

5. 強度評価結果

5.1 貫通評価

防護板等の厚さは、BRL 式から求めた評価対象部位の貫通限界厚さを上回り、いずれにおいて設計飛来物による貫通を生じないことを確認した。貫通評価結果を表 5.1-1 に示す。

表 5.1-1 貫通評価結果

評価対象部位		評価結果 (mm)	許容限界 (mm)
防護板	閉止板	8.9	15
防護フード	保護板	8.9	15
防護扉	扉 (表面)、保護板	8.9	10

5.2 衝突評価

防護板のひずみ分布、変形挙動、防護板に衝突した設計飛来物の速度時刻歴及び防護板の変位時刻歴を図 5.2-1～図 5.2-4 に示す。

防護フードのひずみ分布、変形挙動、防護フードに衝突した設計飛来物の速度時刻歴及び防護フードの変位時刻歴を図 5.2-5～図 5.2-8 に示す。

防護扉のひずみ分布、変形挙動、防護扉に衝突した設計飛来物の速度時刻歴及び防護扉の変位時刻歴を図 5.2-9～図 5.2-12 に示す。

(1) ひずみ評価

防護板等に設計荷重により生じるひずみ量は、許容限界を超えることはない。ひずみの評価結果を表 5.2-1 に示す。

表 5.2-1 破断ひずみに対する評価結果

評価対象	ひずみ (-)	許容限界 (-)
防護板	0.041	0.1673
防護フード	0.124	0.1673
防護扉	0.112	0.1673

(2) 変形評価

いずれの評価対象部位においても設計荷重により生じる変形量は、開口部と防護対象施設の間の離隔距離より小さく、許容限界を超えることはない。

防護板等の変形量の評価結果を表 5.2-2 に示す。

表 5.2-2 変形量の評価結果

評価対象部位		変形量 (mm)	許容限界 (mm)
防護板	閉止板	116.7	910 (335 ^{*1})
防護フード	保護板	41.6	610
防護扉	扉 (表面)、保護板、補強材及び扉 (表面)	74.8 ^{*2}	700

*1 閉止板と窓ガラスまでの距離は 335 mm (開口部から窓ガラスまでの距離 135 mm + 角形鋼管 200 mm)

*2 扉 (裏面) の変形量

HAW A
Time = 0.02
Contours of Effective Plastic Strain
reference shell surface
min=0, at element 1
max=0.0407124, at element 3753

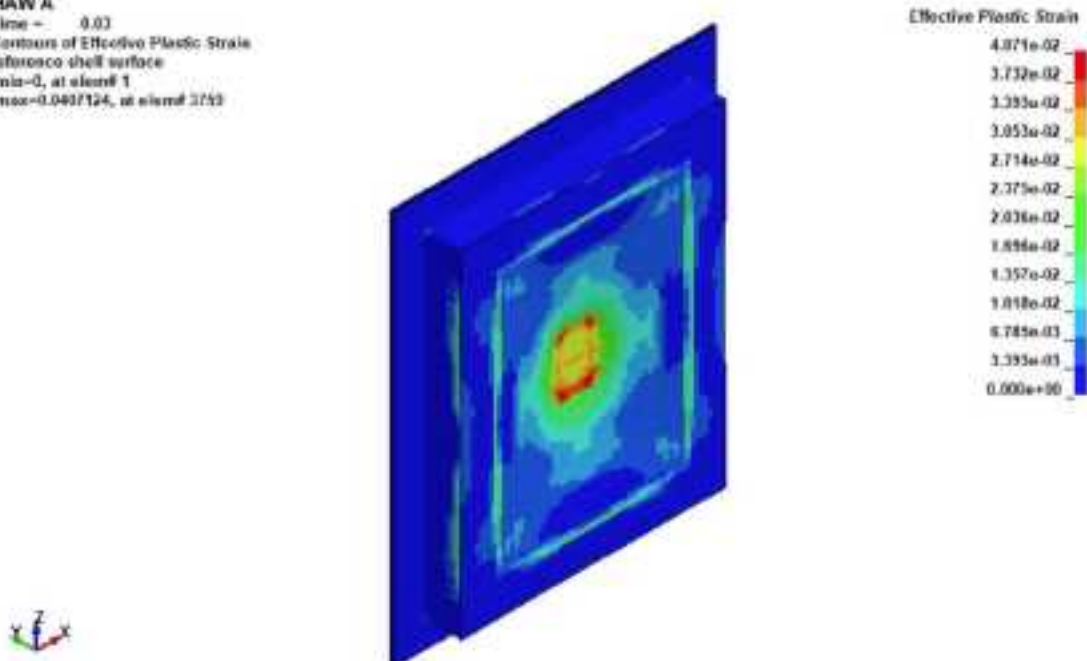


図 5.2-1 防護板のひずみ分布 (最終時刻)

HAW A
Time = 0.02

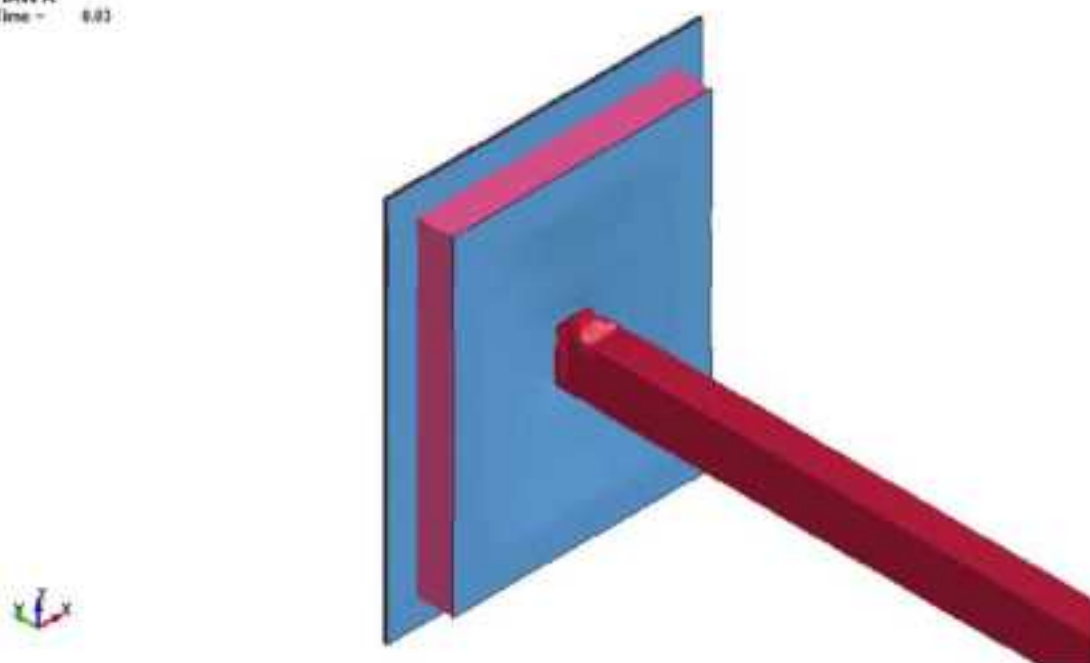


図 5.2-2 防護板の変形挙動 (最大変位時刻、中央水平断面)

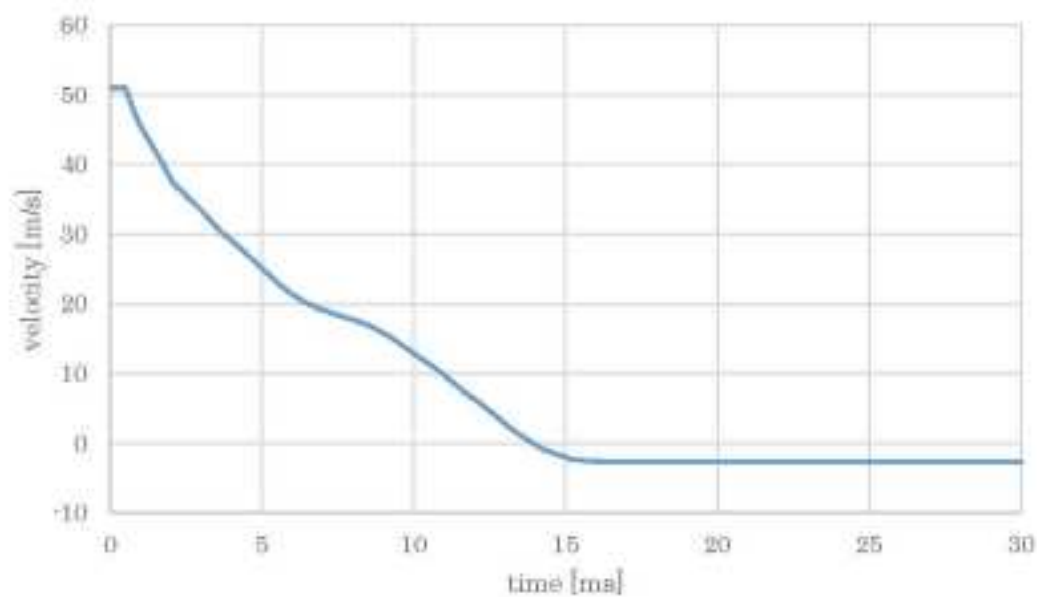


図 5.2-3 防護板に衝突した設計飛来物の速度時刻歴

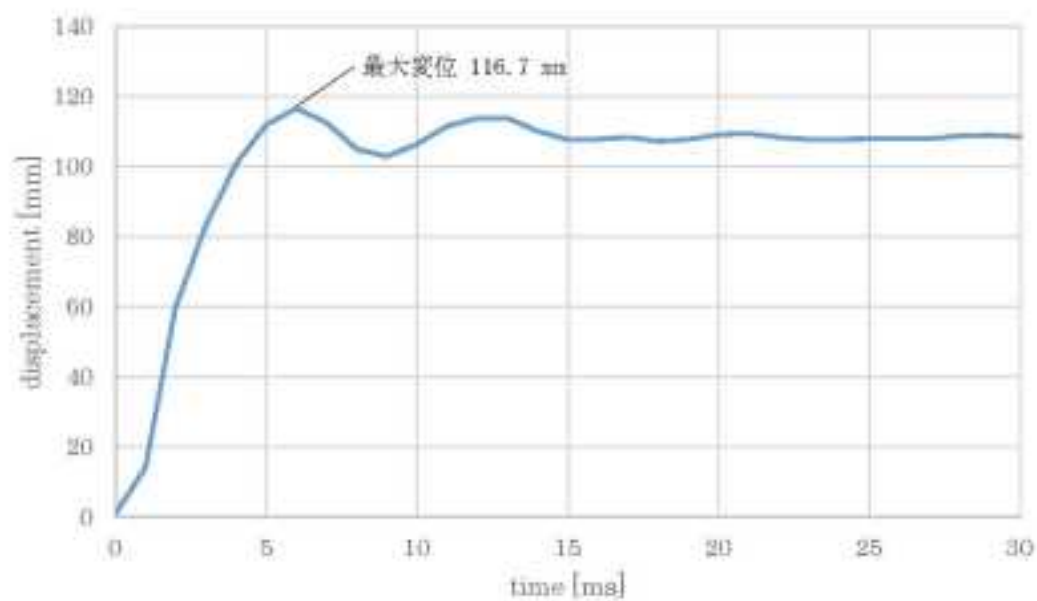


図 5.2-4 防護板（閉止板）の変位時刻歴

HAW C
Time = 0.03
Contours of Effective Plastic Strain
reference shell surface
min=0, at element 16068
max=0.124403, at element 1388

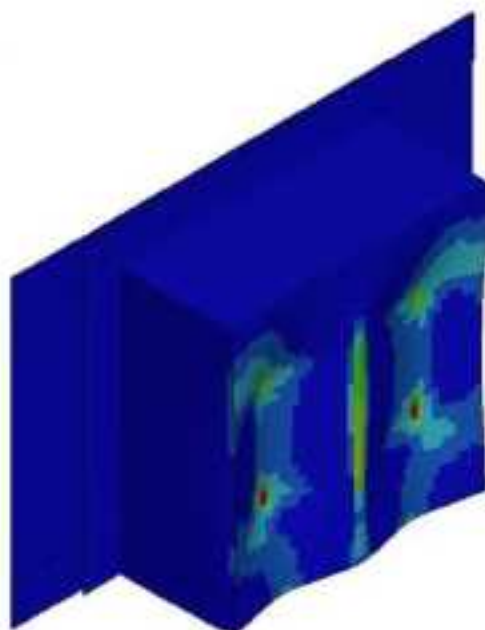


図 5.2-5 防護フードのひずみ分布 (最終時刻)

HAW C
Time = 0.03

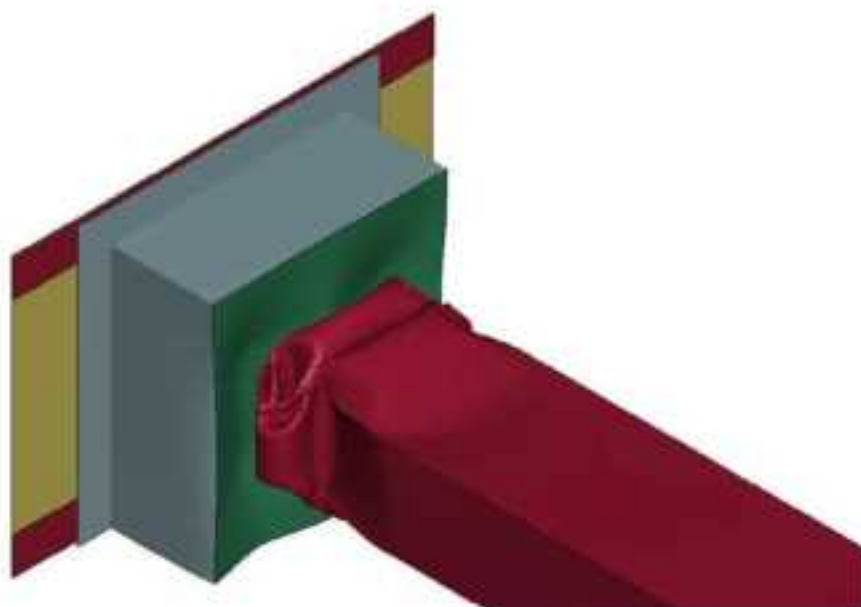


図 5.2-6 防護フードの変形挙動 (最終時刻)

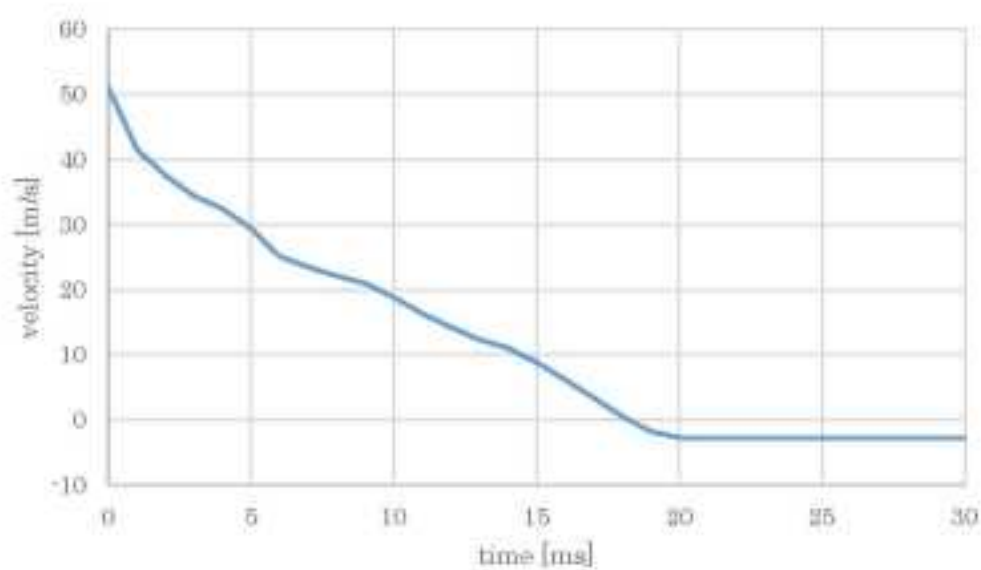


図 5.2-7 防護フードに衝突した設計飛来物の速度時刻歴

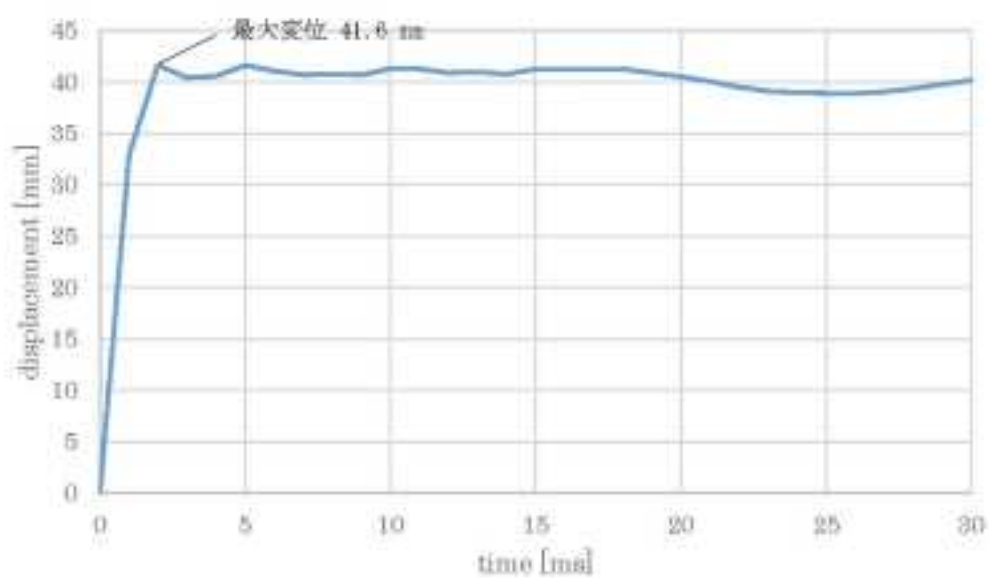


図 5.2-8 防護フード（保護板）の変位時刻歴

SUS DOOR
 Time = 0.03
 Contours of Effective Plastic Strain
 reference shell surface
 min=0, at elem# 3583
 max=0.111625, at elem# 111635



図 5.2-9 防護扉（扉表面）のひずみ分布（最終時刻）

SUS DOOR
 Time = 0.03
 Contours of Effective Plastic Strain
 reference shell surface
 min=0, at elem# 3583
 max=0.111625, at elem# 111635

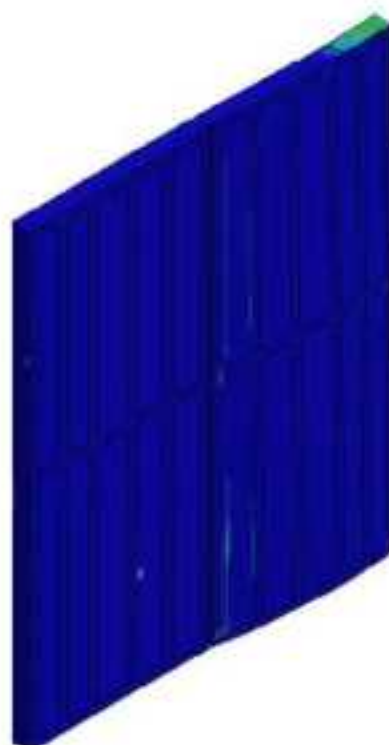


図 5.2-10 防護扉（扉裏面）のひずみ分布（最終時刻）

SUS DOOR
Time - 0.01



図 5.2-11 防護扉（扉表面）の変形挙動（最終時刻）

SUS DOOR
Time - 0.01



図 5.2-12 防護扉（扉裏面）の変形挙動（最終時刻）

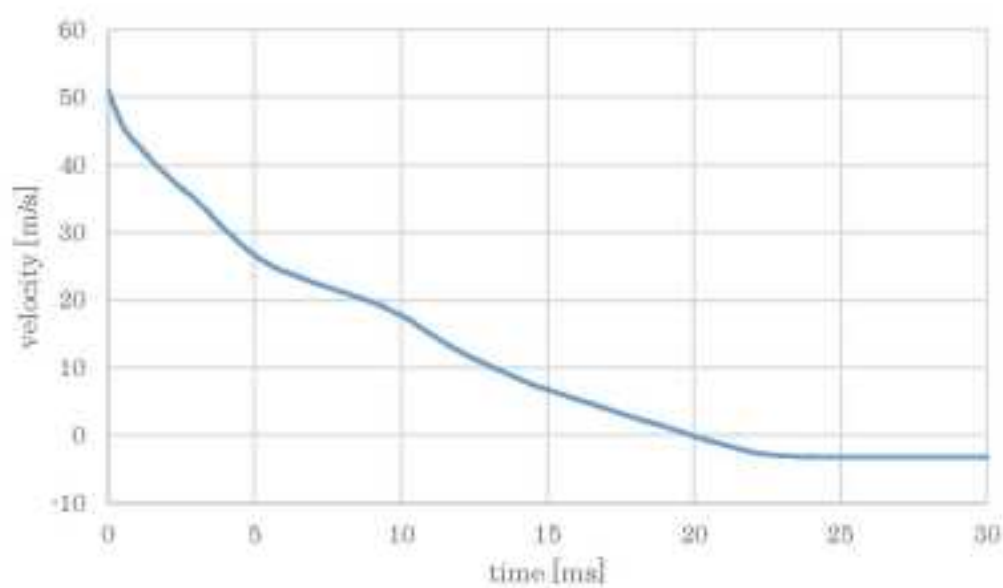


図 5.2-13 防護扉に衝突した設計飛来物の速度時刻歴

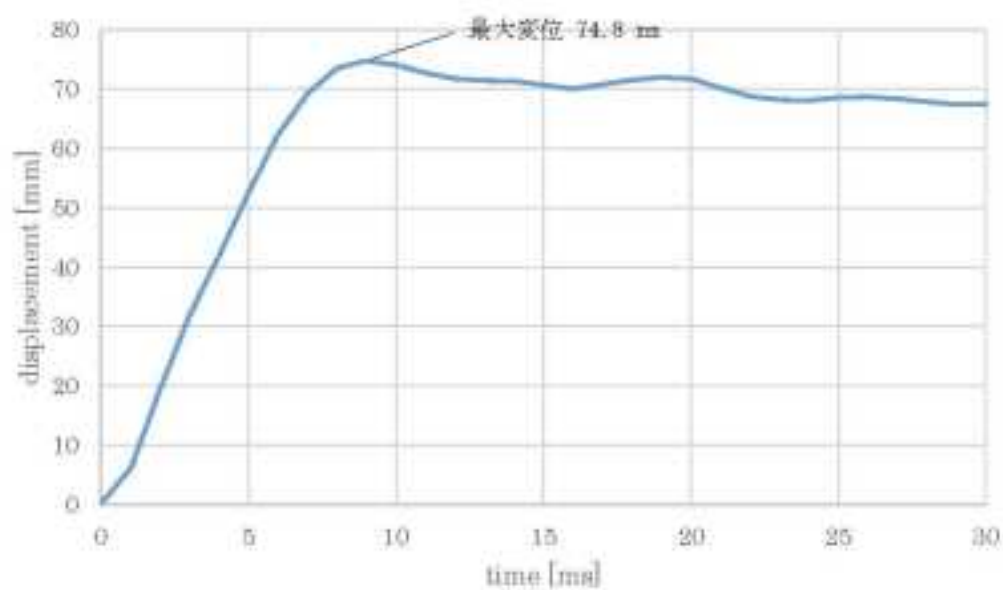


図 5.2-14 防護扉（扉（裏面））の変位時刻歴

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、高放射性廃液貯蔵場（HAW）の開口部に防護板等を設置するものである。防護板等は健全性及び能力を確認するための検査又は試験が出来るように設置する。

