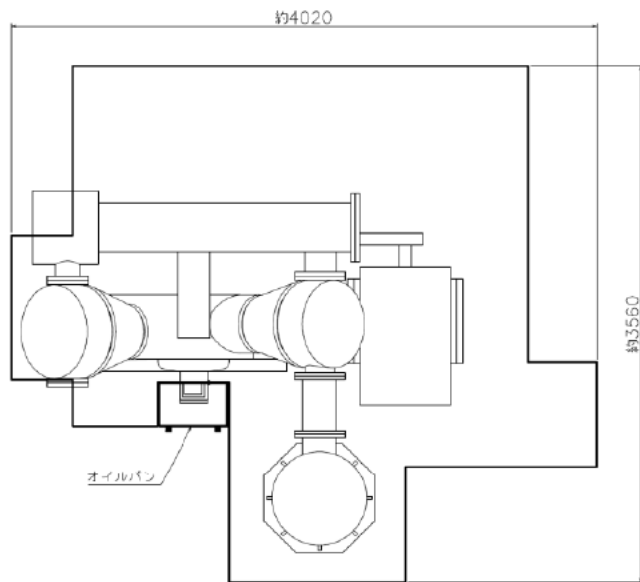
本申請に係る工事の工程を表-7に示す。

表-7 工事工程表

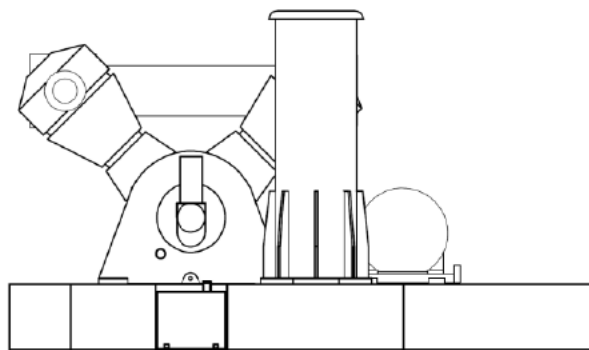
	令和4年度			令和5年度			
ガラス固化技術開発施設(TVF)ガラス固化技術開発棟の火災防護対策に係る設備の設置							
	工 事 ※						

※工事工程は他の安全対策工事との調整に基づき変更する可能性がある。

別 図



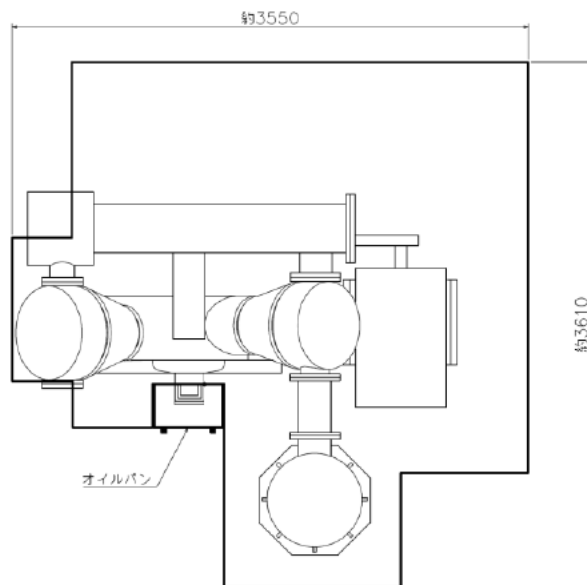
設置対象	空気圧縮機
設置場所	ユーティリティ室 (W362)
容量	約55 L



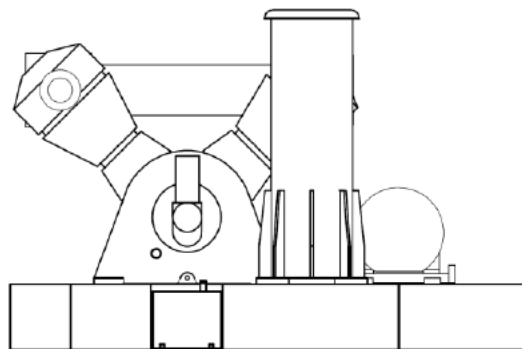
(単位 : mm)

別図-1 オイルパン設置概略図

(空気圧縮機 G86K10)



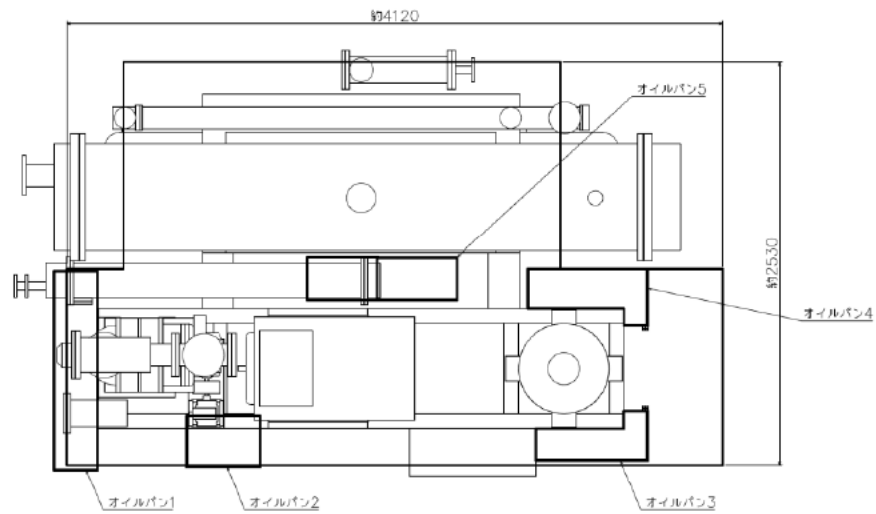
設置対象	空気圧縮機
設置場所	ユーティリティ室 (W362)
容量	約55 L



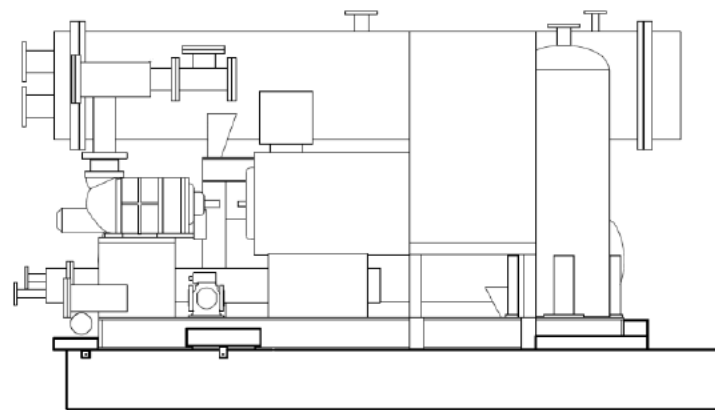
(単位 : mm)

別図-2 オイルパン設置概略図

(空気圧縮機 G86K20)



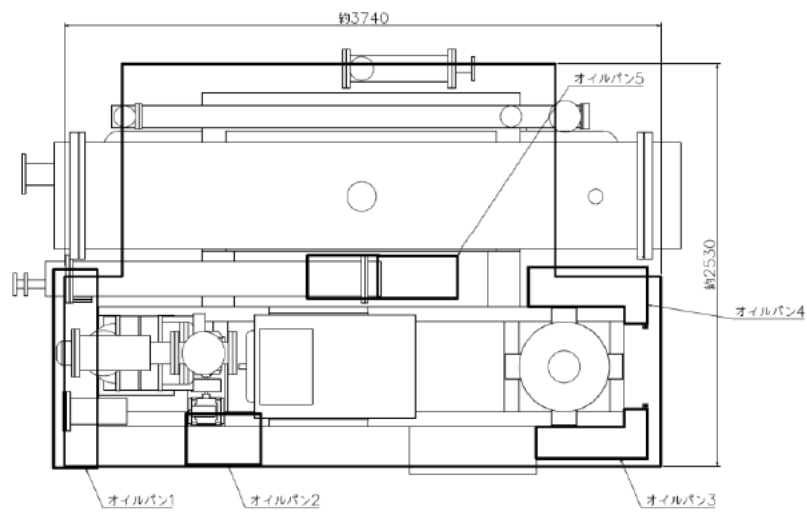
設置対象	冷凍機
設置場所	ユーティリティ室 (W362)
容量	約96 L



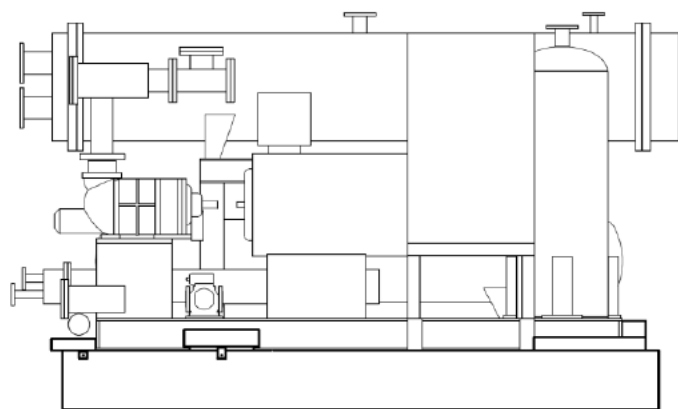
(単位 : mm)

別図-3 オイルパン設置概略図

(冷凍機 G84H10)



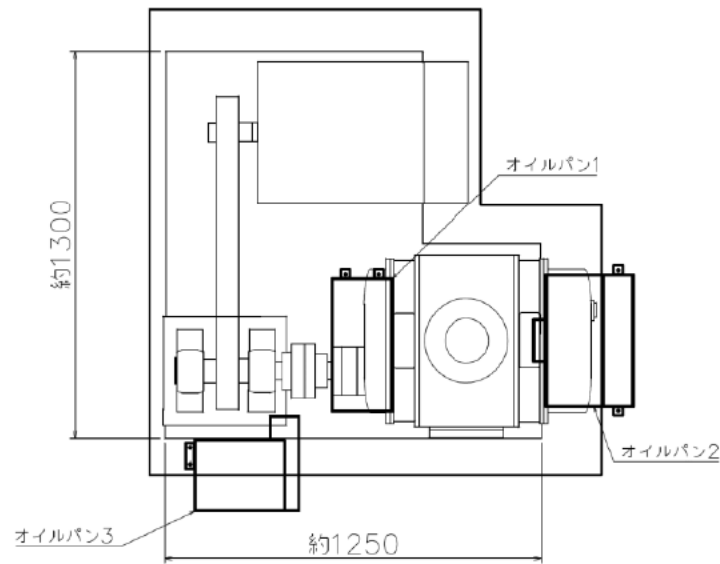
設置対象	冷凍機
設置場所	ユーティリティ室 (W362)
容量	約96 L



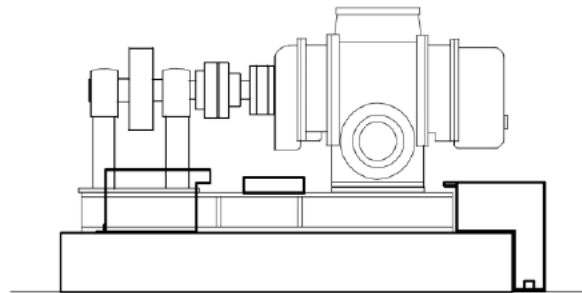
(単位 : mm)

別図-4 オイルパン設置概略図

(冷凍機 G84H20)



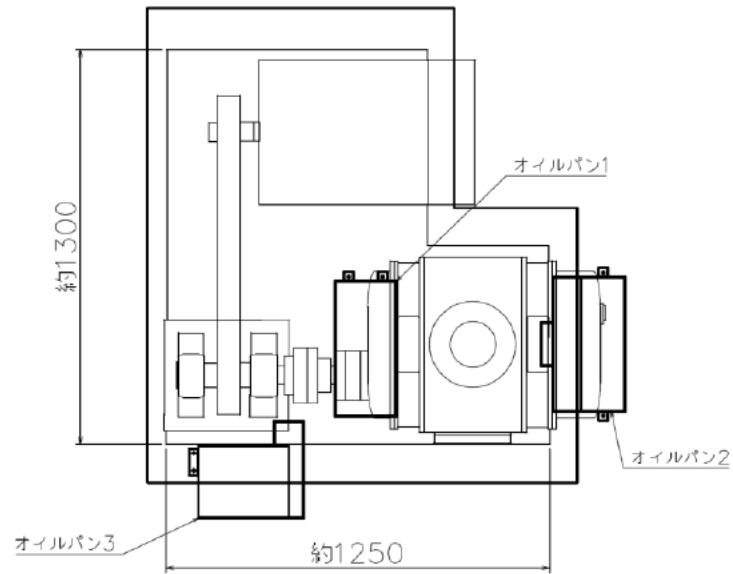
設置対象	排風機
設置場所	廃気処理室 (A011)
容量	約46 L



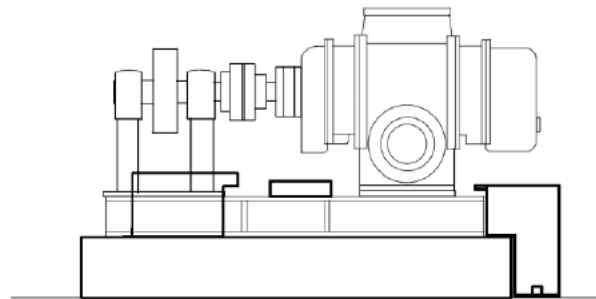
(単位 : mm)

別図-5 オイルパン設置概略図

(排風機 G41K50)



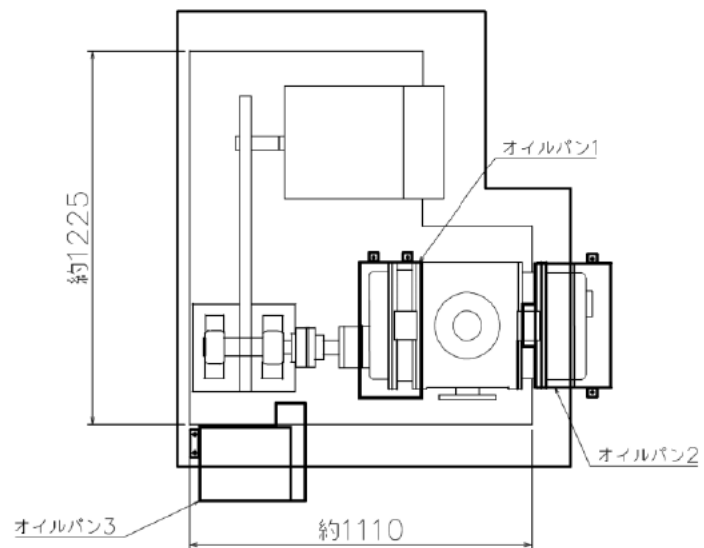
設置対象	排風機
設置場所	廃気処理室 (A011)
容量	約47 L



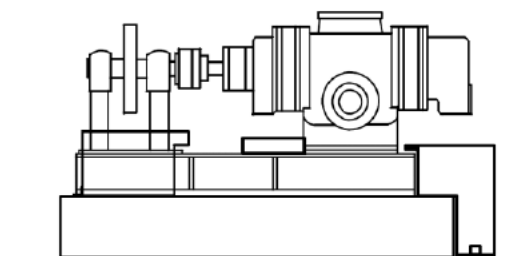
(単位 : mm)

別図-6 オイルパン設置概略図

(排風機 G41K51)



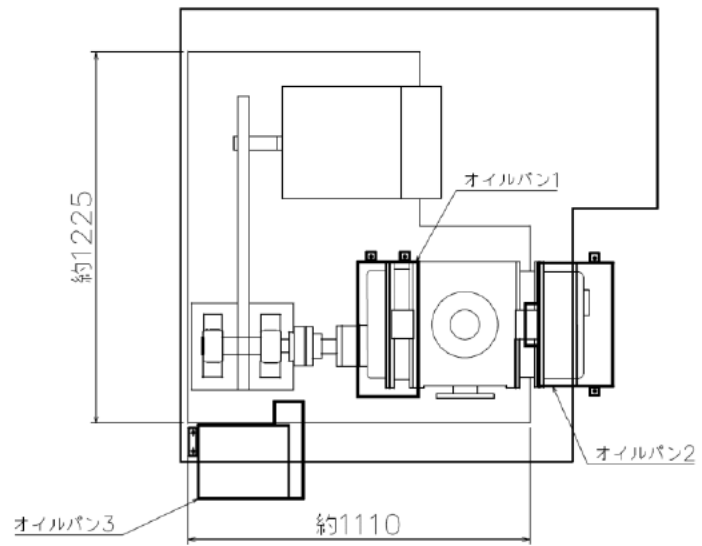
設置対象	排風機
設置場所	廃気処理室 (A011)
容量	約43 L



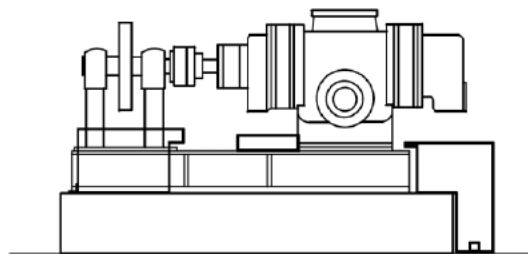
(単位 : mm)

別図-7 オイルパン設置概略図

(排風機 G41K60)



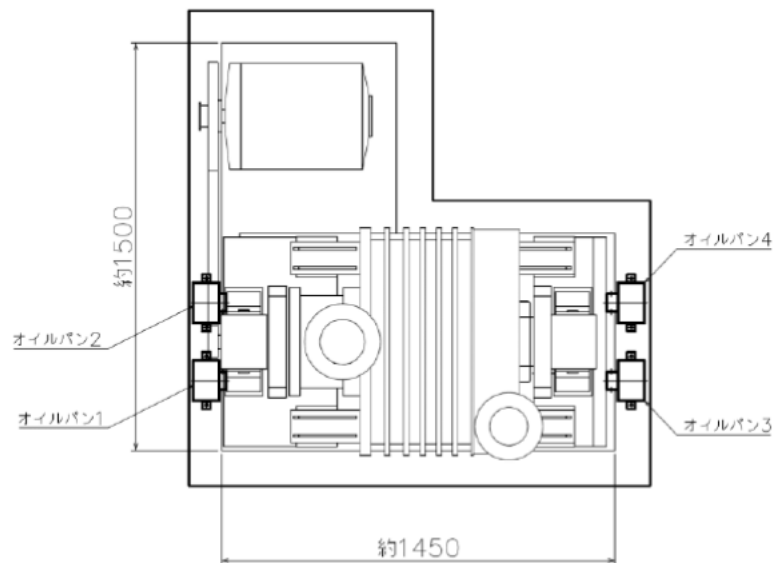
設置対象	排風機
設置場所	廃気処理室 (A011)
容量	約43 L



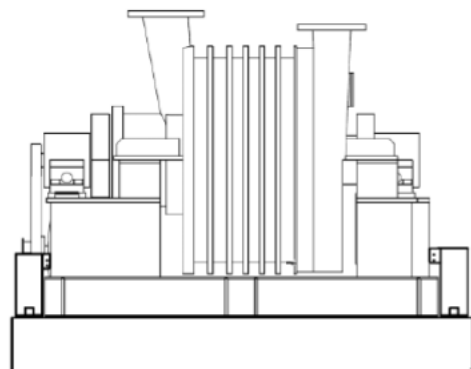
(単位 : mm)

別図-8 オイルパン設置概略図

(排風機 G41K61)



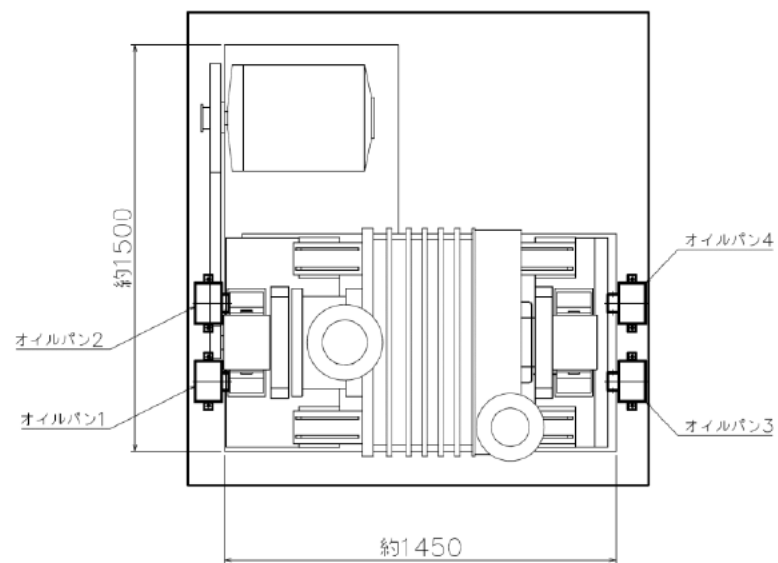
設置対象	排風機
設置場所	廃気処理室 (A011)
容量	約12 L



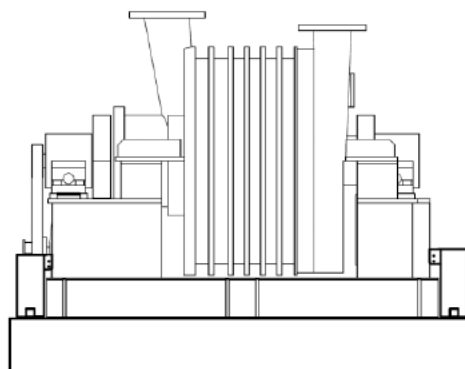
(単位 : mm)

別図-9 オイルパン設置概略図

(排風機 G41K90)



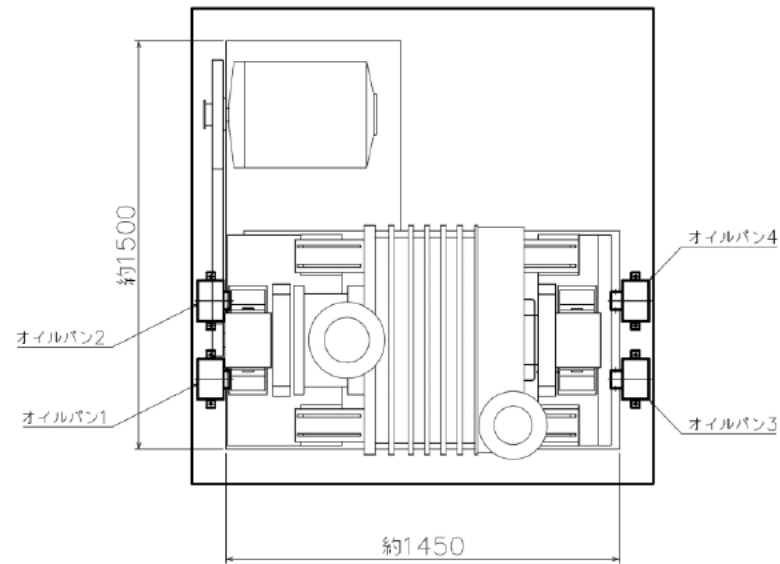
設置対象	排風機
設置場所	廃気処理室(A011)
容量	約12 L



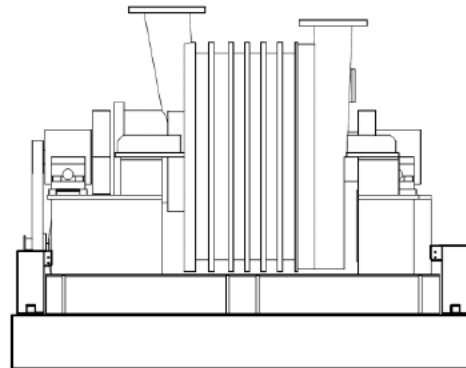
(単位 : mm)

別図-10 オイルパン設置概略図

(排風機 G41K91)



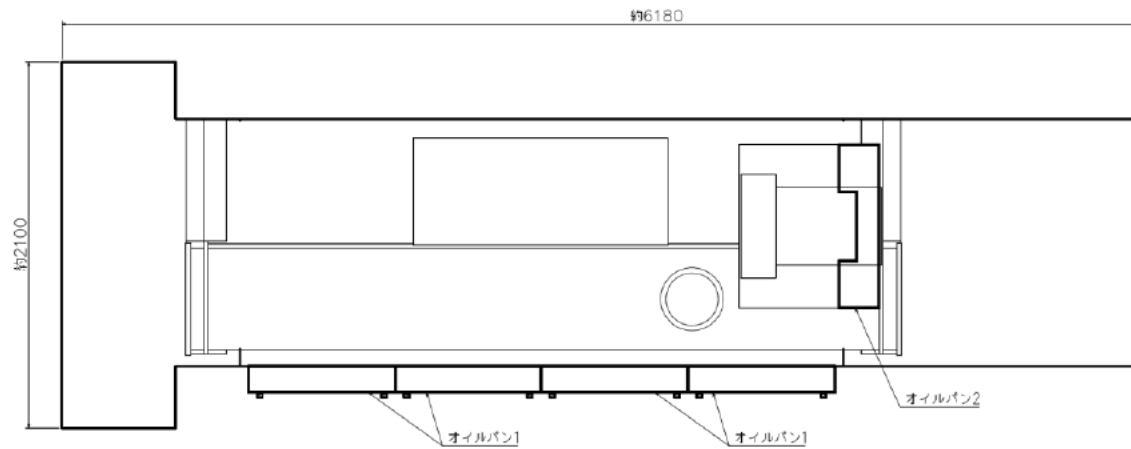
設置対象	排風機
設置場所	廃気処理室 (A011)
容量	約12 L



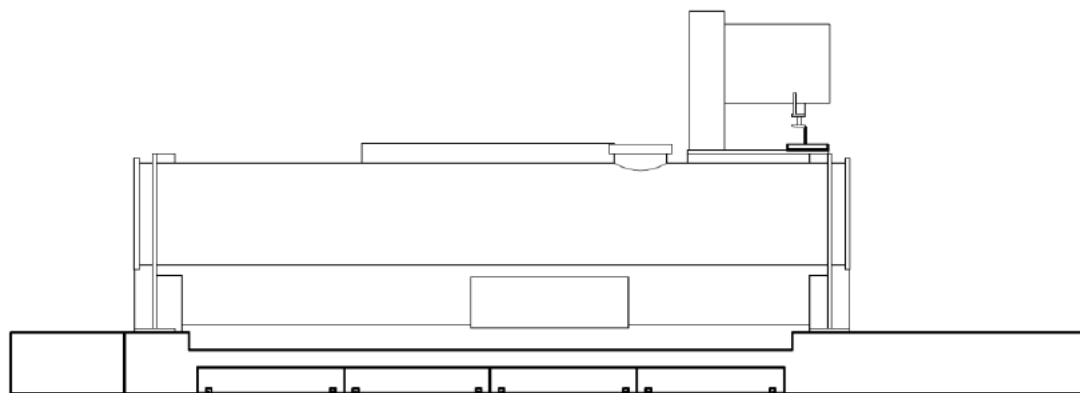
(単位 : mm)

別図-11 オイルパン設置概略図

(排風機 G41K92)



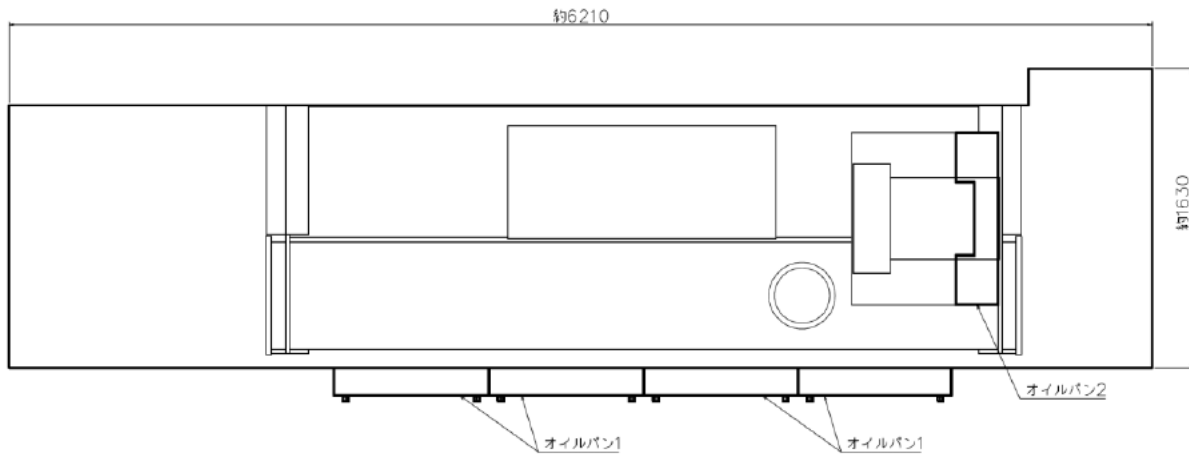
設置対象	排風機
設置場所	給気室 (W360)
容量	約77 L



(単位 : mm)

別図-12 オイルパン設置概略図

(冷凍機 G07CH01)

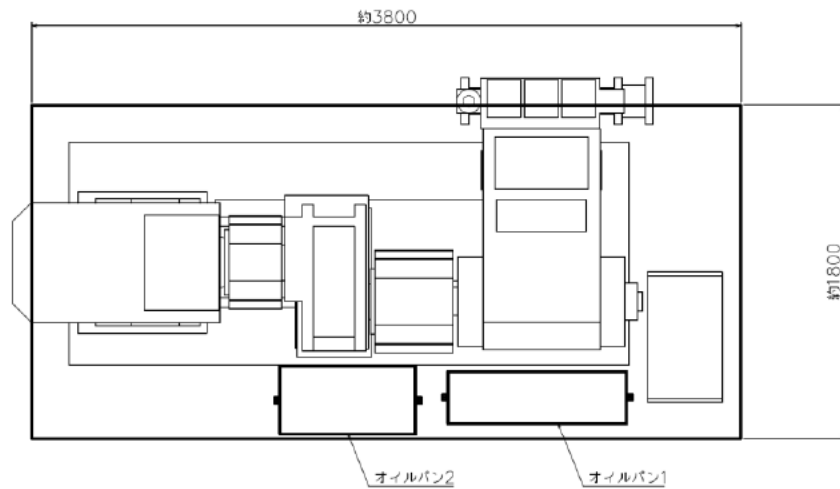


設置対象	排風機
設置場所	給気室 (W360)
容量	約77 L

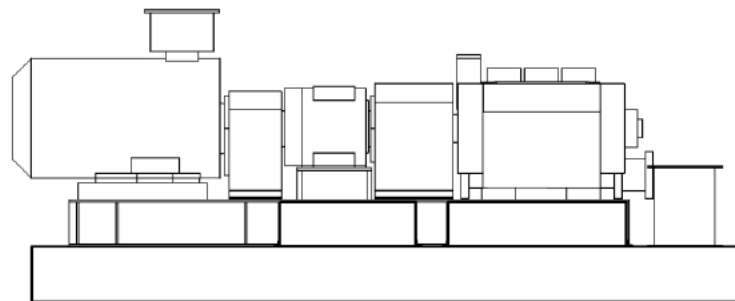


(単位 : mm)

別図-13 オイルパン設置概略図
(冷凍機 G07CH02)



設置対象	ポンプ
設置場所	除染試薬室 (A010)
容量	約120 L



(単位 : mm)

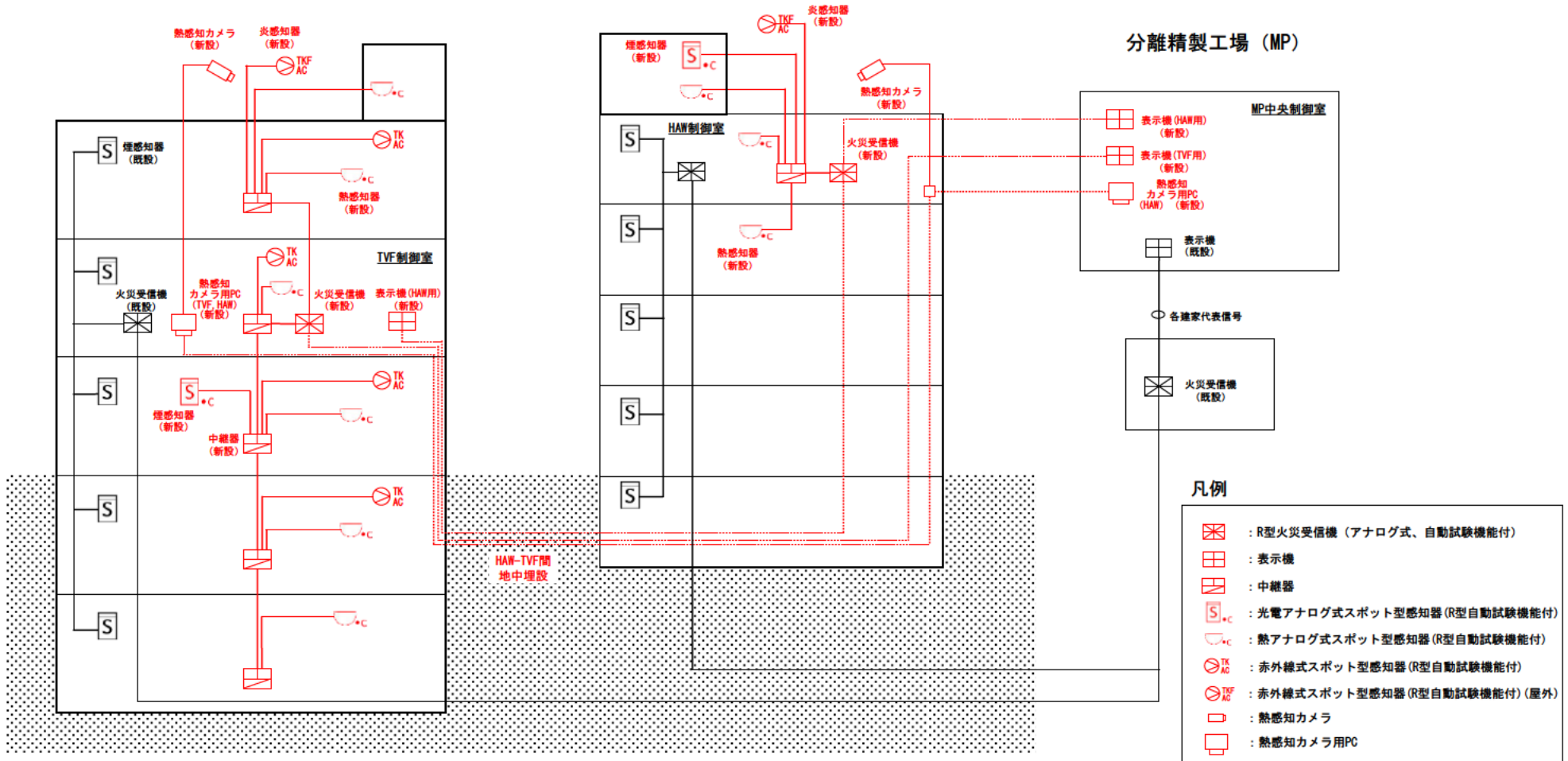
別図-14 オイルパン設置概略図

(ポンプ G22P11)

ガラス固化技術開発施設 (TVF)
ガラス固化技術開発棟

高放射性廃液貯蔵場 (HAW)











分離精製工場 (MP)



別図-15 火災感知設備のシステム構成の概要













凡例

-  : R型火災受信機 (アナログ式、自動試験機能付)
-  : 表示機
-  : 中継器
-  : 光電アナログ式スポット型感知器 (R型自動試験機能付)
-  : 熱アナログ式スポット型感知器 (R型自動試験機能付)
-  : 赤外線式スポット型感知器 (R型自動試験機能付)
-  : 赤外線式スポット型感知器 (R型自動試験機能付) (屋外)
-  : 熱感知カメラ
-  : 熱感知カメラ用PC
-  : パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備

別図－16 火災感知設備配置図 (1/6)













凡例

-  : R型火災受信機 (アナログ式、自動試験機能付)
-  : 表示機
-  : 中継器
-  : 光電アナログ式スポット型感知器 (R型自動試験機能付)
-  : 熱アナログ式スポット型感知器 (R型自動試験機能付)
-  : 赤外線式スポット型感知器 (R型自動試験機能付)
-  : 赤外線式スポット型感知器 (R型自動試験機能付) (屋外)
-  : 熱感知カメラ
-  : 熱感知カメラ用PC
-  : パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備

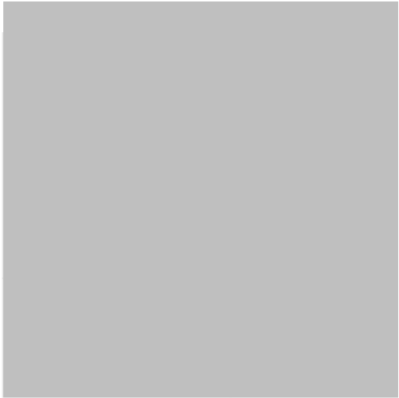
別図－16 火災感知設備配置図 (2/6)













凡例

-  : R型火災受信機 (アナログ式、自動試験機能付)
-  : 表示機
-  : 中継器
-  : 光電アナログ式スポット型感知器 (R型自動試験機能付)
-  : 熱アナログ式スポット型感知器 (R型自動試験機能付)
-  : 赤外線式スポット型感知器 (R型自動試験機能付)
-  : 赤外線式スポット型感知器 (R型自動試験機能付) (屋外)
-  : 熱感知カメラ
-  : 熱感知カメラ用PC
-  : パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備

別図－16 火災感知設備配置図 (3/6)













凡例

-  : R型火災受信機 (アナログ式、自動試験機能付)
-  : 表示機
-  : 中継器
-  : 光電アナログ式スポット型感知器 (R型自動試験機能付)
-  : 熱アナログ式スポット型感知器 (R型自動試験機能付)
-  : 赤外線式スポット型感知器 (R型自動試験機能付)
-  : 赤外線式スポット型感知器 (R型自動試験機能付) (屋外)
-  : 熱感知カメラ
-  : 熱感知カメラ用PC
-  : パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備

別図－16 火災感知設備配置図 (4/6)













凡例

-  : R型火災受信機 (アナログ式、自動試験機能付)
-  : 表示機
-  : 中継器
-  : 光電アナログ式スポット型感知器 (R型自動試験機能付)
-  : 熱アナログ式スポット型感知器 (R型自動試験機能付)
-  : 赤外線式スポット型感知器 (R型自動試験機能付)
-  : 赤外線式スポット型感知器 (R型自動試験機能付) (屋外)
-  : 熱感知カメラ
-  : 熱感知カメラ用PC
-  : パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備

別図－16 火災感知設備配置図 (5/6)




凡例

-  : R型火災受信機 (アナログ式、自動試験機能付)
-  : 表示機
-  : 中継器
-  : 光電アナログ式スポット型感知器 (R型自動試験機能付)
-  : 熱アナログ式スポット型感知器 (R型自動試験機能付)
-  : 赤外線式スポット型感知器 (R型自動試験機能付)
-  : 赤外線式スポット型感知器 (R型自動試験機能付) (屋外)
-  : 熱感知カメラ
-  : 熱感知カメラ用PC
-  : パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備


別図－16 火災感知設備配置図 (6/6)



 : 障壁材の設置対象


別図-17 ケーブルラックへの障壁材の設置概略図 (1/6)



 : 障壁材の設置対象


別図-17 ケーブルラックへの障壁材の設置概略図 (2/6)



 : 障壁材の設置対象


別図-17 ケーブルラックへの障壁材の設置概略図 (3/6)



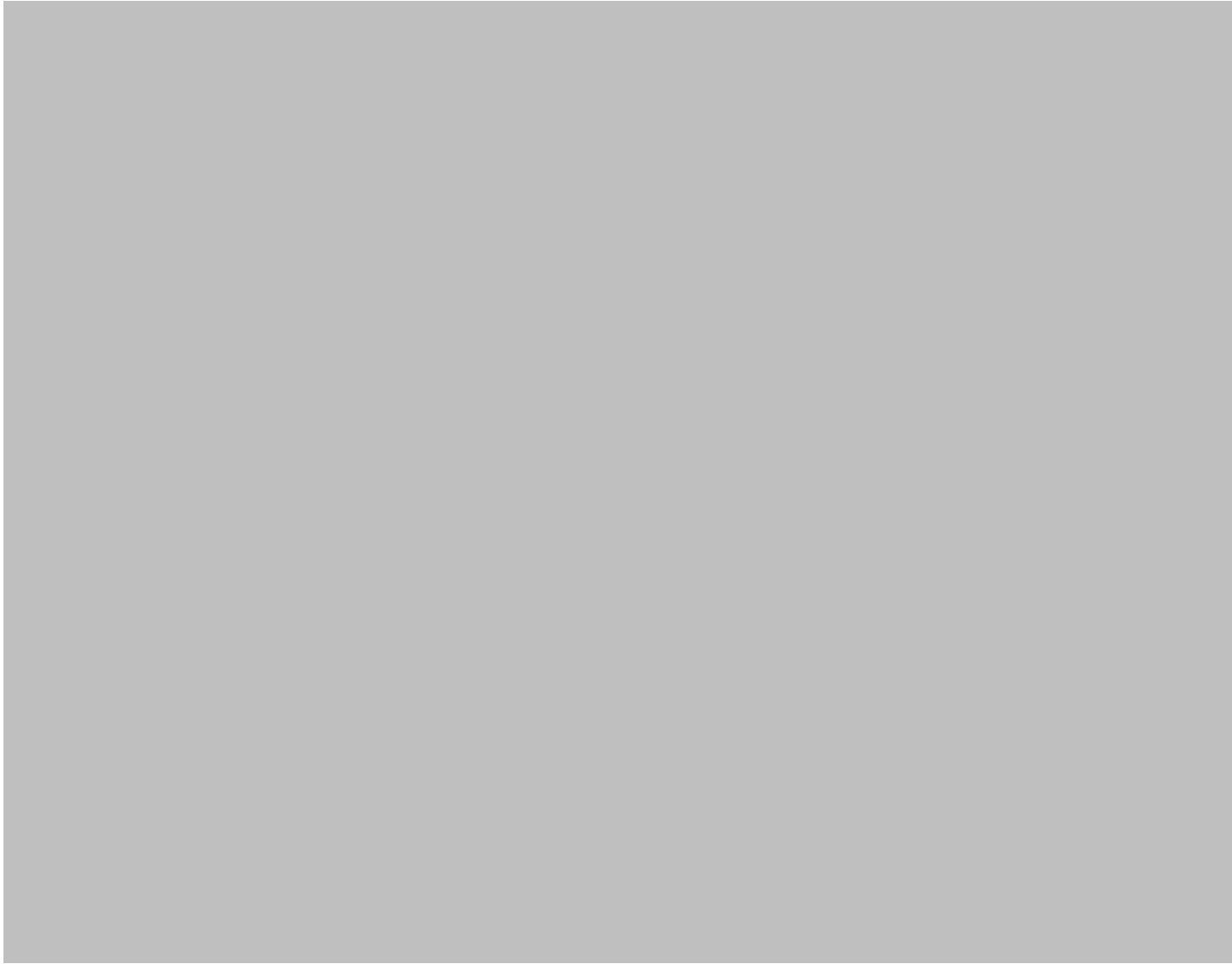
 : 障壁材の設置対象


別図-17 ケーブルラックへの障壁材の設置概略図 (4/6)



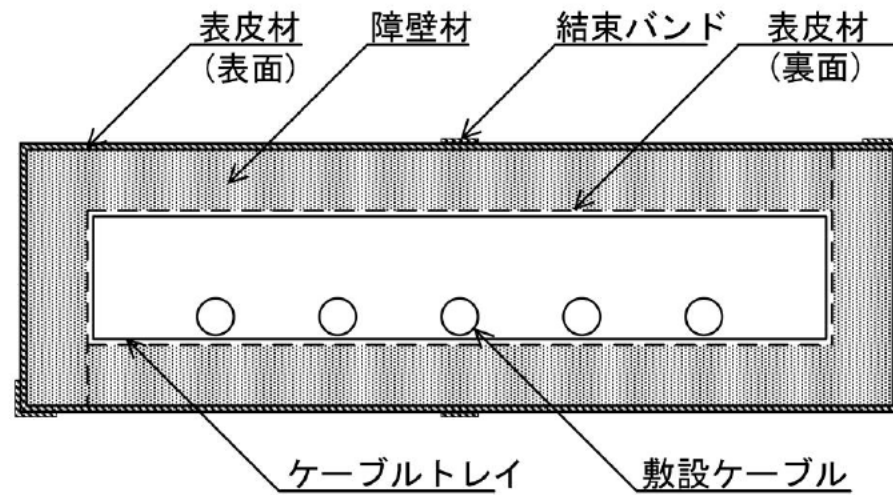
 : 障壁材の設置対象

別図-17 ケーブルラックへの障壁材の設置概略図 (5/6)



 : 障壁材の設置対象

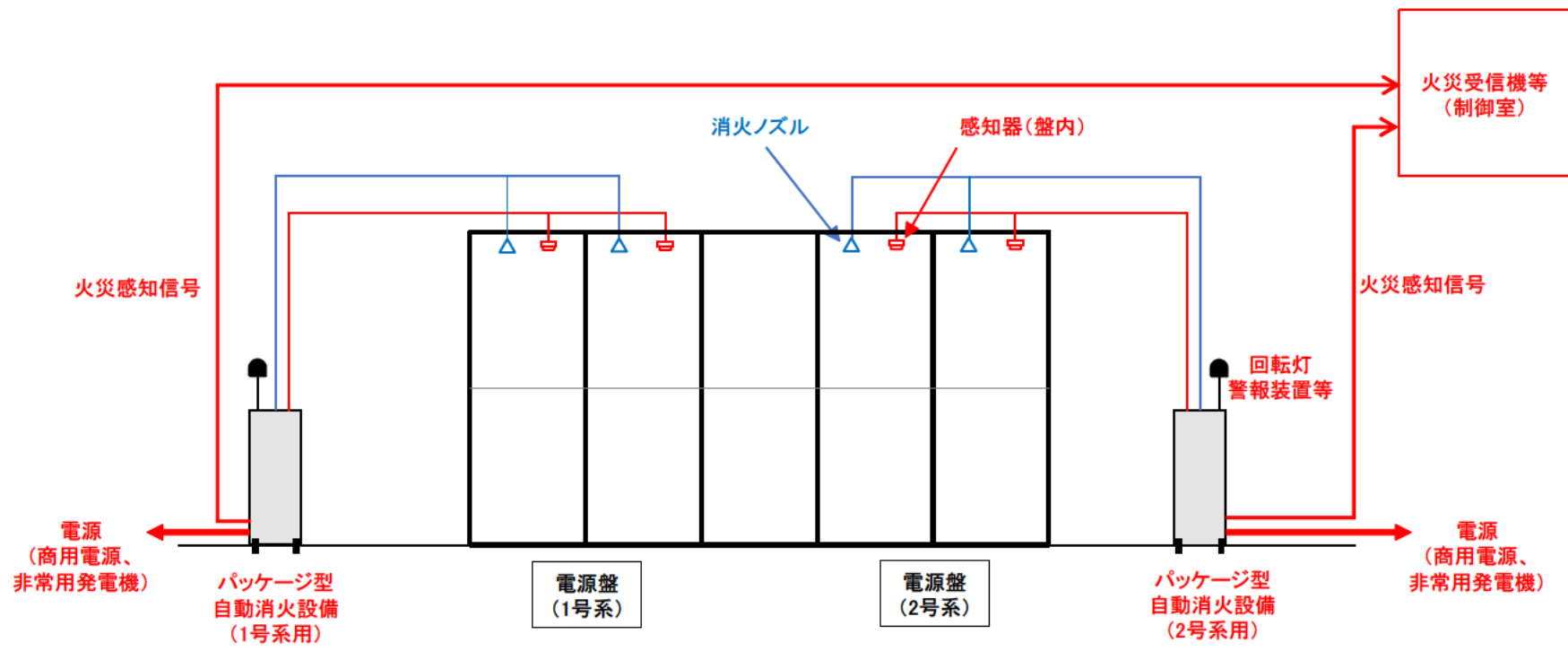
別図-17 ケーブルラックへの障壁材の設置概略図 (6/6)



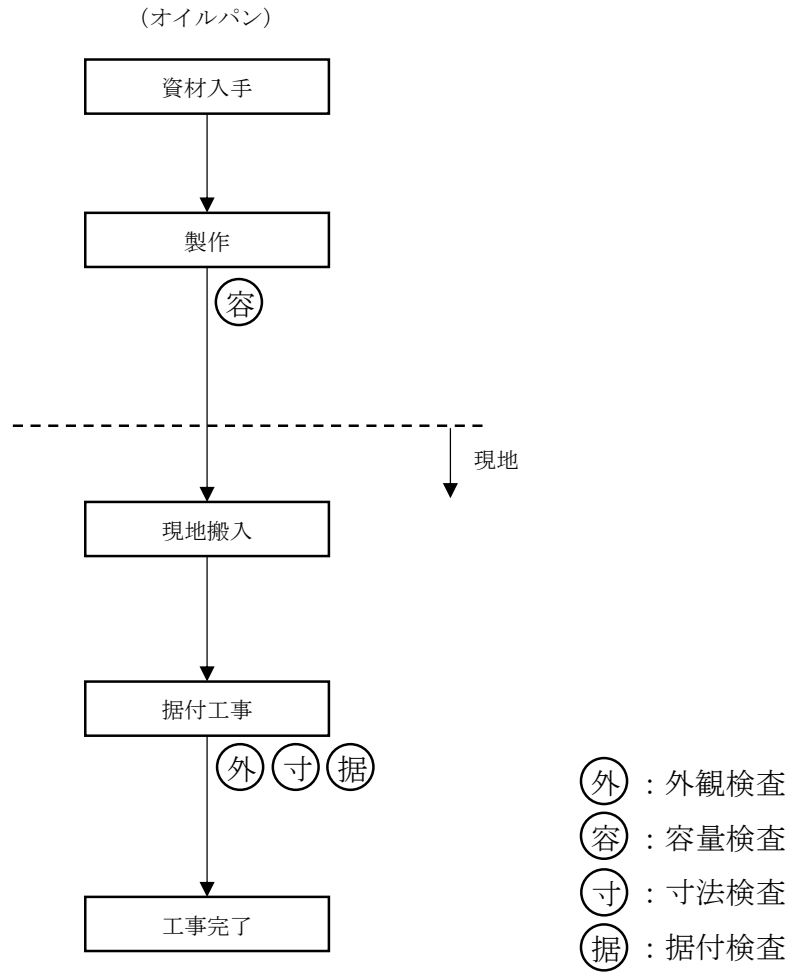
障壁材(断熱材)構造図

No	部位	製品名	型式名
1	表皮材(表面)	コーテッドシリカクロス	BCS/NZ
2	障壁材	ファイナフレックスBIOブランケット	5615
3	結束バンド	コーテッドシリカクロス	BCS/NZ
4	表皮材(裏面)	ガラスクロス	-

別図-18 障壁材の施工断面概略図



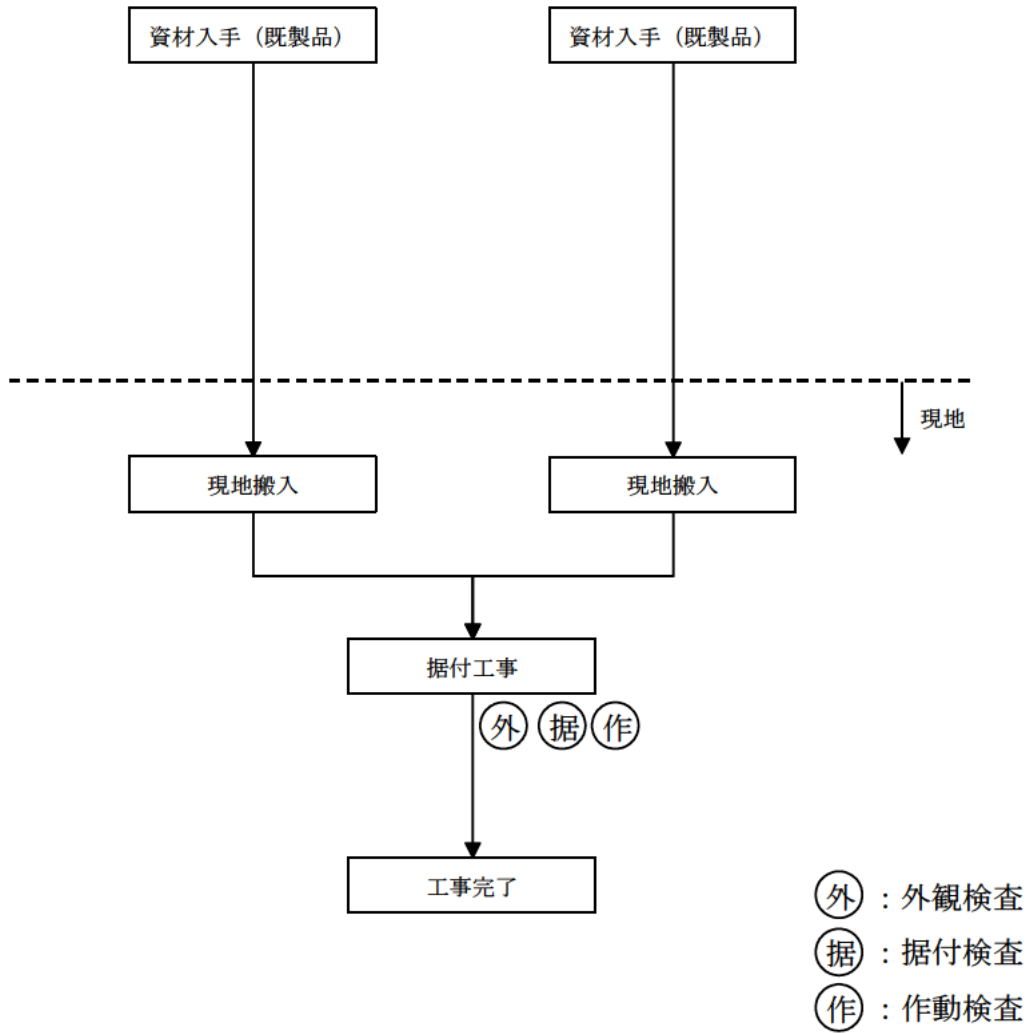
別図-19 パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備のシステム構成の概要



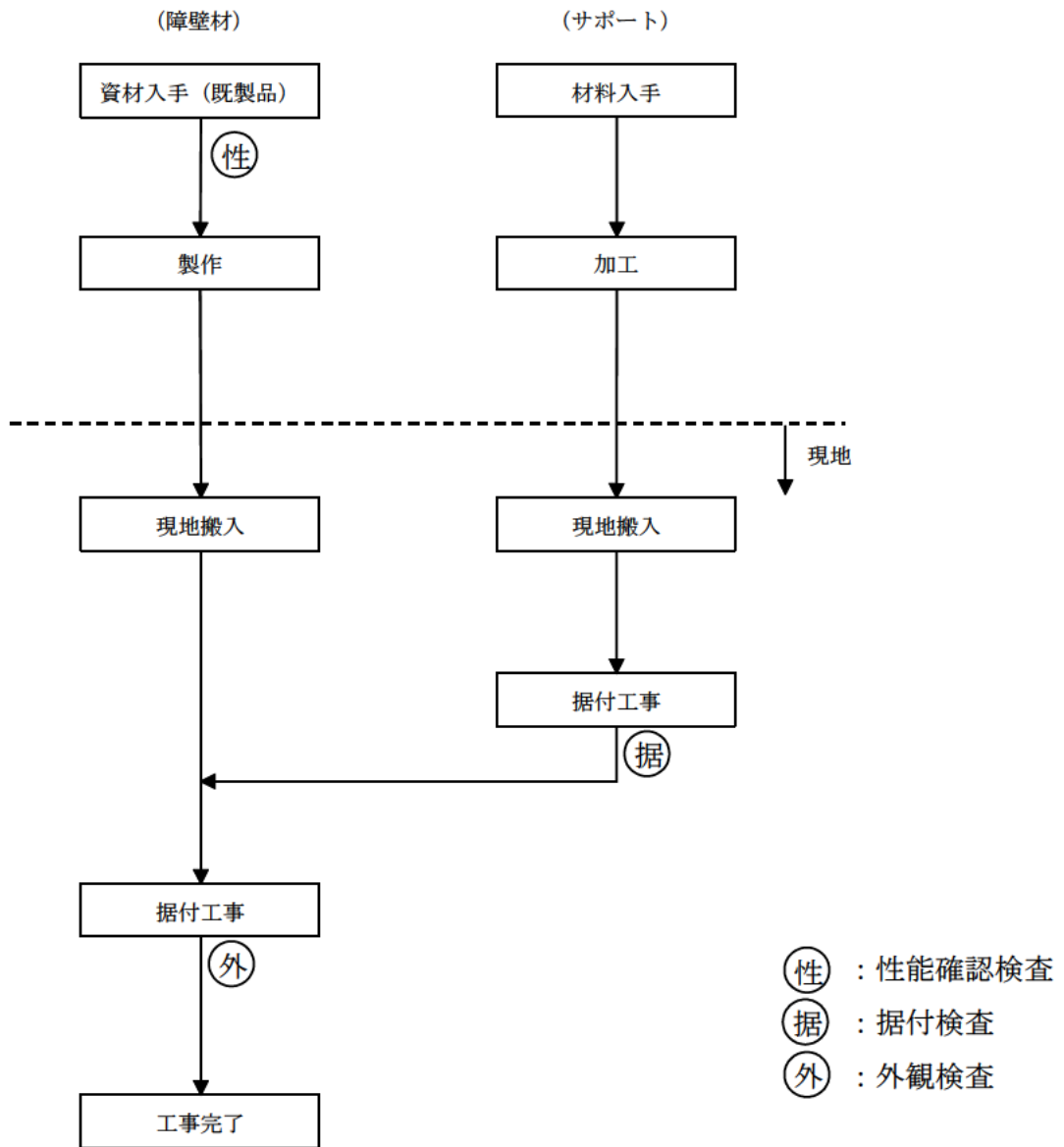
別図-20 工事フロー（オイルパンの設置）

(火災感知器、火災受信機、表示機)

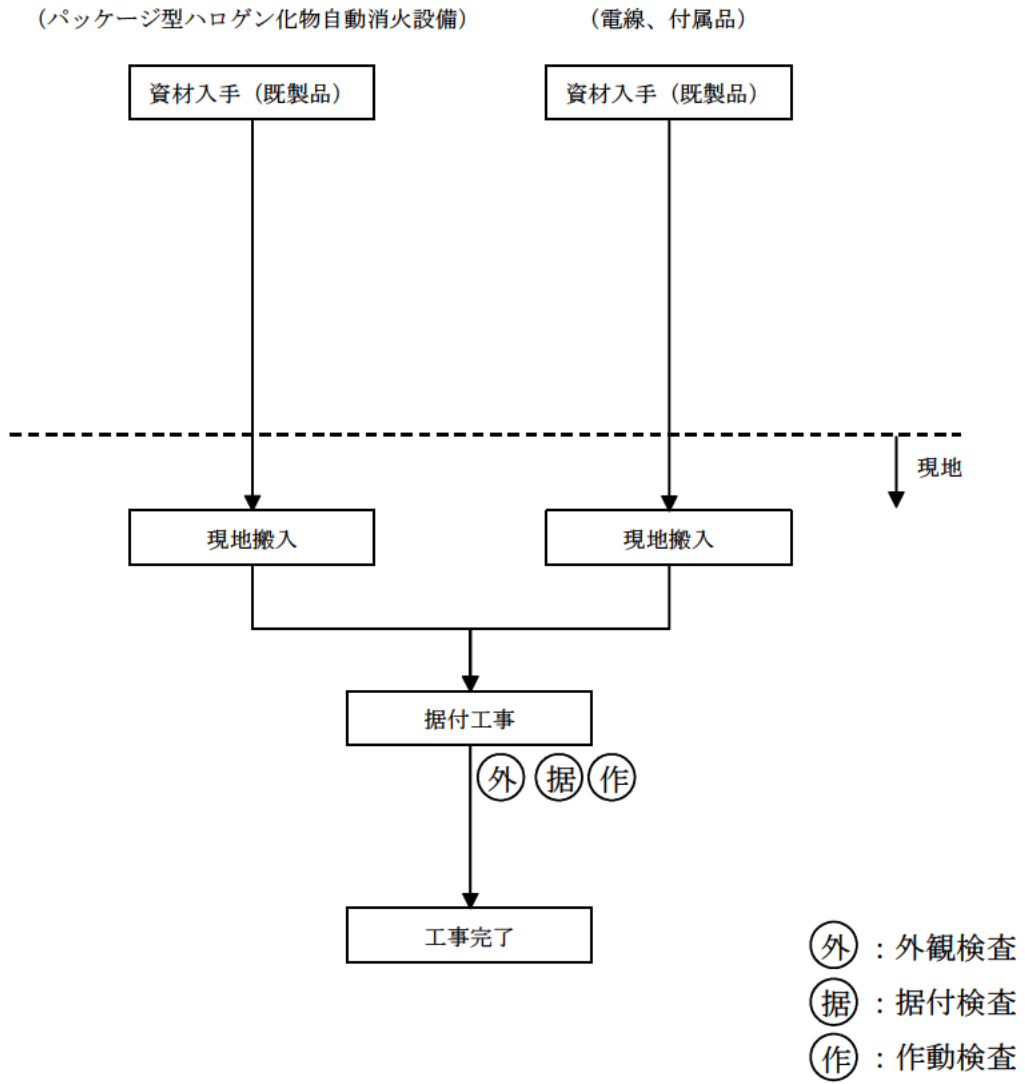
(電線)



別図-21 工事フロー (火災感知設備の設置)



別図-22 工事フロー (ケーブルラックへの障壁材の設置)



別図-23 工事フロー (パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備の設置)

添 付 書 類

1. 申請に係る「再処理施設の技術基準に関する規則」
との適合性
2. 申請に係る「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44条第1項の指定若しくは同法
第44条の4第1項の許可を受けたところ又は同条第2
項の規定により届け出たところによるものであること
を説明した書類

1. 申請に係る「再処理施設の技術基準に関する規則」
との適合性

本申請に係る「再処理施設に関する設計及び工事の計画」は以下に示すとおり「再処理施設の技術基準に関する規則」に掲げる技術上の基準に適合している。

技術基準の条項		評価の必要性の有無		適合性
		有・無	項・号	
第一条	定義	—	—	—
第二条	特殊な設計による再処理施設	無	—	—
第三条	廃止措置中の再処理施設の維持	無	—	—
第四条	核燃料物質の臨界防止	無	—	—
第五条	安全機能を有する施設の地盤	無	—	—
第六条	地震による損傷の防止	有	第1項	別紙-1に示すとおり
第七条	津波による損傷の防止	無	—	—
第八条	外部からの衝撃による損傷の防止	無	—	—
第九条	再処理施設への人の不法な侵入等の防止	無	—	—
第十条	閉じ込めの機能	無	—	—
第十一条	火災等による損傷の防止	有	第2、3項	別紙-2に示すとおり
第十二条	再処理施設内における溢水による損傷の防止	無	—	—
第十三条	再処理施設内における化学薬品の漏えいによる損傷の防止	無	—	—
第十四条	安全避難通路等	無	—	—
第十五条	安全上重要な施設	無	—	—
第十六条	安全機能を有する施設	有	第1、2項	別紙-3に示すとおり
第十七条	材料及び構造	無	—	—
第十八条	搬送設備	無	—	—
第十九条	使用済燃料の貯蔵施設等	無	—	—
第二十条	計測制御系統施設	無	—	—
第二十一条	放射線管理施設	無	—	—
第二十二条	安全保護回路	無	—	—

技術基準の条項		評価の必要性の有無		適合性
		有・無	項・号	
第二十三条	制御室等	無	—	—
第二十四条	廃棄施設	無	—	—
第二十五条	保管廃棄施設	無	—	—
第二十六条	使用済燃料等による汚染の防止	無	—	—
第二十七条	遮蔽	無	—	—
第二十八条	換気設備	無	—	—
第二十九条	保安電源設備	無	—	—
第三十条	緊急時対策所	無	—	—
第三十一条	通信連絡設備	無	—	—
第三十二条	重大事故等対処施設の地盤	無	—	—
第三十三条	地震による損傷の防止	無	—	—
第三十四条	津波による損傷の防止	無	—	—
第三十五条	火災等による損傷の防止	無	—	—
第三十六条	重大事故等対処設備	無	—	—
第三十七条	材料及び構造	無	—	—
第三十八条	臨界事故の拡大を防止するための設備	無	—	—
第三十九条	冷却機能の喪失による蒸発乾固に対処するための設備	無	—	—
第四十条	放射線分解により発生する水素による爆発に対処するための設備	無	—	—
第四十一条	有機溶媒等による火災又は爆発に対処するための設備	無	—	—
第四十二条	使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備	無	—	—
第四十三条	放射性物質の漏えいに対処するための設備	無	—	—
第四十四条	工場等外への放射性物質等の放出を抑制するための設備	無	—	—
第四十五条	重大事故等への対処に必要な水の供給設備	無	—	—
第四十六条	電源設備	無	—	—

技 術 基 準 の 条 項		評価の必要性の有無		適 合 性
		有・無	項・号	
第四十七条	計装設備	無	—	—
第四十八条	制御室	無	—	—
第四十九条	監視測定設備	無	—	—
第五十条	緊急時対策所	無	—	—
第五十一条	通信連絡を行うために必要な設備	無	—	—
第五十二条	電磁的記録媒体による手続	無	—	—

第六条（地震による損傷の防止）

安全機能を有する施設は、これに作用する地震力（事業指定基準規則第七条第二項の規定により算定する地震力をいう。）による損壊により公衆に放射線障害を及ぼすことがないものでなければならない。

2 耐震重要施設（事業指定基準規則第六条第一項に規定する耐震重要施設をいう。以下同じ。）は、基準地震動による地震力（事業指定基準規則第七条第三項に規定する基準地震動による地震力をいう。以下同じ。）に対してその安全性が損なわれるおそれがないものでなければならない。

3 耐震重要施設は、事業指定基準規則第七条第三項の地震により生ずる斜面の崩壊によりその安全性が損なわれるおそれがないものでなければならない。

1 本申請において、火災の発生防止として、漏えい油の拡大防止のために設置するオイルパンは、対象機器の下部に設置するものであり、対象機器の支持構造は変更しない。また、オイルパンは地震により転倒、移動等することがないように据付ボルトにより床面等に固定する。

したがって、オイルパンの設置は機器の耐震性に影響はない。

本申請において、火災の感知として設置する火災感知設備は、廃止措置計画用設計地震動による地震力に対して損傷することにより他設備へ波及影響を及ぼすことがない設計とする。火災感知設備の耐震性の評価結果について、添付資料－1 に示す。

本申請において、火災の影響軽減として、重要な安全機能に係るケーブルの 2 系統が混在する火災区画内に設置されるケーブルラックの 1 系統について、断熱ブランケットの障壁材を巻設することから重量が増加する。障壁材を巻設するケーブルラックについては、既設サポート及び新たに設置するサポートで支持する条件で定ピッチスパン法により剛構造（固有振動数 20Hz 以上）とする設計とする。

したがって、障壁材を巻設するケーブルラックの耐震性に問題はない。

なお、新たに設置するサポートは、既設サポートと同形状とし、地下 1 階の EPS 内の 2 箇所を設置する。

本申請において、火災の影響軽減として、分電盤等の電源設備について火災発生時に運転員が駆けつけて消火活動を行うまでの時間裕度を確保するために設置する既製品のパッケージ型ハロゲン化物自動消火設備は、廃止措置計画用設計地震動による地震力に対して転倒等することにより他設備へ波及影響を及ぼすことがない設計とする。パッケージ型自動消火設備の耐震性の評価結果について、添付資料-2に示す。

火災感知設備の耐震性についての計算書

1. 概要

本資料は、火災防護対策として設置する火災感知設備の火災受信機について、「再処理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」及び「耐震設計に係る工認審査ガイド」を踏まえ、廃止措置計画用設計地震動によって生じる地震力が作用したとしても、機器が損傷しないことを示すものである。

2. 一般事項

2.1 評価方針

火災受信機の構造強度の評価は、鉛直方向地震動に対する扱いを考慮するため「原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601-2008」を踏まえ力学平衡計算により行い、当該設備に、廃止措置計画用設計地震動時に発生する最大応力を評価し、構造上の許容限界を超えないことを確認する。

2.2 適用規格・基準等

適用規格・基準等を以下に示す。

- (1) 原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987(日本電気協会)
- (2) 原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601-2008(日本電気協会)
- (3) 電用原子力設備規格 設計・建設規格 JSME S NC1-2012(日本機械学会)
- (4) 発電用原子力設備規格 材料規格 JSME S NJ1-2012(日本機械学会)

2.3 記号の説明

耐震評価に用いる記号を表 2-1 に示す。

表 2-1 耐震評価に用いる記号

記号	記号の説明	単位
A_b	据付ボルトの有効断面積	mm ²
A_s	最小有効せん断断面積	mm ²
C_H	水平方向設計震度	—
C_V	鉛直方向設計震度	—
E	縦弾性係数	MPa
F	JSME S NC1-2012 SSB-3121 に定める許容応力算定用基準値	MPa
G_t	せん断弾性係数	MPa
g	重力加速度	mm/s ²
I	断面 2 次モーメント	mm ⁴
l_1	水平方向の据付ボルトスパン	mm
l_2	鉛直方向の据付ボルトスパン	mm
l_{1G}	据付ボルト中心から設備機器重心までの水平方向の距離	mm
l_{2G}	上部側据付ボルト中心から設備機器重心までの鉛直方向の距離	mm
l_{3G}	壁面から設備機器重心までの距離	mm
m	総質量	kg
n	据付ボルトの本数	—
n_{t1}	壁面の上下側に設けた据付ボルトの片側本数 (l_1 側の据付ボルト本数)	—
n_{t2}	壁面の左右側に設けた据付ボルトの片側本数 (l_2 側の据付ボルト本数)	—
Q_b	据付ボルト 1 本に作用するせん断力	N
R_b	据付ボルト 1 本に作用する引張力の最大値	N
R_{b1}	据付ボルト 1 本に作用する引張力 (壁平行方向)	N
R_{b2}	据付ボルト 1 本に作用する引張力 (壁直角方向)	N
σ_b	据付ボルト 1 本に作用する引張応力	MPa
T	固有周期	秒
τ_b	据付ボルト 1 本に作用するせん断応力	MPa

3. 評価部位

火災受信機の構造強度の評価部位は、評価上厳しくなる据付ボルトとする。

4. 構造強度評価

4.1 荷重の組合せ

発生応力の算出においては、自重及び地震力による応力を組み合わせた。地震力による応力については、水平方向応力と鉛直方向応力を、二乗和平方根（SRSS）法により組み合わせた。

4.2 許容応力

設備の構造強度の許容応力は、「原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601-2008」及び「発電用原子力設備規格 設計・建設規格 JSME S NC1-2012」に準拠し、供用状態 D_s における許容応力を用いた。供用状態 D_s での温度は設計温度、自重については設計時の質量とし、それぞれ生じる荷重と廃止措置計画用設計地震動による地震力を組み合わせた状態とした。据付ボルトの応力分類ごとの許容応力を表 4-1 に示す。

表 4-1 据付ボルトの応力分類ごとの許容応力

評価部位	応力分類	許容応力
据付ボルト	引張応力	$1.5 \times (F/1.5)$
	せん断応力	$1.5 \times (F/(1.5\sqrt{3}))$

4.3 設計用地震力

廃止措置計画用設計地震動によるガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の各階での静的解析用震度を表 4-2 に示す。火災受信機は壁掛型であり、ガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の 2 階の壁に設置することから、安全側に 3 階の静的解析用震度（3F、水平方向：1.12、鉛直方向：0.79）を用いた。

表 4-2 静的解析用震度

階	静的解析用震度（床応答最大加速度×1.2）	
	水平方向	鉛直方向
RF	1.28	0.79
3F	1.12	0.79
2F	1.03	0.79
1F	0.97	0.78
B1F	0.90	0.78
B2F	0.86	0.77

4.4 計算方法

火災受信機の発生応力の計算方法は、「原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601-2008」を踏まえ以下の計算式を適用した。構造強度評価は、算出した発生応力と許容応力を比較することにより行った。

ボルト 1 本に作用する引張力 (R_b) :

壁平行方向

$$R_{b1} = \frac{C_H mg l_{3G}}{l_1 n_{t2}} + \frac{(mg + C_V mg) l_{3G}}{l_2 n_{t1}}$$

壁直角方向

$$R_{b2} = \frac{C_H mg (l_2 - l_{2G})}{l_2 n_{t1}} + \frac{(mg + C_V mg) l_{3G}}{l_2 n_{t1}}$$

$$R_b = \max(R_{b1}, R_{b2})$$

ボルト 1 本に作用する引張応力 (σ_b) :

$$\sigma_b = \frac{R_b}{A_b}$$

ボルト 1 本に作用するせん断力 (Q_b) :

$$Q_b = \frac{\sqrt{(C_H mg)^2 + (mg + C_V mg)^2}}{n}$$

ボルト 1 本に作用するせん断応力 (τ_b) :

$$\tau_b = \frac{Q_b}{A_b}$$

4.5 計算条件

4.5.1 解析モデル

火災受信機の解析モデルを図 4-1 に示す。

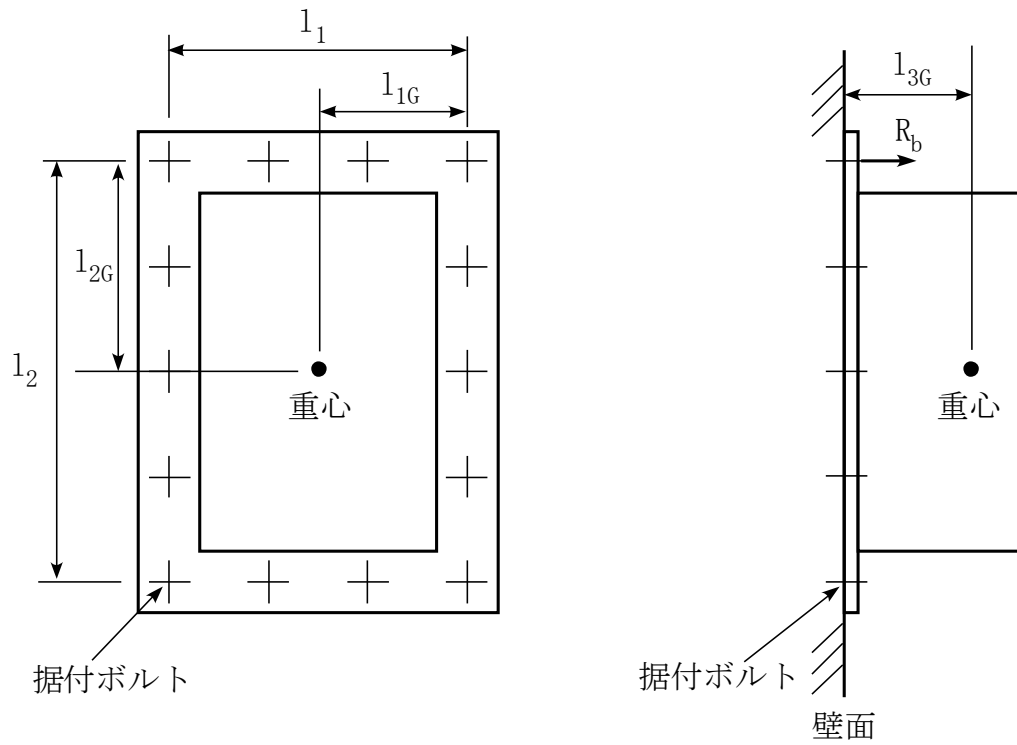


図 4-1 解析モデル

4.5.2 諸元

火災受信機の耐震評価に用いる条件を表 4-3 に示す。

表 4-3 耐震評価に用いる条件

評価対象設備	項目	記号	値
火災受信機	安全上の機能	—	火災感知設備
	機器区分	—	クラス 3
	水平方向の据付ボルトスパン	l_1	420 (mm)
	鉛直方向の据付ボルトスパン	l_2	720 (mm)
	壁面から設備機器重心までの距離	l_{3G}	75 (mm)
	据付ボルト呼び径	—	M8
	据付ボルト材質	—	SS400
	据付ボルト温度	—	40 (°C)
	据付ボルトの本数	n	6
	壁面の上下側に設けた据付ボルトの片側本数	n_{t1}	2
	壁面の左右側に設けた据付ボルトの片側本数	n_{t2}	3
	総質量	m	31 (kg)

4.6 固有周期

火災受信機の固有周期は、1 質点系振動モデルとして考え、以下の計算式を用いて算出した。

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{1000} \left(\frac{l_{3G}^3}{3EI} + \frac{l_{3G}}{A_S G_I} \right)}$$

火災受信機の固有周期を表 4-4 に示す。

表 4-4 固有周期

評価対象設備	固有周期
火災受信機	0.05(秒)以下

5. 評価結果

構造強度評価結果を表 5-1 に示す。

火災受信機の発生応力はいずれも許容応力以下であることを確認した。

表 5-1 構造強度評価結果

評価対象設備	評価部位	応力分類	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	応力比 [※]
火災受信機	据付ボルト	引張	4	280	0.02
		せん断	3	161	0.02

※ 応力比は、発生応力／許容応力を示す。

パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備の耐震性についての計算書

1. 概要

本資料は、パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備について、「再処理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」及び「耐震設計に係る工認審査ガイド」を踏まえ、廃止措置計画用設計地震動によって生じる地震力が作用したとしても、転倒して他設備へ波及的影響を及ぼさないことを示すものである。

2. 一般事項

2.1 評価方針

パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備の構造強度の評価は、耐震構造上の類似性（底部アンカーボルトによる支持構造を持つ。）に基づき、鉛直方向地震動に対する扱いを考慮するため「原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601-2008」のポンプ・ファン類の構造強度評価に準拠する。

当該設備に、廃止措置計画用設計地震動時に発生する最大応力を評価し、構造上の許容限界を超えないことを確認する。

2.2 適用規格・基準等

適用規格・基準等を以下に示す。

- (1) 原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987(日本電気協会)
- (2) 原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601-2008(日本電気協会)
- (3) 発電用原子力設備規格 設計・建設規格 JSME S NC1-2012(日本機械学会)
- (4) 発電用原子力設備規格 材料規格 JSME S NJ1-2012(日本機械学会)

2.3 記号の説明

耐震評価に用いる記号を表 2-1 に示す。

表 2-1 耐震評価に用いる記号

記号	記号の説明	単位
A_b	据付ボルトの軸断面積	mm^2
A_s	最小有効せん断断面積	mm^2
C_H	水平方向設計震度	—
C_P	ポンプ振動による震度	—
C_V	鉛直方向設計震度	—
E	縦弾性係数	MPa
F	JSME S NC1-2012 SSB-3121 に定める許容応力算定用基準値	MPa
F_b	据付ボルトに生じる引張力	N
G_I	せん断弾性係数	MPa
g	重力加速度	mm/s^2
h	据付面から重心までの距離	mm
I	断面 2 次モーメント	mm^4
l_1, l_2	重心と据付ボルト間の水平方向距離 ($l_1 \leq l_2$)	mm
L	据付ボルト間隔	mm
m	総質量	kg
M_P	ポンプ回転により働くモーメント	$\text{N} \cdot \text{mm}$
n	据付ボルトの本数	—
n_f	引張力の作用する据付ボルトの評価本数	—
Q_b	据付ボルトに生じるせん断力	N
σ_b	据付ボルトに生じる引張応力	MPa
T_H	水平方向固有周期	秒
τ_b	据付ボルトに生じるせん断応力	MPa

3. 評価部位

パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備の構造強度の評価部位は、評価上厳しくなる据付ボルトとする。

4. 構造強度評価

4.1 荷重の組合せ

発生応力の算出においては、自重及び地震力による応力を組み合わせた。地震力による応力については、水平方向応力と鉛直方向応力を、二乗和平方根（SRSS）法により組み合わせた。

4.2 許容応力

設備の構造強度の許容応力は、「原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601-2008」及び「発電用原子力設備規格 設計・建設規格 JSME S NC1-2012」に準拠し、供用状態 Ds における許容応力を用いた。供用状態 Ds での温度は設計温度、自重については設計時の質量とし、それぞれ生じる荷重と廃止措置計画用設計地震動による地震力を組み合わせた状態とした。据付ボルトの応力分類ごとの許容応力を表 4-1 に示す。

表 4-1 据付ボルトの応力分類ごとの許容応力

評価部位	応力分類	許容応力
据付ボルト	引張応力	$1.5 \times (F/1.5)$
	せん断応力	$1.5 \times (F/(1.5\sqrt{3}))$

4.3 設計用地震力

廃止措置計画用設計地震動によるガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の各階での静的解析用震度を表 4-2 に示す。パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備は B2F 及び 3F に設置することから、静的解析用震度は、設計震度の大きい階のもの（3F、水平方向：1.12、鉛直方向：0.79）を用いた。

表 4-2 静的解析用震度

階	静的解析用震度（床応答最大加速度×1.2）	
	水平方向	鉛直方向
RF	1.28	0.79
3F	1.12	0.79
2F	1.03	0.79
1F	0.97	0.78
B1F	0.90	0.78
B2F	0.86	0.77

4.4 計算方法

パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備の発生応力の計算方法は、「原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601-2008」の横形ポンプの構造強度評価の計算式を適用した。構造強度評価は、算出した発生応力と許容応力を比較することにより行った。

引張力 (F_b) :

$$F_b = \frac{1}{L} \left\{ mg \sqrt{(C_H h)^2 + (C_V l_1)^2} + mg C_P (h + l_1) + M_P - mg l_1 \right\}$$

引張応力 (σ_b) :

$$\sigma_b = \frac{F_b}{n_f A_b}$$

せん断力 (Q_b) :

$$Q_b = mg(C_H + C_P)$$

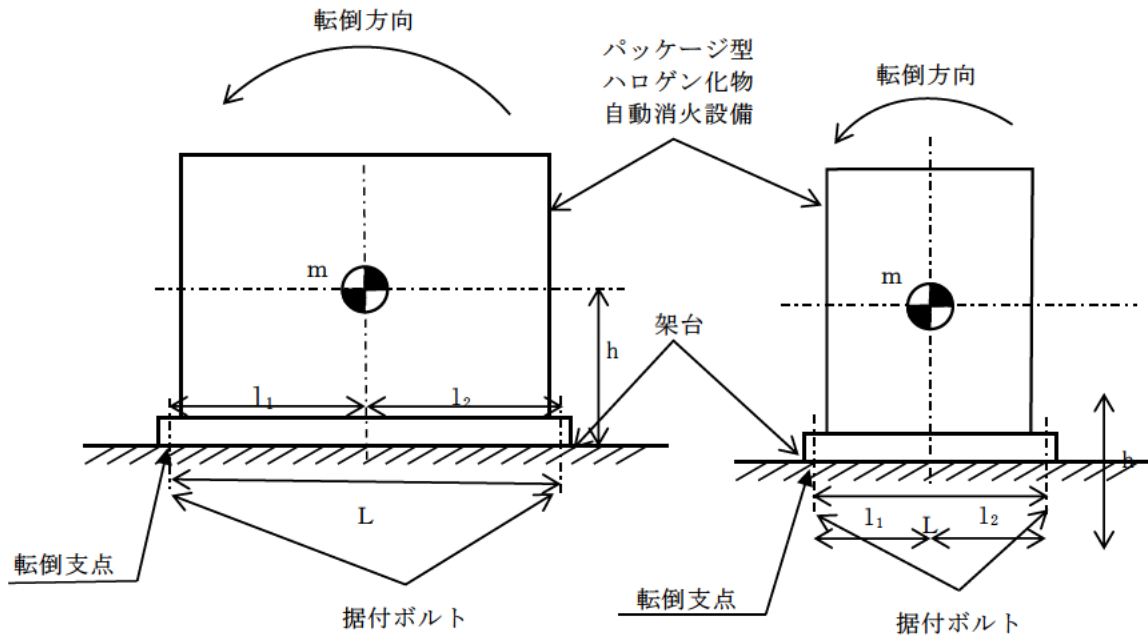
せん断応力 (τ_b) :

$$\tau_b = \frac{Q_b}{n A_b}$$

4.5 計算条件

4.5.1 解析モデル

パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備の解析モデルを図 4-1 に示す。評価は据付ボルト間隔が短く転倒に対して厳しい側面方向に対して行う。



(a) 正面方向モデル

(b) 側面方向モデル

図 4-1 パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備の解析モデル

4.5.2 諸元

パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備の耐震評価に用いる条件を表 4-3 に示す。

表 4-3 耐震評価に用いる条件

評価対象設備	項目	記号	値
パッケージ型 ハロゲン化物 自動消火設備	安全上の機能	—	火災防護対策 (火災の影響軽減)
	機器区分	—	クラス 3
	据付ボルト間隔	L	260 (mm)
	据付ボルト呼び径	—	M16
	据付ボルト材質	—	SS400
	据付ボルト温度	—	40 (°C)
	据付ボルトの本数	n	4
	引張力の作用する据付ボルト の評価本数	n_f	2
	据付面から重心までの距離	h	1000 (mm)
	総質量	m	190 (kg)

4.6 固有周期

パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備の固有周期は、1 質点系振動モデルとして考え、以下の計算式を用いて算出した。

$$T_H = 2\pi \sqrt{\frac{m}{1000} \left(\frac{h^3}{3EI} + \frac{h}{A_S G_I} \right)}$$

パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備の固有周期を表 4-4 に示す。

表 4-4 固有周期

評価対象設備	固有周期
パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備	0.05(秒)以下

5. 評価結果

構造強度評価結果を表 5-1 に示す。

ガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟のパッケージ型ハロゲン化物自動消火設備の発生応力はいずれも許容応力以下であることを確認した。

表 5-1 構造強度評価結果

評価対象設備	評価部位	応力分類	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	応力比 [※]
パッケージ型 ハロゲン化物 自動消火設備	据付ボルト	引張	23	280	0.09
		せん断	4	161	0.03

※ 応力比は、発生応力／許容応力を示す。

第十一条（火災等による損傷の防止）

安全機能を有する施設は、火災又は爆発の影響を受けることにより再処理施設の安全性に著しい支障が生ずるおそれがある場合において、消火設備（事業指定基準規則第五条第一項に規定する消火設備をいう。以下同じ。）及び警報設備（警報設備にあっては自動火災報知設備、漏電火災警報器その他の火災の発生を自動的に検知し、警報を発するものに限る。以下同じ。）が設置されたものでなければならない。

- 2 前項の消火設備及び警報設備は、その故障、損壊又は異常な作動により安全上重要な施設の安全機能に著しい支障を及ぼすおそれがないものでなければならない。
- 3 安全機能を有する施設であって、火災又は爆発により損傷を受けるおそれがあるものは、可能な限り不燃性又は難燃性の材料を使用するとともに、必要に応じて防火壁の設置その他の適切な防護措置が講じられたものでなければならない。
- 4 有機溶媒その他の可燃性の液体（以下この条において「有機溶媒等」という。）を取り扱う設備は、有機溶媒等の温度をその引火点以下に維持すること、不活性ガス雰囲気有機溶媒等を取り扱うことその他の火災及び爆発の発生を防止するための措置が講じられたものでなければならない。
- 5 有機溶媒等を取り扱う設備であって、静電気により着火するおそれがあるものは、適切に接地されているものでなければならない。
- 6 有機溶媒等を取り扱う設備をその内部に設置するセル、グローブボックス及び室のうち、当該設備から有機溶媒等が漏えいした場合において爆発の危険性があるものは、換気その他の爆発を防止するための適切な措置が講じられたものでなければならない。
- 7 硝酸を含む溶液を内包する蒸発缶のうち、リン酸トリブチルその他の硝酸と反応するおそれがある有機溶媒（爆発の危険性がないものを除く。次項において「リン酸トリブチル等」という。）が混入するおそれがあるものは、当該設備の熱的制限値を超えて加熱されるおそれがないものでなければならない。
- 8 再処理施設には、前項の蒸発缶に供給する溶液中のリン酸トリブチル等を十分に除去し得る設備が設けられていなければならない。
- 9 水素を取り扱う設備（爆発の危険性がないものを除く。）は、適切に接地されているものでなければならない。
- 10 水素の発生のおそれがある設備は、発生した水素が滞留しない構造でなければならない。
- 11 水素を取り扱い、又は水素の発生のおそれがある設備（爆発の危険性がないものを除く。）をその内部に設置するセル、グローブボックス及び室は、当該設備から水素が漏えいした場合においてもこれが滞留しない構造とすることその他の爆発を防止するための適切な措置が講じられたものでなければならない。
- 12 ジルコニウム金属粉末その他の著しく酸化しやすい固体廃棄物を保管廃棄する設備は、水中における保管廃棄その他の火災及び爆発のおそれがない保管廃棄をし得る構造でなければならない。

2 本申請において、火災の影響軽減として設置するパッケージ型ハロゲン化物自動消火設備に使用するガス消火剤（ハロン 1301）は、電気絶縁性が高いため、誤作動した場合でも重要な安全機能を担う電源盤の安全機能に支障を及ぼすおそれはない。

また、パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備が故障した場合においても電源盤の安全機能に支障を及ぼすおそれはない。

なお、パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備は、廃止措置計画用設計地震動による地震力に対して転倒等しないよう据付ボルトで固定することから、損壊により電源盤の安全機能に支障を及ぼすおそれはない。

3 本申請において、火災の影響軽減として、重要な安全機能に係るケーブルの 2 系統が混在する火災区画内に設置されるケーブルラックの 1 系統について、巻設する障壁材はシリカ・マグネシア・カルシア系の断熱ブランケットであり、難燃性を有する材料である。

第十六条（安全機能を有する施設）

安全機能を有する施設は、設計基準事故時及び設計基準事故に至るまでの間に想定される全ての環境条件において、その安全機能を発揮することができるように設置されたものでなければならない。

- 2 安全機能を有する施設は、その健全性及び能力を確認するため、その安全機能の重要度に応じ、再処理施設の運転中又は停止中に検査又は試験ができるように設置されたものでなければならない。
- 3 安全機能を有する施設は、その安全機能を維持するため、適切な保守及び修理ができるように設置されたものでなければならない。
- 4 安全機能を有する施設に属する設備であって、ポンプその他の機器又は配管の損壊に伴う飛散物により損傷を受け、再処理施設の安全性を損なうことが想定されるものは、防護措置その他の適切な措置が講じられたものでなければならない。
- 5 安全機能を有する施設は、二以上の原子力施設と共用する場合には、再処理施設の安全性が損なわれないように設置されたものでなければならない。

- 1 本申請において、火災の影響軽減として、重要な安全機能に係るケーブルの2系統が混在する火災区画内に設置されるケーブルラックの1系統について、巻設する障壁材は耐火性能を有するものであり、想定される全ての環境条件において、その安全機能を発揮することができるように設置するため、問題はない。
- 2 本申請において、火災の影響軽減として、ケーブルラックに障壁材を巻設するものであり、給電対象に変更はないことから、ケーブルの健全性及び能力を確認するための検査又は試験に影響を与えないため、問題はない。

2. 申請に係る「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44条第1項の指定若しくは同法第44条の4第1項の許可を受けたところ又は同条第2項の規定により届け出たところによるものであることを説明した書類

原子力利用における安全対策の強化のための核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律等の一部を改正する法律附則第 5 条第 6 項において読み替えて準用する同法第 4 条第 1 項の規定に基づき、独立行政法人日本原子力研究開発機構法（平成 16 年法律第 155 号）附則第 18 条第 1 項により、指定があったものとみなされた再処理事業指定申請書について、令和 2 年 4 月 22 日付け令 02 原機（再）007 により届出を行っているところによる。

(別冊 1-39)

再処理施設に関する設計及び工事の計画

(高放射性廃液貯蔵場 (HAW) の内部溢水対策に係る設備の設置)

放射性廃棄物の廃棄施設（その3）

高放射性廃液貯蔵場

目 次

	頁
1. 変更の概要	1
2. 準拠すべき法令、基準及び規格	4
3. 設計の基本方針	5
4. 設計条件及び仕様	6
5. 工事の方法	11
6. 工事の工程	19

別 図 一 覧

- 別図-1 二次冷却水配管サポートの一部改造に伴う配管系統概要図
- 別図-2 浄水配管の一部改造に伴う配管系統概要図
- 別図-3 屋内消火栓配管の一部改造に伴う配管系統概要図
- 別図-4 堰の概要図
- 別図-5 架台による嵩上げの概要図
- 別図-6 扉開口部の概要図
- 別図-7 堰、架台及び扉開口部の設置箇所の概要図
- 別図-8 電磁弁の変更の概要図
- 別図-9 蒸気配管サポートの一部改造に伴う配管系統概要図
- 別図-10 蒸気配管の閉止措置に伴う配管系統概要図
- 別図-11 工事フロー（二次冷却水配管サポートの一部改造）
- 別図-12 工事フロー（浄水配管及び屋内消火栓配管の一部改造）
- 別図-13 工事フロー（堰の設置）
- 別図-14 工事フロー（架台による嵩上げ）
- 別図-15 工事フロー（扉開口部の設置）
- 別図-16 工事フロー（所定の防水保護等級を有する電磁弁への変更）
- 別図-17 工事フロー（蒸気配管サポートの一部改造）
- 別図-18 工事フロー（蒸気配管の閉止措置）

表 一 覧

- 表-1 内部溢水対策の基本方針を踏まえた対策内容
- 表-2 浄水配管及び屋内消火栓配管の設計条件
- 表-3 蒸気配管の設計条件
- 表-4 改造する配管等の仕様
- 表-5 堰の仕様
- 表-6 架台の仕様
- 表-7 扉開口部の仕様
- 表-8 電磁弁の仕様
- 表-9 蒸気配管サポートの一部改造及び閉止措置の仕様
- 表-10 工事の工程

1. 変更の概要

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構法（平成 16 年法律第 155 号）附則第 18 条第 1 項に基づき、「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 44 条第 1 項の指定があったものとみなされた再処理施設について、平成 30 年 6 月 13 日付け原規規発第 1806132 号をもって認可を受け、令和 3 年 6 月 30 日付け原規規発第 21063018 号をもって変更の認可を受けた核燃料サイクル工学研究所の再処理施設の廃止措置計画（以下「廃止措置計画」という。）について、変更認可の申請を行う。

高放射性廃液貯蔵場（HAW）の内部溢水対策に係る廃止措置計画変更認可の申請は、昭和 57 年 11 月 8 日に認可（57 安（核規）第 584 号）を受けた「再処理施設に関する設計及び工事の方法（その 25）」について、再処理施設の技術基準に関する規則に基づき実施するものである。

令和 3 年 6 月 29 日付け令 03 原機(再)009 で行った再処理施設に係る廃止措置計画の変更認可申請で示した内部溢水対策の基本方針を踏まえ、没水影響、被水影響及び蒸気影響を考慮した内部溢水対策の内容を表-1 に示す。

このうち、設計及び工事を伴う以下の対策について、設計及び工事の計画に係る申請を行う。

没水影響の対策として、高放射性廃液貯蔵場（HAW）の重要な安全機能（閉じ込め機能及び崩壊熱除去機能）を有する設備（以下「溢水防護対象設備」という。）が没水により機能喪失するおそれがある溢水源の配管に対し、溢水量の低減のために配管及び配管サポートの一部改造を行う。また、溢水防護対象設備を設置する区画外での溢水により溢水防護対象設備が機能喪失するおそれがある場合には区画境界への堰の設置を行う。溢水防護対象設備を設置する区画内での溢水により溢水防護対象設備が機能喪失するおそれがある場合には、区画外へ積極的に排水し、溢水防護対象設備が没水により機能喪失しないように境界部の扉への開口部の設置又は架台による溢水防護対象設備の嵩上げを行う。

被水影響の対策として、セル換気系出口の計測制御系の圧空作動弁の駆動用の電磁弁の被水による損傷を防止するため、防水保護等級を有する電磁弁に変更する。

蒸気影響の対策として、蒸気配管の損傷を防止するため配管サポートの一部改造及び使用の必要のない蒸気配管の閉止を行う。

上記以外の設計及び工事を伴わない対策として、安全対策資機材の嵩上げ及び被水防止等の対策を行う。

なお、高放射性廃液貯蔵場（HAW）の内部溢水対策に係る安全対策の基本方針については、令和3年6月29日付け令03原機(再)009で再処理施設に係る廃止措置計画の変更認可申請を行っており、その認可内容を踏まえて設計及び工事の計画を変更(又は補正)する可能性がある。

表-1 内部溢水対策の基本方針を踏まえた対策内容

廃止措置計画変更認可申請書 (令和3年6月29日付け令03原機(再)009)抜粋	高放射性廃液貯蔵場(HAW) の内部溢水対策
<p>1. 概要</p> <p>本資料は、「再処理施設の技術基準に関する規則」(以下「再処理技術基準規則」という。)の第十二条に照らして、廃止措置段階にある再処理施設の高放射性廃液貯蔵場(HAW)及びガラス固化技術開発施設(TVF)ガラス固化技術開発棟について、溢水により重要な安全機能(閉じ込め機能及び崩壊熱除去機能)を損なわないよう、防護対象設備に対して、想定破損による溢水、消火活動の放水による溢水及び地震起因による溢水を考慮した没水影響、被水影響及び蒸気影響のそれぞれに対して溢水防護対策を行うことを説明するものである。</p> <p>「原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド」(以下「内部溢水ガイド」という。)に基づく、没水影響、被水影響及び蒸気影響のそれぞれに対する対応の概要を以下に示す。</p> <p>溢水影響のうち、没水影響、被水影響については、内部溢水ガイドに基づき新たに講じる対策により、重要な安全機能が損なわれることがないよう、堰の設置等の没水対策、被水防止板の設置等の被水対策を実施する。</p> <p>一方、蒸気影響の対策については、ガラス固化技術開発施設(TVF)の配管分岐室での蒸気漏えいにおいて、内部溢水ガイドに適合した防護対策が困難であるため、以下の対応により、蒸気影響により一時的に再処理施設の重要な安全機能に係るパラメータ測定(トランスミッタラックによる貯槽の液位等の計測機能)が損なわれた場合であっても、廃止措置の上で想定される事故である蒸発乾固の発生に至るまでの時間裕度の中で、事故対処設備を用いて重要な安全機能に係るパラメータを計測できるようにすることで、再処理技術基準規則に照らして同等の保安水準を確保する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・防護区画内に温度検知器を設置することにより蒸気漏えいを早期に検知する。 ・蒸気漏えいを早期に検知し、蒸気供給を遮断弁により自動停止することで蒸気漏えいを低減し、早期の復旧対応を可能とする。 ・可搬型設備を使用した事故対処により、必要な計測機能を復旧させることができるよう、手順及び資機材を整備し、時間裕度(ガラス固化技術開発施設(TVF)ガラス固化技術開発棟において56時間(濃縮器の遅延対策に係る時間裕度として26時間))を考慮し、有効性を確認した事故対処をあらかじめ講じる。 <p>以上により、再処理施設で発生する溢水に対する施設の安全性を確保する。</p> <p>没水影響、被水影響及び蒸気影響に係るそれぞれの対策の具体的な内容を以下に示す。</p> <p>(1) 没水影響の対策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>溢水源となる配管等の補強対策</u> ・<u>区画内外での溢水が想定される場合において、機器周辺又は境界扉周辺に堰を設置する対策</u> ・<u>扉等への開口部の設置により、区画外へ排水することで没水を防止する対策</u> ・<u>架台等による溢水防護対象設備の嵩上げ対策</u> <p>(2) 被水影響の対策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・被水防止板、被水防止シート及び被水防止カバーによる被水対策 ・<u>防滴仕様を有する設備への変更</u> ・制御盤等の接続部のコーキング等によるシール処置 <p>(3) 蒸気影響の対策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>蒸気配管の補強対策</u> ・蒸気漏えいが想定される場合において、時間裕度に応じて運転員による弁の閉止操作又は温度検知による自動閉止操作(遮断弁) ・ターミナルエンドカバーの設置による漏えい蒸気量の緩和対策 ・<u>使用する用途の無い配管について、閉止する対策</u> ・配管分岐室のトランスミッタラック(液位等の計測機能)については、当該区画で蒸気漏えいが発生した場合に内部溢水ガイドの要求に合致したカバーの設置、仕切り板の設置等の防護対策が困難であった。これに対して、防護区画内に温度検知器を設置することにより蒸気漏えいを早期に検知し蒸気漏えいを停止することで早期の復旧対応を可能とした。 <p>また、蒸気漏えいにより計測設備が機能喪失した場合に備え、有効性を確認した可搬型設備による事故対処により重要な安全機能の維持をするとともに、計測設備の予備品を拡充することで、早期の復旧を可能とする対策を講じた。</p>	<p>(1) 没水影響の対策</p> <ul style="list-style-type: none"> ○<u>溢水源となる配管の補強</u> ○<u>堰の設置</u> ○<u>扉への開口部の設置による排水</u> ○<u>架台による嵩上げ</u> <p>(2) 被水影響の対策</p> <ul style="list-style-type: none"> ○<u>防滴仕様を有する設備への変更</u> <p>(3) 蒸気影響の対策</p> <ul style="list-style-type: none"> ○<u>蒸気配管の補強対策</u> ○<u>蒸気配管の閉止</u>

下線の項目について設計及び工事の計画に係る申請を行う。

2. 準拠すべき法令、基準及び規格

「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」（昭和 32 年法律第 166 号）

「再処理施設の技術基準に関する規則」（令和 2 年原子力規制委員会規則第 9 号）

「再処理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」（平成25年原子力規制委員会規則第27号）

「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」

（平成 25 年 原子力規制委員会規則第 5 号）

「使用済燃料の再処理の事業に関する規則」（昭和 46 年総理府令第 10 号）

「日本産業規格(JIS)」

「発電用原子力設備規格 設計・建設規格(JSME)」（日本機械学会）

「原子力発電所耐震設計技術指針(JEAG4601)」（日本電気協会）

「原子力発電所耐震設計技術規程(JEAC4601)」（日本電気協会）

「機械設備工事監理指針」（公共建築協会）

「原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド」（原子力規制委員会）

「発電用原子力設備規格（JSME)」（日本機械学会）

「電気設備に関する技術基準を定める省令」（平成 9 年通商産業省令第 52 号）

「日本電機工業会標準規格(JEM)」

「電気規格調査会標準規格(JEC)」（電気学会）

3. 設計の基本方針

本申請に係る内部溢水対策は、再処理施設の技術基準に関する規則第 12 条に基づき、内部溢水による溢水防護対象設備の機能喪失を防止するために、溢水防護対象設備に対して、想定破損による溢水、消火活動の放水による溢水及び地震起因による溢水を考慮した没水影響、被水影響及び蒸気影響のそれぞれに対して溢水防護を目的とした設備を設置するものである。

これらの設備は、「再処理施設の技術基準に関する規則」の第 6 条（地震による損傷の防止）の第 1 項、第 12 条（再処理施設内における溢水による損傷の防止）、第 16 条（安全機能を有する施設）の第 2 項及び第 3 項、第 17 条（材料及び構造）の第 1 項及び第 2 項の技術上の基準を満足するよう行う。

4. 設計条件及び仕様

(1) 設計条件

本申請に係る内部溢水対策は、内部溢水による溢水防護対象設備の機能喪失を防止するために、溢水防護対象設備に対して、廃止措置計画変更認可申請書（令和3年6月29日申請「再処理施設 廃止措置計画認可申請書」の別添6-1-6-1「高放射性廃液貯蔵場（HAW）及びガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の内部溢水対策について」）に示した没水の影響評価結果より、想定破損による溢水、消火活動の放水による溢水及び地震起因による溢水を考慮した没水影響、被水影響及び蒸気影響のそれぞれに対して必要な設備を設置する。

① 没水影響の対策

制御室（G441）、電気室（W461）及び電気室（G355）内への溢水による水の流入量を低減するため、想定破損の可能性のある二次冷却水配管はサポート位置の一部改造、想定破損又は地震起因による損傷の可能性のある浄水配管は配管経路の一部改造、想定破損の可能性のある屋内消火栓配管に対してはバルブの追加設置と配管の一部を改造する内部溢水対策を行う。改造を行う屋内配管等は、多質点解析により溢水源とならないことを確認する。

また、改造を行う屋内配管等の評価結果をもとに制御室（G441）、電気室（W461）及び電気室（G355）に対し、溢水した水の流入を防止する堰を設置し、当該区画の溢水防護対象設備の機能が喪失しないようにする。堰は主要な材料を金属製とし、水の流入を防止できる高さを有し、保守作業に支障がないよう取り外しができる設計とする。

配管の内部溢水対策は、既設配管と同等以上の材料を使用し、機能・性能に影響を与えないようにする。また、浄水配管の配管経路の一部改造に伴い、使用しない既設配管については閉止措置を行う。

配管等の一部改造及び堰の設置により、制御室（G441）、電気室（W461）及び電気室（G355）内の溢水防護対象設備に対し、想定破損又は地震起因による損傷により機能喪失を生じさせないようにする。

屋上の溢水防護対象設備（緊急電源接続盤（端子箱））は、内部溢水による没水を防止するため、架台による嵩上げを実施する。架台高さは屋上の没水高さ以上とな

るような設計とする。

熱交換器室（G341～G352）の溢水防護対象設備（一次系の送水ポンプ、ガンマポット及び熱交換器）は、区画内の溢水により没水して機能喪失を防止するため、熱交換器室（G341～G352）と廊下（G358）の境界扉に開口部を設置し、区画内の配管が想定破損又は地震起因により破損した場合の溢水を廊下（G358）へ排水することで没水を防止する設計とする。開口部の面積は、区画内の配管のうち想定破損による流出量の最も多い二次冷却水配管が想定破損した場合の溢水量を排水可能となる設計とする。

配管の改造等を行う浄水配管及び屋内消火栓配管の設計条件を表-2、冷却水配管サポートの一部改造の概要図を別図-1、浄水配管の配管経路の一部改造の概要図を別図-2、屋内消火栓配管の一部改造等の概要図を別図-3、堰の概要図を別図-4、架台による嵩上げの概要図を別図-5、扉開口部の概要図を別図-6、堰、架台及び扉開口部の設置箇所の概要図を別図-7に示す。

表-2 浄水配管及び屋内消火栓配管の設計条件

対象配管	流体	改造場所	材質	設計温度(°C)	設計圧力(MPa)	耐震分類
浄水配管	浄水	屋上 冷水製造室 (G542) エアロック室 (G543)	ステンレス鋼	45/-8	0.245	C
屋内消火栓配管	浄水	廊下 (G545)	炭素鋼	60	0.69	C

②被水影響の対策

排気機械室（A422）に設置しているセル換気系出口の計測制御系の圧空作動弁（272W503、272W504）の駆動用の電磁弁（以下「電磁弁」という。）は、区画内の冷水配管等の想定破損に伴う被水による損傷を防止するために、所定の防水保護等級を有する電磁弁へ変更する。

電磁弁の変更の概要図を別図-8に示す。

③蒸気影響の対策

操作室(A421)の溢水防護対象設備（排風機）、排気機械室(A422)の溢水防護対象設備（排風機及び電磁弁）及び廊下(G449)の溢水防護対象設備（緊急電源接続盤等）に対して影響を与える蒸気漏えい源となる蒸気配管については、想定破損及び地震起因による損傷を防止するためサポートの一部改造を行う。

屋上の溢水防護対象設備（二次系の送水ポンプ、冷却塔及び浄水ポンプ）及び廊下(G449)の溢水防護対象設備（緊急電源接続盤等）に対する蒸気漏えい源となる空調系の蒸気配管及び温水用途の蒸気配管については閉止措置を行う。

改造を実施する蒸気配管の設計条件を表-3、蒸気配管サポートの一部改造の概要図を別図-9、蒸気配管の閉止措置の概要図を別図-10に示す。

表-3 蒸気配管の設計条件

対象配管	流体	設置場所	材質	設計温度(℃)	設計圧力(MPa)	耐震分類
蒸気配管	蒸気	蒸気分岐室(G544)	ステンレス鋼	145	0.343	B
		廊下(G545)		195	1.323	
		操作室(A421)		175	0.764	

(2) 仕様

①没水影響の対策

没水影響の対策のうち改造する配管等の仕様を表-4に、堰の仕様を表-5に、架台の仕様を表-6に、扉開口部の仕様を表-7に示す。

表-4 改造する配管等の仕様

名称	配管番号	部材名	材質	呼び径(A)	肉厚(mm)
浄水配管	272. TWa. 12. 50. D5S 272. TWa. 21. 25. D5S 272. TWa. 22. 25. D5S	配管	SUS304TP-S (JIS G3459)	50	2.8
				25	3.4
		配管部品	ステンレス鋼 及び 炭素鋼	25~50	-
		バルブ	ステンレス鋼	25	-
屋内消火栓配管	-	配管	SUS304TP-S (JIS G3459)	65	3.0
				50	2.8
		配管部品	ステンレス鋼 及び 炭素鋼	65	-
		バルブ	ステンレス鋼	50	-

表-5 堰の仕様

名称	設置場所	据付 ボルト (本) ※1	溢水防護 対象設備	堰 高さ (cm)	漏水量 による 等級
堰 (HAW-01)	階段室(G450)の5階階段	10	主制御盤	35 以上	Ws-4 以上 (JIS A4716)
堰 (HAW-02)	制御室(G441) [制御室(G441)と操作室(G442) の境界扉近傍]	6	主制御盤		
堰 (HAW-03)	廊下(G449) [制御室(G441)と廊下(G449) の境界扉近傍]	6	主制御盤		
堰 (HAW-04)	放管機械室(A425) [電気室(W461)と放管機械室(A425) の境界扉近傍]	6	高圧受電盤 低圧配電盤		
堰 (HAW-05)	エアロック室(W462) [電気室(W461)とエアロック室(W462) の境界扉近傍]	6	高圧受電盤 低圧配電盤		
堰 (HAW-06)	操作室(A321) [電気室(G355)と操作室(A321) の境界扉近傍]	6	動力分電盤		
堰 (HAW-07)	廊下(G358) [電気室(G355)と廊下(G358) の境界扉近傍]	6	動力分電盤		

※1 ガイドレール等を介して、壁、床に固定する。材質はステンレス鋼。

表-6 架台の仕様

名称	溢水防護 対象設備	設置場所	材質	架台高さ (cm)
架台	緊急電源接続盤 (端子箱)	屋上	ステンレス鋼	15 以上

表-7 扉開口部の仕様

名称	設置場所	仕様
扉 開口部	熱交換器室(G341~G352)と 廊下(G358)の境界扉12個	面積：55 cm ² 以上 開口部上端の高さが床面から24 cm以下

②被水影響の対策

所定の防水保護等級を有する電磁弁の仕様を表-8に示す。

表-8 電磁弁の仕様

名称	仕様		
	材質	呼び径 (A)	防水保護等級
電磁弁	ステンレス鋼	15	4級以上 (JIS C0920)

③蒸気影響の対策

蒸気配管のサポートの一部改造及び閉止措置の仕様を表-9に示す。

表-9 蒸気配管サポートの一部改造及び閉止措置の仕様

対象配管	配管番号	部材名	材質	呼び径 (A)	肉厚 (mm)
蒸気配管	272. S. 79. 50. J4S	配管部品	ステンレス鋼	50	3.5
	272. S. 50. 50. J4S			-	-
	272. S. 51. 50. J4S			-	-

(3) 保守

本申請に係る内部溢水対策設備は、その機能を維持するため、適切な保守ができるようにする。保守において交換する部品類はバルブ、ボルト、ナット、ガスケット類、電磁弁、堰の部品等であり、適時、これらの予備品を入手し、再処理施設保安規定に基づき交換する。

5. 工事の方法

本申請における工事については、「再処理施設の技術基準に関する規則」に適合するよう工事を実施し、技術基準に適合していることを適時の試験・検査により確認する。

5.1 工事の方法及び手順

(1) 没水影響の対策（二次冷却水配管サポートの一部改造）

本工事では、材料を入手後、加工を行ったうえ現地に搬入し、サポート据付、撤去を行う。本工事を行うに当たっては、事前に仮設足場を設置し実施する。施工後、所要の試験・検査を行った後に仮設足場の撤去を行う。これらの作業全般にわたり、火災防護・高所作業等の所要の安全対策を行う。

本工事において実施する試験・検査項目（調達管理等の検証のために行う検査を含む。）、判定基準を以下に示す。

本工事フローを別図-11 に示す。

1) 試験・検査項目

①据付・外観検査

対 象：サポート

方 法：改造したサポートの位置及び外観を目視により確認する。

判 定：設置したサポートが所定の位置にあり、有害な傷・変形がないこと。

②寸法検査

対 象：サポート

方 法：サポートについて、支持間隔を金尺等で確認する。

判 定：サポートの配管支持間隔が所定の支持間隔以内であること。

(2) 没水影響の対策（浄水配管及び屋内消火栓配管の一部改造）

本工事に用いる新規配管類は、材料を入手後、工場に搬入して加工・溶接を行った後、現地に搬入する。本工事を行うに当たっては、事前に仮設足場を設置し、浄水配管及び屋内消火栓配管の一部改造においては、必要となる安全対策を講じた上で、

既設配管の一部を撤去した後、改造に係る配管類を設置する。施工後、所要の試験・検査を行った後に仮設足場の撤去を行う。

これらの作業全般にわたり、火災防護、高所作業等の所要の安全対策を行う。

本工事において実施する試験・検査項目（調達管理等の検証のために行う検査を含む。）、判定基準を以下に示す。

本工事フローを別図-12 に示す。

1) 試験・検査項目

①材料確認検査

対 象：配管、配管部品、バルブ

方 法：改造に用いる配管、配管部品及びバルブの仕様を材料証明書等により確認する。

判 定：表-4 の仕様であること。

②耐圧・漏えい検査 1（耐圧試験）

対 象：配管、配管部品

方 法：改造に係る配管部品に表-2 の設計圧力の 1.5 倍以上の水圧（水圧で検査を行うことが不適切な場合は、設計圧力の 1.25 倍以上の気体）をかけ、目視により変形及び漏れ有無を確認する。

判 定：著しい変形及び検査箇所からの漏れがないこと。

③耐圧・漏えい検査 2（浸透探傷試験）

対 象：配管、配管部品

方 法：耐圧試験が困難な箇所については溶接部の浸透探傷試験（JIS Z2343）を行い、浸透指示模様の有無を確認する。

判 定：浸透指示模様がないこと。

④耐圧・漏えい検査 3（通水試験）

対 象：配管、配管部品、バルブ

方 法：各系統に通水を行い、目視により漏れの有無を確認する。

判 定：漏れのないこと。

⑤据付・外観検査

対 象：配管、配管部品、バルブ、サポート、保温材

方 法：改造した配管、配管部品、サポート、バルブの位置及び外観を目視により確認する。保温材については、施工後の状態を目視により確認する。

判 定：改造した配管、配管部品、バルブ、サポートが所定の位置にあり、有害な傷・変形がないこと。

施工した保温材に有害な傷・変形がないこと。

(3) 没水影響の対策（堰の設置）

本工事では、材料を入手後、加工を行ったうえ現地に搬入し、設置する。

本工事において実施する試験・検査項目（調達管理等の検証のために行う検査を含む。）、判定基準を以下に示す。

本工事フローを別図-13 に示す。

1) 試験・検査項目

①材料確認検査

対 象：据付ボルト

方 法：据付ボルトの材料について、材料証明書等により確認する。

判 定：材料証明書等の記載内容が所定の材料であること。

②仕様検査

対 象：堰

方 法：堰が JIS A4716 で規定された漏水量による等級 Ws-4 以上であることを仕様により確認する。

判 定：JIS A4716 で規定された漏水量による等級 Ws-4 以上であること。

③据付・外観検査

対 象：堰

方 法：堰の位置及び外観を目視により確認する。また、堰の据付ボルトの本数を確認する。

判 定：設置した堰が別図-7 の位置にあり、有害な傷、変形、破損等がないこと。また、堰の据付ボルトの本数が表-5 の仕様以上であること。

④寸法検査

対 象：堰

方 法：堰の高さを、金尺等を用いて確認する。

判 定：表-5 の仕様であること。

(4) 没水影響の対策（架台による嵩上げ）

本工事では、材料を入手後、加工を行ったうえ現地に搬入し、設置する。

本工事において実施する試験・検査項目（調達管理等の検証のために行う検査を含む。）、判定基準を以下に示す。

本工事フローを別図-14 に示す。

1) 試験・検査項目

①据付・外観検査

対 象：架台

方 法：架台の位置及び外観を目視により確認する。

判 定：設置した架台に有害な傷、変形、破損等がないこと。

②寸法検査

対 象：架台

方 法：架台の高さを、金尺等を用いて確認する。

判 定：表-6 の仕様であること。

(5) 没水影響の対策（扉開口部の設置）

本工事では、熱交換器室（G341～G352）の溢水量を区画外の廊下（G358）へ排水できる面積を有する開口部を境界扉に設置する。

本工事において実施する試験・検査項目（調達管理等の検証のために行う検査を含む。）、判定基準を以下に示す。

本工事フローを別図-15 に示す。

1) 試験・検査項目

①外観検査

対 象：扉開口部

方 法：扉開口部の外観を目視により確認する。

判 定：扉開口部に有害な傷、変形、破損等がないこと。

②寸法検査

対 象：扉開口部

方 法：扉開口部の主要寸法を金尺等を用いて確認する。

判 定：表-7 の仕様であること。

(6) 被水影響の対策(所定の防水保護等級を有する電磁弁への変更)

本工事では、既製品を入手後、現地に搬入し設置する。

本工事において実施する試験・検査項目（調達管理等の検証のために行う検査を含む。）、判定基準を以下に示す。

本工事フローを別図-16 に示す。

1) 試験・検査項目

①仕様検査

対 象：電磁弁

方 法：電磁弁の防水保護等級を仕様により確認する。

判 定：JIS C0920 で規定された防水保護等級 4 級以上であること。

②据付・外観検査

対 象：電磁弁

方 法：電磁弁の位置及び外観を目視により確認する。

判 定：電磁弁が別図-8 の位置にあり、有害な傷、変形、破損等がないこと。

(7) 蒸気影響の対策(蒸気配管サポートの一部改造)

本工事では、材料を入手後、加工を行ったうえ現地に搬入し、サポートの据付を行う。本工事を行うに当たっては、事前に仮設足場を設置する。施工後、所要の試験・検査を行った後に仮設足場の撤去を行う。これらの作業全般にわたり、火災防護、高所作業等の所要の安全対策を行う。

本工事において実施する試験・検査項目（調達管理等の検証のために行う検査を含む。）、判定基準を以下に示す。

本工事フローを別図-17 に示す。

1) 試験・検査項目

①材料確認検査

対 象：配管部品

方 法：改造に用いる配管部品の仕様を材料証明書等により確認する。

判 定：表-9 の仕様であること。

②据付・外観検査 1（浸透探傷試験）

対 象：配管部品

方 法：溶接部について浸透探傷試験（JIS Z2343）を行い、浸透指示模様の有無を確認する。

判 定：浸透指示模様がないこと。

③据付・外観検査 2

対 象：サポート、保温材

方 法：改造したサポートの位置及び外観を目視により確認する。保温材については、施工後の状態を目視により確認する。

判 定：設置したサポートが所定の位置にあり、有害な傷・変形がないこと。
施工した保温材に有害な傷・変形がないこと。

(8) 蒸気影響の対策(蒸気配管の閉止措置)

本工事では、材料を入手後、加工を行ったうえ現地に搬入し、既設配管を切断後にキャップ等を溶接することで閉止措置する。本工事を行うに当たっては、事前に仮設足場を設置する。施工後、所要の試験・検査を行った後に仮設足場の撤去を行う。これらの作業全般にわたり、火災防護、高所作業等の所要の安全対策を行う。

本工事において実施する試験・検査項目（調達管理等の検証のために行う検査を含む。）、判定基準を以下に示す。

本工事フローを別図-18に示す。

1) 試験・検査項目

①材料確認検査

対 象：配管部品

方 法：閉止措置に使用する配管部品の仕様を材料証明書等により確認する。

判 定：表-9の仕様であること。

②耐圧・漏えい検査（浸透探傷試験）

対 象：切断配管の閉止措置部

方 法：溶接部について浸透探傷試験（JIS Z2343）を行い、浸透指示模様の有無を確認する。

判 定：浸透指示模様がないこと。

③据付・外観検査

対 象：切断配管の閉止措置部、保温材

方 法：切断配管の閉止措置後、閉止措置部の外観を目視により確認する。

また、保温材については、施工後の状態を目視により確認する。

判 定：閉止箇所が別図-10の位置にあり、有害な傷、変形がないこと。

施工した保温材に有害な傷・変形がないこと。

5.2 工事上の安全対策

本工事に際しては、以下の工事上の注意事項に従い行う。

- ① 本工事の保安については、再処理施設保安規定に従うとともに、労働安全衛生法に従い、作業者に係る労働災害の防止に努める。
- ② 本工事は、周辺設備に影響を与えないよう、隔離措置、養生を施して行う。
- ③ 本工事においては、工事に係る作業手順、装備、汚染管理、連絡体制等について十分に検討した作業計画書及び特殊放射線作業計画書を作成し、作業を実施する。
- ④ 本工事における火気作業時は、近傍の可燃物を除去した上で実施する。ただし、可燃物を除去できない場合は、不燃シートによる作業場所の養生等を行い、火災を防止する。
- ⑤ 本工事においては、ヘルメット、革手袋、保護メガネ等の保護具を着用し、災害防止に努める。
- ⑥ 本工事においては、経年変化を考慮して作業場所の汚染確認を実施するとともに、必要に応じ、除染、遮蔽等の処置を講じて作業者の被ばく及び作業場所の汚染拡大を防止する。
- ⑦ 本工事に係る作業の開始前と終了後において、周辺設備の状態に変化がないことを確認し、設備の異常の早期発見に努める。
- ⑧ 本工事において消火機能の停止中に既設の自動火災報知設備により火災を確認した場合は、分離精製工場の消火栓又は屋外消火栓を使用して消火できるように処置する。
- ⑨ 電磁弁は、既設として2系統あり、1系統ずつ所定の防水保護等級を有するものに変更する。変更時は、作業手順、連絡体制等を十分検討した手順書を使用し、1系統の使用状態を保ちながら、変更する系統の電磁弁の使用停止、系統隔離を確認した後に実施する。
- ⑩ 浄水配管の一部改造時は、冷却塔等への浄水供給ができなくなるので、必要に応じた仮設の供給ラインを敷設し、冷却塔等への浄水供給ができるように処置する。

6. 工事の工程

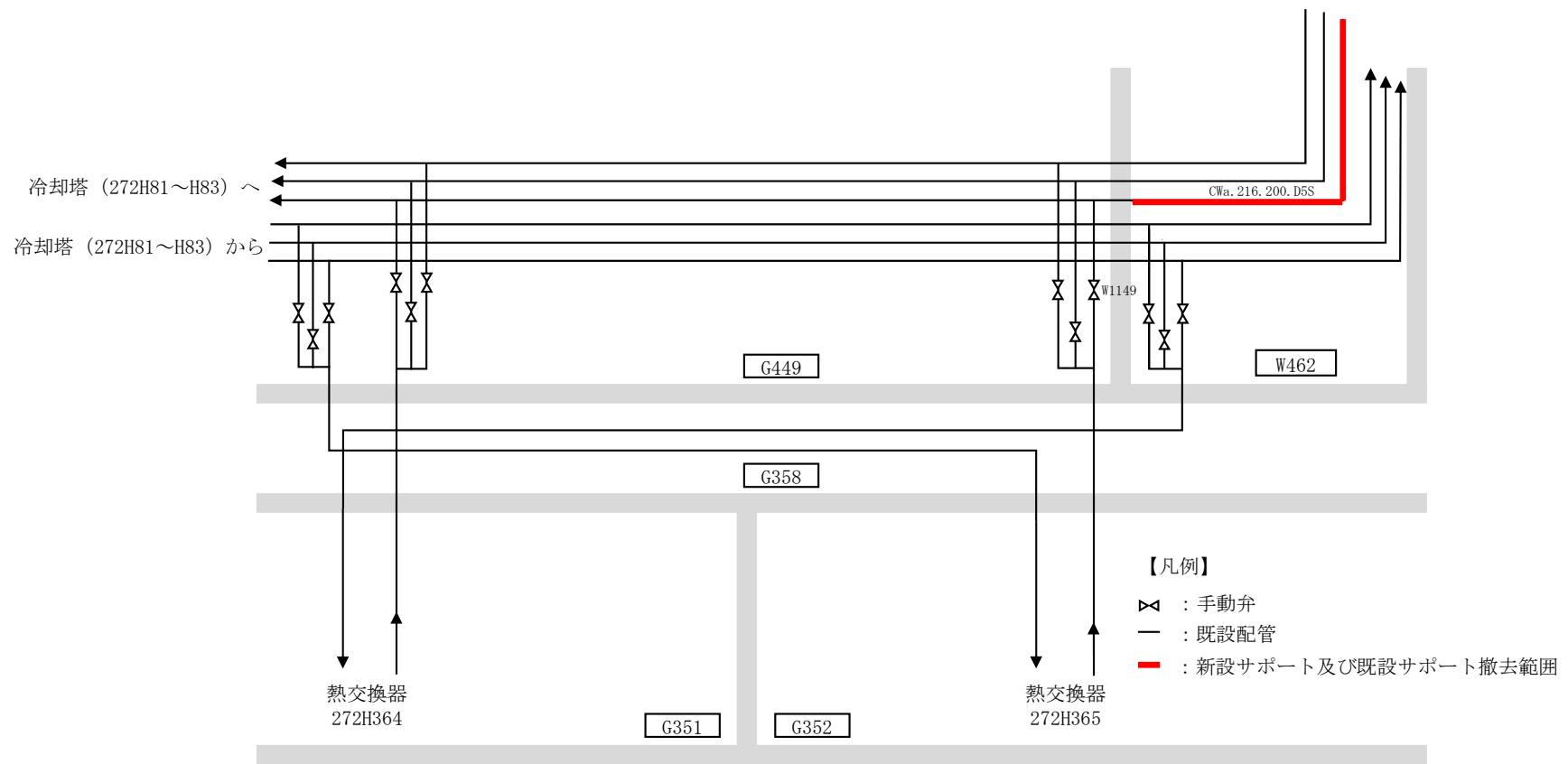
本申請に係る工事の工程を表-10 に示す。

表-10 工事の工程

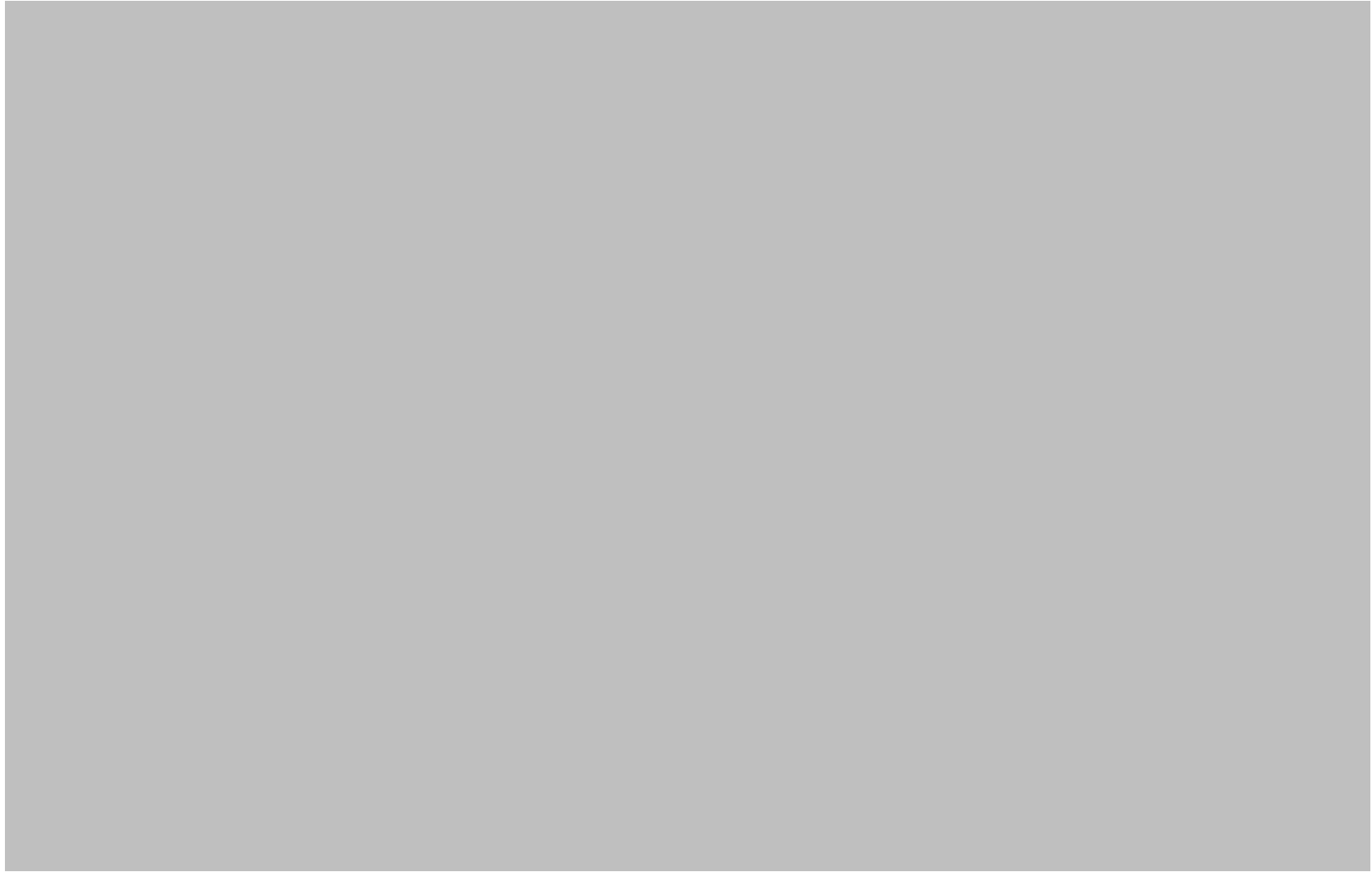
	令和4年度			令和5年度				
高放射性廃液貯蔵場（HAW）内部 溢水対策に係る 設備の設置								
	工 事 ※							

※工事工程は他の安全対策工事との調整に基づき変更する可能性がある。

別 図



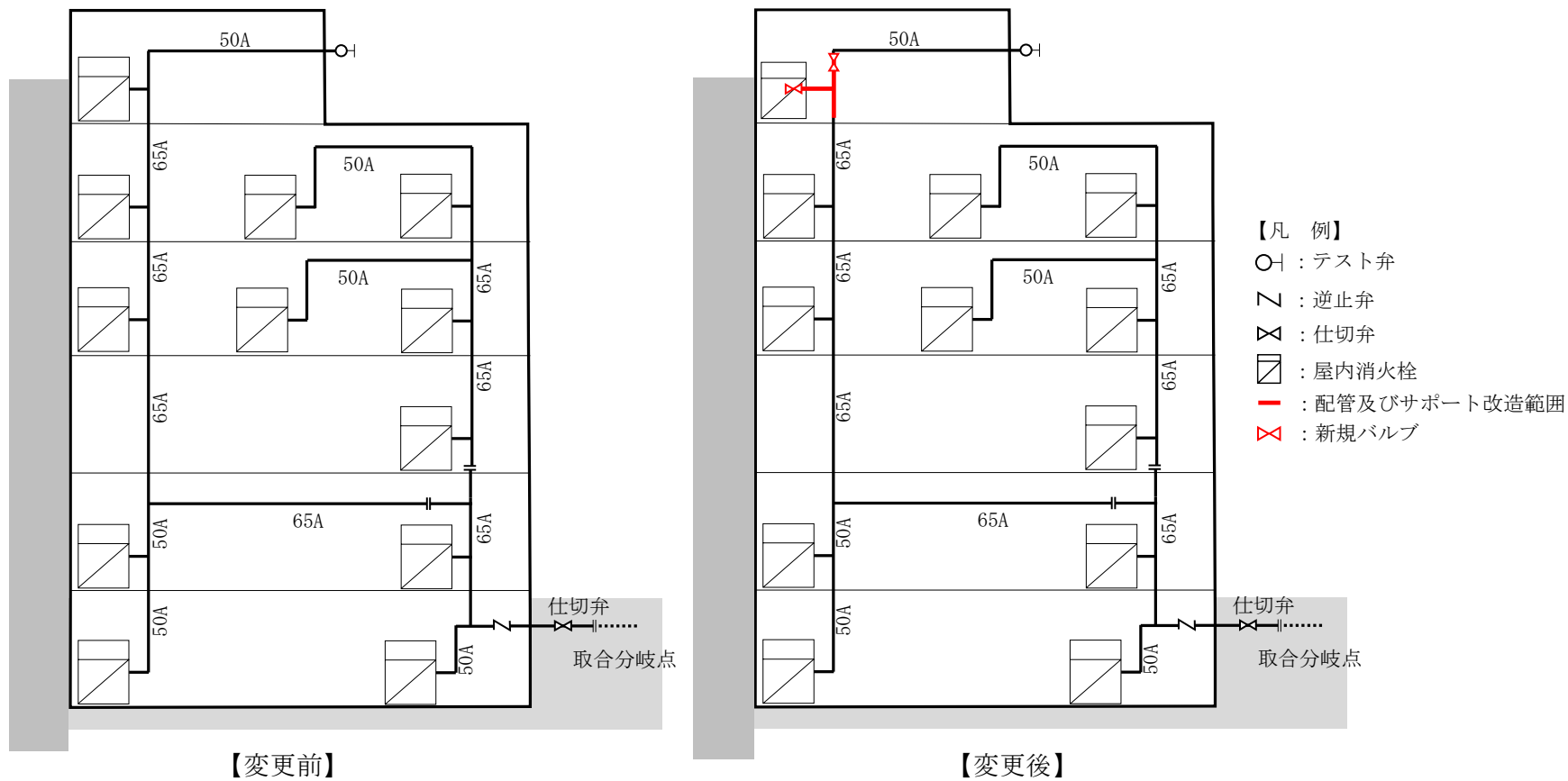
別図-1 二次冷却水配管サポートの一部改造に伴う配管系統概要図



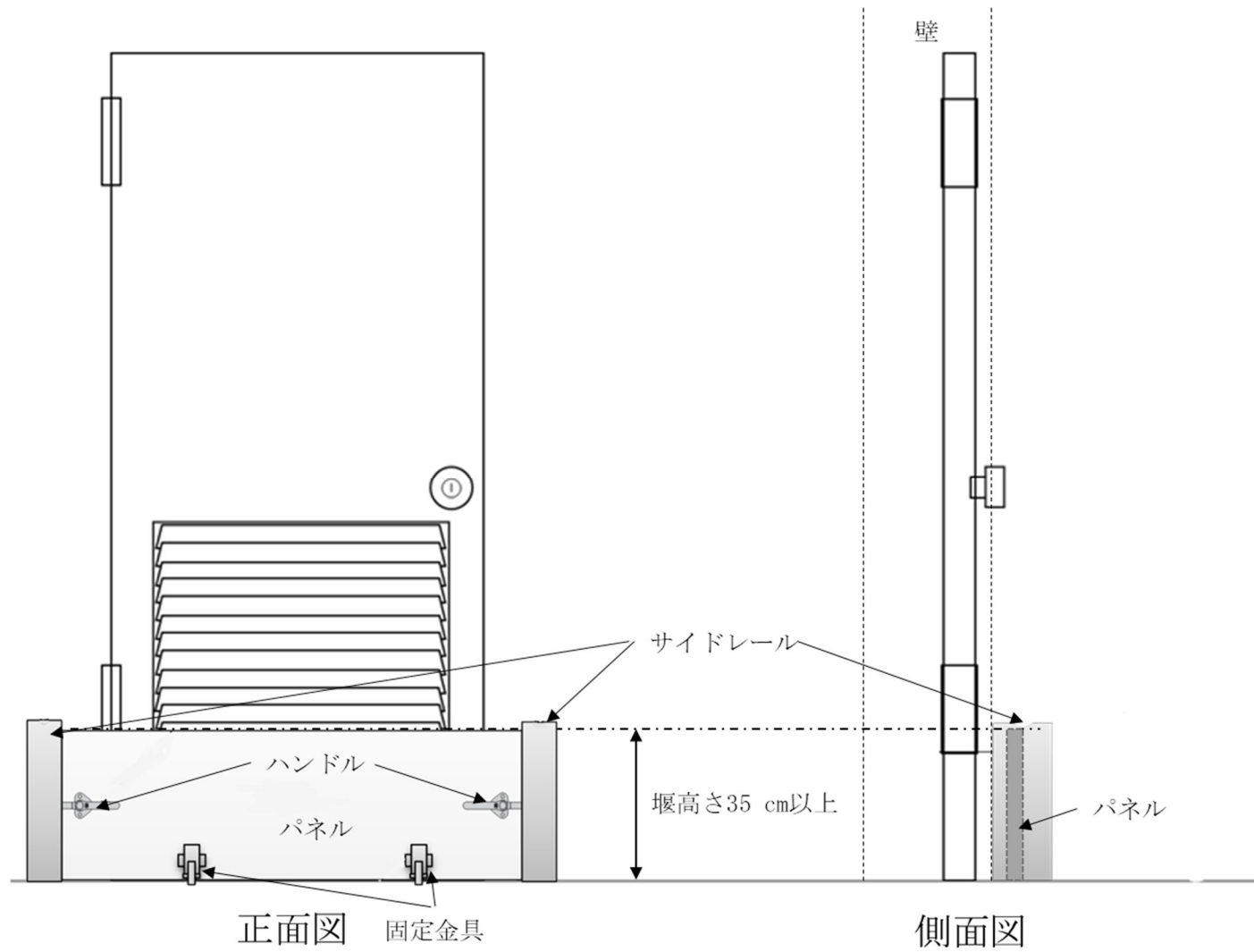
別図-2 浄水配管の一部改造に伴う配管系統概要図(1/2)



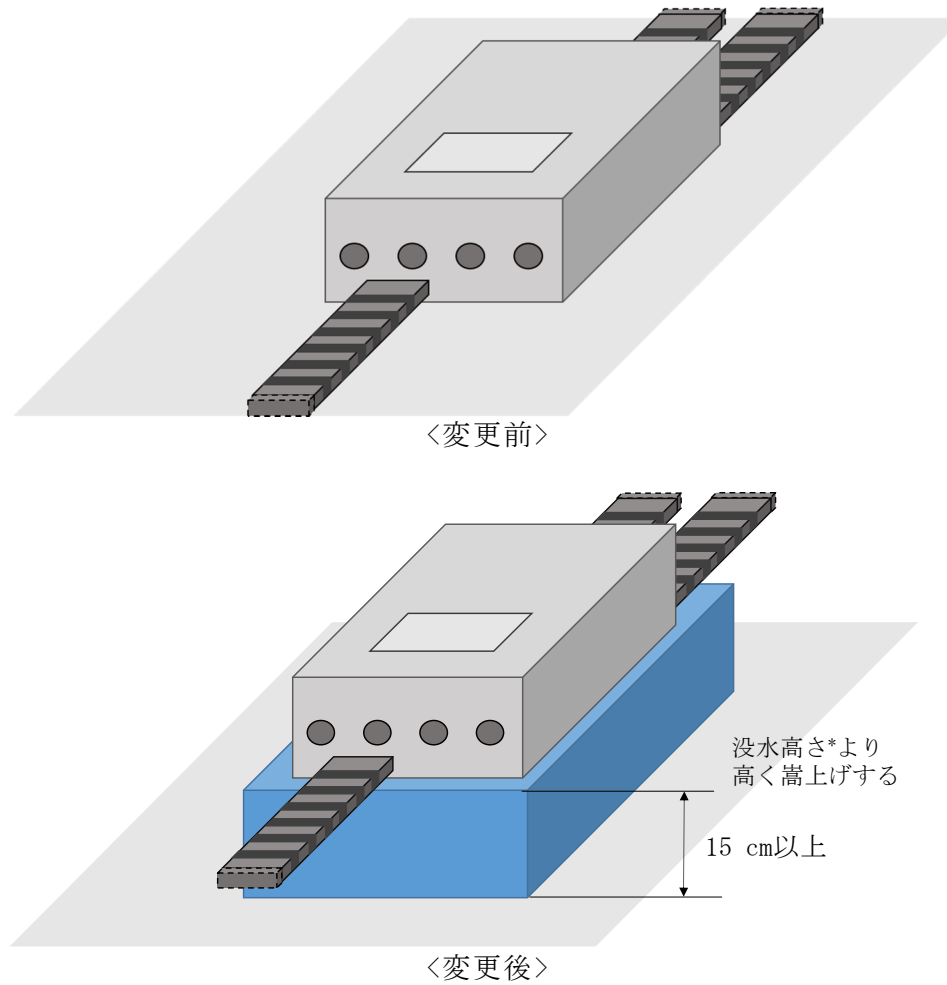
別図-2 浄水配管の一部改造に伴う配管系統概要図(2/2)



別図-3 屋内消火栓配管の一部改造に伴う配管系統概要図

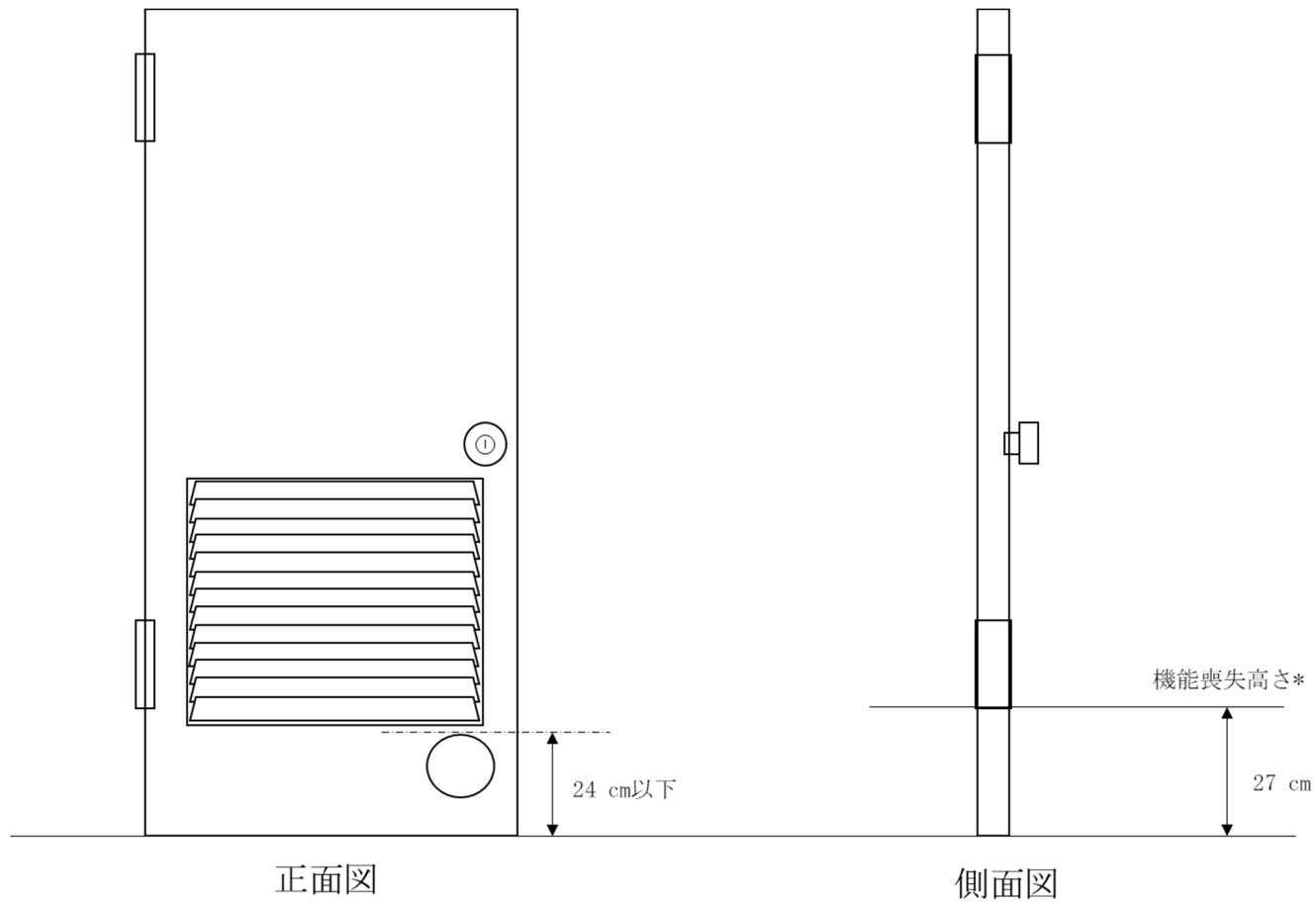


別図-4 堰の概要図



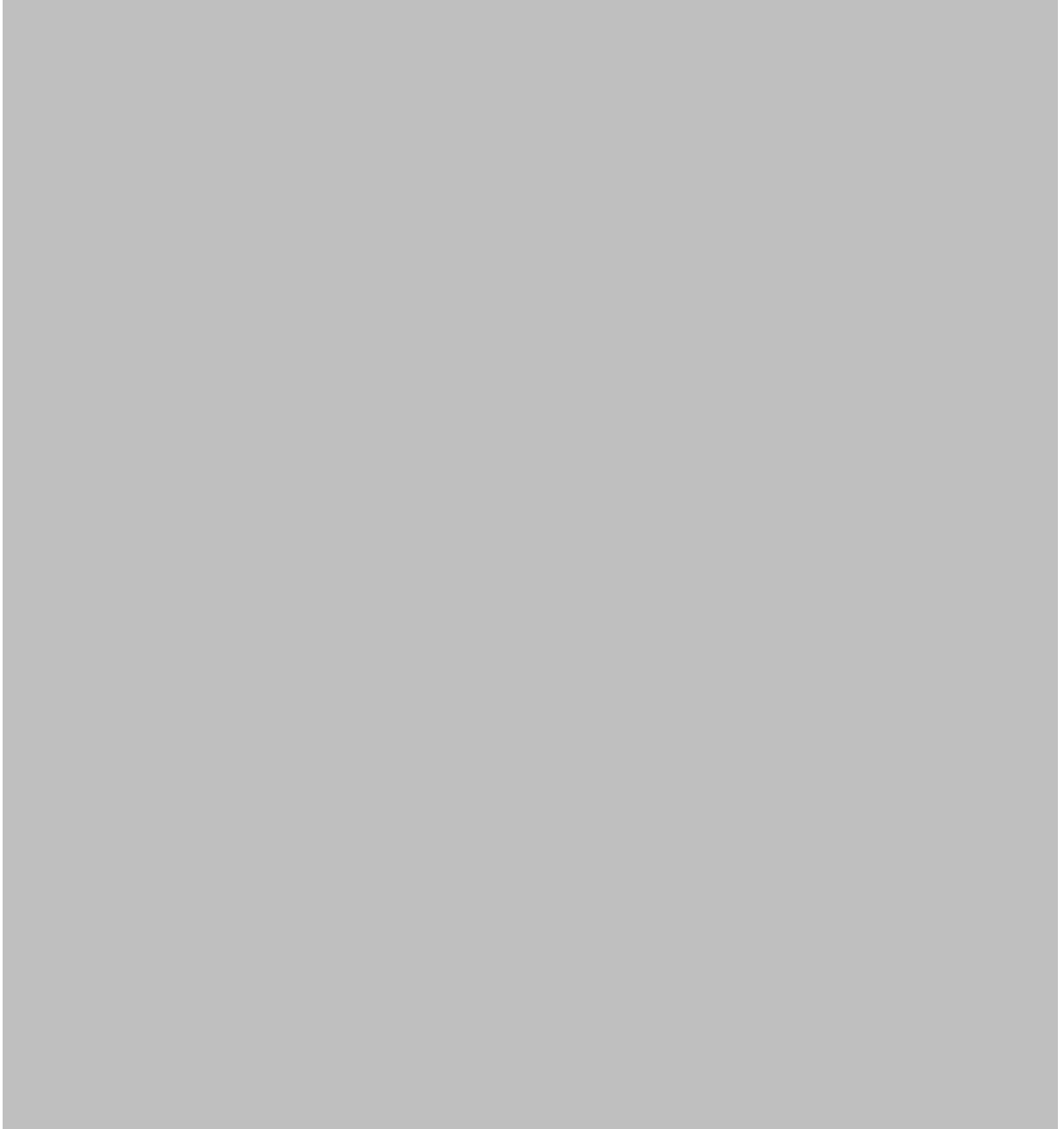
*:廃止措置計画変更認可申請書（令和3年6月29日申請「再処理施設 廃止措置計画認可申請書」の別添6-1-6-1「高放射性廃液貯蔵場（HAW）及びガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の内部溢水対策について」）に示した没水高さの最大値より設定

別図-5 架台による嵩上げの概要図



*: 廃止措置計画変更認可申請書（令和3年6月29日申請「再処理施設 廃止措置計画認可申請書」の別添6-1-6-1「高放射性廃液貯蔵場（HAW）及びガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の内部溢水対策について」）に示した機能喪失高さより設定

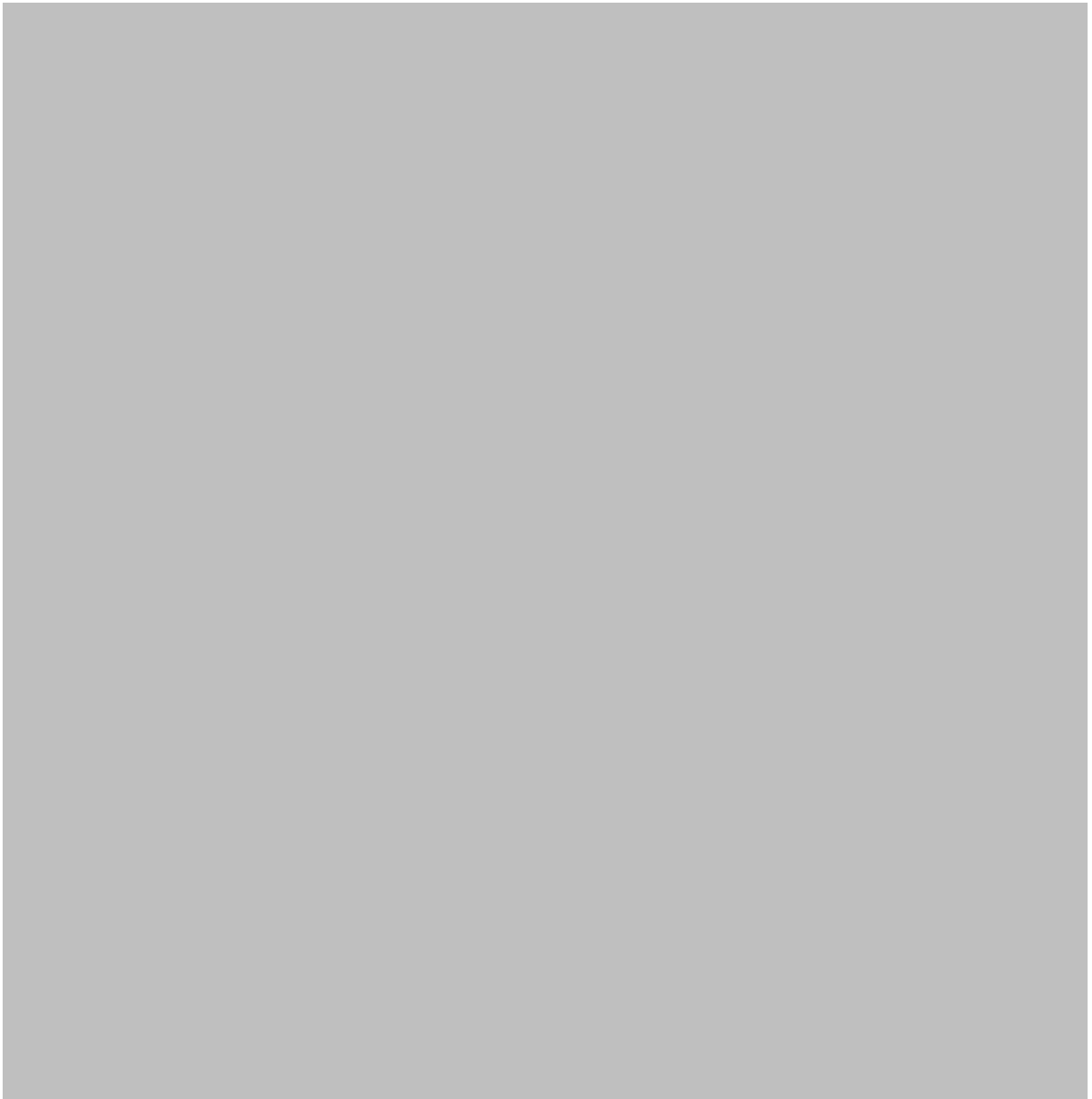
別図-6 扉開口部の概要図



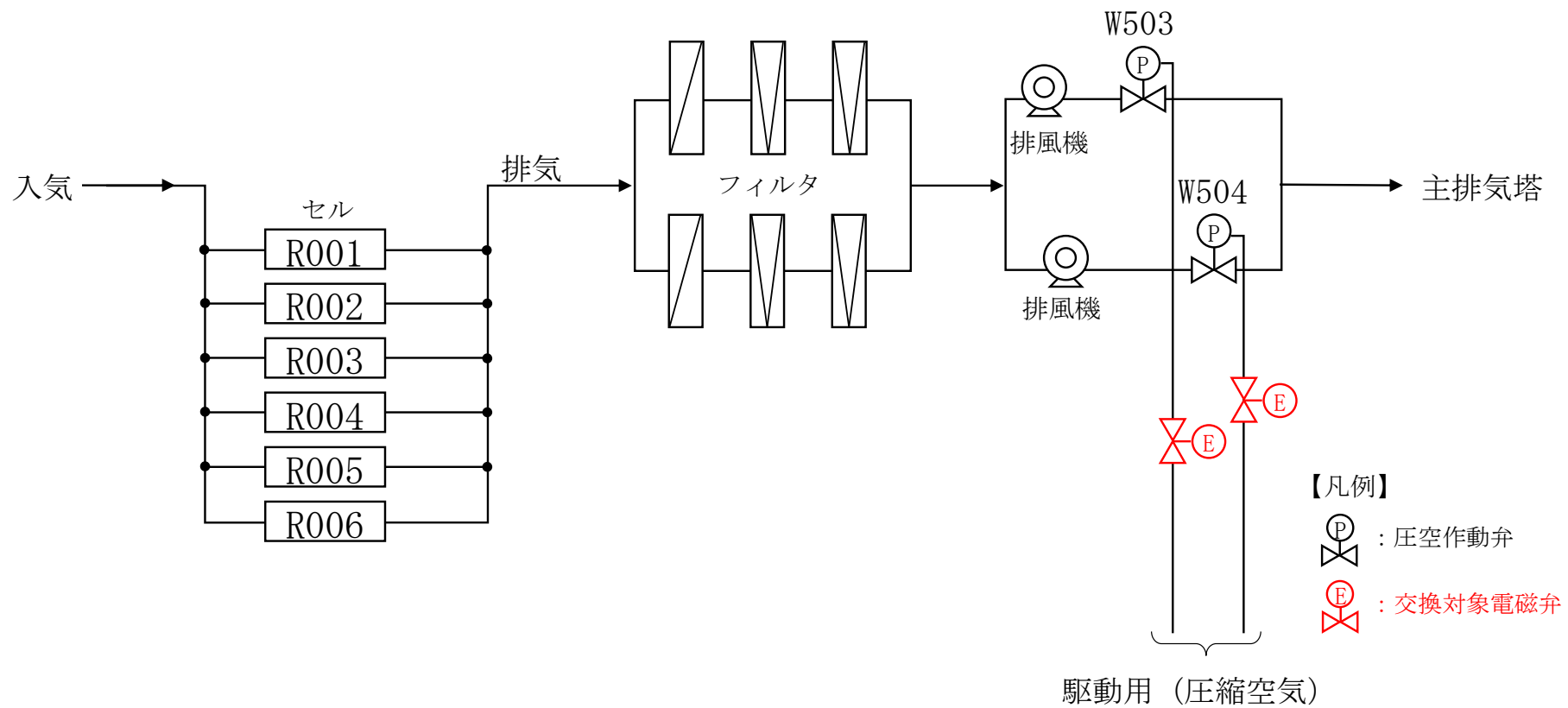
別図-7 堰、架台及び扉開口部の設置箇所の概要図(1/3)



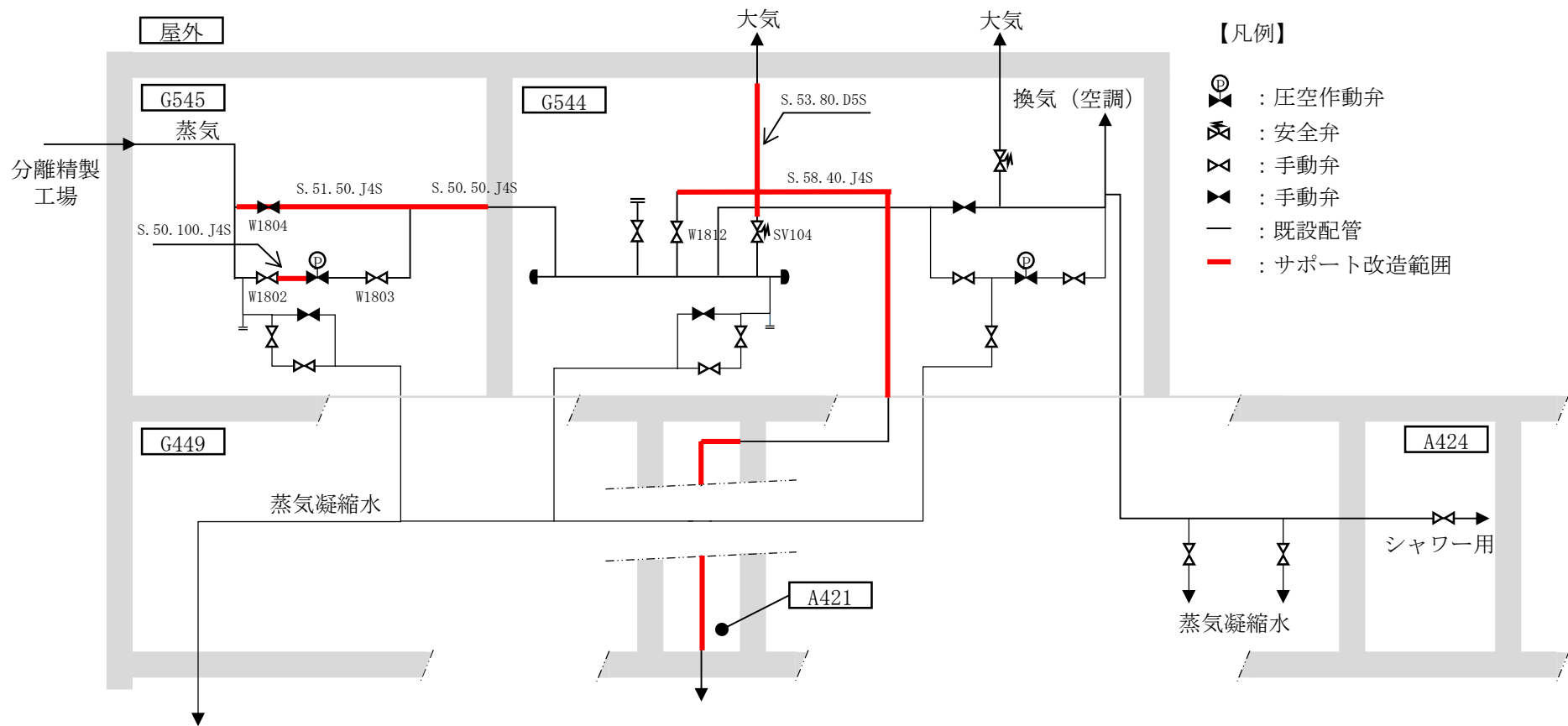
別図-7 堰、架台及び扉開口部の設置箇所概要図(2/3)



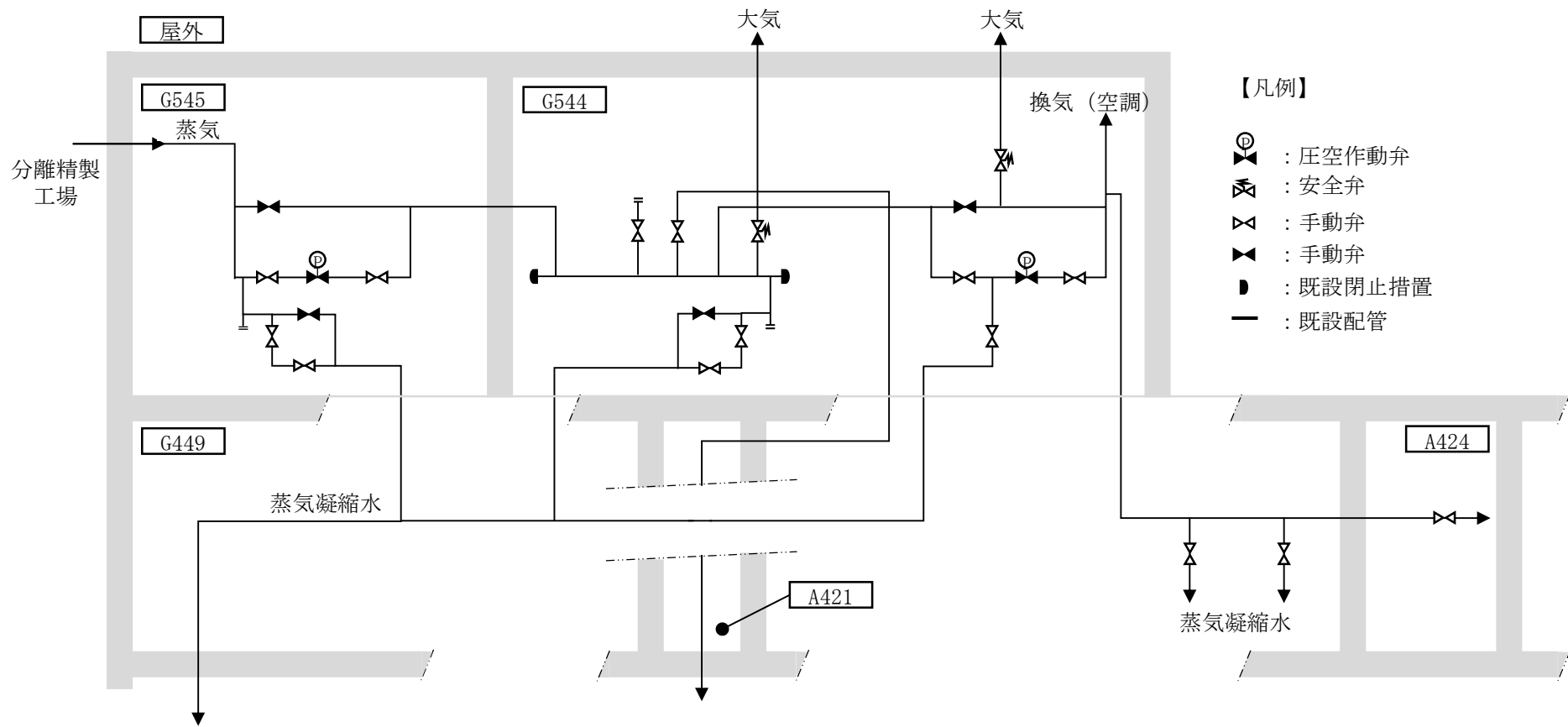
別図-7 堰、架台及び扉開口部の設置箇所の概要図(3/3)



別図-8 電磁弁の変更の概要図

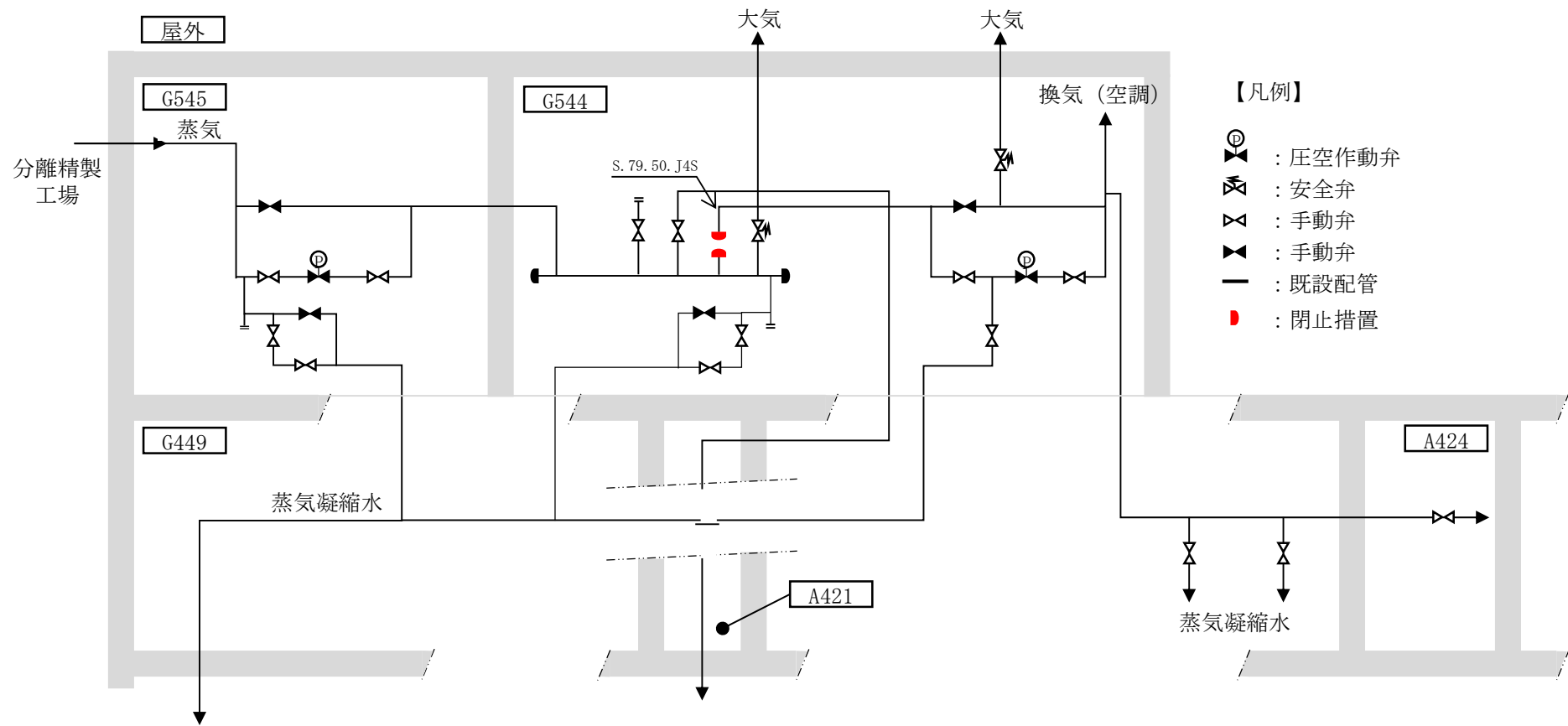


別図-9 蒸気配管サポートの一部改造に伴う配管系統概要図



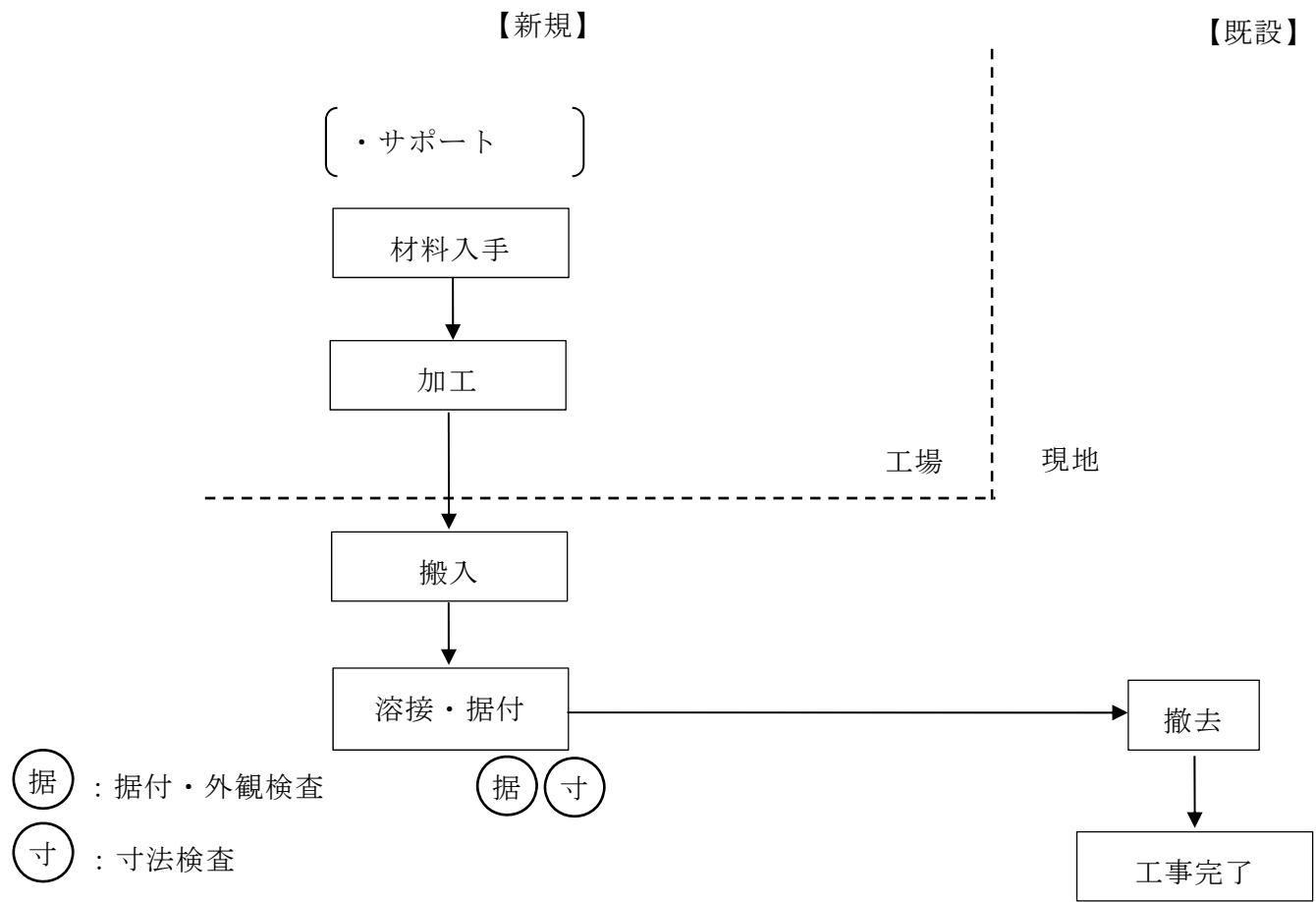
【対策前】

別図-10 蒸気配管の閉止措置に伴う配管系統概要図(1/2)