3 本申請は、高放射性廃液貯蔵場（HAW）の開口部に防護板等を設置するものである。防護板等は、保守及び修理ができるように設置する。

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、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 1－20)

再処理施設に関する設計及び工事の計画

(主排気筒の耐震補強工事)

建物（その2）

分析所、除染場、高放射性固体廃棄物貯蔵庫、
スラッジ貯蔵場、主排気筒

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	9

別 図 一 覧

- 別図-1 再処理施設の構成及び申請範囲
- 別図-2-1 補強鉄筋コンクリート範囲 外形図 (I-I)
- 別図-2-2 補強鉄筋コンクリート範囲 外形図 (II-II)
- 別図-2-3 補強鉄筋コンクリート(筒身)の高さ方向の壁厚及び配筋量
- 別図-2-4 補強鉄筋コンクリート範囲 平面図 (A-A)
- 別図-2-5 補強鉄筋コンクリート範囲 平面図 (B-B)
- 別図-2-6 補強鉄筋コンクリート範囲 平面図 (C-C)
- 別図-2-7 補強鉄筋コンクリート範囲 平面図 (D-D)
- 別図-2-8 補強鉄筋コンクリート範囲 断面詳細図 (E-E 断面)
- 別図-2-9 補強鉄筋コンクリート範囲 基礎伏図及び断面詳細図 (F-F 断面)
- 別図-2-10 補強鉄筋コンクリート範囲 配筋詳細図 (ダクト開口)
- 別図-2-11 補強鉄筋コンクリート範囲 配筋詳細図 (点検口)
- 別図-2-12 補強鉄筋コンクリート工事フロー図

表 一 覧

- 表-1-1 設計条件
- 表-1-2 設計仕様
- 表-1-3 鋼材等の種類
- 表-1-4 鉄筋の継手の長さ
- 表-1-5 鉄筋の定着の長さ
- 表-1-6 鉄筋と型枠とのかぶり厚さ
- 表-1-7 型枠の寸法許容差
- 表-1-8 コンクリートの強度表
- 表-1-9 構造体強度補正值と適用期間
- 表-2 主排気筒の耐震補強工事工程表

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 2 年 9 月 25 日付け原規規発第 2009252 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。

再処理施設の主排気筒（地上高さ 90 m）は、廃止措置計画用設計地震動に対して耐震性を確保するとした高放射性廃液貯蔵場（HAW）建家（ ）及びガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟建家（ ）に近い位置に設置されている。地震により主排気筒が倒壊した場合には、これらの施設の屋上に設置された高放射性廃液の崩壊熱除去機能を担う設備（冷却塔や二次冷却水系の配管等）への波及的影響が想定されることから、波及的影響の防止の観点から、主排気筒に対しても廃止措置計画用設計地震動に対する耐震性を確保する必要がある。

今回、主排気筒基礎及び筒身において、廃止措置計画用設計地震動が作用した際に強度が不足するおそれがあることから、地震時における耐震性向上のため、主排気筒基礎及び筒身への鉄筋コンクリート補強を行う。

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)

「建築基準法・同施行令」(昭和25年法律第201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)

「日本産業規格(JIS)」

「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説」(日本建築学会)

「建築基礎構造設計指針」(日本建築学会)

「煙突構造設計指針」(日本建築学会)

「既存鉄筋コンクリート造煙突の耐震診断指針・同解説」(日本建築防災協会)

「2015年版 建築物の構造関係技術基準解説書」(日本建築センター)

「各種合成構造設計指針・同解説」(日本建築学会)

「2017年改訂版 既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準・改修設計指針・同解説」(日本建築防災協会)

「公共建築工事標準仕様書」(国土交通省大臣官房官庁営繕部監修)

「公共建築改修工事標準仕様書」(国土交通省大臣官房官庁営繕部監修)



「建築工事監理指針」(国土交通省大臣官房官庁営繕部監修)

「建築改修工事監理指針」(国土交通省大臣官房官庁営繕部監修)

「建築工事標準仕様書・同解説(JASS)」(日本建築学会)

「原子力施設鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説」(日本建築学会)

3. 設計の基本方針

主排気筒（地上高さ 90 m）は、廃止措置計画用設計地震動に対して耐震性を確保するとして高放射性廃液貯蔵場（HAW）建家（）及びガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟建家（）に近い位置に設置されており、地震により主排気筒が倒壊した場合には、これらの施設の屋上に設置された高放射性廃液の崩壊熱除去機能を担う設備（冷却塔や二次冷却水系配管等）への波及的影響が想定される。このため、波及的影響の防止の観点から、主排気筒に対しても廃止措置計画用設計地震動に対する耐震性を確保する必要がある。

今回、主排気筒基礎及び筒身において、廃止措置計画用設計地震動が作用した際に強度が不足するおそれがあることから、地震時における耐震性向上のため、主排気筒基礎及び筒身への鉄筋コンクリート補強を行う。

主排気筒の耐震補強工事は、再処理施設の技術基準に関する規則第 6 条第 2 項に規定する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

表-1-1 設計条件

名 称	主排気筒
耐震重要度分類	Bクラス（波及的影響を考慮しSクラス相当とする）
構 造	鉄筋コンクリート造

(2) 仕様

主排気筒の耐震性向上のため、以下の施工を行う。

表-1-2 設計仕様

名 称	主排気筒
仕 様	補強鉄筋コンクリートの新設
補強部材 主要材料	コンクリート：普通コンクリート（JIS A 5308） 鉄筋：SD295 又は SD295A、SD345、SD390（JIS G 3112）
図	別図-1、別図-2-1～別図-2-12

表-1-3 鋼材等の種類

部材	材料	備考
鉄筋	SD295 又は SD295A (D13 ^{※1} 、D16、D19 ^{※2} 、D22)	JIS G 3112
	SD345 (D13 ^{※1} 、D19 ^{※2} 、D32)	
	SD390 (D25)	

※1 SD295 又は SD295A(D13)は基礎(配力筋)、SD345(D13)は筒身(帯筋)に用いる。

※2 SD295 又は SD295A(D19)は筒身(主筋)、SD345(D19)は筒身(帯筋)及び点検口(帯筋)に用いる。

表-1-4 鉄筋の継手の長さ

鉄筋の種類	継手の長さ		備考
SD295 又は SD295A	重ね継手	40d 又は 30d フック付き	JASS 5N
SD345	重ね継手	45d 又は 30d フック付き	JASS 5N
SD390	重ね継手	50d 又は 35d フック付き	JASS 5N
共通	フレア溶接	片面 10d 又は 両面 5d	建築改修工事監理指針

表-1-5 鉄筋の定着の長さ

鉄筋の種類	定着長さ	備考
SD295 又は SD295A	35d 又は 25d フック付き	JASS 5N
SD345	35d 又は 25d フック付き	JASS 5N
SD390	40d 又は 30d フック付き	JASS 5N

表-1-6 鉄筋と型枠とのかぶり厚さ

部位		かぶり厚さ (mm)	備考
土に接しない部分	曲面を有する耐力壁 (補強鉄筋コンクリート)	屋外 50	JASS 5N
	床スラブ	40	JASS 5N
土に接する部分	基礎	70	JASS 5N

表-1-7 型枠の寸法許容差

項目	許容差 (mm)	備考
壁 (補強鉄筋コンクリート) の断面寸法	-5 +15	JASS 5N
基礎 (補強鉄筋コンクリート) の断面寸法	-5 +(規定せず)	JASS 5N

表-1-8 コンクリートの強度表

普通コンクリート		備考
設計基準強度 (N/mm ²)	品質基準強度 (N/mm ²)	
21	24	JASS 5N

表-1-9 構造体強度補正值と適用期間

(強度管理材齢 28 日)

適用期間	構造体強度補正值 (N/mm ²)
3月12日～7月27日	3
7月28日～8月23日	6
8月24日～11月14日	3
11月15日～3月11日	6

茨城県北部生コンクリート協同組合の通達による。

5. 工事の方法

(1) 工事の方法及び手順

本工事のフローを別図-2-12 に示す。また、本工事において実施する試験・検査項目、検査方法、判定基準を以下に示す。

1) 試験・検査項目

① 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。

② 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、鉄筋の本数又は間隔を目視又は測定により確認する。

ハ、鉄筋の継手長さ及び定着長さを目視又は測定により確認する。また、フレア溶接を行う継手については、フレア溶接部を目視により確認する。

ニ、鉄筋と型枠とのかぶり厚さを目視又は測定により確認する。

判定：イ、鉄筋が別図-2-3～別図-2-11 に示す径（呼び径）であること。

ロ、鉄筋が別図-2-3～別図-2-11 に示す本数又は間隔であること。

ハ、鉄筋の継手長さ及び定着長さが表-1-4、表-1-5 及び別図-2-9 に示す長さ以上であること。また、フレア溶接部について、割れ等の有害な欠陥がないこと。

ニ、鉄筋と型枠とのかぶり厚さが表-1-6 に示す厚さ以上であること。

③ 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-1-7 に示す寸法許容差の範囲内であること。

④ 強度検査 (コンクリートの強度試験)

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-1-8 に示す品質基準強度に表-1-9 に示す構造体強度補正値を加えた値以上であり、かつ個々の値が表-1-8 に示す品質基準強度に表-1-9 に示す構造体強度補正値を加えた値の 85% 以上であること。

⑤ 外観検査1 (外観検査)

方法：補強鉄筋コンクリートの表面を目視により確認する。

判定：補強鉄筋コンクリートの表面に有害な傷、へこみ等がないこと。

⑤ 外観検査 2 (配置検査)

方法：補強鉄筋コンクリートの配置を目視により確認する。

判定：補強鉄筋コンクリートが別図-2-1 及び別図-2-2 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. 工事の工程

本申請に係る工事の工程を表-2に示す。

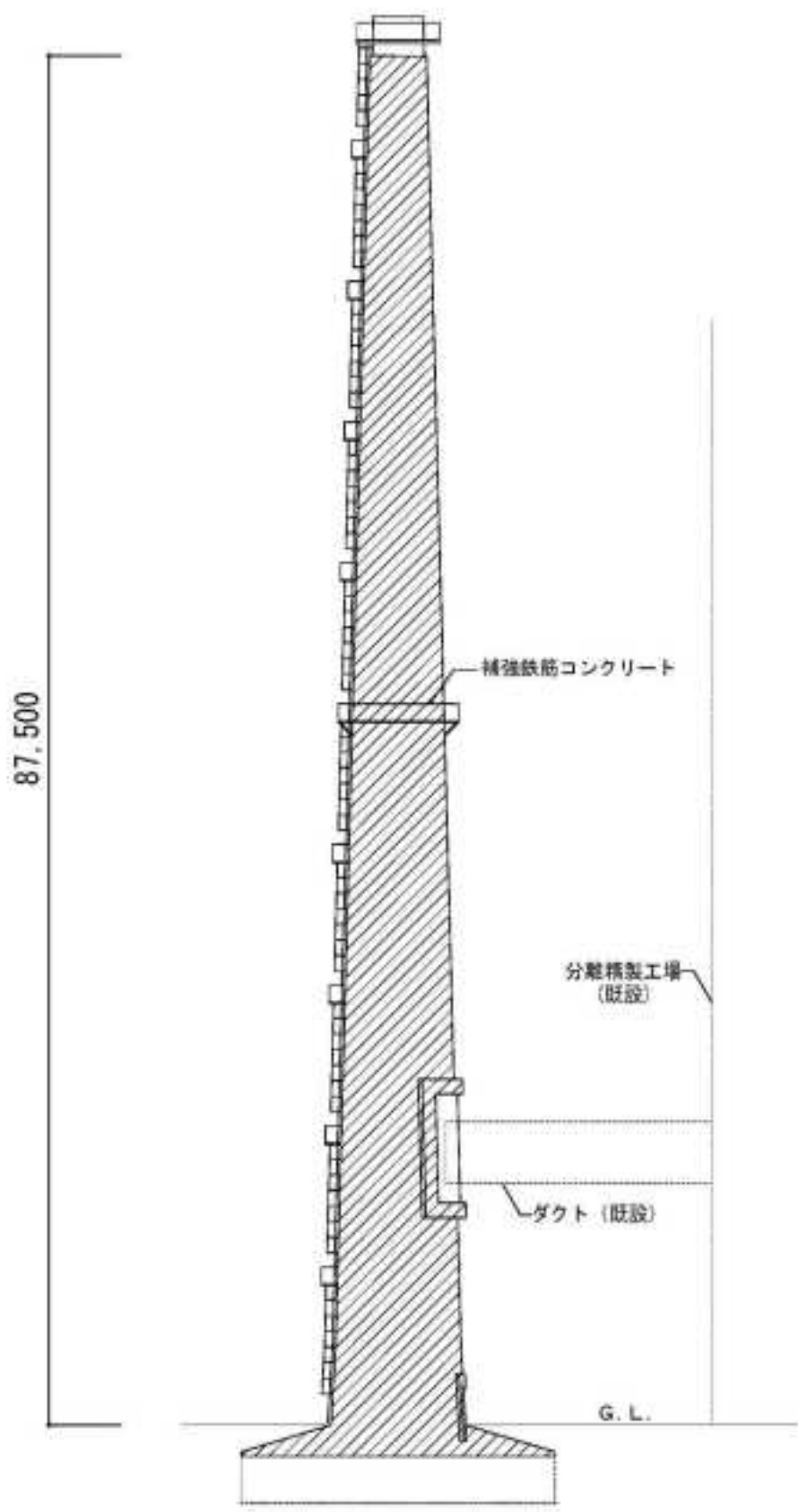
表-2 主排気筒の耐震補強工事工程表

	令和2年度			令和3年度				令和4年度		
主排気筒耐震 補強工事										
	工事									

(別図)

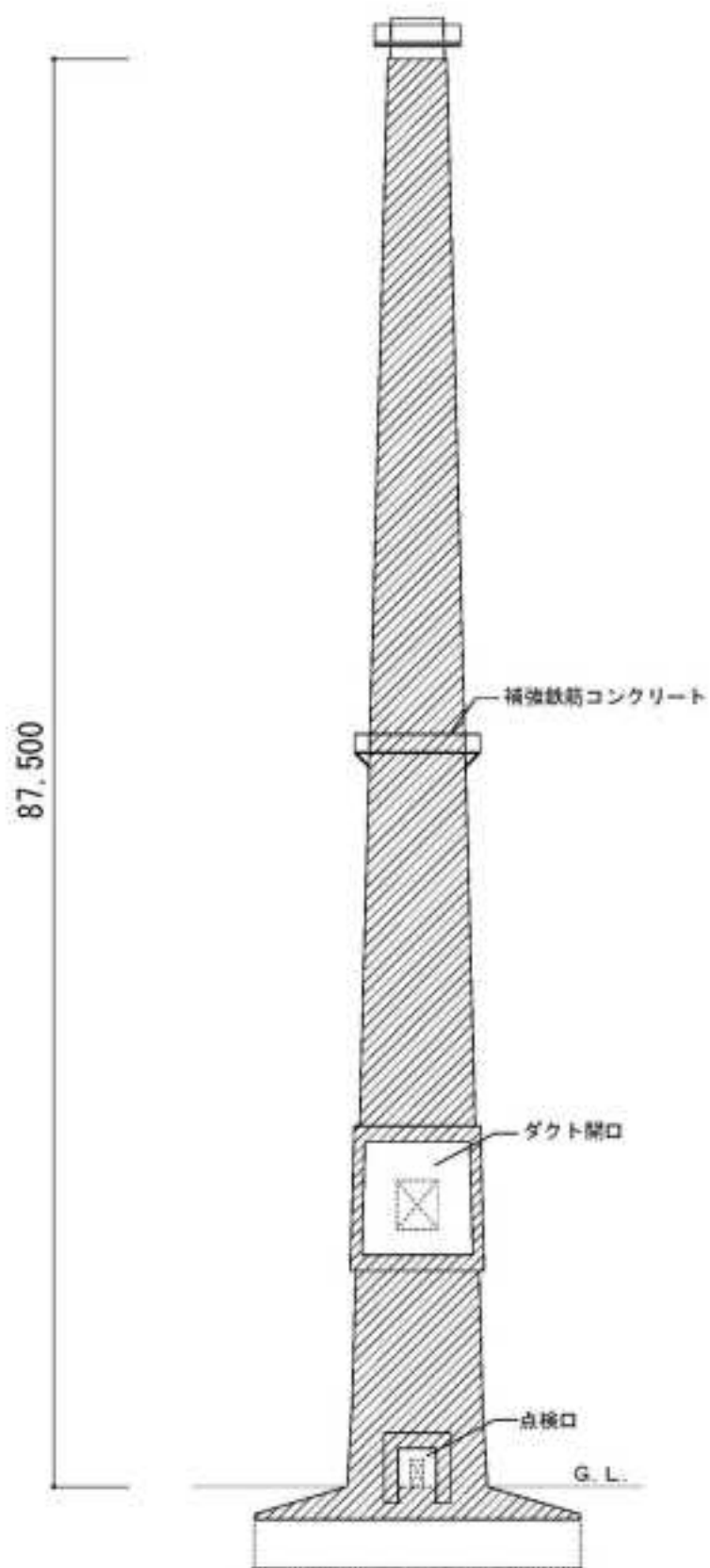


別図-1 再処理施設の構成及び申請範囲



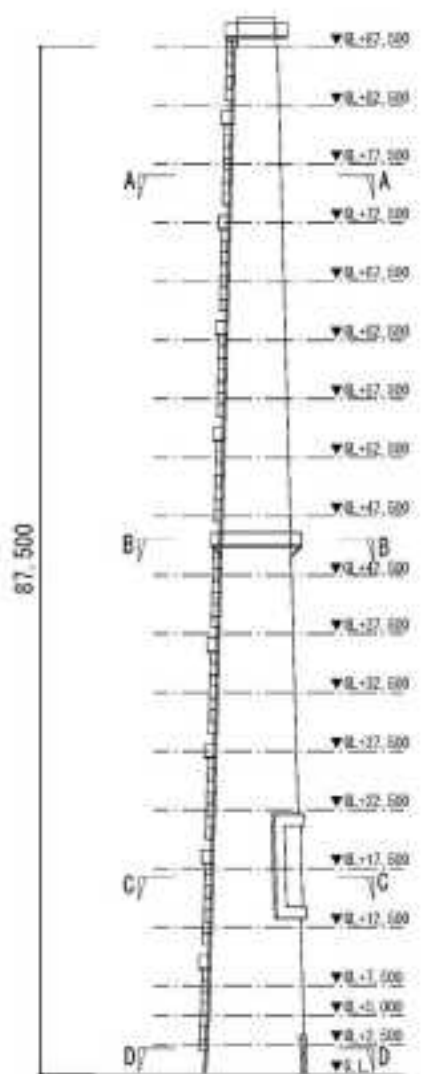
(単位：mm)

別図-2-1 補強鉄筋コンクリート範囲 外形図 (I-I)



(単位：mm)

別図-2-2 補強鉄筋コンクリート範囲 外形図 (II-II)

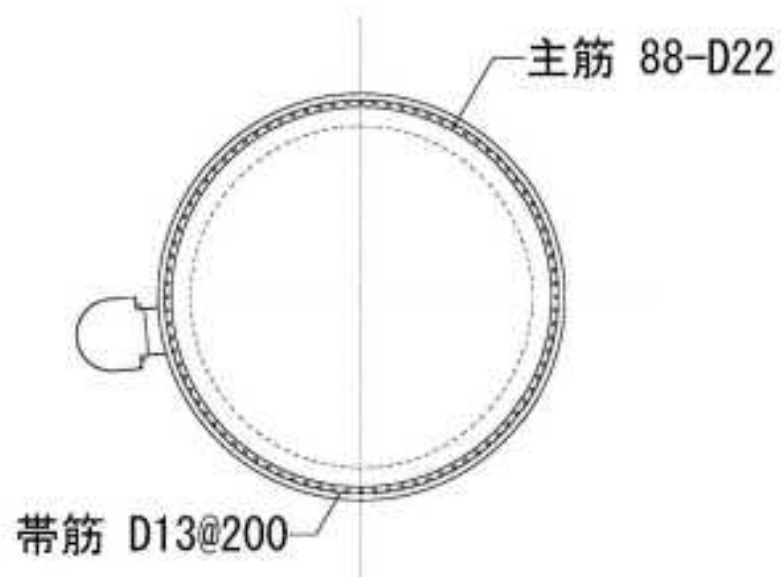


(単位：mm)