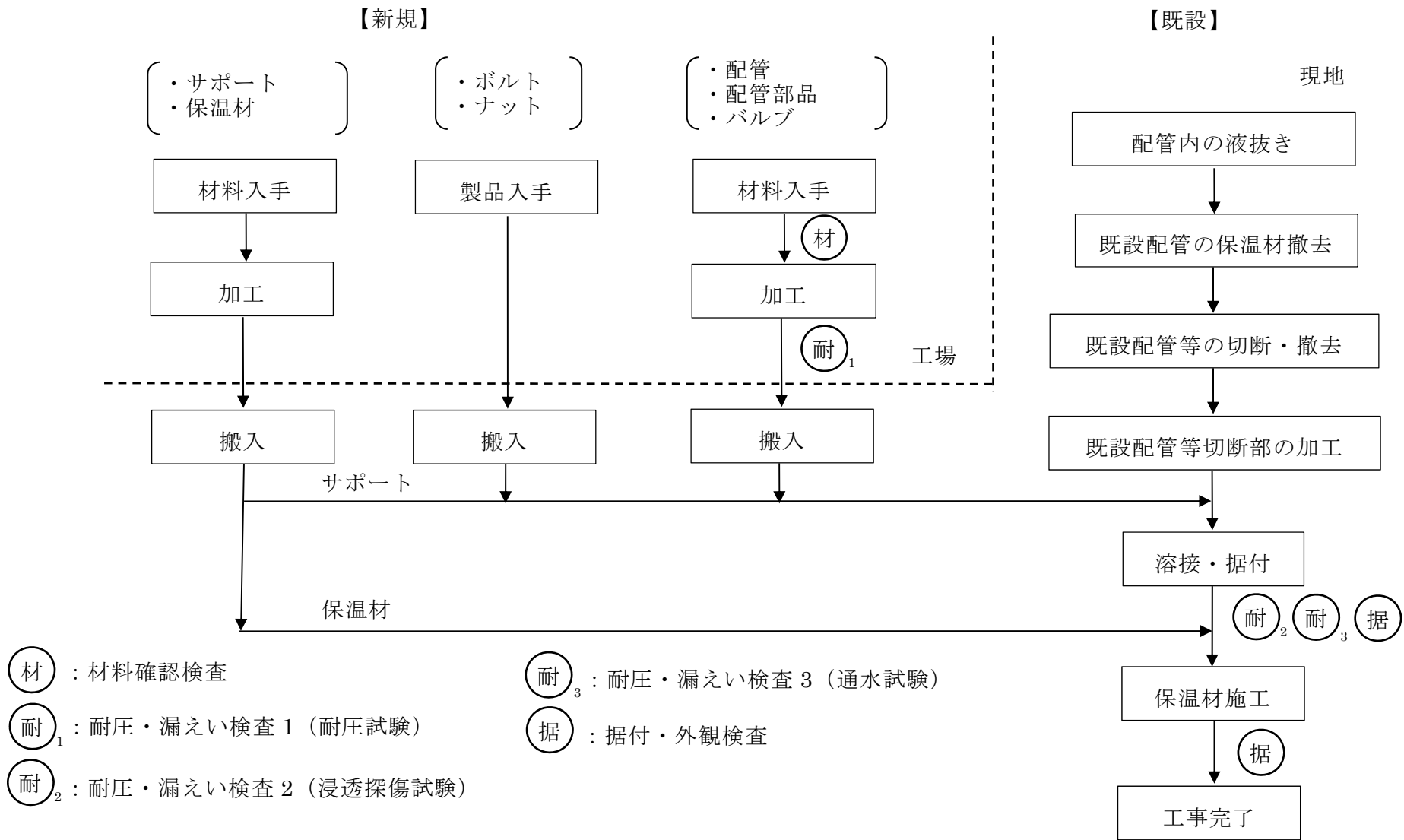


【対策後】

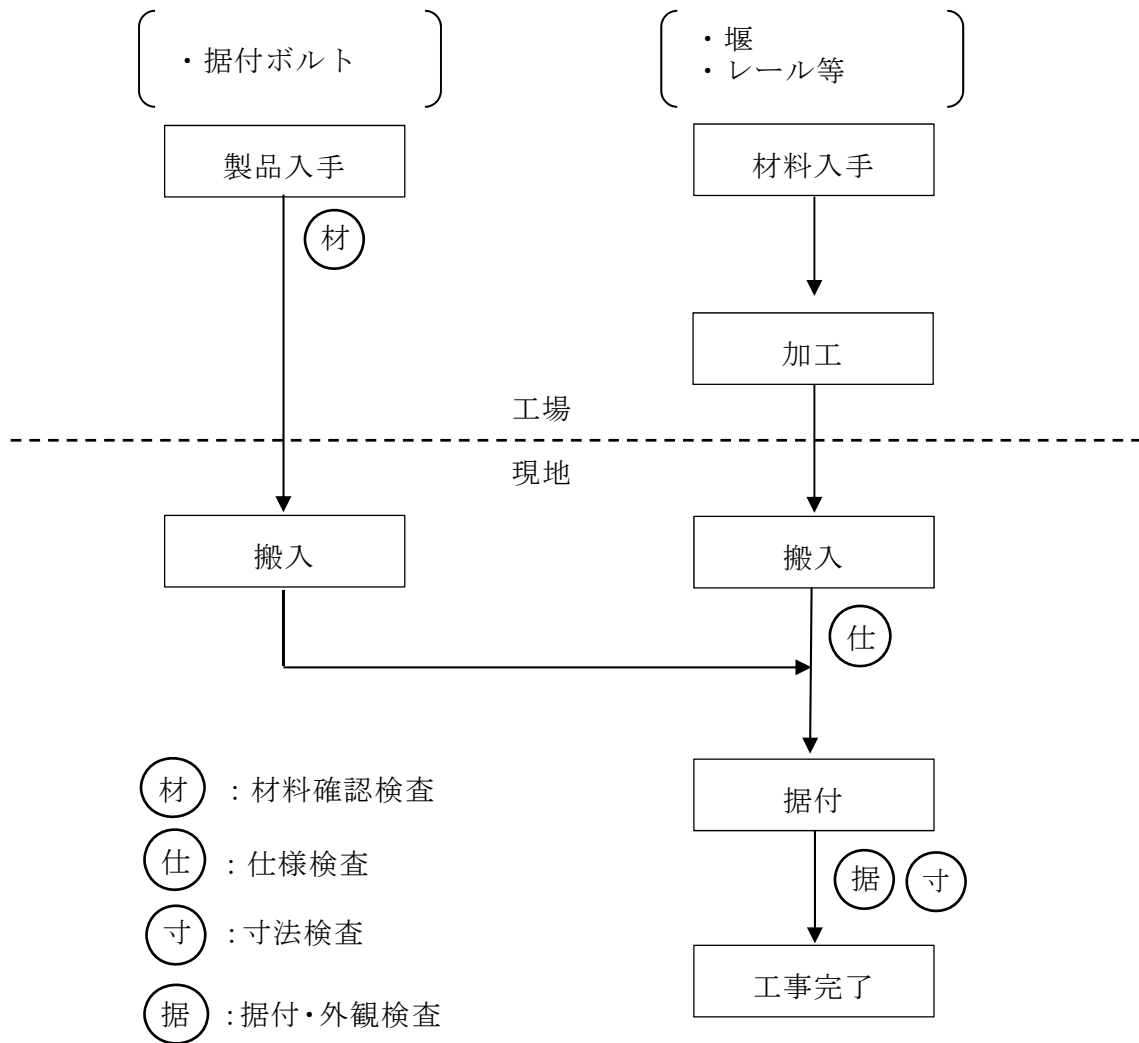
別図-10 蒸気配管の閉止措置に伴う配管系統概要図 (2/2)



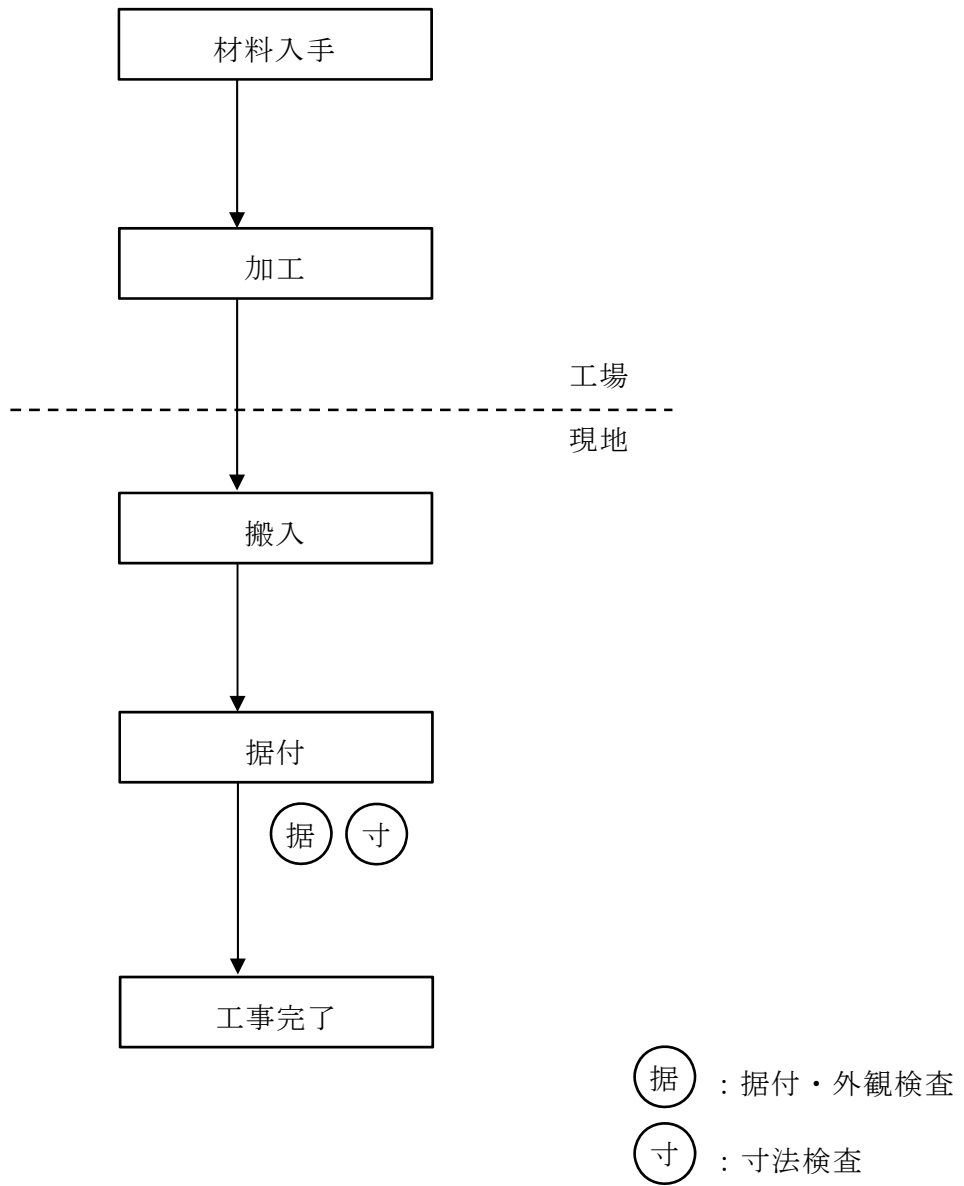
別図-11 工事フロー（二次冷却水配管サポートの一部改造）



別図-12 工事フロー(浄水配管及び屋内消火栓配管の一部改造)

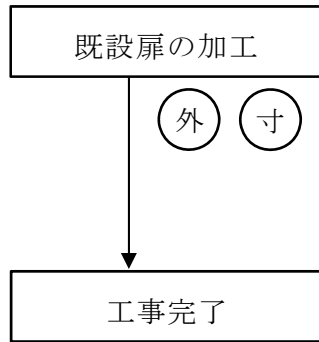


別図-13 工事フロー（堰の設置）



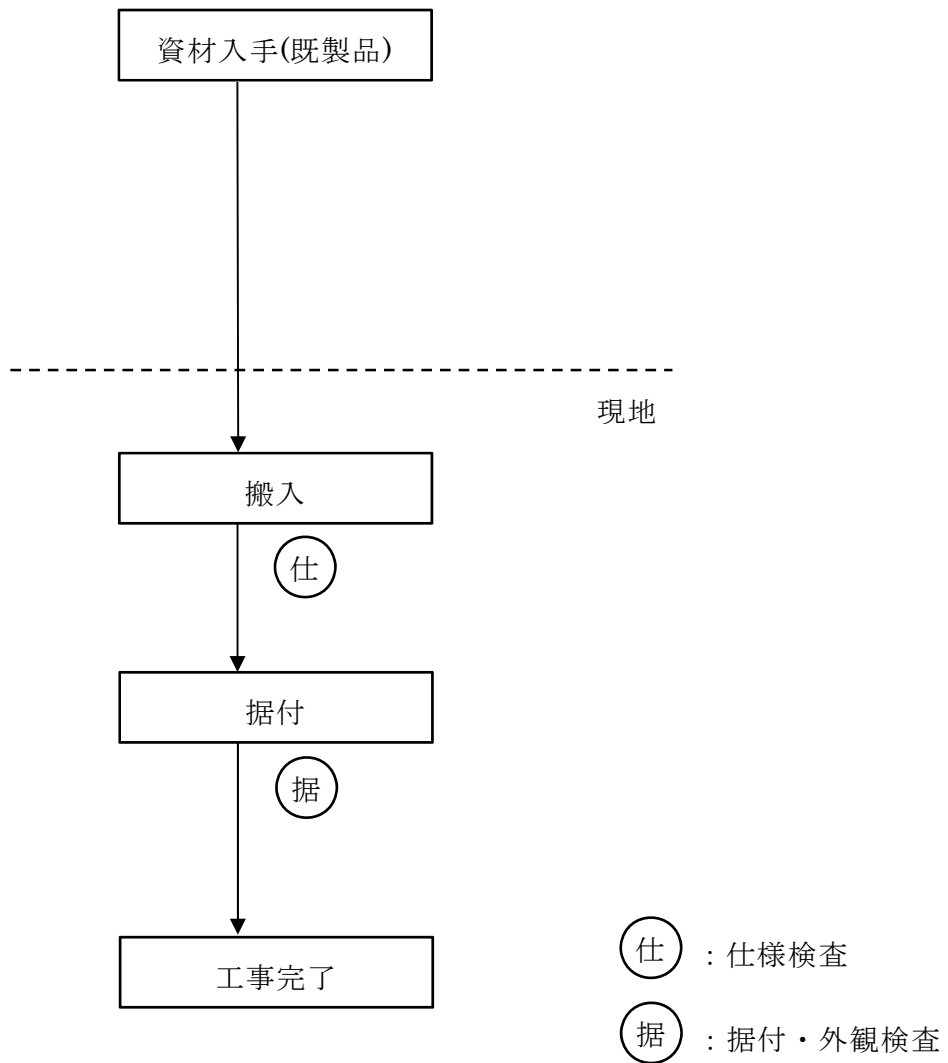
別図-14 工事フロー（架台による嵩上げ）

現地

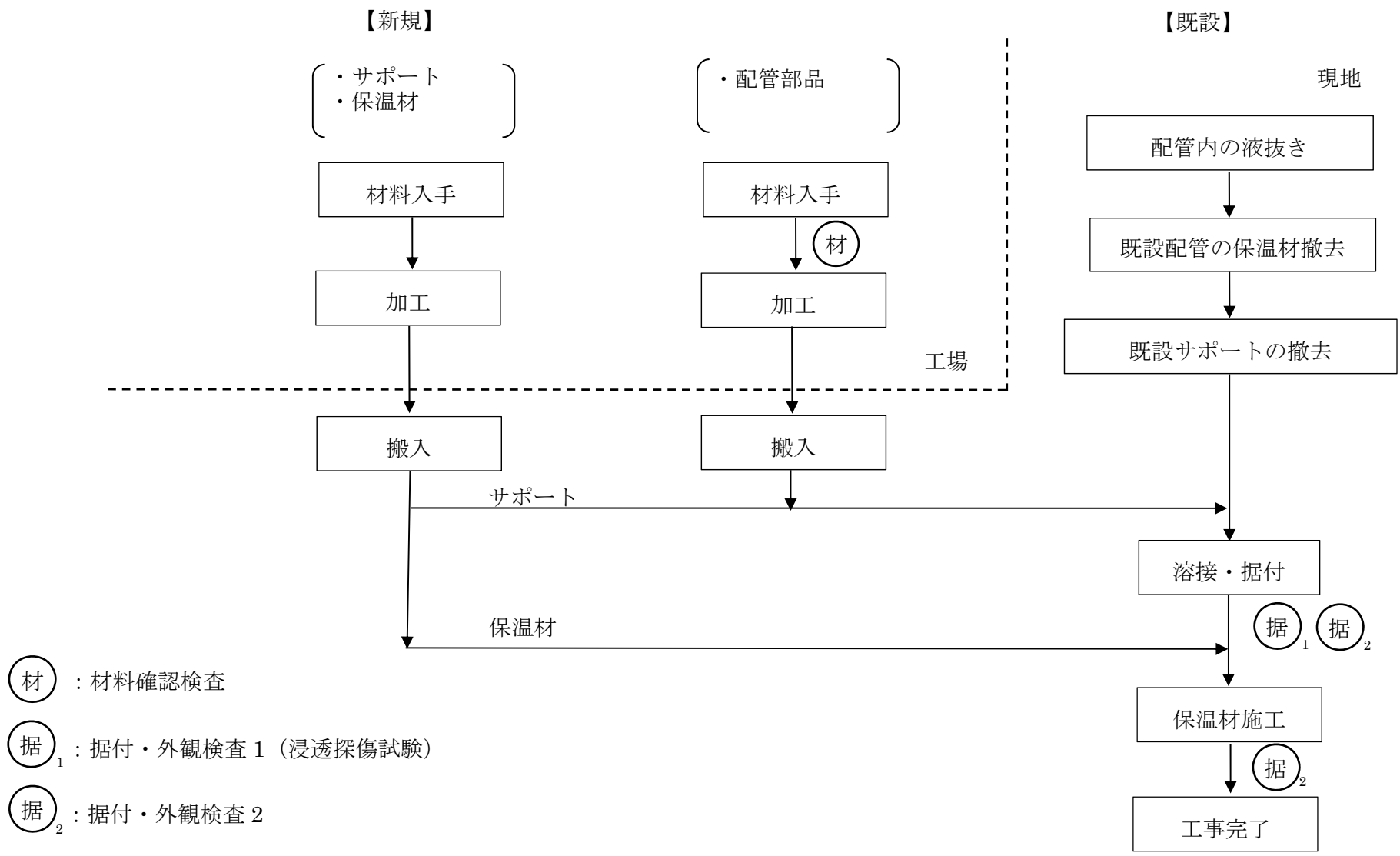


○外 : 外観検査
○寸 : 寸法検査

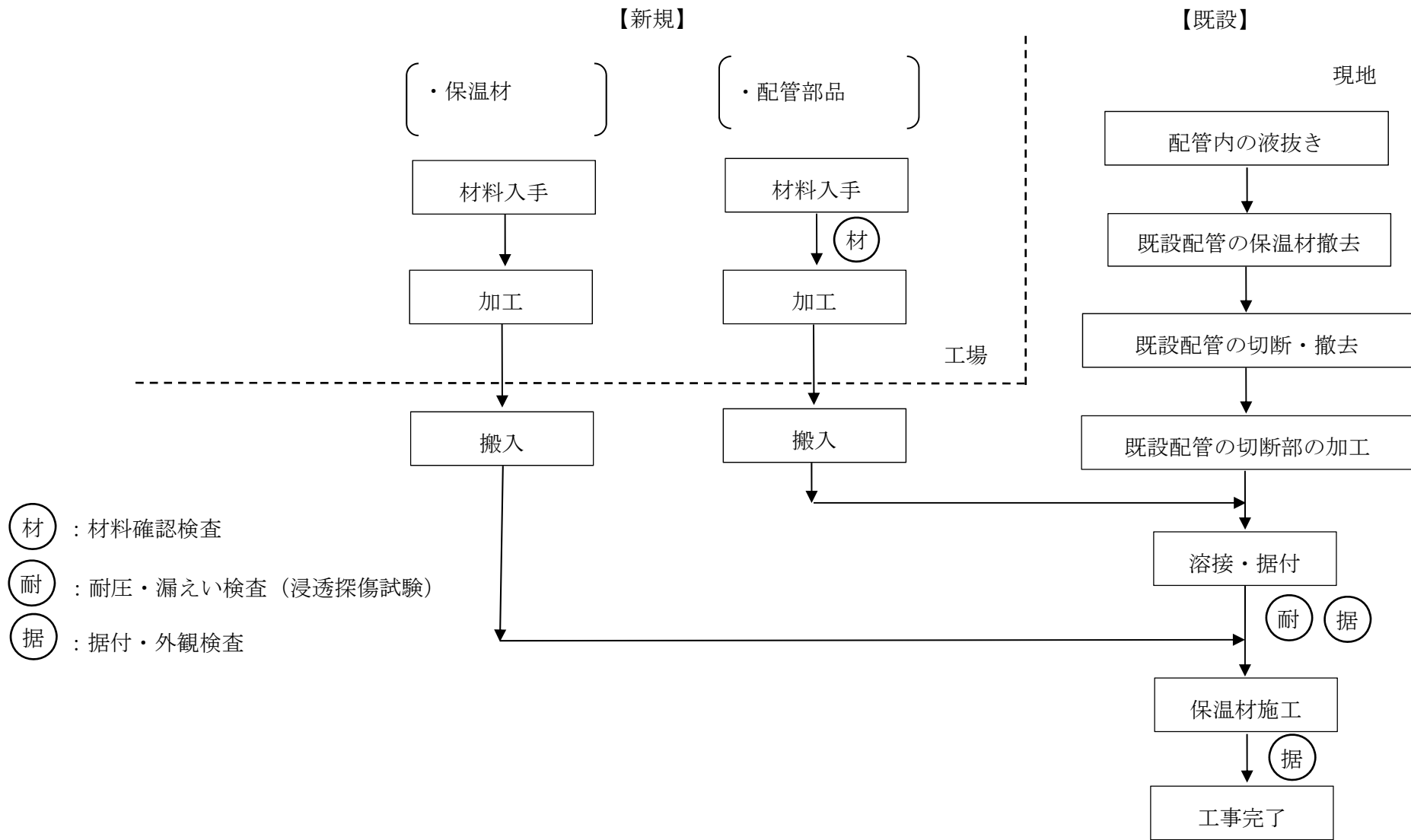
別図-15 工事フロー（扉開口部の設置）



別図-16 工事フロー（所定の防水保護等級を有する電磁弁への変更）



別図-17 工事フロー(蒸気配管サポートの一部改造)



別図-18 工事フロー(蒸気配管の閉止措置)

添 付 書 類

1. 申請に係る「再処理施設の技術基準に関する規則」
との適合性
2. 申請に係る「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44条第1項の指定若しくは同法
第44条の4第1項の許可を受けたところ又は同条第2
項の規定により届け出たところによるものであること
を説明した書類

1. 申請に係る「再処理施設の技術基準に関する規則」
との適合性

本申請に係る「再処理施設に関する設計及び工事の計画」は以下に示すとおり「再処理施設の技術基準に関する規則」に掲げる技術上の基準に適合している。

技術基準の条項		評価の必要性の有無		適合性
		有・無	項・号	
第一条	定義	-	-	-
第二条	特殊な設計による再処理施設	無	-	-
第三条	廃止措置中の再処理施設の維持	無	-	-
第四条	核燃料物質の臨界防止	無	-	-
第五条	安全機能を有する施設の地盤	無	-	-
第六条	地震による損傷の防止	有	第1項	別紙-1に示すとおり
第七条	津波による損傷の防止	無	-	-
第八条	外部からの衝撃による損傷の防止	無	-	-
第九条	再処理施設への人の不法な侵入等の防止	無	-	-
第十条	閉じ込めの機能	無	-	-
第十一条	火災等による損傷の防止	無	-	-
第十二条	再処理施設内における溢水による損傷の防止	有	第1項	別紙-2に示すとおり
第十三条	再処理施設内における化学薬品の漏えいによる損傷の防止	無	-	-
第十四条	安全避難通路等	無	-	-
第十五条	安全上重要な施設	無	-	-
第十六条	安全機能を有する施設	有	第2、3項	別紙-3に示すとおり
第十七条	材料及び構造	有	第1、2項	別紙-4に示すとおり
第十八条	搬送設備	無	-	-
第十九条	使用済燃料の貯蔵施設等	無	-	-
第二十条	計測制御系統施設	無	-	-
第二十一条	放射線管理施設	無	-	-
第二十二条	安全保護回路	無	-	-

技術基準の条項		評価の必要性の有無		適合性
		有・無	項・号	
第二十三条	制御室等	無	-	-
第二十四条	廃棄施設	無	-	-
第二十五条	保管廃棄施設	無	-	-
第二十六条	使用済燃料等による汚染の防止	無	-	-
第二十七条	遮蔽	無	-	-
第二十八条	換気設備	無	-	-
第二十九条	保安電源設備	無	-	-
第三十条	緊急時対策所	無	-	-
第三十一条	通信連絡設備	無	-	-
第三十二条	重大事故等対処施設の地盤	無	-	-
第三十三条	地震による損傷の防止	無	-	-
第三十四条	津波による損傷の防止	無	-	-
第三十五条	火災等による損傷の防止	無	-	-
第三十六条	重大事故等対処設備	無	-	-
第三十七条	材料及び構造	無	-	-
第三十八条	臨界事故の拡大を防止するための設備	無	-	-
第三十九条	冷却機能の喪失による蒸発乾固に対処するための設備	無	-	-
第四十条	放射線分解により発生する水素による爆発に対処するための設備	無	-	-
第四十一条	有機溶媒等による火災又は爆発に対処するための設備	無	-	-
第四十二条	使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備	無	-	-
第四十三条	放射性物質の漏えいに対処するための設備	無	-	-
第四十四条	工場等外への放射性物質等の放出を抑制するための設備	無	-	-
第四十五条	重大事故等への対処に必要なとなる水の供給設備	無	-	-

技 術 基 準 の 条 項		評価の必要性の有無		適 合 性
		有・無	項・号	
第四十六条	電源設備	無	-	-
第四十七条	計装設備	無	-	-
第四十八条	制御室	無	-	-
第四十九条	監視測定設備	無	-	-
第五十条	緊急時対策所	無	-	-
第五十一条	通信連絡を行うために必要な設備	無	-	-
第五十二条	電磁的記録媒体による手続	無	-	-

第六条（地震による損傷の防止）

安全機能を有する施設は、これに作用する地震力（事業指定基準規則第七条第二項の規定により算定する地震力をいう。）による損壊により公衆に放射線障害を及ぼすことがないものでなければならない。

2 耐震重要施設（事業指定基準規則第六条第一項に規定する耐震重要施設をいう。以下同じ。）は、基準地震動による地震力（事業指定基準規則第七条第三項に規定する基準地震動による地震力をいう。以下同じ。）に対してその安全性が損なわれるおそれがないものでなければならない。

3 耐震重要施設は、事業指定基準規則第七条第三項の地震により生ずる斜面の崩壊によりその安全性が損なわれるおそれがないものでなければならない。

- 1 本申請において、廃止措置計画用設計地震動による地震力に対して高放射性廃液貯蔵場（HAW）の閉じ込め機能及び崩壊熱除去機能を担う重要な安全機能が損なわれることのないよう溢水源となる配管及びサポートの一部改造を行うものである。

第十二条（再処理施設内における溢水による損傷の防止）

安全機能を有する施設は、再処理施設内における溢水の発生によりその安全性を損なうおそれがある場合において、防護措置その他の適切な措置が講じられたものでなければならない。

本申請において、配管等の改造をする場合は、弁操作及び水抜き作業等の系統隔離を十分検討した要領に従い実施し、系統からの溢水を防止に努める。

本申請は、想定破損による溢水、消火活動の放水による溢水及び地震起因による溢水により安全機能（閉じ込め機能及び崩壊熱除去機能）が損なわれることのないように配管等の改造、架台による溢水防護対象設備の嵩上げ、扉開口部の設置、溢水防護対象設備の防水保護等級への変更を行うものであり、溢水による損傷の防止に問題はない。

設置する堰の高さについては、添付資料-1に示す「高放射性廃液貯蔵場（HAW）における没水対策に関する説明書（堰の設置）」、扉開口部の寸法については、添付資料-2に示す「高放射性廃液貯蔵場（HAW）における内部溢水対策に関する説明書（扉開口部の設置）」、配管等の改造については、添付資料-3に示す「溢水源となる配管の一部改造後の耐震性及び想定破損についての計算書」のとおりである。

高放射性廃液貯蔵場（HAW）における没水対策に関する説明書
（堰の設置）

高放射性廃液貯蔵場（HAW）における没水対策に係る堰の設置に関する説明書

1. 概要

高放射性廃液貯蔵場（HAW）建家内に設置する閉じ込め機能及び崩壊熱除去機能を担う施設の内、制御室（G441）及び電気室（W461 及び G355）（以下「溢水防護対象区画」という。）に設置する主制御盤、高圧受電盤、低圧配電盤及び動力分電盤（以下「溢水防護対象設備」という。）が内部溢水により没水し、機能喪失するおそれがあることから、溢水防護対象区画内への水の流入を防止する堰を設置し、溢水防護対象設備の機能喪失を防止する。

2. 基本方針

核燃料サイクル工学研究所再処理施設廃止措置計画変更認可申請書（令和 3 年 6 月 29 日申請）の別添 6-1-6-1「高放射性廃液貯蔵場（HAW）及びガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の内部溢水対策について」において、溢水防護対象区画の没水高さが溢水防護対象設備の機能喪失高さを超える区画については、「原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド」に基づき、溢水防護対象区画への水の流入がないよう区画境界に堰を設置する。

堰の高さは、溢水対策として実施するサポートの一部改造（拘束点の変更）及び配管経路の一部改造等に伴う溢水量を考慮した上で設定する。なお、堰高さは作業員が跨いで通過できるように 35 cm を目安とする。

堰と評価対象とする溢水源を表 2-1 に示す。

3. 評価方法

評価に用いる溢水量、溢水経路及び溢水評価の方法については、別添 6-1-6-1「高放射性廃液貯蔵場（HAW）及びガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の内部溢水対策について」に基づき行う。

サポートの一部改造（拘束点の変更等）及び配管経路の一部改造等による溢水量の低減効果を考慮した上で、想定破損、地震起因による破損及び消火活動による放水に伴う溢水量をそれぞれ求め、溢水防護対象区画への溢水経路の評価面積を考慮して、溢水防護対象区画への水の流入を防止するために必要となる堰の高さ（以下「必要堰

高さ」という。)を求める。必要堰高さは、溢水高さにおけるゆらぎ高さを考慮して計算し、cm 単位で小数第 1 位を切り上げた値とする。

設計堰高さは、想定破損、地震起因による破損及び消火活動による放水に伴う溢水量に対する全ての部屋の必要堰高さのうち最大となるものを 5 cm 単位で切り上げる。

$$H=100Q/A+h_2$$

ここで、

H：必要堰高さ (cm)

Q：想定破損、地震起因による破損又は消火活動による放水に伴う溢水量 (m³)

A：溢水源の区画から溢水防護対象区画までの溢水経路を考慮した評価面積 (m²)
(機器の基礎面積を考慮した面積)

h₂：ゆらぎ高さ 3 (cm)

4. 評価結果

想定破損に伴う溢水量に対しての必要堰高さ、地震起因による破損に伴う溢水量に対しての必要堰高さ及び消火活動による放水に伴う溢水量に対しての必要堰高さをそれぞれ表 4-1、表 4-2 及び表 4-3 に示す。

溢水防護対象区画への水の流入を防止する各堰の必要高さを表 4-4 に示す。溢水防護対象区画の境界の 7 カ所に 35 cm 以上の堰を設置することとする。

以上

表 2-1 設置する堰と評価対象とする溢水源について

防護対象 区画	溢水防護対象設備 (機能喪失高さ)	堰の設置場所 [堰の識別番号]	評価対象の溢水源
制御室 (G441)	主制御盤 (5 cm)	階段室(G450)の5階階段 [HAW-01]	便所 (G541) 冷水製造室 (G542) エアロック室 (G543) 蒸気分岐室 (G544) 廊下 (G545) 通路 (G546)
		制御室(G441)と操作室(G442) の境界扉近傍 [HAW-02]	操作室 (G442) 入気室 (G445) 廊下 (G449)
		制御室(G441)と廊下(G449)の 境界扉近傍 [HAW-03]	廊下 (G449)
電気室 (W461)	高圧受電盤 (3 cm) 低圧配電盤 (3 cm)	電気室(W461)と放管機械室 (A425)の境界扉近傍 [HAW-04]	操作室 (G443) ユーティリティ室 (G447) 圧空製造室 (G448) 廊下 (G449) エアロック室 (A423) 更衣室 (A424)
		電気室(W461)とエアロック室 (W462)の境界扉近傍 [HAW-05]	エアロック室 (W462) 廊下 (G449)
電気室 (G355)	動力分電盤 (3 cm)	電気室(G355)と操作室(A321) の境界扉近傍 [HAW-06]	HAW4 階 操作室 (A321) エアロック室 (A323) 廊下 (G358)
		電気室(G355)と廊下(G358)の 境界扉近傍 [HAW-07]	フィルタ室 (G354) エアロック室 (G356) 廊下 (G358)

表 4-1 想定破損に伴う溢水量に対する必要堰高

防護対象区画	堰の設置場所 [堰の識別番号]	溢水源	評価対象系統	溢水量 (m ³)	評価区画	評価面積 (m ²)	必要堰高さ (cm)
制御室 (G441)	階段室(G450)の5階階段 [HAW-01]	便所 (G541)	-	-	-	-	-
		冷水製造室 (G542)	冷水 (空調)	5.3	冷水製造室 (G542)、階段室 (G450)	34.29	19
		エアロク室 (G543)	-	-	-	-	-
		蒸気分岐室 (G544)	-	-	-	-	-
		廊下 (G545)	冷水 (空調)	5.3	階段室 (G450)、廊下 (G545)	25.74	24
		通路 (G546)	冷水 (空調)	5.3	階段室 (G450)、廊下 (G545)、通路 (G546)	42.64	16
		操作室 (G442)	純水	7.2	操作室 (G442)	33.57	25
		廊下 (G449)	二次系冷却水	28.4	操作室 (G442)、入気室 (G445)、廊下 (G449)	324.26	12
		廊下 (G449)	二次系冷却水	28.4	廊下 (G449)	260.90	14
		操作室 (G443)	純水	7.2	放管機械室 (A425)、操作室 (G443)	40.99	21
電気室 (W461)	放管機械室 (A425) との境界扉近傍 [HAW-04]	ユーティリティ室 (G447)	純水	7.2	放管機械室 (A425)、操作室 (G443)、ユーティリティ室 (G447)	84.88	12
		圧空製造室 (G448)	純水	7.2	放管機械室 (A425)、操作室 (G443)、圧空製造室 (G448)	76.08	13
		エアロク室 (A423)	冷水 (空調)	5.3	放管機械室 (A425)、エアロク室 (A423)	57.41	13
		更衣室 (A424)	冷水 (空調)	5.3	放管機械室 (A425)、更衣室 (A424)	19.72	30
		廊下 (G449)	二次系冷却水	28.4	放管機械室 (A425)、更衣室 (A424)、廊下 (G449)	280.62	14
		エアロク室 (W462)	冷水 (空調)	5.3	エアロク室 (W462)	32.73	20
		廊下 (G449)	二次系冷却水	28.4	エアロク室 (W462)、廊下 (G449)	293.63	13
		HAW4 階	二次系冷却水	28.4	エアロク室 (A323)、操作室 (A321)	198.20	18
		操作室 (A321)	純水	7.2	操作室 (A321)	178.40	8
		廊下 (G358)	二次系冷却水	28.4	廊下 (G358)、排気フィルタ室 (A322)、操作室 (A321)	492.70	9
電気室 (G355)	廊下 (G358) との境界扉近傍 [HAW-07]	廊下 (G358)	二次系冷却水	28.4	廊下 (G358)	278.30	14
		廊下 (G358)	二次系冷却水	28.4	フィルタ室 (G354)、廊下 (G358)	341.43	12
		廊下 (G358)	二次系冷却水	28.4	エアロク室 (G356)、廊下 (G358)	297.60	13
		廊下 (G358)	二次系冷却水	28.4	エアロク室 (G356)、廊下 (G358)	297.60	13

一:溢水源に想定破損する配管がない又は溢水源の配管を改造等し想定破損を防止することより防護対象区画への溢水影響評価が不要

表 4-2 地震起因による破損に伴う溢水量に対する必要堰高さ

防護対象区画	堰の設置場所 [堰の識別番号]	溢水源	評価対象系統	溢水量 (m ³)	評価区画	評価面積 (m ²)	必要堰高さ (cm)	
制御室 (G441)	階段室 (G450) の 5 階階段 [HAW-01]	便所 (G541)	-	-	-	-	-	
		冷水製造室 (G542)	浄水 (空調)、冷却水 (空調)、冷水 (空調)	8.9	冷水製造室 (G542)、階段室 (G450)	34.29	29	
		エアロック室 (G543)	-	-	-	-	-	
		蒸気分岐室 (G544)	-	-	-	-	-	
		廊下 (G545)	冷水 (空調)、浄水 (空調)	5.8	階段室 (G450)、廊下 (G545)	25.74	26	
	操作室 (G442) との境界扉近 傍 [HAW-02]	通路 (G546)	冷水 (空調)、浄水 (空調)	冷水 (空調)	5.8	階段室 (G450)、廊下 (G545)、通路 (G546)	42.64	17
		操作室 (G442)	試薬、冷水 (空調)	試薬、冷水 (空調)	8.6	操作室 (G442)	33.57	29
		廊下 (G449)	-	-	-	-	-	
		入気室 (G445)	純水、試薬、浄水 (空調)、冷水 (空調)	純水、試薬、浄水 (空調)、冷水 (空調)	23.2	操作室 (G442)、入気室 (G445)、廊下 (G449)	324.26	11
		操作室 (G442)	-	-	-	-	-	
電気室 (W461)	廊下 (G449) との境界扉近傍 [HAW-03]	廊下 (G449)	純水、試薬、浄水 (空調)、冷水 (空調)	23.2	廊下 (G449)	260.90	12	
		操作室 (G443)	試薬、冷水 (空調)、冷水	9.9	放管機械室 (A425)、操作室 (G443)	40.99	28	
		ユーティリティ室 (G447)	純水、試薬、冷水 (空調)、冷水	24.0	放管機械室 (A425)、操作室 (G443)、ユーティリティ室 (G447)	84.88	32	
	放管機械室 (A425) との境界 扉近傍 [HAW-04]	操作室 (G443)	試薬、冷水 (空調)、冷水	試薬、冷水 (空調)、冷水	16.8	放管機械室 (A425)、操作室 (G443)、圧空製造室 (G448)	76.08	26
		圧空製造室 (G448)	純水、冷水 (空調)、冷水	純水、冷水 (空調)、冷水	13.8	放管機械室 (A425)、エアロック室 (A423)	57.41	28
		操作室 (G443)	冷水 (空調)	冷水 (空調)	5.3	放管機械室 (A425)、更衣室 (A424)	19.72	30
		エアロック室 (A423)	純水、試薬、浄水 (空調)、冷水 (空調)	純水、試薬、浄水 (空調)、冷水 (空調)	23.2	放管機械室 (A425)、更衣室 (A424)、廊下 (G449)	280.62	12
		更衣室 (A424)	-	-	-	-	-	
		廊下 (G449)	冷水 (空調)	冷水 (空調)	5.3	エアロック室 (W462)	32.73	20
		更衣室 (A424)	純水、試薬、浄水 (空調)、冷水 (空調)	純水、試薬、浄水 (空調)、冷水 (空調)	23.2	エアロック室 (W462)、廊下 (G449)	293.63	11
電気室 (G355)	エアロック室 (W462) との境 界扉近傍 [HAW-05]	エアロック室 (W462)	純水、試薬、浄水 (空調)、冷水 (空調)、冷水	24.5	エアロック室 (A323)、操作室 (A321)	198.20	16	
		廊下 (G449)	純水、試薬、冷水 (空調)	22.7	操作室 (A321)	178.40	16	
		エアロック室 (W462)	純水、試薬、冷水 (空調)	22.7	廊下 (G358)、排気フィルタ室 (A322)、操作室 (A321)	492.70	8	
	操作室 (A321) との境界扉近 傍 [HAW-06]	操作室 (A321)	純水、試薬	純水、試薬	14.1	廊下 (G358)	278.30	9
		廊下 (G358)	純水、試薬、冷水 (空調)	純水、試薬、冷水 (空調)	19.4	フィルタ室 (G354)、廊下 (G358)	341.43	9
		操作室 (A321)	純水、試薬	純水、試薬	14.1	エアロック室 (G356)、廊下 (G358)	297.60	8
		廊下 (G358)	純水、試薬、冷水 (空調)	純水、試薬、冷水 (空調)	19.4	フィルタ室 (G354)、廊下 (G358)	341.43	9

一：溢水源に地震起因による破損する配管がない又は溢水源の配管を改造等し地震起因による損傷を防止することより防護対象区画への溢水影響評価が不要

表 4-3 消火活動による放水に伴う溢水量に対する必要堰高さ

防護対象区画	堰の設置場所 [堰の識別番号]	溢水源	溢水量 (m ³)	評価区画	評価面積 (m ²)	必要堰高さ (cm)	
制御室 (G441)	階段室(G450)の5階階段 [HAW-01]	便所 (G541)	7.8	階段室 (G450)、便所 (G541)、廊下 (G545)	33.64	27	
		冷水製造室 (G542)	7.8	階段室 (G450)、冷水製造室 (G542)、廊下 (G545)	50.59	19	
		エアロク室 (G543)	7.8	階段室 (G450)、エアロク室 (G543)、廊下 (G545)	29.84	30	
		蒸気分岐室 (G544)	7.8	階段室 (G450)、蒸気分岐室 (G544)、廊下 (G545)	34.34	26	
		廊下 (G545)	7.8	階段室 (G450)、廊下 (G545)	25.74	34	
		通路 (G546)	7.8	階段室 (G450)、通路 (G546)、廊下 (G545)	42.64	22	
		操作室 (G442) との境界扉近傍	7.8	操作室 (G442)、伝送器室 (G444)、廊下 (G449)	338.16	6	
		廊下 (G449)	46.8	操作室 (G442)、入気室 (G445)、廊下 (G449)	324.26	18	
		廊下 (G449) との境界扉近傍	46.8	廊下 (G449)	260.90	21	
		[HAW-03]					
電気室 (W461)	放管機械室 (A425) との境界扉近傍 [HAW-04]	操作室 (G443)	7.8	放管機械室 (A425)、操作室 (G443)、圧空製造室 (G448)、廊下 (G449)	336.98	6	
		ユーティリティ室 (G447)	15.6	放管機械室 (A425)、操作室 (G443)、ユーティリティ室 (G447)、廊下 (G449)	345.78	8	
		圧空製造室 (G448)	15.6	放管機械室 (A425)、操作室 (G443)、圧空製造室 (G448)、廊下 (G449)	336.98	8	
		エアロク室 (A423)	23.4	放管機械室 (A425)、エアロク室 (A423)、更衣室 (A424)、廊下 (G449)	330.61	11	
		更衣室 (A424)	7.8	放管機械室 (A425)、更衣室 (A424)、廊下 (G449)	280.62	6	
		廊下 (G449)	46.8	放管機械室 (A425)、廊下 (G449)、更衣室 (A424)	280.62	20	
		エアロク室 (W462) との境界扉近傍	46.8	廊下 (G449)、エアロク室 (W462)	293.63	19	
		廊下 (G449)	46.8	廊下 (G449)、エアロク室 (W462)	293.63	19	
		HAW4階	46.8	操作室 (A321)、エアロク室 (A323)	198.20	27	
		操作室 (A321)	7.8	操作室 (A321)、排気フィルタ室 (A322)、廊下 (G358)	492.70	5	
電気室 (G355)	廊下 (G358) との境界扉近傍 [HAW-06]	廊下 (G358)	46.8	廊下 (G358)、排気フィルタ室 (A322)、操作室 (A321)	492.70	13	
		廊下 (G358)	46.8	廊下 (G358)	278.30	20	
		フィルタ室 (G354)	7.8	フィルタ室 (G354)、廊下 (G358)	341.43	6	
		エアロク室 (G356)	46.8	エアロク室 (G356)、廊下 (G358)	297.60	19	

表 4-4 各堰の必要高さ

防護対象 区画	堰の位置 [堰の識別番号]	必要堰高さ* (cm)		
		想定破損	地震起因	消火活動
制御室 (G441)	階段室 (G450) の 5 階階段 [HAW-01]	24	29	34
	操作室 (G442) との境界扉近傍 [HAW-02]	25	29	18
	廊下 (G449) との境界扉近傍 [HAW-03]	14	12	21
電気室 (W461)	放管機械室 (A425) との境界扉近傍 [HAW-04]	30	32	20
	エアロック室 (W462) との境界扉近傍 [HAW-05]	20	20	19
電気室 (G355)	操作室 (A321) との境界扉近傍 [HAW-06]	18	16	27
	廊下 (G358) との境界扉近傍 [HAW-07]	14	9	20

*必要堰高さはゆらぎ高さ 3 cm を考慮し算出

最大必要堰高さ (cm)
34

設計堰高さ (cm)
35

高放射性廃液貯蔵場（HAW）における内部溢水対策に関する説明書
（扉開口部の設置）

高放射性廃液貯蔵場（HAW）における内部溢水対策に係る
開口部の設置に関する説明書

1. 概要

核燃料サイクル工学研究所再処理施設の廃止措置変更認可申請書（令和3年6月29日申請）の「別添6-1-6-1「高放射性廃液貯蔵場（HAW）及びガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の内部溢水対策について」において、溢水による没水高さの評価結果が機能喪失高さを上回る熱交換器室（G341～G352）の一次系の送水ポンプに対しては、積極的に隣接する廊下（G358）に排水する没水対策（開口部の設置）を行い、熱交換器室（G341～G352）の没水高さが一次系の送水ポンプの機能喪失高さ以下になるようにする。

2. 評価対象

熱交換器室（G341～G352）には、高放射性廃液貯槽を冷却するための貯槽内の冷却コイル内に冷却水を流す一次系の送水ポンプ、貯槽内の冷却から戻ってきた冷却水を再度冷やす熱交換器及び冷却コイルが損傷した場合にそれを検知するためのガンマポットが設置されており、高放射性廃液貯槽（6基）2系統分の計12系統が熱交換器室（G341～G352）の12部屋にそれぞれ設置されている。

熱交換器室（G341～G352）は部屋面積や想定する溢水量がほぼ同じであることから熱交換器室（G341）を評価対象として対策を検討する。

3. 評価方法及び結果

熱交換器室（G341）に設置する配管のうち、想定破損又は地震起因により破損した場合に最も流量の多い配管からの溢水を想定する。想定した流量が排水可能となるように扉に開口部を設ける。なお、開口部は、熱交換器室（G341）の溢水防護対象設備の水面のゆらぎを考慮した機能喪失高さ（27 cm）の3 cm下の位置（床面から24 cm）になるように設ける。

トリチェリの定理により、扉開口部を通じて、熱交換器室（G341）から廊下（G358）へ排水する水の流速 v は以下のとおりとなる。

$$v = \sqrt{2gh}$$
$$= 0.77 \text{ m/s}$$

ここで、

v : 排水流速 (m/s)

g : 重力加速度 9.8 (m/s²)

h : 水頭圧が作用する高さ 0.03 m (機能喪失高さから 3 cm 下に開口部上端を設置する場合)

上記で求めた排水速度で熱交換器室（G341）の配管のうち、「内部溢水評価ガイド」付録 B「溢水量算出の具体的な考え方」に基づき評価した流量が最も大きくなる二次冷却水システムの配管(150A)の貫通クラックによる溢水に対して排水が可能な開口部面積を求める。

$$A = Q/v$$
$$\geq 0.0055 \text{ m}^2$$

ここで、

A : 開口部面積 (m²)

Q : 二次冷却水の貫通クラックからの流量 $4.22 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$ (15.2 m³/h)

4. まとめ

熱交換器室（G341～G352）内の一次系の送水ポンプ等に対して没水による機能喪失を防止するため、廊下（G358）との扉に対して開口部を設置し、熱交換器室（G341～G352）内の水を廊下（G358）に排水できるようにする。

開口部は、開口部上端の高さが床面から 24 cm 以下の高さとなるよう、開口部面積を 55 cm²以上となるよう設置する。

以上

高放射性廃液貯蔵場（HAW）における内部溢水対策に関する説明書
（配管等の一部改造）

溢水源となる配管の一部改造後の耐震性及び想定破損についての計算書

1. 概要

本資料は、溢水影響評価において応力評価により溢水源としない配管の評価について、廃止措置計画用設計地震動（以下「設計地震動」という。）による耐震性評価及び「原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド（以下、「ガイド」という。）に基づく想定破損評価を以下に示す。

2. 評価方針

2.1 耐震性評価方針

耐震性評価により溢水源としない配管の設計地震動に対する構造強度の評価は、有限要素法（FEM）解析により行い、当該設備に設計地震動が作用した際に発生する最大応力を評価し、構造上の許容限界を超えないことを確認する。

配管の構造強度の評価は、本体の一次応力について実施する。許容応力は、クラス3管に対する一次応力制限が規定されている「原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-補・1984 重要度分類・許容応力編」に準拠し、「発電用原子力設備規格 設計・建設規格 JSME S NC1-2005/2007」に基づき、供用状態 Ds における許容応力（ $0.9S_u$ ：弾塑性挙動の範囲に入るとは許容するものの、崩壊防止の観点から制限を課した許容応力）を用いる。

2.2 想定破損評価方針

想定破損において溢水源としない配管の評価は、有限要素法（FEM）解析により行い、ガイドの附属書 A「流体を内包する配管の破損による溢水の詳細評価手法について」に基づき、当該設備に $(1/3) S_d$ 地震動が作用した際に発生する最大応力を評価し、完全全周破断や貫通クラックを想定する必要を判断する。想定破損除外の判断基準は、ガイドに基づき破損を想定しなくてもよい発生応力の応力制限として、クラス3管に対して評価された最大応力 S_n が日本機械学会「発電用原子力設備規格 設計建設規格」（JSME S NC1-2005/2007）が規定する供用状態 A および B に対する一次応力＋二次応力の許容応力（ S_a ）の 0.4 倍以下であることとする。

$$S_n = \frac{PD_0}{4t} + \frac{0.75i_1(M_a + M_b) + i_2M_c}{Z} \leq 0.4S_a$$

3. 一般事項

3.1 適用規格・基準等

適用規格・基準等を以下に示す。

- (1) 原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-補・1984(日本電気協会)
- (2) 原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987(日本電気協会)
- (3) 原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1991 追補版(日本電気協会)
- (4) 発電用原子力設備規格 設計・建設規格 JSME S NC1-2005/2007(日本機械学会)
- (5) 原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド

3.2 評価部位

耐震性評価に係る配管の構造強度評価は、本体の一次応力について実施する。想定破損評価は、本体の一次＋二次応力について実施する。

3.3 荷重の組合せ

発生応力の算出については、自重、圧力、熱及び地震力による応力を組み合わせる。地震力による応力については、水平方向応力と鉛直方向応力を、二乗和平方根(SRSS)法により組み合わせる。

3.4 許容値

配管の耐震性評価及び想定破損評価の許容値を、表 3-1 に示す。

表 3-1 配管の応力分類と許容値

評価	応力分類	許容値	備考
耐震性評価	一次応力	0.9Su (1.5×0.6Su)	弾塑性挙動の範囲に入ることは許容するものの、崩壊防止の観点から制限を課した許容応力
想定破損評価	一次応力 + 二次応力	0.4Sa	設計許容応力の 40%以下であれば、十分応力が低い状態にあるため、応力的に破損する可能性がないという考え方に基づく応力制限

3.5 減衰定数

減衰定数は、「原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987」に規定された値を用いる。使用する減衰定数を表 3-2 に示す。

表 3-2 使用する減衰定数

評価対象設備	減衰定数(%)	
	水平方向	鉛直方向
配管(保温材なし)	0.5	0.5
配管(保温材あり)	1.0	1.0

3.6 設計地震力

FEM 解析（スペクトルモーダル法）により評価を行う場合は、「原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987」に基づき、設計地震動又は $(1/3) S_d^*$ による建家の地震応答解析の結果得られる各階の床応答加速度をもとに、各階の床応答スペクトル（3 波包絡、周期軸方向に $\pm 10\%$ 拡幅したもの）を作成し、これを評価に用いる。配管の解析用床応答スペクトルは、据付階の上階層のものを用いた。使用した床応答スペクトルを表 3-3 及び図-3-1～3-4 に示す。

※想定破損評価に用いる $(1/3) S_d$ は、耐津波設計における津波荷重と組み合わせる余震荷重で評価した S_d 波の床応答に $1/3$ を乗じて求めたものとする。

表 3-3 使用した解析用の床応答スペクトル

評価対象	水平方向	鉛直方向
二次冷却水配管	解析用の床応答スペクトル (RF、減衰定数 0.5%、 静的解析法※)	解析用の床応答スペクトル (RF、減衰定数 0.5%、 静的解析法※)
屋内消火栓配管	解析用の床応答スペクトル (RF、減衰定数 0.5%、 静的解析法※)	解析用の床応答スペクトル (RF、減衰定数 0.5%、 静的解析法※)
蒸気配管	解析用の床応答スペクトル (RF、減衰定数 1.0%)	解析用の床応答スペクトル (RF、減衰定数 1.0%)

※静的解析法の地震力は据付階の上階の床面の最大応答加速度の 1.2 倍とする。

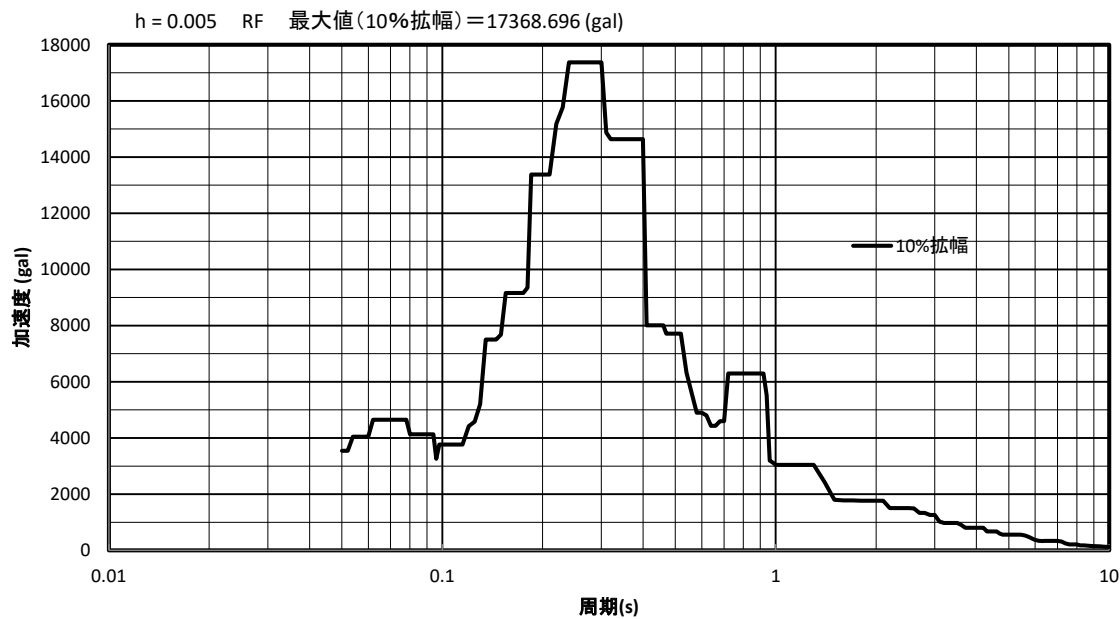


図 3-1 解析用の床応答スペクトル（水平方向、RF、減衰定数 0.5%）

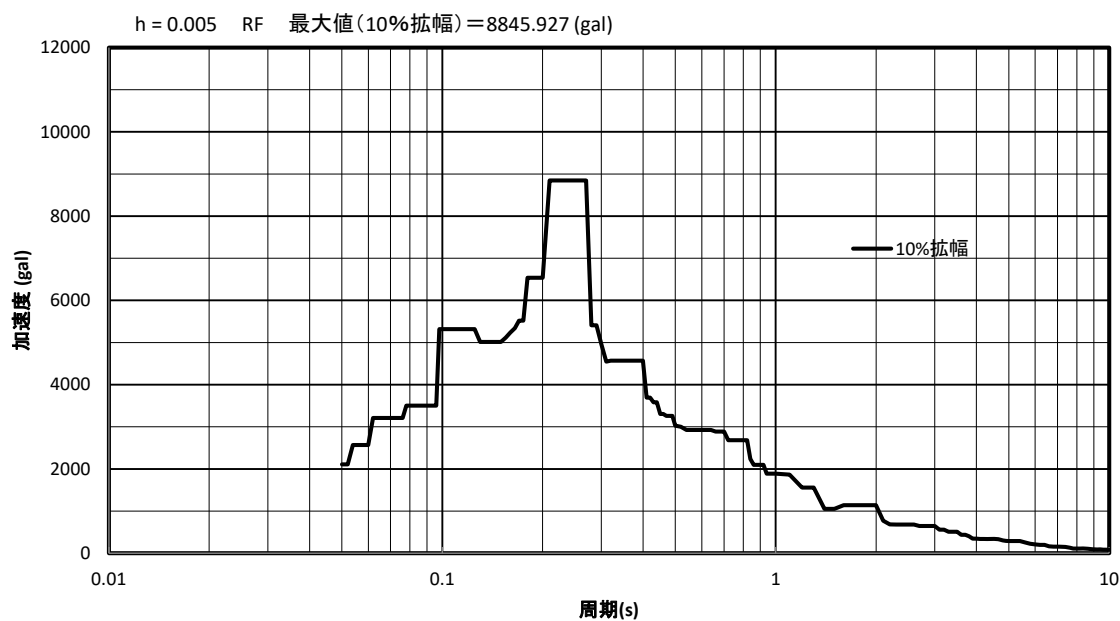


図 3-2 解析用の床応答スペクトル（鉛直方向、RF、減衰定数 0.5%）

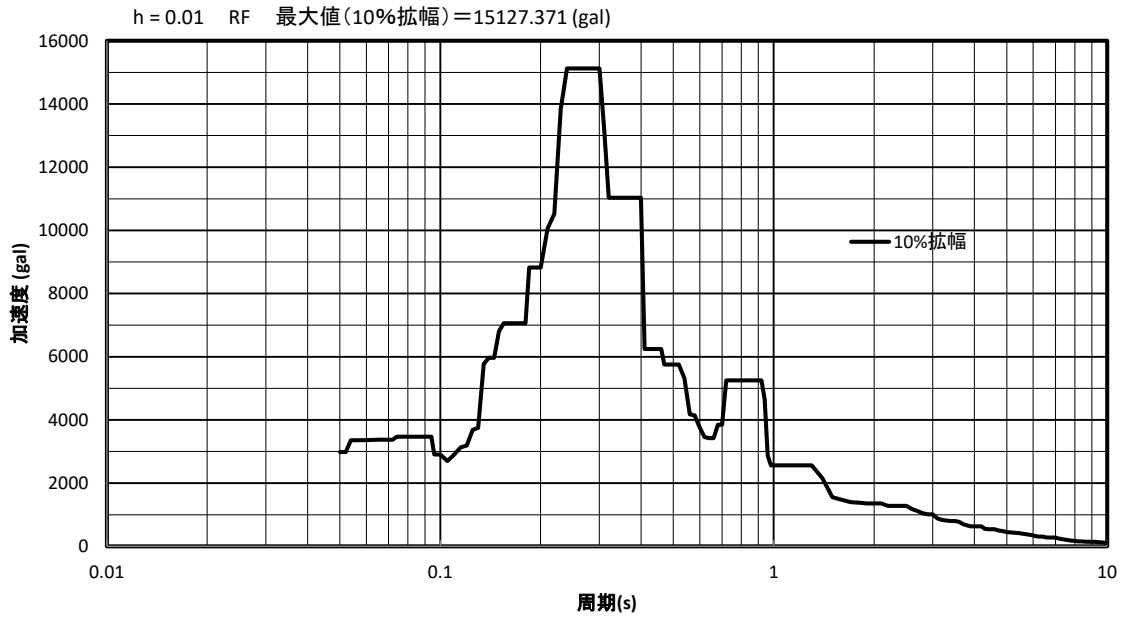


図 3-3 解析用の床応答スペクトル（水平方向、RF、減衰定数 1.0%）

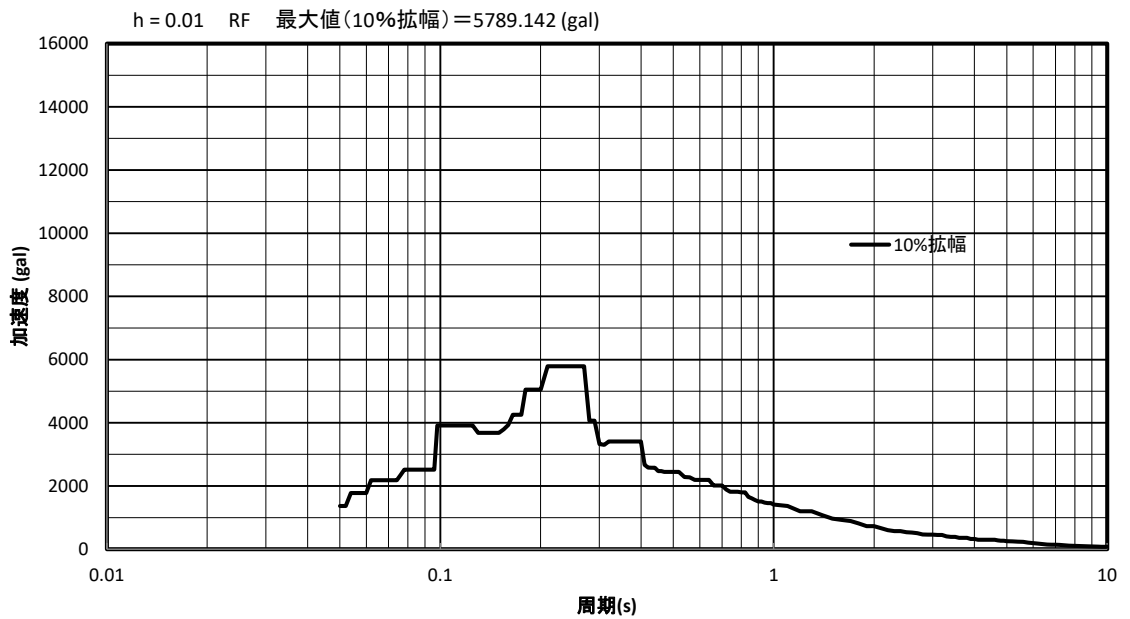


図 3-4 解析用の床応答スペクトル（鉛直方向、RF、減衰定数 1.0%）

3.7 地震荷重による発生応力の計算方法

有限要素法（FEM）による発生応力の計算は、三次元多質点系はりモデルによる解析により実施する。剛性の高い配管（1次固有振動数が20 Hz以上）に対しては静的解析法を用いる。剛性の低い配管（1次固有振動数が20 Hz未満）に対しては動的解析法を用いる。動的解析法は、スペクトルモーダル法を用いる。解析コードはAutoPIPE Ver. 12.00.00.14を用いた。解析コードの概要については、「添付資料-3-1 計算プログラム（解析コード）AutoPIPEの検証等について」に示す。

4. 計算条件

4.1 解析モデル

FEM解析のモデルは、その振動特性に応じ、代表的な振動モードが適切に表現でき、地震荷重による応力を適切に算定できるものを用いた。

4.2 諸元

配管の主要寸法、仕様を表 4-1 に示す。

表 4-1 主要寸法・仕様(1/2)

評価対象	項目	値
二次冷却水配管	流体名	水
	流体の密度	1.0 (g/cm ³)
	材質	SUS304TP
	保温有無	無
	温度 (設計温度)	60 (°C)
	圧力 (設計圧力)	0.490 (MPa)
	呼び径-Sch.	150A-Sch 10S 200A-Sch 10S
屋内消火栓配管	流体名	水
	流体の密度	1.0 (g/cm ³)
	材質	SUS304TP SGP
	保温有無	有
	温度 (設計温度)	60 (°C)
	圧力 (設計圧力)	0.690 (MPa)
	呼び径-Sch.	50A-Sch 10S 65A-Sch 10S 50A-SGP 65A-SGP

表 4-1 主要寸法・仕様(2/2)

評価対象	項目	値
蒸気配管	流体名	気体 水
	流体の密度	0.0 (g/cm ³) 1.0 (g/cm ³)
	材質	SUS304TP SUS304LTP
	保温有無	有
	温度 (設計温度)	145 (°C) 175 (°C) 195 (°C)
	圧力 (設計圧力)	0.000 (MPa) 0.343 (MPa) 0.764 (MPa) 1.323 (MPa)
	呼び径-Sch.	15A-Sch 40 25A-Sch 40 40A-Sch 40 50A-Sch 10S 50A-Sch 20S 80A-Sch 10S 80A-Sch 20S 100A-Sch 20S 150A-Sch 20S

注) 流体の密度、温度、圧力は評価対象配管の部位に応じた値を示す。

5. 評価結果

配管の一部改造等の対策後の最大応力発生箇所における応力評価結果について、耐震性の評価結果を表 5-1 及び想定破損の評価結果を表 5-2 に示す。

対策の結果、いずれも許容値以下であることを確認した。

表 5-1 耐震性の評価結果

評価対象	一次固有 振動数 (Hz)	最大発生 応力 (MPa)	許容応力 0.9Su (MPa)
二次冷却水配管	33.17	29	440
屋内消火栓配管	75.59	7	255
蒸気配管	9.02	148	342

表 5-2 想定破損の評価結果

評価対象	一次固有 振動数 (Hz)	最大発生 応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)
二次冷却水配管	33.17	135	138
屋内消火栓配管	75.59	50	138
蒸気配管	9.02	113	114

以上

計算プログラム（解析コード）AutoPIPEの検証等について

1. 概要

高放射性廃液貯蔵場（HAW）の更新配管の耐震評価に用いた解析コードであるAutoPIPEについて、検証等を行った結果を以下に示す。

2. コードの概要及び検証等

コード名	AutoPIPE
開発機関	株式会社ベントレー・システムズ
開発時期	1986年
使用バージョン	Version 12.00.00.14
使用目的	有限要素法（はりモデル）による固有値解析及び応力解析
コードの概要	<p>AutoPIPE（以下「本解析コード」という。）は、静的及び動的荷重に対する配管の応力を解析することを目的に、任意形状の3次元モデルの静的解析及び動的解析を有限要素法を用いて行うものである。主な解析機能として、内圧・熱膨張・強制変位の線形の静的解析及び摩擦力等を考慮した非線形の静的解析、固有値解析・応答スペクトル解析等の動解析、そしてハンガーサポートの自動選定があり、本解析コードは、工業用配管システム設計及び、建築・土木工学等の分野において、多くの実績を有している。</p>
検証及び妥当性確認	<p>【検証】</p> <ul style="list-style-type: none"> 世界的に使用実績の多いプログラムの1つである構造解析用解析コード「NASTRAN」を用いて、代表的な配管検証用モデルに対し静的解析（自重・熱膨張）を行い拘束点反力・移動量の計算結果の比較を行い、両者の解析結果が一致していることにより計算結果の検証を行ったことを確認している。 本解析コードの運用環境について、開発機関から提示された要件を満足していることを確認している。

	<p>【妥当性確認】</p> <ul style="list-style-type: none">・ 本解析コードは、工業用配管システム設計及び、建築・土木工学等の様々な分野における使用実績を有しており、今回の工事計画認可申請における構造に対し使用する要素、解析については、既工事計画で使用された実績があり、妥当性は十分に確認されている。・ 検証の体系と今回の廃止措置計画変更認可申請で使用する体系が同等であることから、検証結果を持って、解析機能の妥当性も確認できる。・ 今回の廃止措置計画変更認可申請における用途及び適用範囲が上述の妥当性確認の範囲内であることを確認している。
--	--

第十六条（安全機能を有する施設）

安全機能を有する施設は、設計基準事故時及び設計基準事故に至るまでの間に想定される全ての環境条件において、その安全機能を発揮することができるように設置されたものでなければならない。

- 2 安全機能を有する施設は、その健全性及び能力を確認するため、その安全機能の重要度に応じ、再処理施設の運転中又は停止中に検査又は試験ができるように設置されたものでなければならない。
- 3 安全機能を有する施設は、その安全機能を維持するため、適切な保守及び修理ができるように設置されたものでなければならない。
- 4 安全機能を有する施設に属する設備であって、ポンプその他の機器又は配管の損壊に伴う飛散物により損傷を受け、再処理施設の安全性を損なうことが想定されるものは、防護措置その他の適切な措置が講じられたものでなければならない。
- 5 安全機能を有する施設は、二以上の原子力施設と共用する場合には、再処理施設の安全性が損なわれないように設置されたものでなければならない。

- 2 本申請は、安全機能を維持すべき対象設備に対して、内部溢水対策を行うものであり、安全機能を維持すべき対象設備の健全性及び能力を確認するための検査又は試験に影響を与えないため、問題はない。
- 3 改造した配管は、保守及び修理が可能である。本申請は、浄水配管及び屋内消火栓配管の一部を改造するものであり、配管の機能を維持するための適切な保守及び修理に影響を与えないため、問題はない。

第十七条（材料及び構造）

安全機能を有する施設に属する容器及び管並びにこれらを支持する構造物のうち、再処理施設の安全性を確保する上で重要なもの（以下この項において「容器等」という。）の材料及び構造は、次に掲げるところによらなければならない。この場合において、第一号及び第三号の規定については、法第四十六条第二項に規定する使用前事業者検査の確認を行うまでの間適用する。

一 容器等に使用する材料は、その使用される圧力、温度、荷重その他の使用条件に対して適切な機械的強度及び化学的成分を有すること。

二 容器等の構造及び強度は、次に掲げるところによるものであること。

イ 設計上定める条件において、全体的な変形を弾性域に抑えること。

ロ 容器等に属する伸縮継手にあつては、設計上定める条件で応力が繰り返し加わる場合において、疲労破壊が生じないこと。

ハ 設計上定める条件において、座屈が生じないこと。

三 容器等の主要な溶接部（溶接金属部及び熱影響部をいう。以下同じ。）は、次に掲げるところによるものであること。

イ 不連続で特異な形状でないものであること。

ロ 溶接による割れが生ずるおそれがなく、かつ、健全な溶接部の確保に有害な溶込み不良その他の欠陥がないことを非破壊試験により確認したものであること。

ハ 適切な強度を有するものであること。

ニ 機械試験その他の評価方法により適切な溶接施工法及び溶接設備並びに適切な技能を有する溶接士であることをあらかじめ確認したものにより溶接したものであること。

2 安全機能を有する施設に属する容器及び管のうち、再処理施設の安全性を確保する上で重要なものは、適切な耐圧試験又は漏えい試験を行ったとき、これに耐え、かつ、著しい漏えいがないように設置されたものでなければならない。

1 本申請において改造する配管は、既設配管と既設配管と同等以上の材料を用いることから、強度及び耐食性に問題はない。

2 本申請において改造する配管は、耐圧・漏えい検査を行い、これに耐え、かつ、漏えいがないことを確認するため問題はない。

2. 申請に係る「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44条第1項の指定若しくは同法第44条の4第1項の許可を受けたところ又は同条第2項の規定により届け出たところによるものであることを説明した書類

原子力利用における安全対策の強化のための核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律等の一部を改正する法律附則第 5 条第 6 項において読み替えて準用する同法第 4 条第 1 項の規定に基づき、独立行政法人日本原子力研究開発機構法（平成 16 年法律第 155 号）附則第 18 条第 1 項により、指定があったものとみなされた再処理事業指定申請書について、令和 2 年 4 月 22 日付け令 02 原機（再）007 により届出を行っているところによる。

(別冊 1-40)

再処理施設に関する設計及び工事の計画

(ガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟の内部溢水対策
に係る設備の設置)

その他再処理設備の附属施設（その18）

ガラス固化技術開発施設

目 次

	頁
1. 変更の概要	1
2. 準拠すべき法令、基準及び規格	3
3. 設計の基本方針	4
4. 設計条件及び仕様	5
5. 工事の方法	17
6. 工事の工程	26

別 図 一 覧

- 別図－ 1 配管の補強対策の概要
- 別図－ 2 堰の設置場所の概要
- 別図－ 3 ドレン配管の設置の概要
- 別図－ 4 嵩上げの概要
- 別図－ 5 漏えい検知装置設置場所の概要
- 別図－ 6 漏えい検知装置のシステム概要図
- 別図－ 7 被水防止板の設置位置
- 別図－ 8 被水防止板の概要
- 別図－ 9 蒸気配管補強対策の概要
- 別図－ 1 0 蒸気遮断弁の設置の概要
- 別図－ 1 1 ターミナルエンドカバーの概要
- 別図－ 1 2 工事フロー（没水影響の対策：配管の補強対策）
- 別図－ 1 3 工事フロー（没水影響の対策：堰の設置）
- 別図－ 1 4 工事フロー（没水影響の対策：ドレン配管による排水）
- 別図－ 1 5 工事フロー（没水影響の対策：架台による嵩上げ）
- 別図－ 1 6 工事フロー（没水影響の対策：漏えい検知装置）
- 別図－ 1 7 工事フロー（被水影響の対策：被水防止板）
- 別図－ 1 8 工事フロー（被水影響の対策：防滴仕様を有する設備への変更）
- 別図－ 1 9 工事フロー（被水影響の対策：制御盤等へのシール処置）
- 別図－ 2 0 工事フロー（蒸気影響の対策：蒸気配管の補強対策）
- 別図－ 2 1 工事フロー（蒸気影響の対策：蒸気遮断弁の設置）
- 別図－ 2 2 工事フロー（蒸気影響の対策：ターミナルエンドカバーの設置）

表 一 覧

表－１	内部溢水防護対策の基本方針を踏まえた対策内容
表－２	配管の補強対策の仕様
表－３	堰の仕様
表－４	排水設備の仕様
表－５	嵩上げ架台の仕様
表－６	漏えい検知装置の仕様
表－７	被水防止板等の仕様
表－８	防滴仕様を有する差圧スイッチの仕様
表－９	シール処置
表－１０	蒸気配管の補強対策の仕様
表－１１	蒸気遮断弁の仕様
表－１２	ターミナルエンドカバーの仕様
表－１３	工事工程表

1. 変更の概要

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構法（平成 16 年法律第 155 号）附則第 18 条第 1 項に基づき、「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 44 条第 1 項の指定があったものとみなされた再処理施設について、平成 30 年 6 月 13 日付け原規規発第 1806132 号をもって認可を受け、令和 3 年 6 月 30 日付け原規規発第 21063018 号をもって変更の認可を受けた核燃料サイクル工学研究所の再処理施設の廃止措置計画（以下「廃止措置計画」という。）について、変更認可の申請を行う。

ガラス固化技術開発施設の内部溢水防護対策に係る廃止措置計画変更認可の申請は、平成元年 1 月 11 日に認可（63 安（核規）第 761 号）を受けた「その他再処理設備の附属施設（その 1 8）ガラス固化技術開発施設」について、再処理施設の技術基準に関する規則に基づき実施するものである。

令和 3 年 6 月 29 日付け令 03 原機(再)009 で行った再処理施設に係る廃止措置計画の変更認可申請で示した内部溢水対策の基本方針を踏まえ、想定破損による溢水、消火活動の放水による溢水及び地震起因による溢水を考慮した没水影響、被水影響及び蒸気影響を考慮した内部溢水対策の内容を表-1 に示す。

このうち、設計及び工事を伴う以下の対策について、設計及び工事の計画に係る申請を行う。

没水影響の対策については、溢水源となる配管の補強、機器周辺又は境界扉周辺への堰の設置、区画外への排水、架台による溢水防護対象設備の嵩上げ等を実施する。

被水影響の対策については、被水防止板、被水防止シート及び被水防止カバーによる被水対策、防滴仕様を有する設備への変更、制御盤等の接続部のコーキング等によるシール処置等を実施する。

蒸気影響の対策については、蒸気配管の補強対策、温度検知による自動閉止操作（遮断弁）、ターミナルエンドカバーの設置等を実施する。

上記以外の設計及び工事を伴わない対策として、安全対策資機材の嵩上げ及び計測設備の予備品の拡充を行う。

なお、ガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の内部溢水対策に係る安全対策の基本方針については、令和 3 年 6 月 29 日付け令 03 原機(再)009 で再処理施設に係る廃止措置計画の変更認可申請を行っており、その認可内容を踏まえて設計及び工事の計画を変更（又は補正）する可能性がある。

表－1 内部溢水防護対策の基本方針を踏まえた対策内容

<p style="text-align: center;">廃止措置計画変更認可申請書 (令和3年6月29日付け令03原機(再)009) 抜粋</p>	<p style="text-align: center;">対策の内容</p>
<p>1. 概要</p> <p>本資料は、「再処理施設の技術基準に関する規則」(以下「再処理技術基準規則」という。)の第十二条に照らして、廃止措置段階にある再処理施設の高放射性廃液貯蔵場(HAW)及びガラス固化技術開発施設(TVF)ガラス固化技術開発棟について、溢水により重要な安全機能(閉じ込め機能及び崩壊熱除去機能)を損なわないよう、防護対象設備に対して、想定破損による溢水、消火活動の放水による溢水及び地震起因による溢水を考慮した没水影響、被水影響及び蒸気影響のそれぞれに対して溢水防護対策を行うことを説明するものである。</p> <p>「原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド」(以下「内部溢水ガイド」という。)に基づく、没水影響、被水影響及び蒸気影響のそれぞれに対する対応の概要を以下に示す。</p> <p>溢水影響のうち、没水影響、被水影響については、内部溢水ガイドに基づき新たに講じる対策により、重要な安全機能が損なわれないことがないよう、堰の設置等の没水対策、被水防止板の設置等の被水対策を実施する。</p> <p>一方、蒸気影響の対策については、ガラス固化技術開発施設(TVF)の配管分岐室での蒸気漏えいにおいて、内部溢水ガイドに適合した防護対策が困難であるため、以下の対応により、蒸気影響により一時的に再処理施設の重要な安全機能に係るパラメータ測定(トランスミッタラックによる貯槽の液位等の計測機能)が損なわれた場合であっても、廃止措置の上で想定される事故である蒸発乾固の発生に至るまでの時間裕度の中で、事故対処設備を用いて重要な安全機能に係るパラメータを計測できるようにすることで、再処理技術基準規則に照らして同等の保安水準を確保する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・防護区画内に温度検知器を設置することにより蒸気漏えいを早期に検知する。 ・蒸気漏えいを早期に検知し、蒸気供給を遮断弁により自動停止することで蒸気漏えいを低減し、早期の復旧対応を可能とする。 ・可搬型設備を使用した事故対処により、必要な計測機能を復旧させることができるよう、手順及び資機材を整備し、時間裕度(ガラス固化技術開発施設(TVF)ガラス固化技術開発棟において56時間(濃縮器の遅延対策に係る時間裕度として26時間))を考慮し、有効性を確認した事故対処をあらかじめ講じる。 <p>以上により、再処理施設で発生する溢水に対する施設の安全性を確保する。</p> <p>没水影響、被水影響及び蒸気影響に係るそれぞれの対策の具体的な内容を以下に示す。</p> <p>(1) 没水影響の対策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>溢水源となる配管等の補強対策</u> ・<u>区画内外での溢水が想定される場合において、機器周辺又は境界扉周辺に堰を設置する対策</u> ・<u>扉等への開口部の設置により、区画外へ排水することで没水を防止する対策</u> ・<u>架台等による溢水防護対象設備の嵩上げ対策</u> <p>(2) 被水影響の対策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>被水防止板、被水防止シート及び被水防止カバーによる被水対策</u> ・<u>防滴仕様を有する設備への変更</u> ・<u>制御盤等の接続部のコーキング等によるシール処置</u> <p>(3) 蒸気影響の対策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>蒸気配管の補強対策</u> ・<u>蒸気漏えいが想定される場合において、時間裕度に応じて運転員による弁の閉止操作又は温度検知による自動閉止操作(遮断弁)</u> ・<u>ターミナルエンドカバーの設置による漏えい蒸気量の緩和対策</u> ・<u>使用する用途の無い配管について、閉止する対策</u> ・<u>配管分岐室のトランスミッタラック(液位等の計測機能)については、当該区画で蒸気漏えいが発生した場合に内部溢水ガイドの要求に合致したカバーの設置、仕切り板の設置等の防護対策が困難であった。これに対して、防護区画内に温度検知器を設置することにより蒸気漏えいを早期に検知し蒸気漏えいを停止することで早期の復旧対応を可能とした。</u> <p>また、蒸気漏えいにより計測設備が機能喪失した場合に備え、有効性を確認した可搬型設備による事故対処により重要な安全機能の維持をするとともに、計測設備の予備品を拡充することで、早期の復旧を可能とする対策を講じた。</p>	<p>(1) 没水影響の対策</p> <ul style="list-style-type: none"> ○<u>溢水源となる配管の補強</u> ○<u>堰の設置</u> ○<u>ドレン配管による排水漏えい検知装置</u> ○<u>架台による嵩上げ</u> <p>(2) 被水影響の対策</p> <ul style="list-style-type: none"> ○<u>被水防止板等の設置</u> ○<u>防滴仕様を有する設備への変更</u> ○<u>制御盤等へのシール処置</u> <p>(3) 蒸気影響の対策</p> <ul style="list-style-type: none"> ○<u>蒸気配管の補強対策</u> ○<u>蒸気遮断弁の設置</u> ○<u>ターミナルエンドカバーの設置</u> ○<u>温度計の設置</u>

下線の項目について設計及び工事の計画に係る申請を行う。

2. 準拠すべき法令、基準及び規格

「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」(昭和 32 年法律第 166 号)

「再処理施設の技術基準に関する規則」(令和 2 年原子力規制委員会規則第 9 号)

「再処理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」

(平成 25 年 原子力規制委員会規則第 27 号)

「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」

(平成 25 年 原子力規制委員会規則第 5 号)

「使用済燃料の再処理の事業に関する規則」(昭和 46 年総理府令第 10 号)

「電気設備に関する技術基準を定める省令」(平成 9 年通商産業省令第 52 号)

「日本産業規格(JIS)」

「日本電機工業会標準規格(JEM)」

「電気規格調査会標準規格(JEC)」(電気学会)

「発電用原子力設備規格 設計・建設規格(JSME)」(日本機械学会)

「原子力発電所耐震設計技術指針(JEAG4601)」(日本電気協会)

「原子力発電所耐震設計技術規程(JEAC4601)」(日本電気協会)

「原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド」(原子力規制委員会)

「発電用原子力設備規格(JSME)」(日本機械学会)

3. 設計の基本方針

本申請に係る溢水防護対策は、再処理施設の技術基準に関する規則第12条に基づき、溢水により重要な安全機能（閉じ込め機能及び崩壊熱除去機能）を損なわないよう、ガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の重要な安全機能（閉じ込め機能及び崩壊熱除去機能）を有する設備（以下「溢水防護対象設備」という。）に対して、想定破損による溢水、消火活動の放水による溢水及び地震起因による溢水を考慮した没水影響、被水影響及び蒸気影響のそれぞれに対して溢水防護を目的とした設備を設置するものである。

これらの設備は、「再処理施設の技術基準に関する規則」の第6条（地震による損傷の防止）の第1項、第11条（火災等による損傷の防止）の第3項、第12条（再処理施設内における溢水による損傷の防止）の第1項、第16条（安全機能を有する施設）の第2項及び第3項の技術上の基準を満足するよう行う。

4. 設計条件及び仕様

(1) 設計条件

本申請に係る内部溢水対策は、内部溢水により本施設の重要な安全機能が損なわれることがないように、溢水防護対象設備に対して、再処理施設に係る廃止措置計画変更認可申請書（令和3年6月29日付け令03原機（再）009）の別添6-1-6-1「高放射性廃液貯蔵場（HAW）及びガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の内部溢水対策について」に示した没水の影響評価結果より、想定破損による溢水、消火活動の放水による溢水及び地震起因による溢水を考慮した没水影響、被水影響及び蒸気影響のそれぞれに対して必要な設備を設置する。

① 没水影響の対策

a. 溢水源となる配管の補強

廃止措置計画用設計地震動による地震力が作用した場合、ガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の溢水源となる配管について、発生応力が許容応力以下となるよう、また、想定破損の応力評価についても許容応力以下となるよう、既設サポートと同材質でサポートを設置する。

b. 堰の設置

想定破損、地震起因、消火活動などにより、ユーティリティ室（W362）の一般系動力分電盤（VFP3）、電気室（W363）の無停電電源装置や電気室（W260, W261）の高圧受電盤、電気室（W363）や倉庫（G142）の計装用分電盤（DP6, DP8）及び排気機械室（A311）の換気系動力分電盤（VFV1）に対し、区画内外での溢水が想定される場合において、区画内外からの溢水防護対象設備のある区画への流入を防止するために溢水防護対象機器周辺または境界扉周辺に堰を設置する。堰の主要な材料を金属製とし、水の流入を防止できる高さを有し、堰の設置にあつては保守作業に支障が無いよう取り外しができる設計とし、ガイドレール等を介して、壁、床に固定する。

c. ドレン配管による排水

保守区域（A018、A028）においては、当該区域での消火水（連結散水栓）による溢水（約160 m³/h）により、保守区域（A028）の一般系動力分電盤（VFP2）及び保守区域（A018）の重要系動力分電盤（VFP1）の没水が想定される。上記の堰の設置では対応が図れないことから、床等へ開口部を設置し下層区域へ排水することで没水防止を図る設計とする。開口部は消火水による溢水量が排水可能となる寸法とする。

それぞれのドレン配管には逆止弁を設置することで負圧維持に影響を及ぼすことがない設計とする。なお、地下2階の保守区域（A018）の既設マンホールを改造して、地下の二重スラブへ排水が可能となるようにする。配管は廃止措置計画用設計地震動による地震力に対して損傷するおそれがない設計とする。

d. 架台による嵩上げ

ガラス固化技術開発施設（TVF）屋上端子箱の溢水防護対象設備については、内部溢水による没水（最大機能喪失高さ約 0.16 m）を防止するために架台等により嵩上げを実施する。架台は緊急電源ケーブル端子箱が没水により機能喪失しない高さを持った設計とする。

e. 漏えい検知装置

内部溢水により溢水防護対象設備の機能損失が想定される区画において、その溢水防護対象区画での溢水を早期に検知するため、漏えい検知装置を設置する。

漏えいを検知する漏えい検知帯は溢水防護対象設備がある溢水防護対象区画の床面に必要数を設置する。漏えい発生区画を早期に検知するため、警報装置は運転員が常駐するガラス固化技術開発施設（TVF）制御室（G240）に設置する。

② 被水影響の対策

a. 被水防止板

地下1階及び地下2階に設置している連結散水栓からの放水（保守区域（A018）の重要系動力分電盤（VFP1）、保守区域（A028）の一般系動力分電盤（VFP2）の上部）、竜巻による屋上スラブ損傷（ひび割れからの滴下）による施設内（3階）への溢水（ユーティリティ室（W362）の一般系動力分電盤（VFP3）、排気機械室（A311）の換気系動力分電盤（VFV1）、電気室（W363）の無停電電源装置等）による被水を防止するために電源盤等の上面より 50 mm 以上を確保した被水防止板、被水防止カバー、側面部には不燃性の被水防止シート等を設置する。

被水防止板の落下で溢水防護対象設備に波及影響を及ぼすことがない設計とする。

連結散水栓からの放水時の水圧または破損した配管からの水圧を考慮する必要がある溢水防護対象設備に対しては、水圧を考慮した設計とする。

盤への熱影響を考慮する必要がある構造の場合には、放熱性も維持できる構造とする。

b. 防滴仕様を有する設備への変更

配管分岐室（A024、A025）のトランスミッタラックの計器のうち、蒸気漏えい時の代替策による対応の有効性として事故対処設備として確保している可搬型設備に含まれない固化セル内のドリフトトレイの液位上限警報の差圧スイッチ等を防滴仕様の計器へ変更する。

c. 制御盤等へのシール処置

ユーティリティ室（A022）の一次冷却系ポンプ（G83P32、G83P42）、冷水系ポンプ（G84P32、G84P42）、給気室（W360）の純水系ポンプ（G85P21、G85P22）、配管分岐室（A024、A025）のトランスミッタラックの端子箱に対して、被水による浸水を防止するために、現場制御盤及び端子箱の扉へのガスケットの設置、電線管接続部へのシール処置を行う。

また、事故対処に使用する緊急電源接続盤の下端部に対して、没水による浸水を防止するために、コーキング等により止水処理を施す。

③ 蒸気影響の対策

a. 蒸気配管の補強対策

保守区域（A018）の重要系動力分電盤（VFP1）、保守区域（A028）の一般系動力分電盤（VFP2）、ユーティリティ室（W362）の一般系動力分電盤（VFP3）、ユーティリティ室（A022）の冷却水系ポンプ、ユーティリティ室（W362）の冷凍機等に対する蒸気漏えい源となる蒸気配管に対して、廃止措置計画用設計地震動による地震力が作用した場合、ガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の溢水源となる配管について、発生応力が許容応力以下となるよう、また、想定破損の応力評価についても許容応力以下となるよう、既設サポートと同材質でサポートを設置する、又は必要に応じてサポートの改造、撤去などを行う。

b. 蒸気遮断弁の設置

上記による補強では対応が図れない箇所（ターミナルエンドカバー設置箇所）及び蒸気漏えいによる影響が避けられない配管分岐室（A024、A025）に対し、蒸気漏えいを検知（温度計）した際に、新たな蒸気の建家内流入を防止することを目的に、温度計の設置及び蒸気配管上流部（高圧蒸気・中圧蒸気・建家空調用蒸気）に蒸気遮断弁を設ける。

蒸気遮断弁、制御監視盤は廃止措置計画用設計地震動による地震力に対して損傷するおそれがない設計とする。蒸気配管に設置する蒸気遮断弁は、温度計により温度変化を検知することで自動閉操作する。制御監視盤は制御室(G240)に設置するものとする。

c. ターミナルエンドカバーの設置

全周破断により蒸気漏えいが発生した場合、保守区域(A018)の重要系動力分電盤(VFP1)及び保守区域(A028)の一般系動力分電盤(VFP2)が設置している保守区域や制御室等への漏えい蒸気量緩和を目的に、ターミナルエンド部にターミナルエンドカバーを設置する。

ターミナルエンドカバーについては蒸気配管と同等以上の肉厚とし、蒸気圧に対する強度を有するものとする。また、ターミナルエンドカバーは既設サポートに溶接することで固定し、蒸気配管に荷重がかからない設計とする。

(2) 設計仕様

ガラス固化技術開発施設(TVF)ガラス固化技術開発棟に係る内部溢水対策に必要な設備の設計仕様を次に示す。

① 没水影響の対策

配管の補強対策の仕様を表-2に示す。堰の仕様を表-3に示す。ドレン配管、逆止弁等の排水設備の仕様を表-4に示す。嵩上げ架台の仕様を表-5に示す。漏えい検知装置の仕様を表-6に示す。

表-2 配管の補強対策の仕様

対象配管	追加補強の設置場所	材質	呼び径
冷却水 G83-CWa-43-250	2階PS内	炭素鋼	250A
純水 G85-DWa-6-15	2階PS内	ステンレス鋼	15A
消火水	2階PS内	ステンレス鋼	40A

表－3 堰の仕様

名称	対象設備	設置場所	堰高さ(m) ※1	漏水量による等級	据付ボルト
堰 (TVF-01)	無停電電源装置 計装用分電盤 (DP6)	W363 : 入口扉	0.4 以上	Ws-4 以上 (JIS A 4716 準拠)	ステンレス鋼
堰 (TVF-02)	一般系動力分電盤 (VFP3)	W362 : 電気盤周辺	0.45 以上		
堰 (TVF-03)	換気系動力分電盤 (VVF1)	A311-W360 : 境界扉	0.45 以上		
堰 (TVF-04)	高圧受電盤	W261-W262 : 境界扉	0.45 以上		
堰 (TVF-05)	計装用分電盤 (DP8)	G142 : 入口扉	0.3 以上		

※1 廃止措置計画変更認可申請書（令和3年6月29日付け令03原機（再）009）の別添6-1-6-1「高放射性廃液貯蔵場（HAW）及びガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の内部溢水対策について」に示した隣接区域の没水高さの最大値以上

表－4 排水設備の仕様

名称	仕様	呼び径
配管	SUS304TP (JIS G 3459)	100A 以上
逆止弁 (スプリングディスク式)	ステンレス鋳鋼 (ASTM A351 Gr. CF8)	100
配管サポート	一般構造用圧延鋼材 (JIS G 3101)	—
	一般構造用角形鋼管 (JIS G 3466)	—

表－5 嵩上げ架台の仕様

名称	対象設備	設置場所	架台高さ(m)※1
嵩上げ架台	緊急電源接続盤（端子箱）	TVF 開発棟屋上	0.2 以上

※1 廃止措置計画変更認可申請書（令和3年6月29日付け令03原機（再）009）の別添6-1-6-1「高放射性廃液貯蔵場（HAW）及びガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の内部溢水対策について」に示した当該区域の没水高さの最大値以上

表－6 漏えい検知装置の仕様

名称	設置場所	仕様	漏えい検知帯本数	
漏えい検知装置	A011	漏えい検知帯 (形 F03-15 相当) ・絶縁被覆部：透明軟質塩化ビニル ・電極部：SUS304 ・使用温度範囲：-15～50℃	1	
	A012		1	
	A022		1	
	A023		1	
	A110		1	
	G145		漏えい検出器 (形 K7L-UD 相当)	1
	A211		検知線 (VCT 3 芯相当)	1
	W360			2
	W362			2

② 被水影響の対策

被水防止板等の仕様を表－7に示す。防滴仕様を有する差圧スイッチの仕様を表－8に示す。制御盤等の接続部のコーキング等によるシール処置を表－9に示す。

表－7 被水防止板等の仕様

名称	対象設備	設置場所	被水防止板の仕様(mm)	備考
被水防止 (TVF-01)	重要系動力分電盤 (VFP1)	A018	設置位置 : 盤の上面 被水防止板の概略寸法 : 10400×1020 以上 : 12800×1020 以上 又は 1800 以上 材質 : ステンレス鋼	盤上部の 連結散水 栓からの 被水
被水防止 (TVF-02)	一般系動力分電盤 (VFP2)	A028	設置位置 : 盤の上面 被水防止板の概略寸法 : 9900×1020 以上 又は 1600 以上 材質 : ステンレス鋼	
被水防止 (TVF-03)	重量計盤 (LP22. 3, 22. 3-1)	A028	設置位置 : 盤の上面 被水防止板の概略寸法 : 800×600 以上 : 800×810 以上 材質 : ステンレス鋼	
被水防止 (TVF-04)	一般系動力分電盤 (VFP3)	W362	設置位置 : 盤の上面 被水カバーの概略寸法 : 7000×1020 以上 又は 1400 以上 材質 : アルミニウム亜鉛 めっき鋼板	屋上スラ ブ 損 傷 (ひび) からの滴 下
被水防止 (TVF-05)	冷凍機制御盤 (G84H10, H20)	W362	設置位置 : 盤の上面及び側面 被水カバーの概略寸法 : 800×300 以上 材質 : アルミニウム亜鉛 めっき鋼板	
被水防止 (TVF-06)	換気系動力分電盤 (VFP1)	A311	設置位置 : 盤の上面 被水カバーの概略寸法 : 7000×1020 以上 又は 2020 以上 材質 : アルミニウム亜鉛 めっき鋼板	
被水防止 (TVF-07)	無停電電源装置 (3基)	W363	設置位置 : 盤の上面 被水カバーの概略寸法 : 4500×1240 以上 : 3900×1240 以上 : 5400×1200 以上 材質 : アルミニウム亜鉛 めっき鋼板	
被水防止 (TVF-08)	計装用分電盤 (DP6)	W363	設置位置 : 盤の上面 被水カバーの概略寸法 : 2400×500 以上 材質 : アルミニウム亜鉛 めっき鋼板	

表－８ 防滴仕様を有する差圧スイッチの仕様

機器番号	設置場所	型式	防水保護等級
G04LA+001a G04LA+001b	A024 ： 固化セル内ドリップトレイ 液面上限警報	CL14 相当	4 級相当以上 (JIS C 0920)
G12PA+20. 2	A024 ： トランスミッタラック (TR12. 2) 圧力上限警報		
G12PA+12. 2	A024 ： トランスミッタラック (TR12. 3) 圧力上限警報		
G12PA+14. 2	A024 ： トランスミッタラック (TR12. 4) 圧力上限警報		
G11PA+10. 2 G11LA-30. 2	A025 ： トランスミッタラック (TR11. 1) 圧力上限警報、液面下限警報		
G11PA+20. 2	A025 ： トランスミッタラック (TR11. 2) 圧力上限警報		

表－９ シール処置

対象設備 (機器番号)	設置場所	対象箇所	処置
緊急電源接続盤	A211	盤下端部の止水処置	コーキング
一次冷却系ポンプ (G83P32/P42)	A022	現場制御盤 (扉、電線管接続部)	ガスケット コーキング
		計装ケーブル (端子箱)	ガスケット コーキング
		ポンプ (端子箱)	コーキング
冷水系ポンプ (G84P32/P42)	A022	現場制御盤 (扉、電線管接続部)	ガスケット コーキング
		計装ケーブル (端子箱)	ガスケット コーキング
		ポンプ (端子箱)	コーキング
純水系ポンプ (G85P21/P22)	W360	現場制御盤 (扉、電線管 接続部)	ガスケット コーキング
		計装ケーブル (端子箱)	ガスケット コーキング
		ポンプ (端子箱)	コーキング
トランスミッタラック	A024 A025	トランスミッタラック (端子箱)	ガスケット コーキング

③ 蒸気影響の対策

蒸気配管の補強対策の仕様を表－１０に示す。蒸気遮断弁の仕様を表－１１に示す。ターミナルエンドカバーの仕様を表－１２に示す。

表－１０ 蒸気配管の補強対策の仕様

対象配管	追加補強の設置場所	材料	呼び径	備考
G82-S-5-100 (高圧)	A018、A028	ステンレス鋼	100A	解析モデル番号 KG82-600/601
G82-S-13-80 (中圧)	2FPS、A028	ステンレス鋼	80A	解析モデル番号 KG82-604/607/612
G82-S-16-40 (中圧)	A028	ステンレス鋼	40A	解析モデル番号 KG82-607
G82-S-17-80 (中圧)	A028	ステンレス鋼	80A	解析モデル番号 KG82-612
G71-S-1-40 (中圧)	A028	ステンレス鋼	40A	解析モデル番号 KG82-607
G71-S-3-25 (中圧)	A028	ステンレス鋼	25A	解析モデル番号 KG82-607
G82-S-809/ 810-25	A028	ステンレス鋼	25A	解析モデル番号 KG82-607
G82-C-812/ 813-25	A028	ステンレス鋼	25A	解析モデル番号 KG82-607
G82-S-813/ 814-25	A028	ステンレス鋼	25A	解析モデル番号 KG82-607
G82-C-816/ 817-25	A028	ステンレス鋼	25A	解析モデル番号 KG82-607
空調用蒸気配管	W360	炭素鋼	150A	解析モデル番号 KG99-013
空調用蒸気配管	W360	炭素鋼	150A	解析モデル番号 KG99-018
空調用蒸気配管	W362	炭素鋼	80A	解析モデル番号 KG99-015
空調用蒸気配管	W360	炭素鋼	80A	解析モデル番号 KG99-017
空調用蒸気配管	2FDS (G244 隣接)	炭素鋼	80A	解析モデル番号 KG99-010

表－１１ 蒸気遮断弁の仕様

名称	対象設備	設置場所	形式	材質	呼び径
蒸気遮断弁 (TVF-01)	82-S-005-100 ： 高圧蒸気	W165	空気作動弁	ステンレス 鋳鋼	100A
蒸気遮断弁 (TVF-02)	82-S-013-100 ： 中圧蒸気	W165	空気作動弁	ステンレス 鋳鋼	100A
蒸気遮断弁 (TVF-03)	建家空調用蒸気	W165	空気作動弁	炭素鋼鋳鋼	150A

表－１２ ターミナルエンドカバーの仕様

名称	対象配管	設置場所	材質	備考
T/E カバー (TVF-01)	82-S-013-80：中圧蒸気	A028	ステンレス鋼 Sch80	サポート番号 PS-4359
T/E カバー (TVF-02)	82-S-013-80：中圧蒸気	A028	ステンレス鋼 Sch80	サポート番号 PS-4504
T/E カバー (TVF-03)	82-S-031-150：低圧蒸気	A028	ステンレス鋼 Sch80	サポート番号 PS-4600
T/E カバー (TVF-04)	82-S-031-150：低圧蒸気	A028	ステンレス鋼 Sch80	サポート番号 PS-4643
T/E カバー (TVF-05)	82-S-005-100：高圧蒸気	A028	ステンレス鋼 Sch80	サポート番号 PS-4427
T/E カバー (TVF-06)	71-S-022-25：低圧蒸気	A018	ステンレス鋼 Sch80	-
T/E カバー (TVF-07)	71-S-028-25：低圧蒸気	A018	ステンレス鋼 Sch80	-
T/E カバー (TVF-08)	空調用蒸気	W165	炭素鋼 Sch80	-
T/E カバー (TVF-09)	空調用蒸気	W167	炭素鋼 Sch80	-
T/E カバー (TVF-10)	空調用蒸気	2FDS	炭素鋼 Sch80	-
T/E カバー (TVF-11)	空調用蒸気	W360	炭素鋼 Sch80	-
T/E カバー (TVF-12)	空調用蒸気	W360	炭素鋼 Sch80	-

T/E カバー (TVF-13)	空調用蒸気	W165	炭素鋼 Sch80	-
T/E カバー (TVF-14)	空調用蒸気	W167	炭素鋼 Sch80	-
T/E カバー (TVF-15)	空調用蒸気	2FDS	炭素鋼 Sch80	-
T/E カバー (TVF-16)	空調用蒸気	W360	炭素鋼 Sch80	-
T/E カバー (TVF-17)	空調用蒸気	W360	炭素鋼 Sch80	-

(3) 保守

本申請に係る溢水対策機器は、その機能を維持するため、適切な保守ができるようにする。保守において交換する部品類は、ボルト・ナット、漏えい検知装置（検知帯、検知線、検知器、警報装置）、差圧スイッチ（防滴仕様）、弁類、ガスケット、コーキング類であり、適時、これらの予備品を入手し、再処理施設保安規定に基づき交換する。また、漏えい検知装置については、規格品であることから同一規格品又は同等以上の性能を有するものと交換できるものとする。

5. 工事の方法

本申請における工事については、「再処理施設の技術基準に関する規則」に適合するよう工事を実施し、技術基準に適合していることを適時の試験・検査により確認する。

5.1 工事の方法及び手順

(1) 没水影響の対策（配管の補強対策）

本工事では、材料を入手後、機械加工を行ったうえ現地に搬入し、設置する。

本工事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施し、アンカーボルトを打設し設置する。

本工事において実施する試験・検査項目（調達管理等の検証のために行う検査を含む。）、判定基準を以下に示す。

本工事フローを別図－12に示す。

1) 試験・検査項目

① 据付・外観検査

対 象：配管サポート

方 法：配管サポートの位置及び外観を目視により確認する。

判 定：配管サポートが所定の位置にあり、有意な傷、変形、破損等がないこと。

② 寸法検査

対 象：配管サポート

方 法：配管サポートの支持間隔を、金尺等を用いて寸法を計測する。

判 定：配管サポートの支持間隔が所定の寸法公差内であること。

(2) 没水影響の対策（堰の設置）

本工事では、ガイドレール等の材料を入手後、機械加工、堰の組立を行ったうえ現地に搬入し、設置する。

本工事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施する。

本工事において実施する試験・検査項目（調達管理等の検証のために行う検査を含む。）、判定基準を以下に示す。

本工事フローを別図－13に示す。

1) 試験・検査項目

① 仕様検査

対象：堰

方法：堰が JIS A 4716 で規定された漏水量による等級が Ws-4 以上であることを仕様により確認する。

判定：JIS A 4716 で規定された漏水量による等級が Ws-4 以上であること。

② 材料確認検査

対象：据付ボルト

方法：据付ボルトの材料について、材料証明書等により確認する。

判定：材料証明書等の記載内容が所定の材料であること。

③ 据付・外観検査

対象：堰

方法：堰の位置及び外観を目視により確認する。

判定：設置した堰が別図－2の位置にあり、据付ボルトで固定され、有害な傷、変形、破損等がないこと。

④ 寸法検査

対象：堰

方法：堰の高さを、金尺等を用いて確認する。

判定：表－3の仕様であること。

(3) 没水影響の対策（ドレン配管による排水）

本工事では、材料を入手後、機械加工を行ったうえ現地に搬入し、設置する。

本工事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施する。

本工事で床に開口を掘削する場合は、予め金属探知機等で埋設物の有無を確認の上、掘削を行う。

これらの作業全般にわたり、火災防護、高所作業等の所要の安全対策を行う。

本工事において実施する試験・検査項目（調達管理等の検証のために行う検査を含む。）、判定基準を以下に示す。

本工事フローを別図－ 1 4 に示す。

1) 試験・検査項目

① 材料確認検査

対 象 : 配管、逆止弁

方 法 : 配管、逆止弁の仕様を材料証明書により確認する。

判 定 : 表－ 4 の仕様であること。

② 据付・外観検査

対 象 : 配管、逆止弁

方 法 : 配管、逆止弁の位置及び外観を目視により確認する。

判 定 : 設置した配管、逆止弁が別図－ 3 の位置にあり、有害な傷、変形、破損等がないこと。

③ 寸法検査

対 象 : 配管サポート

方 法 : 配管サポートの支持間隔を、金尺等を用いて寸法を計測する。

判 定 : 配管サポートの支持間隔が所定の寸法公差内であること。

(4) 没水影響の対策 (架台による嵩上げ)

本工事では、材料を入手後、機械加工を行ったうえ現地に搬入し、設置する。

本工事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施する。

本工事において実施する試験・検査項目 (調達管理等の検証のために行う検査を含む。) 、判定基準を以下に示す。

本工事フローを別図－ 1 5 に示す。

1) 試験・検査項目

① 据付・外観検査

対 象 : 架台

方 法 : 架台位置及び外観を目視により確認する。

判 定 : 設置した架台が別図－ 4 の位置にあり、有害な傷、変形、破損等がないこと。

② 寸法検査

対 象 : 架台

方 法 : 架台の高さを、金尺等を用いて確認する。

判 定 : 表-5の仕様であること。

(5) 没水影響の対策（漏えい検知装置）

本工事では、材料を入手後、機械加工を行う、又は既製品を入手後、現地に搬入し、設置する。ケーブル等は電線管に収納する。

本工事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施する。

本工事において実施する試験・検査項目（調達管理等の検証のために行う検査を含む。）、判定基準を以下に示す。

本工事フローを別図-16に示す。

1) 試験・検査項目

① 据付・外観検査

対 象 : 漏えい検知装置

方 法 : 漏えい検知装置の位置及び外観を目視により確認する。

判 定 : 設置した漏えい検知装置が別図-5の位置にあり、有害な傷、変形、破損、破損等がないこと。

② 作動検査

対 象 : 漏えい検知装置

方 法 : 水に浸して漏えい検知を作動させ、警報装置へ正常に表示されることを確認する。

判 定 : 警報装置への表示が正常であること。

(6) 被水影響の対策 没水影響の対策（被水防止板）

本工事では、材料を入手後、機械加工を行ったうえ現地に搬入し、設置する。

本工事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施する。

これらの作業全般にわたり、火災防護、高所作業等の所要の安全対策を行う。

本工事において実施する試験・検査項目（調達管理等の検証のために行う検査を含む。）、判定基準を以下に示す。

本工事フローを別図-17に示す。

1) 試験・検査項目

① 据付・外観検査

対 象 : 被水防止板、サポート等

方 法 : 被水防止板、サポート等の位置及び外観を目視により確認する。

判 定 : 設置した被水防止板等が別図－7の位置にあり、有害な傷、変形、破損等がないこと。

② 寸法検査

対 象 : 被水防止板等

方 法 : 被水防止板等の寸法を、金尺等を用いて確認する。

判 定 : 表－7の仕様であること。

(7)被水影響の対策没水影響の対策（防滴仕様を有する設備への変更）

本工事では、資材を入手後、現地に搬入し、設置する。

本工事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施する。

本工事において実施する試験・検査項目（調達管理等の検証のために行う検査を含む。）、判定基準を以下に示す。

本工事フローを別図－18に示す。

1) 試験・検査項目

① 仕様検査

対 象 : 差圧スイッチ

方 法 : 差圧スイッチが JIS 防水保護等級 4 級相当以上であることを差圧スイッチの仕様により確認する。

判 定 : JIS 防水保護等級 4 級相当以上であること。

② 外観検査

対 象 : 差圧スイッチ

方 法 : 差圧スイッチの外観を目視により確認する。

判 定 : 差圧スイッチに有害なキズ、変形、破損等がないこと。

③ 作動試験

対 象 : 差圧スイッチ

方 法 : 差圧スイッチに模擬信号を入力し、警報音の発報及び警報灯の点滅を確

認する。

判 定：所定の入力値で警報音の発報及び警報灯が点滅すること。

(8)被水影響の対策 没水影響の対策（制御盤等へのシール処置）

本工事では、資材を入手後、現地に搬入し、設置する。

本工事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施する。

本工事において実施する試験・検査項目（調達管理等の検証のために行う検査を含む。）、判定基準を以下に示す。

本工事フローを別図－19に示す。

1) 試験・検査項目

① 外観検査

対 象：制御盤等

方 法：制御盤等のシール等の外観を目視により確認する。

判 定：制御盤及びシール等に有害なキズ、変形、破損等がないこと。

(9)蒸気影響の対策（蒸気配管の補強対策）

本工事では、材料を入手後、機械加工を行ったうえ現地に搬入し、設置する。

本工事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施し、アンカーボルトを打設し設置する。

本工事において実施する試験・検査項目（調達管理等の検証のために行う検査を含む。）、判定基準を以下に示す。

本工事フローを別図－20に示す。

1) 試験・検査項目

① 据付・外観検査

対 象：配管サポート

方 法：配管サポートの位置及び外観を目視により確認する。

判 定：配管サポートが所定の位置にあり、有意な傷、変形、破損等がないこと。

② 寸法検査

対 象：配管サポート

方 法：配管サポートの支持間隔を、金尺等を用いて寸法を計測する。

判定：配管サポートの支持間隔が所定の寸法公差内であること。

(10) 蒸気影響の対策（蒸気遮断弁の設置）

本工事では、材料を入手後、機械加工を行ったうえ現地に搬入し、既設配管を切断したうえで設置する。

本工事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施する。

本工事において実施する試験・検査項目（調達管理等の検証のために行う検査を含む。）、判定基準を以下に示す。

本工事フローを別図－21に示す。

1) 試験・検査項目

① 漏えい検査（浸透探傷試験）

対象：配管類

方法：溶接部の浸透探傷試験（JIS Z 2343）を行い、浸透指示模様の有無を目視等により確認する。

判定：浸透指示模様がないこと。

② 据付・外観検査

対象：蒸気遮断弁

方法：蒸気遮断弁の位置及び外観を目視により確認する。

判定：設置した蒸気遮断弁が別図－10の位置にあり、有意な傷、変形、破損等がないこと。

③ 作動検査

対象：蒸気遮断弁

方法：模擬信号により蒸気遮断弁が作動することを確認する。

判定：模擬信号により蒸気遮断弁が作動し、制御監視盤への表示及び音響装置の鳴動が正常であること。

(11) 蒸気影響の対策（ターミナルエンドカバーの設置）

本工事では、材料を入手後、機械加工を行ったうえ現地に搬入し、設置する。

本工事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施する。

本工事において実施する試験・検査項目（調達管理等の検証のために行う検査を含む。）、判定基準を以下に示す。

本工事フローを別図－２２に示す。

1) 試験・検査項目

① 据付・外観検査

対 象：ターミナルエンドカバー

方 法：ターミナルエンドカバーの設置位置及び外観を目視により確認する。

判 定：設置したターミナルエンドカバーが別図－１１の位置にあり、有害な傷、変形、破損等がないこと。

5.2 工事上の安全対策

本工事には、以下の工事上の注意事項に従い行う。

- ① 本工事の保安については、再処理施設保安規定に従うとともに、労働安全衛生法に従い、作業者に係る労働災害の防止に努める。
- ② 本工事は、既設設備に影響を与えないよう、隔離措置、養生を施して行う。
- ③ 本工事は、作業手順、装備、汚染管理、連絡体制等について十分に検討した特殊放射線作業計画書を作成し、作業を実施する。
- ④ 本工事においては、ヘルメット、保護手袋及び保護メガネ、放射線作業用マスク等の保護具を作業の内容に応じて着用し、災害防止に努める。
- ⑤ 本工事における重量物の運搬は、クレーン、運搬台車等の適切な荷役装置、運搬装置等により行い、既設構造物に破損等の影響を与えないよう作業を行う。
- ⑥ 本工事において火気を使用する場合は、可燃物の除去、不燃シートの設置等、火災を防止する措置を講じる。
- ⑦ 本工事においては、経年変化を考慮して作業場所の汚染確認を実施するとともに、必要に応じ、除染等の処置を講じて作業者の被ばく及び作業場所の汚染拡大を防止する。
- ⑧ 本工事に係る作業の開始前と終了後において、周辺設備の状態に変化がないことを確認し、設備の異常の早期発見に努める。
- ⑨ 固化セル内ドリフトレイ液面上限警報の差圧スイッチを防水保護等級を有するものに変更する際は、固化セル内の漏えい状況を固化セル内カメラにより監視強化する。

- ⑩ 本工事においては、アンカー取付け位置やケーブル等の貫通穴の位置は、金属探知機等により既設配筋状態を確認し、干渉しないよう施工する。また貫通孔はシーリング材等により隙間等ないように施工する。

6. 工事の工程

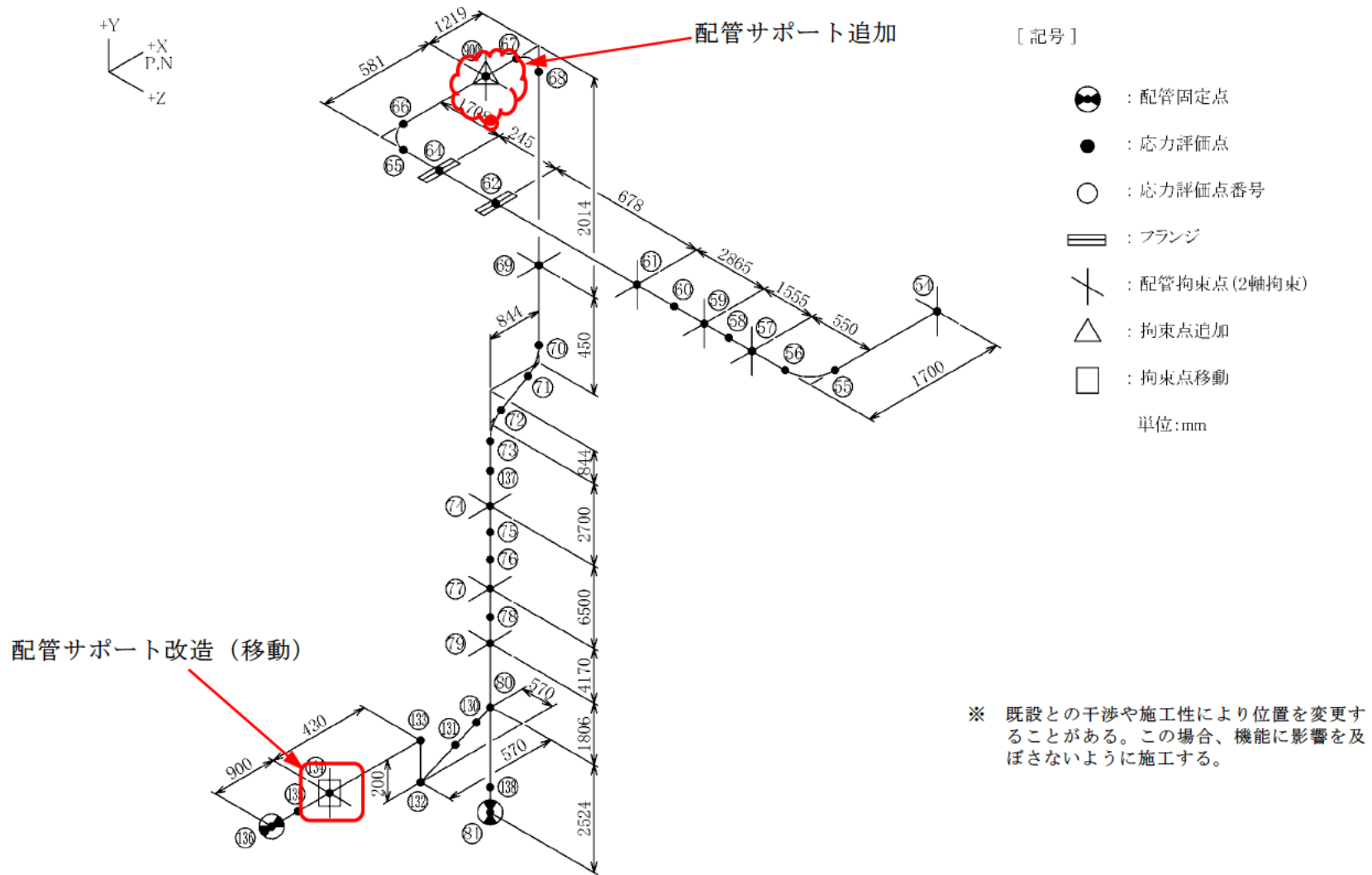
本申請に係る工事の工程を表－13に示す。

表－13 工事工程表

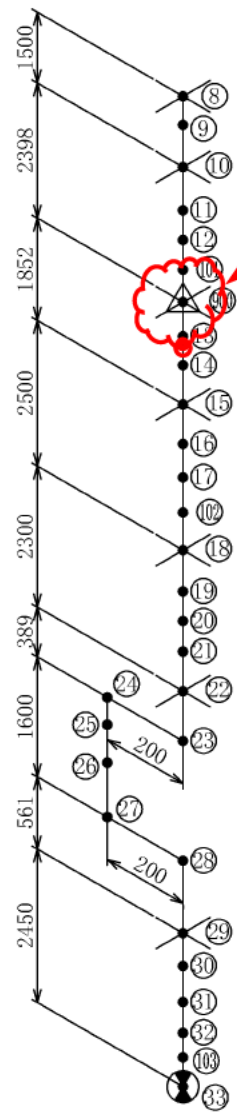
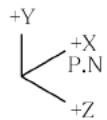
	令和4年度				令和5年度			
内部溢水対策に係る設備の設置								
	工 事 ※							

※工事工程は他の安全対策工事との調整に基づき変更する可能性がある。

別 図



別図-1 配管の補強対策の概要 (冷却水配管) (1/3)



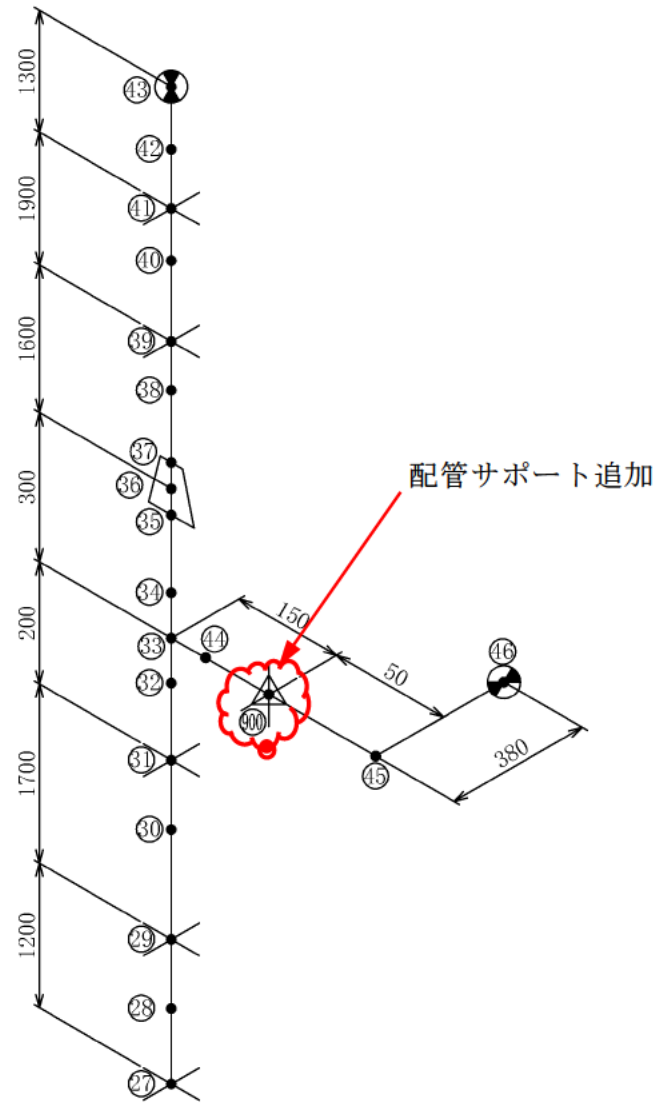
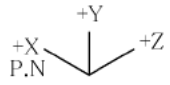
[記号]

- : 配管固定点
- : 応力評価点
- : 応力評価点番号
- : 配管拘束点(2軸拘束)
- : 拘束点追加




単位:mm

※ 既設との干渉や施工性により位置を変更することがある。この場合、機能に影響を及ぼさないように施工する。

別図-1 配管の補強対策の概要 (純水配管) (2/3)



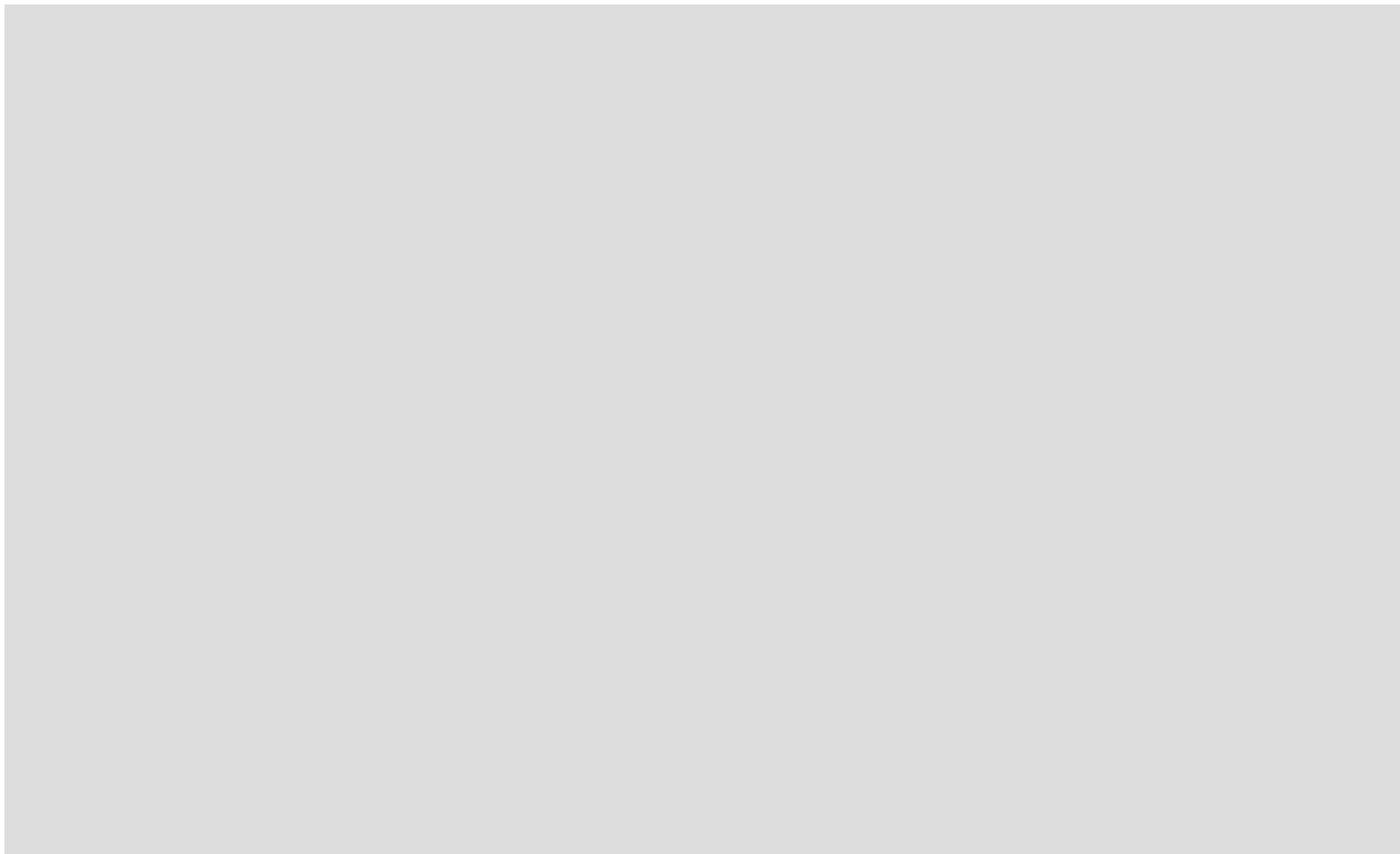
[記号]

-  : 配管固定点
-  : 応力評価点
-  : 応力評価点番号
-  : 配管拘束点(2軸拘束)
-  : レジューサ
-  : 拘束点追加

単位:mm

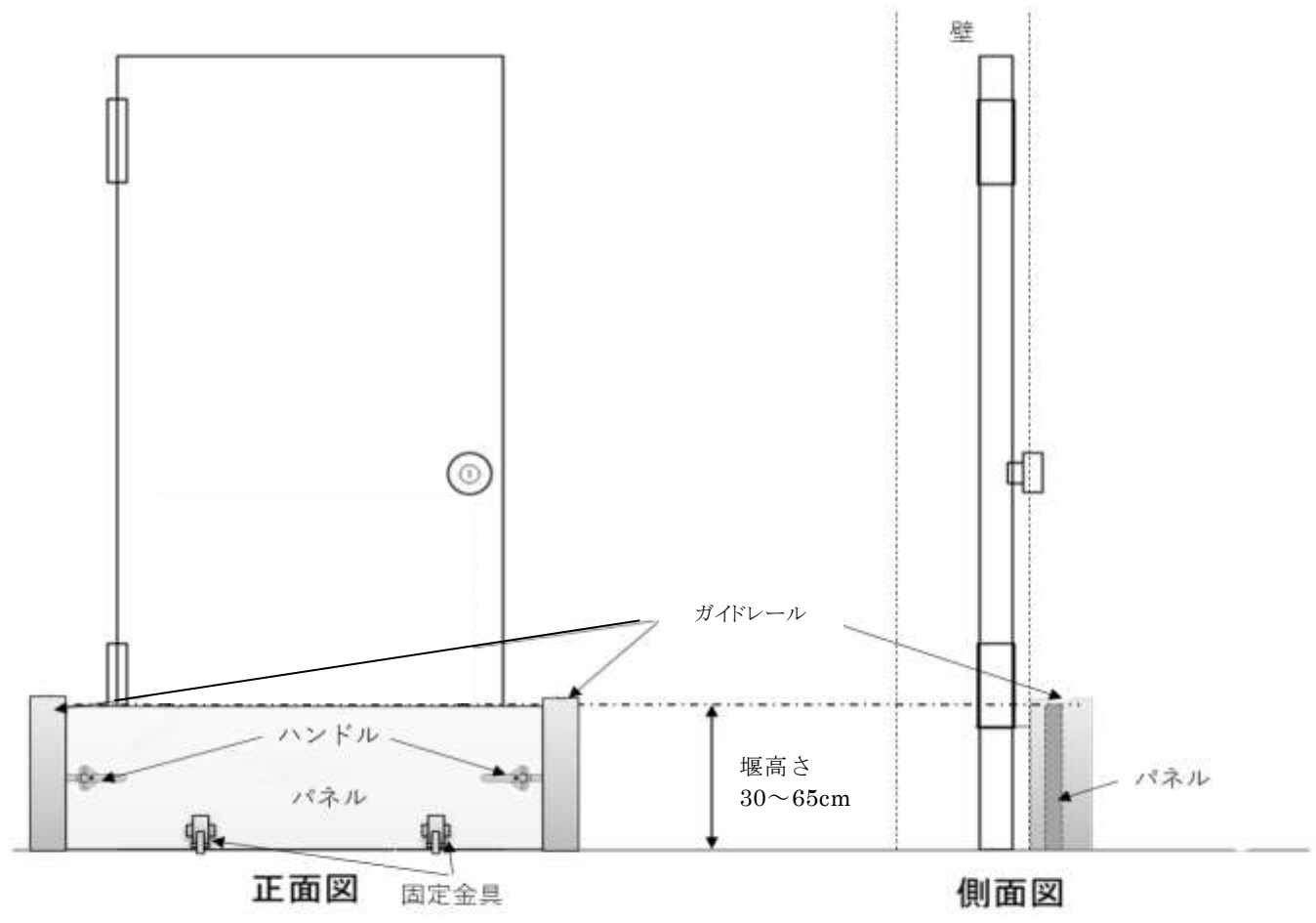
※ 既設との干渉や施工性により位置を変更することがある。この場合、機能に影響を及ぼさないように施工する。

別図-1 配管の補強対策の概要 (消火水配管) (3/3)

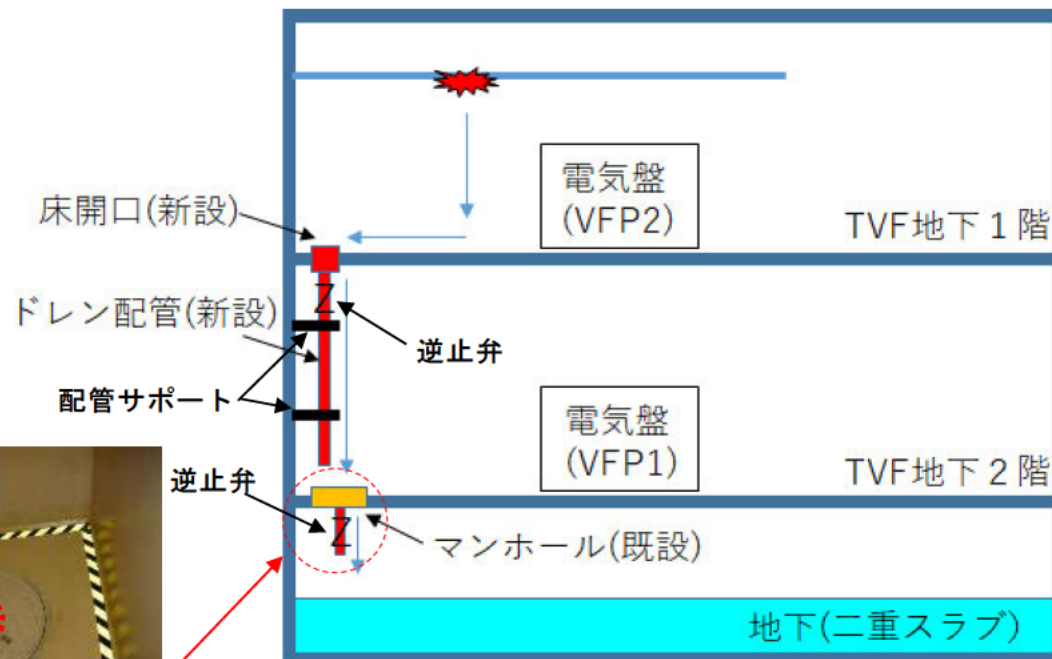


別図－ 2 堰の設置場所の概要 (1/2)

※ 既設との干渉や施工性により位置を変更することがある。この場合、機能に影響を及ぼさないように施工する。

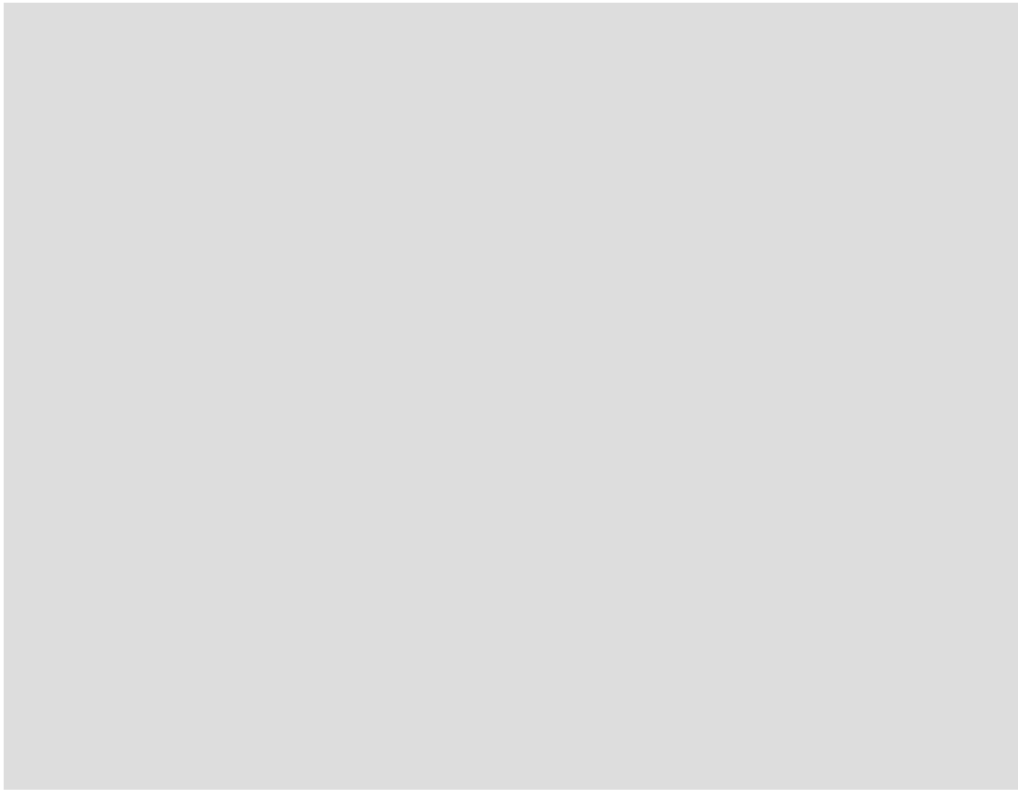


別図-2 堰の設置場所の概要 (2/2)



既設マンホールに開口部を設ける

別図-3 ドレン配管の設置の概要



ガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟屋上



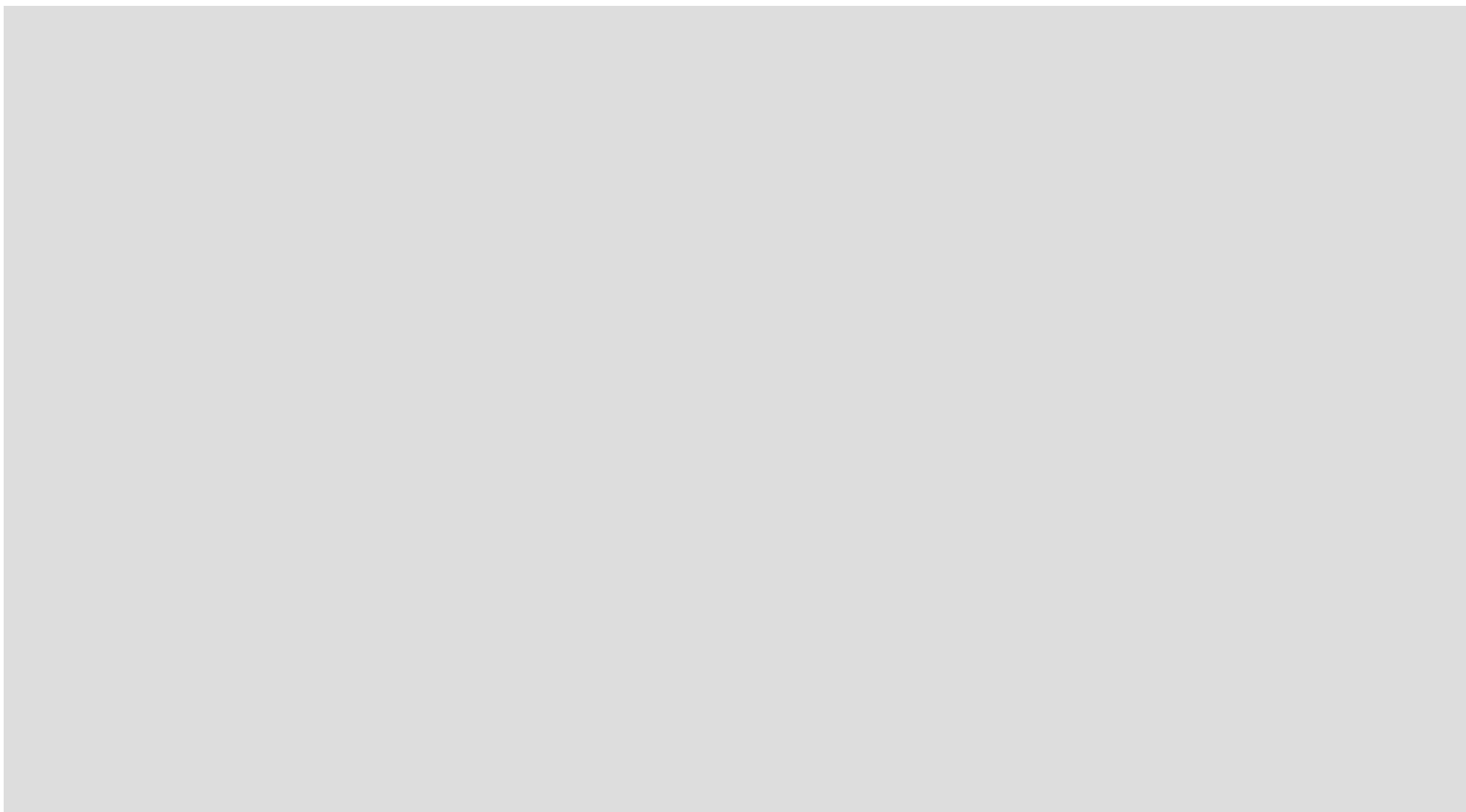
対策前



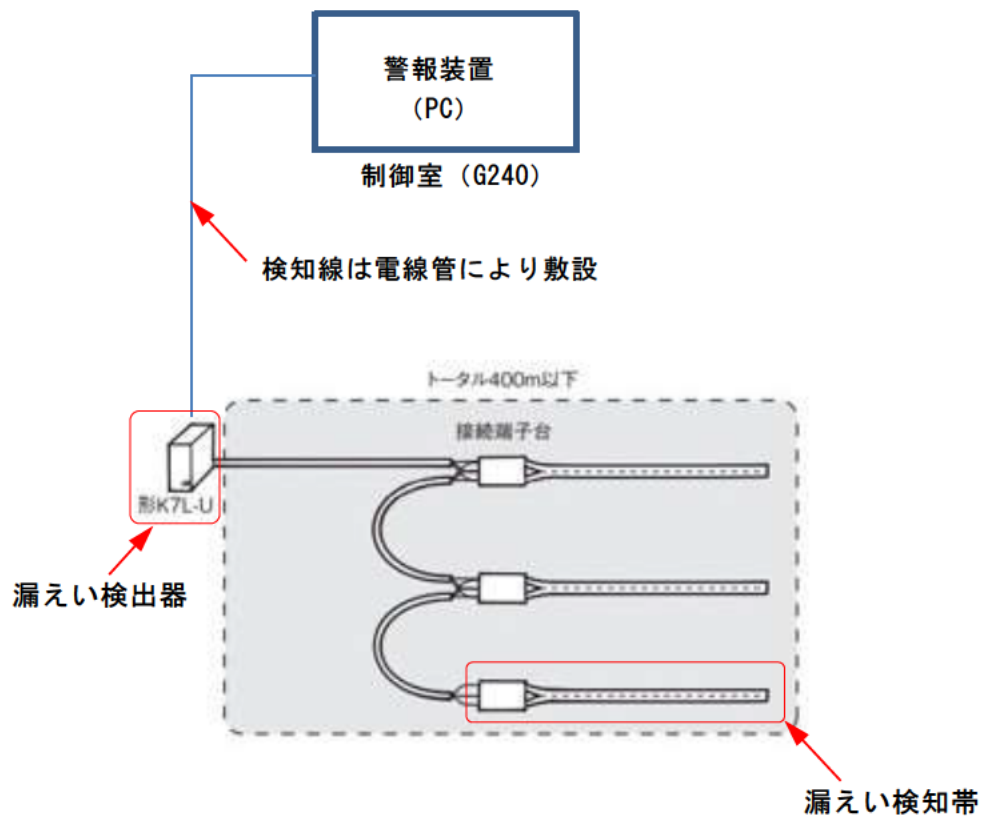
架台

対策後 (約 0.2m 嵩上げイメージ)

別図-4 嵩上げの概要
(TVF 屋上 緊急電源ケーブル端子箱)



別図－5 漏えい検知装置設置場所の概要

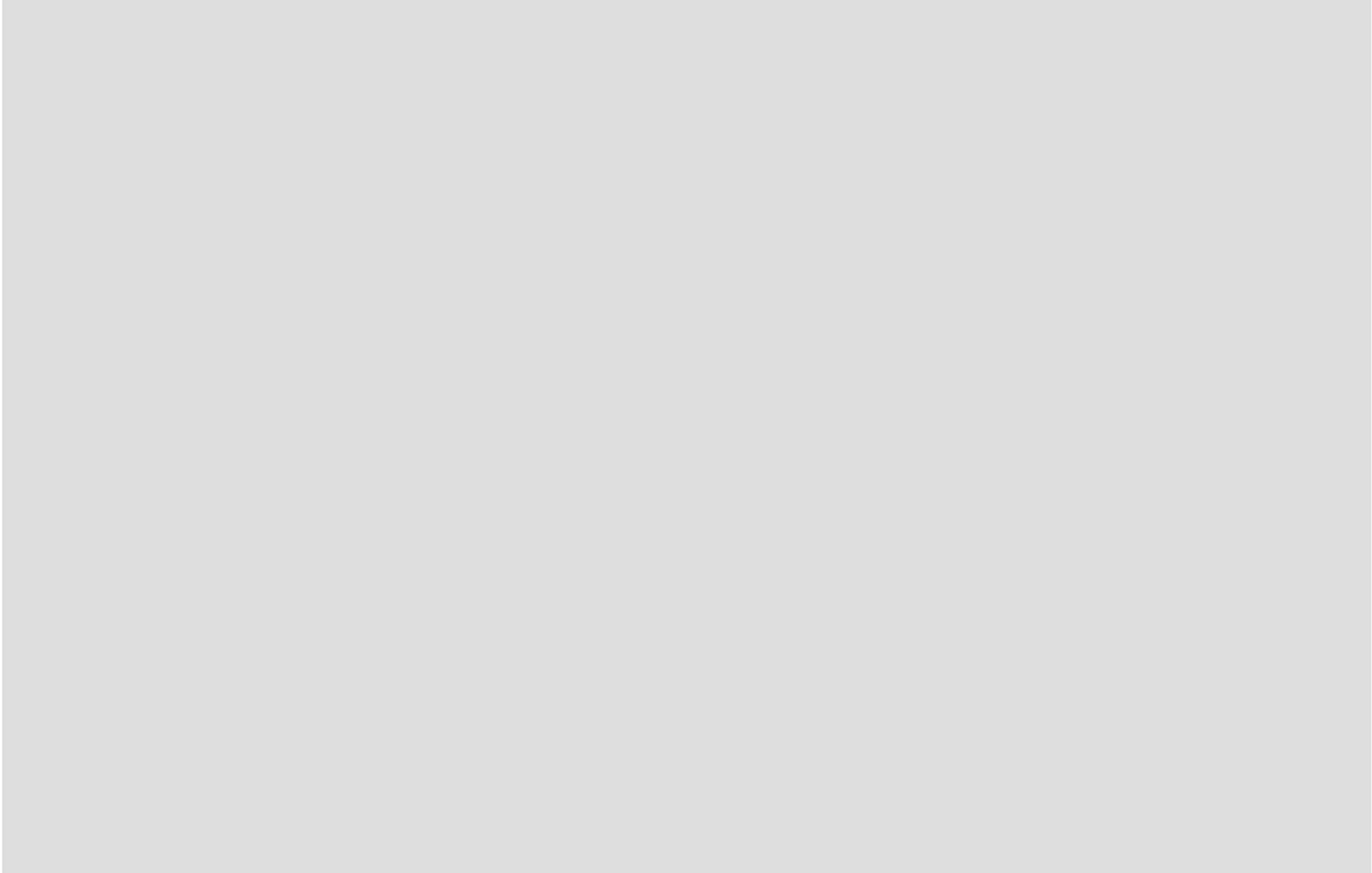


形F03-15

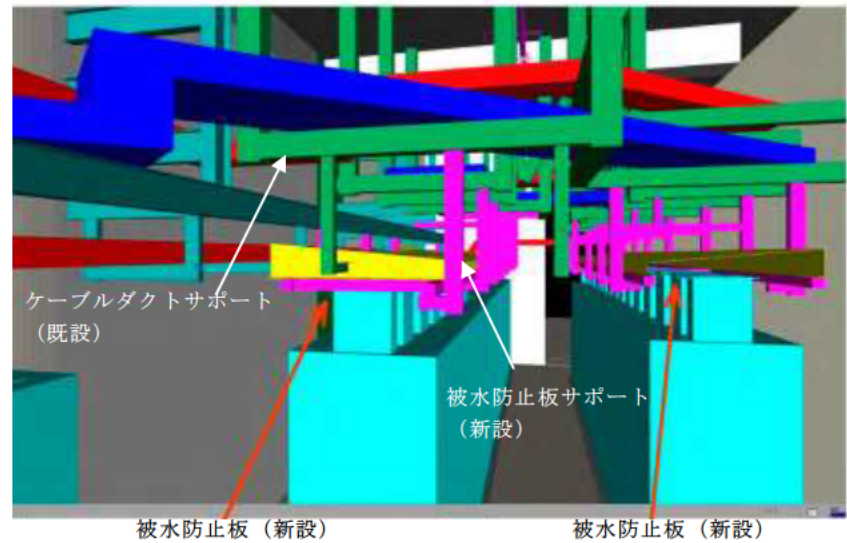
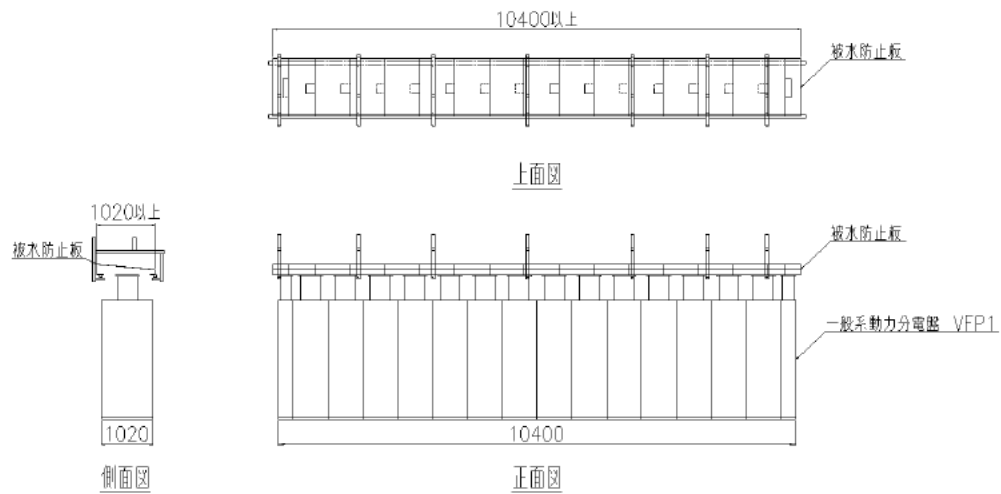
(単位:mm)

形状	
外形寸法	

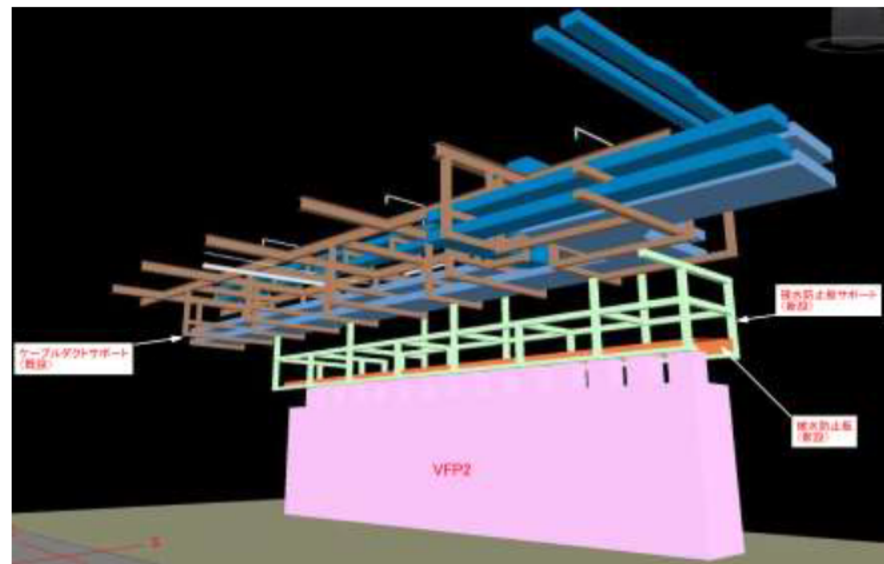
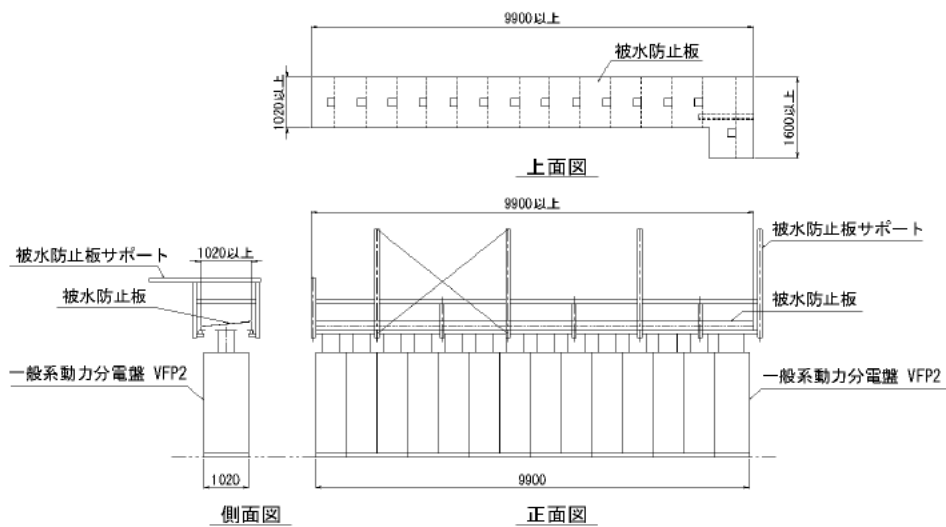
別図ー6 漏えい検知装置のシステム概要図



別図－ 7 被水防止板の設置位置

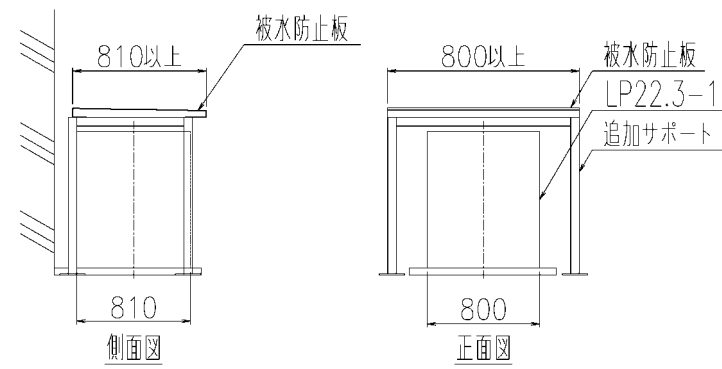
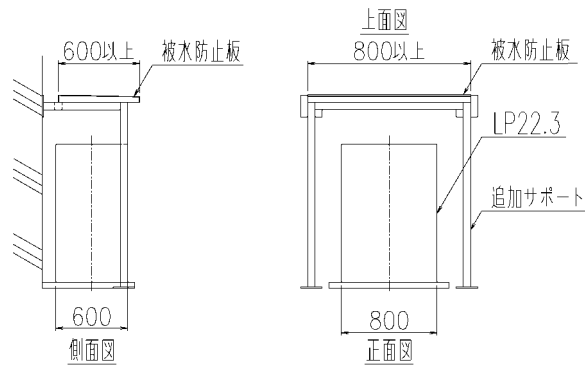


別図－8 被水防止板の概要 (地下2階 VFP1) (1/7)

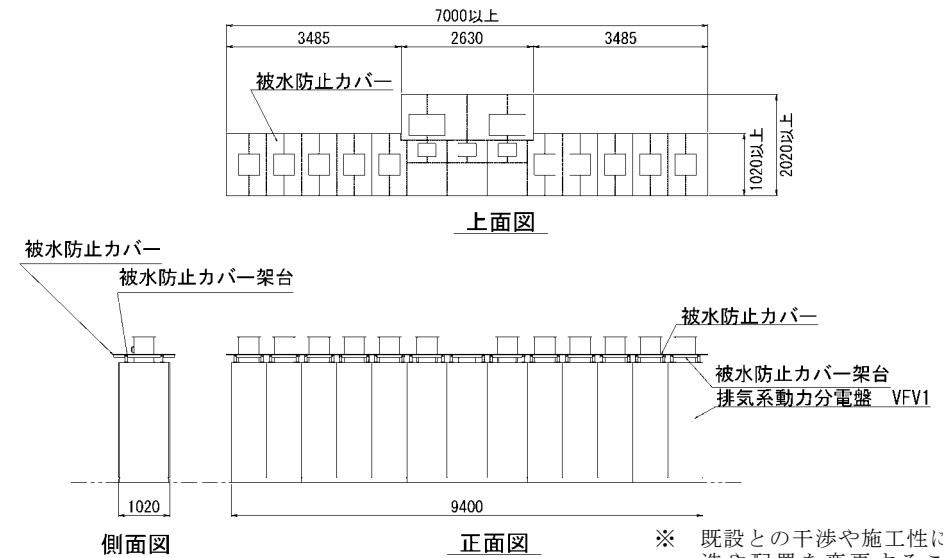
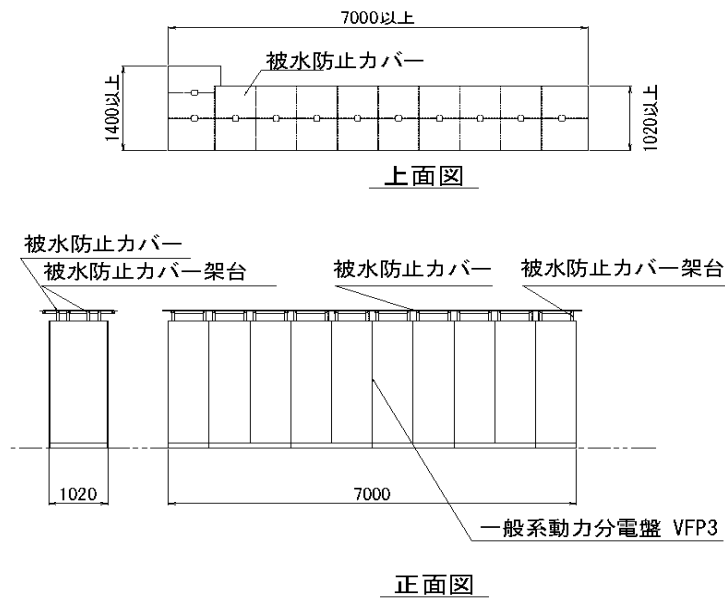


別図－8 被水防止板の概要 (地下1階 VFP2) (2/7)

※ 既設との干渉や施工性により構造や配置を変更することがある。この場合、機能に影響を及ぼさないように施工する。



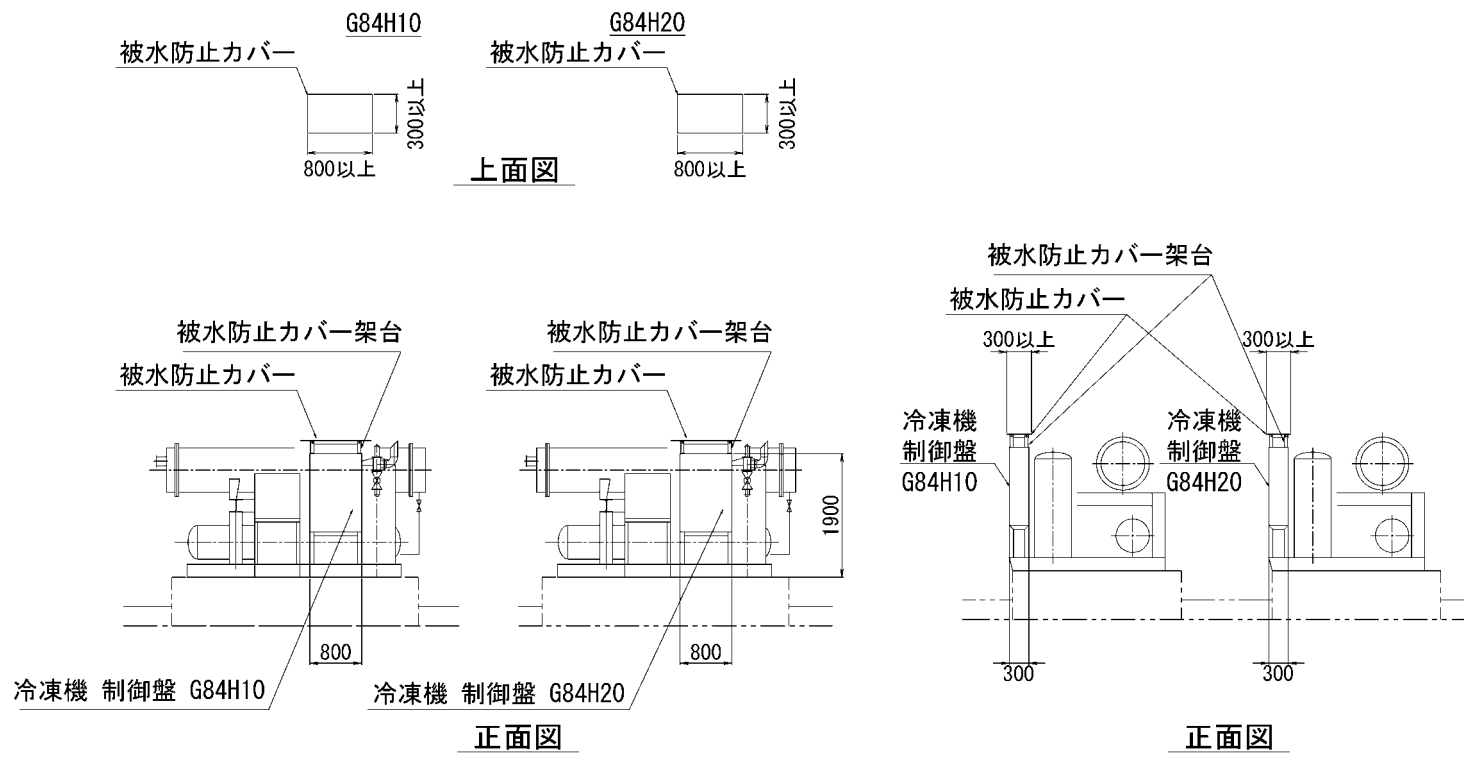
別図－8 被水防止板の概要（地下2階 重量計盤）（3/7）



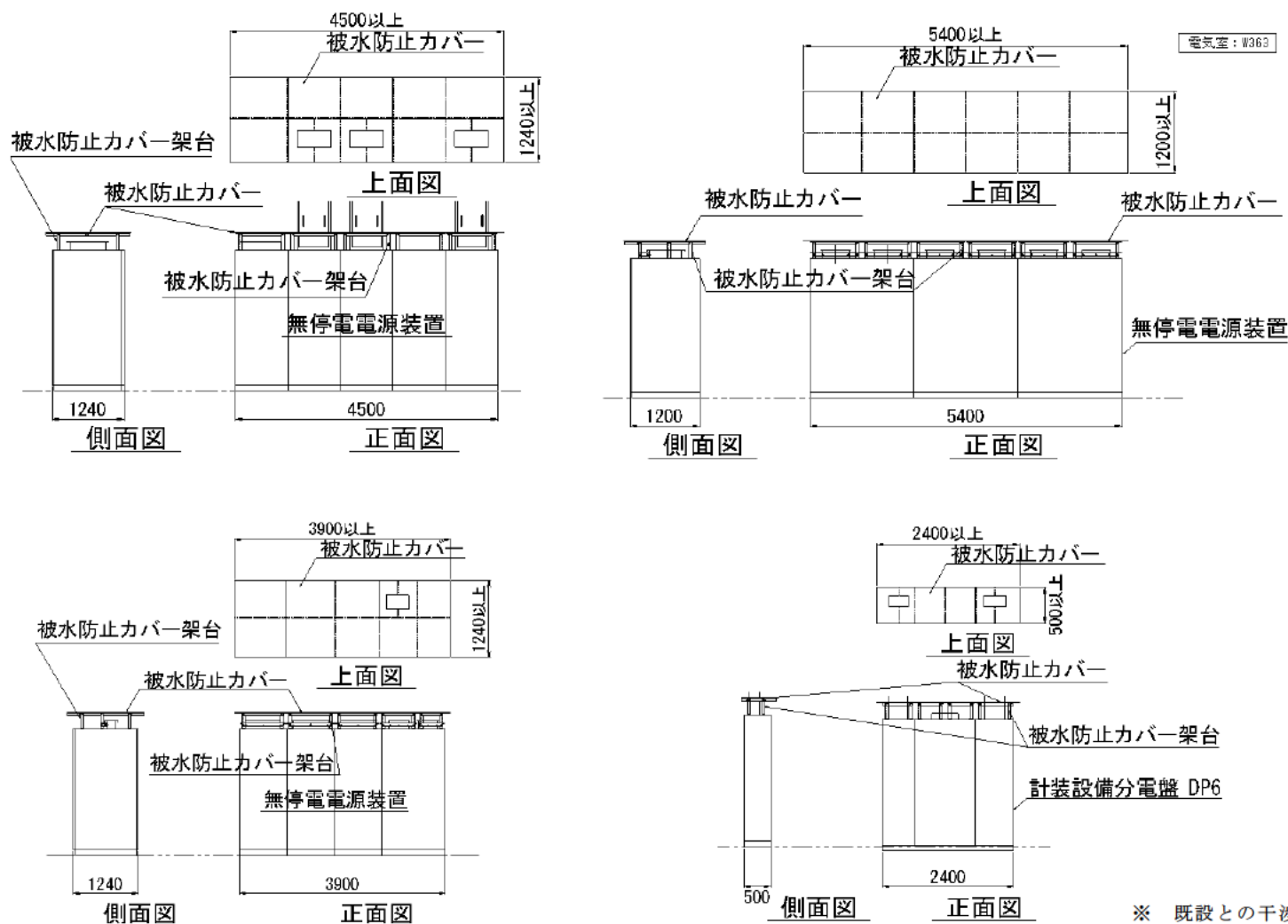
※ 既設との干渉や施工性により構造や配置を変更することがある。この場合、機能に影響を及ぼさないように施工する。

別図－8 被水防止板の概要（3階 VFP3）（4/7）

別図－8 被水防止板の概要（3階 VFV1）（5/7）

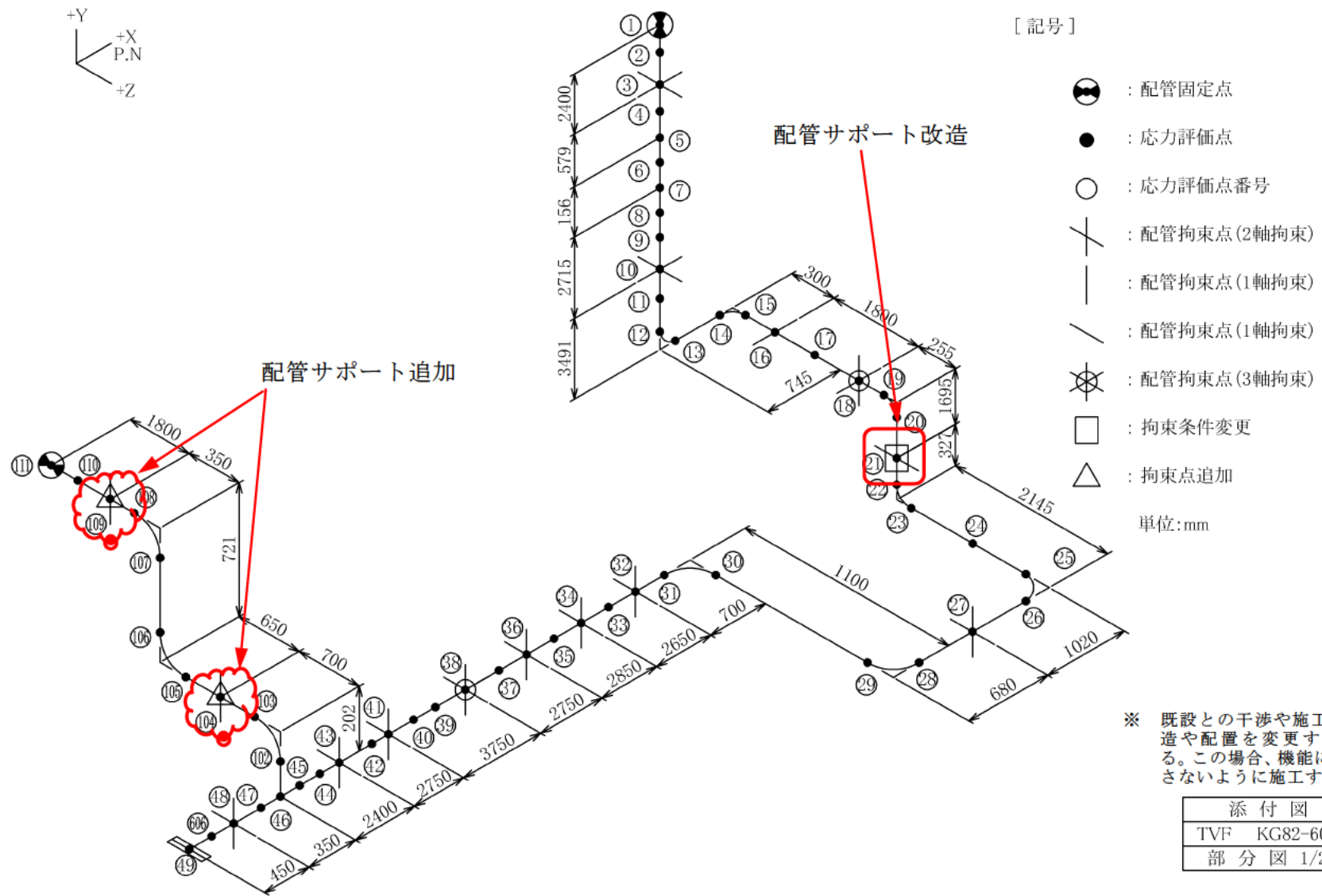


別図－8 被水防止板の概要（3階 冷凍機制御盤 G84H10, G84H20）（6/7）



※ 既設との干渉や施工性により構造や配置を変更することがある。この場合、機能に影響を及ぼさないように施工する。

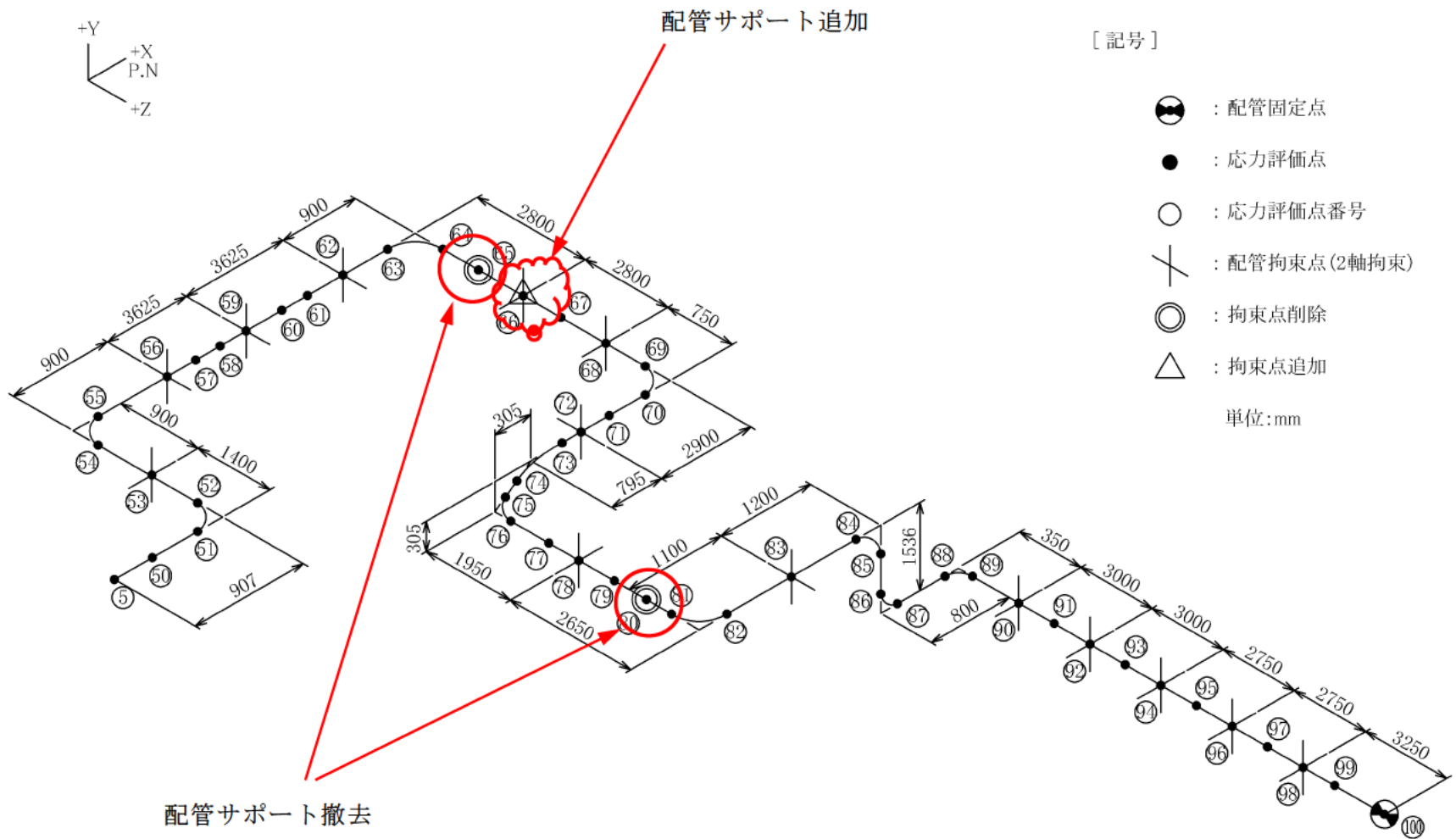
別図－8 被水防止板の概要（3階 無停電電源装置、計装用分電盤 DP6）（7/7）



※ 既設との干渉や施工性により構造や配置を変更することがある。この場合、機能に影響を及ぼさないように施工する。

添付図
TVF KG82-604
部分図 1/2

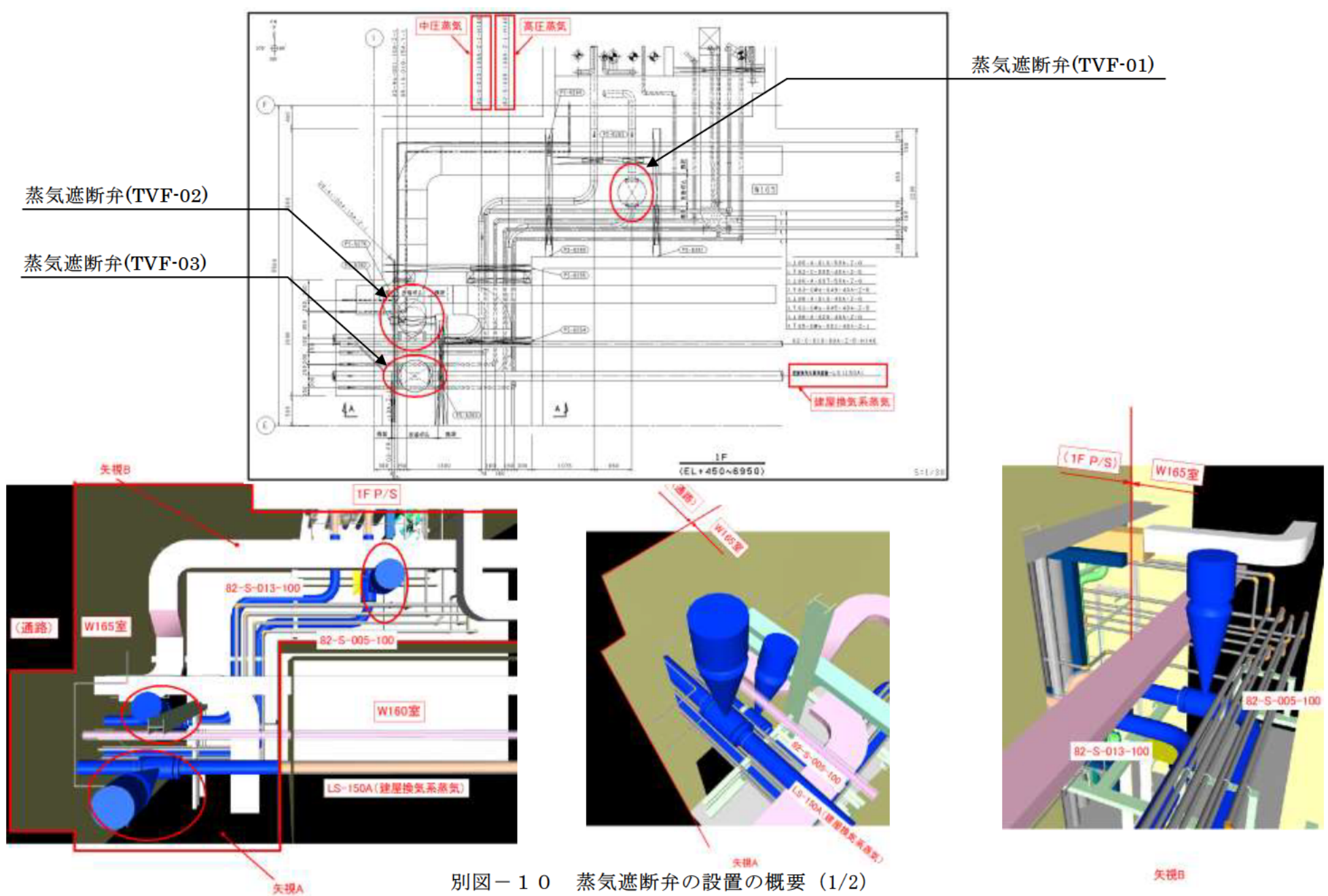
別図-9 蒸気配管補強対策の概要 (A028) (1/2)