高さ (m)	壁厚 (mm)	配筋	
		主筋 [≠]	帯筋
87.5～82.5	140	76-D22	D13@200
82.5～77.5	140	80-D22	D13@200
77.5～72.5	140	88-D22	D13@200
72.5～67.5	140	92-D22	D13@200
67.5～62.5	140	96-D22	D13@200
62.5～57.5	140	104-D22	D13@200
57.5～52.5	140	108-D22	D13@200
52.5～47.5	140	116-D19	D19@200
47.5～42.5	140	120-D19	D19@200
42.5～37.5	140	124-D19	D19@200
37.5～32.5	140	132-D19	D19@200
32.5～27.5	140	136-D19	D19@200
27.5～22.5	140	144-D19	D19@200
22.5～17.5	140	148-D19(97-D19)	D19@100
17.5～12.5	140	152-D19(97-D19)	D19@100
12.5～7.5	140	160-D19	D19@100
7.5～5.0	140	164-D19	D19@100
5.0～2.5	140～300	164-D19	D19@100
2.5～0		148-D22	D25@100

※ 括弧書きはダクト開口位置の配筋を示す。

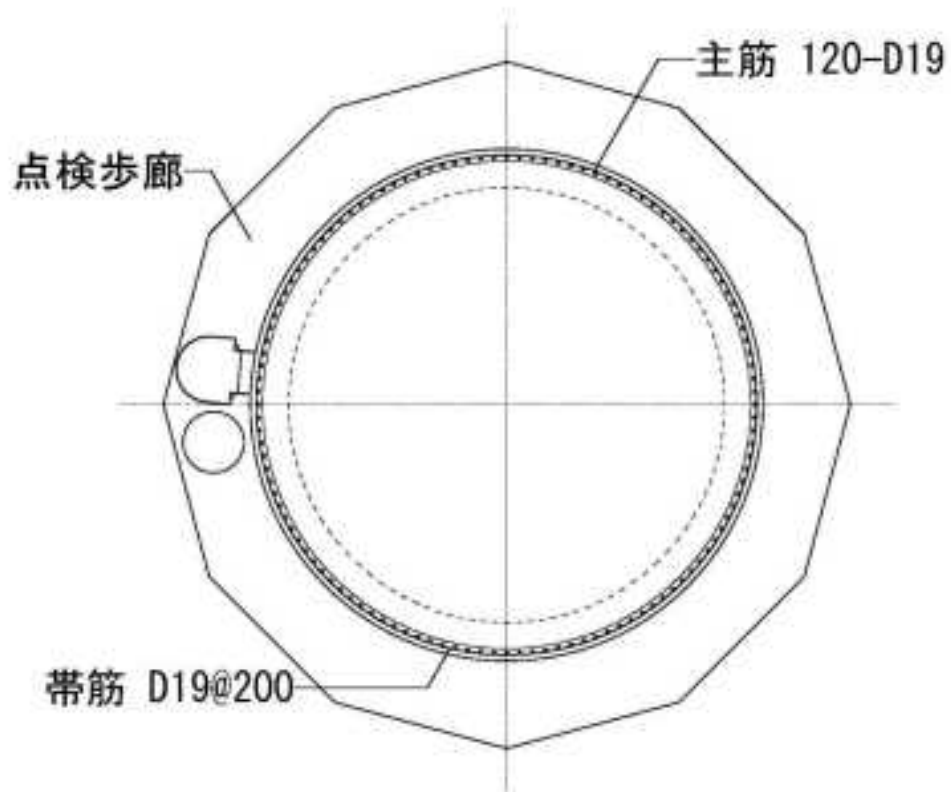
別図-2-3 補強鉄筋コンクリート(筒身)の高さ方向の壁厚及び配筋量



(単位：mm)

- ※ 既設との干渉により、補強部材の位置等を変更することがある。
この場合、同等以上の耐力を確保した施工とする。
- ※ 補強面にはシアコネクタを配置する。

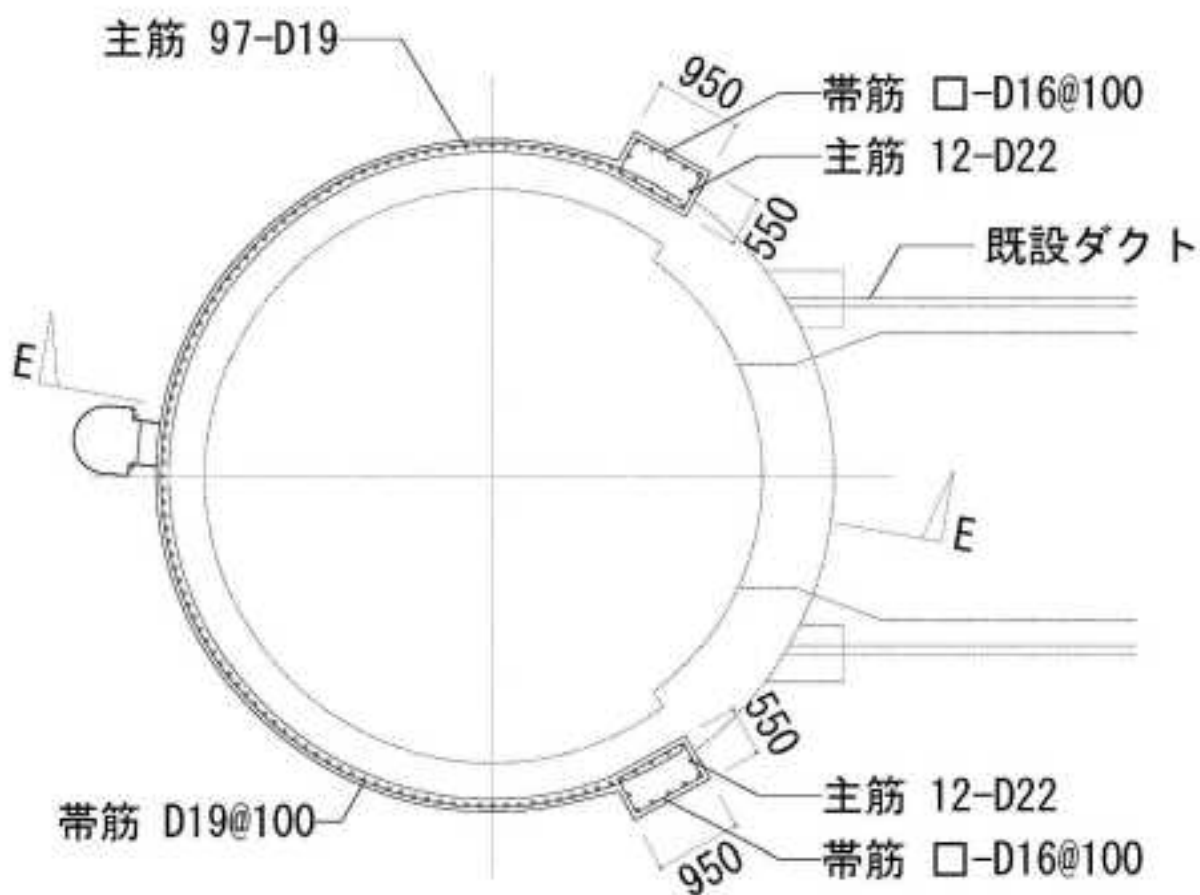
別図-2-4 補強鉄筋コンクリート範囲 平面図 (A-A)



(単位：mm)

- ※ 既設との干渉により、補強部材の位置等を変更することがある。
この場合、同等以上の耐力を確保した施工とする。
- ※ 補強面にはシアコネクタを配置する。

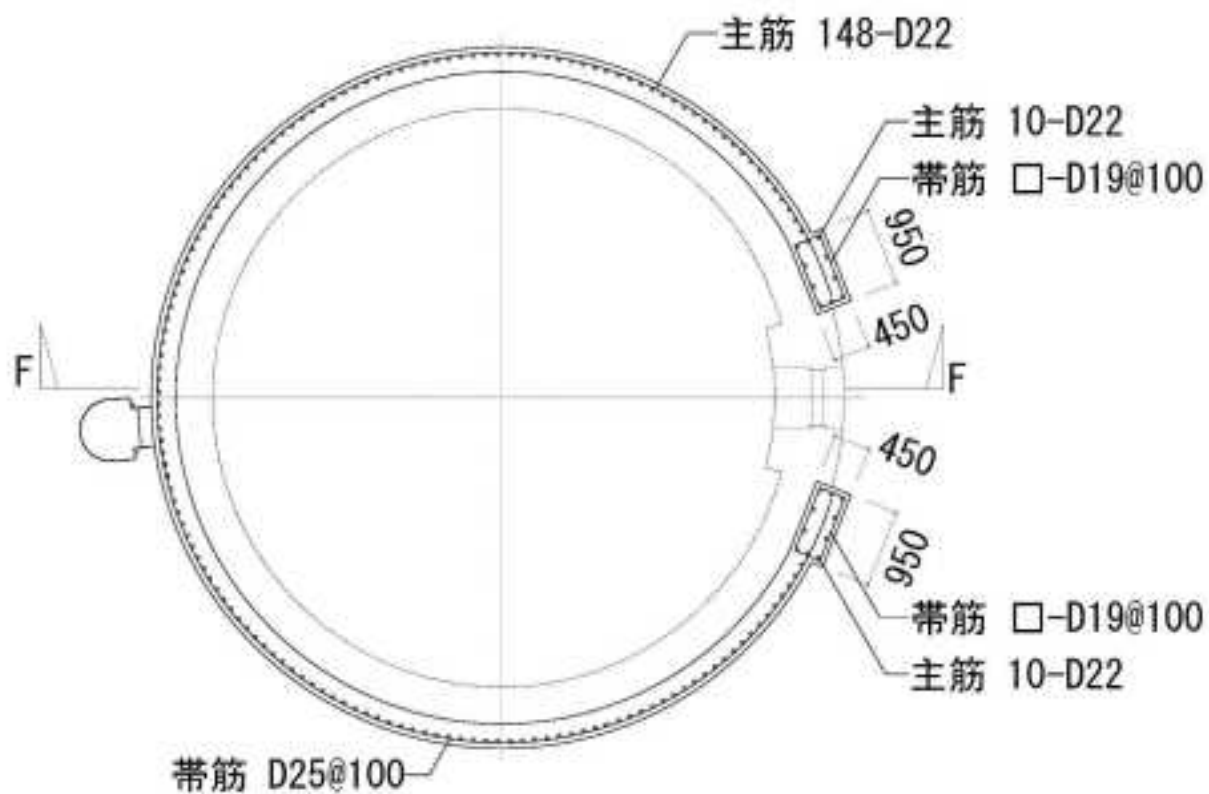
別図-2-5 補強鉄筋コンクリート範囲 平面図 (B-B)



(単位：mm)

- ※ 既設との干渉により、補強部材の位置等を変更することがある。
この場合、同等以上の耐力を確保した施工とする。
- ※ 補強面にはシアコネクタを配置する。

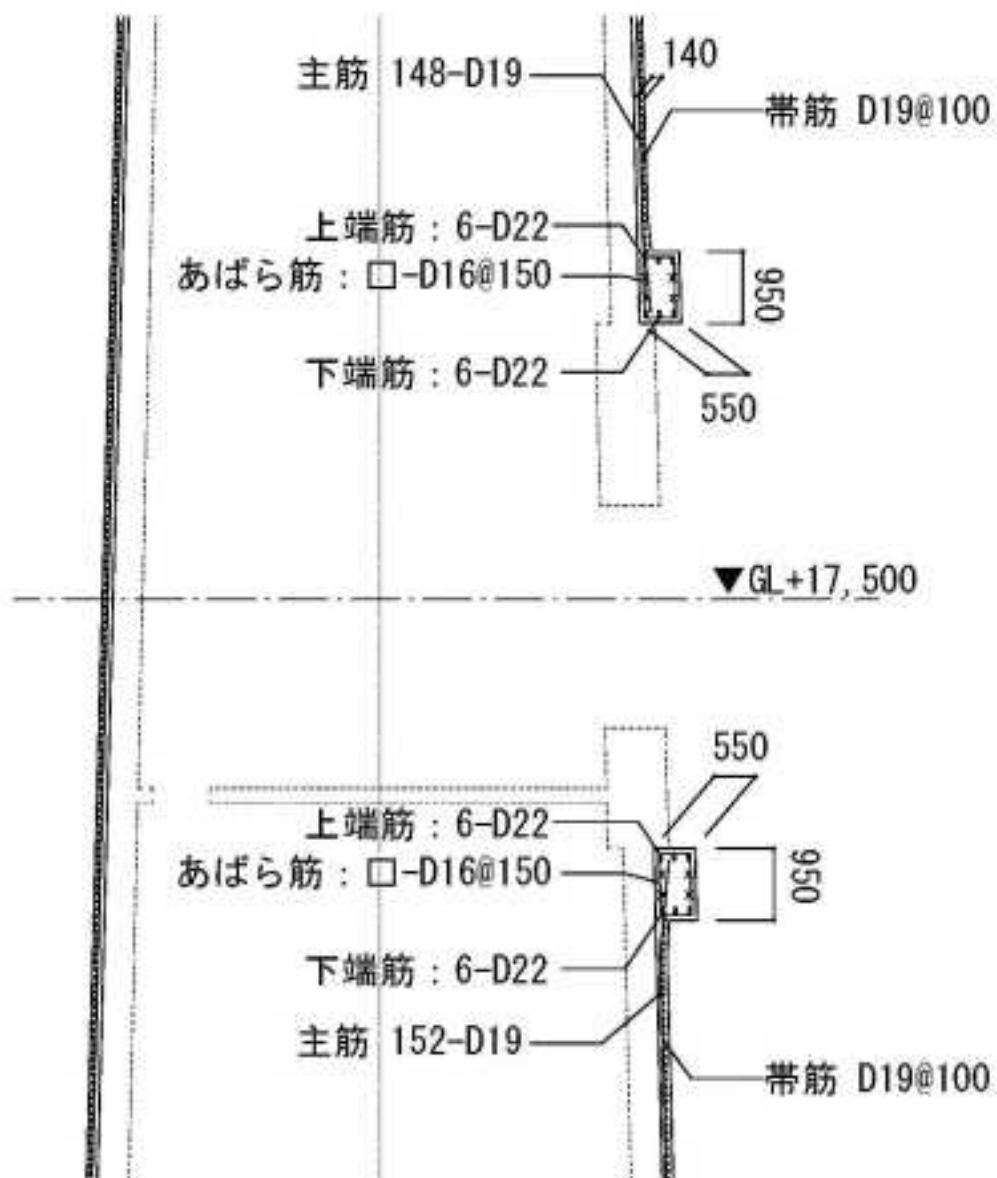
別図-2-6 補強鉄筋コンクリート範囲 平面図 (C-C)



(単位：mm)

- ※ 既設との干渉により、補強部材の位置等を変更することがある。
この場合、同等以上の耐力を確保した施工とする。
- ※ 補強面にはシアコネクタを配置する。

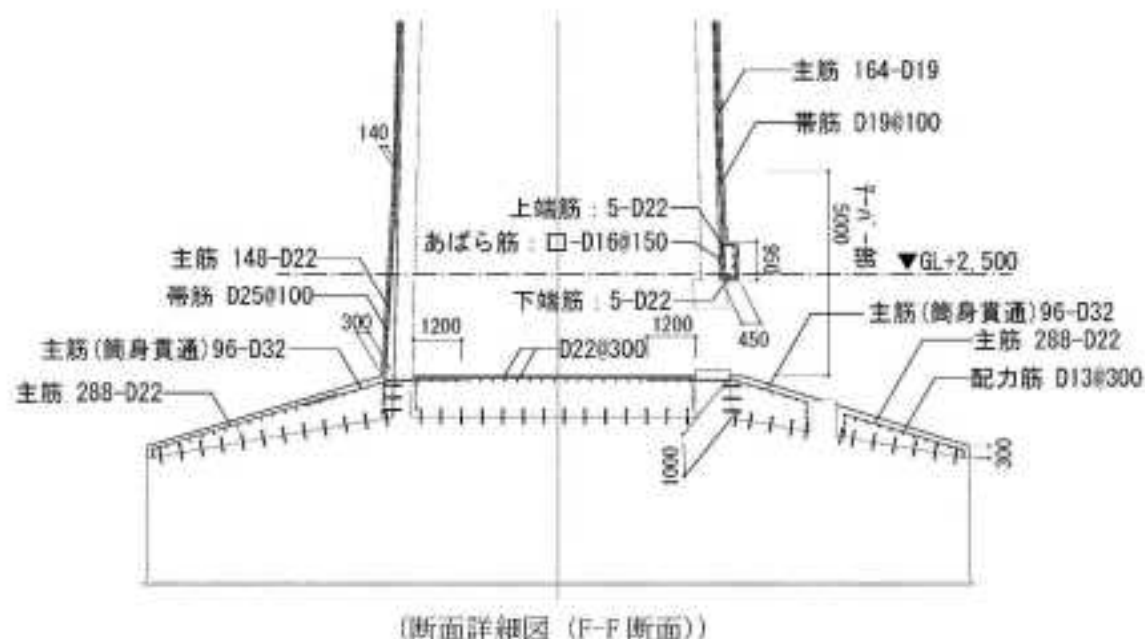
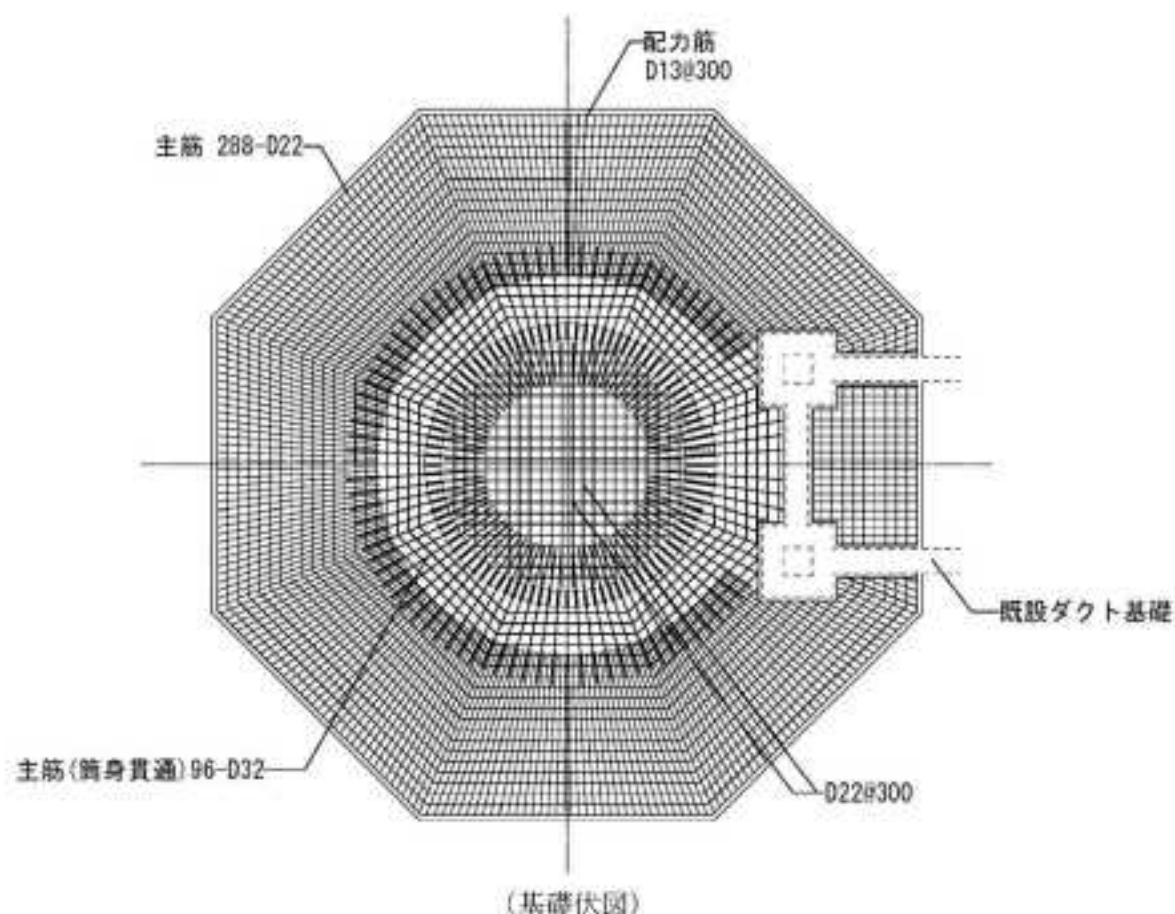
別図-2-7 補強鉄筋コンクリート範囲 平面図 (D-D)



× : 補強筋を示す。
(単位 : mm)

- ※ 既設との干渉により、補強部材の位置等を変更することがある。
この場合、同等以上の耐力を確保した施工とする。
- ※ 補強面にはシアコネクタを配置する。

別図-2-8 補強鉄筋コンクリート範囲 断面詳細図 (E-E 断面)