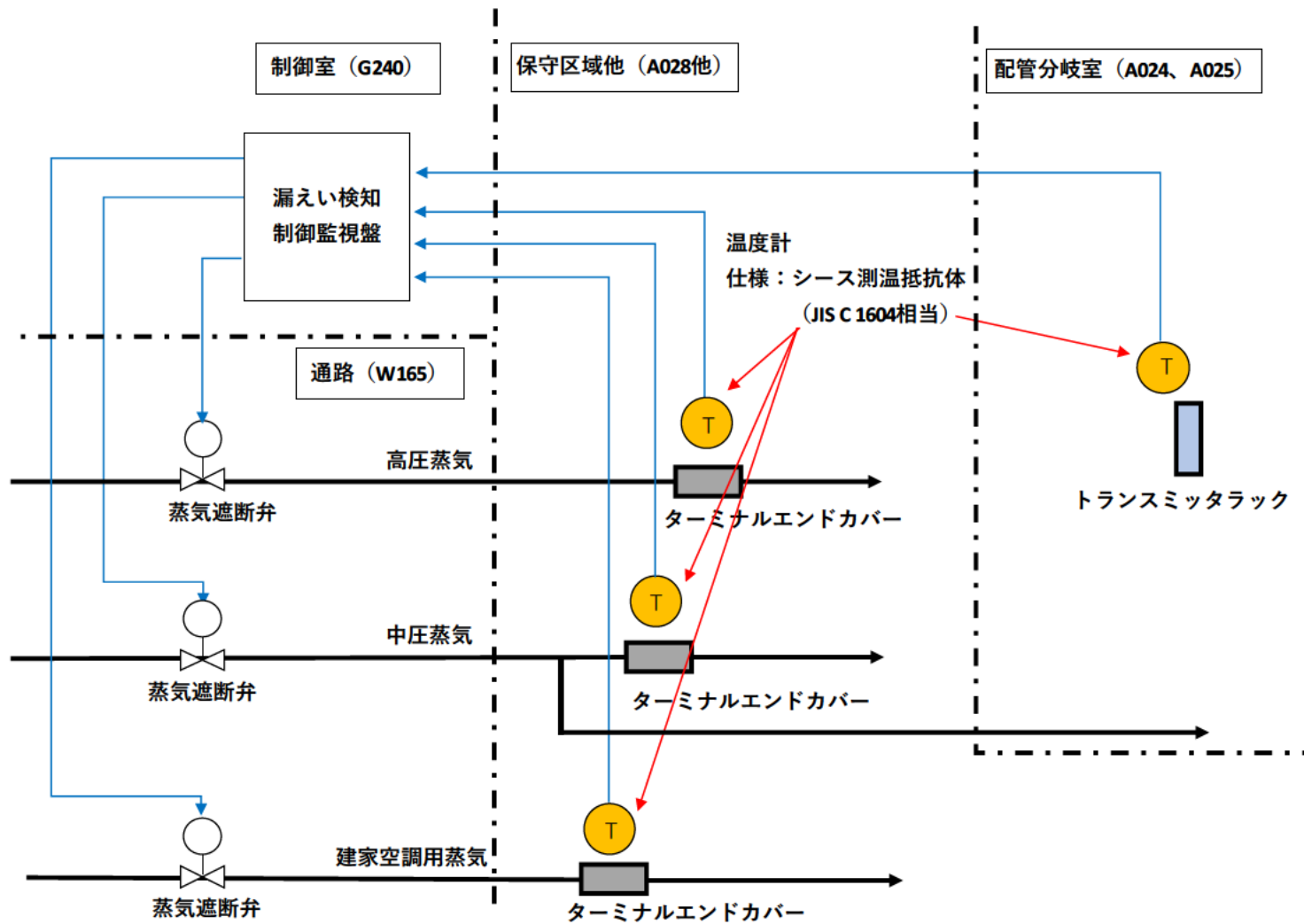
※ 既設との干渉や施工性により構造や配置を変更することがある。この場合、機能に影響を及ぼさないように施工する。

添付図
TVF KG82-604
部分図 2/2

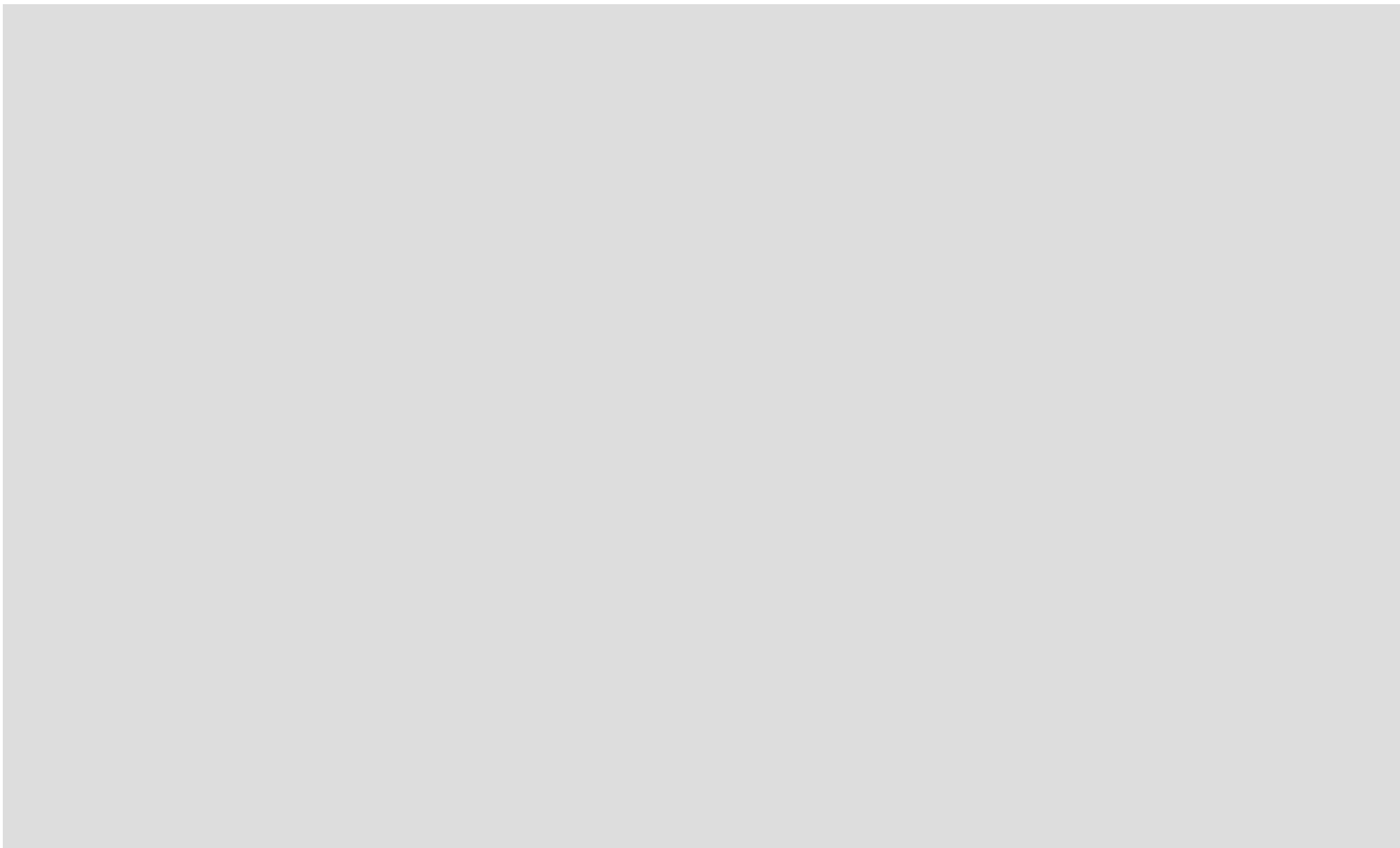
別図-9 蒸気配管補強対策の概要 (A028) (2/2)



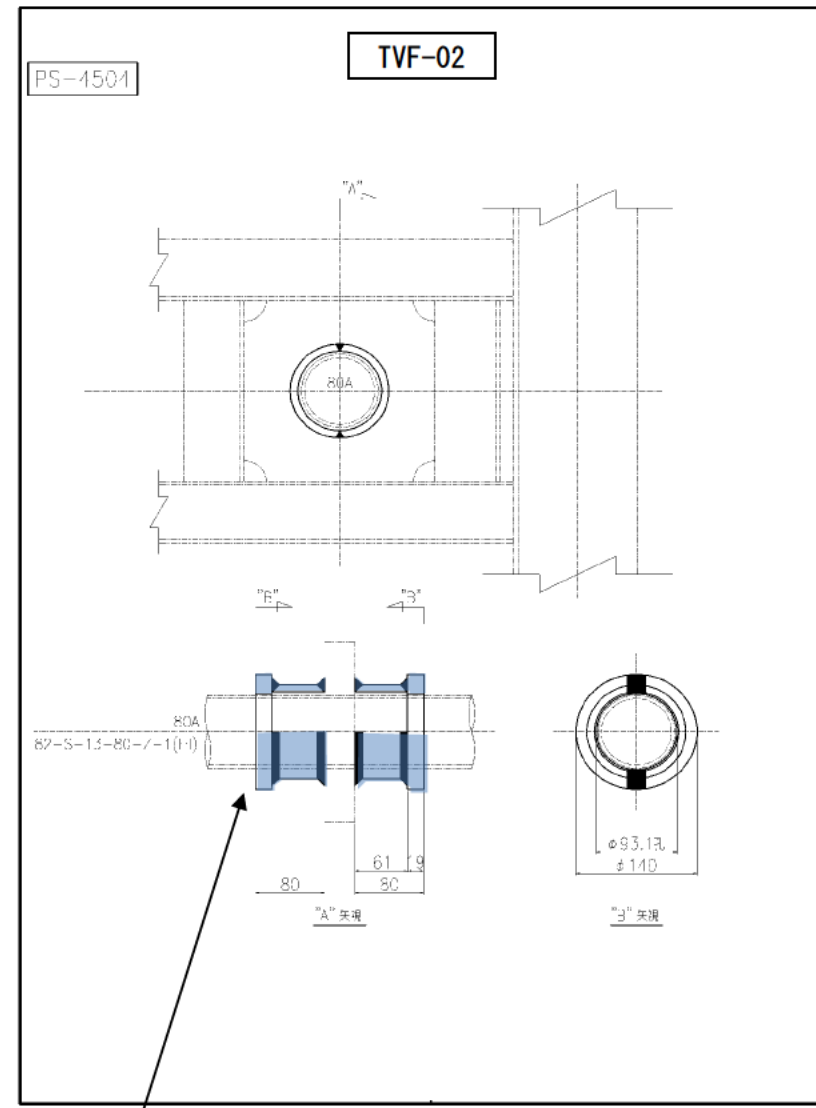
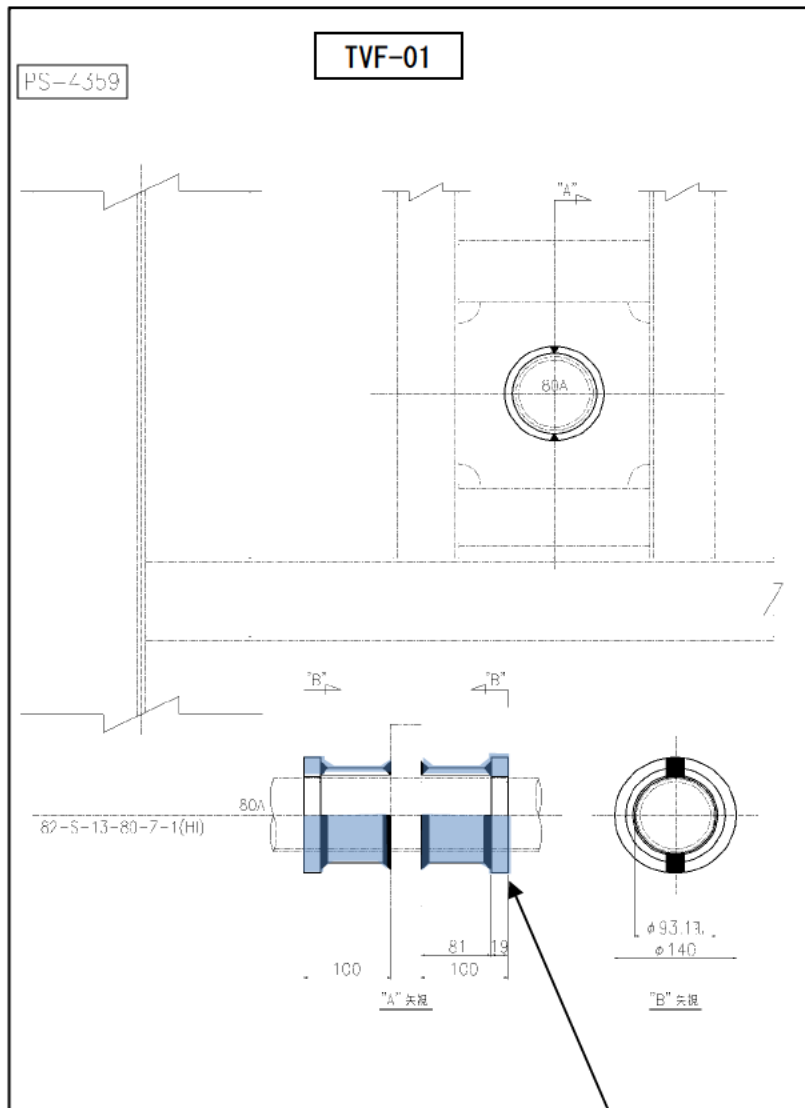
別図-10 蒸気遮断弁の設置の概要 (1/2)



別図-10 蒸気遮断弁の設置の概要 (2/2)



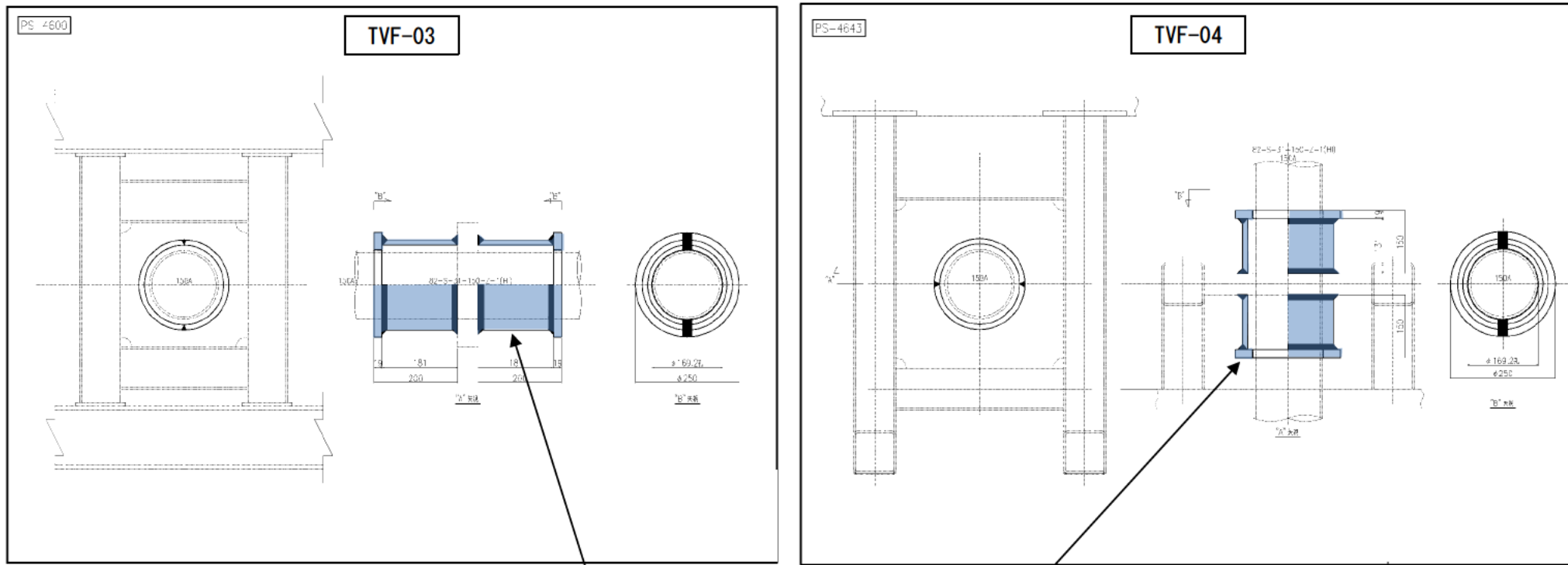
別図-11 ターミナルエンドカバーの概要 (1/8)



ターミナルエンドカバー

※ 既設との干渉や施工性により構造を変更することがある。この場合、機能に影響を及ぼさないように施工する。

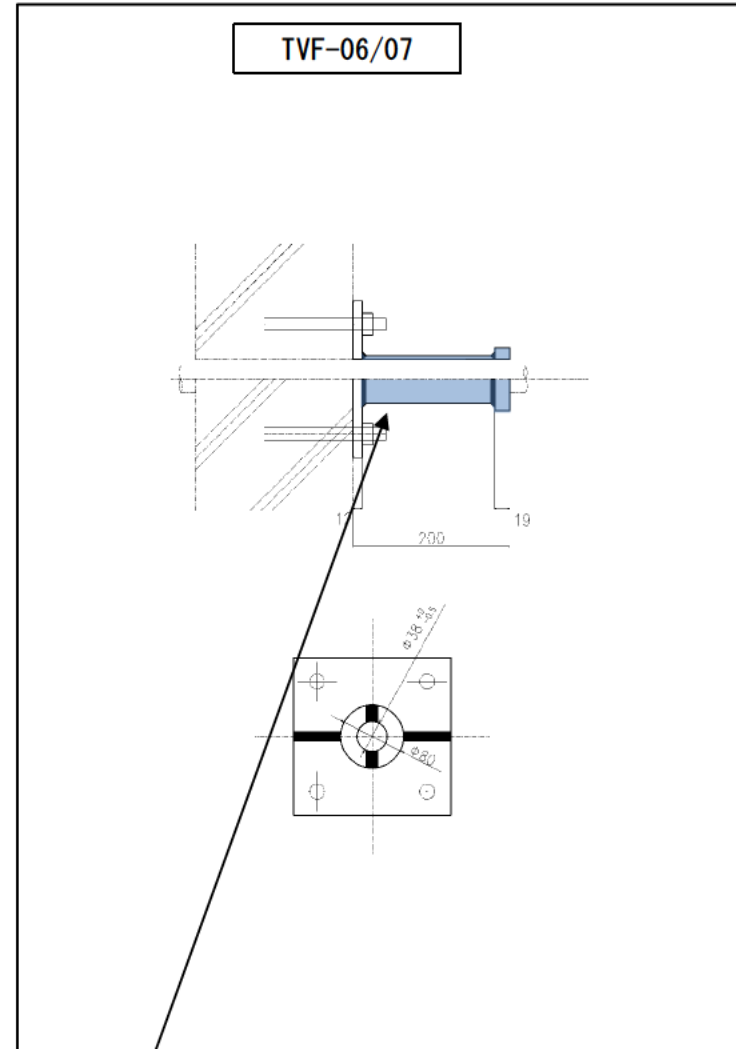
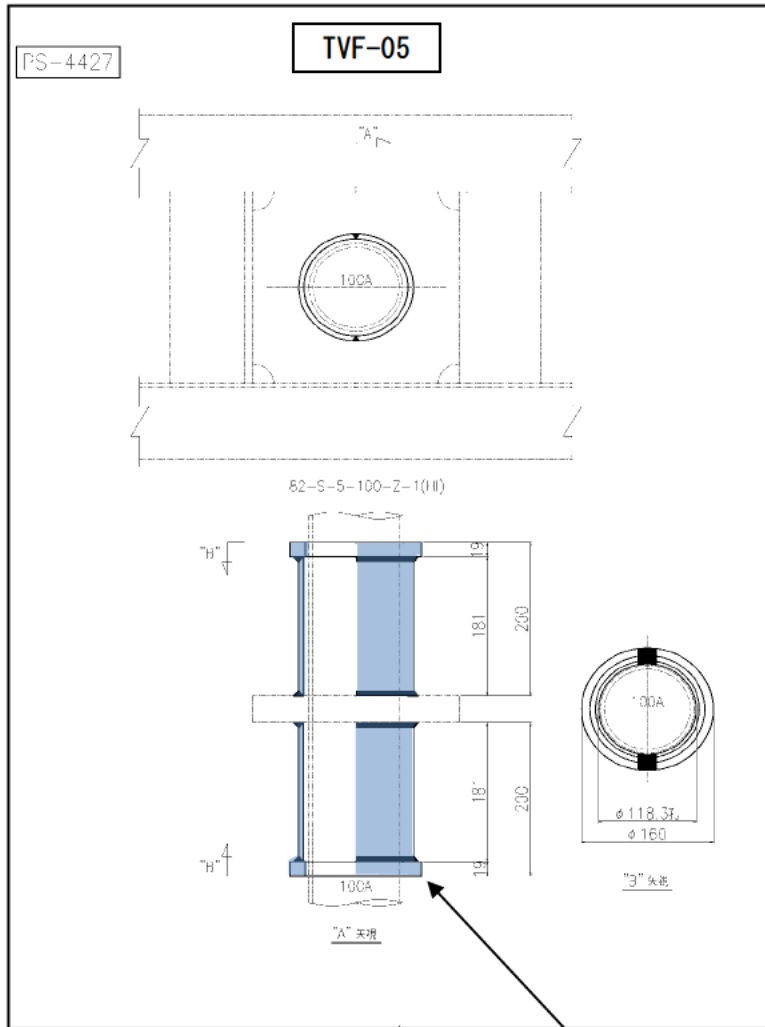
別図-11 ターミナルエンドカバーの概要 (A028 内のターミナルエンドカバー) (2/8)



ターミナルエンドカバー

※ 既設との干渉や施工性により構造を変更することがある。この場合、機能に影響を及ぼさないように施工する。

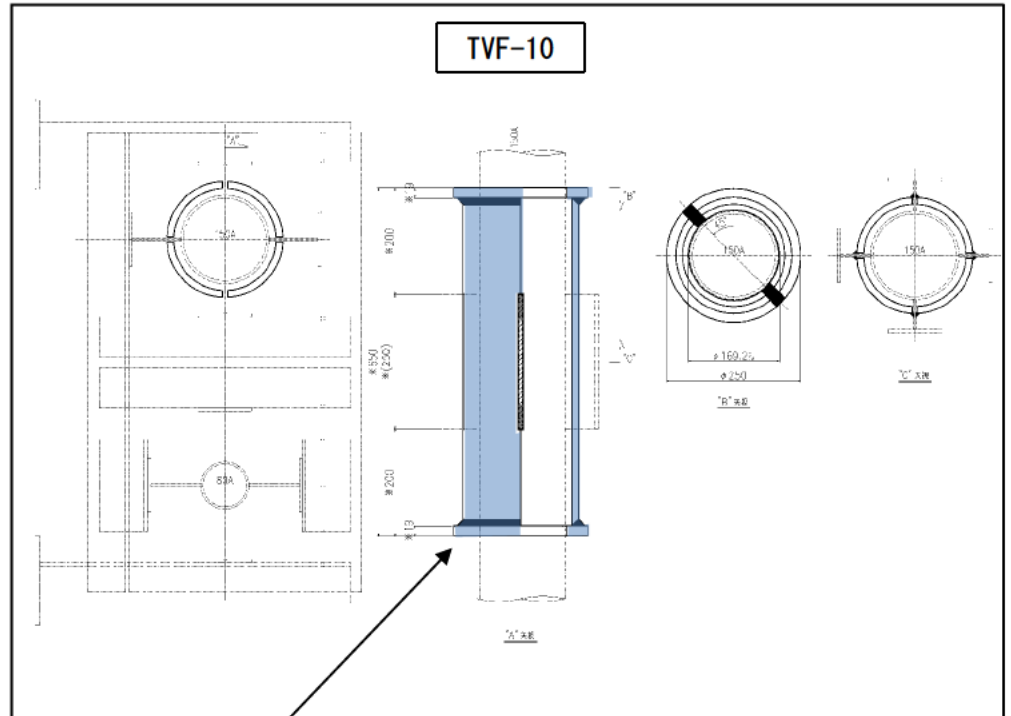
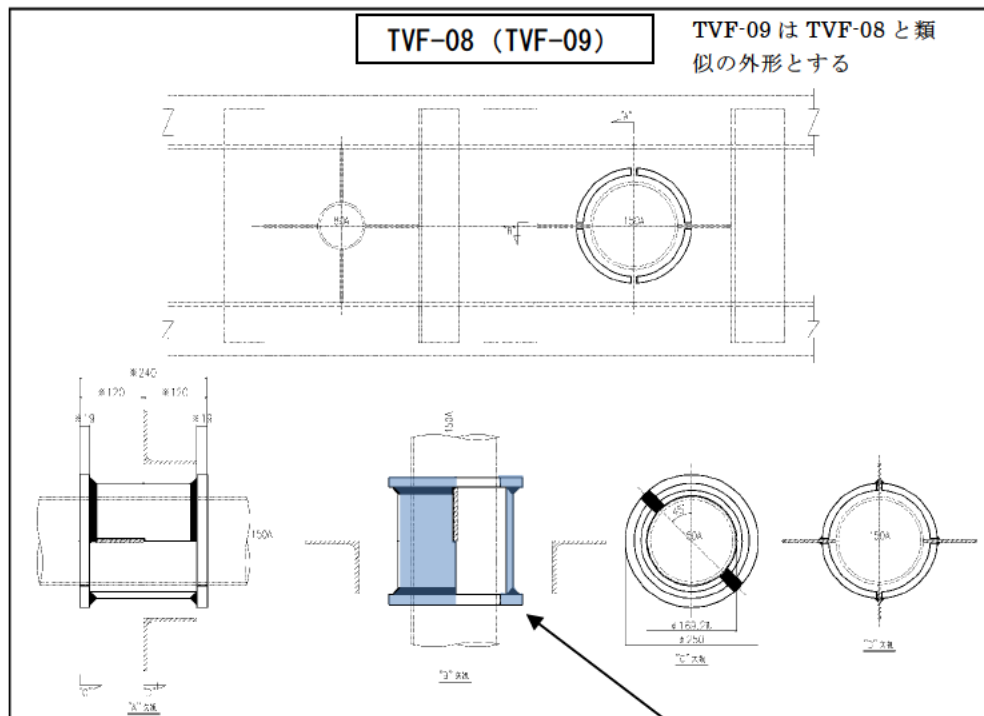
別図-11 ターミナルエンドカバーの概要 (A028 内のターミナルエンドカバー) (3/8)



ターミナルエンドカバー

※ 既設との干渉や施工性により構造を変更することがある。この場合、機能に影響を及ぼさないように施工する。

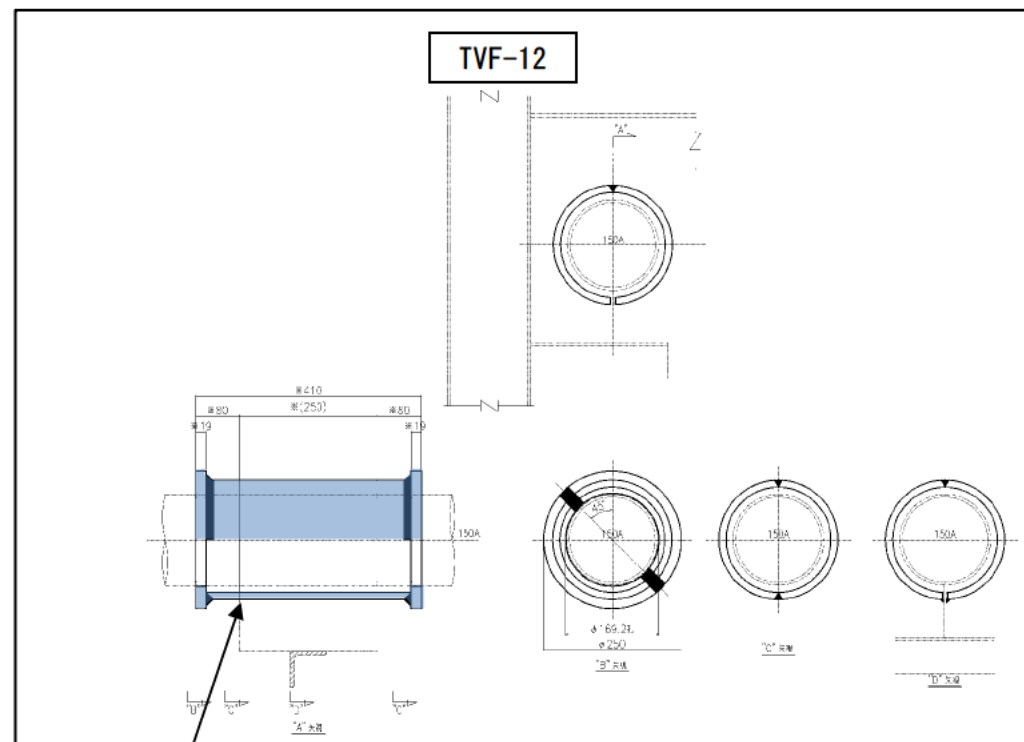
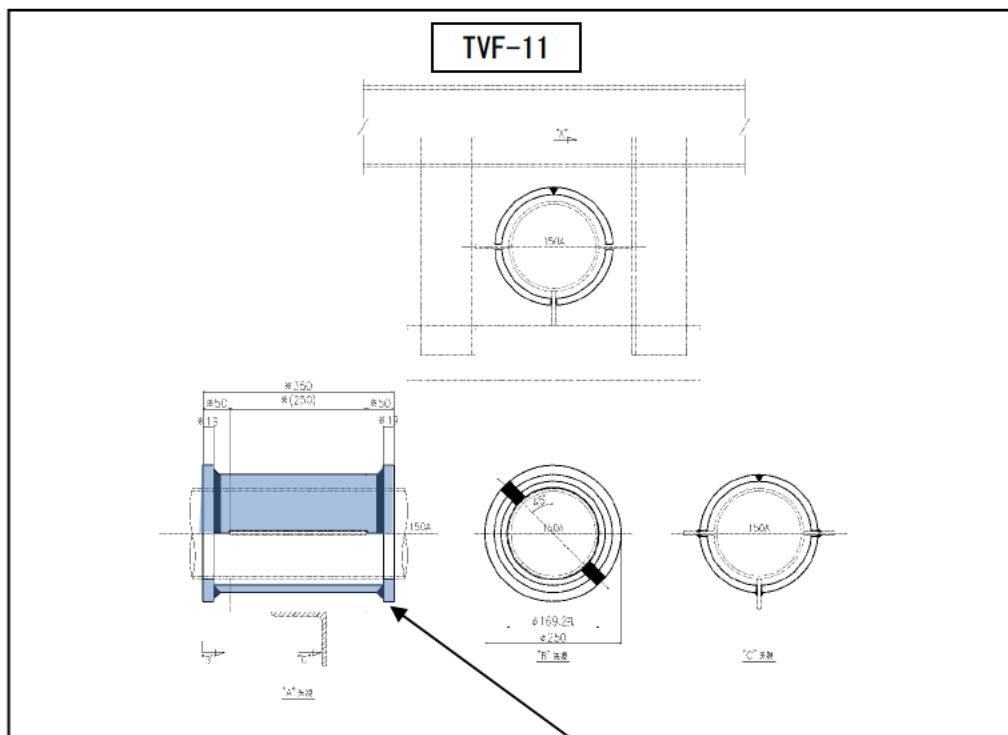
別図-11 ターミナルエンドカバーの概要 (A018/A028 内のターミナルエンドカバー) (4/8)



ターミナルエンドカバー

※ 既設との干渉や施工性により構造を変更することがある。この場合、機能に影響を及ぼさないように施工する。

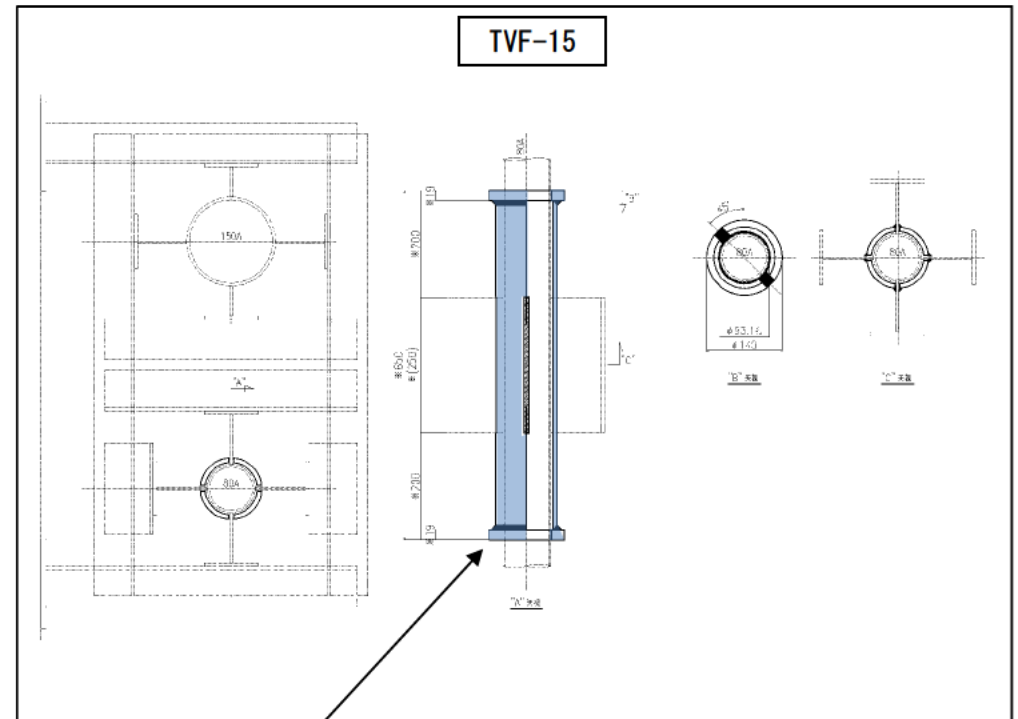
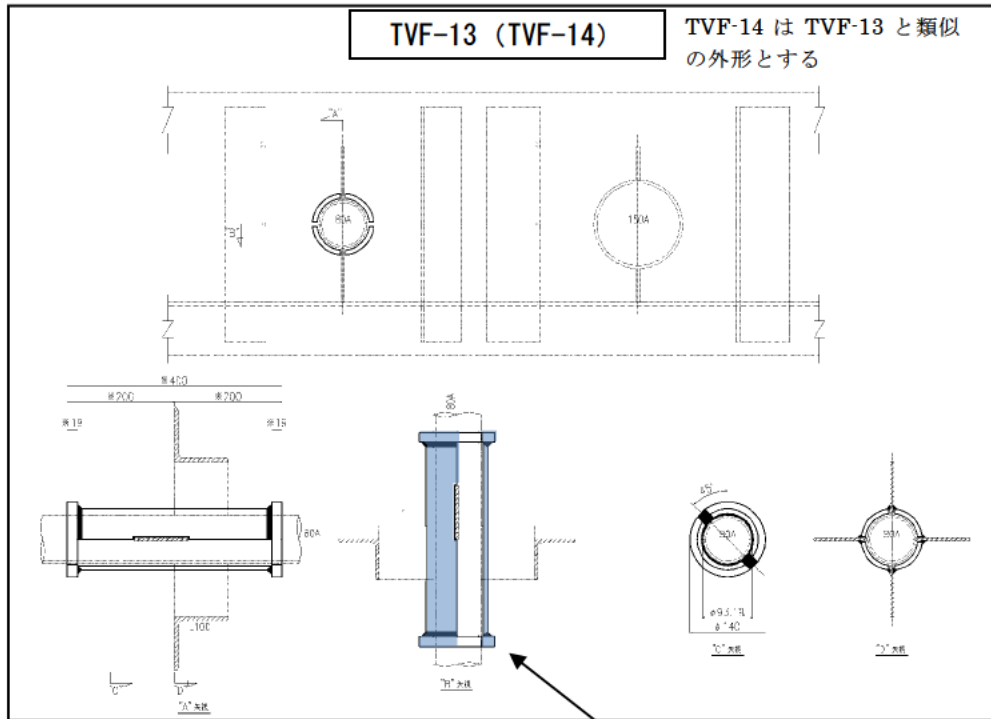
別図-1 1 ターミナルエンドカバーの概要 (W165/2FDS 内のターミナルエンドカバー) (5/8)



ターミナルエンドカバー

※ 既設との干渉や施工性により構造を変更することがある。この場合、機能に影響を及ぼさないように施工する。

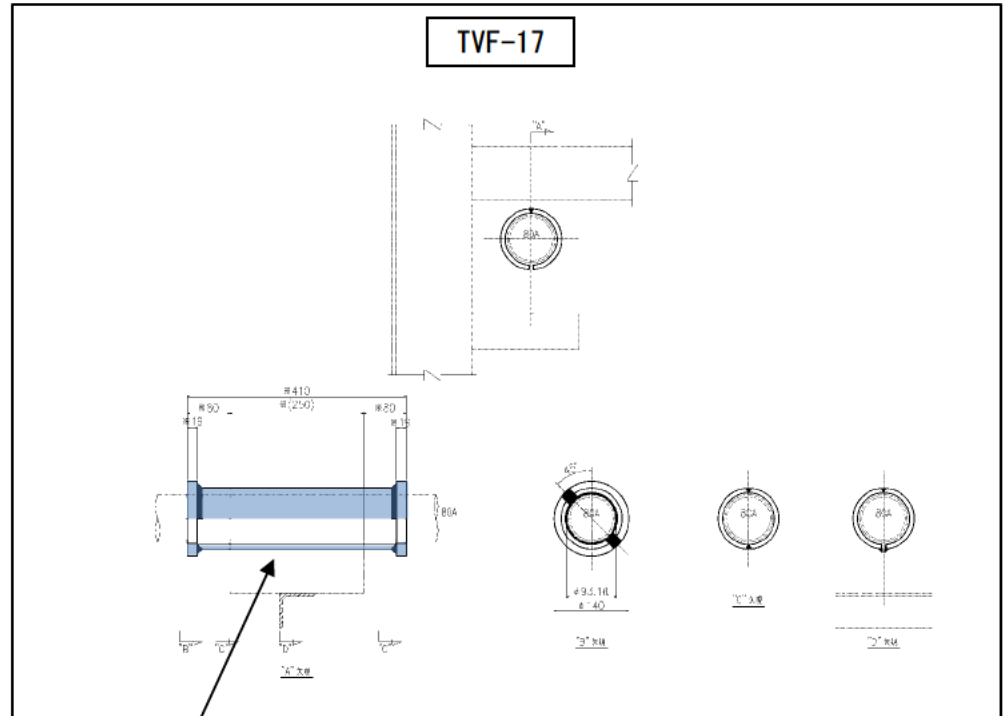
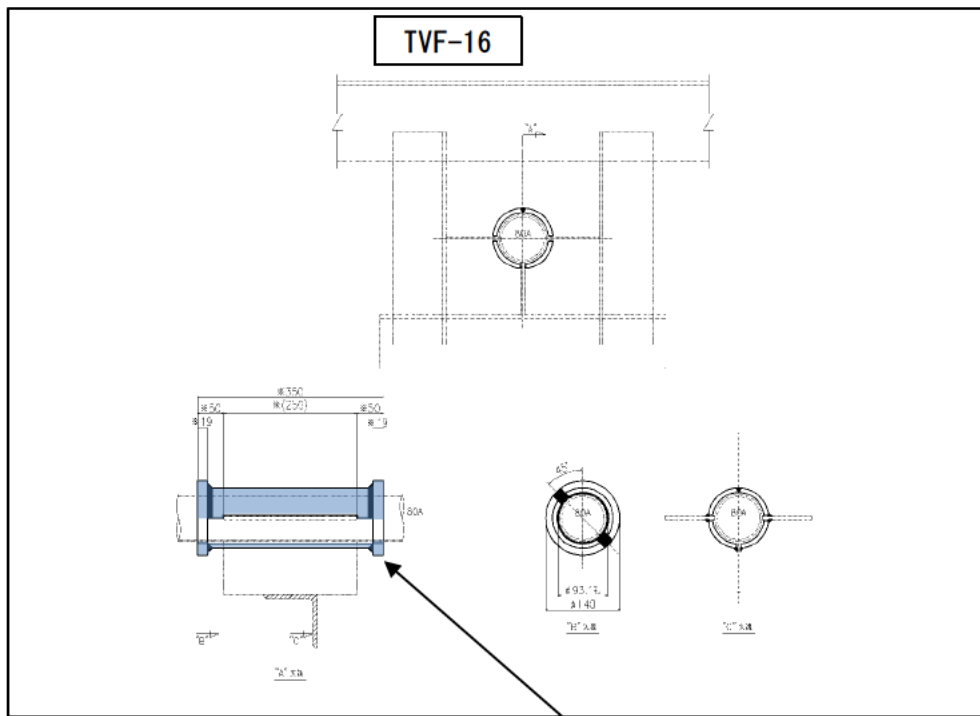
別図-11 ターミナルエンドカバーの概要 (W360内のターミナルエンドカバー) (6/8)



ターミナルエンドカバー

※ 既設との干渉や施工性により構造を変更することがある。この場合、機能に影響を及ぼさないように施工する。

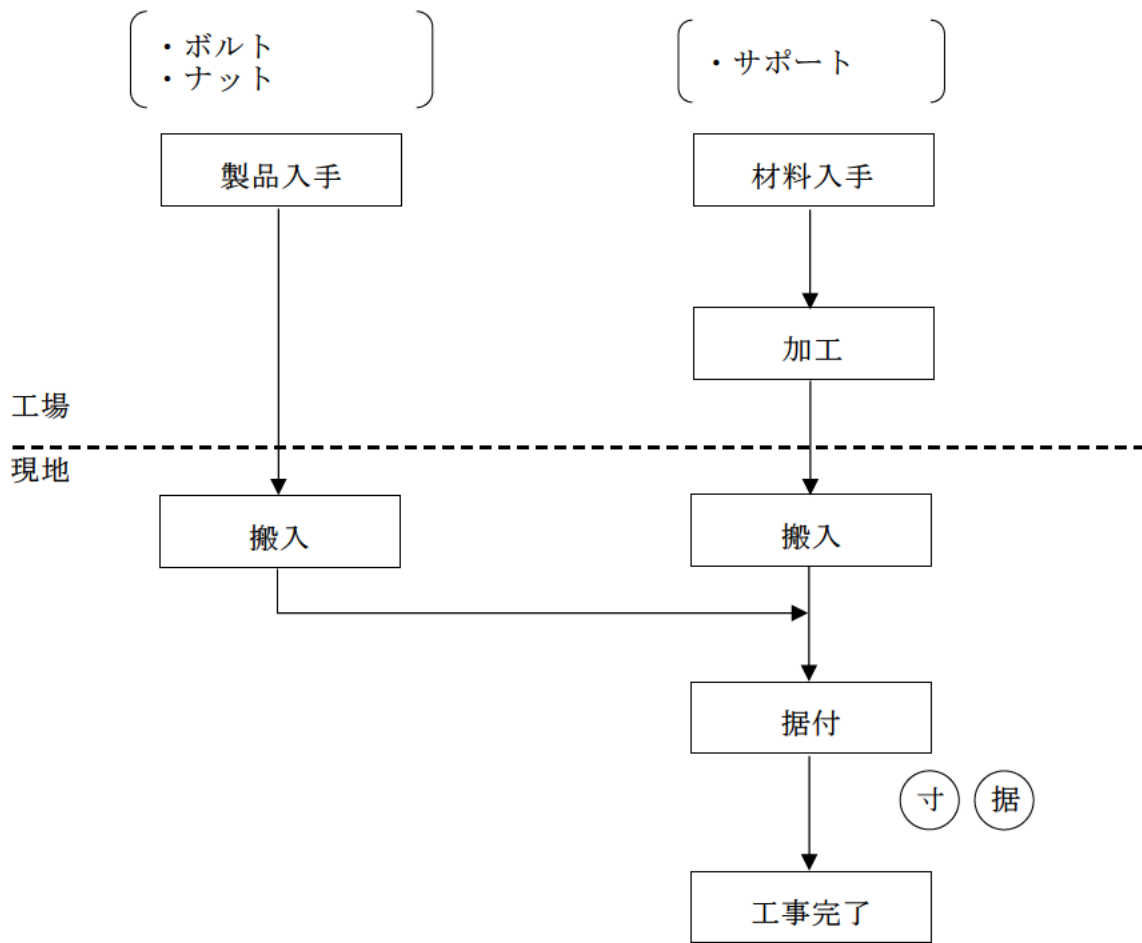
別図-11 ターミナルエンドカバーの概要 (W165/2FDS 内のターミナルエンドカバー) (7/8)



ターミナルエンドカバー

※ 既設との干渉や施工性により構造を変更することがある。この場合、機能に影響を及ぼさないように施工する。

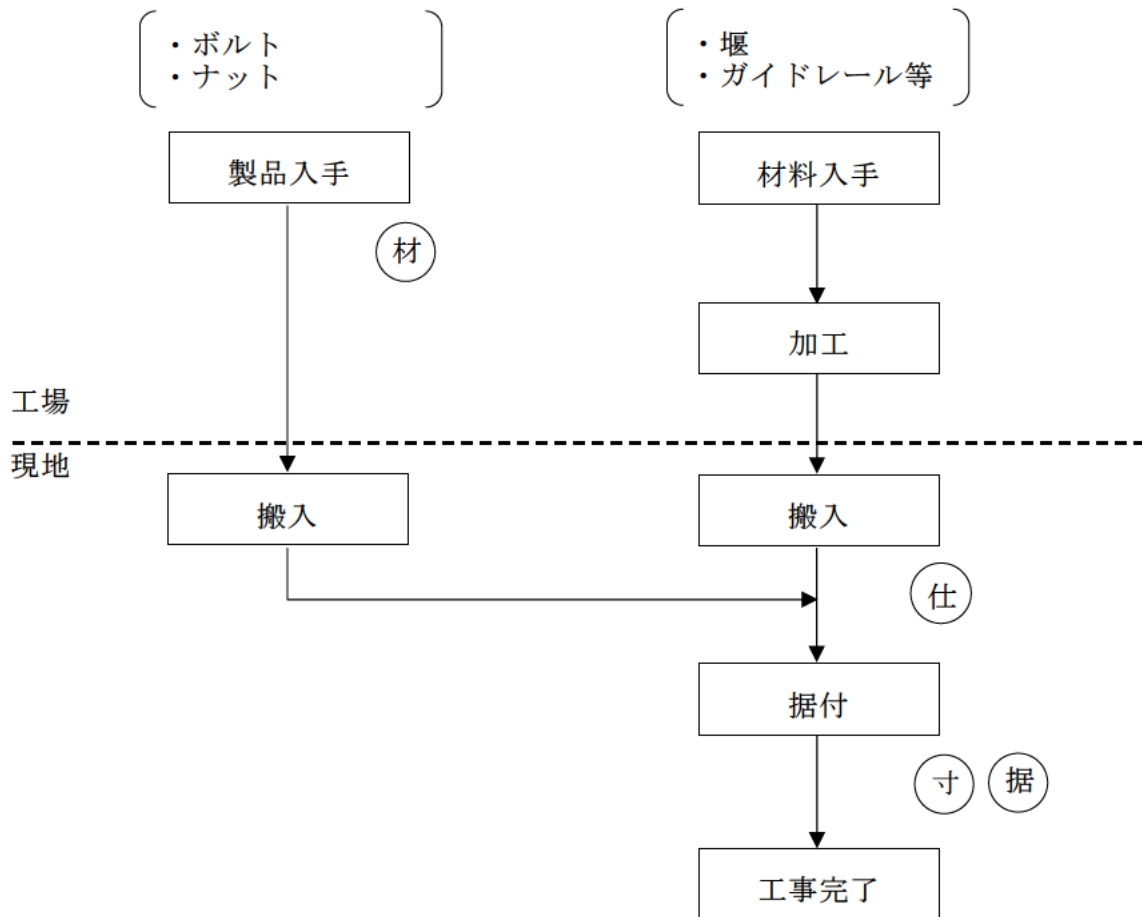
別図-11 ターミナルエンドカバーの概要 (W360内のターミナルエンドカバー) (8/8)



⊙ 据 : 据付・外観検査

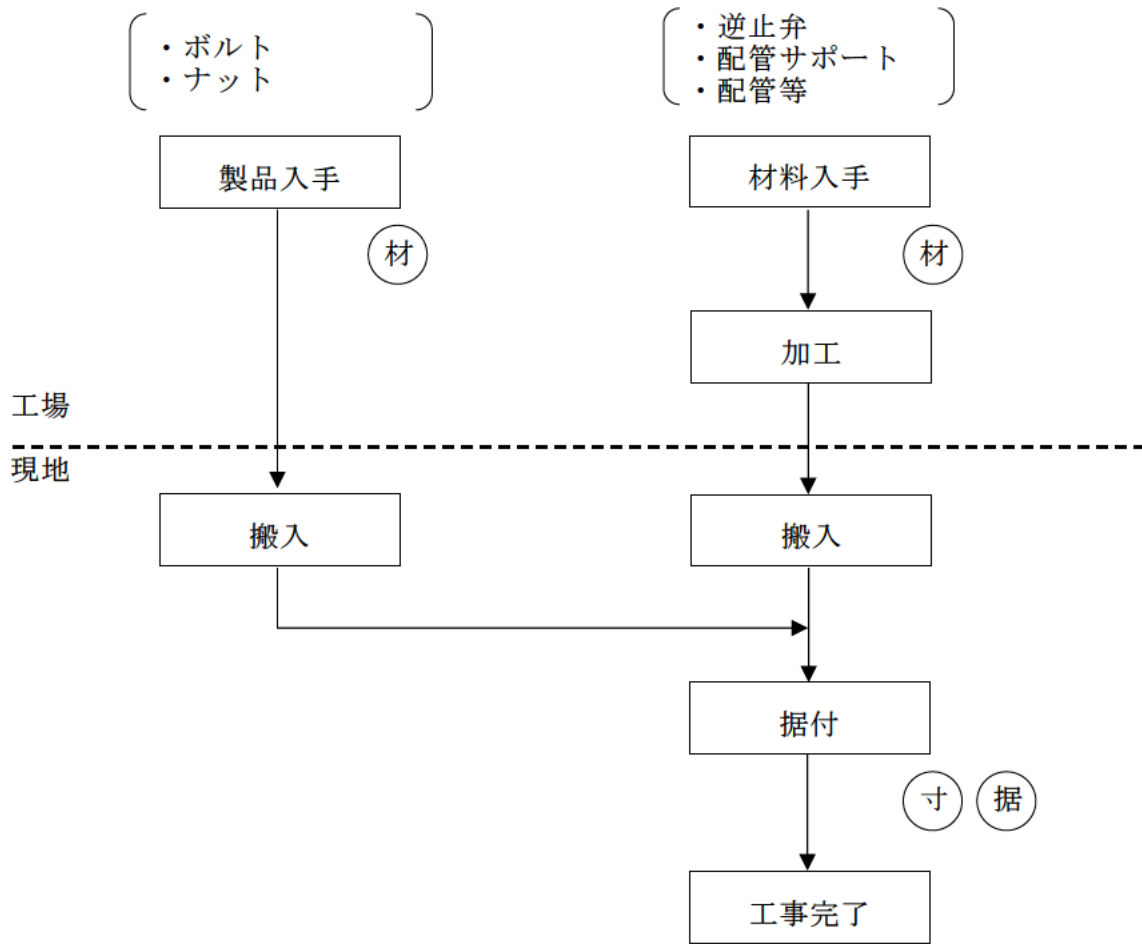
⊙ 寸 : 寸法検査

別図－12 工事フロー（没水影響の対策：配管の補強対策）



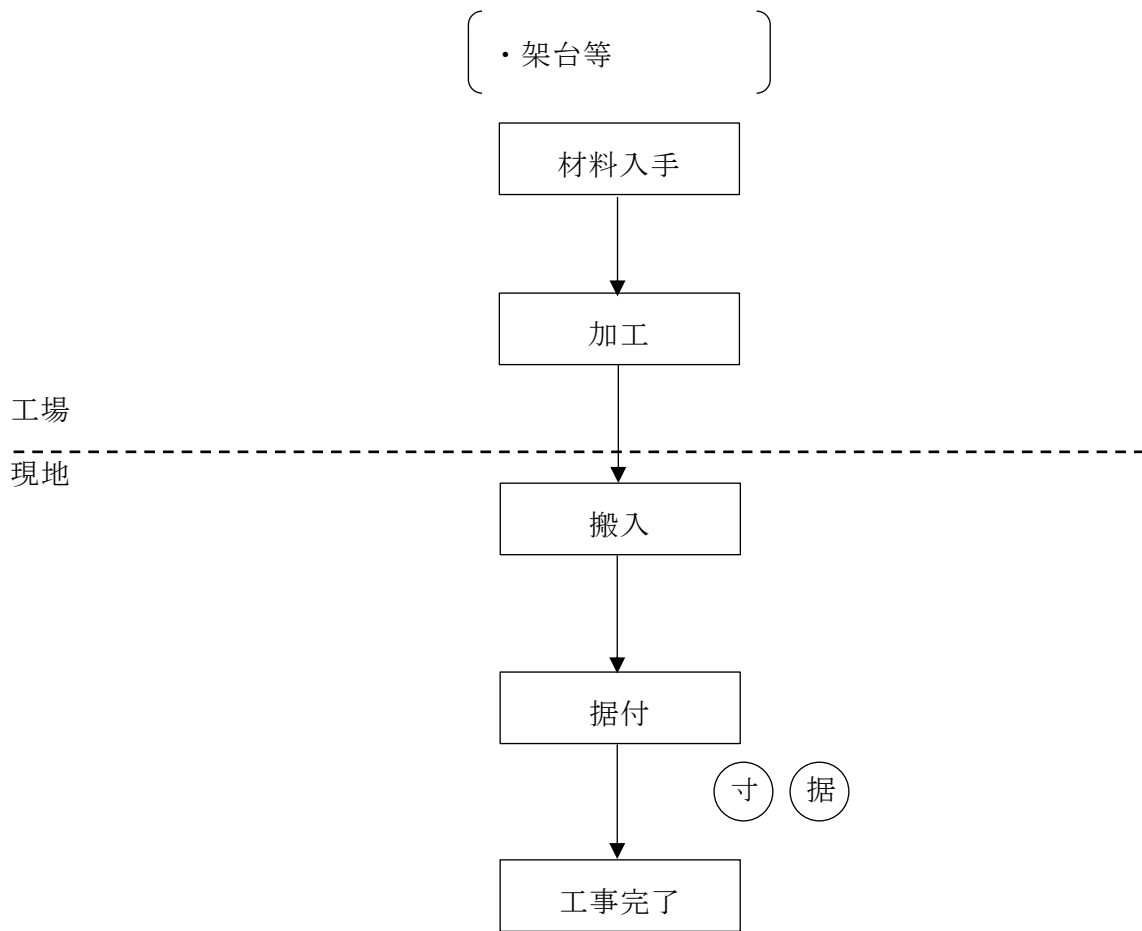
- 材 : 材料確認検査
- 仕 : 仕様検査
- 据 : 据付・外観検査
- 寸 : 寸法検査

別図－13 工事フロー（没水影響の対策：堰の設置）



- 材 : 材料確認検査
- 据 : 据付・外観検査
- 寸 : 寸法検査

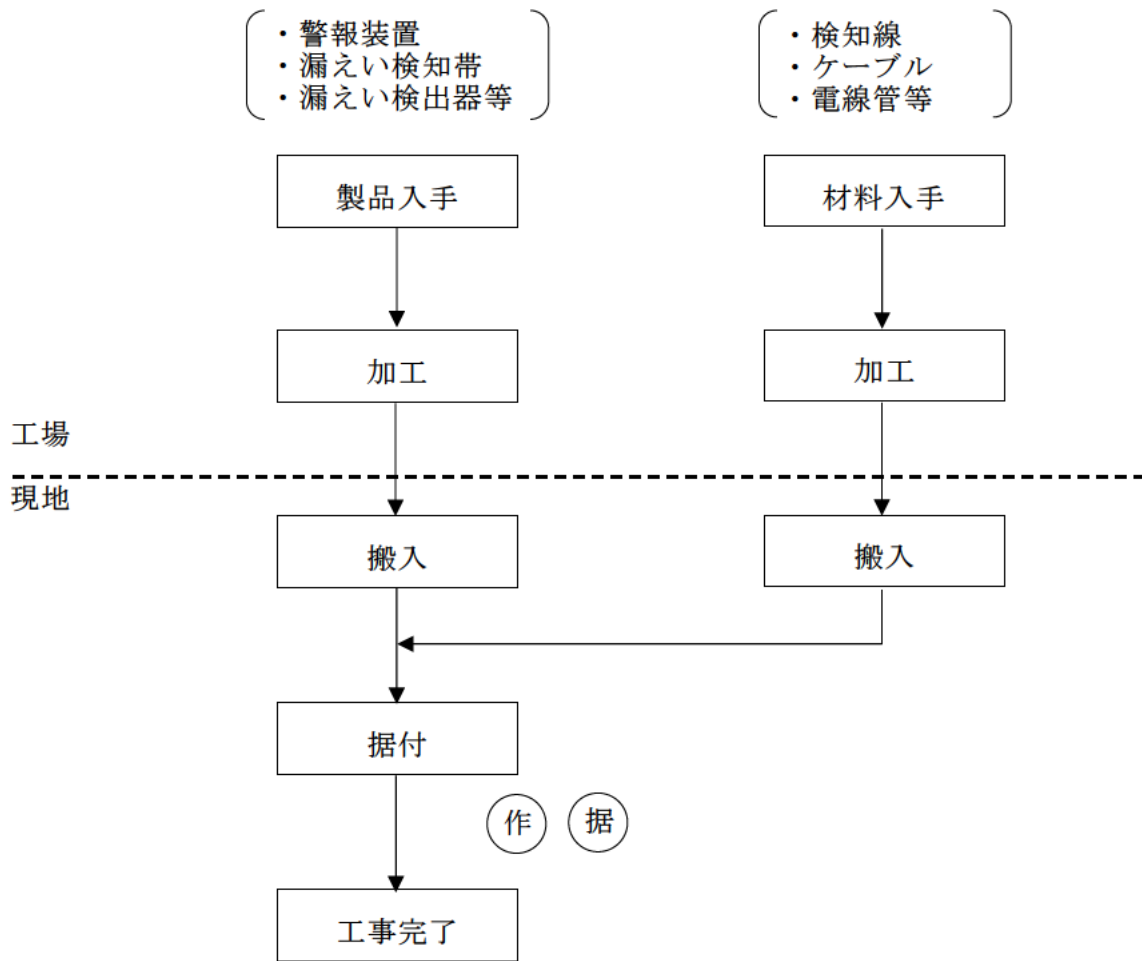
別図－14 工事フロー（没水影響の対策：ドレン配管による排水）



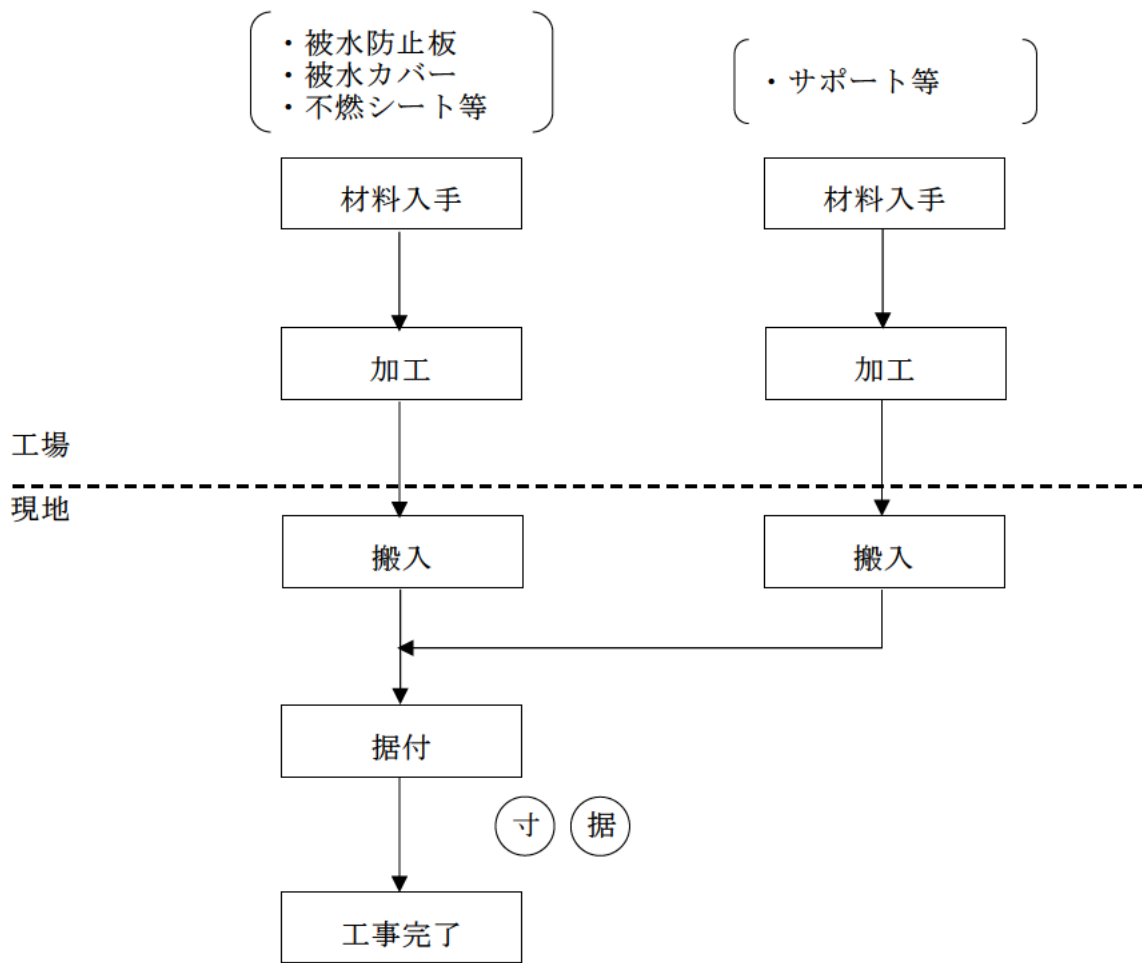
据 : 据付・外観検査

寸 : 寸法検査

別図－１５ 工事フロー（没水影響の対策：架台による嵩上げ）



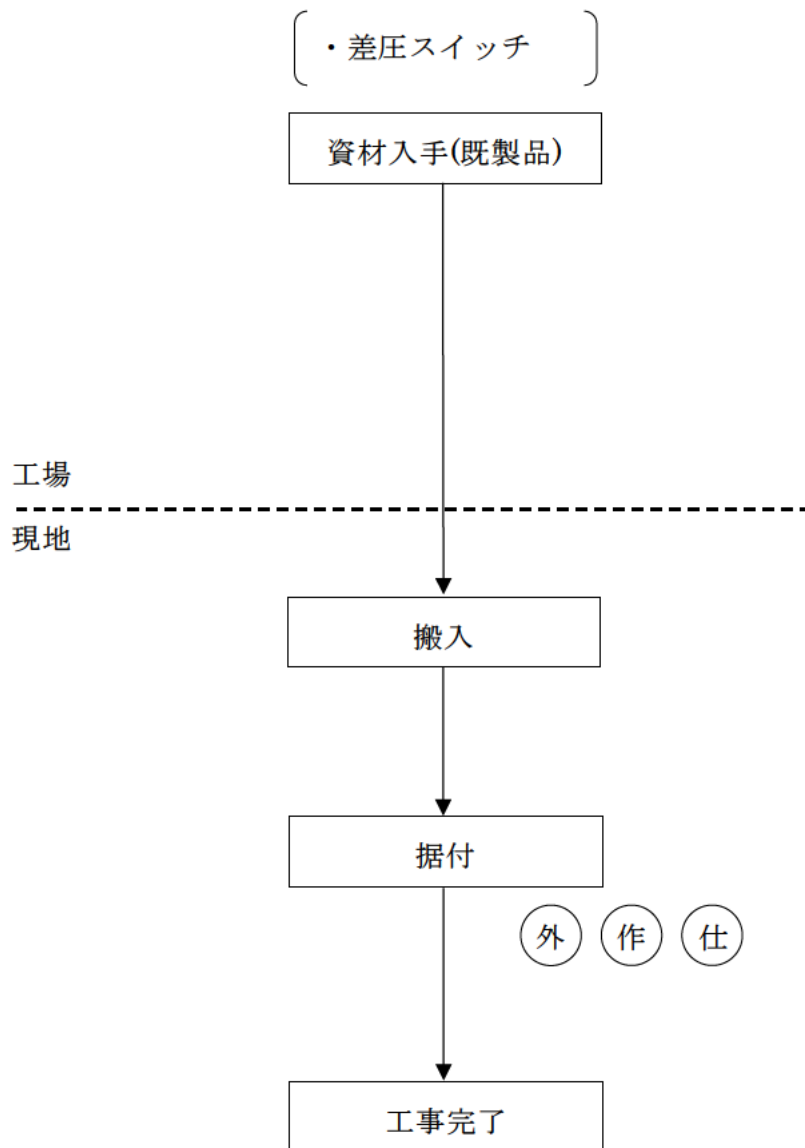
別図－16 工事フロー（没水影響の対策：漏えい検知装置）



据 : 据付・外観検査

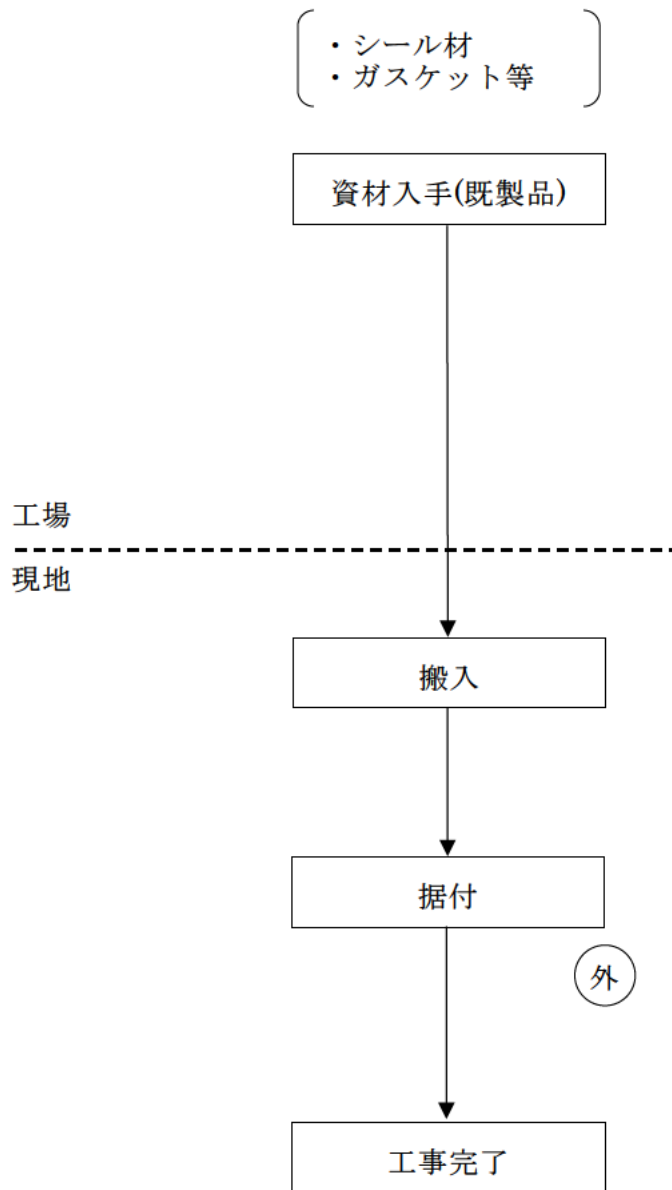
寸 : 寸法検査

別図-17 工事フロー（被水影響の対策：被水防止板）



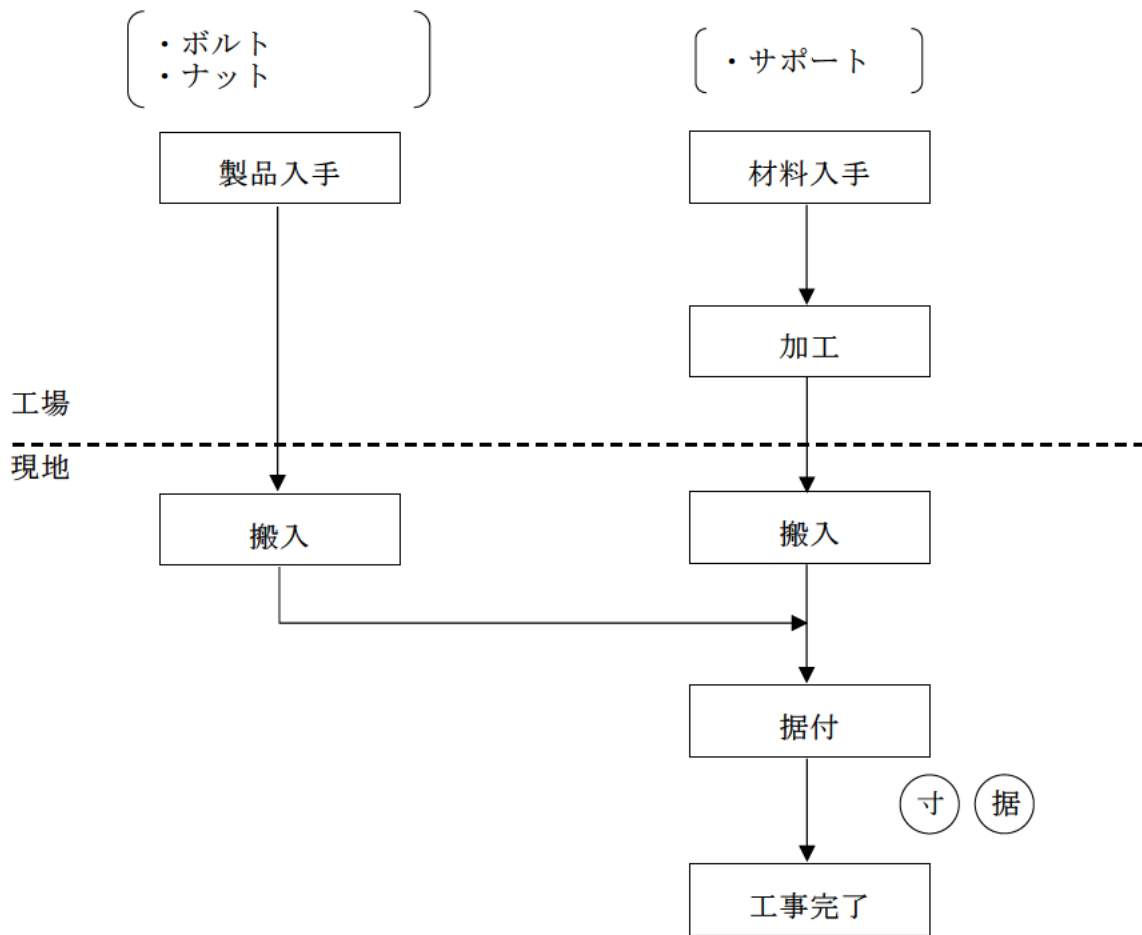
- 外 : 外観検査
- 作 : 作動検査
- 仕 : 仕様検査

別図－18 工事フロー（被水影響の対策：防滴仕様を有する設備への変更）



○外 : 外観検査

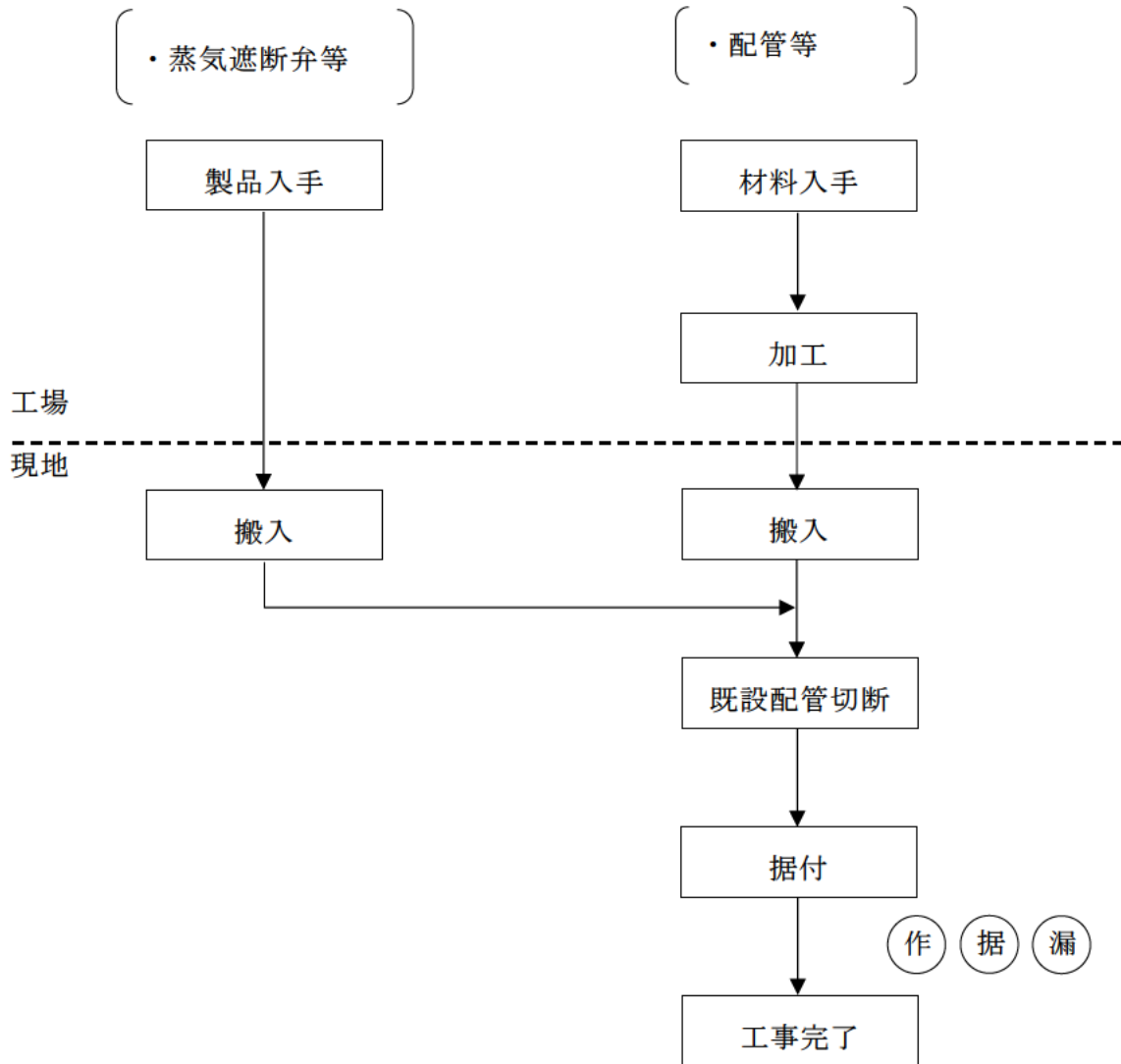
別図-19 工事フロー（被水影響の対策：制御盤等へのシール処置）



○据 : 据付・外観検査

○寸 : 寸法検査

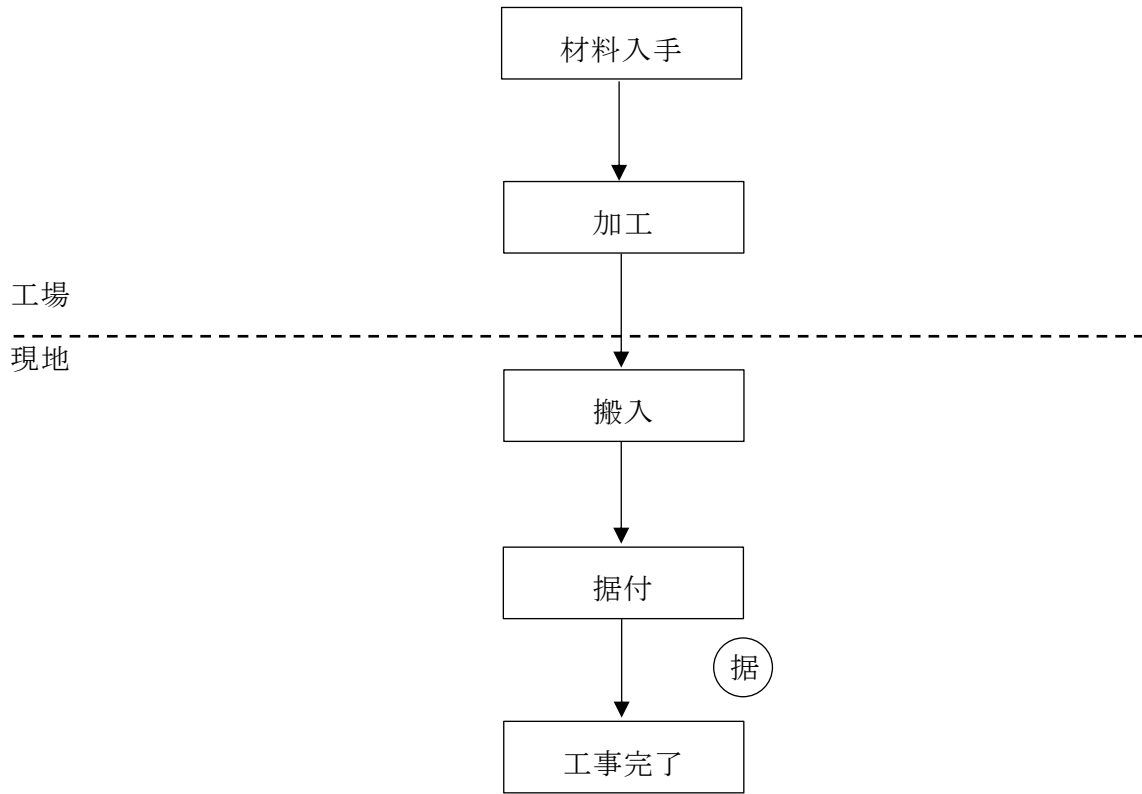
別図-20 工事フロー (蒸気影響の対策: 蒸気配管の補強対策)



- 漏 : 漏えい検査
- 据 : 据付・外観検査
- 作 : 作動検査

別図－２１ 工事フロー（蒸気影響の対策：蒸気遮断弁の設置）

〔 ・ ターミナルエンドカバー 〕



○据 : 据付・外観検査

別図－２２ 工事フロー（蒸気影響の対策：ターミナルエンドカバーの設置）

添 付 書 類

1. 申請に係る「再処理施設の技術基準に関する規則」
との適合性
2. 申請に係る「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44条第1項の指定若しくは同法
第44条の4第1項の許可を受けたところ又は同条第2
項の規定により届け出たところによるものであること
を説明した書類

1. 申請に係る「再処理施設の技術基準に関する規則」
との適合性

本申請に係る「再処理施設に関する設計及び工事の計画」は以下に示すとおり「再処理施設の技術基準に関する規則」に掲げる技術上の基準に適合している。

技術基準の条項		評価の必要性の有無		適合性
		有・無	項・号	
第一条	定義	—	—	—
第二条	特殊な設計による再処理施設	無	—	—
第三条	廃止措置中の再処理施設の維持	無	—	—
第四条	核燃料物質の臨界防止	無	—	—
第五条	安全機能を有する施設の地盤	無	—	—
第六条	地震による損傷の防止	有	第1項	別紙-1に示すとおり
第七条	津波による損傷の防止	無	—	—
第八条	外部からの衝撃による損傷の防止	無	—	—
第九条	再処理施設への人の不法な侵入等の防止	無	—	—
第十条	閉じ込めの機能	無	—	—
第十一条	火災等による損傷の防止	有	第3項	別紙-2に示すとおり
第十二条	再処理施設内における溢水による損傷の防止	有	第1項	別紙-3に示すとおり
第十三条	再処理施設内における化学薬品の漏えいによる損傷の防止	無	—	—
第十四条	安全避難通路等	無	—	—
第十五条	安全上重要な施設	無	—	—
第十六条	安全機能を有する施設	有	第2、3項	別紙-4に示すとおり
第十七条	材料及び構造	無	—	—
第十八条	搬送設備	無	—	—
第十九条	使用済燃料の貯蔵施設等	無	—	—
第二十条	計測制御系統施設	無	—	—
第二十一条	放射線管理施設	無	—	—
第二十二条	安全保護回路	無	—	—
第二十三条	制御室等	無	—	—

技術基準の条項		評価の必要性の有無		適合性
		有・無	項・号	
第二十四条	廃棄施設	無	—	—
第二十五条	保管廃棄施設	無	—	—
第二十六条	使用済燃料等による汚染の防止	無	—	—
第二十七条	遮蔽	無	—	—
第二十八条	換気設備	無	—	—
第二十九条	保安電源設備	無	—	—
第三十条	緊急時対策所	無	—	—
第三十一条	通信連絡設備	無	—	—
第三十二条	重大事故等対処施設の地盤	無	—	—
第三十三条	地震による損傷の防止	無	—	—
第三十四条	津波による損傷の防止	無	—	—
第三十五条	火災等による損傷の防止	無	—	—
第三十六条	重大事故等対処設備	無	—	—
第三十七条	材料及び構造	無	—	—
第三十八条	臨界事故の拡大を防止するための設備	無	—	—
第三十九条	冷却機能の喪失による蒸発乾固に対処するための設備	無	—	—
第四十条	放射線分解により発生する水素による爆発に対処するための設備	無	—	—
第四十一条	有機溶媒等による火災又は爆発に対処するための設備	無	—	—
第四十二条	使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備	無	—	—
第四十三条	放射性物質の漏えいに対処するための設備	無	—	—
第四十四条	工場等外への放射性物質等の放出を抑制するための設備	無	—	—
第四十五条	重大事故等への対処に必要な水の供給設備	無	—	—
第四十六条	電源設備	無	—	—
第四十七条	計装設備	無	—	—

技 術 基 準 の 条 項		評価の必要性の有無		適 合 性
		有・無	項・号	
第四十八条	制御室	無	—	—
第四十九条	監視測定設備	無	—	—
第五十条	緊急時対策所	無	—	—
第五十一条	通信連絡を行うために必要な設備	無	—	—
第五十二条	電磁的記録媒体による手続	無	—	—

第六条（地震による損傷の防止）

安全機能を有する施設は、これに作用する地震力（事業指定基準規則第七条第二項の規定により算定する地震力をいう。）による損壊により公衆に放射線障害を及ぼすことがないものでなければならない。

2 耐震重要施設（事業指定基準規則第六条第一項に規定する耐震重要施設をいう。以下同じ。）は、基準地震動による地震力（事業指定基準規則第七条第三項に規定する基準地震動による地震力をいう。以下同じ。）に対してその安全性が損なわれるおそれがないものでなければならない。

3 耐震重要施設は、事業指定基準規則第七条第三項の地震により生ずる斜面の崩壊によりその安全性が損なわれるおそれがないものでなければならない。

本申請において、廃止措置計画用設計地震動による地震力に対してガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の閉じ込め機能及び崩壊熱除去機能を担う重要な安全機能が損なわれることのないよう溢水源となる冷却水配管や蒸気配管等の耐震補強、溢水源からの没水を防ぐためのドレン配管の設置等を行うものである。

第十一条（火災等による損傷の防止）

安全機能を有する施設は、火災又は爆発の影響を受けることにより再処理施設の安全性に著しい支障が生ずるおそれがある場合において、消火設備（事業指定基準規則第五条第一項に規定する消火設備をいう。以下同じ。）及び警報設備（警報設備にあっては自動火災報知設備、漏電火災警報器その他の火災の発生を自動的に検知し、警報を発するものに限る。以下同じ。）が設置されたものでなければならない。

- 2 前項の消火設備及び警報設備は、その故障、損壊又は異常な作動により安全上重要な施設の安全機能に著しい支障を及ぼすおそれがないものでなければならない。
- 3 安全機能を有する施設であって、火災又は爆発により損傷を受けるおそれがあるものは、可能な限り不燃性又は難燃性の材料を使用するとともに、必要に応じて防火壁の設置その他の適切な防護措置が講じられたものでなければならない。
- 4 有機溶媒その他の可燃性の液体（以下この条において「有機溶媒等」という。）を取り扱う設備は、有機溶媒等の温度をその引火点以下に維持すること、不活性ガス雰囲気有機溶媒等を取り扱うことその他の火災及び爆発の発生を防止するための措置が講じられたものでなければならない。
- 5 有機溶媒等を取り扱う設備であって、静電気により着火するおそれがあるものは、適切に接地されているものでなければならない。
- 6 有機溶媒等を取り扱う設備をその内部に設置するセル、グローブボックス及び室のうち、当該設備から有機溶媒等が漏えいした場合において爆発の危険性があるものは、換気その他の爆発を防止するための適切な措置が講じられたものでなければならない。
- 7 硝酸を含む溶液を内包する蒸発缶のうち、リン酸トリブチルその他の硝酸と反応するおそれがある有機溶媒（爆発の危険性がないものを除く。次項において「リン酸トリブチル等」という。）が混入するおそれがあるものは、当該設備の熱的制限値を超えて加熱されるおそれがないものでなければならない。
- 8 再処理施設には、前項の蒸発缶に供給する溶液中のリン酸トリブチル等を十分に除去し得る設備が設けられていなければならない。
- 9 水素を取り扱う設備（爆発の危険性がないものを除く。）は、適切に接地されているものでなければならない。
- 10 水素の発生のおそれがある設備は、発生した水素が滞留しない構造でなければならない。
- 11 水素を取り扱い、又は水素の発生のおそれがある設備（爆発の危険性がないものを除く。）をその内部に設置するセル、グローブボックス及び室は、当該設備から水素が漏えいした場合においてもこれが滞留しない構造とすることその他の爆発を防止するための適切な措置が講じられたものでなければならない。
- 12 ジルコニウム金属粉末その他の著しく酸化しやすい固体廃棄物を保管廃棄する設備は、水中における保管廃棄その他の火災及び爆発のおそれがない保管廃棄をし得る構造でなければならない。