※ 既設との干渉により、補強部材の位置等を変更することがある。

この場合、同等以上の耐力を確保した施工とする。

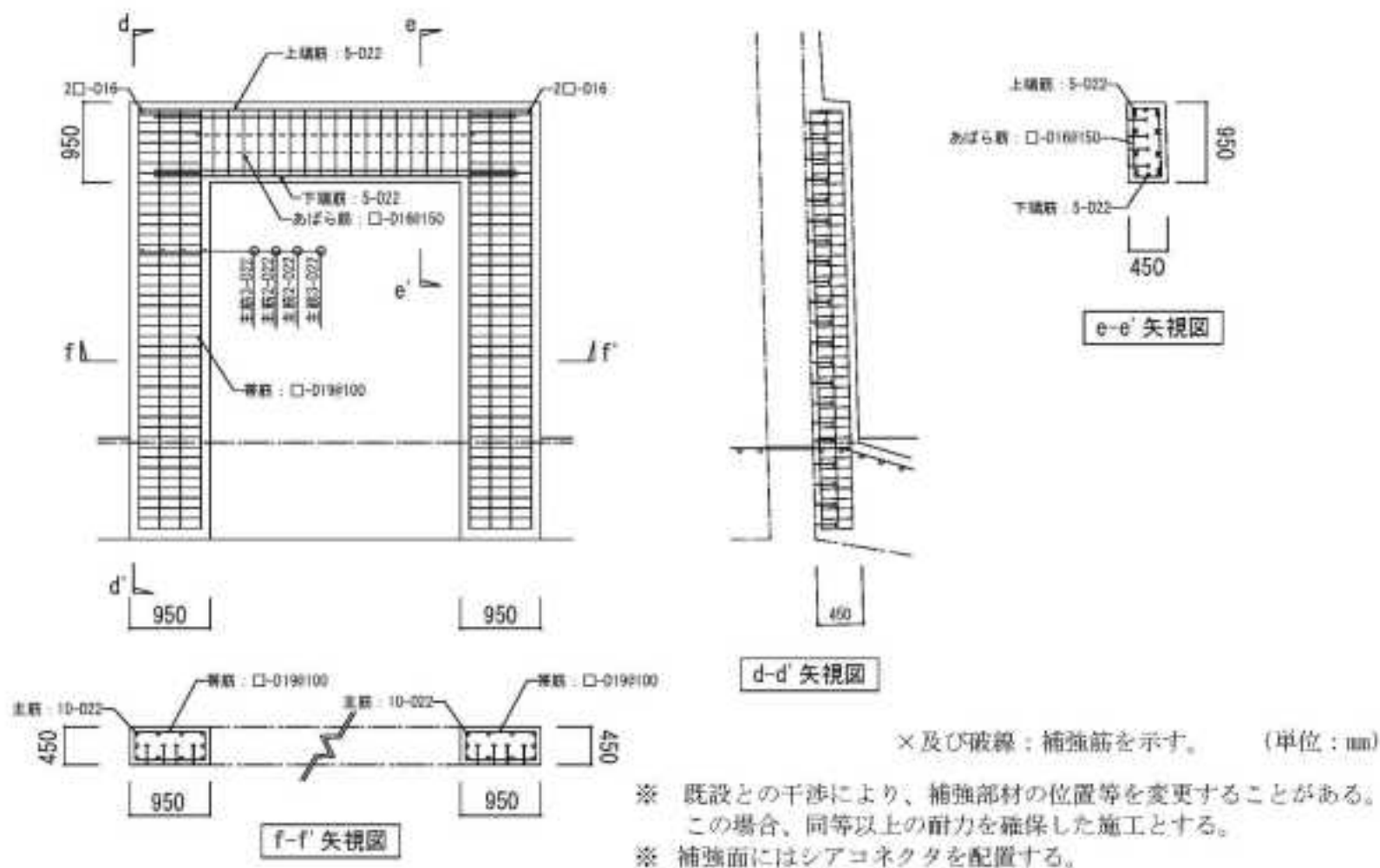
※ 補強面にはシアコネクタを配置する。

※ G.L.+0~G.L.+2.5 m の帯筋 D25@100 の継手長さは 1500 mm 以上を確保した施工とする。

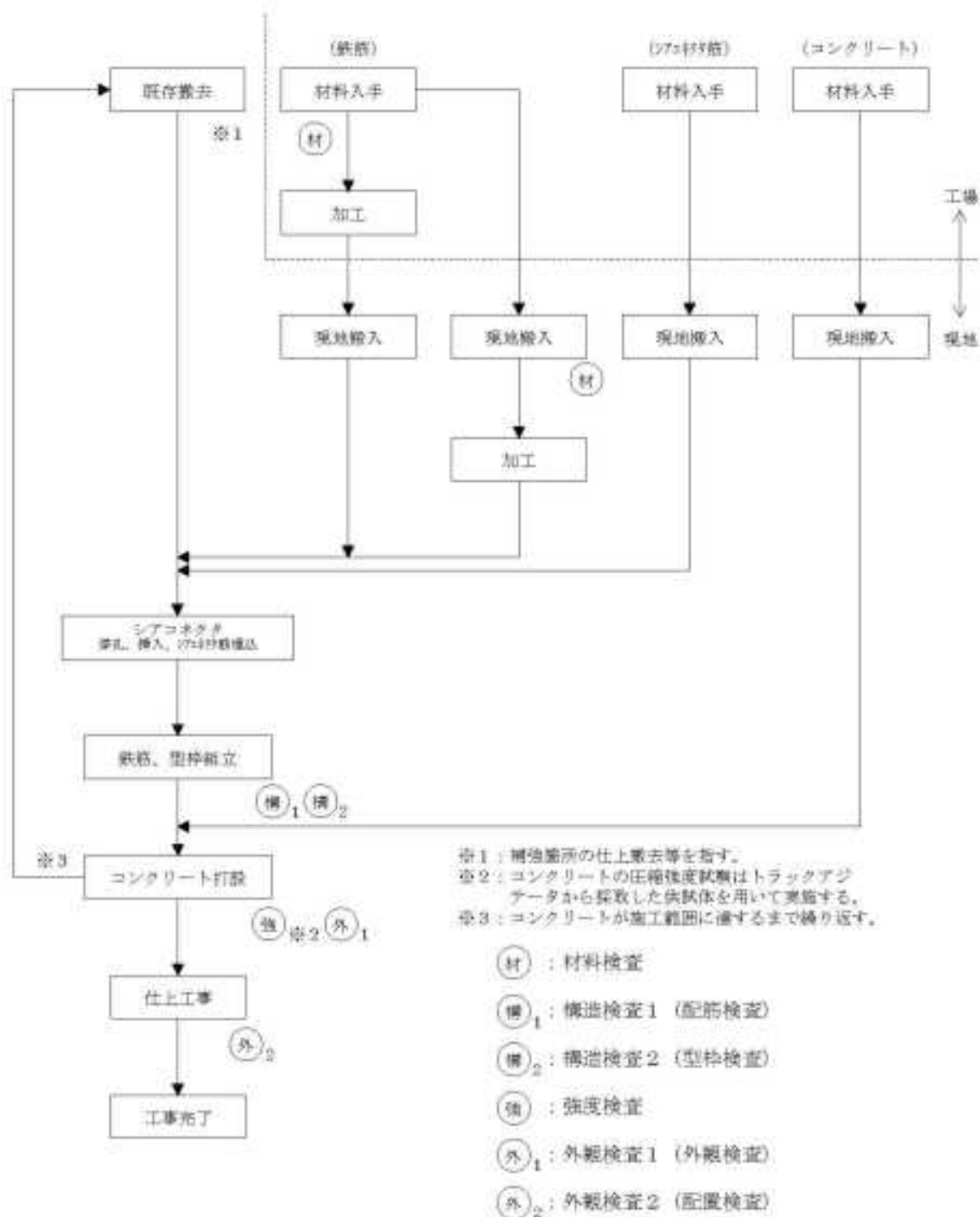
×：補強筋を示す。

(単位：mm)

別図-2-9 補強鉄筋コンクリート範囲 基礎伏図及び断面詳細図 (F-F断面)



別図-2-11 補強鉄筋コンクリート範囲 配筋詳細図 (点検口)



別図-2-12 補強鉄筋コンクリート工事フロー図

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	有	第2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 ^{いつ} 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	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	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	有	—	—
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。

- 2 主排気筒は、廃止措置計画用設計地震動に対して耐震性を確保するとして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近い位置に設置されており、地震により主排気筒が倒壊した場合には、これらの施設の屋上に設置された高放射性廃液の崩壊熱除去機能を担う設備への波及的影響が想定される。このため、波及的影響防止の観点から廃止措置計画用設計地震動に対する耐震性を確保する必要がある。

主排気筒基礎及び筒身において、廃止措置計画用設計地震動が作用した際に強度が不足するおそれがあることから、地震時における耐震性向上のため、主排気筒基礎及び筒身への鉄筋コンクリート補強を行う。

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。

主排気筒の地震応答計算書

1. 概要

本資料は、廃止措置計画用設計地震動に対して、主排気筒が耐震余裕を有することを説明するものである。

廃止措置計画用設計地震動は、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。策定した廃止措置計画用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

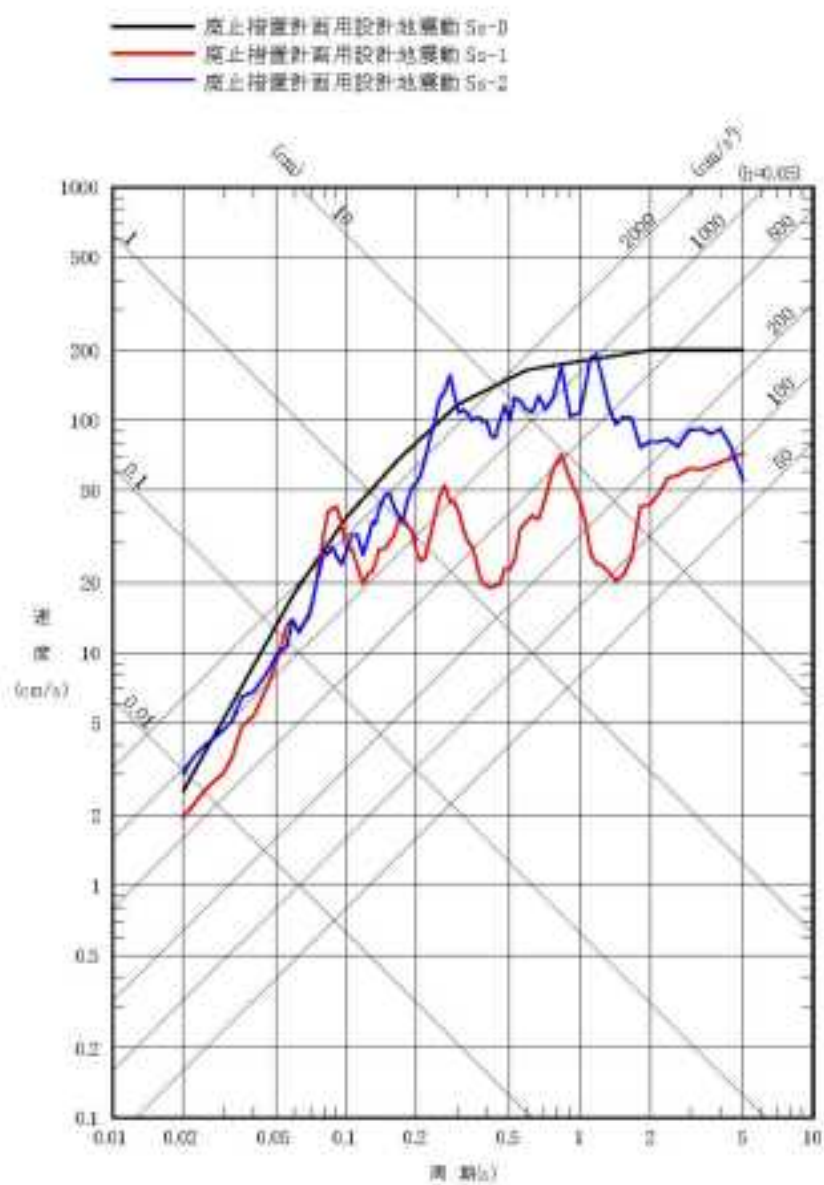


図-1-1 廃止措置計画用設計地震動の応答スペクトル (NS 成分)

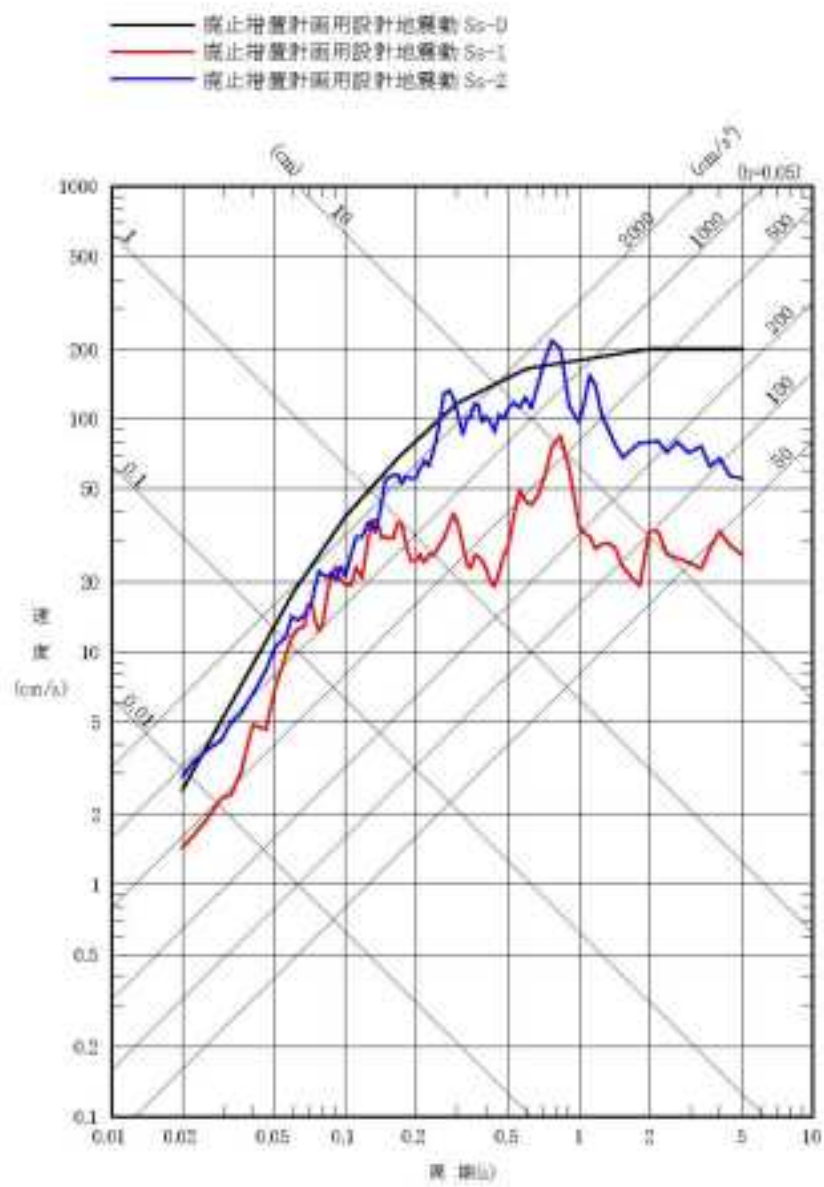


図-1-2 廃止措置計画用設計地震動の応答スペクトル (EW 成分)

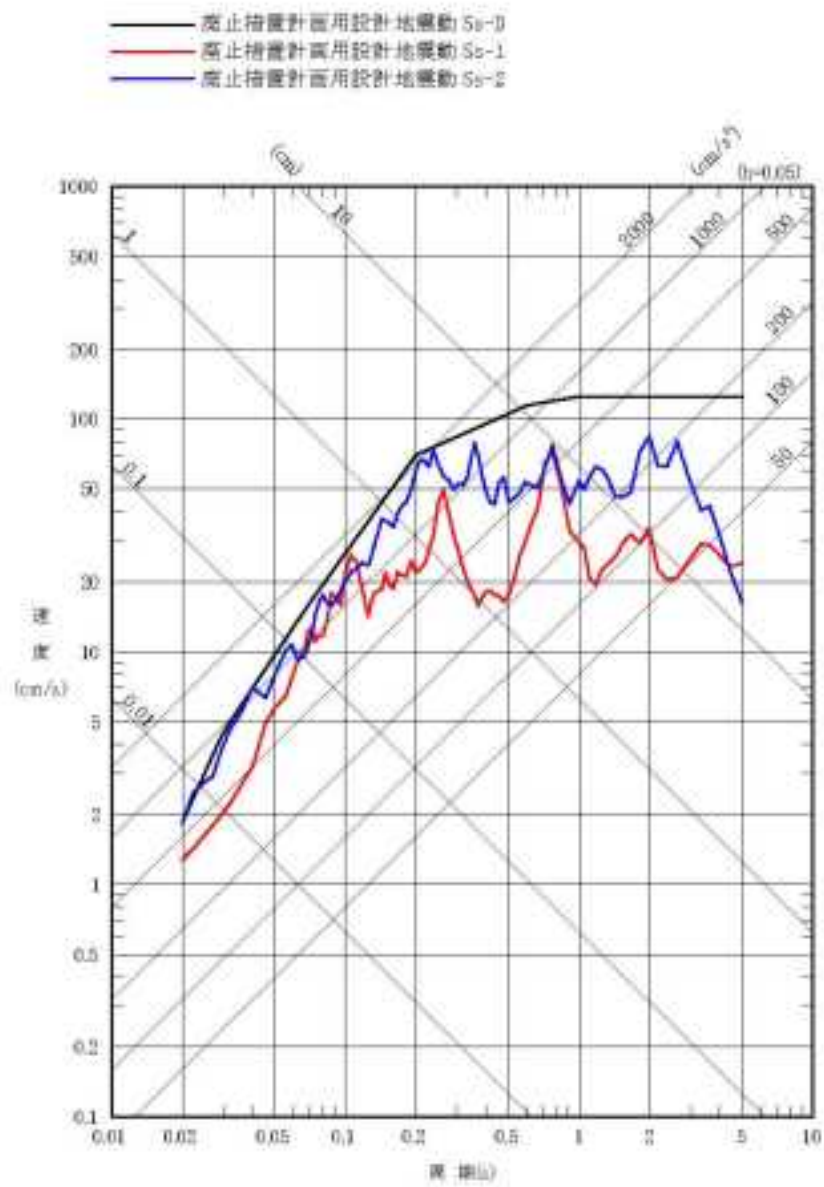


図-1-3 廃止措置計画用設計地震動の応答スペクトル (UD 成分)

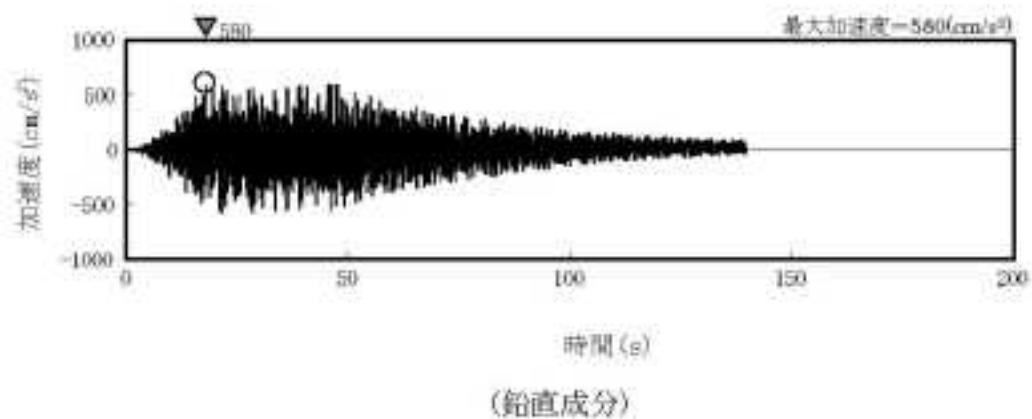
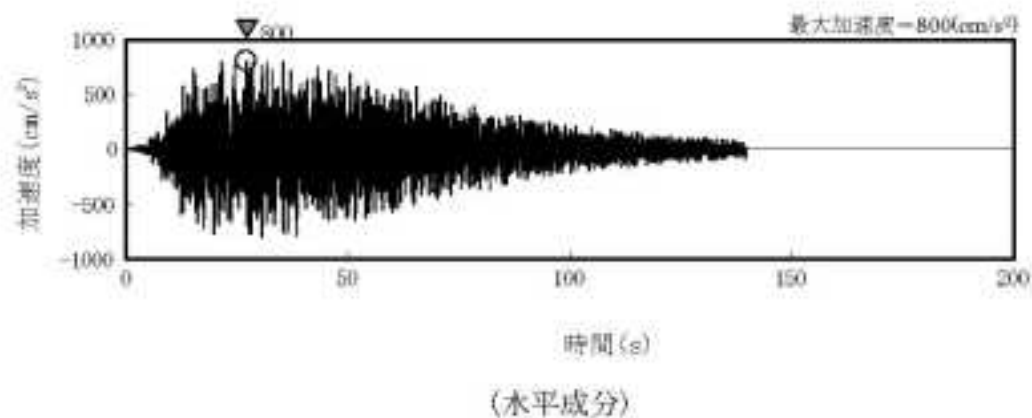
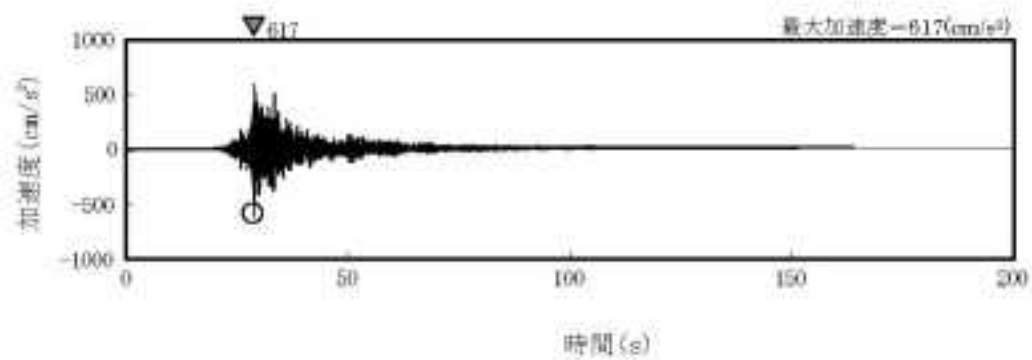
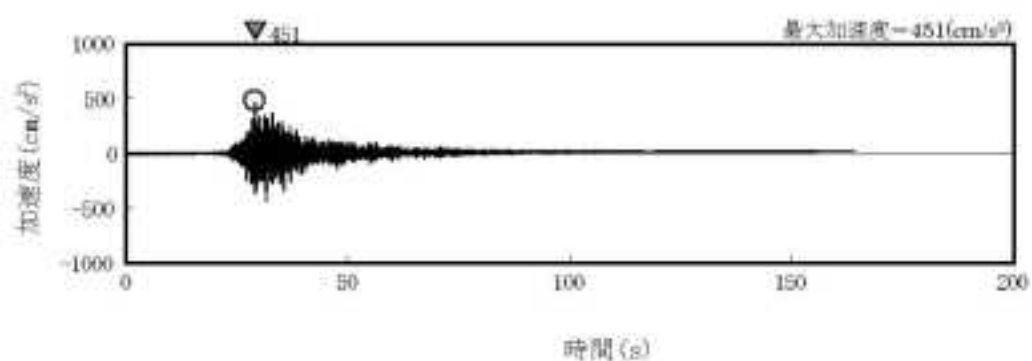