- 3 本申請において敷設する電源ケーブル等は難燃性のものを使用するとともに、電線管に収納する。

第十二条（再処理施設内における溢水による損傷の防止）

安全機能を有する施設は、再処理施設内における溢水の発生によりその安全性を損なうおそれがある場合において、防護措置その他の適切な措置が講じられたものでなければならない。

本申請において、配管等の改造をする場合は、弁操作及び水抜き作業等の系統隔離を十分検討した要領に従い実施し、系統からの溢水を防止に努める。

本申請は、重要な安全機能（閉じ込め機能及び崩壊熱除去機能）が損なわれることのないよう、内部溢水に対して安全機能を維持すべき溢水防護対象設備への対策を行うものである。

廃止措置計画書 別添 6-1-6-1 高放射性廃液貯蔵場（HAW）及びガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の内部溢水について（令和3年6月29日付け令03原機(再)009）」にて溢水防護対象設備を選定し、没水影響評価、被水影響評価、蒸気影響評価を行い、それぞれ、溢水量に対する機能喪失高さを求めており、その高さにならないよう、堰の設置やドレン配管の設置、被水影響については、電源盤上部に設置する被水防止板、防滴仕様を有する設備への変更、蒸気影響については、配管の耐震補強や蒸気遮断弁の設置などを行うものであり、内部溢水により安全機能を有する溢水防護対象設備の安全性が損なわれるおそれがない。

配管の耐震補強については、添付資料-1に示す「溢水源となる配管補強の耐震性についての計算書」のとおりである。

溢水源となる配管補強の耐震性についての計算書

1. 概要

本資料は、溢水影響評価において応力評価により溢水源としない配管の評価について、廃止措置計画用設計地震動による耐震性評価及び「原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド（以下、「ガイド」という。）に基づく想定破損評価を以下に示す。

2. 評価方針

2.1 耐震性評価方針

耐震性評価により溢水源としない配管の廃止措置計画用設計地震動に対する構造強度の評価は、有限要素法（FEM）解析により行い、当該設備に廃止措置計画用設計地震動が作用した際に発生する最大応力を評価し、構造上の許容限界を超えないことを確認する。

配管の構造強度の評価は、本体の一次応力について実施する。許容応力は、クラス 3 管に対する一次応力制限が規定されている「原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-補・1984 重要度分類・許容応力編」に準拠し、「発電用原子力設備規格 設計・建設規格 JSME S NC1-2012」に基づき、供用状態 Ds における許容応力（0.9Su：弾塑性挙動の範囲に入ることとは許容するものの、崩壊防止の観点から制限を課した許容応力）を用いる。

2.2 想定破損評価方針

想定破損において溢水源としない配管の評価は、有限要素法（FEM）解析により行い、ガイドの附属書 A「流体を内包する配管の破損による溢水の詳細評価手法について」に基づき、当該設備に（1/3）Sd 地震動が作用した際に発生する最大応力を評価し、完全全周破断や貫通クラックを想定する必要を判断する。想定破損除外の判断基準は、ガイドに基づき破損を想定しなくてもよい発生応力の応力制限として、クラス 3 管に対して評価された最大応力 S_n が日本機械学会「発電用原子力設備規格 設計建設規格」（JSME S NC1-2012）が規定する供用状態 A および B に対する一次応力＋二次応力の許容応力（ S_a ）の 0.4 倍以下であることとする。

$$S_n = \frac{PD_0}{4t} + \frac{0.75i_1(M_a + M_b) + i_2M_c}{Z} \leq 0.4S_a$$

3. 一般事項

3.1 適用規格・基準等

適用規格・基準等を以下に示す。

- (1) 原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-補・1984(日本電気協会)
- (2) 原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987(日本電気協会)
- (3) 原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601-2008(日本電気協会)
- (4) 発電用原子力設備規格 設計・建設規格 JSME S NC1-2012(日本機械学会)
- (5) 発電用原子力設備規格 材料規格 JSME S NJ1-2012(日本機械学会)
- (6) 原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド

3.2 評価部位

耐震性評価に係る配管の構造強度評価は、本体の一次応力について実施する。想定破損評価は、本体の一次＋二次応力について実施する。

3.3 荷重の組合せ

発生応力の算出については、自重、圧力、熱及び地震力による応力を組み合わせる。地震力による応力については、水平方向応力と鉛直方向応力を、二乗和平方根(SRSS)法により組み合わせる。

3.4 許容値

配管の耐震性評価及び想定破損評価の許容値を、表-3-1 に示す。

表-3-1 配管の応力分類と許容値

評価	応力分類	許容値	備考
耐震性評価	一次応力	0.9Su (1.5×0.6Su)	弾塑性挙動の範囲に入ることは許容するものの、崩壊防止の観点から制限を課した許容応力
想定破損評価	一次応力 ＋ 二次応力	0.4Sa	設計許容応力の40%以下であれば、十分応力が低い状態にあるため、応力的に破損する可能性がないという考え方に基づく応力制限

3.5 減衰定数

減衰定数は、「原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987」に規定された値を用いる。使用する減衰定数を表-3-2 に示す。

表-3-2 使用する減衰定数

評価対象設備	減衰定数(%)	
	水平方向	鉛直方向
配管(保温材なし)	0.5	0.5
配管(保温材あり)	1.0	1.0

3.6 設計用地震力

FEM 解析（スペクトルモーダル法）により評価を行う場合は、「原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987」に基づき、廃止措置計画用設計用地震動又は $(1/3) S_d^*$ による建家の地震応答解析の結果得られる各階の床応答加速度をもとに、各階の床応答スペクトル（3 波包絡、周期軸方向に $\pm 10\%$ 拡幅したもの）を作成し、これを評価に用いる。配管の解析用床応答スペクトルは、それぞれの据付階のものを包絡して用いた。使用した床応答スペクトルを表-3-3 及び図-3-1~3-26 に示す。

※想定破損評価に用いる $(1/3) S_d$ は、耐津波設計における津波荷重と組み合わせる余震荷重で評価した S_d-D 波の床応答に $1/3$ を乗じて求めたものとする。

表-3-3 使用した解析用の床応答スペクトル (1/2)

評価対象設備 (モデル No.)	水平方向	鉛直方向
蒸気配管 (KG82-600)	解析用の床応答スペクトル (1F、B1F、B2F、 減衰定数 0.5%)	解析用の床応答スペクトル (1F、B1F、B2F、 減衰定数 0.5%)
蒸気配管 (KG82-601)	解析用の床応答スペクトル (2F、1F、B1F、 減衰定数 1.0%)	解析用の床応答スペクトル (2F、1F、B1F、 減衰定数 1.0%)
蒸気配管 (KG82-604)	解析用の床応答スペクトル (2F、1F、B1F、B2F、 減衰定数 1.0%)	解析用の床応答スペクトル (2F、1F、B1F、B2F、 減衰定数 1.0%)

表-3-3 使用した解析用の床応答スペクトル (2/2)

評価対象設備 (モデル No.)	水平方向	鉛直方向
蒸気配管 (KG82-607)	解析用の床応答スペクトル (1F、B1F、 減衰定数 1.0%)	解析用の床応答スペクトル (1F、B1F、 減衰定数 1.0%)
蒸気配管 (KG82-612)	解析用の床応答スペクトル (1F、B1F、 減衰定数 0.5%)	解析用の床応答スペクトル (1F、B1F、 減衰定数 0.5%)
冷却水配管 (KG83-652)	解析用の床応答スペクトル (PHF、RF、3F、2F、1F、 減衰定数 0.5%)	解析用の床応答スペクトル (PHF、RF、3F、2F、1F、 減衰定数 0.5%)
純水配管 (KG85-604) (KG85-621)	解析用の床応答スペクトル (RF、3F、2F、1F、 減衰定数 0.5%)	解析用の床応答スペクトル (RF、3F、2F、1F、 減衰定数 0.5%)
消火水配管 (KG99-005)	解析用の床応答スペクトル (3F、2F、1F、 減衰定数 0.5%)	解析用の床応答スペクトル (3F、2F、1F、 減衰定数 0.5%)
空調設備 蒸気配管 (KG99-010)	解析用の床応答スペクトル (3F、2F、1F、 減衰定数 1.0%)	解析用の床応答スペクトル (3F、2F、1F、 減衰定数 1.0%)
空調設備 蒸気配管 (KG99-013)	解析用の床応答スペクトル (PHF、RF、3F、 減衰定数 1.0%)	解析用の床応答スペクトル (PHF、RF、3F、 減衰定数 1.0%)
空調設備 蒸気配管 (KG99-015)	解析用の床応答スペクトル (RF、3F、2F、 減衰定数 1.0%)	解析用の床応答スペクトル (RF、3F、2F、 減衰定数 1.0%)
空調設備 蒸気配管 (KG99-017) (KG99-018)	解析用の床応答スペクトル (RF、3F、 減衰定数 1.0%)	解析用の床応答スペクトル (RF、3F、 減衰定数 1.0%)

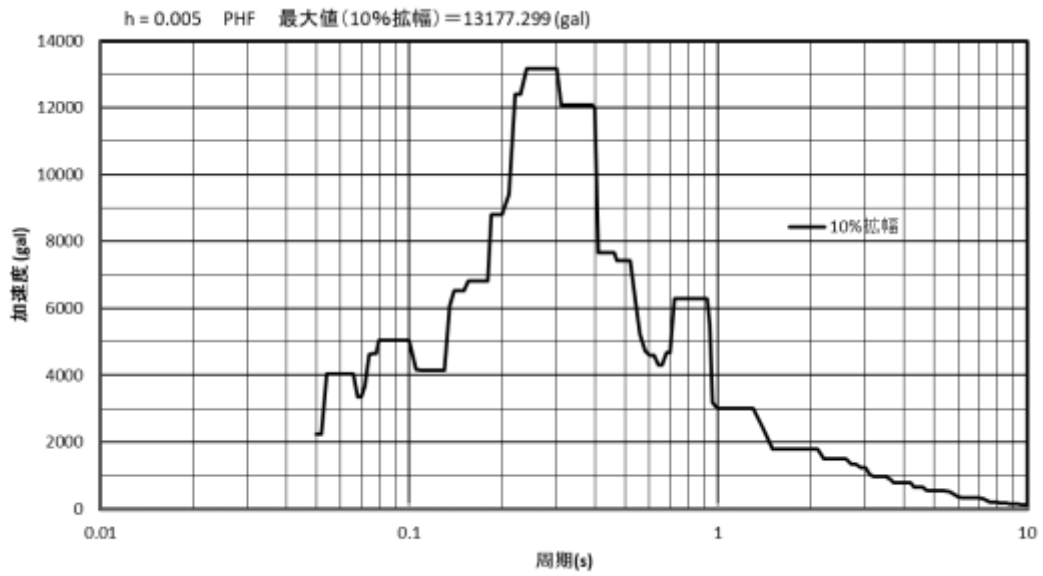


図-3-1 解析用の床応答スペクトル (水平方向、PHF、減衰定数 0.5%)

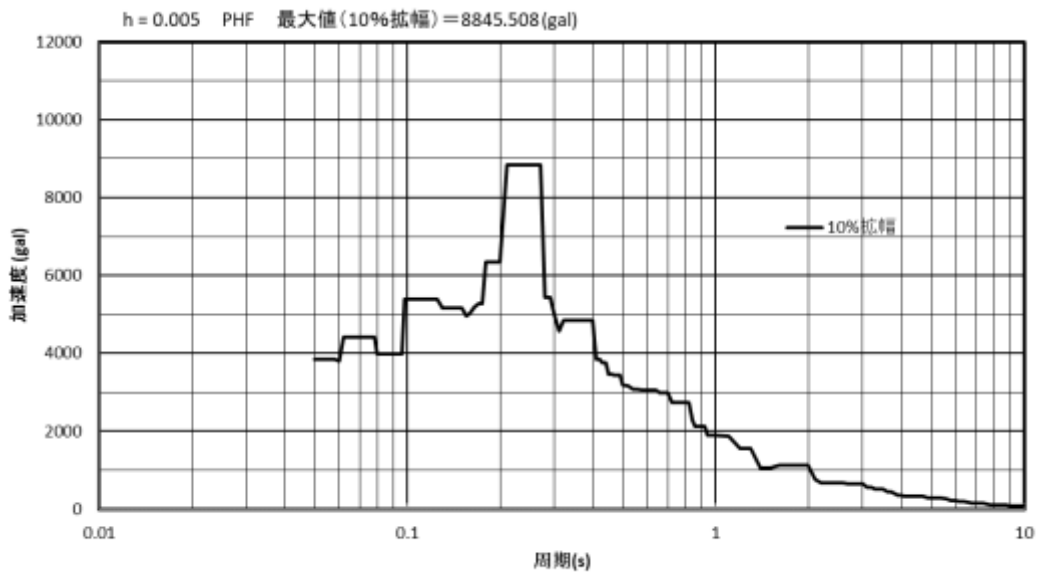


図-3-2 解析用の床応答スペクトル (鉛直方向、PHF、減衰定数 0.5%)

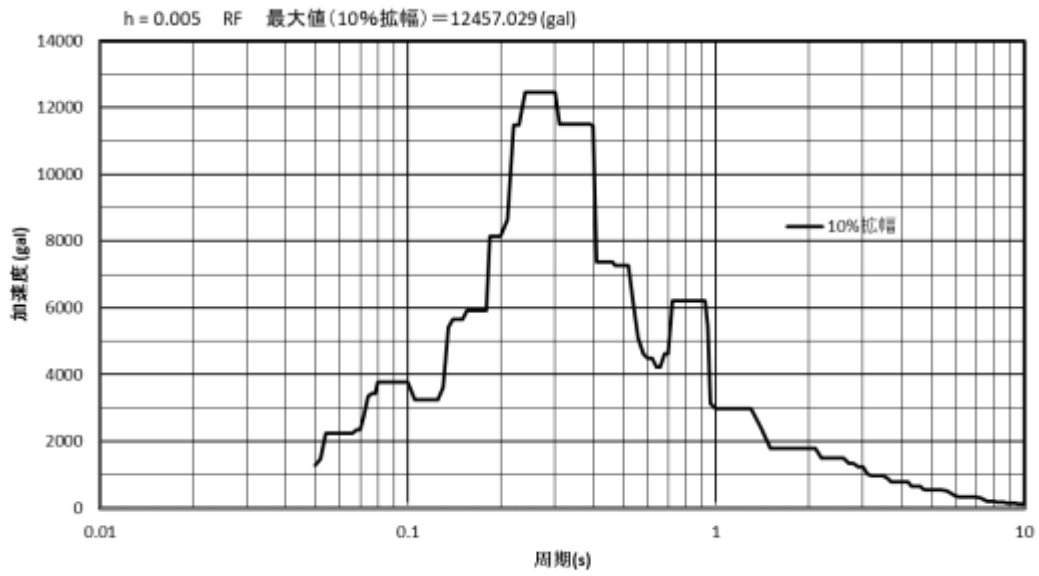


図-3-3 解析用の床応答スペクトル（水平方向、RF、減衰定数 0.5%）

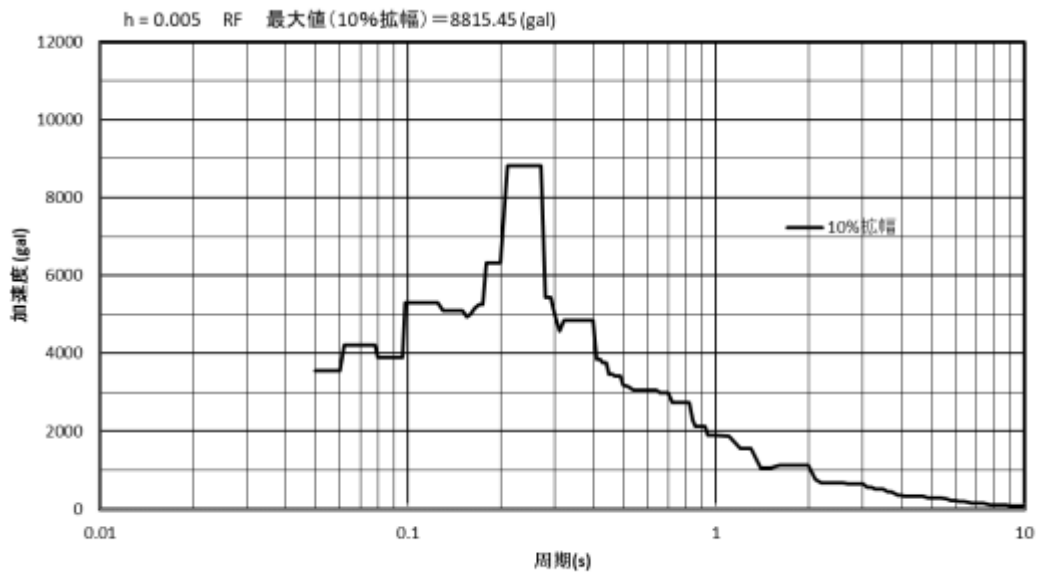


図-3-4 解析用の床応答スペクトル（鉛直方向、RF、減衰定数 0.5%）

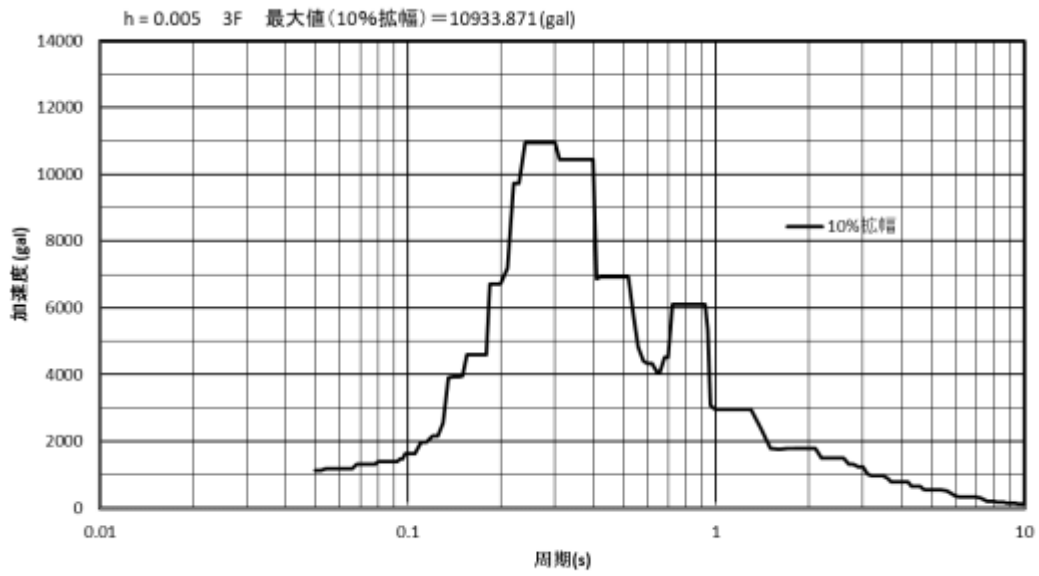


図-3-5 解析用の床応答スペクトル（水平方向、3F、減衰定数 0.5%）

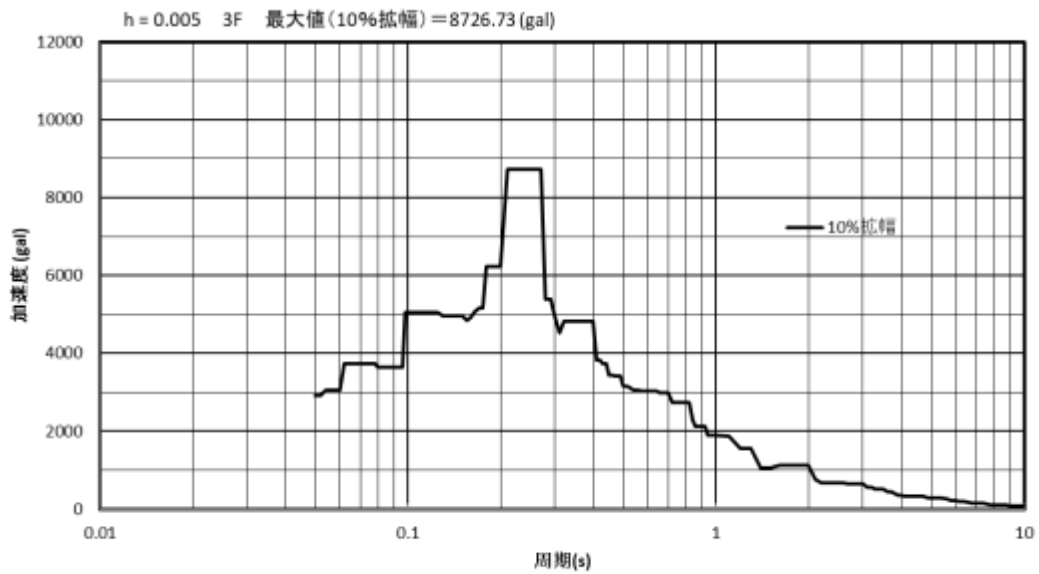


図-3-6 解析用の床応答スペクトル（鉛直方向、3F、減衰定数 0.5%）

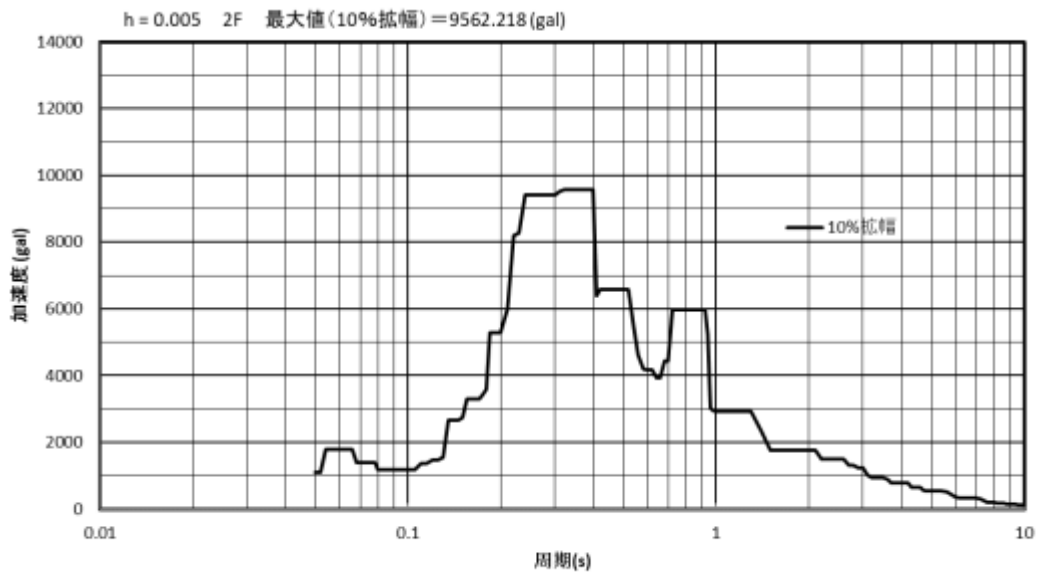


図-3-7 解析用の床応答スペクトル（水平方向、2F、減衰定数 0.5%）

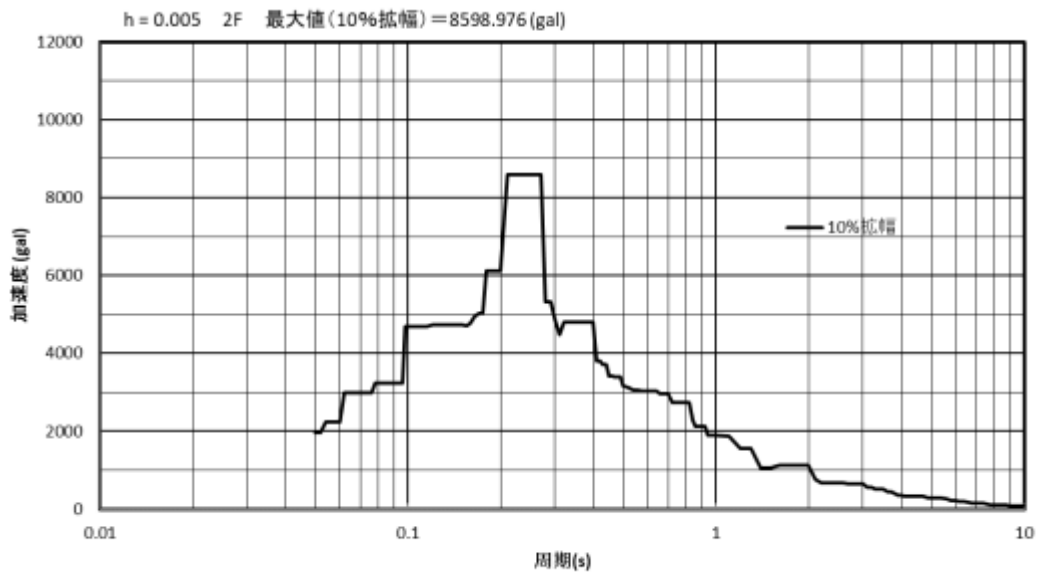


図-3-8 解析用の床応答スペクトル（鉛直方向、2F、減衰定数 0.5%）

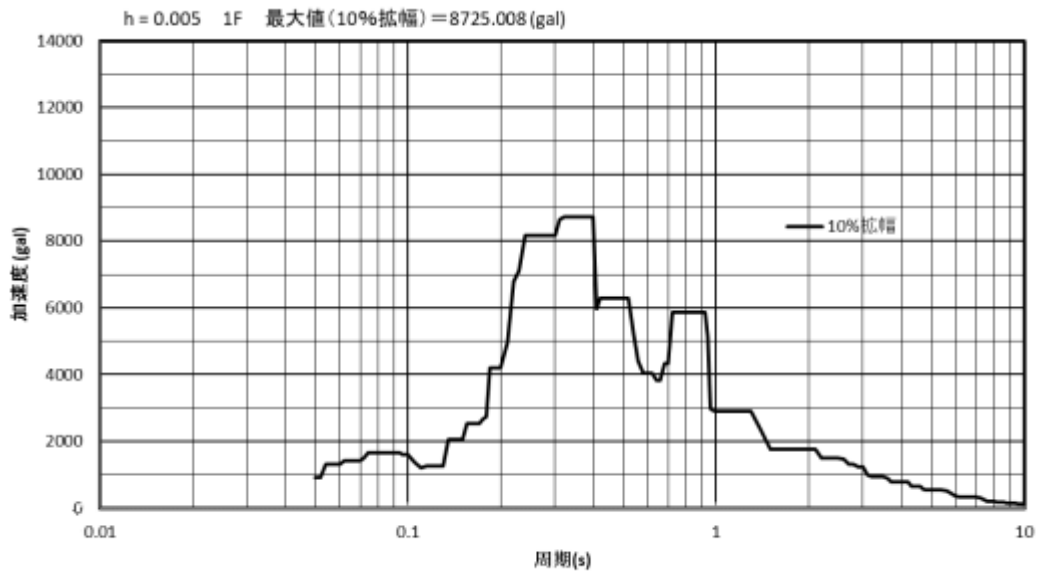


図-3-9 解析用の床応答スペクトル（水平方向、1F、減衰定数 0.5%）

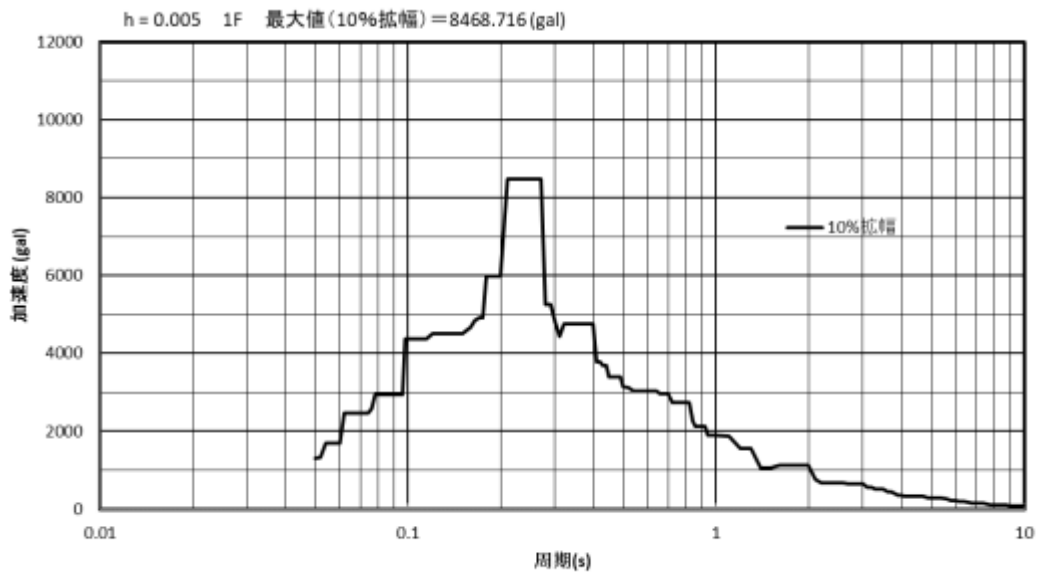


図-3-10 解析用の床応答スペクトル（鉛直方向、1F、減衰定数 0.5%）

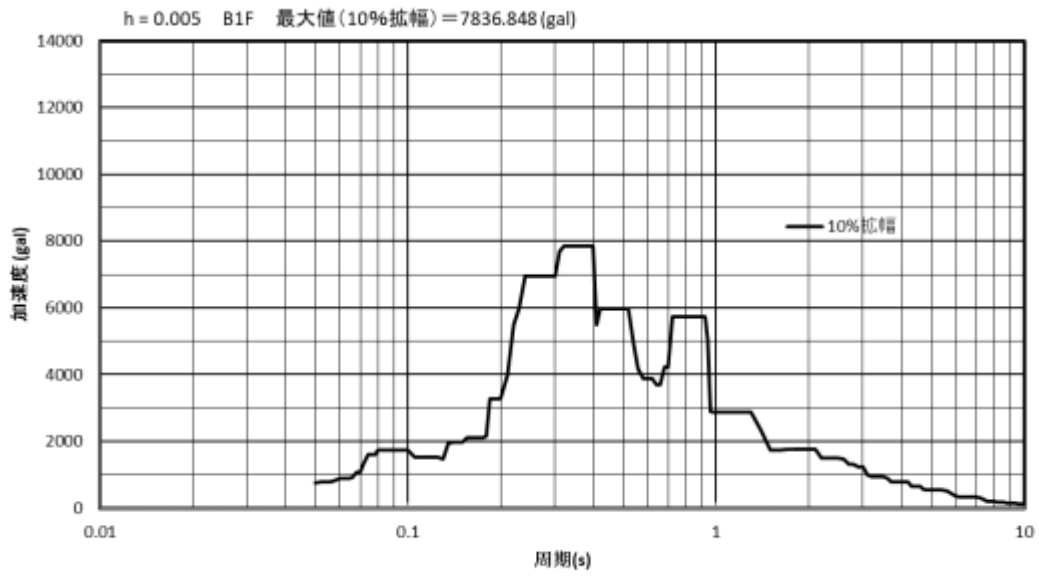


図-3-11 解析用の床応答スペクトル（水平方向、B1F、減衰定数 0.5%）

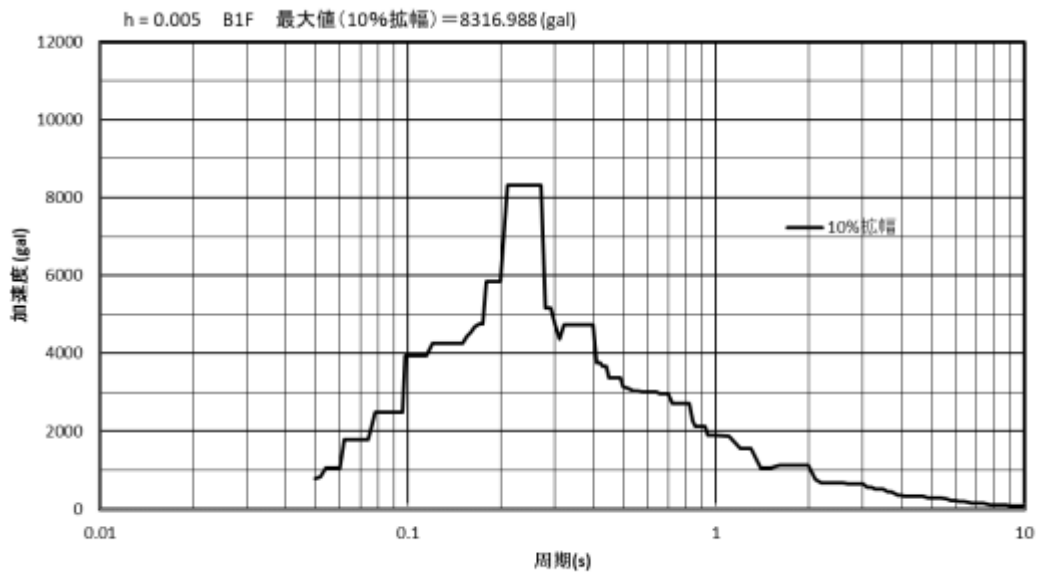


図-3-12 解析用の床応答スペクトル（鉛直方向、B1F、減衰定数 0.5%）

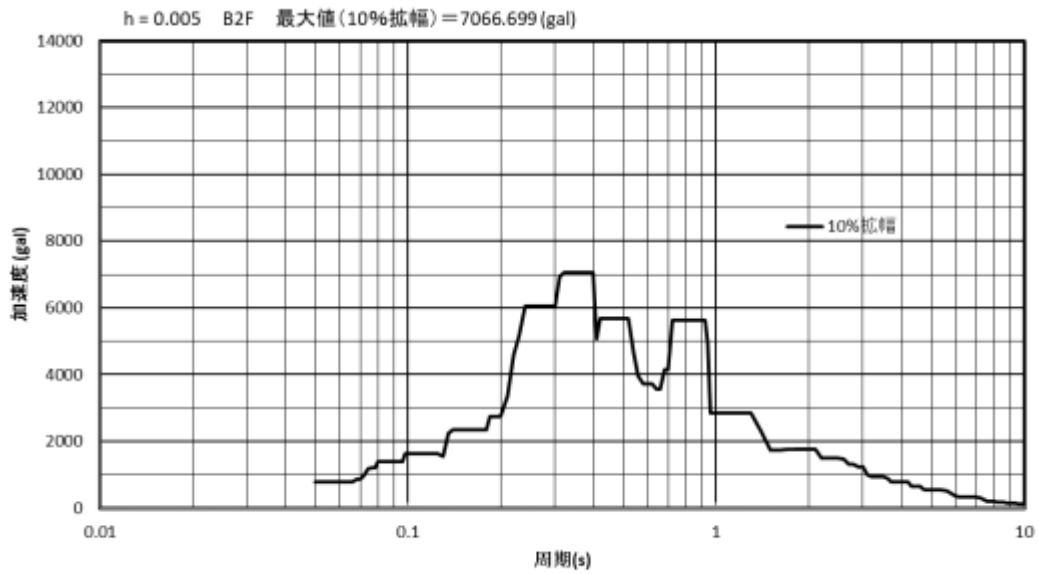


図-3-13 解析用の床応答スペクトル（水平方向、B2F、減衰定数 0.5%）

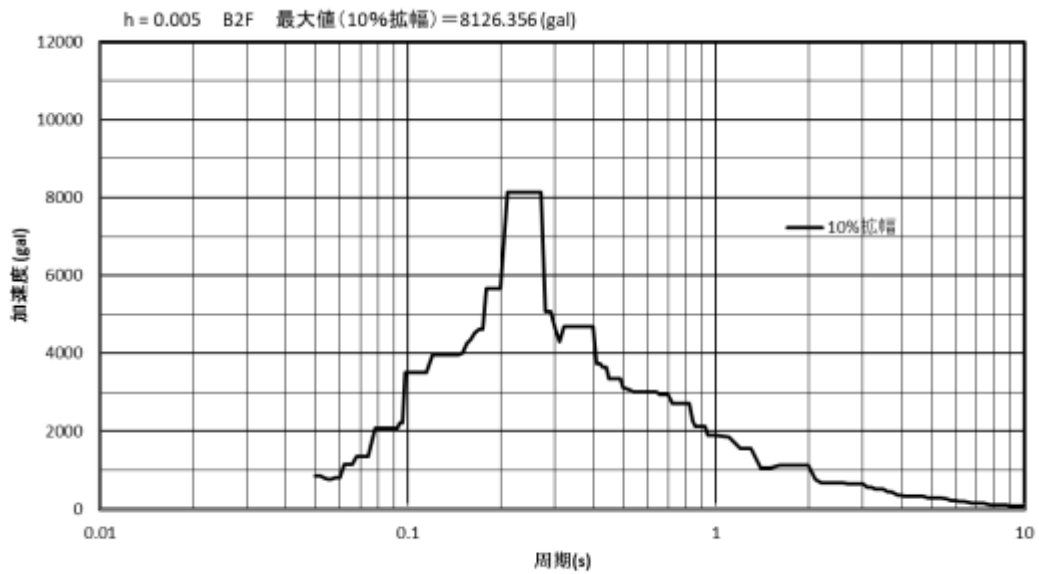


図-3-14 解析用の床応答スペクトル（鉛直方向、B2F、減衰定数 0.5%）

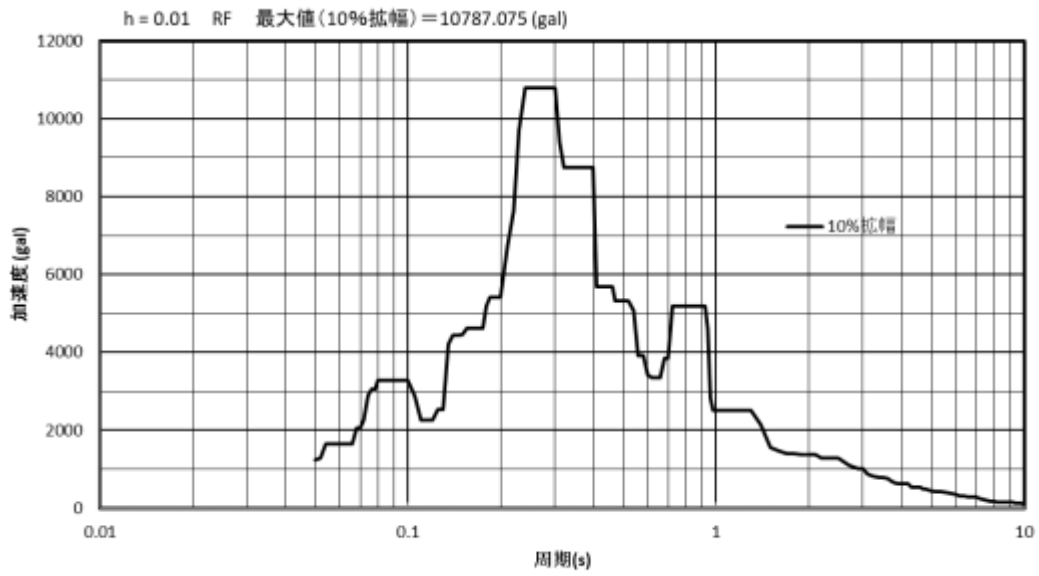


図-3-15 解析用の床応答スペクトル（水平方向、RF、減衰定数 1.0%）

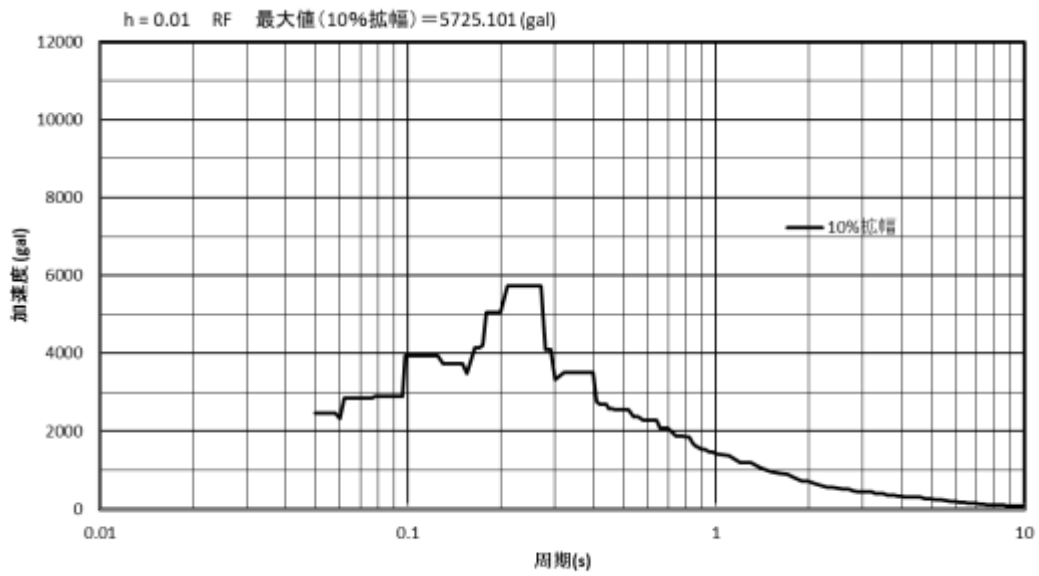


図-3-16 解析用の床応答スペクトル（鉛直方向、RF、減衰定数 1.0%）

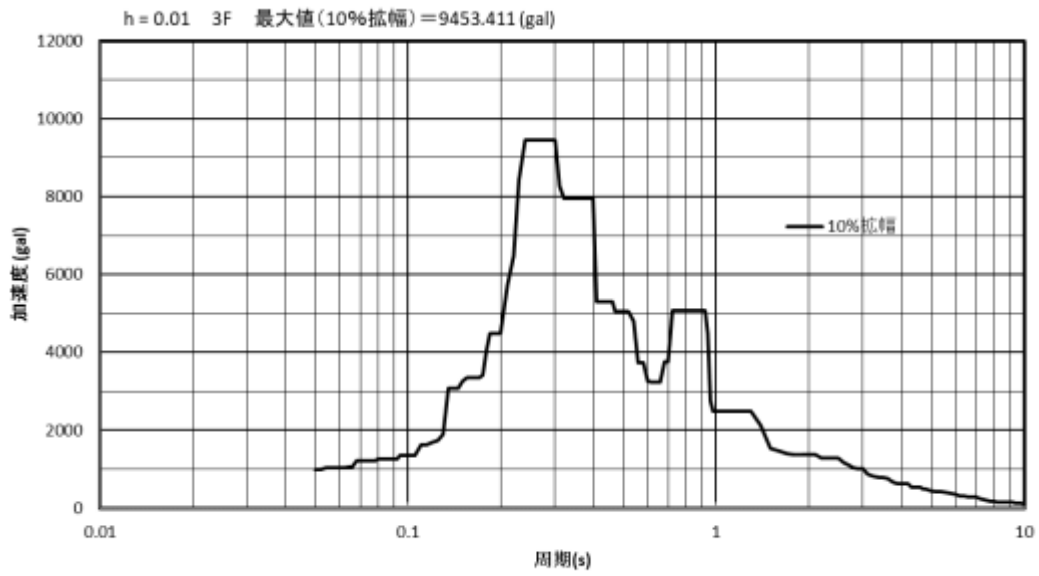


図-3-17 解析用の床応答スペクトル（水平方向、3F、減衰定数 1.0%）

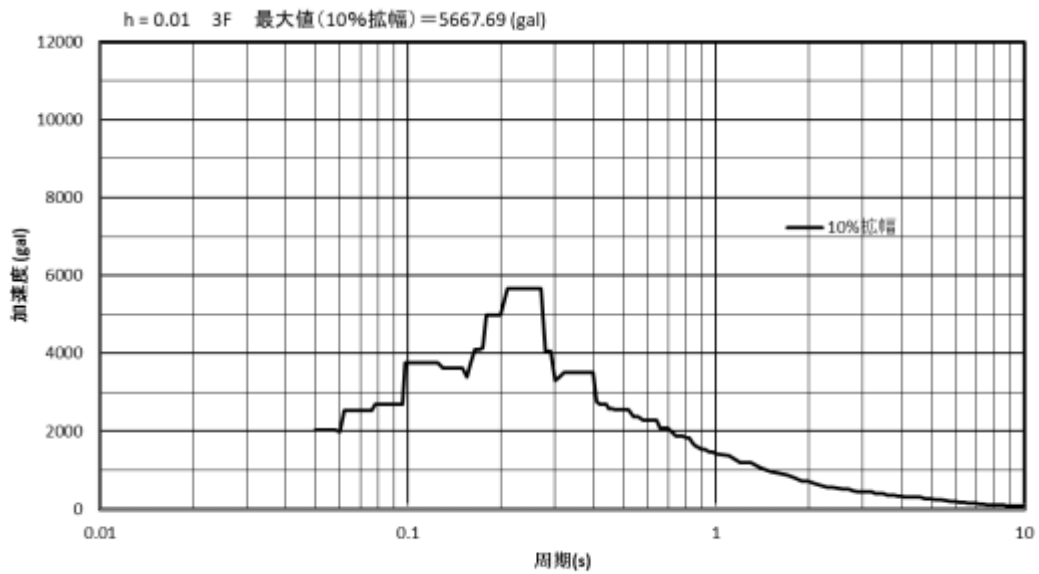


図-3-18 解析用の床応答スペクトル（鉛直方向、3F、減衰定数 1.0%）

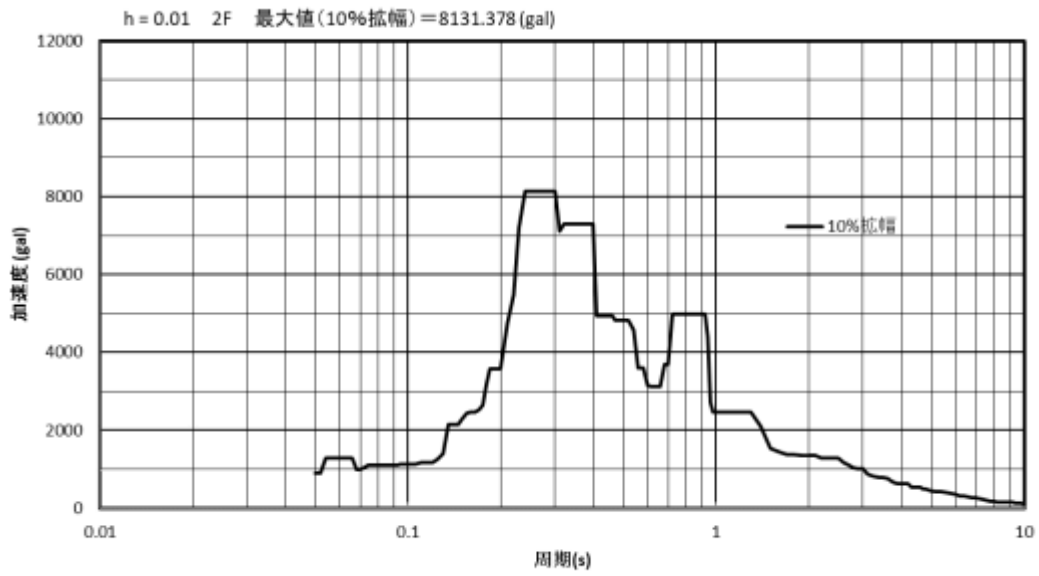


図-3-19 解析用の床応答スペクトル（水平方向、2F、減衰定数 1.0%）

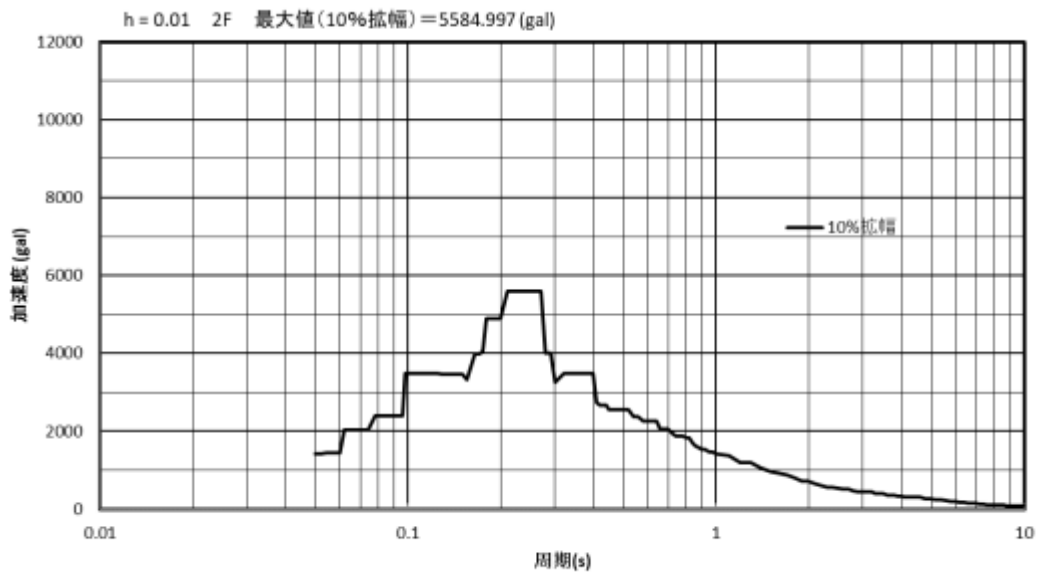


図-3-20 解析用の床応答スペクトル（鉛直方向、2F、減衰定数 1.0%）

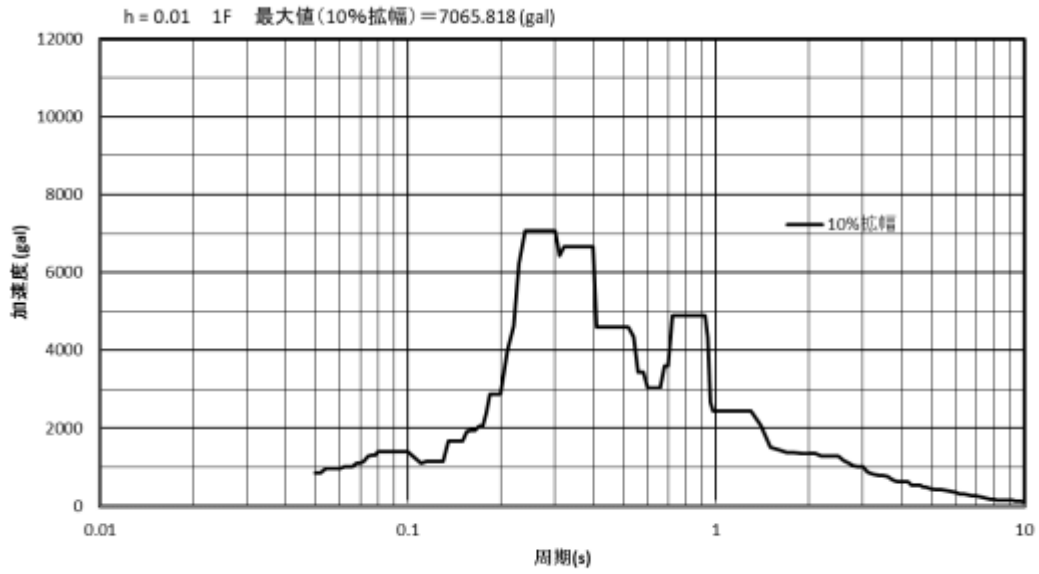


図-3-21 解析用の床応答スペクトル（水平方向、1F、減衰定数 1.0%）

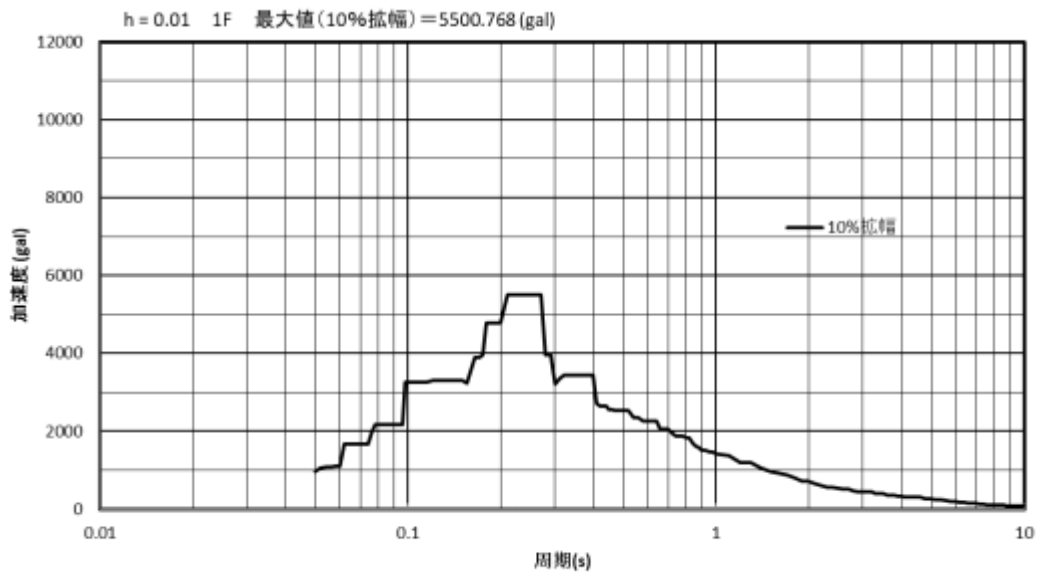


図-3-22 解析用の床応答スペクトル（鉛直方向、1F、減衰定数 1.0%）

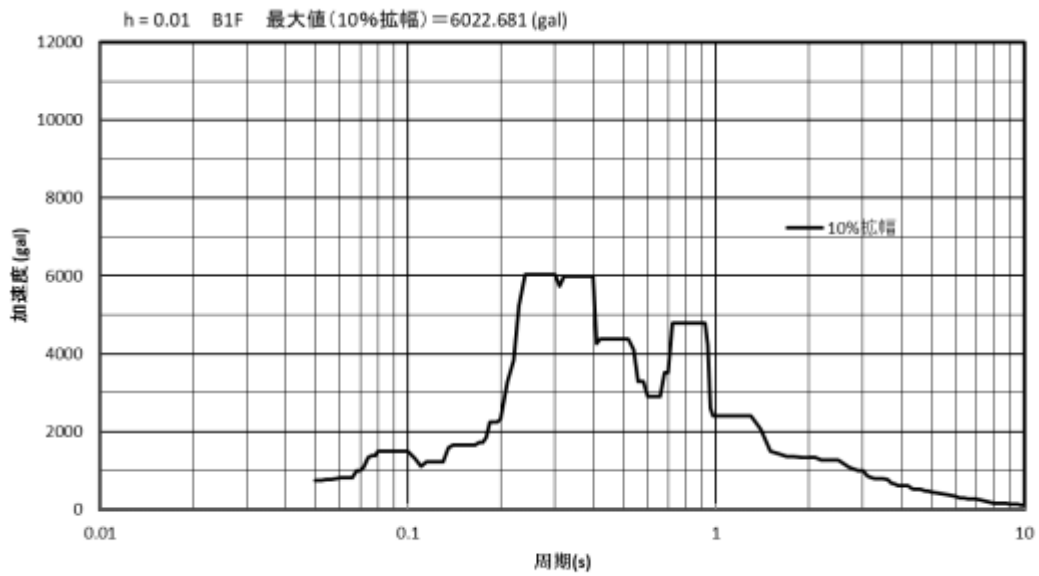


図-3-23 解析用の床応答スペクトル (水平方向、B1F、減衰定数 1.0%)

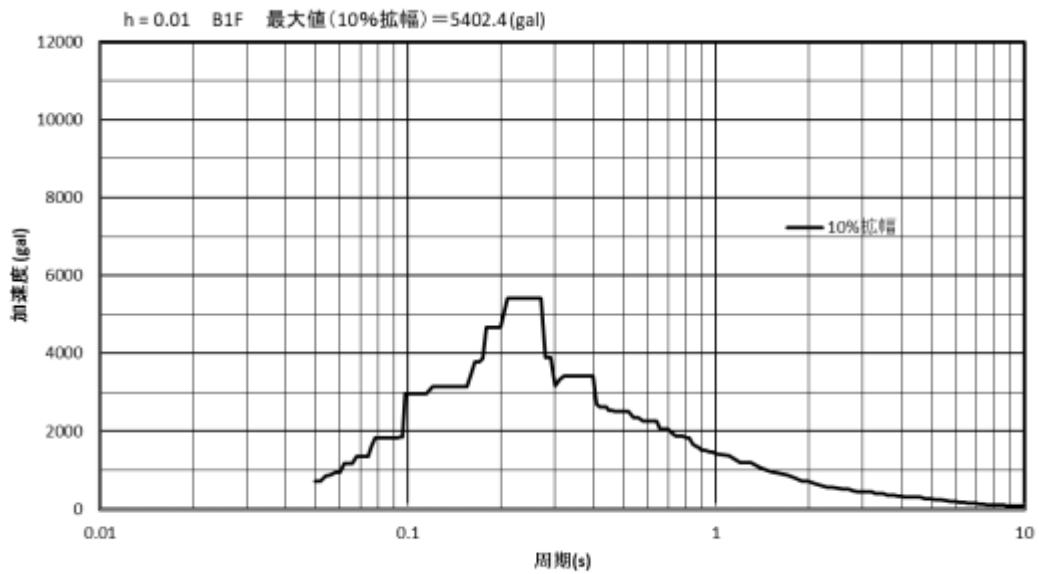


図-3-24 解析用の床応答スペクトル (鉛直方向、B1F、減衰定数 1.0%)

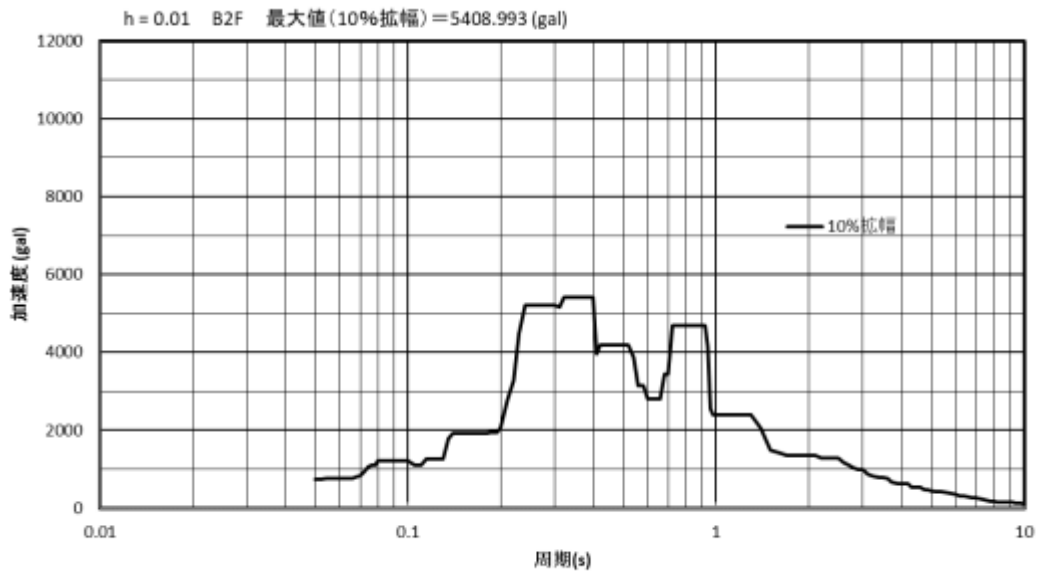


図-3-25 解析用の床応答スペクトル (水平方向、B2F、減衰定数 1.0%)

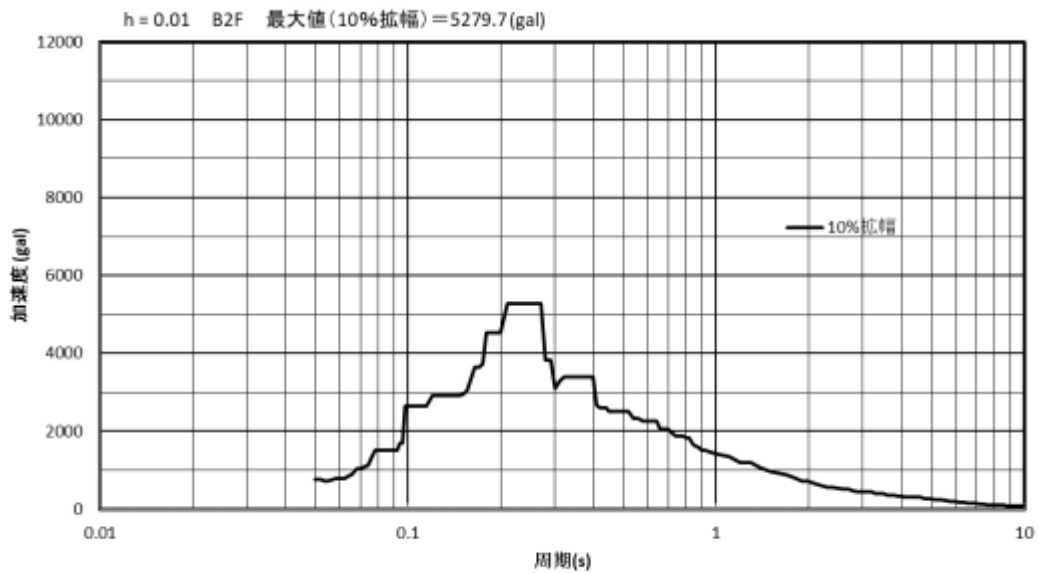


図-3-26 解析用の床応答スペクトル (鉛直方向、B2F、減衰定数 1.0%)

3.7 地震荷重による発生応力の計算方法

有限要素法（FEM）による発生応力の計算は、スペクトルモーダル法を用いる。解析コードは ISAP-IV^{※1}を用いた。解析コードの概要については、「添付資料-1-1 計算プログラム（解析コード）ISAP-IVの検証等について」に示す。

※1 株式会社 IHI、 “配管構造解析プログラム ISAP-IV、 Version: PDOL 004.011、 ISAP 001.007、 COMB 004.011、 PPIP 004.012、 REPT 004.011、 PLT3 001.003、 NPIP 004.012” .

4. 計算条件

4.1 解析モデル

FEM 解析のモデルは、その振動特性に応じ、代表的な振動モードが適切に表現でき、地震荷重による応力を適切に算定できるものを用いた。

4.2 諸元

配管の主要寸法、仕様を表-4-1 に示す。

表-4-1 主要寸法・仕様 (1/6)

評価対象設備	項目	値
蒸気配管 (KG82-600)	流体名	気体
	流体の密度	0.0 (g/cm ³)
	材質	SUS304TP
	保温有無	有
	温度 (設計温度)	200 (°C)
	圧力 (設計圧力)	1.38 (MPa)
	呼び径-Sch	15A-Sch 40 100A-Sch 20S
蒸気配管 (KG82-601)	流体名	気体
	流体の密度	0.0 (g/cm ³)
	材質	SUS304TP
	保温有無	有
	温度 (設計温度)	200 (°C)
	圧力 (設計圧力)	1.38 (MPa)
	呼び径-Sch	100A-Sch 20S
蒸気配管 (KG82-604)	流体名	気体
	流体の密度	0.0 (g/cm ³)
	材質	SUS304TP
	保温有無	有
	温度 (設計温度)	185 (°C)
	圧力 (設計圧力)	0.76 (MPa)
	呼び径-Sch	80A-Sch 20S 100A-Sch 20S

表-4-1 主要寸法・仕様 (2/6)

評価対象設備	項目	値
蒸気配管 (KG82-607)	流体名	気体
	流体の密度	0.0 (g/cm ³)
	材質	SUS304TP
	保温有無	有
	温度 (設計温度)	185 (°C)
	圧力 (設計圧力)	0.76 (MPa)
	呼び径-Sch	25A-Sch 20S 40A-Sch 20S 80A-Sch 20S
蒸気配管 (KG82-607)	流体名	水
	流体の密度	1.0 (g/cm ³)
	材質	SUS304TP
	保温有無	有
	温度 (設計温度)	185 (°C)
	圧力 (設計圧力)	0.76 (MPa)
	呼び径-Sch	25A-Sch 20S
蒸気配管 (KG82-612)	流体名	気体
	流体の密度	0.0 (g/cm ³)
	材質	SUS304TP
	保温有無	有
	温度 (設計温度)	185 (°C)
	圧力 (設計圧力)	0.76 (MPa)
	呼び径-Sch	40A-Sch 20S 80A-Sch 20S

表-4-1 主要寸法・仕様 (3/6)

評価対象設備	項目	値
蒸気配管 (KG82-612)	流体名	気体
	流体の密度	0.0 (g/cm ³)
	材質	SUS304TP
	保温有無	無
	温度 (設計温度)	185 (°C)
	圧力 (設計圧力)	0.76 (MPa)
	呼び径-Sch	40A-Sch 20S
蒸気配管 (KG82-612)	流体名	気体
	流体の密度	0.0 (g/cm ³)
	材質	SUS304TP
	保温有無	無
	温度 (設計温度)	60 (°C)
	圧力 (設計圧力)	0.76 (MPa)
	呼び径-Sch	15A-Sch 40 40A-Sch 20S
冷却水配管 (KG83-652)	流体名	水
	流体の密度	1.1 (g/cm ³)
	材質	STPG370
	保温有無	有
	温度 (設計温度)	55 (°C)
	圧力 (設計圧力)	0.99 (MPa)
	呼び径-Sch	200A-Sch 40 250A-Sch 40 15A-Sch 80

表-4-1 主要寸法・仕様 (4/6)

評価対象設備	項目	値
冷却水配管 (KG83-652)	流体名	水
	流体の密度	1.1 (g/cm ³)
	材質	STPG370
	保温有無	無
	温度 (設計温度)	55 (°C)
	圧力 (設計圧力)	0.99 (MPa)
	呼び径-Sch	40A-Sch 40
純水配管 (KG85-604)	流体名	水
	流体の密度	1.0 (g/cm ³)
	材質	SUS304TP
	保温有無	無
	温度 (設計温度)	55 (°C)
	圧力 (設計圧力)	0.59 (MPa)
	呼び径-Sch	15A-Sch 40
純水配管 (KG85-621)	流体名	水
	流体の密度	1.0 (g/cm ³)
	材質	SUS304TP
	保温有無	無
	温度 (設計温度)	55 (°C)
	圧力 (設計圧力)	0.74 (MPa)
	呼び径-Sch	40A-Sch 20S

表-4-1 主要寸法・仕様 (5/6)

評価対象設備	項目	値
消火水配管 (KG99-005)	流体名	水
	流体の密度	1.0 (g/cm ³)
	材質	SGP
	保温有無	無
	温度 (設計温度)	55 (°C)
	圧力 (設計圧力)	0.75 (MPa)
	呼び径-Sch	40A-SGP
空調設備 蒸気配管 (KG99-010)	流体名	気体
	流体の密度	0.0 (g/cm ³)
	材質	STPG370
	保温有無	有
	温度 (設計温度)	133 (°C)
	圧力 (設計圧力)	0.20 (MPa)
	呼び径-Sch	80A-Sch 40
空調設備 蒸気配管 (KG99-013)	流体名	気体
	流体の密度	0.0 (g/cm ³)
	材質	STPG370
	保温有無	有
	温度 (設計温度)	133 (°C)
	圧力 (設計圧力)	0.20 (MPa)
	呼び径-Sch	15A-Sch 40
		20A-Sch 40
		32A-Sch 40
		40A-Sch 40
	50A-Sch 40	
	65A-Sch 40	
	80A-Sch 40	
	100A-Sch 40	
	150A-Sch 40	

表-4-1 主要寸法・仕様 (6/6)

評価対象設備	項目	値
空調設備 蒸気配管 (KG99-015)	流体名	気体
	流体の密度	0.0 (g/cm ³)
	材質	STPG370
	保温有無	有
	温度 (設計温度)	133 (°C)
	圧力 (設計圧力)	0.20 (MPa)
	呼び径-Sch	80A-Sch 40
空調設備 蒸気配管 (KG99-017)	流体名	気体
	流体の密度	0.0 (g/cm ³)
	材質	STPG370
	保温有無	有
	温度 (設計温度)	133 (°C)
	圧力 (設計圧力)	0.20 (MPa)
	呼び径-Sch	80A-Sch 40
空調設備 蒸気配管 (KG99-018)	流体名	気体
	流体の密度	0.0 (g/cm ³)
	材質	STPG370
	保温有無	有
	温度 (設計温度)	133 (°C)
	圧力 (設計圧力)	0.20 (MPa)
	呼び径-Sch	15A-Sch 40 20A-Sch 40 25A-Sch 40 32A-Sch 40 150A-Sch 40

5. 評価結果

配管のサポート追加等の対策後の最大応力発生箇所における応力評価結果について、耐震性の評価結果を表-5-1 及び想定破損の評価結果を表-5-2 に示す。

対策の結果、いずれも許容応力以下であることを確認した。

表-5-1 耐震性の評価結果

評価対象設備	一次固有振動数 (Hz)	最大発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)
蒸気配管 (KG82-600)	5.6	107	361
蒸気配管 (KG82-601)	6.5	93	361
蒸気配管 (KG82-604)	6.6	77	367
蒸気配管 (KG82-607)	5.4	133	367
蒸気配管 (KG82-612)	6.3	134	367
冷却水配管 (KG83-652)	9.3	143	325
純水配管 (KG85-604)	7.2	139	446
純水配管 (KG85-621)	11.0	162	446
消火水配管 (KG99-005)	41.7	18	256
空調設備(蒸気配管) (KG99-010)	10.3	59	310
空調設備(蒸気配管) (KG99-013)	10.1	143	310
空調設備(蒸気配管) (KG99-015)	9.3	94	310
空調設備(蒸気配管) (KG99-017)	7.5	48	310
空調設備(蒸気配管) (KG99-018)	10.0	118	310

表-5-2 想定破損の評価結果

評価対象設備	一次固有振動数 (Hz)	最大発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)
蒸気配管 (KG82-600)	5.3	113	141
蒸気配管 (KG82-601)	6.5	125	141
蒸気配管 (KG82-604)	6.6	119	142
蒸気配管 (KG82-607)	5.4	133	142
蒸気配管 (KG82-612)	6.2	121	142
冷却水配管 (KG83-652)	9.3	71	100
純水配管 (KG85-604)	7.2	92	147
純水配管 (KG85-621)	11.1	84	147
消火水配管 (KG99-005)	41.7	69	78
空調設備(蒸気配管) (KG99-010)	10.3	69	100
空調設備(蒸気配管) (KG99-013)	10.1	92	100
空調設備(蒸気配管) (KG99-015)	9.3	57	100
空調設備(蒸気配管) (KG99-017)	7.5	50	100
空調設備(蒸気配管) (KG99-018)	10.0	89	100

計算プログラム（解析コード）ISAP-IVの検証等について

1. 概要

ガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の配管の耐震評価に用いた解析コードであるISAP-IVについて、検証等を行った結果を以下に示す。

2. コードの概要及び検証等

項目 \ コード名	I S A P
開発機関	株式会社 IHI
開発時期	1988 年
使用したバージョン	ISAP-IV
使用目的	3次元有限要素法（はり要素）による固有値解析，地震応答解析及び応力解析
コードの概要	本解析コードは，汎用構造解析コード「SAP-V」を基につくられている。「SAP」は，米カリフォルニア大学にて開発された計算機プログラムである。任意の3次元形状に対して，有限要素法により静的解析，動的解析を行い，反力・モーメント・応力，固有周期・刺激係数等の算出が可能である。本解析コードは，原子力の配管設計において，多くの実績を有している。
検証 (Verification) 及び 妥当性確認 (Validation)	<p>本解析コードは，再処理施設の配管における3次元有限要素法（はり要素）による固有値解析及び応力解析に使用している。</p> <p>【検証(Verification)】 本解析コードの検証内容は以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本解析コードと世界的に使用実績及びクライアント数の多い配管解析プログラムの一つである解析コード“ADL Pipe Static-Thermal-Dynamic Pipe Stress Analysis”（Arthur D. Little, Inc., Cambridge, Massachusetts, January 1971）による解析結果を比較し，結果が合致することを確認している。 ・本解析コードの運用環境について，開発機関から提示された要件を満足していることを確認している。

【妥当性確認(Validation)】

本解析コードの妥当性確認の内容は以下のとおりである。

- 本解析コードは、原子力分野の配管設計において多くの実績を有しており、妥当性は十分確認されている。
- 本解析コードは、東京電力ホールディングス株式会社の「柏崎刈羽原子力発電所第7号機」において、固有値解析及び地震応答解析に使用された実績がある。
- 本解析コードは、東北電力株式会社の「女川原子力発電所第2号機」において、固有値解析及び地震応答解析に使用された実績がある。
- 本解析コードのマニュアルにより、本申請で使用する3次元有限要素法(はり要素)による固有値解析、地震応答解析及び応力解析に、本解析コードが適用できることを確認している。
- 本解析コードの適用制限として使用要素数があるが、使用した要素数は適用制限以下であり、今回の解析に使用することは妥当である。

第十六条（安全機能を有する施設）

安全機能を有する施設は、設計基準事故時及び設計基準事故に至るまでの間に想定される全ての環境条件において、その安全機能を発揮することができるように設置されたものでなければならない。

- 2 安全機能を有する施設は、その健全性及び能力を確認するため、その安全機能の重要度に応じ、再処理施設の運転中又は停止中に検査又は試験ができるように設置されたものでなければならない。
- 3 安全機能を有する施設は、その安全機能を維持するため、適切な保守及び修理ができるように設置されたものでなければならない。
- 4 安全機能を有する施設に属する設備であって、ポンプその他の機器又は配管の損壊に伴う飛散物により損傷を受け、再処理施設の安全性を損なうことが想定されるものは、防護措置その他の適切な措置が講じられたものでなければならない。
- 5 安全機能を有する施設は、二以上の原子力施設と共用する場合には、再処理施設の安全性が損なわれないように設置されたものでなければならない。

- 2 本申請は、安全機能を維持すべき対象設備に対して、溢水防護対策を行うものであり、安全機能を維持すべき対象設備の健全性及び能力を確認するための検査又は試験に影響を与えないため、問題はない。
- 3 改造した配管は、保守及び修理が可能である。本申請は、蒸気配管の一部を改造するものであり、配管の機能を維持するための適切な保守及び修理に影響を与えないため、問題はない。

2. 申請に係る「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44条第1項の指定若しくは同法第44条の4第1項の許可を受けたところ又は同条第2項の規定により届け出たところによるものであることを説明した書類

原子力利用における安全対策の強化のための核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律等の一部を改正する法律附則第 5 条第 6 項において読み替えて準用する同法第 4 条第 1 項の規定に基づき、独立行政法人日本原子力研究開発機構法（平成 16 年法律第 155 号）附則第 18 条第 1 項により、指定があったものとみなされた再処理事業指定申請書について、令和 2 年 4 月 22 日付け令 02 原機（再）007 により届出を行っているところによる。

溢水源となる配管補強の耐震性についての計算書
(解析モデル、計算結果)

1. 解析モデル

配管類の解析モデルを図-1-1～1-14に示す。FEM解析のモデルは、その振動特性に応じ、代表的な振動モードが適切に表現でき、地震荷重による応力を適切に算定できるものを用いた。

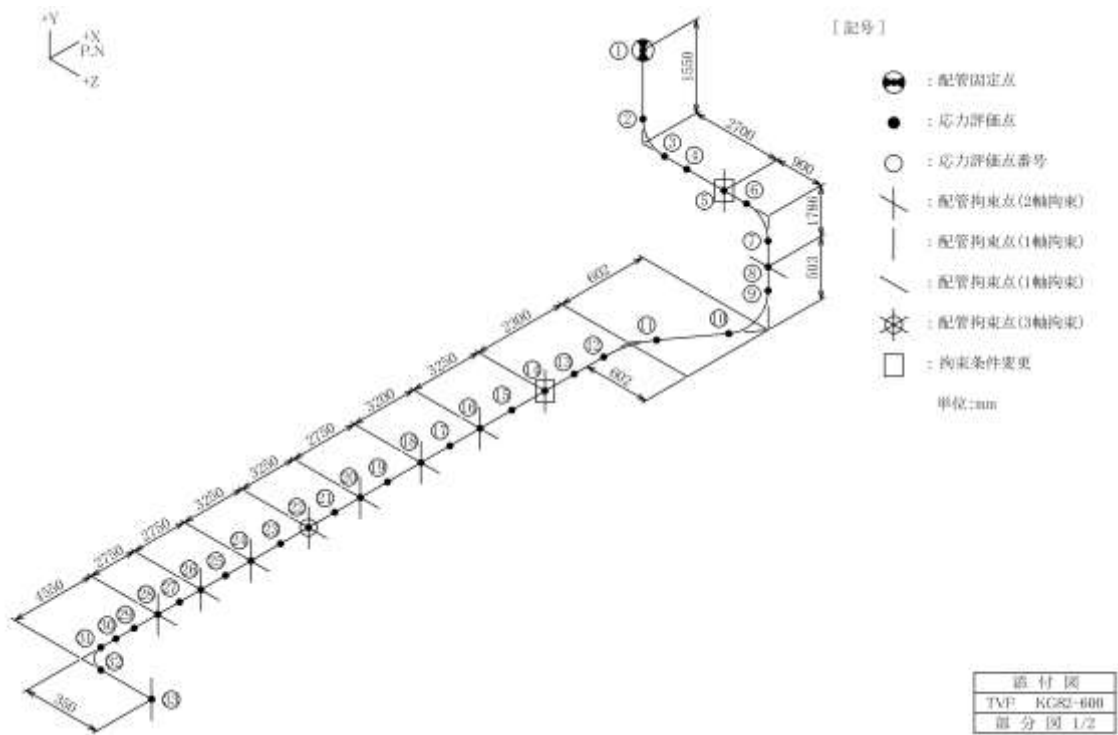


図-1-1 蒸気配管 (KG82-600) の解析モデル (1/2)

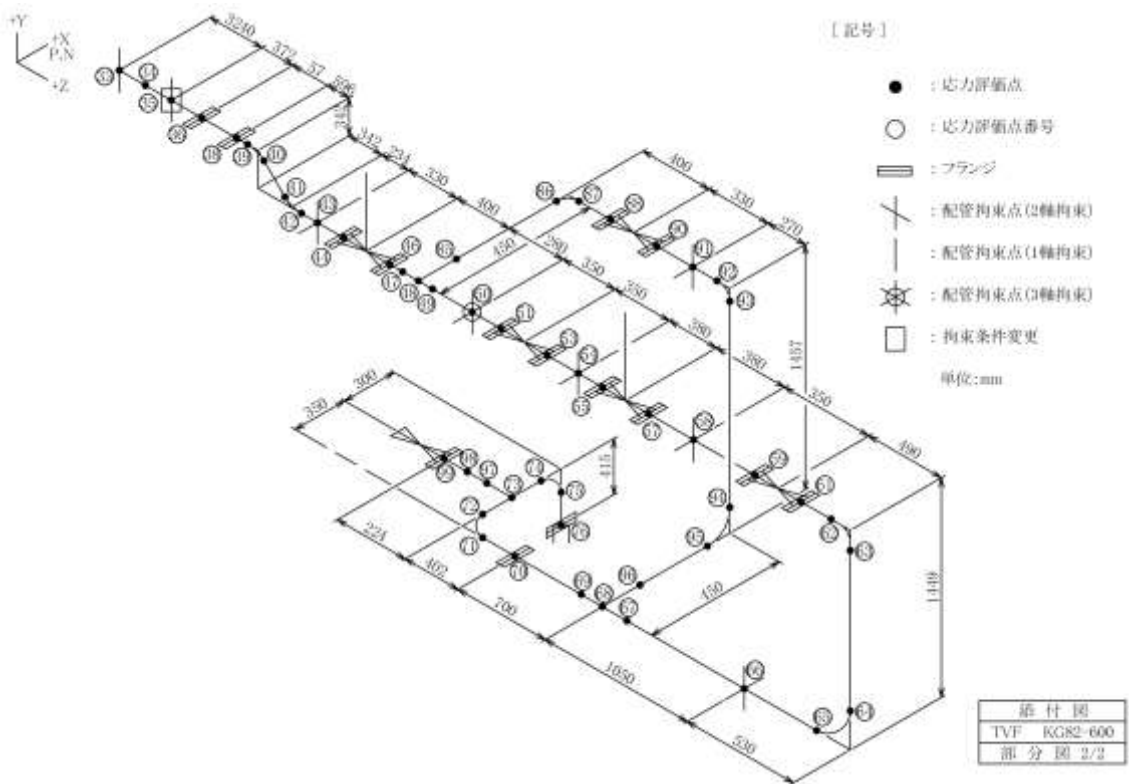


図-1-1 蒸気配管 (KG82-600) の解析モデル (2/2)

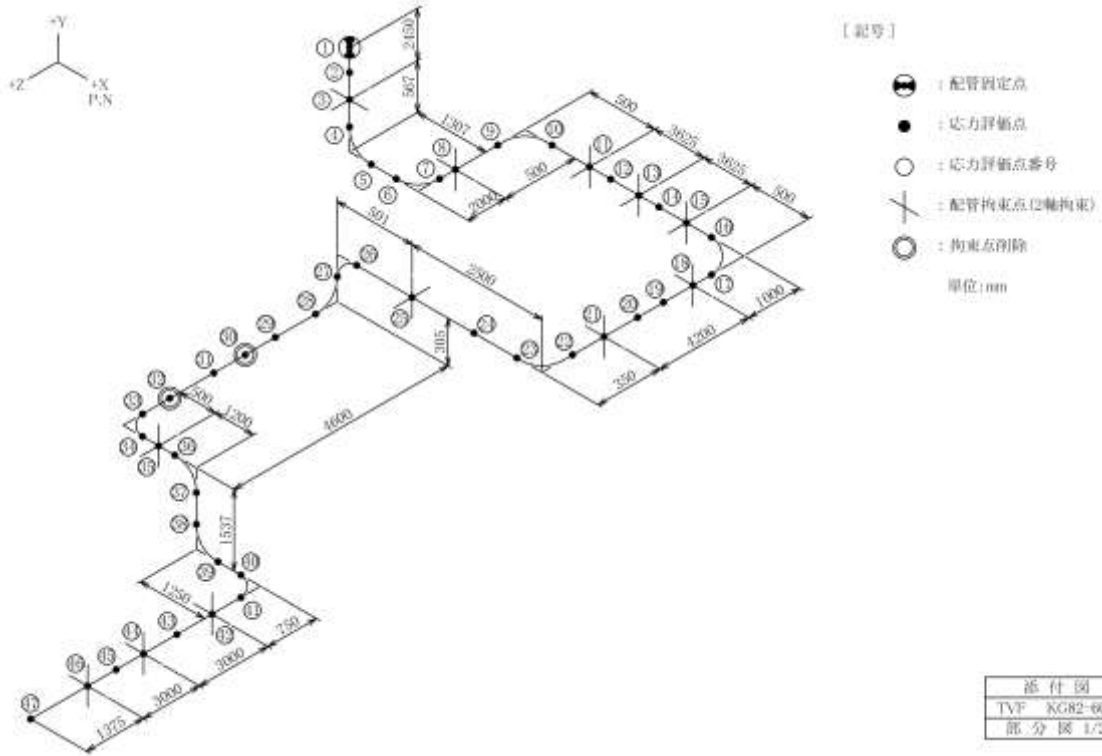


図-1-2 蒸気配管 (KG82-601) の解析モデル (1/2)

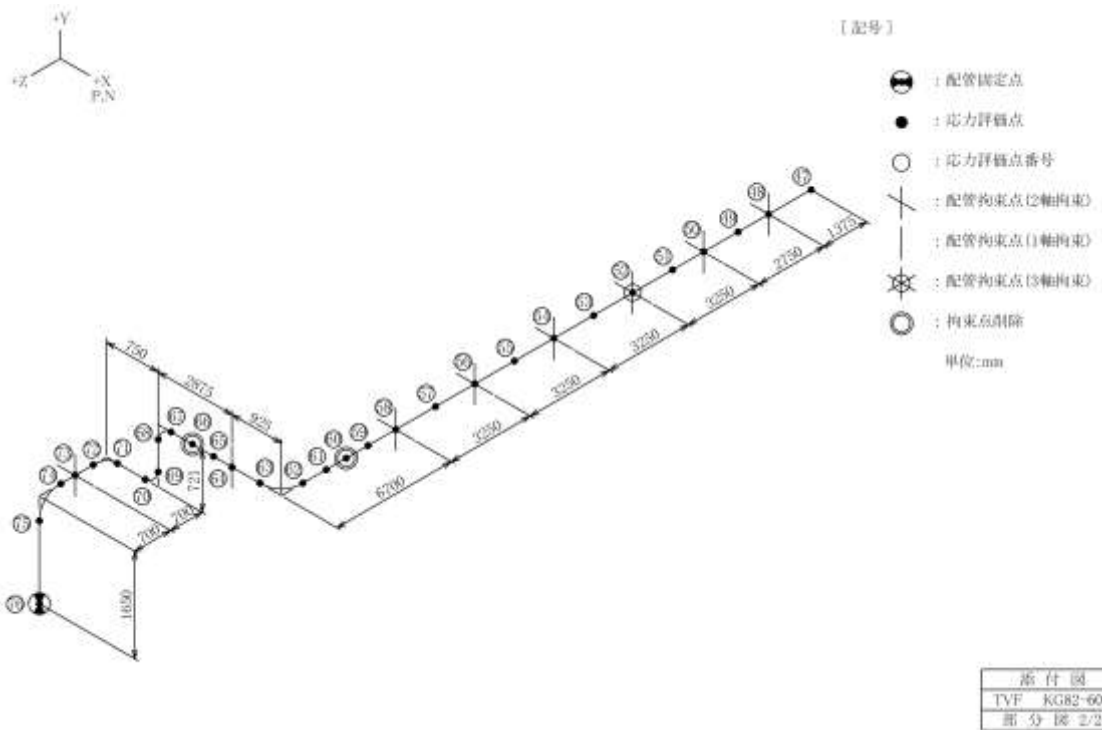


図-1-2 蒸気配管 (KG82-601) の解析モデル (2/2)

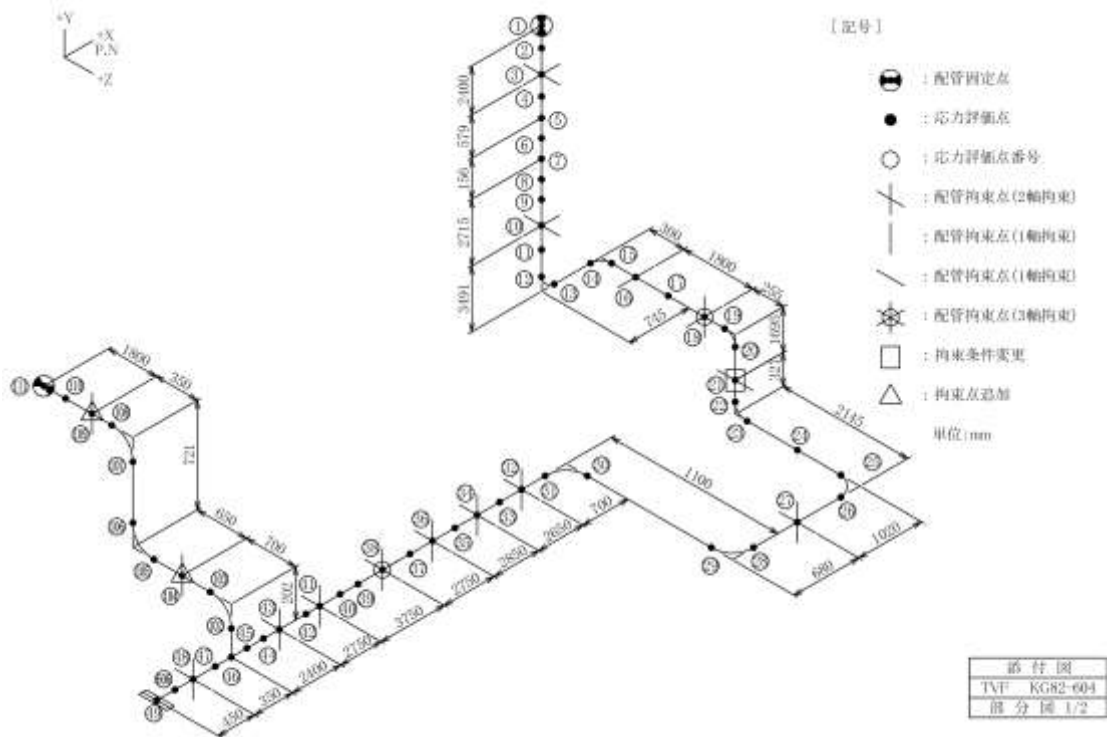


図-1-3 蒸気配管 (KG82-604) の解析モデル (1/2)

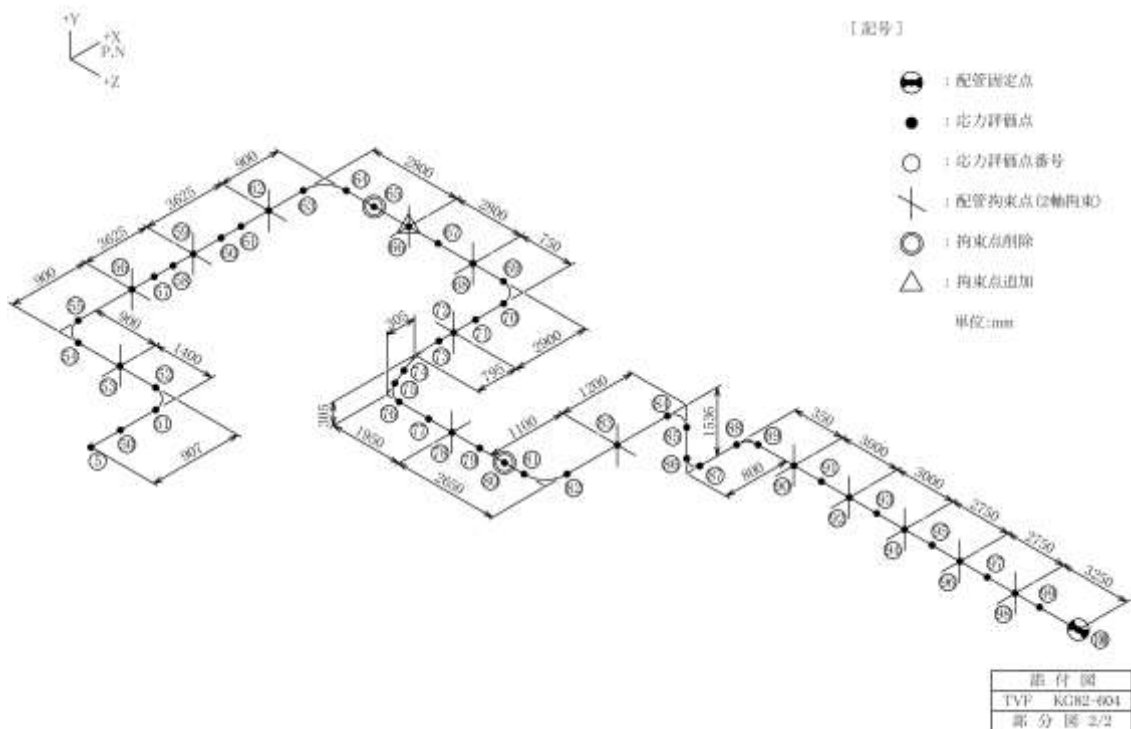


図-1-3 蒸気配管 (KG82-604) の解析モデル (2/2)

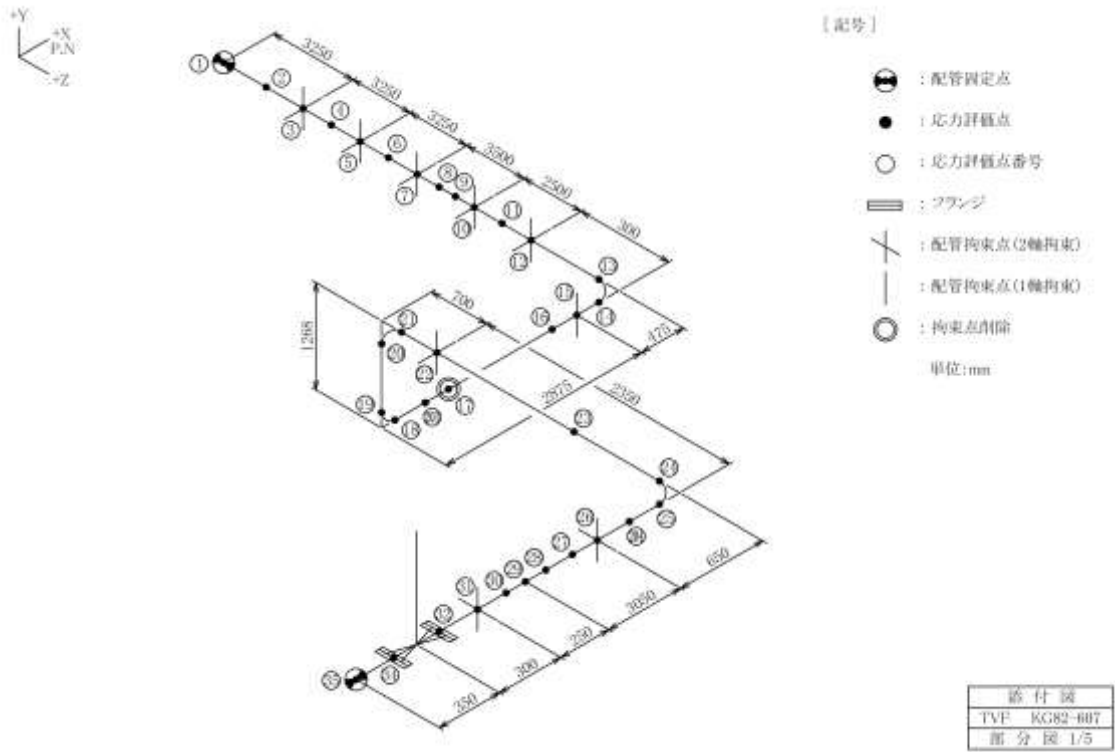


図-1-4 蒸気配管 (KG82-607) の解析モデル (1/5)

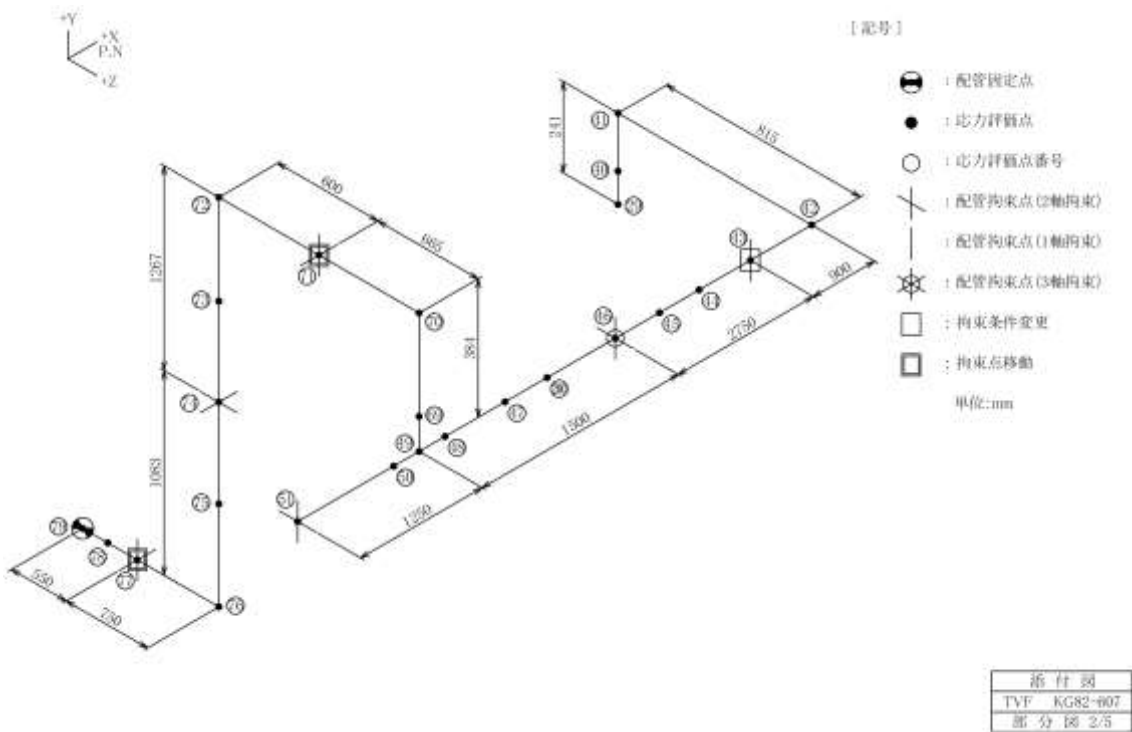


図-1-4 蒸気配管 (KG82-607) の解析モデル (2/5)

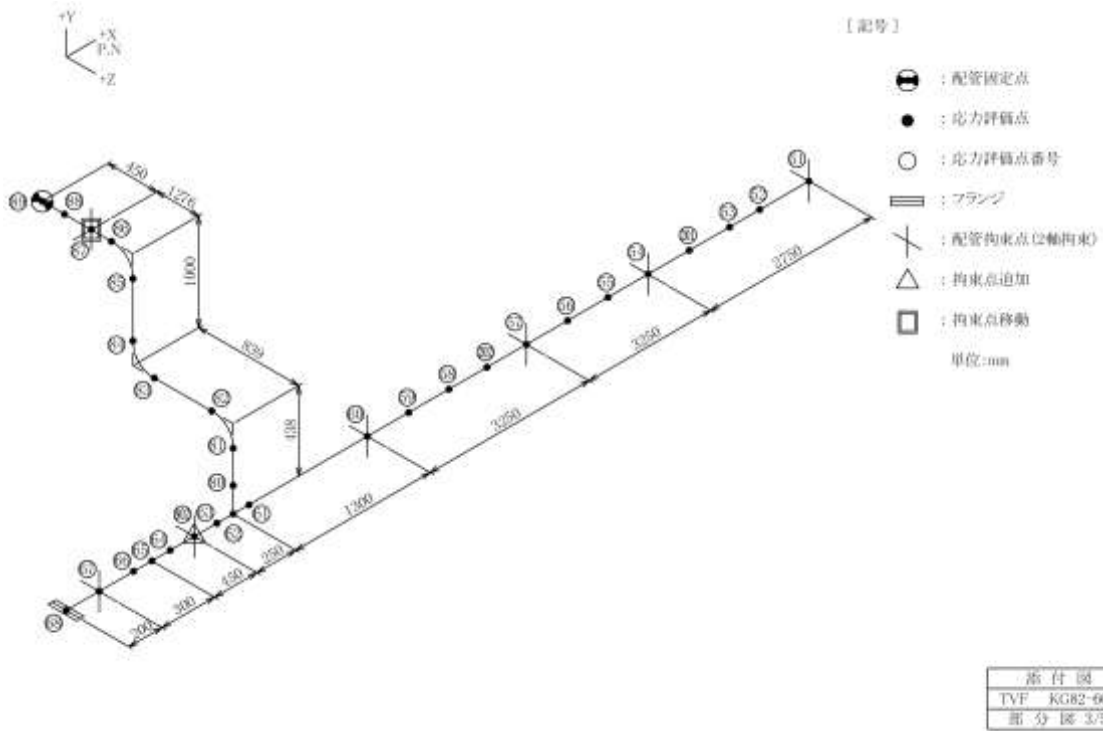


図-1-4 蒸気配管 (KG82-607) の解析モデル (3/5)

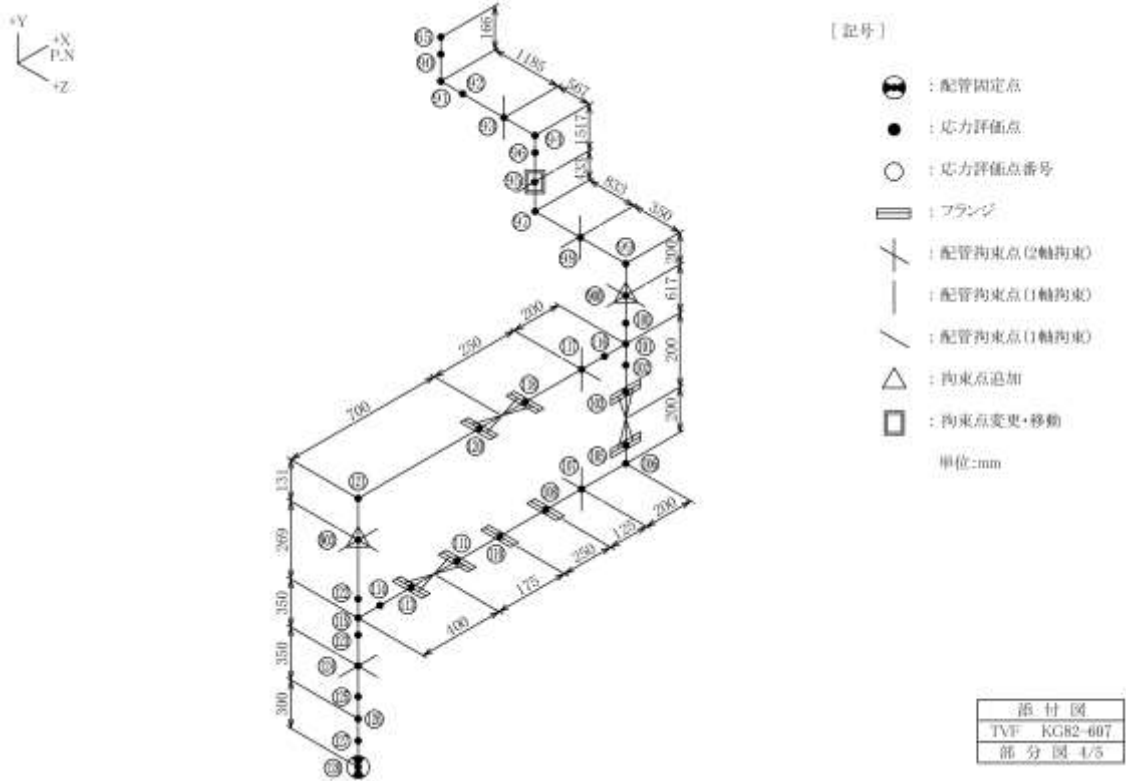


図-1-4 蒸気配管 (KG82-607) の解析モデル (4/5)

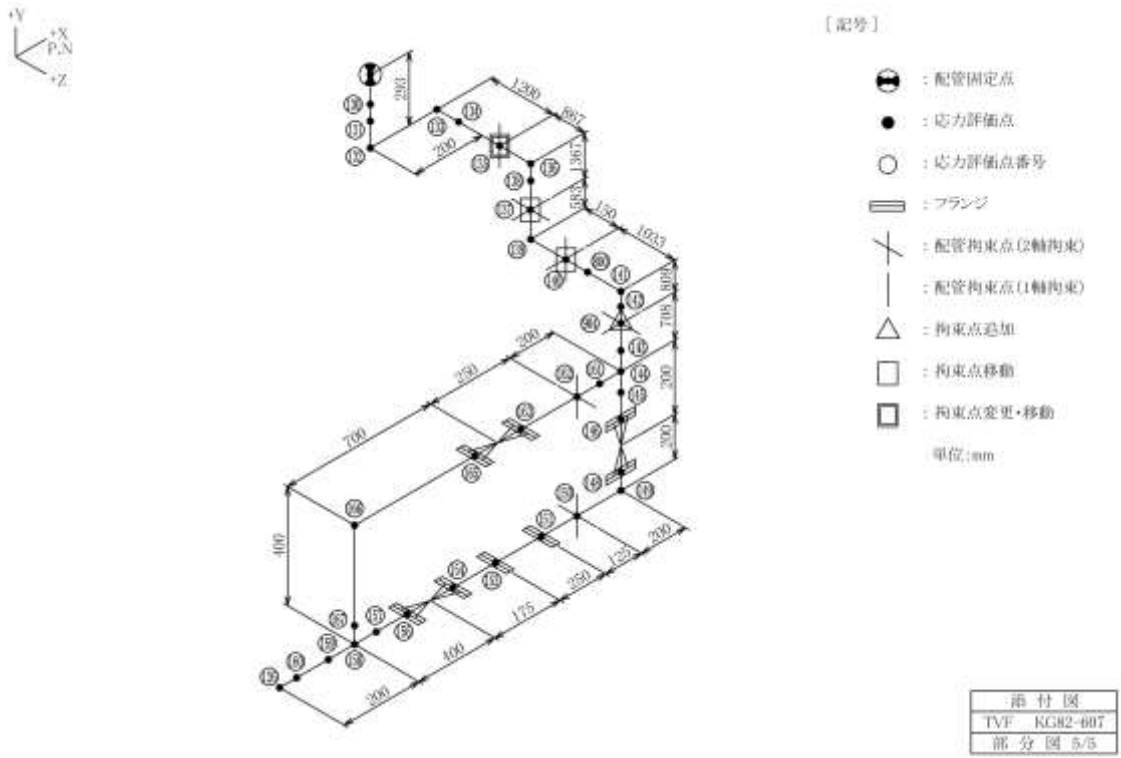


図-1-4 蒸気配管 (KG82-607) の解析モデル (5/5)

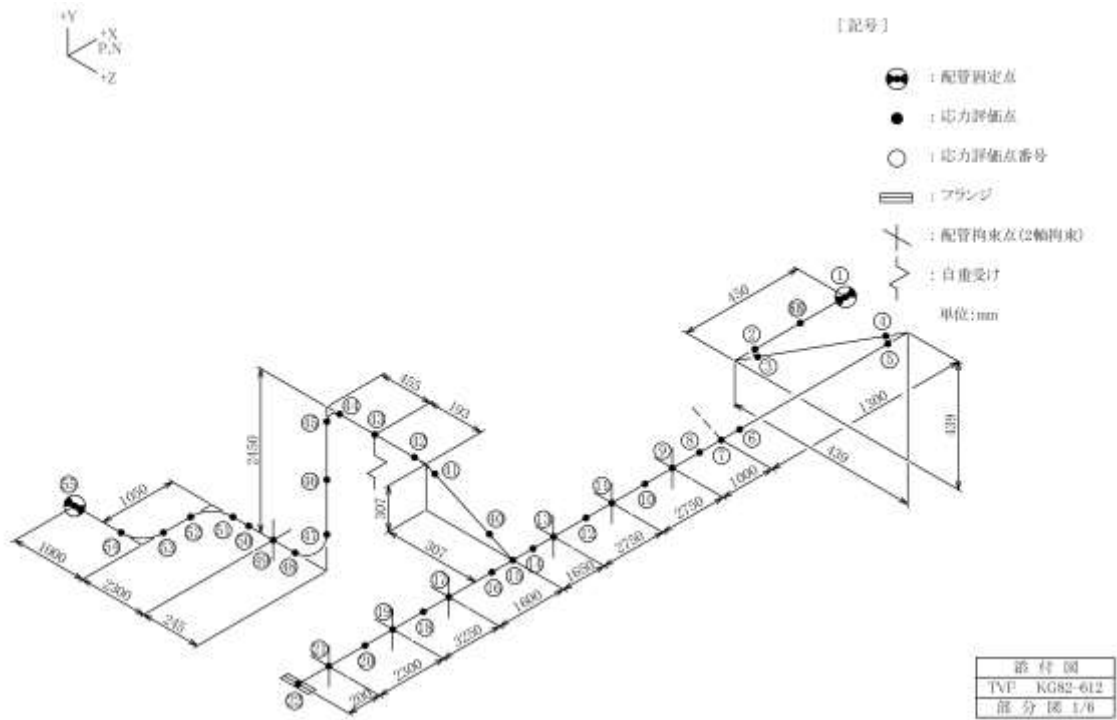


図-1-5 蒸気配管 (KG82-612) の解析モデル (1/6)

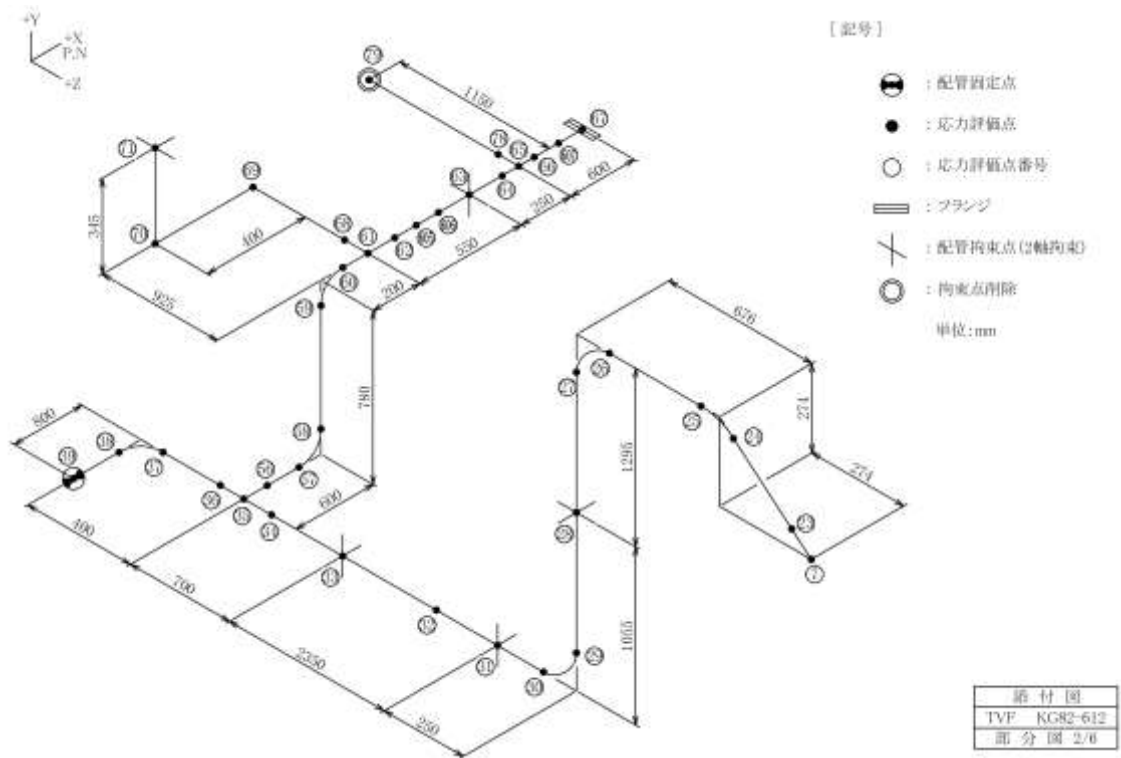


図-1-5 蒸気配管 (KG82-612) の解析モデル (2/6)

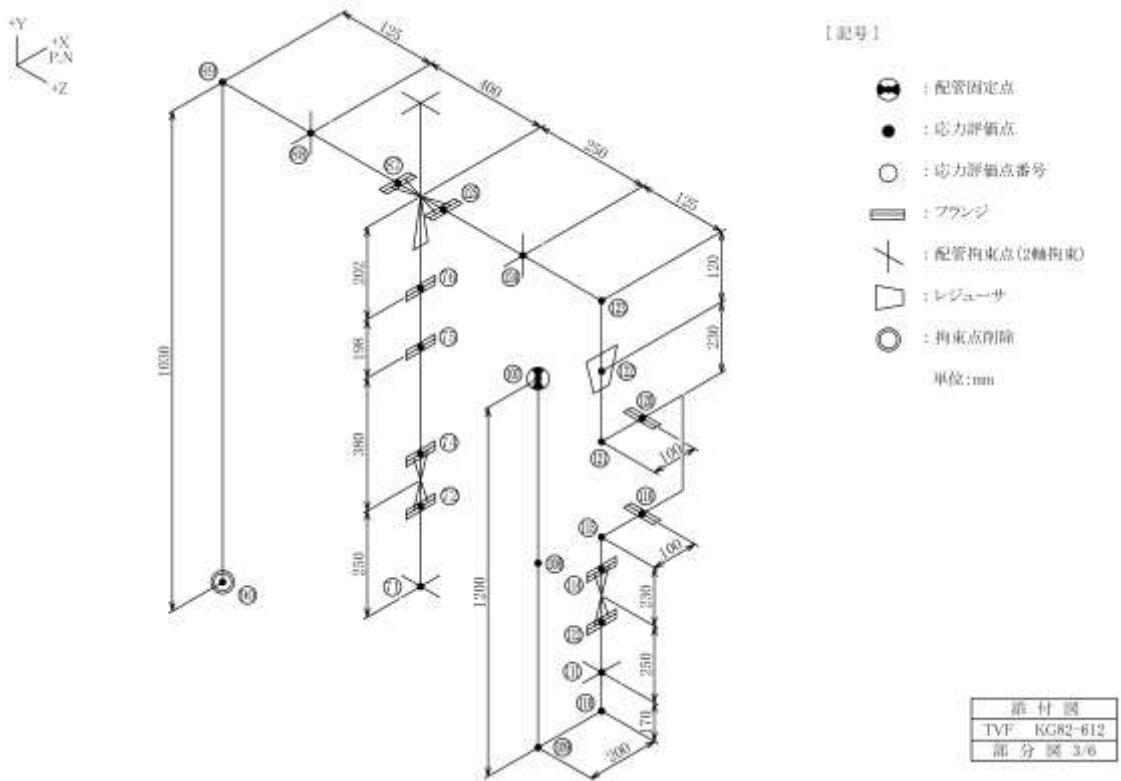
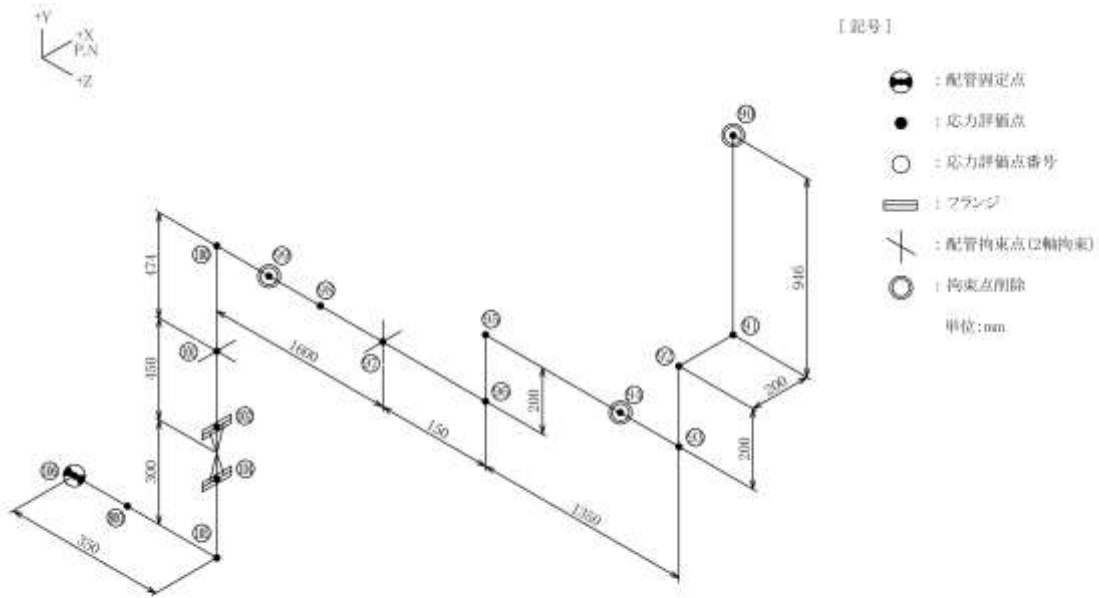
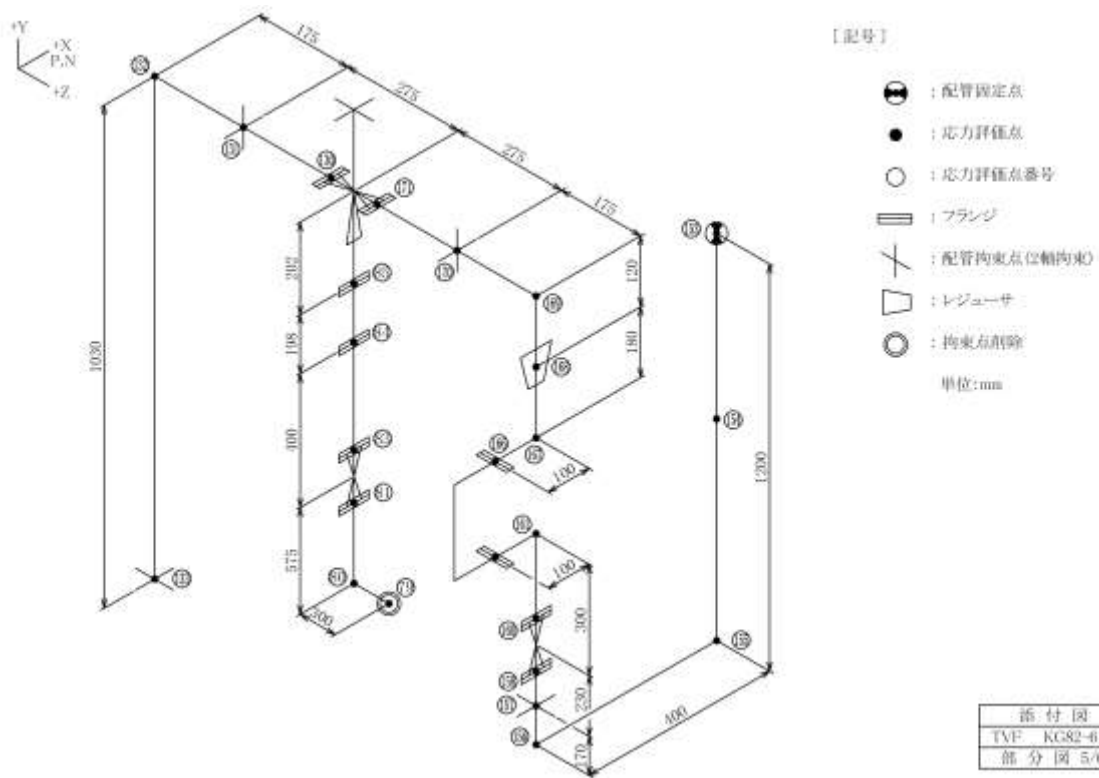


図-1-5 蒸気配管 (KG82-612) の解析モデル (3/6)



部付図
TVF KG82-612
部分図 4/6

図-1-5 蒸気配管 (KG82-612) の解析モデル (4/6)



部付図
TVF KG82-612
部分図 5/6

図-1-5 蒸気配管 (KG82-612) の解析モデル (5/6)

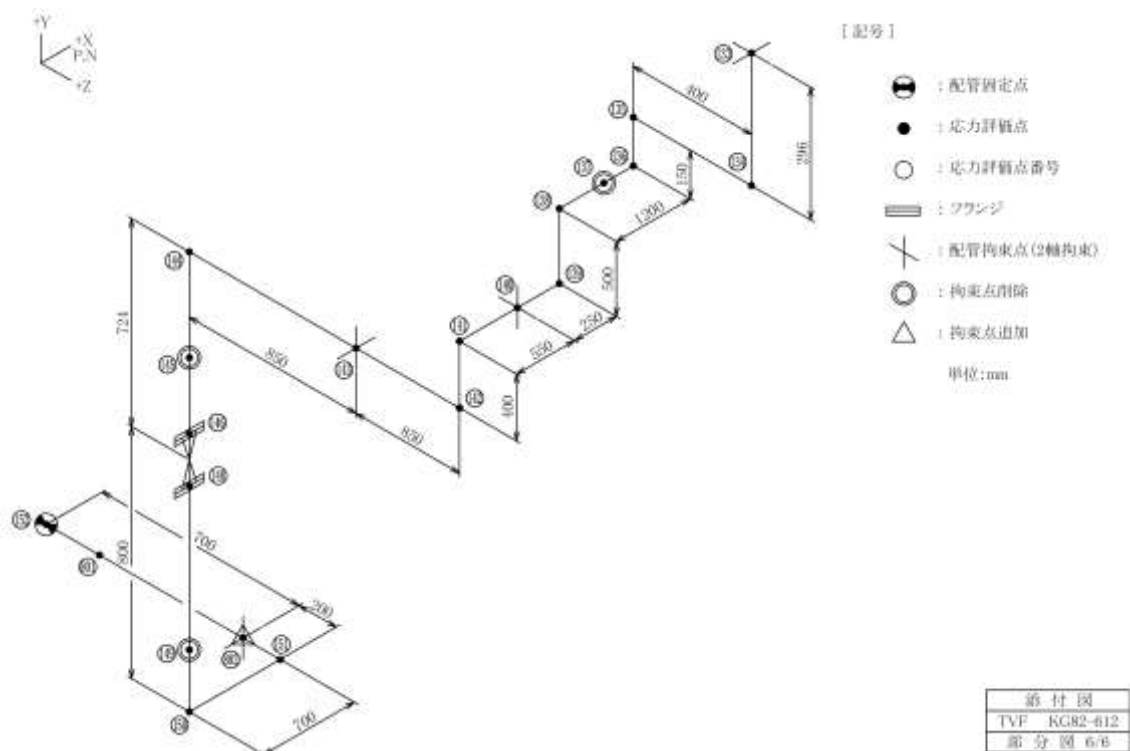


図-1-5 蒸気配管 (KG82-612) の解析モデル (6/6)

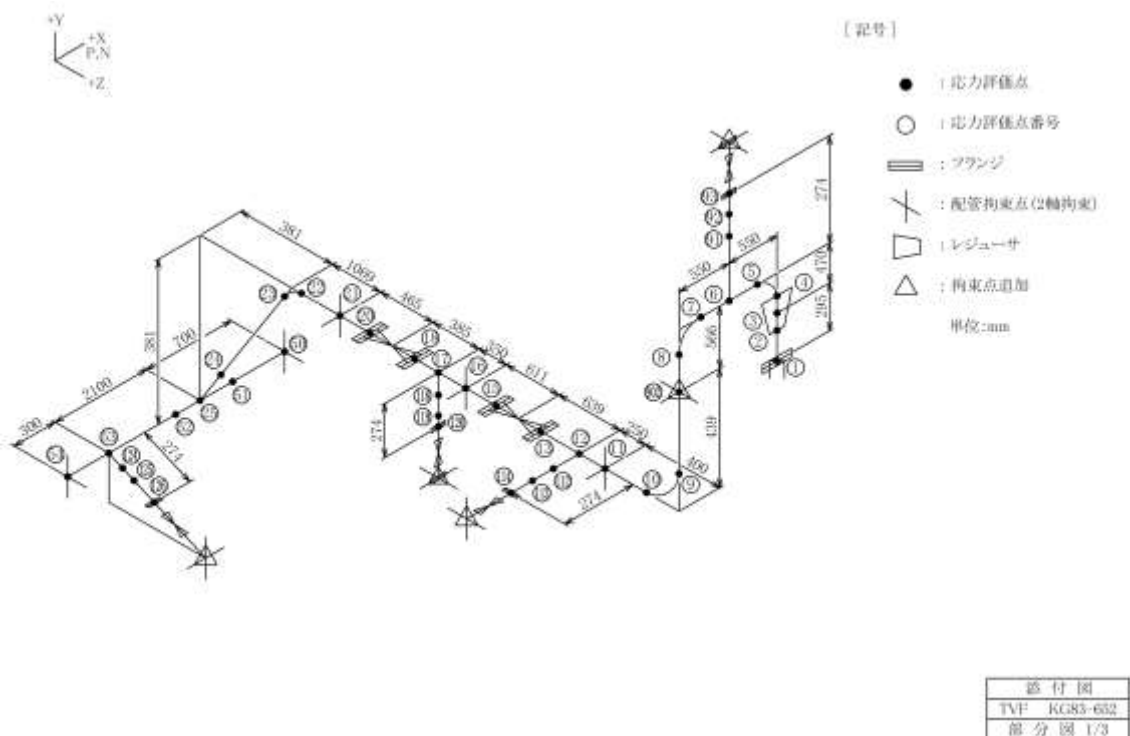
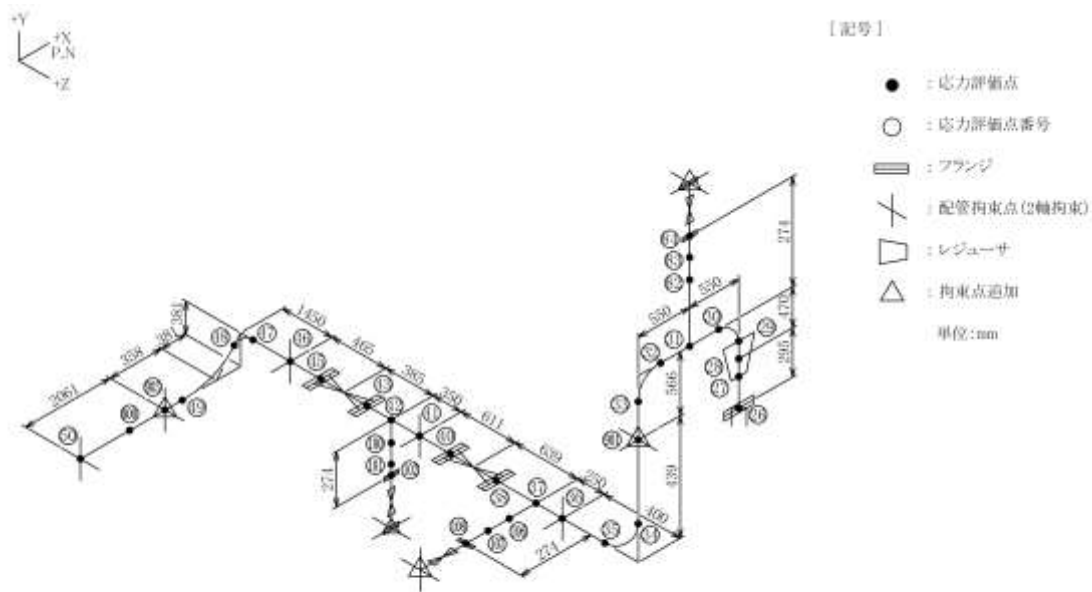
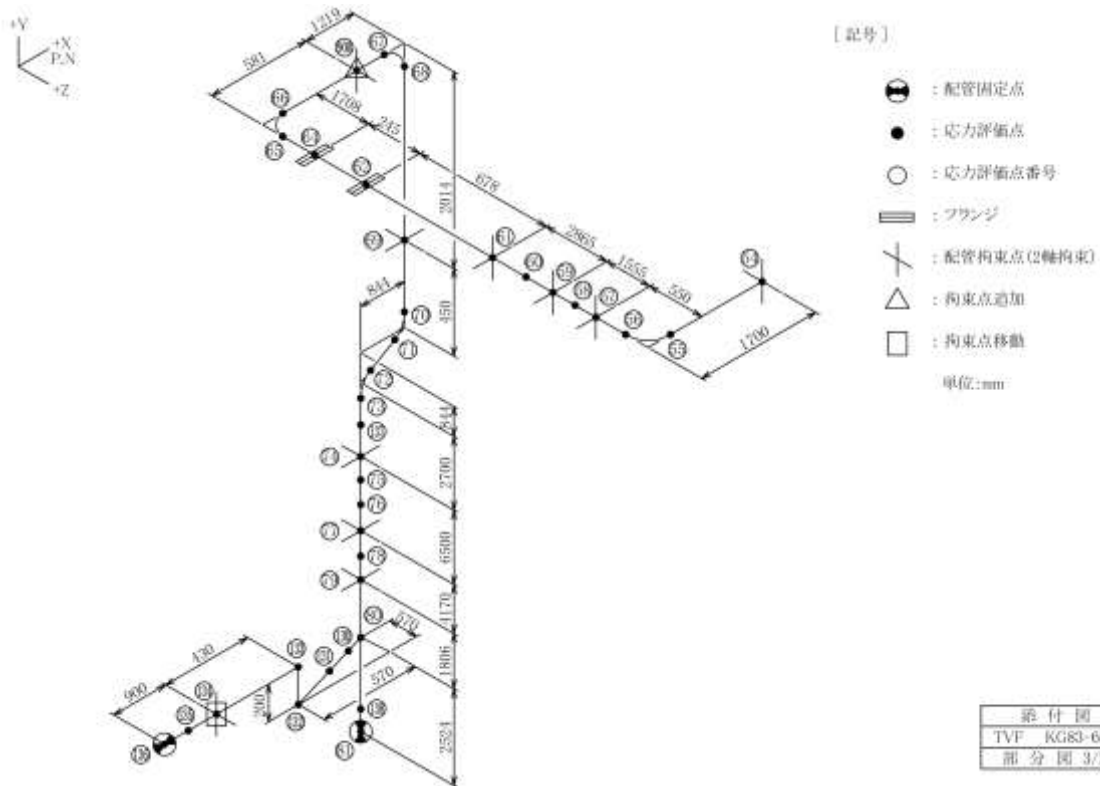


図-1-6 冷却水配管 (KG83-652) の解析モデル (1/3)



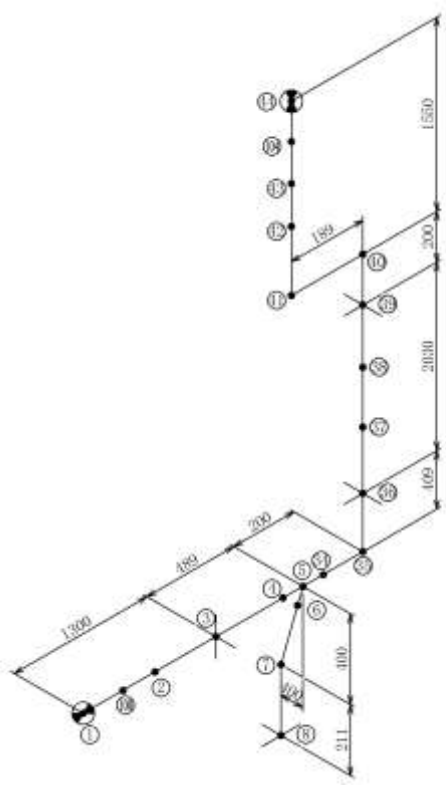
部付図
TVF KG83-652
部分図 2/3

図-1-6 冷却水配管 (KG83-652) の解析モデル (2/3)



部付図
TVF KG83-652
部分図 3/3

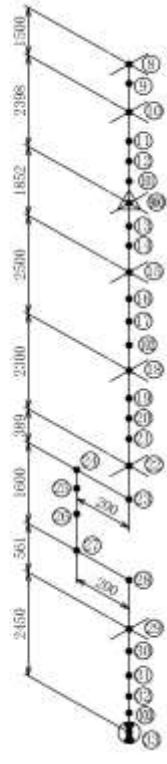
図-1-6 冷却水配管 (KG83-652) の解析モデル (3/3)



- 【記号】
- : 配管固定点
 - : 応力評価点
 - : 応力評価点番号
 - : 配管拘束点(2軸拘束)
- 単位:mm

添付図
TVP KG85-604
部分図 1/2

図-1-7 純水配管 (KG85-604) の解析モデル (1/2)



- 【記号】
- : 配管固定点
 - : 応力評価点
 - : 応力評価点番号
 - : 配管拘束点(2軸拘束)
 - : 拘束点追加
- 単位:mm

添付図
TVP KG85-604
部分図 2/2

図-1-7 純水配管 (KG85-604) の解析モデル (2/2)

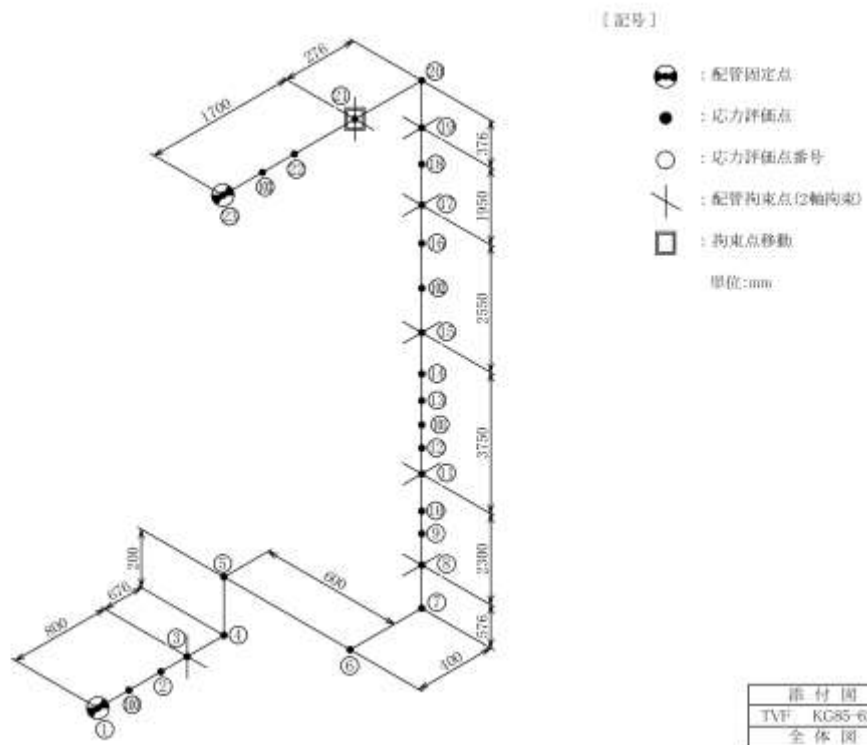


図-1-8 純水配管 (KG85-621) の解析モデル

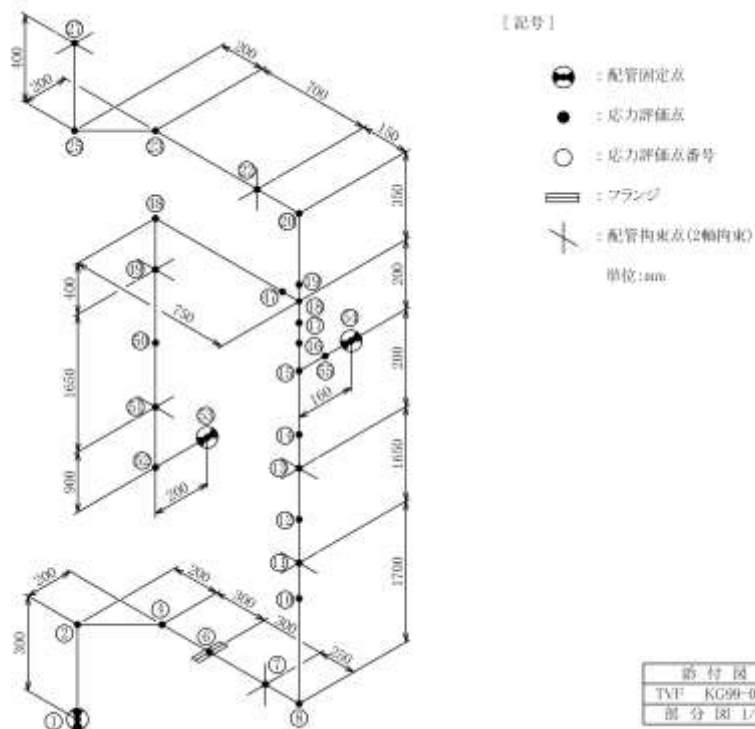
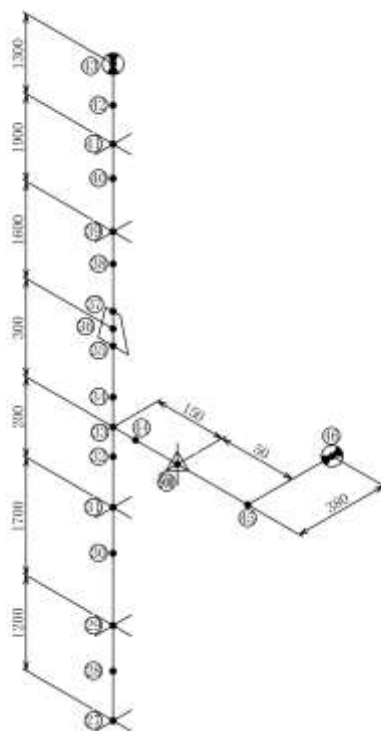
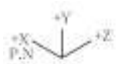


図-1-9 消火水配管 (KG99-005) の解析モデル (1/2)



[記号]

- : 配管固定点
 - : 応力評価点
 - : 応力評価点番号
 - : 配管拘束点(2軸拘束)
 - : レジューサ
 - : 拘束点追加
- 単位:mm

添付図
TVF_KG99-005
部分図 2/2

図-1-9 消火水配管 (KG99-005) の解析モデル (2/2)

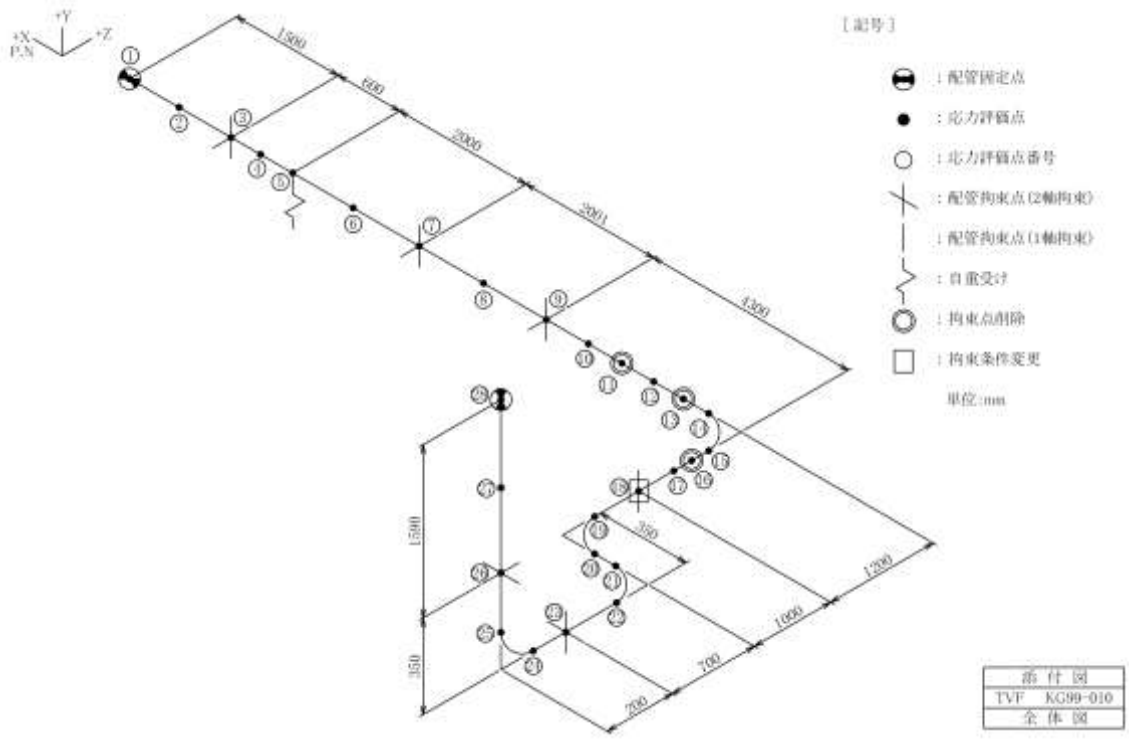
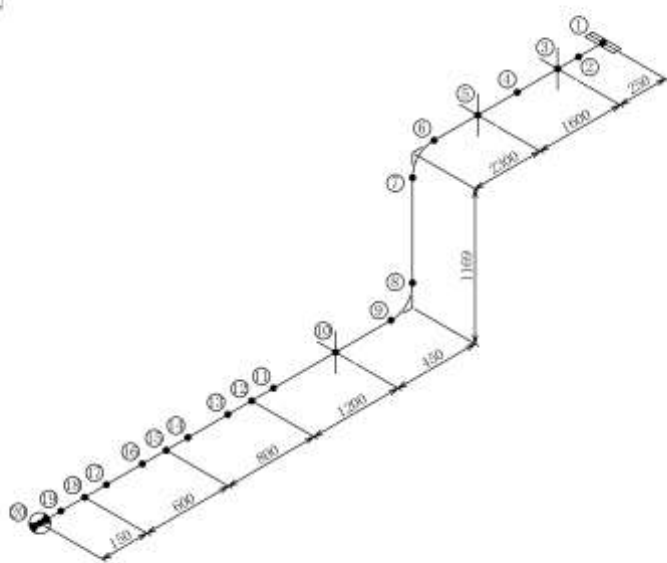


図-1-10 蒸気配管（空調設備）（KG99-010）の解析モデル

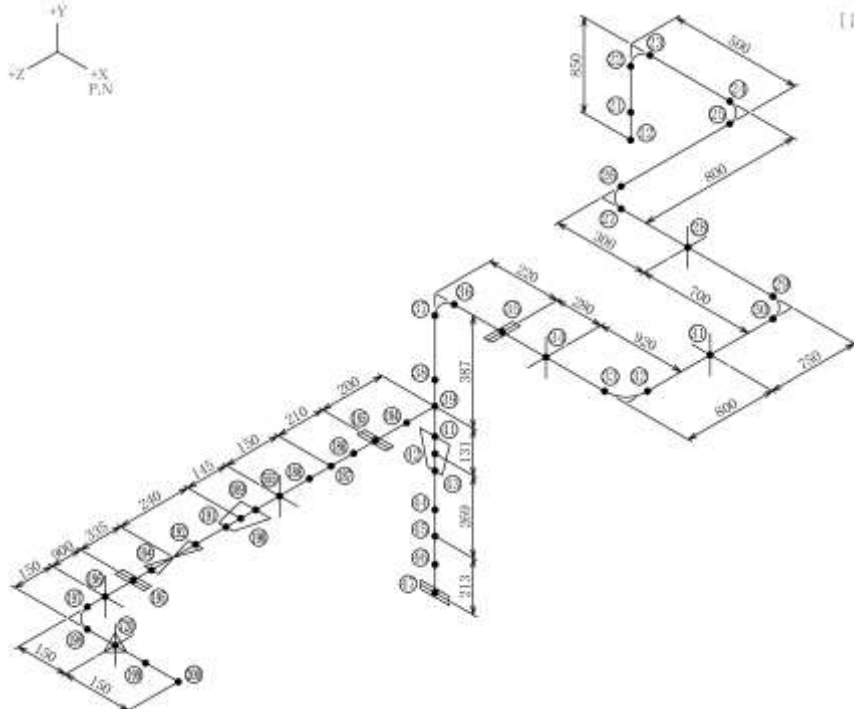


【記号】

- : 配管固定点
 - : 応力評価点
 - : 応力評価点番号
 - : フランジ
 - : 配管拘束点(2軸拘束)
- 単位:mm

添付図
TVF KC99-013
部分図 1/10

図-1-11 蒸気配管（空調設備）（KG99-013）の解析モデル（1/10）



【記号】

- : 応力評価点
 - : 応力評価点番号
 - : フランジ
 - : 配管拘束点(2軸拘束)
 - : レジューサ
 - : 拘束点追加
- 単位:mm

添付図
TVF KC99-013
部分図 2/10

図-1-11 蒸気配管（空調設備）（KG99-013）の解析モデル（2/10）

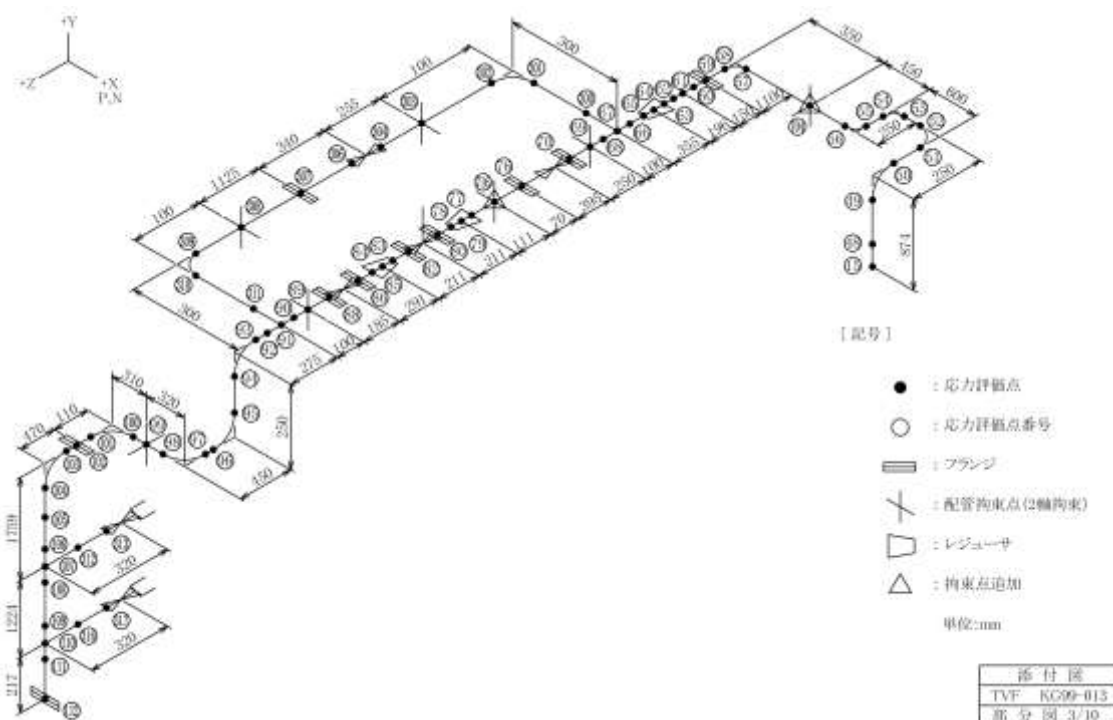


図-1-11 蒸気配管（空調設備）（KG99-013）の解析モデル（3/10）

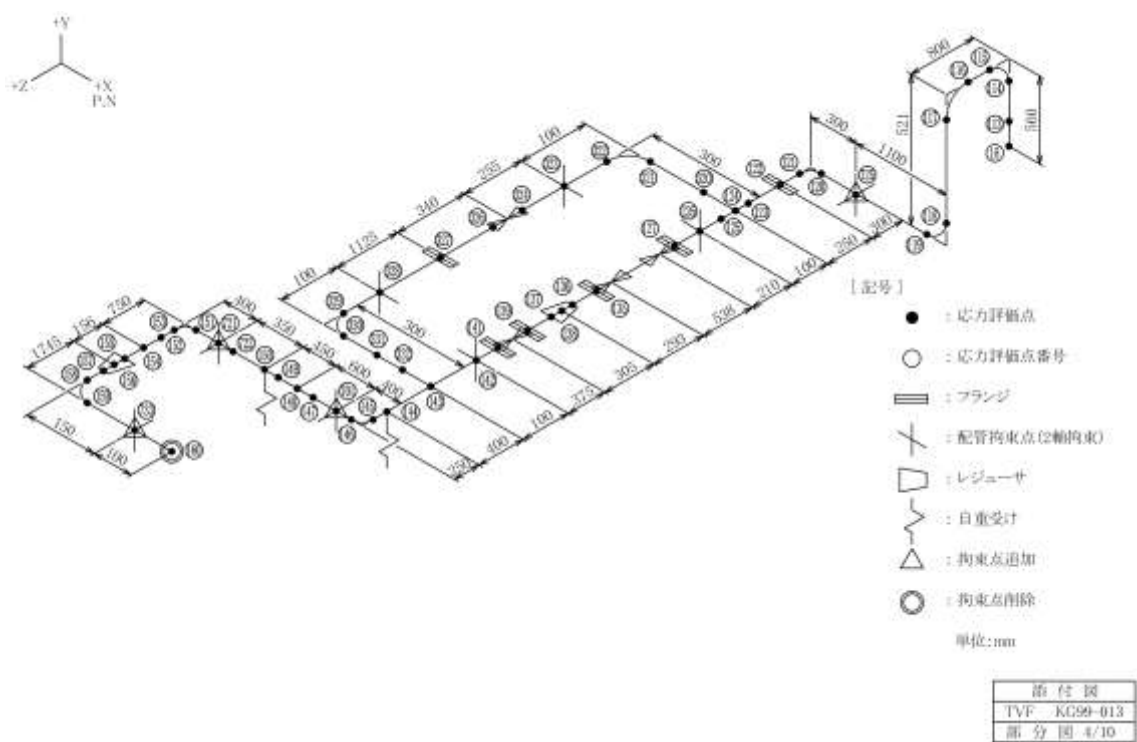


図-1-11 蒸気配管（空調設備）（KG99-013）の解析モデル（4/10）

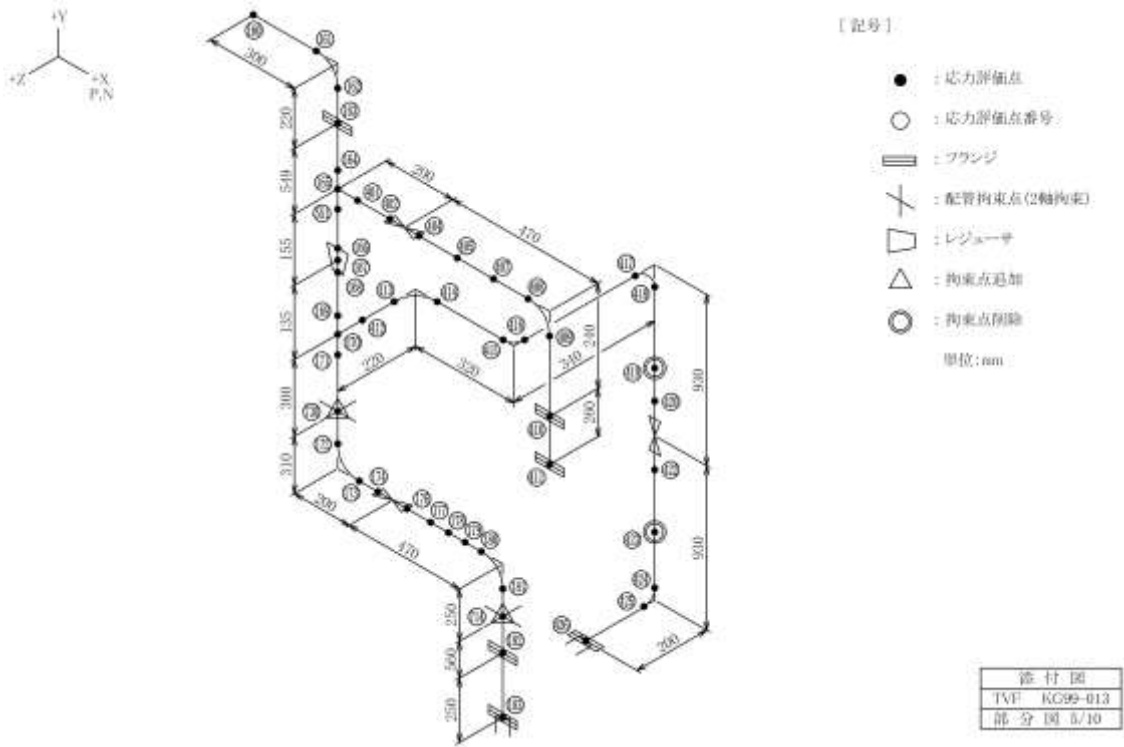


図-1-11 蒸気配管（空調設備）（KG99-013）の解析モデル（5/10）

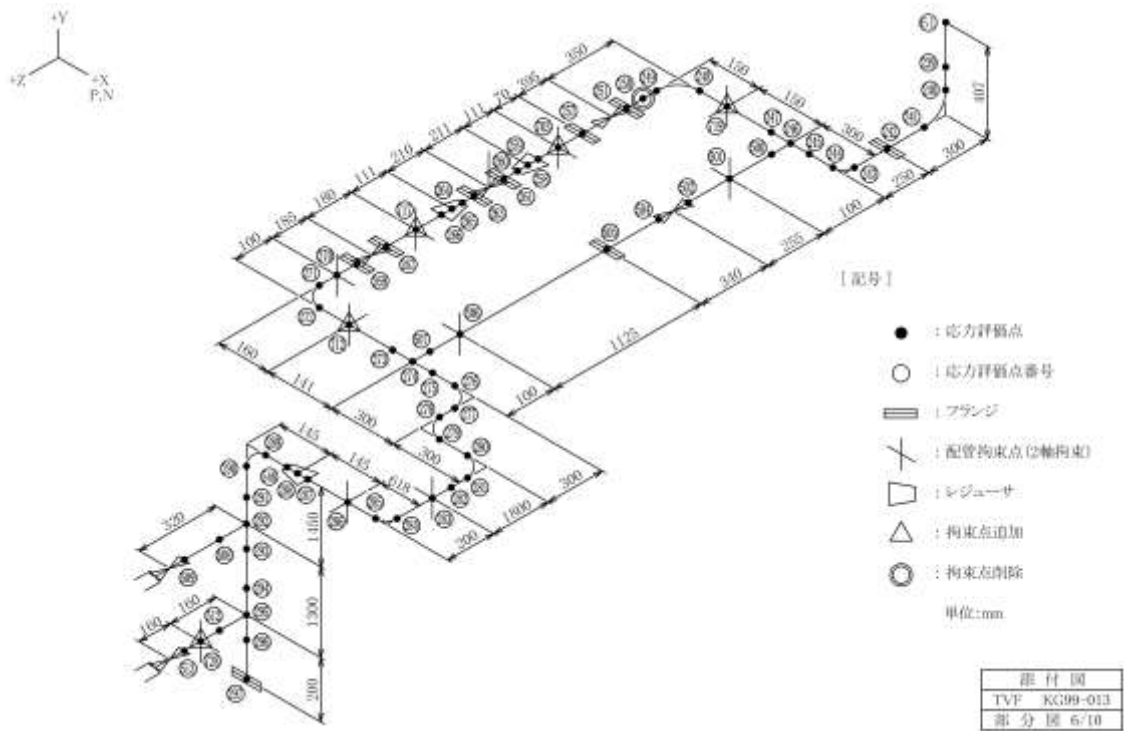


図-1-11 蒸気配管（空調設備）（KG99-013）の解析モデル（6/10）

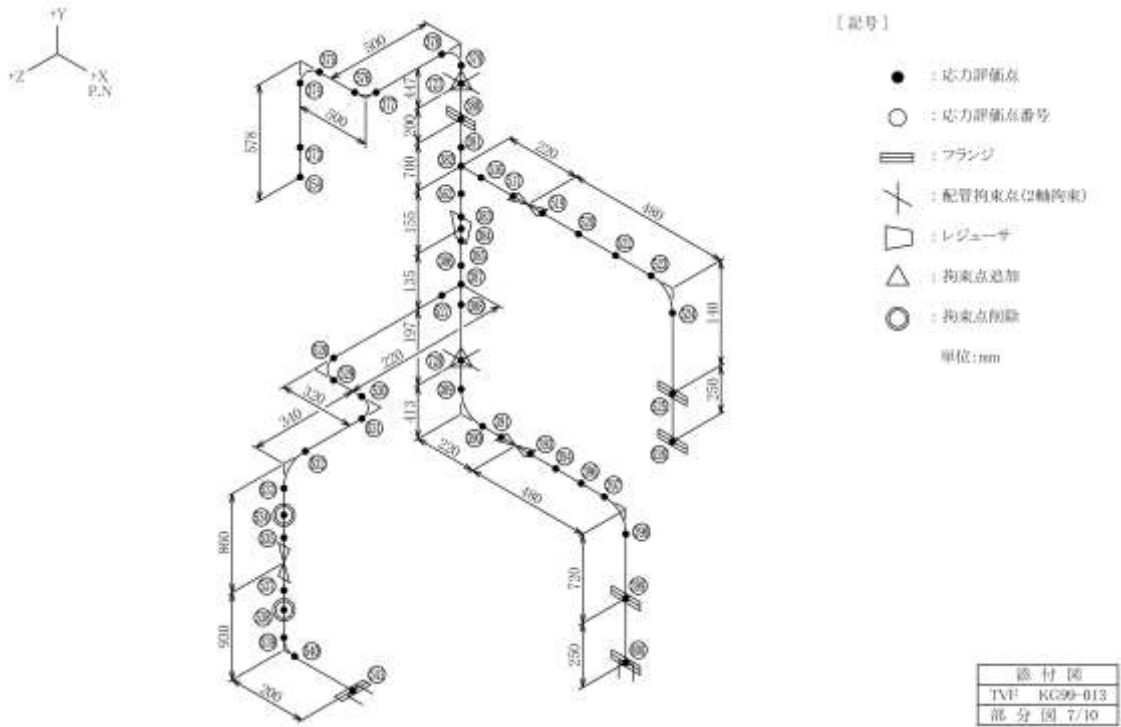


図-1-11 蒸気配管（空調設備）（KG99-013）の解析モデル（7/10）

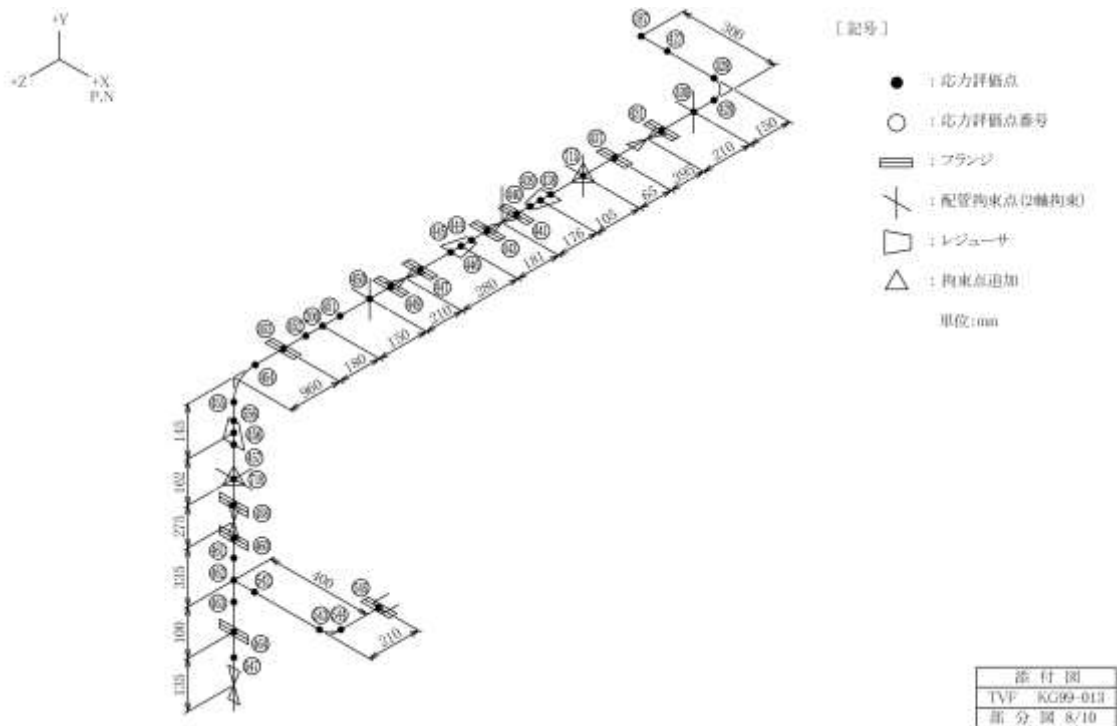


図-1-11 蒸気配管（空調設備）（KG99-013）の解析モデル（8/10）

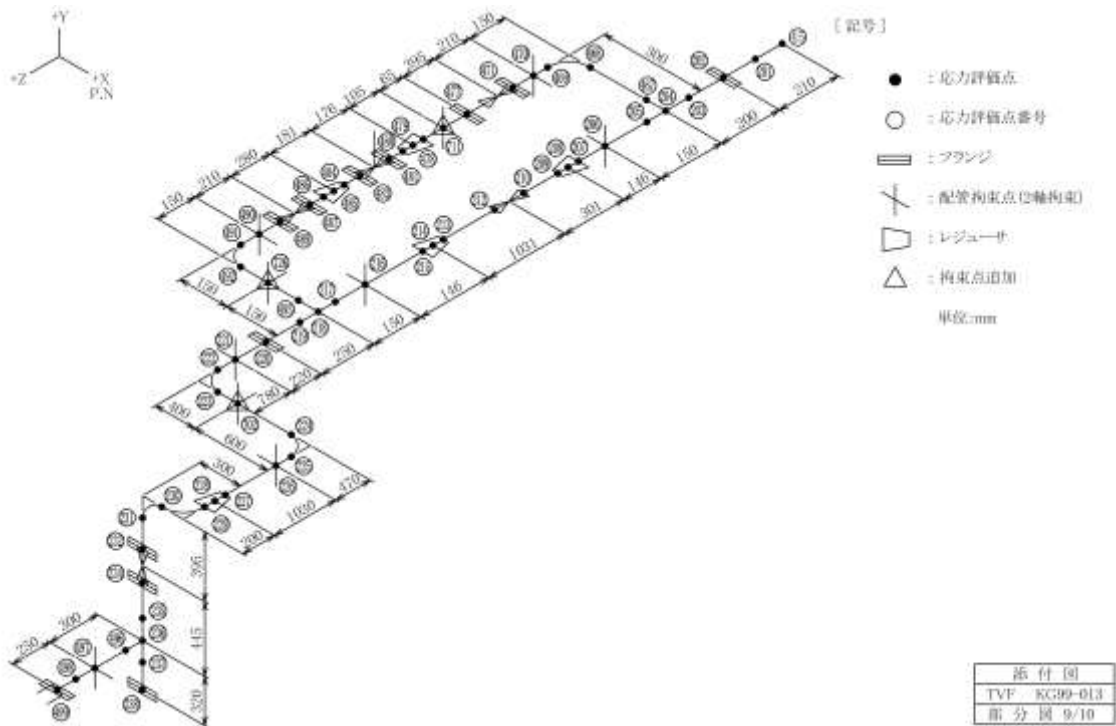


図-1-11 蒸気配管（空調設備）（KG99-013）の解析モデル（9/10）

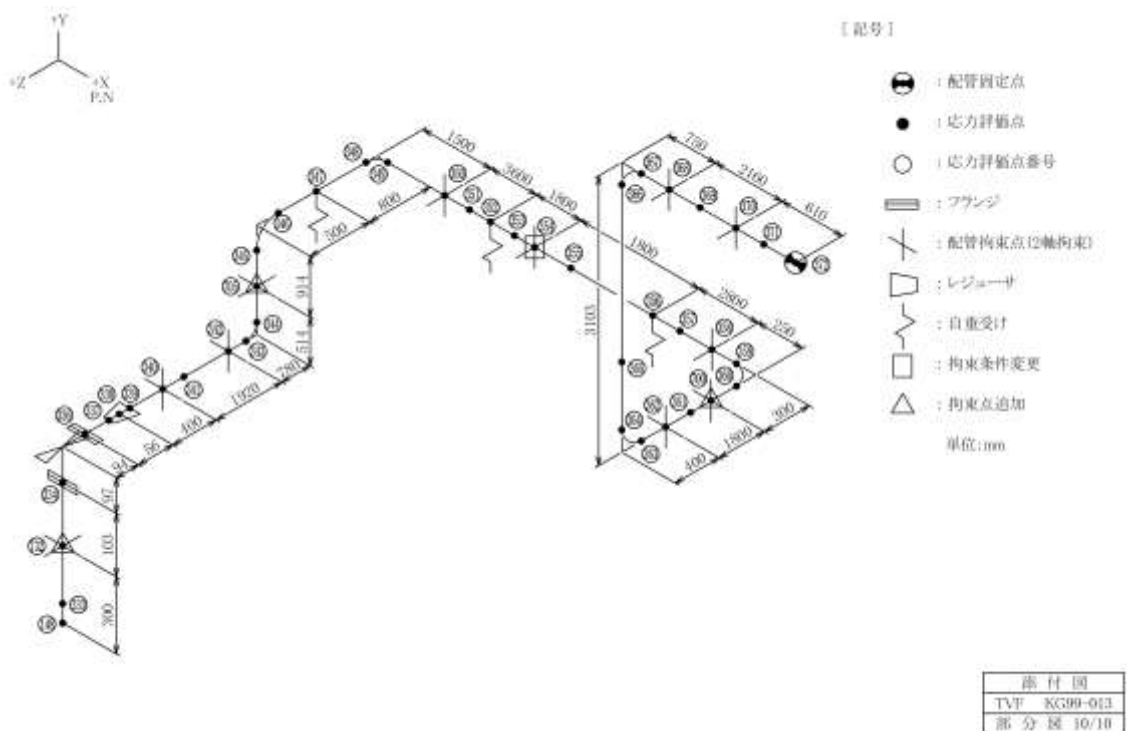


図-1-11 蒸気配管（空調設備）（KG99-013）の解析モデル（10/10）

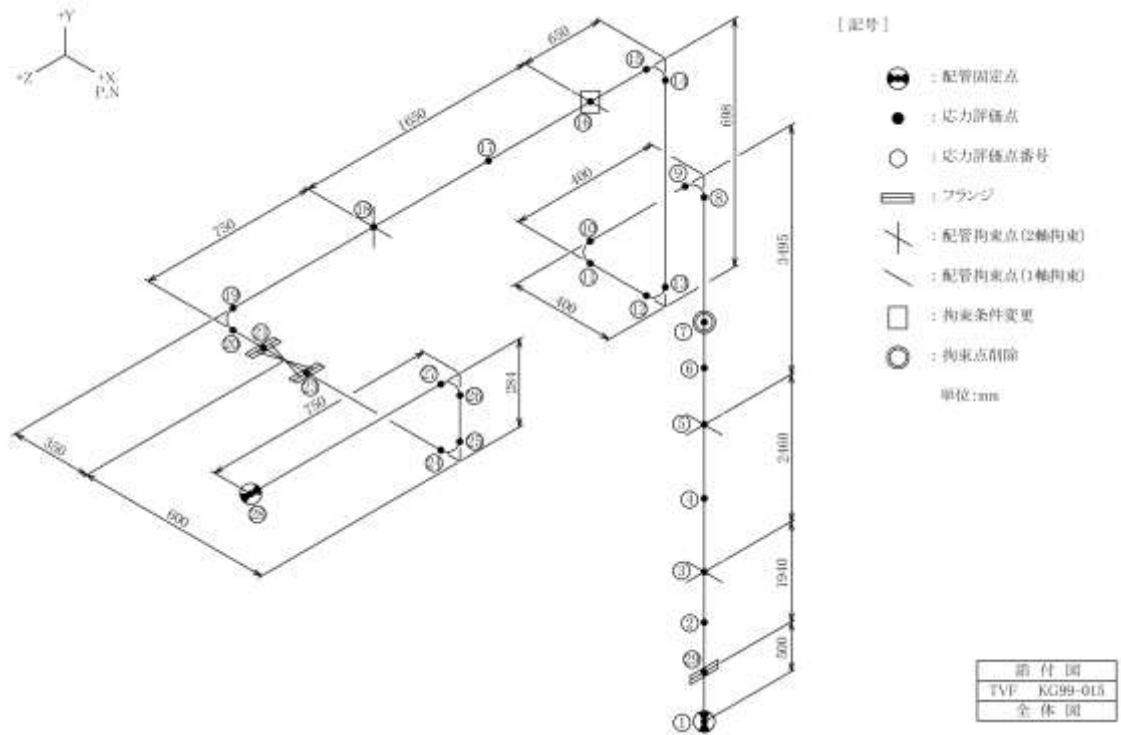


図-1-12 蒸気配管（空調設備）（KG99-015）の解析モデル

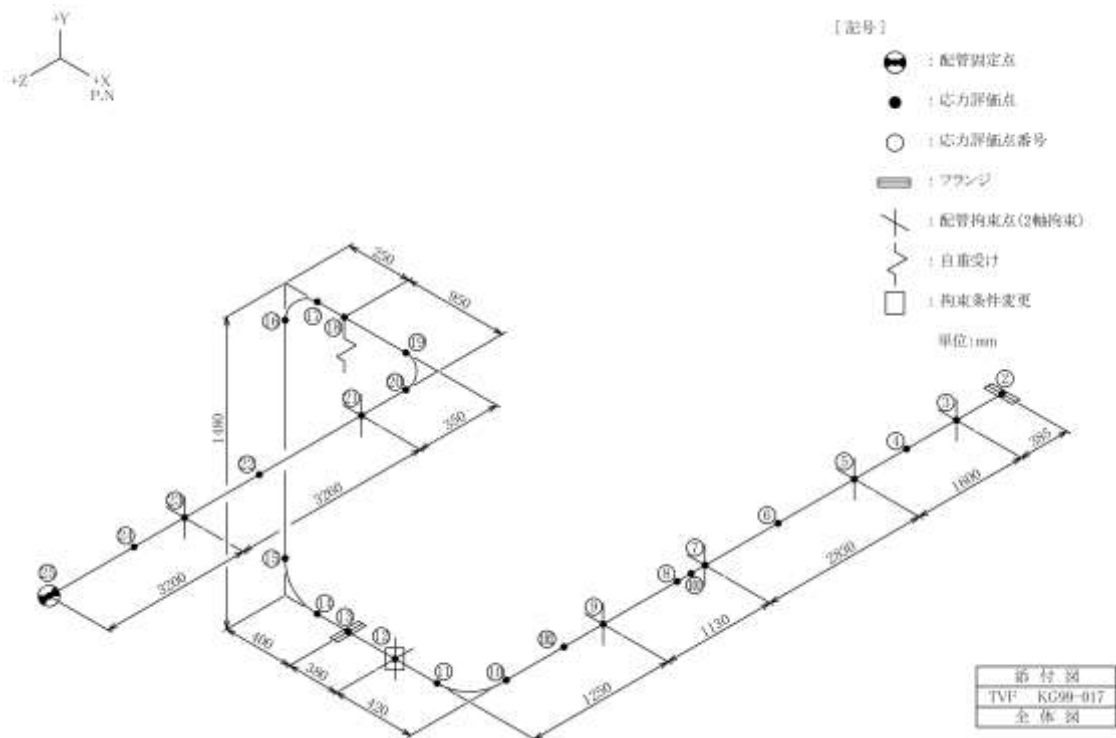
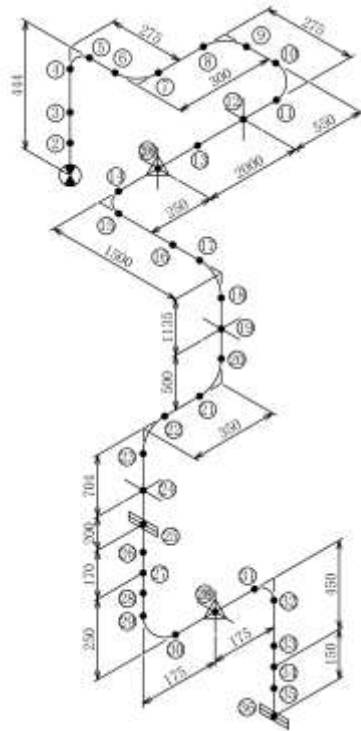