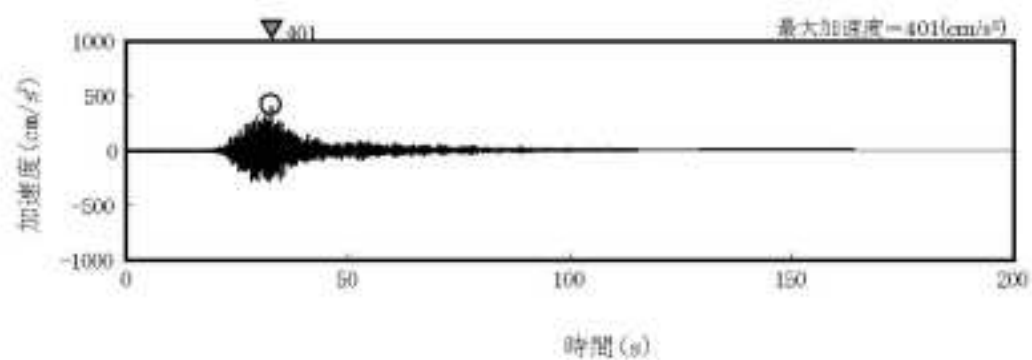
図-1-4 廃止措置計画用設計地震動(Ss-D)の時刻歴波形



(NS 成分)

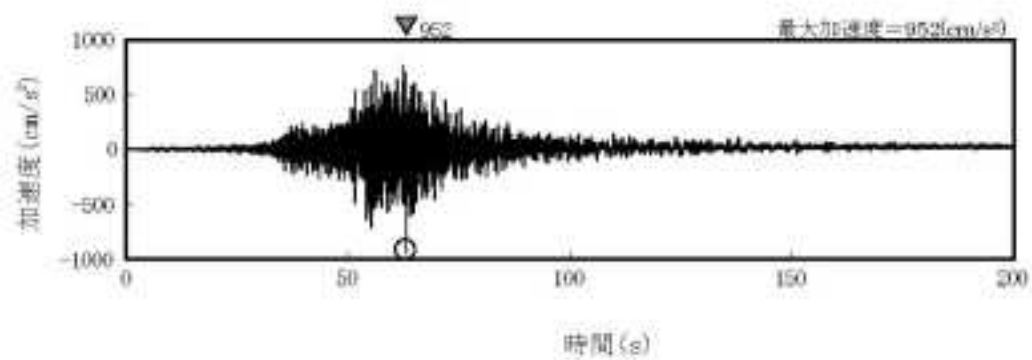


(EW 成分)

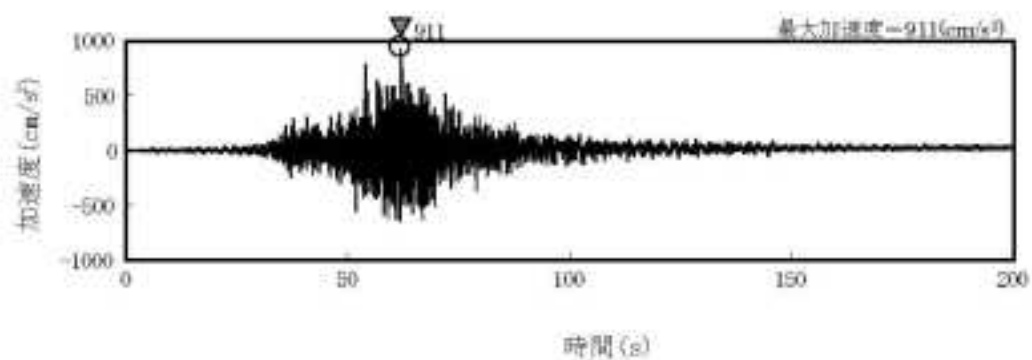


(UD 成分)

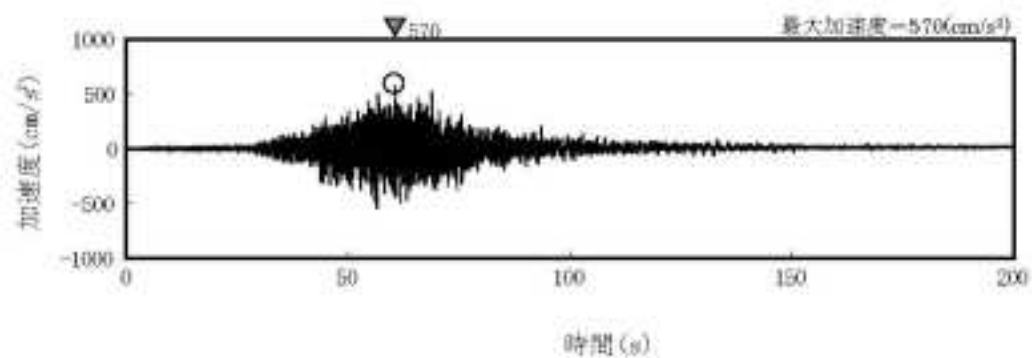
図-1-5 廃止措置計画用設計地震動(Ss-1)の時刻歴波形



(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

主排気筒の位置を図-2-1に示す。プラントノースと磁北方向の角度差は 35.7° である。

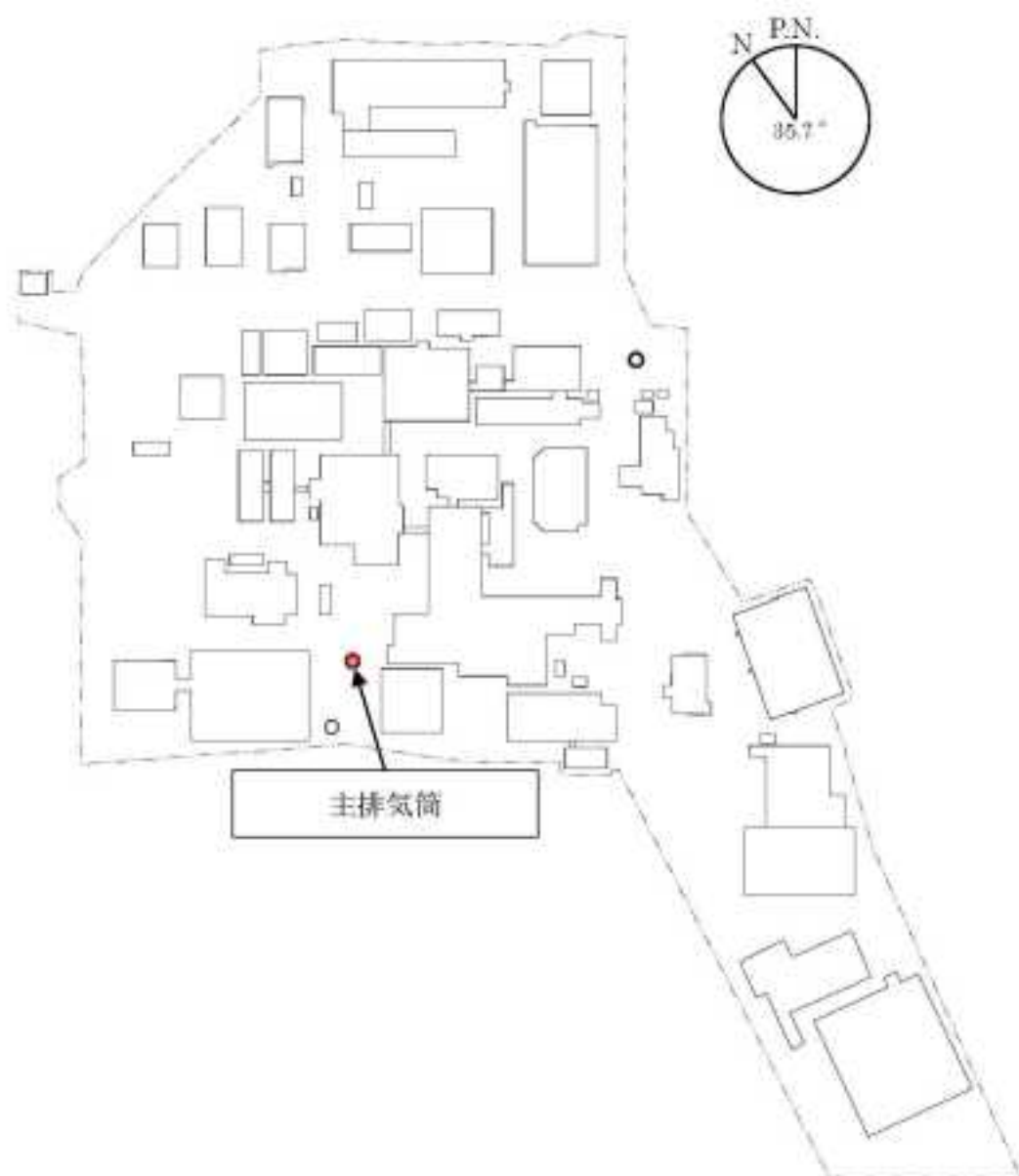


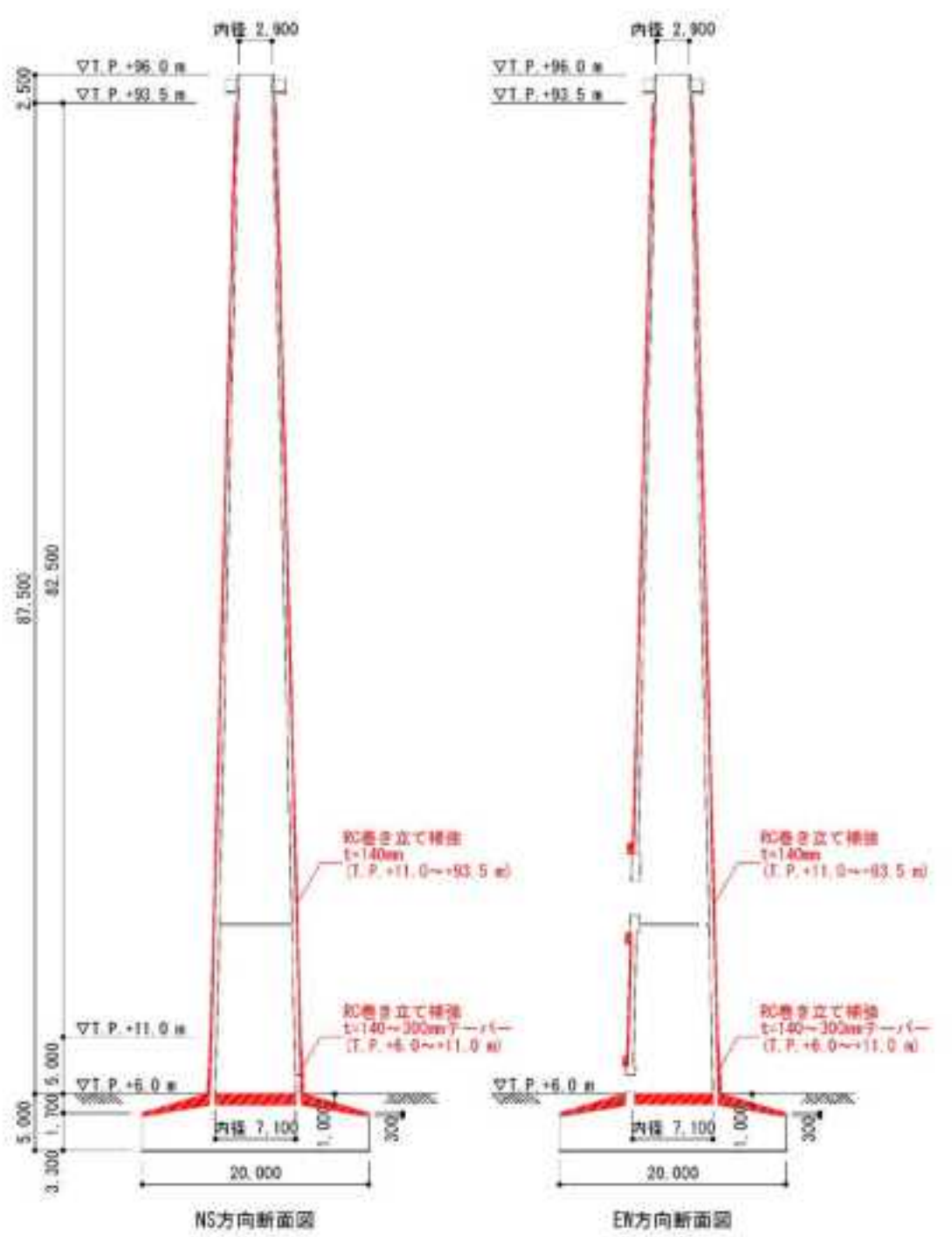
図-2-1 主排気筒の位置

2.2 構造概要

主排気筒は、筒身中央の外径約 5.9 m、地上高さ 90 m、基礎深さ 5 m の自立型の鉄筋コンクリート造排気筒である。基礎は、鉄筋コンクリート造のべた基礎とし、基礎地盤である久米層（砂質泥岩）に設置されている。

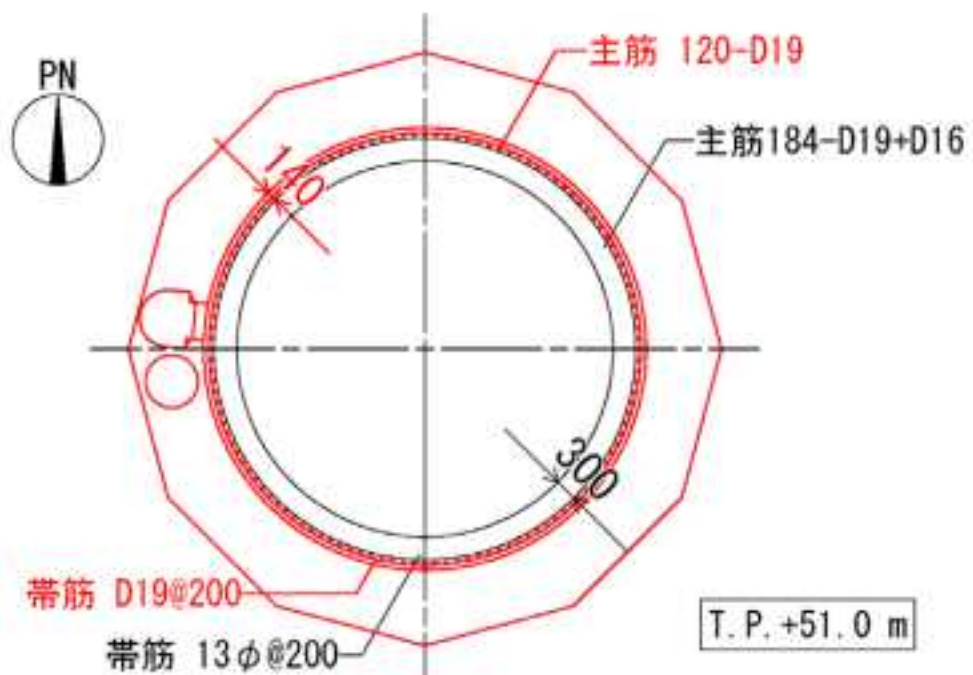
主排気筒の地震時における耐震性向上のため、筒身下部から地上高さ 87.5 m まで鉄筋コンクリートによる巻き立て補強を行う。

主排気筒の断面図を図-2-2、水平断面図を図-2-3 及び図-2-4 に示す。基礎地盤（久米層）の等高線図を図-2-5、断面図を図-2-6 に示す。



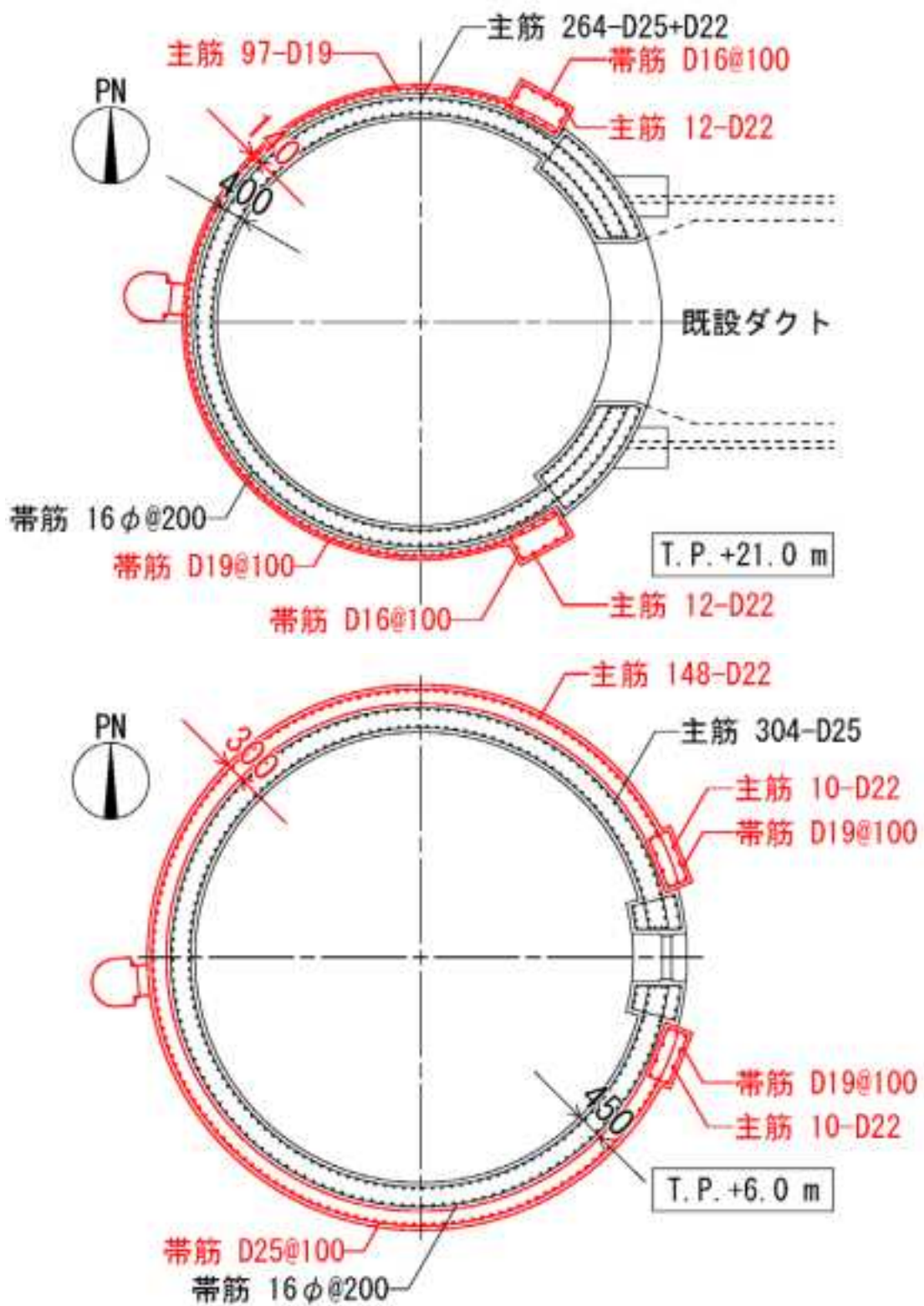
※赤線、赤字は補強部を示す。

図-2-2 断面図



※赤線、赤字は補強部を示す。

図-2-3 水平断面図



※赤線、赤字は補強部を示す。

図-2-4 水平断面図

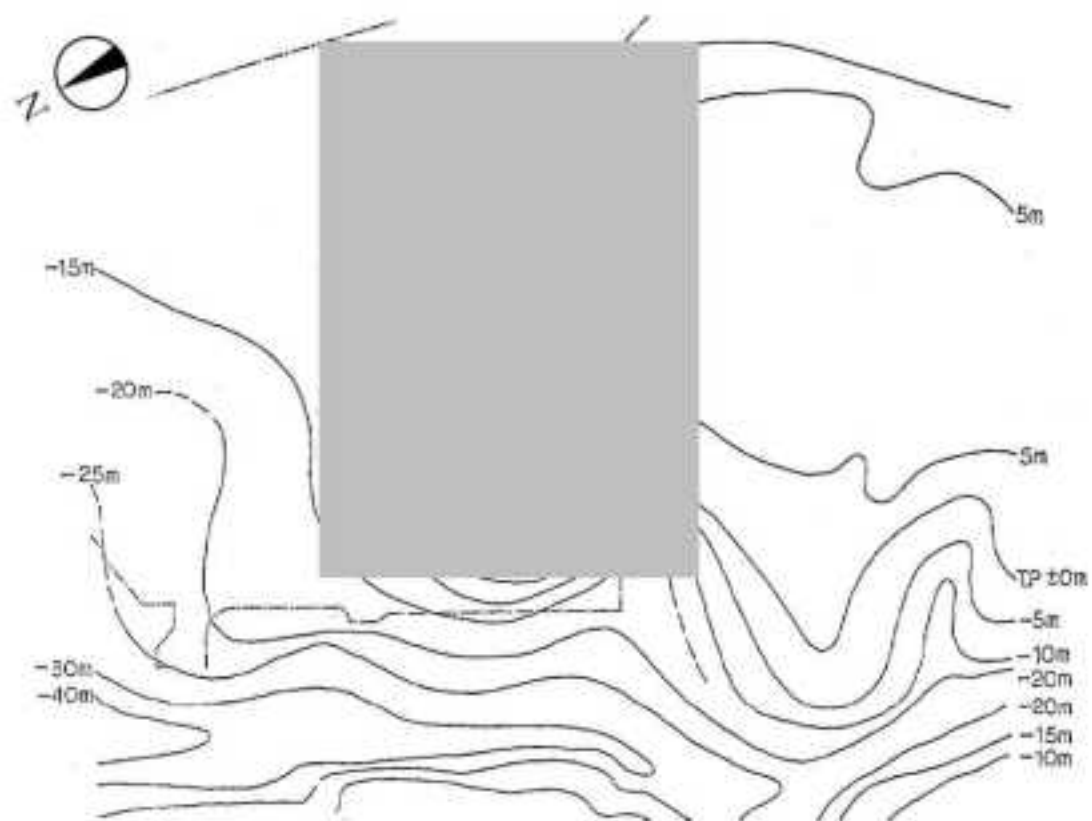


図-2-5 基礎地盤(久米層)の等高線図

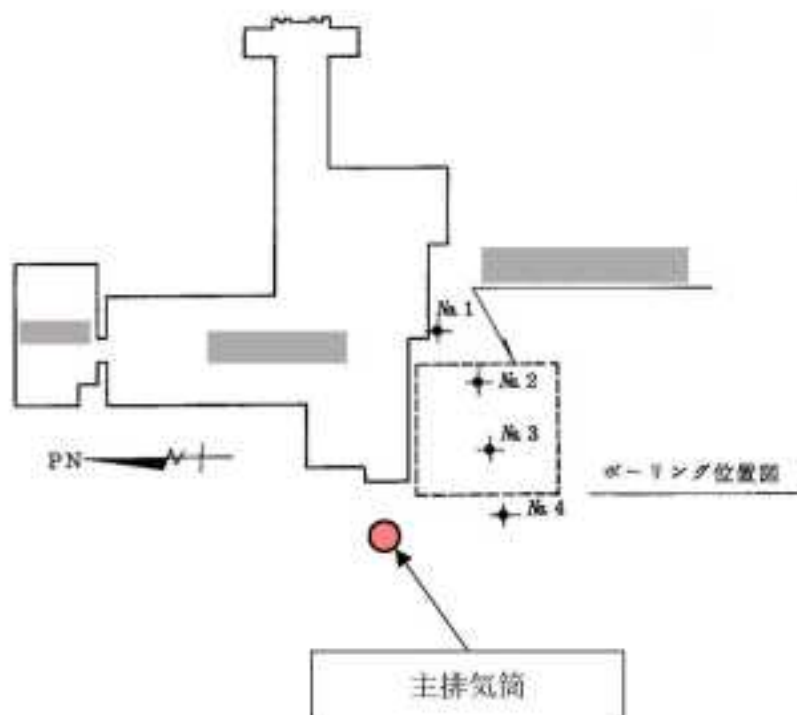
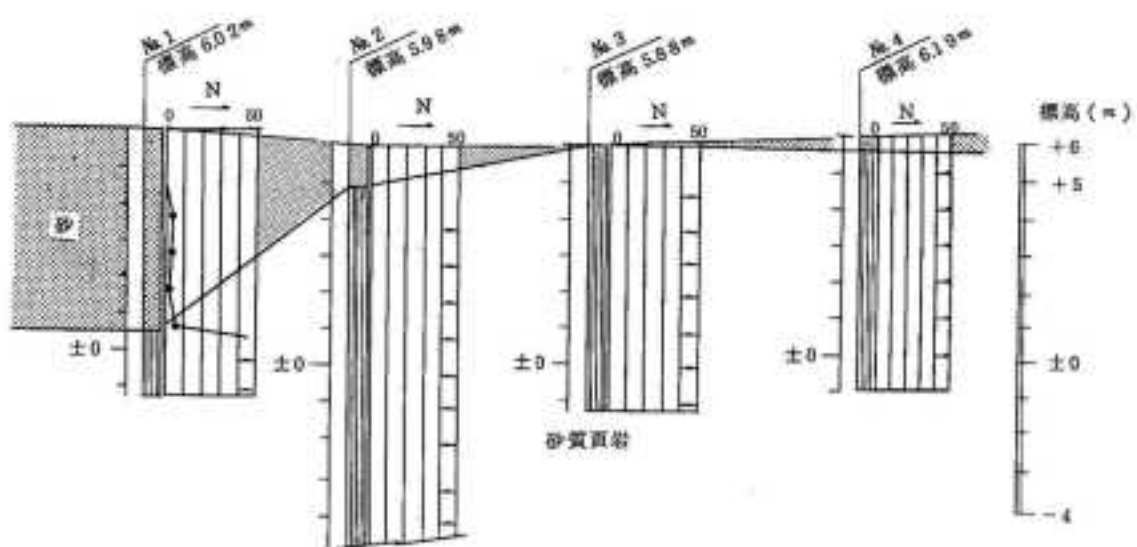


図-2-6 基礎地盤(久米層)の断面図

2.3 評価方針

主排気筒の評価は、廃止措置計画用設計地震動(以下「 S_s 」という。)による地震応答解析の結果に基づき実施する。

地震応答解析は、構造物の形状、構造特性等を考慮した質点系の解析モデルを水平方向及び鉛直方向ごとに設定し実施する。

地震応答解析の結果に基づいて接地率を算出し、基礎浮き上がりの評価法の適用範囲内であることを確認する。

筒身、基礎、接地圧については、発生応力を算出し、評価基準値を超えないことを確認する。

主排気筒の評価フローを図-2-7に示す。

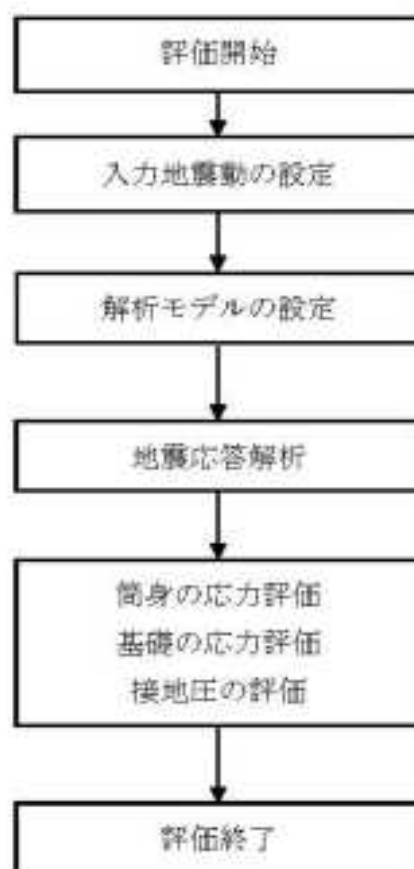


図-2-7 評価フロー

2.4 準拠規格・基準

主排気筒の地震応答解析において、準拠する規格・基準等を以下に示す。

- ・建築基準法・同施行令
- ・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)
- ・鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 (日本建築学会)
- ・煙突構造設計指針 (日本建築学会)
- ・既存鉄筋コンクリート造煙突の耐震診断指針・同解説 (日本建築防災協会)
- ・建築基礎構造設計指針 (日本建築学会)
- ・各種合成構造設計指針・同解説 (日本建築学会)

2.5 使用材料

2.5.1 使用材料

地震応答解析及び応力解析に用いるコンクリートの材料定数を表-2-1 に、鉄筋の材料定数を表-2-2 に、鉄筋コンクリートの単位体積重量を表-2-3 に示す。

表-2-1 コンクリートの材料定数

対象	設計基準強度 F_c (N/mm ²)	ヤング係数 E (N/mm ²)	ポアソン比 ν
既設部	20.6	2.15×10^4	0.2
補強部	21 [※]	2.15×10^4 [※]	0.2

※本計算書における補強部の材料定数は既設部と同じ 20.6 N/mm² で評価する。

表-2-2 鉄筋の材料定数

対象	種類	ヤング係数 E (N/mm ²)	ポアソン比 ν
既設部	SD30、SR24	2.05×10^5	0.3
補強部	SD295A、 SD345、SD390	2.05×10^5	0.3

表-2-3 鉄筋コンクリートの単位体積重量

対象	単位体積重量 (kN/m ³)
既設部、補強部	24.0

2.5.2 許容応力度及び材料強度

①コンクリート

コンクリートの許容応力度及び材料強度を表-2-4に示す。

表-2-4 コンクリートの許容応力度及び材料強度（既設部及び補強部^{*)}）

		圧縮	せん断
Fc=20.6 N/mm ²	長期許容応力度 (N/mm ²)	6.9	0.69
	短期許容応力度 (N/mm ²)	13.7	1.03
	材料強度 (N/mm ²)	20.6	2.06

※補強部はFc=21 N/mm²を使用するが、本計算書では既設部と同じ20.6 N/mm²で評価する。

②鉄筋

鉄筋の許容応力度及び材料強度を表-2-5及び表-2-6に示す。

表-2-5 鉄筋の許容応力度及び材料強度（既設部）

	SD30		SR24	
	引張 圧縮	せん断	引張 圧縮	せん断
長期許容応力度 (N/mm ²)	195	195	155	155
短期許容応力度 (N/mm ²)	295	295	235	235
材料強度 (N/mm ²)	295	295	235	235

※終局耐力評価時は材料強度の1.1倍を基準強度とする。

表-2-6 鉄筋の許容応力度及び材料強度（補強部）

	SD295A		SD345		SD390	
	引張 圧縮	せん断	引張 圧縮	せん断	引張 圧縮	せん断
長期許容応力度 (N/mm ²)	195	195	215	195	215	195
短期許容応力度 (N/mm ²)	295	295	345	345	390	390
材料強度 (N/mm ²)	295	295	345	345	390	390

※終局耐力評価時は材料強度の1.1倍を基準強度とする。

3. 入力地震動

3.1 水平方向の入力地震動

水平方向の入力地震動は、 S_s を解放基盤表面に入力して一次元波動論により算定した主排気筒の基礎底面位置での応答波とする。

NS 及び EW 方向での個別の地震動が定義されている S_{s-1} 及び S_{s-2} については、解放基盤表面への入力前に主排気筒の座標系に方位変換する。

算定に用いる地盤モデルは、当該敷地の地層等を考慮して設定された水平成層地盤とし、等価線形化法により地盤の非線形性を考慮する。

水平方向の入力地震動算定の概要を図-3-1 に、地盤の物性値を表-3-1 に、動せん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存性を図-3-2 に示す。入力地震動の算定に使用する解析コードは「SHAKE（中電技術コンサルタント株式会社）」である。

S_s による地盤の地震応答解析結果を図-3-3 から図-3-7 に、主排気筒の基礎底面位置における水平方向の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトルを図-3-8 から図-3-10 に示す。

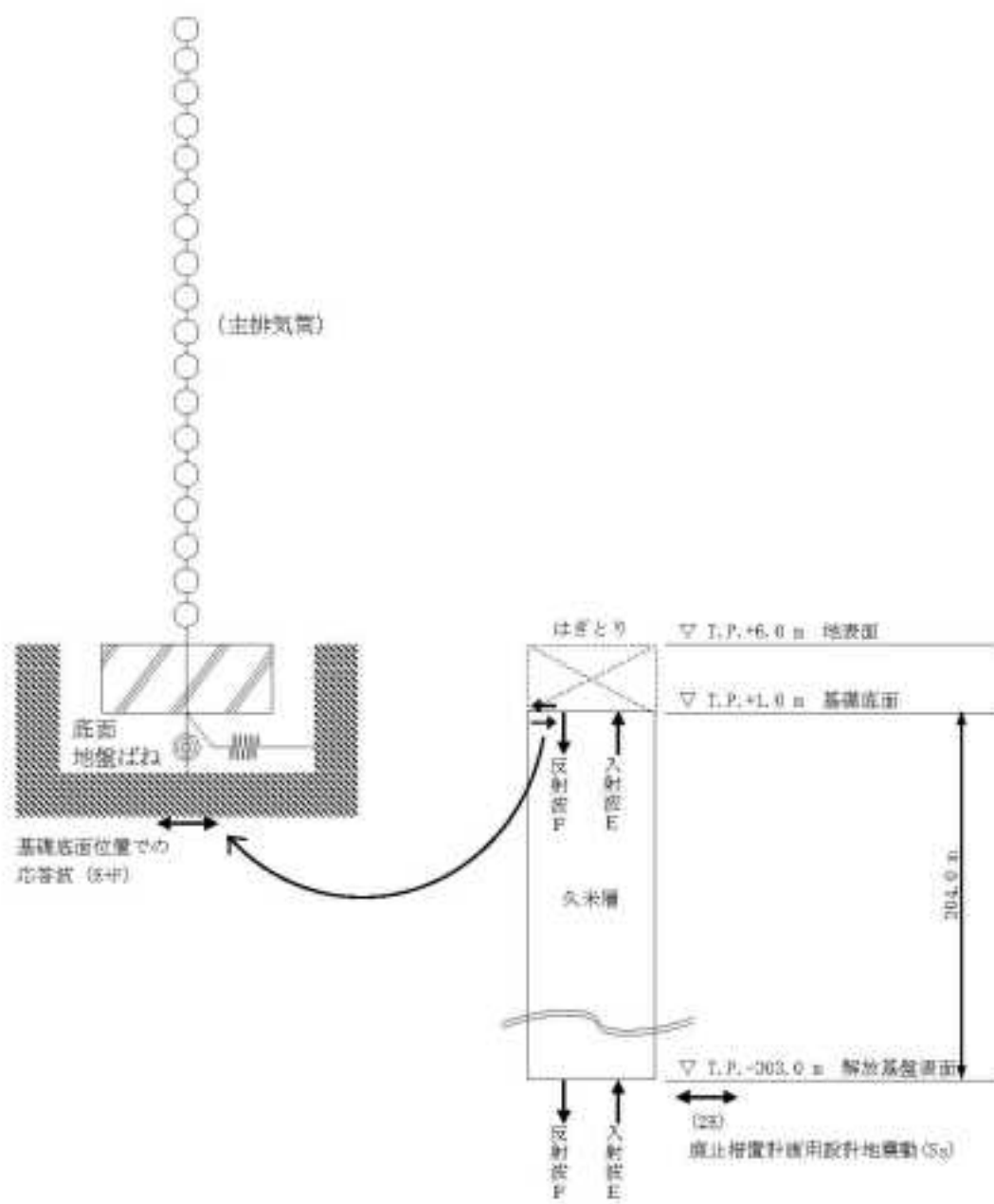
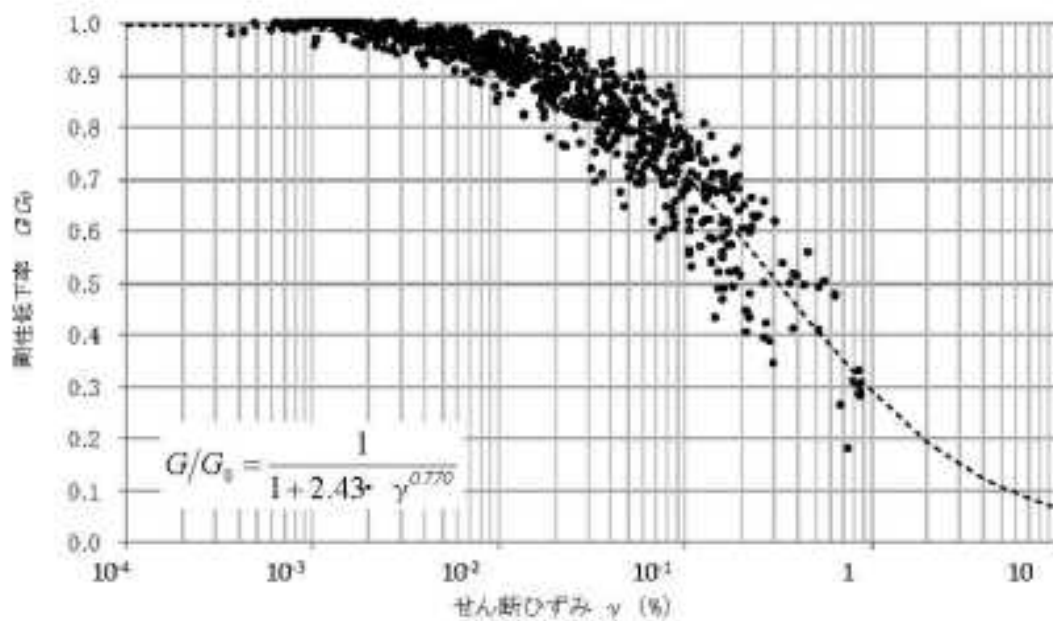


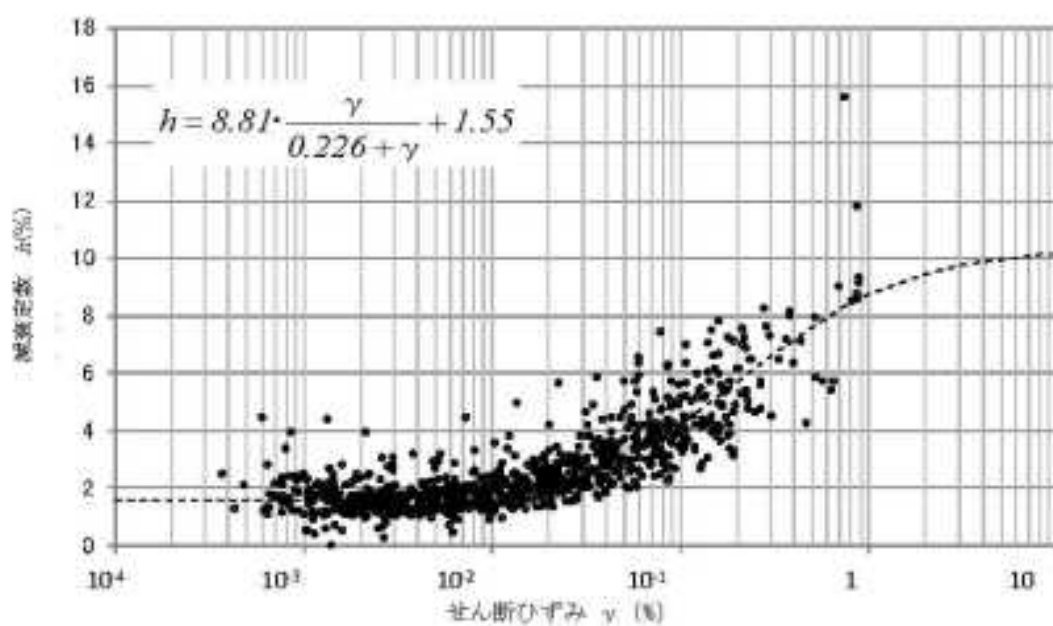
図-3-1 入力地震動算定の概要 (水平方向)

表-3-1 地盤の物性値

高さ T.P. (m)	地質名	地層 分類	湿潤密度 ρ_t (g/cm ³)	動ポアソン比 ν_i	動せん断 弾性係数 G_0 (MN/m ²)
1.0					
-10.0	久米層	Km1	1.77	0.455	427
-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		▽解放基盤表面	Km8	1.77	0.426
	解放基盤		1.77	0.417	867



(a) 動せん断弾性係数



(b) 減衰定数

図-3-2 動せん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存性(久米層)

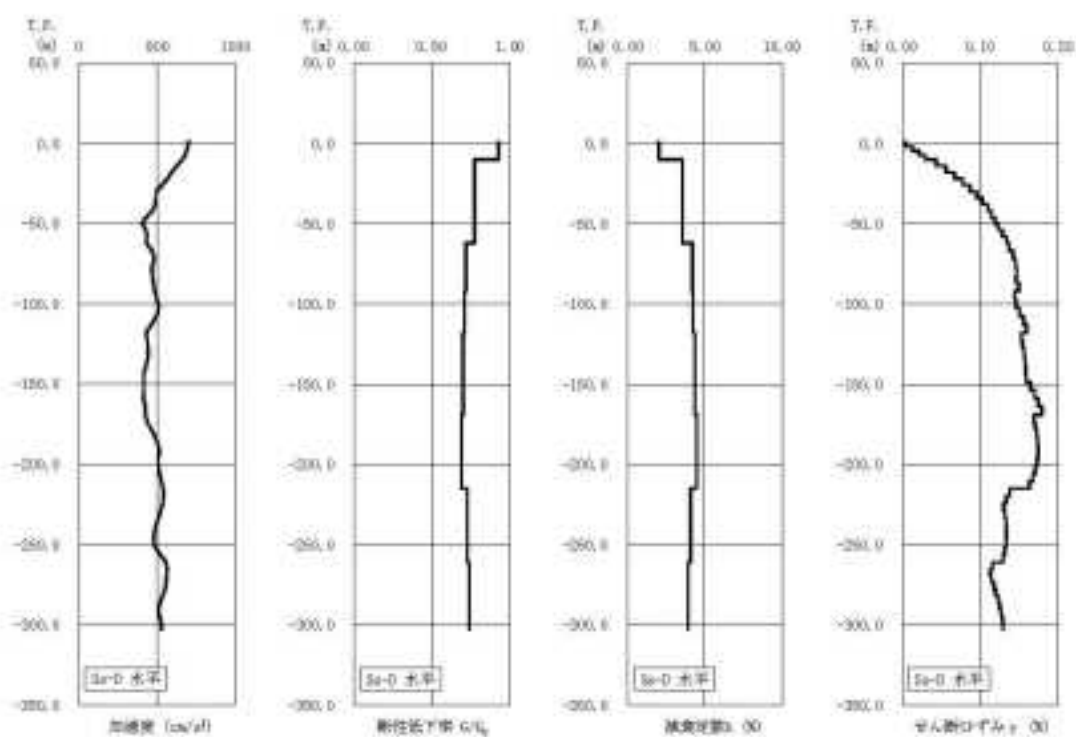


図-3-3 地盤の地震応答解析結果（水平方向、Ss-D）

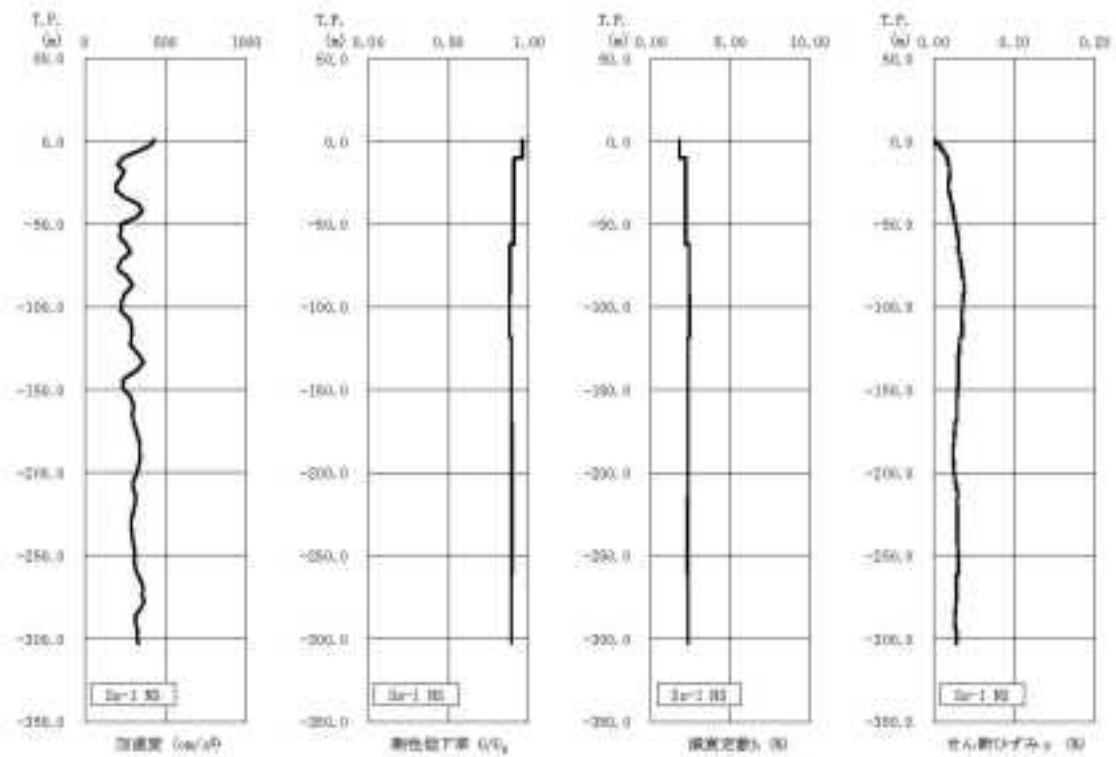


図-3-4 地盤の地震応答解析結果 (NS 方向、Ss-1)