図-1-13 蒸気配管（空調設備）（KG99-017）の解析モデル



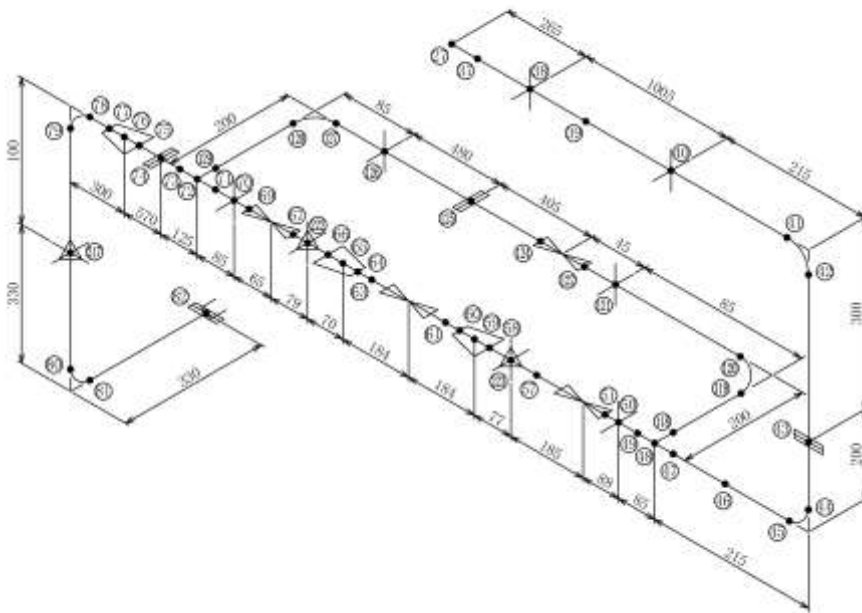
【記号】

- : 配管固定点
- : 応力評価点
- : 応力評価点番号
- : フランジ
- : 配管拘束点(2軸拘束)
- : 拘束点追加

単位:mm

添付図
TVF KG99-018
部分図 1/3

図-1-14 蒸気配管（空調設備）（KG99-018）の解析モデル（1/3）



【記号】

- : 配管固定点
- : 応力評価点
- : 応力評価点番号
- : フランジ
- : 配管拘束点(2軸拘束)
- : レジューサ
- : 拘束点追加

単位:mm

添付図
TVF KG99-018
部分図 2/3

図-1-14 蒸気配管（空調設備）（KG99-018）の解析モデル（2/3）

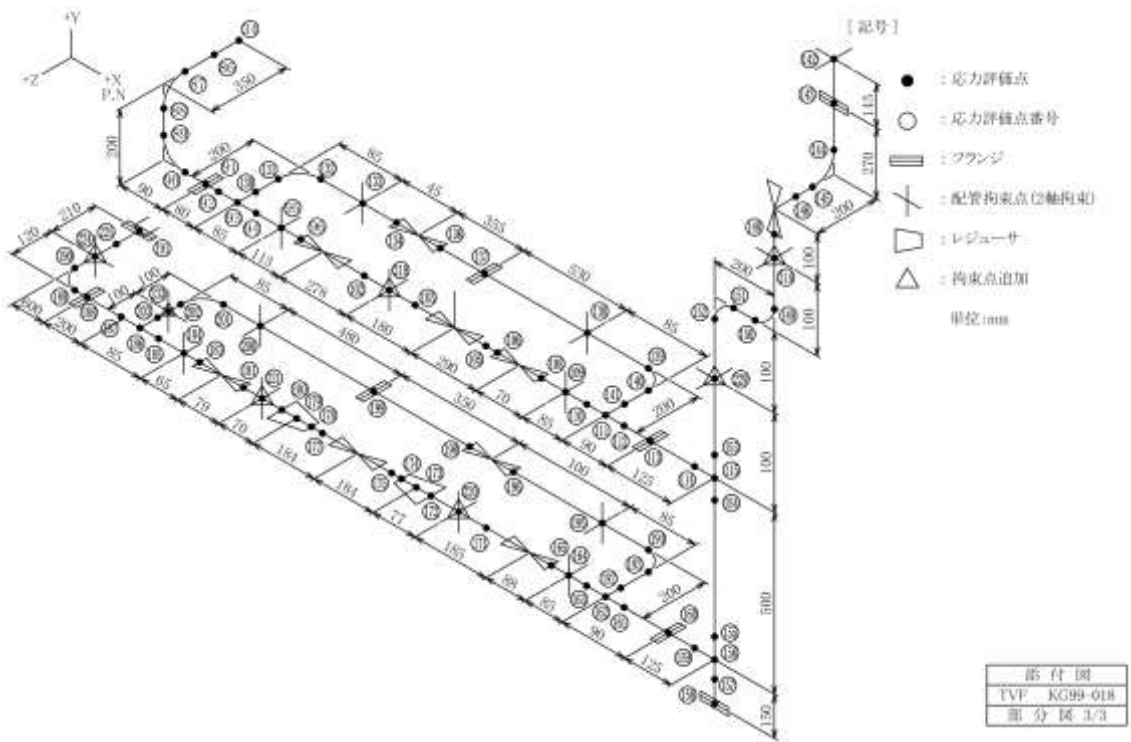


図-1-14 蒸気配管（空調設備）（KG99-018）の解析モデル（3/3）

2. 評価結果

耐震性の評価結果を表-2-1 及び想定破損の評価結果を表-2-2 に示す。

本評価結果より破断や貫通クラックの発生を想定すべき配管については、溢水影響評価の結果に応じて防護対象設備への影響が無視できない場合に補強等を行い、破断や貫通クラックが生じないよう対策を行う。対策の結果、いずれも許容応力以下であることを確認した。

表-2-1 評価結果 (1/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
蒸気配管 (KG82-600)	5.6	1	81	361	
		2	101		
		3	99		
		4	43		
		5	55		
		6	72		
		7	75		
		8	43		
		9	98		
		10	103		
		11	107		
		12	107		
		13	45		
		14	44		
		15	21		
		16	37		
		17	24		
		18	21		
		19	15		
		20	19		
		21	16		
		22	26		
		23	16		
		24	20		
		25	16		
		26	16		
		27	20		
		28	34		
		29	32		
		30	39		

表-2-1 評価結果 (2/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
蒸気配管 (KG82-600)	5.6	31	37	361	
		32	36		
		33	24		
		34	41		
		35	43		
		36	45		
		38	42		
		39	26		
		40	24		
		41	43		
		42	51		
		43	36		
		44	76		
		46	86		
		47	46		
		48	49		
		49	25		
		50	42		
		51	36		
		53	36		
		54	30		
		55	29		
		57	30		
		58	26		
		59	29		
61	30				
62	32				
63	30				
64	33				
65	34				

表-2-1 評価結果 (3/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
蒸気配管 (KG82-600)	5.6	66	33	361	
		67	22		
		68	37		
		69	25		
		70	35		
		71	42		
		72	30		
		73	59		
		74	42		
		75	58		
		76	57		
		85	22		
		86	29		
		87	28		
		88	25		
		90	26		
		91	28		
		92	44		
		93	39		
		94	40		
95	45				
96	29				
97	54				
98	70				
99	24				

表-2-1 評価結果 (4/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
蒸気配管 (KG82-601)	6.5	1	23	361	
		2	20		
		3	32		
		4	45		
		5	37		
		6	20		
		7	25		
		8	28		
		9	24		
		10	26		
		11	24		
		12	28		
		13	26		
		14	26		
		15	22		
		16	19		
		17	20		
		18	27		
		19	32		
		20	32		
		21	22		
		22	28		
		23	30		
		24	22		
		25	31		
		26	42		
		27	44		
		28	38		
		29	34		
		30	43		

表-2-1 評価結果 (5/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
蒸気配管 (KG82-601)	6.5	31	39	361	
		32	23		
		33	21		
		34	29		
		35	30		
		36	78		
		37	77		
		38	79		
		39	84		
		40	32		
		41	25		
		42	49		
		43	27		
		44	20		
		45	17		
		46	18		
		47	15		
		48	18		
		49	15		
		50	20		
		51	17		
		52	25		
		53	16		
		54	22		
		55	21		
		56	26		
		57	43		
		58	89		
		59	42		
		60	93		

表-2-1 評価結果 (6/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
蒸気配管 (KG82-601)	6.5	61	73	361	
		62	45		
		63	59		
		64	60		
		65	45		
		66	49		
		67	90		
		68	74		
		69	58		
		70	67		
		71	68		
		72	58		
		73	57		
		74	70		
		75	59		
		76	84		

表-2-1 評価結果 (7/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
蒸気配管 (KG82-604)	6.6	1	16	367	
		2	13		
		3	17		
		4	15		
		5	27		
		6	13		
		7	22		
		8	16		
		9	15		
		10	16		
		11	20		
		12	40		
		13	39		
		14	35		
		15	38		
		16	25		
		17	24		
		18	50		
		19	50		
		20	47		
		21	39		
		22	54		
		23	48		
		24	25		
		25	77		
		26	75		
		27	33		
		28	63		
		29	58		
		30	50		

表-2-1 評価結果 (8/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
蒸気配管 (KG82-604)	6.6	31	54	367	
		32	16		
		33	10		
		34	14		
		35	11		
		36	14		
		37	10		
		38	26		
		39	16		
		40	16		
		41	19		
		42	10		
		43	14		
		44	12		
		45	11		
		46	13		
		47	7		
		48	11		
		49	5		
		50	19		
		51	23		
		52	31		
		53	46		
		54	12		
		55	25		
		56	19		
		57	23		
		58	19		
		59	22		
		60	19		

表-2-1 評価結果 (9/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
蒸気配管 (KG82-604)	6.6	61	26	367	
		62	35		
		63	12		
		64	21		
		65	28		
		66	23		
		67	15		
		68	29		
		69	13		
		70	14		
		71	20		
		72	31		
		73	16		
		74	15		
		75	19		
		76	22		
		77	16		
		78	30		
		79	13		
		80	19		
81	19				
82	18				
83	33				
84	52				
85	54				
86	38				
87	39				
88	16				
89	19				
90	20				

表-2-1 評価結果 (10/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
蒸気配管 (KG82-604)	6.6	91	20	367	
		92	17		
		93	14		
		94	15		
		95	10		
		96	14		
		97	10		
		98	15		
		99	12		
		100	26		
		102	15		
		103	13		
		104	12		
		105	17		
		106	18		
		107	18		
		108	17		
		109	11		
		110	11		
		111	35		
606	7				

表-2-1 評価結果 (11/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
蒸気配管 (KG82-607)	5.4	1	25	367	
		2	12		
		3	16		
		4	12		
		5	17		
		6	13		
		7	18		
		8	12		
		9	12		
		10	18		
		11	15		
		12	20		
		13	29		
		14	27		
		15	17		
		16	19		
		17	17		
		18	21		
		19	19		
		20	29		
		21	33		
		22	40		
		23	20		
		24	20		
		25	16		
		26	24		
		27	20		
		28	9		
		29	16		
		30	13		

表-2-1 評価結果 (12/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
蒸気配管 (KG82-607)	5.4	31	17	367	
		32	16		
		34	17		
		35	54		
		40	18		
		41	20		
		42	28		
		43	27		
		44	23		
		45	21		
		46	45		
		47	15		
		48	35		
		49	24		
		50	35		
		51	25		
		52	21		
		53	18		
		54	33		
		55	19		
		56	19		
		57	34		
		58	20		
		59	22		
		60	29		
61	34				
62	26				
63	26				
64	37				
65	77				

表-2-1 評価結果 (13/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
蒸気配管 (KG82-607)	5.4	66	26	367	
		67	10		
		68	4		
		69	16		
		70	31		
		71	35		
		72	40		
		73	13		
		74	19		
		75	13		
		76	40		
		77	35		
		78	18		
		79	19		
		80	39		
		81	37		
		82	33		
		83	57		
		84	58		
		85	29		
		86	28		
		87	47		
		88	29		
		89	19		
		90	130		
91	133				
92	54				
93	46				
94	56				
95	42				

表-2-1 評価結果 (14/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
蒸気配管 (KG82-607)	5.4	96	31	367	
		97	47		
		98	62		
		99	39		
		100	15		
		101	13		
		102	11		
		103	10		
		105	14		
		106	20		
		107	23		
		108	9		
		110	44		
		111	43		
		113	33		
		114	34		
		115	28		
		116	21		
		117	17		
		118	15		
		120	23		
		121	22		
		122	36		
123	32				
124	17				
125	41				
126	31				
127	39				
128	45				
130	36				

表-2-1 評価結果 (15/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
蒸気配管 (KG82-607)	5.4	131	54	367	
		132	58		
		133	55		
		134	22		
		135	23		
		136	28		
		137	61		
		138	33		
		139	17		
		140	29		
		141	14		
		142	8		
		143	29		
		144	20		
		145	23		
		146	16		
		148	12		
		149	26		
		150	31		
		151	19		
		153	45		
		154	47		
		156	40		
		157	21		
158	21				
159	11				
160	34				
161	10				
162	21				
163	12				

表-2-1 評価結果 (16/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
蒸気配管 (KG82-607)	5.4	165	20	367	
		166	14		
		167	30		
		200	16		
		201	21		
		202	13		
		203	15		
		204	16		
		800	16		
		900	44		
		902	18		
		903	16		
		904	22		

表-2-1 評価結果 (17/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
蒸気配管 (KG82-612)	6.3	1	71	367	
		2	88		
		3	63		
		4	56		
		5	79		
		6	14		
		7	35		
		8	27		
		9	23		
		10	13		
		11	13		
		12	13		
		13	17		
		14	25		
		15	30		
		16	26		
		17	19		
		18	16		
		19	15		
		20	9		
		21	8		
		22	5		
		23	28		
		24	43		
		25	42		
		26	38		
		27	34		
		28	34		
		29	19		
		30	12		

表-2-1 評価結果 (18/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
蒸気配管 (KG82-612)	6.3	31	12	367	
		32	10		
		33	12		
		34	11		
		35	14		
		36	11		
		37	12		
		38	10		
		39	32		
		40	18		
		41	22		
		42	21		
		43	16		
		44	20		
		45	20		
		46	15		
		47	26		
		48	26		
		49	19		
		50	23		
		51	50		
		52	44		
		53	44		
		54	51		
		55	59		
		56	13		
		57	20		
		58	20		
		59	20		
		60	22		

表-2-1 評価結果 (19/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
蒸気配管 (KG82-612)	6.3	61	28	367	
		62	19		
		63	28		
		64	25		
		65	46		
		66	15		
		67	5		
		68	29		
		69	42		
		70	37		
		71	36		
		72	23		
		74	29		
		75	78		
		76	108		
		78	49		
		79	35		
		80	63		
		81	34		
		83	44		
		84	73		
		85	88		
		87	125		
		88	58		
89	81				
90	28				
91	49				
92	46				
93	44				
94	25				

表-2-1 評価結果 (20/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
蒸気配管 (KG82-612)	6.3	95	86	367	
		96	83		
		97	65		
		98	37		
		99	21		
		100	38		
		101	32		
		102	30		
		104	24		
		105	25		
		106	51	339	
		107	23	439	
		108	18		
		109	51		
		110	47		
		111	34		
		112	43		
		114	55		
		115	60		
		116	61		
		120	45		
		121	75		
		122	105		
		123	26		
		124	20		
		125	87		
130	134	367			
131	55				
132	68				
133	38				

表-2-1 評価結果 (21/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
蒸気配管 (KG82-612)	6.3	134	45	367	
		135	46		
		136	56		
		137	34		
		138	70		
		139	69		
		140	46		
		141	70		
		142	74		
		143	81		
		144	65		
		145	49		
		146	81		
		148	82		
		149	51		
		150	94		
		151	92		
		152	63	339	
		153	59	439	
		154	21		
155	42				
156	39				
157	32				
158	51				
160	56				
161	55				
162	56				
166	49				
167	86				
168	105				

表-2-1 評価結果 (22/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
蒸気配管 (KG82-612)	6.3	169	25	439	
		170	22		
		171	94		
		605	21	367	
		606	25		
		607	9		
		619	50		
		800	24	339	
		801	39		
		802	61	367	

表-2-1 評価結果 (23/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
冷却水配管 (KG83-652)	9.3	1	40	325	
		2	30		
		3	42		
		4	39		
		5	41		
		6	31		
		7	40		
		8	34		
		9	27		
		10	53		
		11	27		
		12	102		
		13	33		
		15	33		
		16	26		
		17	98		
		18	33		
		20	34		
		21	28		
		22	39		
		23	45		
		24	29		
		25	70		
		26	46		
		27	34		
		28	48		
		29	43		
		30	44		
		31	36		
		32	45		

表-2-1 評価結果 (24/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
冷却水配管 (KG83-652)	9.3	33	39	325	
		34	30		
		35	60		
		36	29		
		37	120		
		38	36		
		40	33		
		41	25		
		42	114		
		43	34		
		45	35		
		46	28		
		47	44		
		48	34		
		49	34		
		50	31		
		51	39		
		52	46		
		53	122		
		54	48		
		55	46		
		56	49		
		57	32		
		58	31		
59	32				
60	41				
61	59				
62	54				
64	50				
65	92				

表-2-1 評価結果 (25/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
冷却水配管 (KG83-652)	9.3	66	53	325	
		67	65		
		68	74		
		69	48		
		70	55		
		71	53		
		72	59		
		73	62		
		74	54		
		75	78		
		76	76		
		77	56		
		78	36		
		79	18		
		80	97		
		81	22		
		82	28		
		83	38		
		84	27		
		91	24		
		92	32		
		93	26		
		100	94		
101	130				
102	89				
106	102				
107	146				
108	105				
112	88				
113	125				

表-2-1 評価結果 (26/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
冷却水配管 (KG83-652)	9.3	114	92	325	
		118	81		
		119	113		
		120	78		
		124	102		
		125	143		
		126	102		
		130	81		
		131	111		
		132	83		
		133	72		
		134	64		
		135	38		
		136	34		
		137	46		
		138	18		
		800	25		
		900	31		
		901	22		
902	21				
903	28				

表-2-1 評価結果 (27/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
純水配管 (KG85-604)	7.2	1	37	446	
		2	15		
		3	51		
		4	136		
		5	89		
		6	97		
		7	115		
		8	18		
		9	20		
		10	31		
		11	27		
		12	39		
		13	26		
		14	44		
		15	42		
		16	37		
		17	68		
		18	47		
		19	47		
		20	65		
		21	50		
		22	54		
		23	72		
		24	51		
		25	61		
		26	67		
		27	68		
		28	86		
		29	57		
		30	57		

表-2-1 評価結果 (28/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
純水配管 (KG85-604)	7.2	31	50	446	
		32	28		
		33	111		
		34	139		
		35	108		
		36	38		
		37	28		
		38	35		
		39	37		
		40	71		
		41	111		
		42	41		
		43	6		
		44	77		
		100	20		
		101	20		
		102	48		
		103	62		
		104	40		
900	26				

表-2-1 評価結果 (29/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
純水配管 (KG85-621)	11.0	1	19	446	
		2	16		
		3	33		
		4	30		
		5	29		
		6	28		
		7	29		
		8	14		
		9	18		
		10	23		
		11	27		
		12	11		
		13	33		
		14	17		
		15	25		
		16	14		
		17	15		
		18	12		
		19	9		
		20	162		
		21	58		
		22	13		
		23	32		
		100	11		
101	24				
102	22				
103	18				

表-2-1 評価結果 (30/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
消火水配管 (KG99-005)	41.7	1	17	256	
		2	14		
		4	9		
		6	7		
		7	7		
		8	11		
		10	7		
		11	8		
		12	6		
		13	7		
		14	7		
		15	8		
		16	8		
		17	7		
		18	7		
		19	7		
		20	10		
		22	7		
		23	7		
		25	9		
27	7				
28	6				
29	7				
30	6				
31	7				
32	7				
33	7				
34	7				
35	6				
36	7				

表-2-1 評価結果 (31/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
消火水配管 (KG99-005)	41.7	37	6	256	
		38	6		
		39	7		
		40	6		
		41	6		
		42	5		
		43	7		
		44	6		
		45	9		
		46	13		
		47	7		
		48	6		
		49	6		
		50	6		
		51	6		
		52	10		
		53	18		
		54	13		
		55	7		
900	7				

表-2-1 評価結果 (32/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
空調設備 (蒸気配管) (KG99-010)	10.3	1	12	310	
		2	8		
		3	8		
		4	8		
		5	14		
		6	8		
		7	9		
		8	19		
		9	41		
		10	10		
		11	30		
		12	31		
		13	10		
		14	17		
		15	19		
		16	11		
		17	31		
		18	59		
		19	49		
		20	40		
		21	40		
		22	35		
		23	10		
		24	20		
		25	20		
		26	13		
		27	7		
		28	9		

表-2-1 評価結果 (33/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
空調設備 (蒸気配管) (KG99-013)	10.1	1	2	310	
		2	4		
		3	4		
		4	8		
		5	15		
		6	55		
		7	40		
		8	32		
		9	49		
		10	30		
		11	19		
		12	21		
		13	14		
		14	13		
		15	17		
		16	15		
		17	16		
		18	24		
		19	18		
		20	28		
		21	16		
		22	15		
		23	14		
		24	13		
		25	13		
		26	13		
		27	15		
		28	10		
		29	16		
		30	15		

表-2-1 評価結果 (34/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
空調設備 (蒸気配管) (KG99-013)	10.1	31	12	310	
		32	17		
		33	19		
		34	14		
		35	14		
		36	17		
		37	20		
		38	20		
		39	15		
		41	11		
		42	13		
		43	8		
		44	16		
		45	13		
		46	5		
		47	1		
		48	12		
		49	13		
		50	14		
		51	14		
		52	15		
53	13				
54	16				
55	16				
56	19				
57	22				
58	36				
59	30				
60	34				
61	27				

表-2-1 評価結果 (35/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
空調設備 (蒸気配管) (KG99-013)	10.1	62	19	310	
		63	10		
		64	23		
		65	13		
		66	29		
		67	68		
		68	39		
		69	22		
		70	25		
		76	19		
		77	9		
		78	33		
		79	12		
		80	33		
		82	95		
		83	66		
		84	132		
		85	22		
		86	40		
		88	46		
		89	34		
		90	63		
		91	56		
		92	75		
93	63				
94	46				
95	49				
96	56				
97	58				
98	45				

表-2-1 評価結果 (36/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
空調設備 (蒸気配管) (KG99-013)	10.1	99	25	310	
		100	34		
		101	26		
		102	22		
		103	29		
		104	30		
		105	12		
		106	73		
		107	40		
		108	55		
		109	23		
		110	21		
		111	2		
		112	1		
		113	26		
		114	49		
		115	45		
		116	32		
		117	32		
		118	29		
		119	33		
		120	20		
		121	36		
		122	29		
		123	34		
124	50				
125	32				
126	18				
127	28				
135	104				

表-2-1 評価結果 (37/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
空調設備 (蒸気配管) (KG99-013)	10.1	136	62	310	
		137	88		
		138	22		
		139	31		
		141	12		
		142	13		
		143	79		
		144	29		
		145	27		
		146	16		
		147	23		
		148	24		
		149	19		
		150	28		
		151	17		
		152	15		
		153	14		
		154	17		
		155	12		
		156	30		
		157	21		
		158	12		
		159	16		
		160	11		
161	34				
162	38				
163	26				
164	31				
165	47				
166	5				

表-2-1 評価結果 (38/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
空調設備 (蒸気配管) (KG99-013)	10.1	167	20	310	
		168	12		
		169	19		
		170	50		
		171	17		
		172	23		
		173	22		
		174	22		
		176	22		
		177	22		
		179	17		
		180	21		
		181	22		
		182	7		
		183	10		
		184	29		
		185	25		
		186	34		
		187	19		
		188	8		
		189	6		
190	34				
191	17				
192	24				
194	22				
195	24				
196	13				
197	24				
198	17				
199	40				

表-2-1 評価結果 (39/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
空調設備 (蒸気配管) (KG99-013)	10.1	200	32	310	
		201	24		
		202	19		
		203	26		
		204	16		
		205	13		
		206	8		
		207	8		
		208	48		
		209	22		
		210	27		
		212	24		
		213	15		
		214	29		
		215	5		
		216	6		
		217	10		
		218	25		
		219	34		
		220	17		
		221	10		
		222	56		
		223	46		
224	48				
225	46				
226	24				
227	29				
228	45				
229	17				
230	20				

表-2-1 評価結果 (40/58)

評価対象設備	一次固有振動数 (Hz)	応力評価点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
空調設備 (蒸気配管) (KG99-013)	10.1	231	22	310	
		232	24		
		234	20		
		235	14		
		236	59		
		237	2		
		238	1		
		239	42		
		240	11		
		241	18		
		242	16		
		243	23		
		244	16		
		245	33		
		246	25		
		247	43		
		248	33		
		249	14		
		250	8		
		251	14		
		257	7		
		258	4		
		259	17		
		260	11		
		261	24		
		263	24		
264	13				
265	21				
266	5				
267	7				

表-2-1 評価結果 (41/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
空調設備 (蒸気配管) (KG99-013)	10.1	269	11	310	
		270	9		
		271	16		
		272	19		
		273	16		
		274	14		
		275	19		
		276	17		
		277	13		
		278	10		
		279	8		
		280	8		
		281	8		
		282	10		
		283	15		
		284	25		
		285	20		
		286	10		
		287	9		
		288	15		
		289	12		
		290	12		
		291	12		
		292	12		
293	8				
294	7				
295	8				
296	2				
297	1				
300	124				

表-2-1 評価結果 (42/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
空調設備 (蒸気配管) (KG99-013)	10.1	301	14	310	
		302	36		
		303	21		
		304	26		
		306	25		
		307	24		
		308	23		
		309	11		
		310	14		
		311	103		
		312	61		
		313	74		
		316	36		
		317	20		
		320	101		
		321	44		
		322	23		
		323	13		
		324	18		
		326	23		
		327	27		
		328	17		
		329	16		
		330	44		
		331	127		
		332	85		
333	18				
334	25				
336	26				
337	17				

表-2-1 評価結果 (43/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
空調設備 (蒸気配管) (KG99-013)	10.1	338	24	310	
		339	8		
		340	9		
		341	10		
		342	12		
		343	18		
		344	22		
		345	22		
		346	25		
		347	27		
		348	20		
		349	22		
		350	39		
		351	43		
		352	73		
		353	21		
		354	56		
		355	29		
		356	65		
		357	35		
		358	22		
		359	30		
		360	22		
		361	17		
		362	11		
		363	11		
364	12				
365	11				
366	9				
367	8				

表-2-1 評価結果 (44/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
空調設備 (蒸気配管) (KG99-013)	10.1	368	13	310	
		369	7		
		370	5		
		371	6		
		372	13		
		373	13		
		374	20		
		375	16		
		376	13		
		377	10		
		378	10		
		379	12		
		380	15		
		381	32		
		382	41		
		383	5		
		384	19		
		385	10		
		386	16		
		387	34		
		388	18		
		389	28		
		390	29		
391	28				
393	21				
394	22				
396	25				
397	41				
398	50				
399	21				

表-2-1 評価結果 (45/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
空調設備 (蒸気配管) (KG99-013)	10.1	400	39	310	
		401	101		
		402	97		
		404	46		
		405	36		
		407	33		
		408	45		
		409	40		
		410	46		
		411	143		
		412	116		
		413	94		
		414	84		
		415	52		
		416	42		
		417	27		
		418	29		
		419	30		
		420	65		
		422	57		
		423	14		
		424	70		
		425	78		
		426	101		
		427	28		
		428	23		
429	22				
430	13				
431	13				
437	7				

表-2-1 評価結果 (46/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
空調設備 (蒸気配管) (KG99-013)	10.1	438	4	310	
		439	15		
		440	10		
		441	20		
		443	40		
		444	24		
		445	44		
		446	8		
		447	11		
		449	17		
		450	17		
		451	31		
		452	30		
		453	23		
		454	33		
		455	22		
		456	14		
		457	7		
		458	16		
		460	23		
		461	32		
		462	42		
		463	2		
		464	4		
467	25				
468	26				
469	32				
470	17				
471	20				
477	12				

表-2-1 評価結果 (47/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
空調設備 (蒸気配管) (KG99-013)	10.1	478	6	310	
		479	17		
		480	12		
		481	22		
		483	53		
		484	34		
		485	64		
		486	12		
		487	19		
		489	17		
		490	15		
		491	30		
		492	29		
		493	51		
		496	63		
		497	53		
		498	60		
		499	112		
		500	32		
		501	20		
		502	24		
		504	20		
		505	20		
		506	17		
507	26				
508	24				
509	16				
512	14				
513	12				
516	91				

表-2-1 評価結果 (48/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
空調設備 (蒸気配管) (KG99-013)	10.1	517	85	310	
		519	48		
		520	42		
		522	13		
		523	28		
		524	49		
		525	39		
		526	40		
		527	81		
		528	73		
		529	65		
		530	60		
		531	61		
		532	52		
		533	47		
		534	18		
		535	108		
		537	102		
		538	21		
		539	89		
		540	99		
		541	117		
		542	77		
		543	41		
544	72				
545	93				
546	7				
547	3				
551	8				
552	8				

表-2-1 評価結果 (49/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
空調設備 (蒸気配管) (KG99-013)	10.1	555	6	310	
		556	12		
		700	29		
		701	20		
		702	27		
		703	6		
		704	15		
		705	17		
		711	10		
		712	13		
		714	10		
		715	8		
		716	15		
		717	5		
		718	11		
		719	25		
		720	49		
		721	15		
		722	15		
		723	13		
		725	28		
		726	29		
		727	9		
728	7				
729	12				
730	17				
732	16				
733	10				

表-2-1 評価結果 (50/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
空調設備 (蒸気配管) (KG99-015)	9.3	1	11	310	
		2	5		
		3	8		
		4	14		
		5	29		
		6	12		
		7	28		
		8	41		
		9	36		
		10	37		
		11	37		
		12	36		
		13	34		
		14	26		
		15	32		
		16	32		
		17	21		
		18	24		
		19	90		
		20	91		
		21	67		
		23	41		
		24	75		
		25	93		
		26	94		
		27	87		
		28	49		
		29	8		

表-2-1 評価結果 (51/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
空調設備 (蒸気配管) (KG99-017)	7.5	2	1	310	
		3	4		
		4	4		
		5	8		
		6	8		
		7	10		
		8	28		
		9	48		
		10	36		
		11	28		
		12	27		
		13	23		
		14	31		
		15	32		
		16	28		
		17	27		
		18	25		
		19	32		
		20	33		
		21	20		
		22	16		
		23	14		
		24	8		
25	19				
101	16				
102	35				

表-2-1 評価結果 (52/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
空調設備 (蒸気配管) (KG99-018)	10.0	2	68	310	
		3	118		
		4	92		
		5	81		
		6	36		
		7	23		
		8	16		
		9	15		
		10	52		
		11	62		
		12	35		
		13	25		
		14	61		
		15	55		
		16	23		
		17	38		
		18	36		
		19	56		
		20	74		
		21	65		
		22	68		
		23	67		
		24	27		
		25	29		
		26	30		
		27	38		
		28	24		
		29	22		
		30	17		
		31	22		

表-2-1 評価結果 (53/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
空調設備 (蒸気配管) (KG99-018)	10.0	32	18	310	
		33	9		
		34	15		
		35	5		
		36	1		
		37	61		
		38	19		
		39	6		
		40	9		
		41	15		
		42	13		
		43	9		
		44	14		
		45	12		
		46	9		
		47	20		
		48	13		
		49	21		
		50	15		
		51	34		
		57	57		
		58	18		
		59	34		
		60	8		
		61	68		
		63	68		
64	11				
65	36				
66	19				
67	58				

表-2-1 評価結果 (54/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
空調設備 (蒸気配管) (KG99-018)	10.0	69	50	310	
		70	25		
		71	37		
		72	18		
		73	29		
		74	13		
		75	18		
		76	35		
		77	12		
		78	26		
		79	7		
		80	18		
		81	15		
		82	25		
		86	28		
		87	26		
		88	23		
		89	19		
		90	23		
		91	23		
		92	32		
		93	21		
		94	26		
95	20				
96	34				
102	35				
103	41				
105	72				
106	19				
108	41				

表-2-1 評価結果 (55/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
空調設備 (蒸気配管) (KG99-018)	10.0	109	33	310	
		110	49		
		111	24		
		112	39		
		113	25		
		114	53		
		115	44		
		118	19		
		119	18		
		120	21		
		121	13		
		122	21		
		124	12		
		125	26		
		126	10		
		127	17		
		128	14		
		129	20		
		130	35		
		131	19		
		132	20		
		133	19		
		134	29		
136	20				
137	21				
138	12				
139	19				
140	16				
141	30				
142	1				

表-2-1 評価結果 (56/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
空調設備 (蒸気配管) (KG99-018)	10.0	143	13	310	
		144	23		
		145	21		
		146	16		
		148	22		
		149	39		
		150	35		
		151	35		
		152	38		
		153	56		
		154	69		
		155	50		
		156	30		
		157	5		
		158	1		
		159	46		
		160	17		
		161	19		
		162	18		
		163	27		
		164	22		
		165	44		
171	61				
172	20				
173	37				
174	10				
175	66				
177	67				
178	9				
179	36				

表-2-1 評価結果 (57/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
空調設備 (蒸気配管) (KG99-018)	10.0	180	19	310	
		181	57		
		183	50		
		184	25		
		185	36		
		186	33		
		187	32		
		188	9		
		189	31		
		190	14		
		191	33		
		192	30		
		193	21		
		194	26		
		195	17		
		196	17		
		198	11		
		199	24		
		200	9		
		201	14		
		202	21		
		203	34		
		208	39		
209	17				
214	16				
217	17				
219	24				
220	38				
221	36				
222	36				

表-2-1 評価結果 (58/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	備考
空調設備 (蒸気配管) (KG99-018)	10.0	223	38	310	
		224	18		
		225	19		
		229	12		
		233	24		

表-2-2 評価結果 (1/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
蒸気配管 (KG82-600)	5.3	1	103	141	
		2	106		
		3	100		
		4	31		
		5	46		
		6	101		
		7	106		
		8	42		
		9	98		
		10	98		
		11	81		
		12	79		
		13	27		
		14	34		
		15	20		
		16	24		
		17	19		
		18	19		
		19	16		
		20	19		
		21	17		
		22	26		
		23	17		
		24	19		
		25	18		
		26	20		
		27	27		
		28	52		
		29	28		
		30	36		

表-2-2 評価結果 (2/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
蒸気配管 (KG82-600)	5.3	31	110	141	
		32	113		
		33	50		
		34	31		
		35	35		
		36	55		
		38	55		
		39	79		
		40	83		
		41	95		
		42	101		
		43	51		
		44	94		
		46	84		
		47	41		
		48	51		
		49	23		
		50	39		
		51	30		
		53	38		
		54	31		
		55	44		
		57	54		
		58	37		
		59	44		
61	24				
62	31				
63	44				
64	39				
65	34				

表-2-2 評価結果 (3/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
蒸気配管 (KG82-600)	5.3	66	36	141	
		67	43		
		68	100		
		69	56		
		70	64		
		71	77		
		72	66		
		73	37		
		74	56		
		75	75		
		76	68		
		85	31		
		86	60		
		87	55		
		88	44		
		90	39		
		91	31		
		92	45		
		93	67		
		94	63		
95	45				
96	37				
97	33				
98	41				
99	15				

表-2-2 評価結果 (4/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
蒸気配管 (KG82-601)	6.5	1	52	141	
		2	33		
		3	40		
		4	82		
		5	78		
		6	71		
		7	90		
		8	51		
		9	35		
		10	77		
		11	47		
		12	24		
		13	43		
		14	38		
		15	78		
		16	115		
		17	29		
		18	124		
		19	77		
		20	29		
		21	57		
		22	118		
		23	112		
		24	39		
		25	31		
		26	52		
		27	75		
		28	84		
		29	51		
		30	63		

表-2-2 評価結果 (5/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
蒸気配管 (KG82-601)	6.5	31	69	141	
		32	70		
		33	101		
		34	83		
		35	55		
		36	90		
		37	83		
		38	81		
		39	97		
		40	78		
		41	85		
		42	64		
		43	32		
		44	25		
		45	18		
		46	17		
		47	15		
		48	16		
		49	15		
		50	17		
		51	16		
		52	21		
		53	15		
		54	20		
55	18				
56	21				
57	30				
58	62				
59	28				
60	50				

表-2-2 評価結果 (6/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
蒸気配管 (KG82-601)	6.5	61	58	141	
		62	122		
		63	125		
		64	58		
		65	31		
		66	32		
		67	69		
		68	70		
		69	70		
		70	80		
		71	93		
		72	95		
		73	48		
		74	83		
		75	88		
76	73				

表-2-2 評価結果 (7/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
蒸気配管 (KG82-604)	6.6	1	27	142	
		2	18		
		3	20		
		4	27		
		5	79		
		6	12		
		7	21		
		8	14		
		9	18		
		10	25		
		11	23		
		12	107		
		13	105		
		14	82		
		15	73		
		16	32		
		17	22		
		18	99		
		19	104		
		20	98		
		21	33		
		22	77		
		23	85		
		24	37		
		25	97		
		26	86		
		27	55		
		28	47		
		29	37		
		30	52		

表-2-2 評価結果 (8/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
蒸気配管 (KG82-604)	6.6	31	42	142	
		32	32		
		33	17		
		34	14		
		35	11		
		36	12		
		37	8		
		38	20		
		39	12		
		40	14		
		41	17		
		42	16		
		43	32		
		44	32		
		45	73		
		46	115		
		47	40		
		48	9		
		49	5		
		50	42		
		51	83		
		52	87		
		53	39		
		54	42		
		55	33		
		56	29		
		57	25		
		58	16		
		59	17		
		60	15		

表-2-2 評価結果 (9/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
蒸気配管 (KG82-604)	6.6	61	21	142	
		62	33		
		63	44		
		64	45		
		65	27		
		66	59		
		67	28		
		68	22		
		69	48		
		70	56		
		71	20		
		72	39		
		73	93		
		74	94		
		75	98		
		76	88		
		77	19		
		78	70		
		79	33		
		80	32		
81	66				
82	74				
83	56				
84	105				
85	101				
86	96				
87	106				
88	110				
89	105				
90	42				

表-2-2 評価結果 (10/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
蒸気配管 (KG82-604)	6.6	91	23	142	
		92	20		
		93	14		
		94	13		
		95	9		
		96	11		
		97	9		
		98	12		
		99	10		
		100	19		
		102	71		
		103	87		
		104	23		
		105	119		
		106	107		
		107	90		
		108	104		
		109	29		
		110	38		
111	121				
606	7				

表-2-2 評価結果 (11/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
蒸気配管 (KG82-607)	5.4	1	19	142	
		2	10		
		3	13		
		4	10		
		5	13		
		6	11		
		7	15		
		8	11		
		9	14		
		10	21		
		11	26		
		12	49		
		13	110		
		14	111		
		15	46		
		16	24		
		17	52		
		18	124		
		19	125		
		20	121		
		21	117		
		22	47		
		23	24		
		24	65		
		25	63		
		26	22		
		27	15		
		28	17		
		29	95		
		30	16		

表-2-2 評価結果 (12/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
蒸気配管 (KG82-607)	5.4	31	18	142	
		32	20		
		34	18		
		35	39		
		40	82		
		41	133		
		42	96		
		43	44		
		44	22		
		45	16		
		46	61		
		47	15		
		48	55		
		49	42		
		50	36		
		51	21		
		52	15		
		53	11		
		54	21		
		55	13		
		56	12		
		57	23		
		58	13		
		59	18		
		60	26		
61	101				
62	78				
63	47				
64	67				
65	71				

表-2-2 評価結果 (13/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
蒸気配管 (KG82-607)	5.4	66	22	142	
		67	8		
		68	4		
		69	69		
		70	70		
		71	58		
		72	103		
		73	30		
		74	18		
		75	30		
		76	121		
		77	61		
		78	31		
		79	39		
		80	125		
		81	107		
		82	100		
		83	86		
		84	83		
		85	96		
		86	99		
		87	92		
		88	58		
		89	60		
90	120				
91	123				
92	44				
93	41				
94	113				
95	56				

表-2-2 評価結果 (14/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
蒸気配管 (KG82-607)	5.4	96	31	142	
		97	122		
		98	44		
		99	98		
		100	126		
		101	62		
		102	76		
		103	74		
		105	77		
		106	80		
		107	21		
		108	20		
		110	47		
		111	51		
		113	51		
		114	69		
		115	38		
		116	75		
		117	53		
		118	67		
		120	51		
		121	79		
		122	23		
123	54				
124	16				
125	23				
126	22				
127	31				
128	35				
130	66				

表-2-2 評価結果 (15/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
蒸気配管 (KG82-607)	5.4	131	129	142	
		132	131		
		133	117		
		134	43		
		135	39		
		136	101		
		137	57		
		138	42		
		139	124		
		140	54		
		141	105		
		142	26		
		143	102		
		144	52		
		145	74		
		146	68		
		148	66		
		149	69		
		150	29		
		151	28		
		153	42		
		154	42		
		156	37		
		157	26		
158	25				
159	15				
160	29				
161	46				
162	48				
163	52				

表-2-2 評価結果 (16/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
蒸気配管 (KG82-607)	5.4	165	41	142	
		166	62		
		167	37		
		200	19		
		201	13		
		202	10		
		203	56		
		204	25		
		900	46		
		902	37		
		903	30		
		904	37		
		905	14		

表-2-2 評価結果 (17/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
蒸気配管 (KG82-612)	6.2	1	61	142	
		2	53		
		3	40		
		4	49		
		5	61		
		6	35		
		7	52		
		8	33		
		9	25		
		10	13		
		11	15		
		12	14		
		13	23		
		14	43		
		15	67		
		16	16		
		17	19		
		18	14		
		19	13		
		20	8		
		21	7		
		22	5		
		23	25		
		24	36		
		25	31		
		26	62		
		27	79		
		28	68		
		29	73		
		30	81		

表-2-2 評価結果 (18/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
蒸気配管 (KG82-612)	6.2	31	35	142	
		32	18		
		33	25		
		34	12		
		35	23		
		36	20		
		37	50		
		38	40		
		39	97		
		40	39		
		41	88		
		42	92		
		43	48		
		44	104		
		45	103		
		46	20		
		47	61		
		48	64		
		49	32		
		50	30		
		51	63		
		52	57		
		53	44		
		54	47		
55	57				
56	15				
57	20				
58	24				
59	35				
60	39				

表-2-2 評価結果 (19/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
蒸気配管 (KG82-612)	6.2	61	67	142	
		62	15		
		63	19		
		64	18		
		65	46		
		66	10		
		67	5		
		68	56		
		69	75		
		70	70		
		71	33		
		72	47		
		74	42		
		75	47		
		76	53		
		78	39		
		79	36		
		80	87		
		81	38		
		83	31		
		84	53		
		85	74		
		87	99		
		88	51		
89	94				
90	15				
91	85				
92	83				
93	97				
94	41				

表-2-2 評価結果 (20/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
蒸気配管 (KG82-612)	6.2	95	49	142	
		96	35		
		97	32		
		98	26		
		99	24		
		100	49		
		101	13		
		102	22		
		104	28		
		105	38		
		106	50	123	
		107	13	147	
		108	9		
		109	29		
		110	25		
		111	20		
		112	19		
		114	19		
		115	20		
		116	20		
		120	18		
		121	26		
		122	32		
		123	11		
		124	11		
		125	74		
130	94	142			
131	35				
132	63				
133	26				

表-2-2 評価結果 (21/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
蒸気配管 (KG82-612)	6.2	134	64	142	
		135	65		
		136	81		
		137	32		
		138	79		
		139	29		
		140	27		
		141	81		
		142	88		
		143	62		
		144	117		
		145	44		
		146	70		
		148	69		
		149	50		
		150	121		
		151	99		
		152	56	123	
		153	20	147	
		154	10		
		155	24		
		156	27		
		157	19		
		158	24		
		160	22		
161	22				
162	23				
166	25				
167	42				
168	48				

表-2-2 評価結果 (22/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
蒸気配管 (KG82-612)	6.2	169	13	147	
		170	14		
		171	61		
		605	15	142	
		606	17		
		607	7		
		619	32		
		800	25	123	
		801	30		
		802	46	142	

表-2-2 評価結果 (23/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
冷却水配管 (KG83-652)	9.3	1	23	100	
		2	17		
		3	23		
		4	23		
		5	22		
		6	18		
		7	22		
		8	21		
		9	18		
		10	29		
		11	17		
		12	38		
		13	21		
		15	21		
		16	16		
		17	38		
		18	20		
		20	20		
		21	18		
		22	21		
		23	23		
		24	17		
		25	35		
		26	24		
		27	19		
		28	25		
		29	23		
		30	23		
		31	20		
		32	23		

表-2-2 評価結果 (24/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
冷却水配管 (KG83-652)	9.3	33	23	100	
		34	18		
		35	29		
		36	18		
		37	46		
		38	23		
		40	24		
		41	18		
		42	44		
		43	25		
		45	26		
		46	20		
		47	23		
		48	22		
		49	22		
		50	18		
		51	19		
		52	25		
		53	44		
		54	25		
		55	33		
		56	31		
		57	20		
		58	20		
59	22				
60	24				
61	28				
62	31				
64	29				
65	41				

表-2-2 評価結果 (25/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
冷却水配管 (KG83-652)	9.3	66	34	100	
		67	37		
		68	49		
		69	23		
		70	25		
		71	24		
		72	25		
		73	28		
		74	21		
		75	26		
		76	26		
		77	21		
		78	16		
		79	15		
		80	54		
		81	19		
		82	16		
		83	25		
		84	22		
		91	15		
		92	22		
		93	20		
		100	40		
101	58				
102	46				
106	40				
107	61				
108	50				
112	37				
113	56				

表-2-2 評価結果 (26/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
冷却水配管 (KG83-652)	9.3	114	47	100	
		118	34		
		119	50		
		120	40		
		124	40		
		125	58		
		126	46		
		130	44		
		131	60		
		132	71		
		133	65		
		134	35		
		135	22		
		136	19		
		137	19		
		138	13		
		800	16		
		900	22		
		901	15		
902	16				
903	19				

表-2-2 評価結果 (27/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
純水配管 (KG85-604)	7.2	1	21	147	
		2	9		
		3	30		
		4	81		
		5	52		
		6	63		
		7	79		
		8	10		
		9	8		
		10	12		
		11	10		
		12	14		
		13	10		
		14	16		
		15	14		
		16	14		
		17	24		
		18	16		
		19	16		
		20	22		
		21	25		
		22	32		
		23	49		
		24	54		
		25	38		
		26	40		
		27	66		
		28	54		
		29	30		
		30	23		

表-2-2 評価結果 (28/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
純水配管 (KG85-604)	7.2	31	18	147	
		32	12		
		33	40		
		34	87		
		35	92		
		36	24		
		37	14		
		38	16		
		39	26		
		40	57		
		41	80		
		42	25		
		43	5		
		44	49		
		100	12		
		101	8		
		102	16		
		103	22		
		104	24		
900	10				

表-2-2 評価結果 (29/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
純水配管 (KG85-621)	11.1	1	20	147	
		2	15		
		3	30		
		4	38		
		5	37		
		6	41		
		7	48		
		8	11		
		9	10		
		10	10		
		11	11		
		12	7		
		13	12		
		14	8		
		15	10		
		16	8		
		17	8		
		18	9		
		19	11		
		20	84		
		21	27		
		22	7		
		23	14		
		100	11		
101	9				
102	8				
103	10				

表-2-2 評価結果 (30/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
消火水配管 (KG99-005)	41.7	1	17	78	
		2	23		
		4	17		
		6	12		
		7	8		
		8	28		
		10	9		
		11	9		
		12	8		
		13	7		
		14	7		
		15	11		
		16	8		
		17	9		
		18	20		
		19	19		
		20	57		
		22	21		
		23	32		
		25	49		
		27	12		
		28	9		
		29	7		
		30	9		
		31	13		
		32	15		
		33	38		
		34	12		
		35	11		
		36	24		

表-2-2 評価結果 (31/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
消火水配管 (KG99-005)	41.7	37	15	78	
		38	8		
		39	8		
		40	6		
		41	6		
		42	6		
		43	6		
		44	21		
		45	41		
		46	69		
		47	14		
		48	20		
		49	7		
		50	6		
		51	6		
		52	11		
		53	19		
		54	19		
55	10				
900	17				

表-2-2 評価結果 (32/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
空調設備 (蒸気配管) (KG99-010)	10.3	1	7	100	
		2	5		
		3	5		
		4	5		
		5	9		
		6	5		
		7	6		
		8	14		
		9	32		
		10	11		
		11	16		
		12	27		
		13	31		
		14	71		
		15	69		
		16	29		
		17	28		
		18	31		
		19	34		
		20	32		
		21	29		
		22	29		
		23	20		
		24	41		
		25	51		
		26	22		
		27	16		
		28	30		

表-2-2 評価結果 (33/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
空調設備 (蒸気配管) (KG99-013)	10.1	1	2	100	
		2	4		
		3	4		
		4	6		
		5	12		
		6	20		
		7	14		
		8	12		
		9	18		
		10	12		
		11	7		
		12	22		
		13	9		
		14	9		
		15	32		
		16	9		
		17	9		
		18	31		
		19	14		
		20	22		
		21	17		
		22	23		
		23	25		
		24	23		
		25	17		
		26	27		
		27	34		
		28	19		
		29	18		
		30	18		

表-2-2 評価結果 (34/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
空調設備 (蒸気配管) (KG99-013)	10.1	31	21	100	
		32	61		
		33	70		
		34	19		
		35	44		
		36	72		
		37	86		
		38	89		
		39	49		
		41	40		
		42	58		
		43	26		
		44	70		
		45	37		
		46	2		
		47	1		
		48	23		
		49	28		
		50	34		
		51	33		
		52	30		
53	20				
54	30				
55	32				
56	46				
57	52				
58	91				
59	41				
60	50				
61	42				

表-2-2 評価結果 (35/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
空調設備 (蒸気配管) (KG99-013)	10.1	62	22	100	
		63	12		
		64	36		
		65	18		
		66	57		
		67	40		
		68	48		
		69	23		
		70	27		
		76	11		
		77	7		
		78	27		
		79	10		
		80	23		
		82	40		
		83	27		
		84	58		
		85	11		
		86	20		
		88	23		
		89	16		
		90	34		
		91	39		
92	59				
93	62				
94	58				
95	64				
96	85				
97	92				
98	67				

表-2-2 評価結果 (36/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
空調設備 (蒸気配管) (KG99-013)	10.1	99	27	100	
		100	71		
		101	72		
		102	60		
		103	75		
		104	79		
		105	12		
		106	70		
		107	37		
		108	48		
		109	55		
		110	47		
		111	2		
		112	1		
		113	27		
		114	58		
		115	54		
		116	54		
		117	57		
		118	54		
		119	57		
		120	47		
		121	74		
		122	46		
		123	42		
124	34				
125	32				
126	16				
127	21				
135	53				

表-2-2 評価結果 (37/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
空調設備 (蒸気配管) (KG99-013)	10.1	136	32	100	
		137	48		
		138	12		
		139	19		
		141	12		
		142	13		
		143	33		
		144	40		
		145	42		
		146	31		
		147	20		
		148	32		
		149	23		
		150	42		
		151	24		
		152	29		
		153	15		
		154	29		
		155	15		
		156	45		
		157	26		
		158	40		
		159	30		
160	12				
161	25				
162	33				
163	28				
164	34				
165	30				
166	9				

表-2-2 評価結果 (38/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
空調設備 (蒸気配管) (KG99-013)	10.1	167	41	100	
		168	18		
		169	37		
		170	39		
		171	36		
		172	72		
		173	77		
		174	73		
		176	19		
		177	26		
		179	77		
		180	91		
		181	88		
		182	22		
		183	38		
		184	89		
		185	67		
		186	71		
		187	32		
		188	16		
		189	7		
190	41				
191	18				
192	29				
194	26				
195	24				
196	12				
197	33				
198	34				
199	67				

表-2-2 評価結果 (39/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
空調設備 (蒸気配管) (KG99-013)	10.1	200	49	100	
		201	67		
		202	43		
		203	42		
		204	21		
		205	10		
		206	6		
		207	5		
		208	28		
		209	13		
		210	15		
		212	13		
		213	11		
		214	23		
		215	5		
		216	5		
		217	10		
		218	31		
		219	58		
		220	38		
		221	16		
		222	92		
		223	85		
224	67				
225	66				
226	14				
227	37				
228	71				
229	28				
230	32				

表-2-2 評価結果 (40/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
空調設備 (蒸気配管) (KG99-013)	10.1	231	27	100	
		232	26		
		234	16		
		235	13		
		236	62		
		237	2		
		238	1		
		239	65		
		240	21		
		241	40		
		242	32		
		243	45		
		244	27		
		245	39		
		246	31		
		247	40		
		248	19		
		249	12		
		250	7		
		251	11		
		257	12		
		258	7		
		259	39		
		260	19		
261	36				
263	25				
264	12				
265	19				
266	4				
267	9				

表-2-2 評価結果 (41/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
空調設備 (蒸気配管) (KG99-013)	10.1	269	17	100	
		270	12		
		271	26		
		272	29		
		273	48		
		274	36		
		275	58		
		276	36		
		277	19		
		278	17		
		279	15		
		280	31		
		281	48		
		282	22		
		283	23		
		284	61		
		285	54		
		286	27		
		287	28		
		288	77		
		289	70		
		290	83		
		291	49		
		292	45		
293	32				
294	56				
295	69				
296	2				
297	1				
300	73				

表-2-2 評価結果 (42/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
空調設備 (蒸気配管) (KG99-013)	10.1	301	28	100	
		302	24		
		303	17		
		304	20		
		306	20		
		307	19		
		308	12		
		309	20		
		310	20		
		311	74		
		312	68		
		313	65		
		316	71		
		317	43		
		320	74		
		321	41		
		322	9		
		323	18		
		324	27		
		326	26		
		327	22		
		328	18		
		329	10		
		330	24		
331	50				
332	33				
333	23				
334	72				
336	93				
337	46				

表-2-2 評価結果 (43/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
空調設備 (蒸気配管) (KG99-013)	10.1	338	82	100	
		339	17		
		340	13		
		341	14		
		342	19		
		343	72		
		344	70		
		345	81		
		346	83		
		347	73		
		348	84		
		349	86		
		350	19		
		351	18		
		352	26		
		353	9		
		354	24		
		355	10		
		356	22		
		357	14		
		358	15		
		359	25		
		360	15		
		361	13		
362	14				
363	21				
364	31				
365	15				
366	41				
367	30				

表-2-2 評価結果 (44/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
空調設備 (蒸気配管) (KG99-013)	10.1	368	24	100	
		369	13		
		370	8		
		371	9		
		372	18		
		373	24		
		374	52		
		375	43		
		376	26		
		377	14		
		378	30		
		379	39		
		380	33		
		381	35		
		382	36		
		383	9		
		384	47		
		385	20		
		386	40		
		387	41		
		388	25		
		389	63		
		390	63		
391	55				
393	24				
394	26				
396	59				
397	80				
398	86				
399	41				

表-2-2 評価結果 (45/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
空調設備 (蒸気配管) (KG99-013)	10.1	400	84	100	
		401	67		
		402	64		
		404	43		
		405	40		
		407	24		
		408	26		
		409	26		
		410	28		
		411	68		
		412	92		
		413	73		
		414	63		
		415	43		
		416	41		
		417	50		
		418	55		
		419	22		
		420	35		
		422	29		
		423	7		
		424	29		
		425	39		
426	81				
427	34				
428	23				
429	30				
430	14				
431	19				
437	8				

表-2-2 評価結果 (46/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
空調設備 (蒸気配管) (KG99-013)	10.1	438	5	100	
		439	22		
		440	14		
		441	31		
		443	58		
		444	32		
		445	64		
		446	9		
		447	17		
		449	24		
		450	20		
		451	39		
		452	42		
		453	29		
		454	65		
		455	46		
		456	32		
		457	9		
		458	17		
		460	21		
		461	30		
		462	38		
		463	2		
464	4				
467	31				
468	28				
469	25				
470	11				
471	11				
477	13				

表-2-2 評価結果 (47/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
空調設備 (蒸気配管) (KG99-013)	10.1	478	7	100	
		479	35		
		480	19		
		481	36		
		483	51		
		484	31		
		485	57		
		486	10		
		487	13		
		489	8		
		490	9		
		491	20		
		492	19		
		493	41		
		496	56		
		497	37		
		498	40		
		499	72		
		500	17		
		501	16		
		502	15		
		504	12		
		505	14		
		506	18		
507	22				
508	86				
509	44				
512	87				
513	61				
516	80				

表-2-2 評価結果 (48/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
空調設備 (蒸気配管) (KG99-013)	10.1	517	76	100	
		519	51		
		520	48		
		522	26		
		523	32		
		524	24		
		525	29		
		526	84		
		527	94		
		528	74		
		529	61		
		530	43		
		531	42		
		532	55		
		533	60		
		534	25		
		535	42		
		537	36		
		538	10		
		539	41		
		540	39		
		541	67		
		542	76		
		543	39		
544	57				
545	75				
546	27				
547	2				
551	16				
552	19				

表-2-2 評価結果 (49/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
空調設備 (蒸気配管) (KG99-013)	10.1	555	7	100	
		556	20		
		700	16		
		701	10		
		702	20		
		703	9		
		704	28		
		705	37		
		711	11		
		712	16		
		714	15		
		715	7		
		716	10		
		717	6		
		718	12		
		719	14		
		720	26		
		721	17		
		722	19		
		723	15		
		725	23		
		726	13		
		727	20		
728	15				
729	14				
730	18				
732	27				
733	15				

表-2-2 評価結果 (50/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
空調設備 (蒸気配管) (KG99-015)	9.3	1	7	100	
		2	4		
		3	7		
		4	12		
		5	23		
		6	8		
		7	16		
		8	53		
		9	50		
		10	44		
		11	40		
		12	40		
		13	44		
		14	52		
		15	51		
		16	18		
		17	15		
		18	31		
		19	54		
		20	53		
		21	43		
		23	38		
		24	50		
		25	57		
		26	57		
		27	53		
		28	48		
		29	6		

表-2-2 評価結果 (51/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
空調設備 (蒸気配管) (KG99-017)	7.5	2	1	100	
		3	3		
		4	3		
		5	5		
		6	6		
		7	7		
		8	10		
		9	18		
		10	38		
		11	38		
		12	36		
		13	35		
		14	49		
		15	50		
		16	48		
		17	47		
		18	39		
		19	44		
		20	46		
		21	21		
		22	13		
		23	12		
24	6				
25	15				
101	7				
102	16				

表-2-2 評価結果 (52/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
空調設備 (蒸気配管) (KG99-018)	10.0	2	26	100	
		3	44		
		4	34		
		5	30		
		6	14		
		7	9		
		8	23		
		9	27		
		10	37		
		11	37		
		12	21		
		13	15		
		14	32		
		15	32		
		16	19		
		17	61		
		18	60		
		19	24		
		20	42		
		21	37		
		22	40		
		23	41		
		24	13		
		25	25		
		26	36		
		27	33		
		28	29		
		29	31		
		30	29		
		31	39		

表-2-2 評価結果 (53/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
空調設備 (蒸気配管) (KG99-018)	10.0	32	40	100	
		33	31		
		34	38		
		35	2		
		36	1		
		37	61		
		38	15		
		39	12		
		40	23		
		41	15		
		42	12		
		43	31		
		44	56		
		45	51		
		46	16		
		47	27		
		48	14		
		49	16		
		50	15		
		51	31		
		57	39		
		58	13		
		59	27		
		60	9		
		61	46		
		63	50		
64	12				
65	35				
66	15				
67	43				

表-2-2 評価結果 (54/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
空調設備 (蒸気配管) (KG99-018)	10.0	69	41	100	
		70	20		
		71	38		
		72	20		
		73	36		
		74	22		
		75	12		
		76	25		
		77	8		
		78	20		
		79	14		
		80	27		
		81	29		
		82	28		
		86	82		
		87	36		
		88	49		
		89	62		
		90	60		
		91	42		
		92	46		
		93	23		
		94	22		
95	17				
96	34				
102	34				
103	29				
105	64				
106	62				
108	83				

表-2-2 評価結果 (55/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
空調設備 (蒸気配管) (KG99-018)	10.0	109	46	100	
		110	87		
		111	39		
		112	81		
		113	52		
		114	54		
		115	28		
		118	35		
		119	48		
		120	31		
		121	12		
		122	23		
		124	18		
		125	25		
		126	11		
		127	28		
		128	45		
		129	33		
		130	47		
		131	49		
		132	37		
		133	18		
		134	33		
136	26				
137	22				
138	21				
139	43				
140	53				
141	40				
142	1				

表-2-2 評価結果 (56/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
空調設備 (蒸気配管) (KG99-018)	10.0	143	12	100	
		144	27		
		145	27		
		146	25		
		148	31		
		149	48		
		150	51		
		151	50		
		152	57		
		153	39		
		154	54		
		155	92		
		156	42		
		157	2		
		158	1		
		159	91		
		160	51		
		161	51		
		162	39		
		163	56		
		164	23		
165	44				
171	42				
172	14				
173	25				
174	7				
175	43				
177	59				
178	17				
179	51				

表-2-2 評価結果 (57/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
空調設備 (蒸気配管) (KG99-018)	10.0	180	18	100	
		181	62		
		183	68		
		184	33		
		185	53		
		186	31		
		187	27		
		188	23		
		189	75		
		190	26		
		191	89		
		192	85		
		193	30		
		194	31		
		195	25		
		196	43		
		198	36		
		199	24		
		200	13		
		201	40		
		202	69		
		203	23		
		208	17		
		209	19		
		214	16		
217	10				
219	20				
220	24				
221	29				
222	25				

表-2-2 評価結果 (58/58)

評価対象設備	一次固有 振動数 (Hz)	応力評価 点番号	発生応力 (MPa)	許容値 0.4Sa (MPa)	備考
空調設備 (蒸気配管) (KG99-018)	10.0	223	25	100	
		224	41		
		225	42		
		229	24		
		233	44		

(別冊 1 - 4 1)

再処理施設に関する設計及び工事の計画

(廃溶媒処理技術開発施設の蒸気配管の一部更新)

その他再処理設備の附属施設（その14）

廃溶媒処理技術開発施設

目 次

	頁
1. 変更の概要	1
2. 準拠すべき法令、基準及び規格	2
3. 設計の基本方針	3
4. 設計条件及び仕様	4
5. 工事の方法	7
6. 工事の工程	10

別 図 一 覧

別図－1 蒸気配管の更新範囲 概要図

別図－2 蒸気配管の一部更新に係る工事フロー

表 一 覧

- 表－1 蒸気配管の設計条件
- 表－2 更新する蒸気配管類の仕様
- 表－3 蒸気配管の一部更新に係る工事工程表

1. 変更の概要

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構法（平成 16 年法律第 155 号）附則第 18 条第 1 項に基づき、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和 32 年法律第 166 号）第 44 条第 1 項の指定があったものとみなされた再処理施設について、平成 30 年 6 月 13 日付け原規規発第 1806132 号をもって認可を受け、令和 3 年 6 月 30 日付け原規規発第 21063018 号をもって変更の認可を受けた核燃料サイクル工学研究所の再処理施設の廃止措置計画（以下「廃止措置計画」という。）について、変更認可の申請を行う。

今回、廃溶媒処理技術開発施設（以下「ST 施設」という。）の蒸気配管の一部更新に係る廃止措置計画変更認可の申請は、昭和 57 年 4 月 10 日に認可（57 安（核規）第 110 号）を受けた「その他再処理設備の附属施設（その 1 4）廃溶媒処理技術開発施設」のうち、ST 施設に敷設されている蒸気配管において、経年変化による腐食が進展し、その結果、蒸気配管の一部に貫通孔が生じたことから、当該蒸気配管を更新するものである。

本更新工事に当たっては、貫通孔が確認された蒸気配管を既設と同等の強度及び肉厚を有した配管に更新する。

なお、ST 施設の蒸気配管の更新に関する設計及び工事の計画に係る廃止措置計画変更認可の申請は、昭和 62 年 3 月 5 日の使用前検査合格証（62 安（核規）第 30 号）の取得後、最初のものである。

2. 準拠すべき法令、基準及び規格

「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」(昭和32年法律第166号)

「使用済燃料の再処理の事業に関する規則」(昭和46年総理府令第10号)

「再処理施設の技術基準に関する規則」(令和2年原子力規制委員会規則第9号)

「日本産業規格 (JIS)」

3. 設計の基本方針

本申請で更新を行う蒸気配管は、既設の蒸気設備から、ST 施設に受け入れた蒸気を、廃液処理のための蒸発缶及びセル内ドリフトレイの移送用スチームジェット等に供給するための配管である。蒸気配管の更新範囲概要図を別図-1 に示す。

配管の更新に当たっては、既設と同等の強度及び肉厚を有した配管に更新するものであり、「再処理施設の技術基準に関する規則」の第六条(地震による損傷の防止)の第1項、第十六条(安全機能を有する施設)の第2項及び第3項、第十七条(材料及び構造)の第1項及び第2項の技術上の基準を満足するように行う。

4. 設計条件及び仕様

(1) 設計条件

蒸気配管の更新範囲は、屋外の壁貫通部近傍の垂直配管から施設内の隔離対象バルブ（328W682）までとし、既設と同じ位置に既設サポートを用いて敷設する。

更新する蒸気配管は、既設配管と同等の強度及び肉厚を有した炭素鋼製配管とし、接続は溶接又はフランジ継手とする。

蒸気配管の設計条件を表－1、更新する蒸気配管類の仕様を表－2、更新範囲概要図を別図－1に示す。

表－1 蒸気配管の設計条件

名称	流体	設置場所	材質	最高使用温度 (°C)	最高使用圧力 (MPa)	溶接機器区分	耐震分類
蒸気配管	蒸気	屋外	炭素鋼	200	1.5	－	C
		保守区域 (A110)					

(2) 仕様

更新する蒸気配管類の仕様を表－2に示す。

表－2 更新する蒸気配管類の仕様

名称	配管番号	既設					新設				
		部材	材料 (適用規格)	呼び径	スケジュール (肉厚)	呼び圧力	部材	材料 (適用規格)	呼び径	スケジュール (肉厚)	呼び圧力
蒸気配管	328-S-101-50-J4	配管 (保温材 付)	STPG38 [※] (JIS G 3454)	50A	40 (3.9 mm)	—	配管 (保温材 付)	STPG370 [※] (JIS G 3454)	50A	40 (3.9 mm)	—
		エルボ (保温材 付)	STPG38 [※] (JIS G 3454)	50A	40 (3.9 mm)	—	エルボ (保温材 付)	PT 370 [※] (JIS B 2312)	50A	40 (3.9 mm)	—
		フランジ (保温材 付)	S25C (JIS G 4051)	50A	—	20K	フランジ (保温材 付)	S25C (JIS G 4051)	50A	—	20K

※ 国際単位系準拠 (SI 単位化) に伴う日本産業規格 (JIS) の記号の変更。

(1) 変更前 : STPG38、変更後 : STPG370、PT370

(3) 保守

蒸気配管は、その機能を維持するため、適切な保守ができるようにする。保守において交換する部品類は、ボルト・ナット、保温材、ガスケット類であり、適時、これらの予備品を入手し、再処理施設保安規定に基づき交換する。

5. 工事の方法

本申請における工事については、「再処理施設の技術基準に関する規則」に適合するよう工事を実施し、技術基準に適合していることを適時の試験・検査により確認する。

(1) 工事の手順

本工事に用いる蒸気配管類は、材料を入手後、工場にて配管接続用のフランジなどの加工・溶接を行った後、現地に搬入する。

本工事を行うに当たっては、更新範囲を弁操作により隔離した後、更新範囲の蒸気配管類を切断、撤去する（別図－1 参照）。蒸気配管類の撤去の際は、一時的に壁貫通部を開口する。その後、蒸気配管類を接続する既設配管の取り合い部の加工等を行い、溶接又はフランジにより蒸気配管類を組み立て、既設サポートに据え付ける。

据え付け後、壁貫通部をモルタルで閉止する。

一連の工事フローを別図－2 に示す。

工事の各段階で所要の試験・検査を行うこととしており、実施する試験・検査項目（調達管理等の検証のために行う検査を含む。）、検査対象、検査方法及び判定基準を以下に示す。

1) 試験・検査項目

試験・検査は、工事の工程に従い、次の項目について実施する。

① 材料検査

対 象：配管、エルボ、フランジ

方 法：蒸気配管類の仕様を材料証明書等により確認する。

判 定：表－2 の仕様であること。

② 耐圧・漏えい検査(1)（耐圧試験）

対 象：配管、エルボ、フランジ

方 法：加圧用治具を取付け、表－1 の最高使用圧力の 1.5 倍以上の水圧をかけて目視により著しい変形及び漏れの有無を確認する。

判 定：著しい変形及び漏れのないこと。

③ 耐圧・漏えい検査(2) (浸透探傷試験)

対 象：配管

方 法：配管の溶接・据付け施工後、耐圧試験の実施が困難な箇所の溶接部について、溶接部の浸透探傷試験（JIS Z 2343）を行い、浸透指示模様の有無を目視により確認する。

判 定：浸透指示模様がないこと。

④ 耐圧・漏えい検査(3) (通気試験)

対 象：配管、エルボ、フランジ

方 法：検査対象の蒸気配管系統に蒸気を供給し、目視により漏えいの有無を確認する。

判 定：漏れのないこと。

⑤ 据付・外観検査(1)

対 象：配管、エルボ、フランジ

方 法：検査対象の蒸気配管類の位置及び外観を目視により確認する。

判 定：更新した蒸気配管類が別図-1の位置にあること。また、有害な傷、変形がないこと。

⑥ 据付・外観検査(2)

対 象：壁貫通部

方 法：壁貫通部の外観を目視により確認する。

判 定：モルタルに隙間、剥がれがないこと。

⑦ 据付・外観検査(3)

対 象：保温材

方 法：保温材の外観を目視により確認する。

判 定：有害な傷、変形がないこと。

(2) 工事上の安全対策

本工事に際しては、以下の注意事項に従い行う。

- ① 本工事の保安については、再処理施設保安規定に従うとともに、労働安全衛生法に従い、作業者に係る労働災害の防止に努める。

- ② 本工事においては、蒸気配管の一部更新に係る作業手順、装備、汚染管理、連絡体制等について十分に検討した作業計画書、特殊放射線作業計画書を作成し、作業を実施する。
- ③ 本工事においては、経年変化を考慮して作業場所の汚染確認を実施するとともに、必要に応じ、除染等の処置を講じて作業場所の汚染拡大を防止する。
- ④ 本工事においては、ヘルメット、革手袋、保護メガネ等の保護具を着用し、災害防止に努める。
- ⑤ 本工事における火気使用時は、可燃物の撤去、不燃シートの設置等の火災を防止するための必要な措置を講じる。
- ⑥ 本工事に係る作業の開始前と終了後において、周辺設備の状態に変化がないことを確認し、設備の異常の早期発見に努める。
- ⑦ 万一のスチームジェットを使用する場合に備えて、隣接する廃溶媒貯蔵場から蒸気供給用のホースを仮設して蒸気を供給できるようにホース及び接続治具を配備している。
- ⑧ 本工事において、建家の壁貫通配管部の更新をする際は、管理区域が屋外と開放状態とならないように処置し、汚染拡大防止、負圧維持及び核物質防護上の措置を行う。

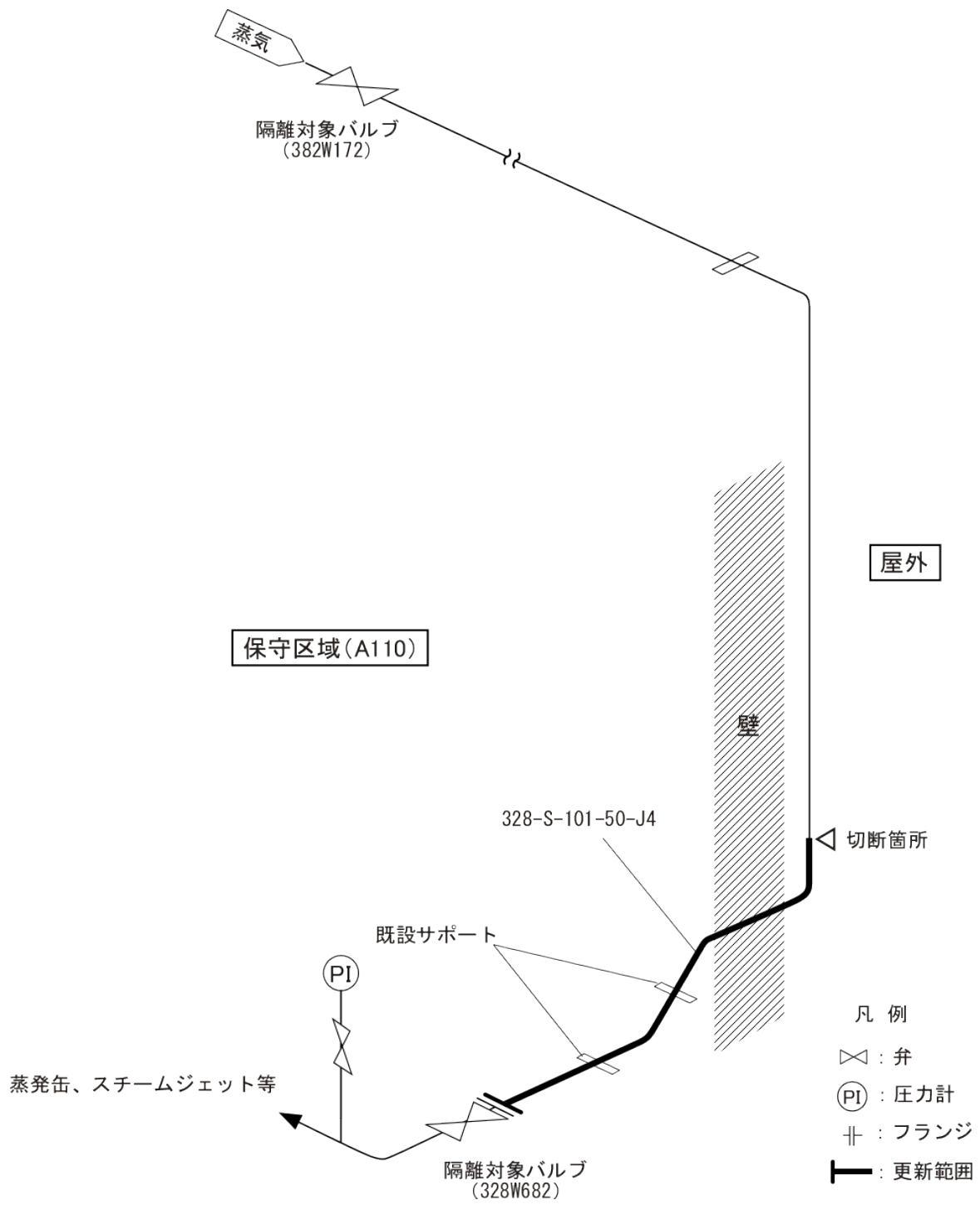
6. 工事の工程

本申請に係る工事の工程を表－3に示す。

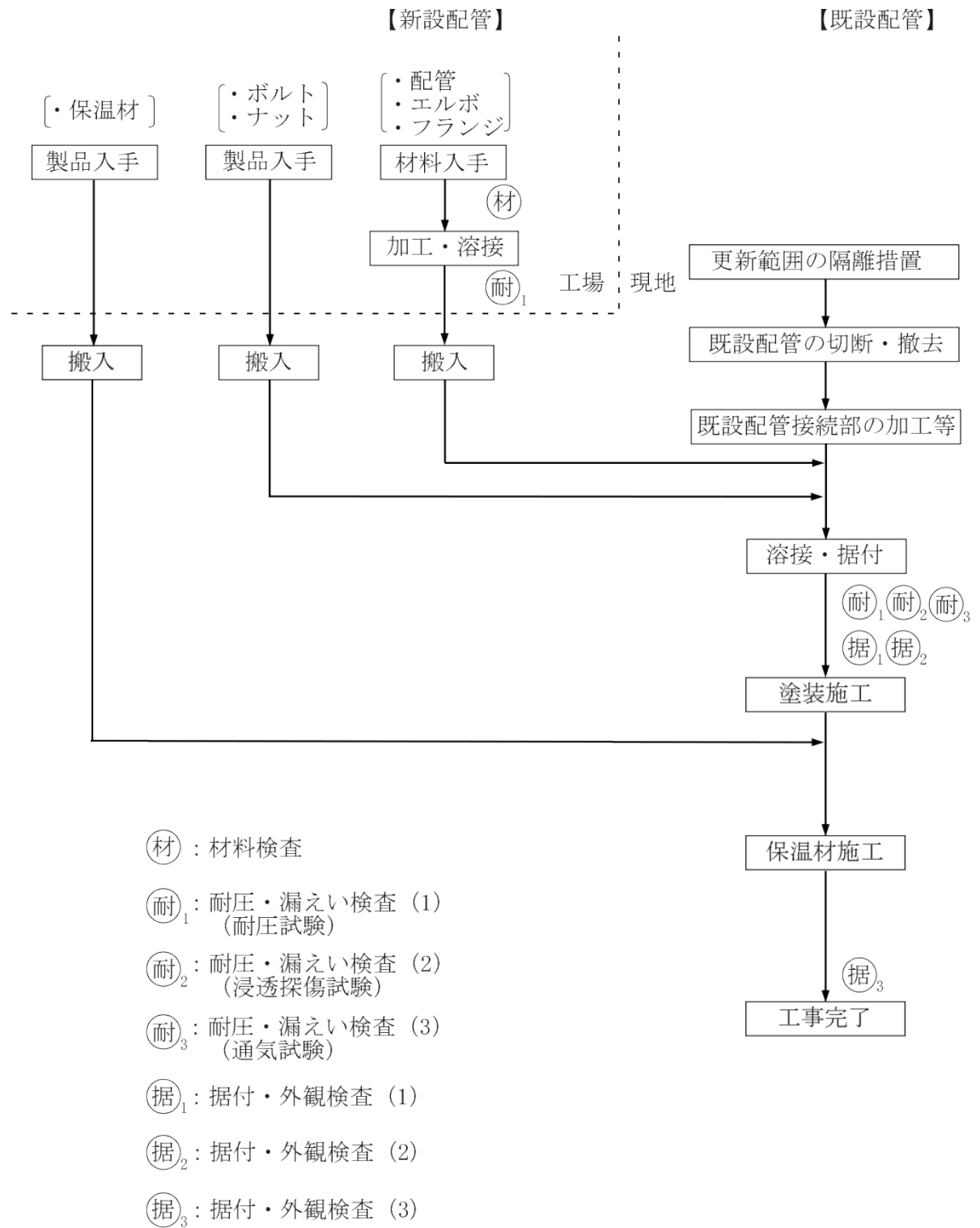
表－3 蒸気配管の一部更新に係る工事工程表

	令和3年度						備考
	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
蒸気配管の一部更新			工事				

(別図)



別図-1 蒸気配管の更新範囲 概要図



別図－２ 蒸気配管の一部更新に係る工事フロー

添 付 書 類

1. 申請に係る「再処理施設の技術基準に関する規則」
との適合性
2. 申請に係る「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 44 条第 1 項の指定若しくは同
法第 44 条の 4 第 1 項の許可を受けたところ又は同条
第 2 項の規定により届け出たところによるものである
ことを説明した書類

1. 申請に係る「再処理施設の技術基準に関する規則」
との適合性

本申請に係る「再処理施設に関する設計及び工事の計画」は以下に示すとおり「再処理施設の技術基準に関する規則」に掲げる技術上の基準に適合している。

技術基準の条項		評価の必要性の有無		適合性
		有・無	項・号	
第一条	定義	—	—	—
第二条	特殊な設計による再処理施設	無	—	—
第三条	廃止措置中の再処理施設の維持	無	—	—
第四条	核燃料物質の臨界防止	無	—	—
第五条	安全機能を有する施設の地盤	無	—	—
第六条	地震による損傷の防止	有	第1項	別紙－1に示すとおり
第七条	津波による損傷の防止	無	—	—
第八条	外部からの衝撃による損傷の防止	無	—	—
第九条	再処理施設への人の不法な侵入等の防止	無	—	—
第十条	閉じ込めの機能	無	—	—
第十一条	火災等による損傷の防止	無	—	—
第十二条	再処理施設内における ^{いっ} 溢水による損傷の防止	無	—	—
第十三条	再処理施設内における化学薬品の漏えいによる損傷の防止	無	—	—
第十四条	安全避難通路等	無	—	—
第十五条	安全上重要な施設	無	—	—
第十六条	安全機能を有する施設	有	第2、3項	別紙－2に示すとおり
第十七条	材料及び構造	有	第1、2項	別紙－3に示すとおり
第十八条	搬送設備	無	—	—
第十九条	使用済燃料の貯蔵施設等	無	—	—
第二十条	計測制御系統施設	無	—	—
第二十一条	放射線管理施設	無	—	—
第二十二条	安全保護回路	無	—	—

技術基準の条項		評価の必要性の有無		適合性
		有・無	項・号	
第二十三条	制御室等	無	—	—
第二十四条	廃棄施設	無	—	—
第二十五条	保管廃棄施設	無	—	—
第二十六条	使用済燃料等による汚染の防止	無	—	—
第二十七条	遮蔽	無	—	—
第二十八条	換気設備	無	—	—
第二十九条	保安電源設備	無	—	—
第三十条	緊急時対策所	無	—	—
第三十一条	通信連絡設備	無	—	—
第三十二条	重大事故等対処施設の地盤	無	—	—
第三十三条	地震による損傷の防止	無	—	—
第三十四条	津波による損傷の防止	無	—	—
第三十五条	火災等による損傷の防止	無	—	—
第三十六条	重大事故等対処設備	無	—	—
第三十七条	材料及び構造	無	—	—
第三十八条	臨界事故の拡大を防止するための設備	無	—	—
第三十九条	冷却機能の喪失による蒸発乾固に対処するための設備	無	—	—
第四十条	放射線分解により発生する水素による爆発に対処するための設備	無	—	—
第四十一条	有機溶媒等による火災又は爆発に対処するための設備	無	—	—
第四十二条	使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備	無	—	—
第四十三条	放射性物質の漏えいに対処するための設備	無	—	—
第四十四条	工場等外への放射性物質等の放出を抑制するための設備	無	—	—

技 術 基 準 の 条 項		評価の必要性の有無		適 合 性
		有・無	項・号	
第四十五条	重大事故等への対処に必要なとなる水の供給設備	無	—	—
第四十六条	電源設備	無	—	—
第四十七条	計装設備	無	—	—
第四十八条	制御室	無	—	—
第四十九条	監視測定設備	無	—	—
第五十条	緊急時対策所	無	—	—
第五十一条	通信連絡を行うために必要な設備	無	—	—
第五十二条	電磁的記録媒体による手続	無	—	—

第六条（地震による損傷の防止）

安全機能を有する施設は、これに作用する地震力（事業指定基準規則第七条第二項の規定により算定する地震力をいう。）による損壊により公衆に放射線障害を及ぼすことがないものでなければならない。

2 耐震重要施設（事業指定基準規則第六条第一項に規定する耐震重要施設をいう。以下同じ。）は、基準地震動による地震力（事業指定基準規則第七条第三項に規定する基準地震動による地震力をいう。以下同じ。）に対してその安全性が損なわれるおそれがないものでなければならない。

3 耐震重要施設は、事業指定基準規則第七条第三項の地震により生ずる斜面の崩壊によりその安全性が損なわれるおそれがないものでなければならない。

1 本申請に係る蒸気配管の一部更新は、既設配管と同等の強度及び肉厚を有した配管に更新するものであり、弁等の荷重の追加もなく、配管の支持方法も変わらないことから、配管の耐震性に問題はない。

第十六条(安全機能を有する施設)

安全機能を有する施設は、設計基準事故時及び設計基準事故に至るまでの間に想定される全ての環境条件において、その安全機能を発揮することができるように設置されたものでなければならない。

2 安全機能を有する施設は、その健全性及び能力を確認するため、その安全機能の重要度に応じ、再処理施設の運転中又は停止中に検査又は試験ができるように設置されたものでなければならない。

3 安全機能を有する施設は、その安全機能を維持するため、適切な保守及び修理ができるように設置されたものでなければならない。

4 安全機能を有する施設に属する設備であって、ポンプその他の機器又は配管の損壊に伴う飛散物により損傷を受け、再処理施設の安全性を損なうことが想定されるものは、防護措置その他の適切な措置が講じられたものでなければならない。

5 安全機能を有する施設は、二以上の原子力施設と共用する場合には、再処理施設の安全性が損なわれないように設置されたものでなければならない。

2 蒸気配管は、ST施設の停止中に検査又は試験が可能である。本申請は、蒸気配管の一部を更新するものであり、蒸気配管の供給系統を変更するものではない。蒸発缶等への蒸気供給系統の検査又は試験に影響を与えないため、問題はない。

3 蒸気配管は、保守及び修理が可能である。本申請は、蒸気配管の一部を更新するものであり、蒸気配管の機能を維持するための適切な保守及び修理に影響を与えないため、問題はない。

第十七条（材料及び構造）

安全機能を有する施設に属する容器及び管並びにこれらを支持する構造物のうち、再処理施設の安全性を確保する上で重要なもの（以下この項において「容器等」という。）の材料及び構造は、次に掲げるところによらなければならない。この場合において、第一号及び第三号の規定については、法第四十六条第二項に規定する使用前事業者検査の確認を行うまでの間適用する。

一 容器等に使用する材料は、その使用される圧力、温度、荷重その他の使用条件に対して適切な機械的強度及び化学的成分を有すること。

二 容器等の構造及び強度は、次に掲げるところによるものであること。

イ 設計上定める条件において、全体的な変形を弾性域に抑えること。

ロ 容器等に属する伸縮継手にあつては、設計上定める条件で応力が繰り返し加わる場合において、疲労破壊が生じないこと。

ハ 設計上定める条件において、座屈が生じないこと。

三 容器等の主要な溶接部（溶接金属部及び熱影響部をいう。以下同じ。）は、次に掲げるところによるものであること。

イ 不連続で特異な形状でないものであること。

ロ 溶接による割れが生ずるおそれがなく、かつ、健全な溶接部の確保に有害な溶込み不良その他の欠陥がないことを非破壊試験により確認したものであること。

ハ 適切な強度を有するものであること。

ニ 機械試験その他の評価方法により適切な溶接施工法及び溶接設備並びに適切な技能を有する溶接士であることをあらかじめ確認したものにより溶接したものであること。

2 安全機能を有する施設に属する容器及び管のうち、再処理施設の安全性を確保する上で重要なものは、適切な耐圧試験又は漏えい試験を行ったとき、これに耐え、かつ、著しい漏えいがないように設置されたものでなければならない。

1 本申請で更新する蒸気配管は、既設配管と同等の強度及び肉厚を有した配管を用いることから、材料及び構造上の問題はない。

なお、本条項に準じ、材料検査を行い、適切な機械的強度及び化学的成分であることを確認する。

2 本申請で更新する蒸気配管は、既設配管と同等の強度及び肉厚を有した配管を用いることから、材料及び構造上の問題はない。

なお、本条項に準じ、耐圧・漏えい検査を行い、これに耐え、かつ、漏えいが無いことを確認する。

2. 申請に係る「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44条第1項の指定若しくは同法第44条の4第1項の許可を受けたところ又は同条第2項の規定により届け出たところによるものであることを説明した書類

原子力利用における安全対策の強化のための核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律等の一部を改正する法律附則第 5 条第 6 項において読み替えて準用する同法第 4 条第 1 項の規定に基づき、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構法（平成 16 年法律第 155 号）附則第 18 条第 1 項により、指定があったものとみなされた再処理事業指定申請書について、令和 2 年 4 月 22 日付け令 02 原機（再）007 により届出を行っているところによる。