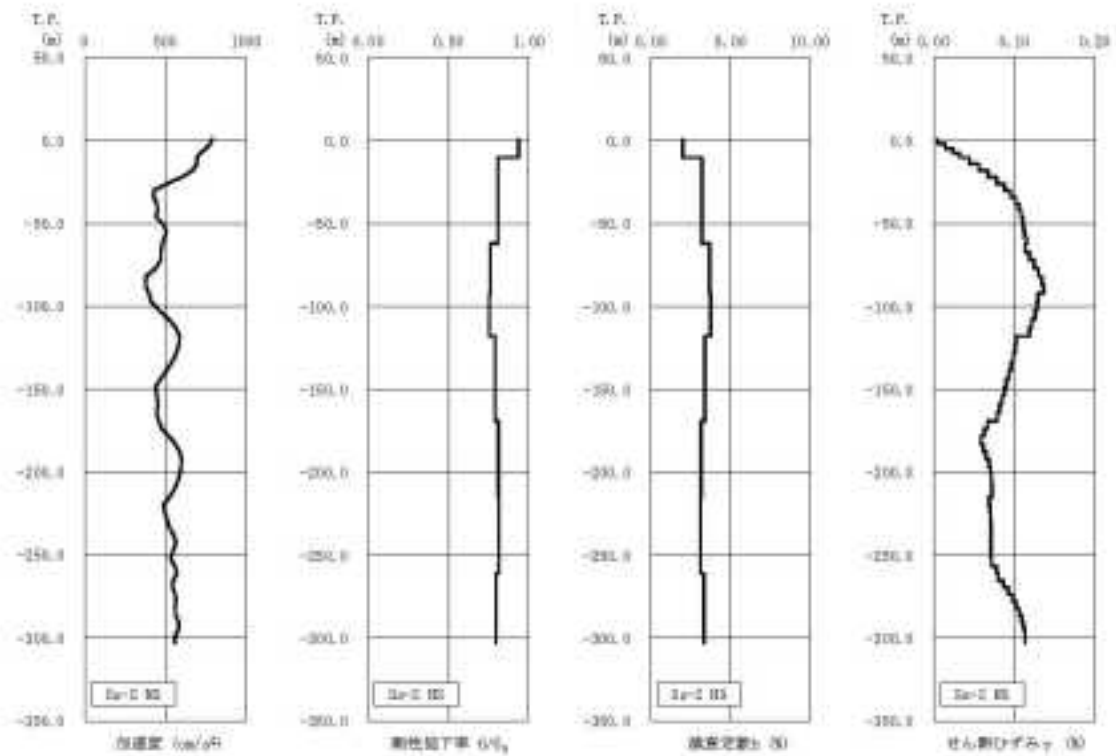


図-3-5 地盤の地震応答解析結果 (NS 方向、Ss-2)

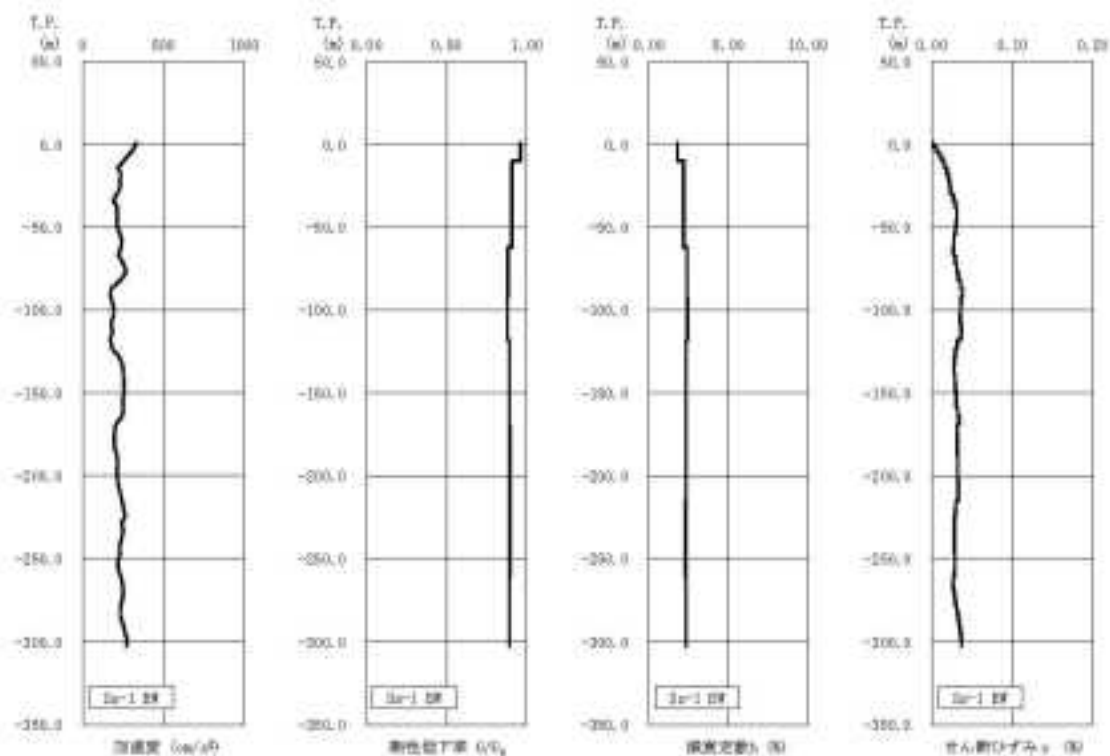


図-3-6 地盤の地震応答解析結果 (EW 方向、Ss-1)

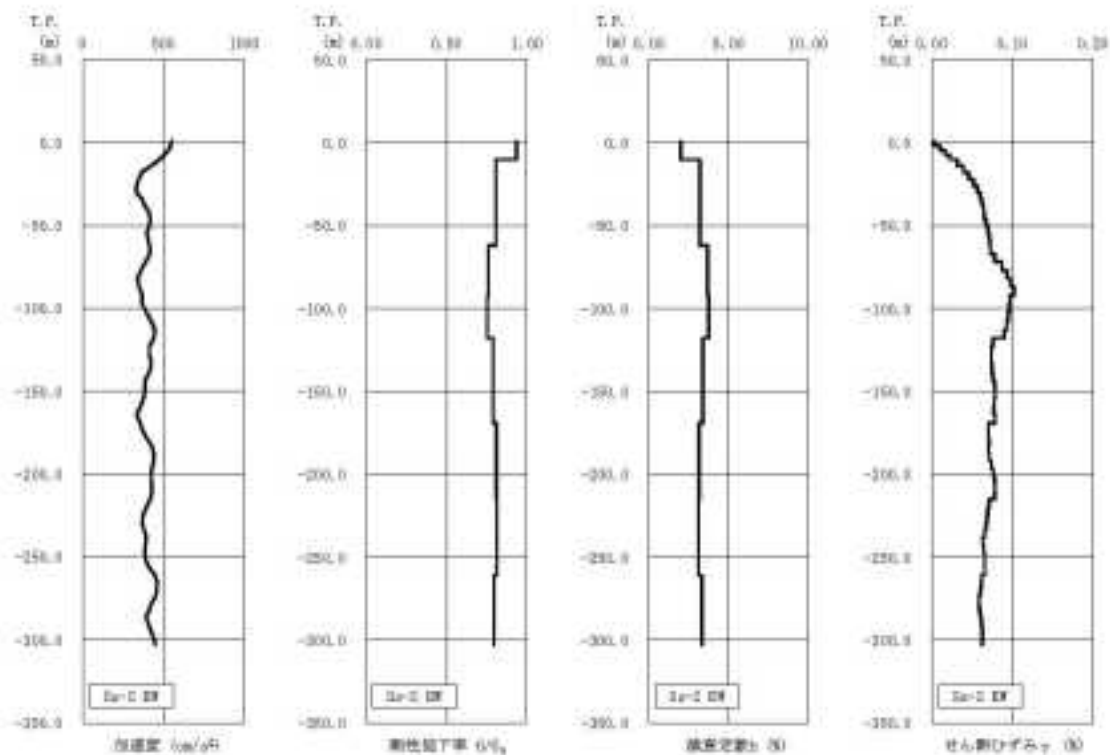


図-3-7 地盤の地震応答解析結果 (EW 方向、Ss-2)

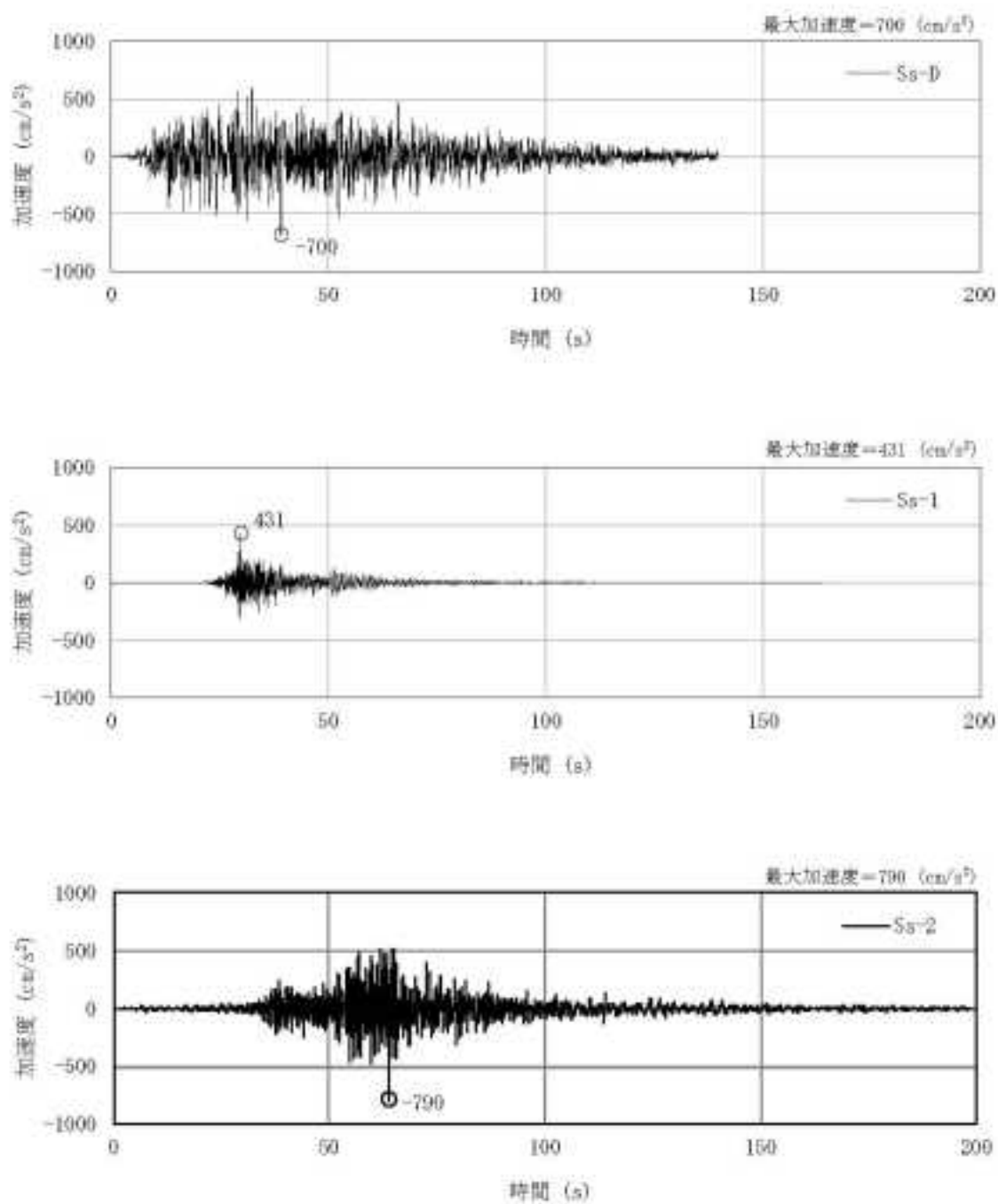


図-3-8 入力地震動の加速度時刻歴波形 (NS 方向、基礎底面位置)

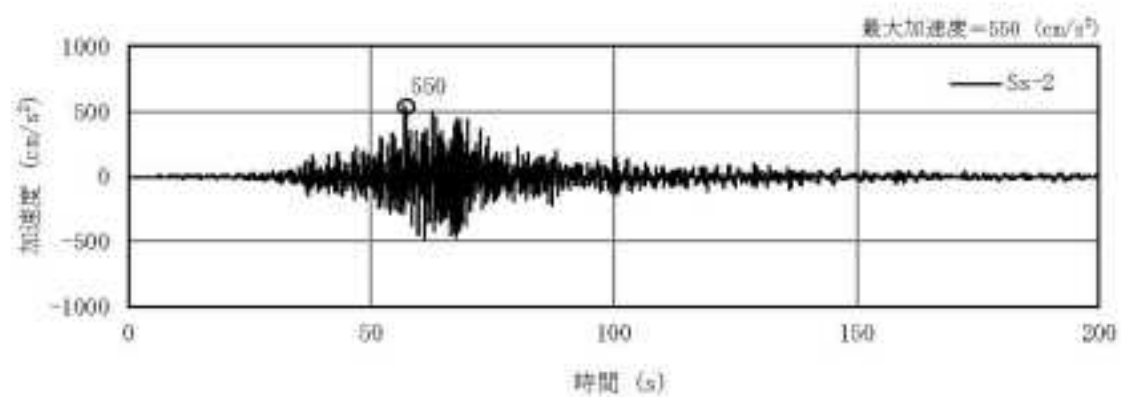
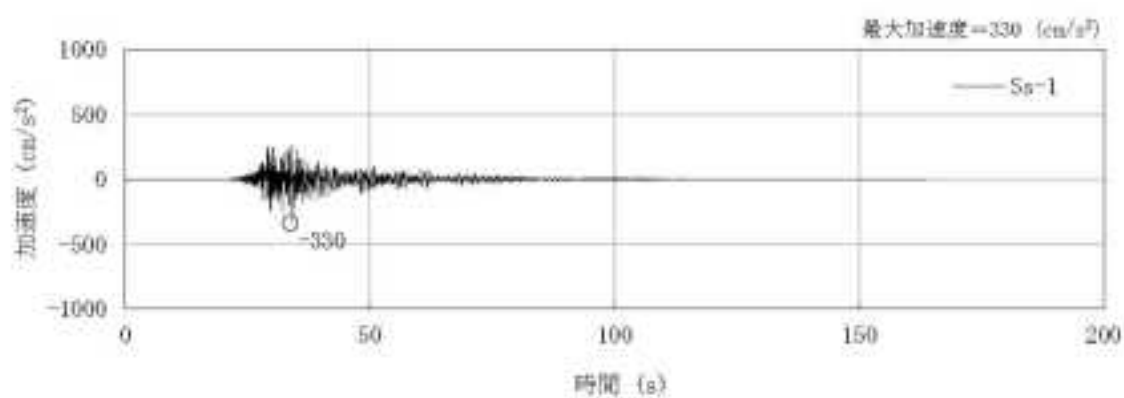
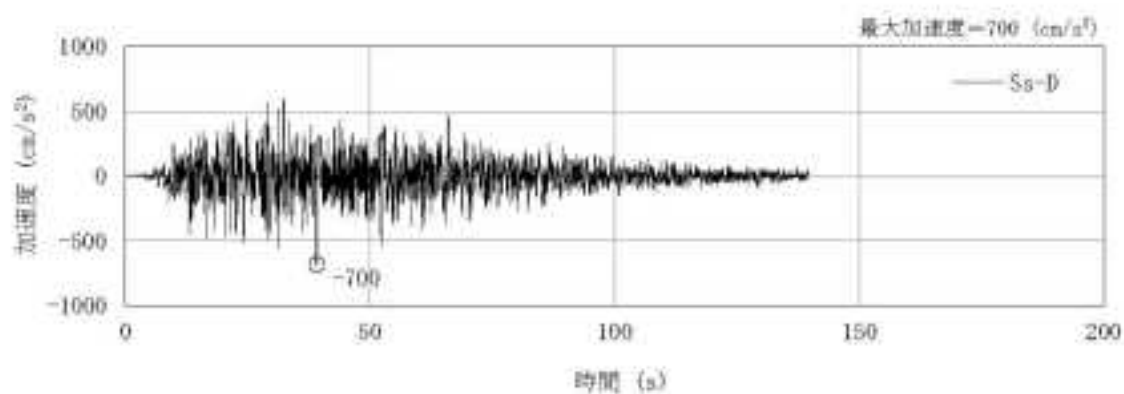
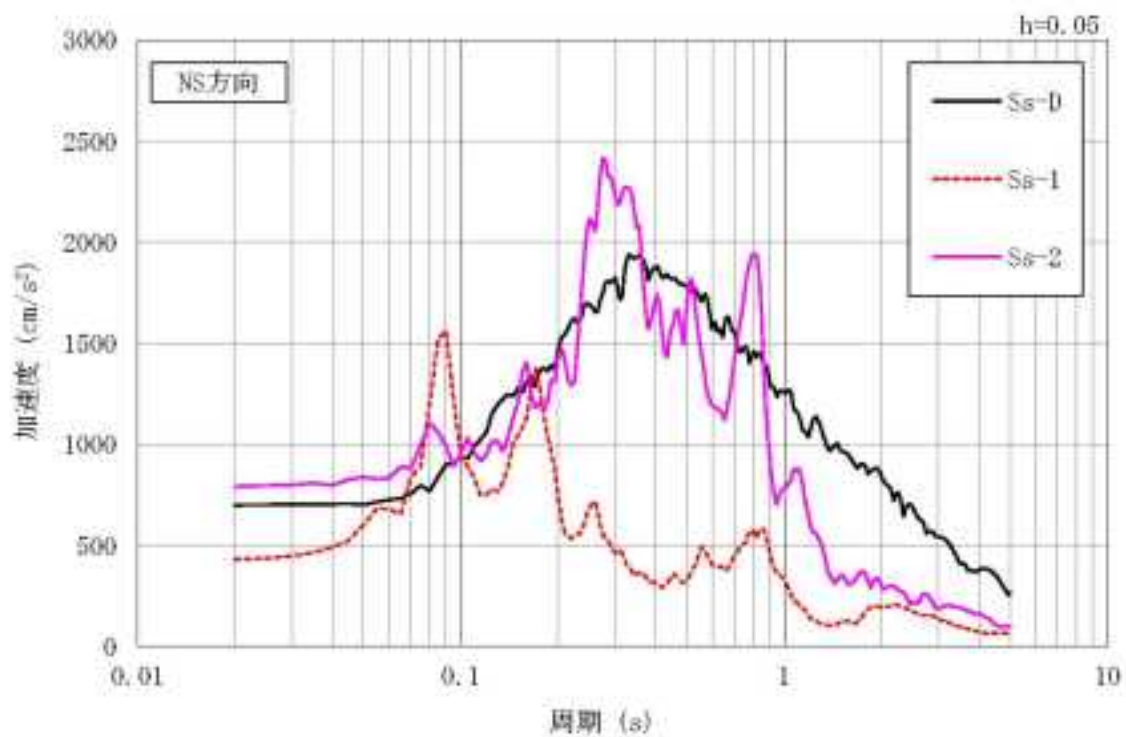
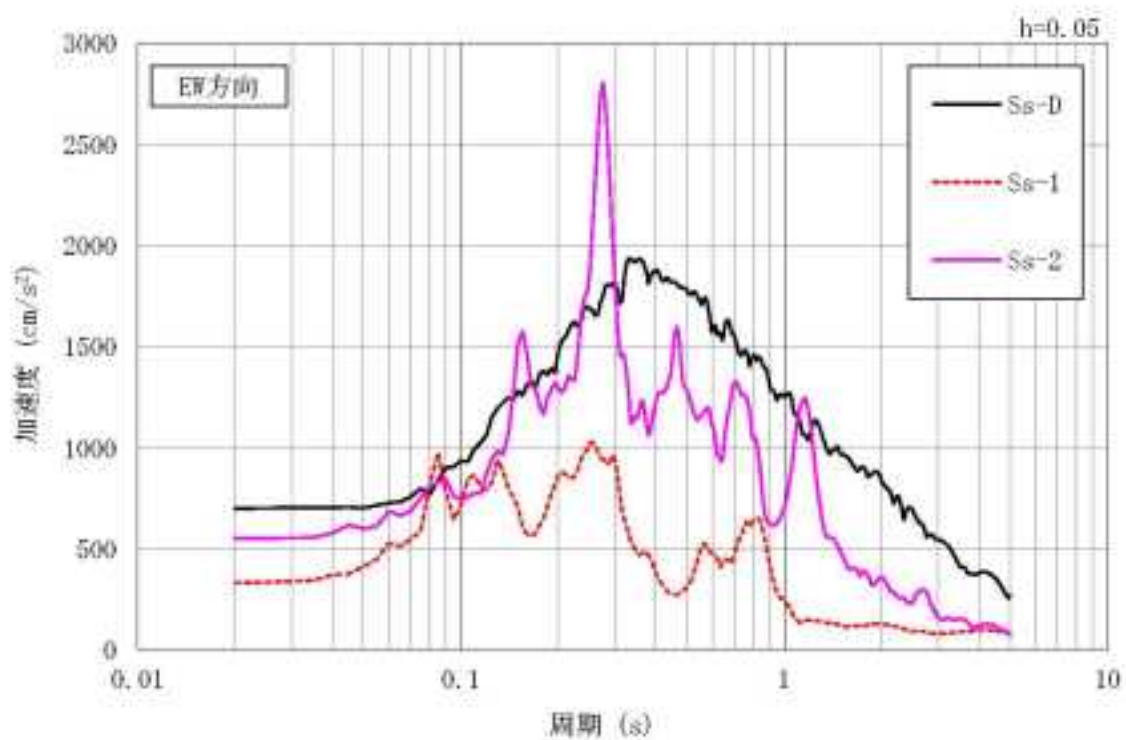


図-3-9 入力地震動の加速度時刻歴波形 (EW 方向、基礎底面位置)



(a)NS 方向



(b)EW 方向

図-3-10 入力地震動の加速度応答スペクトル (水平方向、基礎底面位置)

3.2 鉛直方向の入力地震動

鉛直方向の入力地震動は、 S_s を解放基盤表面に入力して一次元波動論により算定した主排気筒の基礎底面位置での応答波とする。

算定に用いる地盤モデルは、水平方向の入力地震動の算定において設定された物性値に基づき、基礎底面位置より上部を剥ぎ取った地盤モデルとする。

鉛直方向の入力地震動算定の概要を図-3-11 に示す。入力地震動の算定に使用する解析コードは「SHAKE（中電技術コンサルタント株式会社）」である。

S_s による地盤の地震応答解析結果を図-3-12 に、主排気筒の基礎底面位置における鉛直方向の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトルを図-3-13 及び図-3-14 に示す。

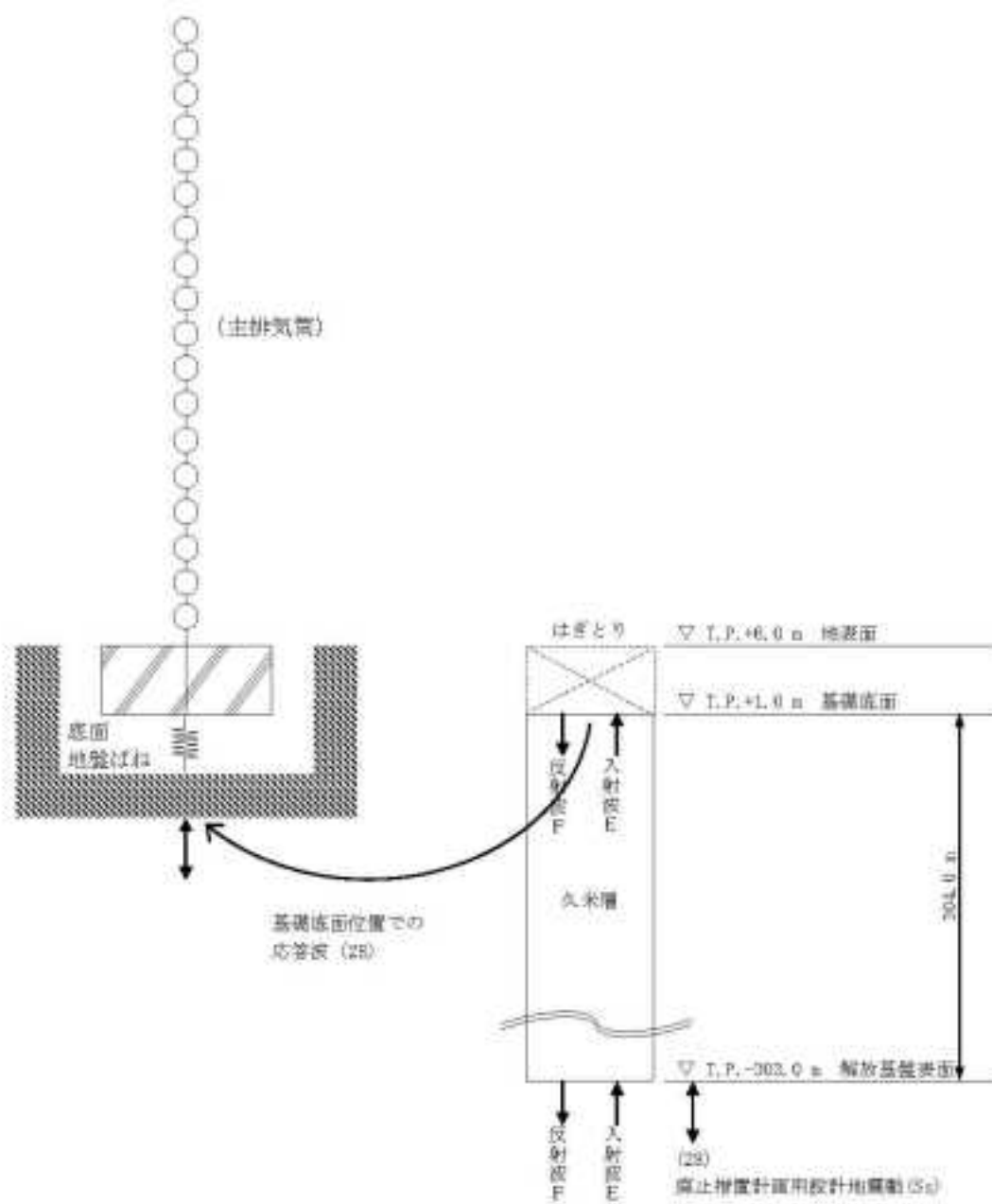


図-3-11 入力地震動算定の概要（鉛直方向）

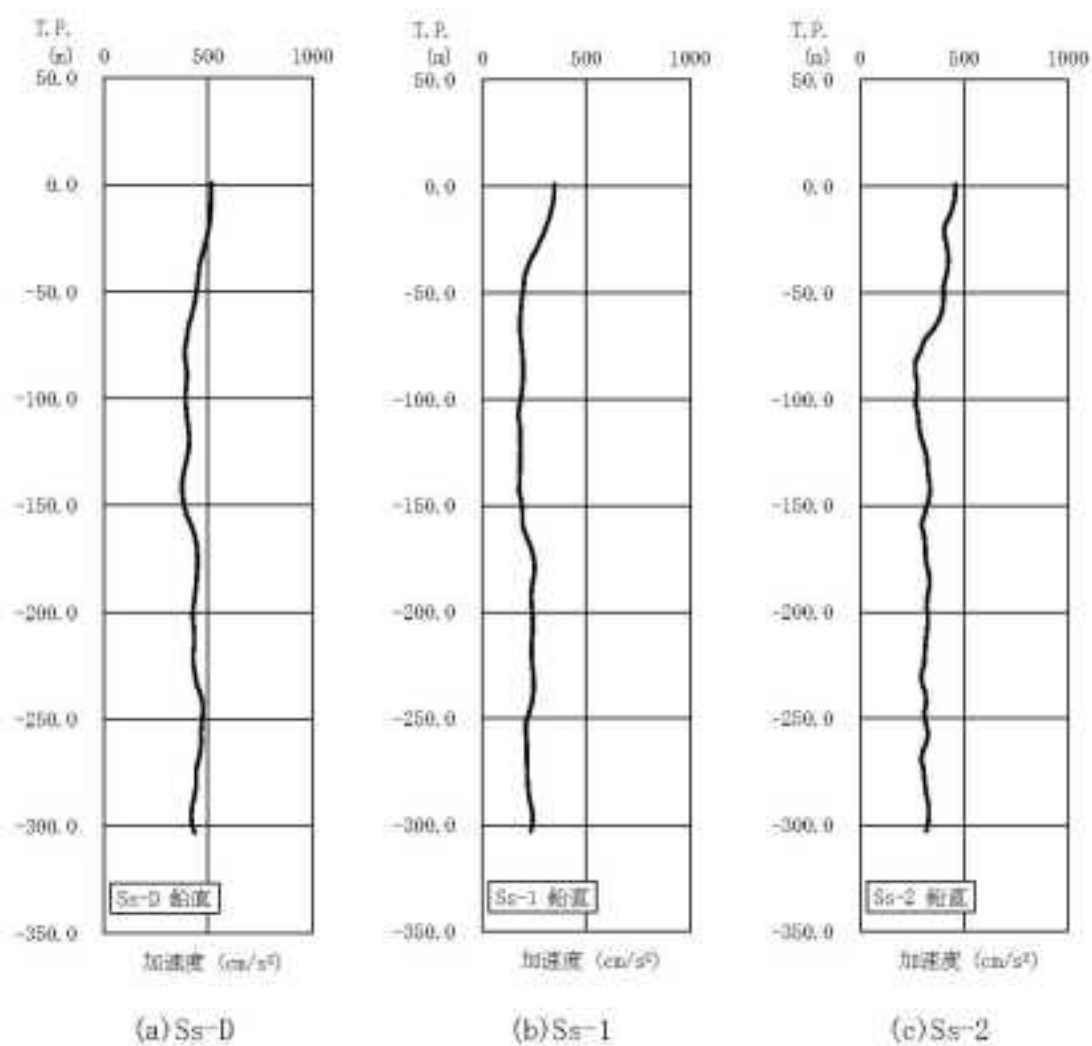


図-3-12 地盤の地震応答解析結果 (鉛直方向)

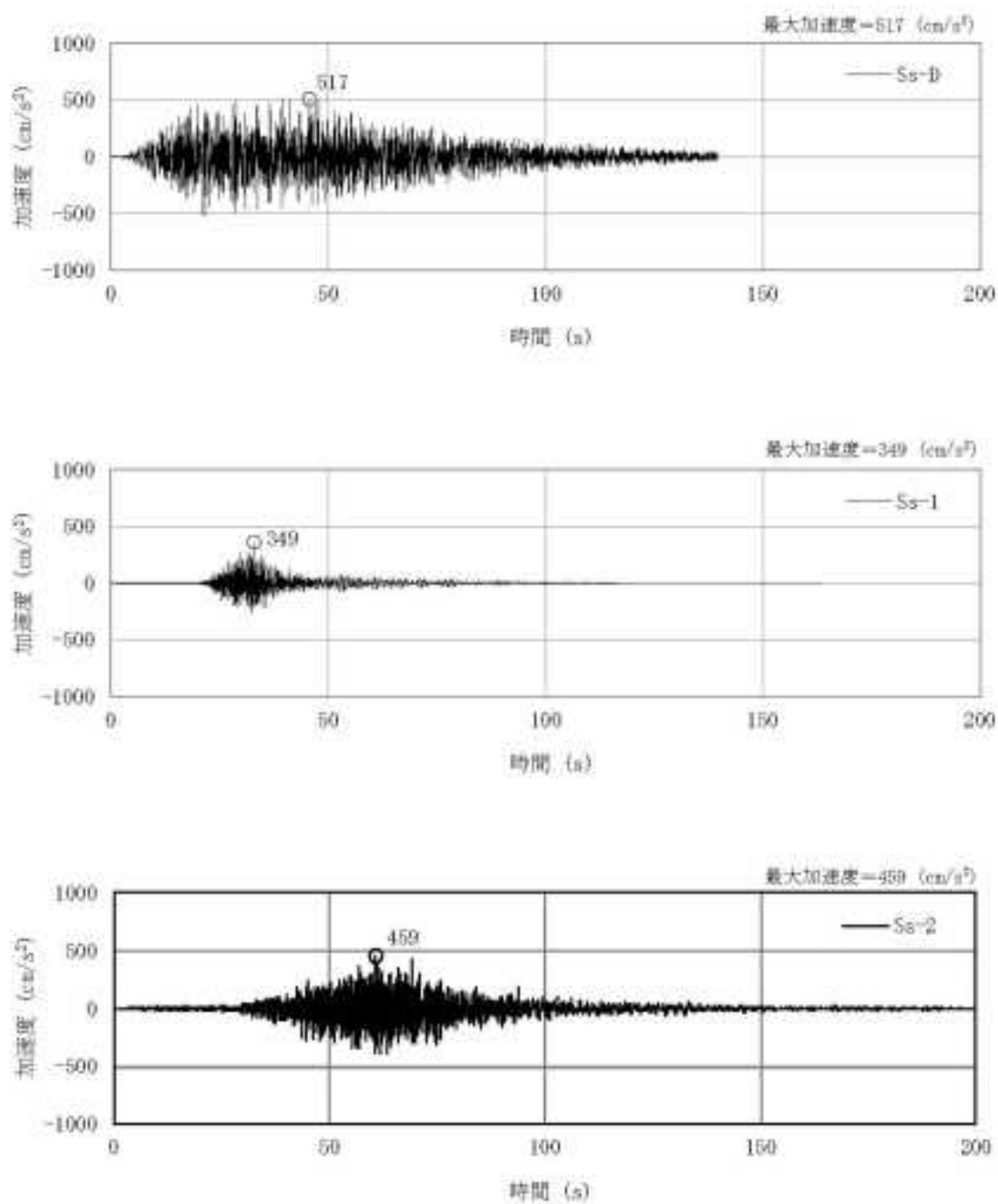


図-3-13 入力地震動の加速度時刻歴波形（鉛直方向、基礎底面位置）

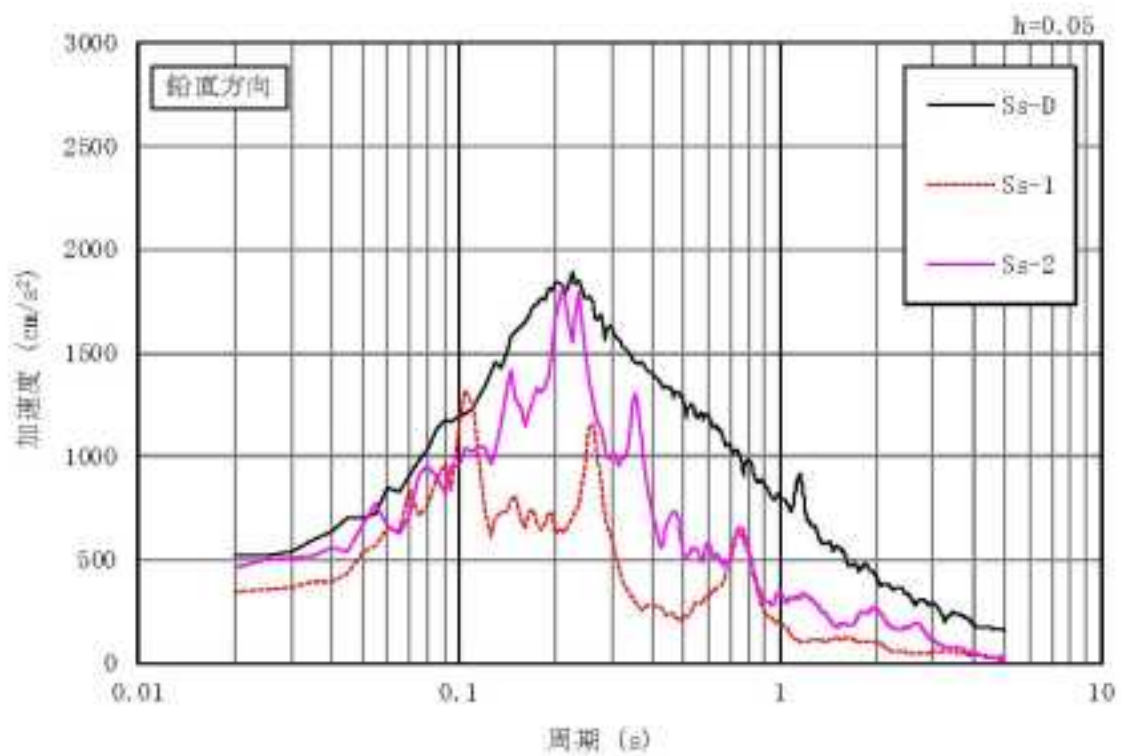


図-3-14 入力地震動の加速度応答スペクトル (鉛直方向、基礎底面位置)

4. 地震応答解析

4.1 水平方向の解析モデル

水平方向の解析モデルは、主排気筒と地盤の相互作用を考慮した曲げせん断型の多質点系モデルとする。

水平方向の解析モデルを図-4-1に、解析モデルの諸元を表-4-1に示す。

解析モデルの諸元は、既往の設計及び工事の方法の認可「再処理施設に関する設計及び工事の方法（その2）」の構造図に基づき設定する。

筒身の曲げの復元力特性は、図-4-2に示すトリリニア型のスケルトンカーブとし、履歴特性はディグレイディングトリリニア型とする。曲げモーメント-曲率関係の各折れ点は「煙突構造設計指針」に基づいて算定する。算定結果を表-4-2に示す。

基礎下の底面地盤ばねは、原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1991 追補版（以下「JEAG4601-1991 追補版」という。）に基づき、振動アドミッタンス理論により振動数依存の複素ばねを算定し、地盤ばね定数は0 Hzでの実部（静的ばね値）により、減衰係数は地盤-構築物連成系1次固有円振動数での虚部の値と原点とを結ぶ直線の傾きにより、それぞれ設定する。底面地盤回転ばねは、基礎の浮き上がりを考慮する非線形ばねとし、浮き上がり非線形地震応答解析（接地率に応じて誘発上下動を考慮。）とする。

底面地盤ばねの評価に使用する解析コードは「dmain2（中電技術コンサルタント株式会社）」である。

地盤ばね定数及び減衰係数を表-4-3に、地盤ばね定数及び減衰係数の設定方法の概要を図-4-3に、底面地盤回転ばねの非線形特性（転倒モーメント-回転角関係）を図-4-4に示す。

主排気筒の減衰はモード減衰として与え、各次のモード減衰定数は主排気筒各部のひずみエネルギーに比例した値として算定する。主排気筒に関する減衰定数は2%とする。

主排気筒の地震応答解析に使用する解析コードは「DYNA2E（伊藤忠テクノソリューションズ株式会社）」である。

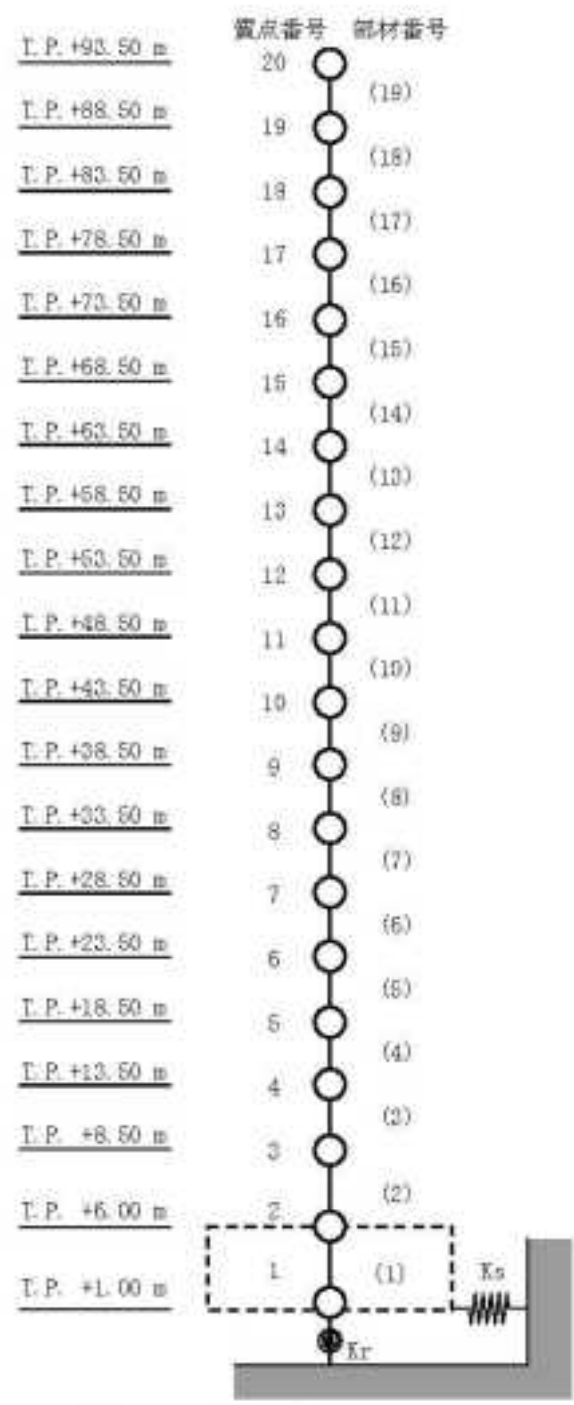


図-4-1 解析モデル (水平方向)

表 4-1 解析モデルの諸元 (水平方向)

質点 番号	高さ T. P. (m)	重量 (kN)	回転慣性 重量 (kN・m ²)	部材 番号	せん断 断面積 (m ²)	断面二次 モーメント (m ⁴)
20	93.50	283.0	963.8	-	-	-
				(19)	1.658	5.726
19	88.50	423.5	1660.0	(18)	1.873	7.366
18	83.50	477.2	1869.0	(17)	2.104	9.516
17	78.50	533.8	2222.0	(16)	2.349	11.880
16	73.50	593.9	2629.0	(15)	2.602	15.120
15	68.50	657.1	3093.0	(14)	2.873	18.480
14	63.50	723.1	3616.0	(13)	3.158	22.620
13	58.50	792.6	4210.0	(12)	3.449	26.630
12	53.50	865.2	4878.0	(11)	3.760	32.120
11	48.50	940.6	5624.0	(10)	4.084	37.940
10	43.50	1020.0	6464.0	(9)	4.414	45.120
9	38.50	1102.0	7396.0	(8)	4.764	52.590
8	33.50	1186.0	8419.0	(7)	5.128	63.050
7	28.50	1275.0	9567.0	(6)	5.497	74.020
6	23.50	1366.0	10830.0	(5)	5.887	85.960
5	18.50	1460.0	12200.0	(4)	6.290	97.180
4	13.50	1558.0	13730.0	(3)	6.697	112.500
3	8.50	1909.0	18030.0	(2)	9.248	167.800
2	6.00	18050.0	485600.0	(1)	298.300	8738.000
1	1.00	19880.0	534600.0	-	-	-

※主排気筒総重量： 55106.0 kN
(補強部重量及び基礎重量を含む。)

表-4-2 曲げモーメント-曲率関係

部材 番号	第1折れ点		第2折れ点		終局点	
	M_1 ($\times 10^2 \text{kN}\cdot\text{m}$)	ϕ_1 ($\times 10^{-2}/\text{m}$)	M_2 ($\times 10^2 \text{kN}\cdot\text{m}$)	ϕ_2 ($\times 10^{-2}/\text{m}$)	M_3 ($\times 10^2 \text{kN}\cdot\text{m}$)	ϕ_3 ($\times 10^{-2}/\text{m}$)
(19)	5.50	0.0446	13.6	0.599	20.6	11.6
(18)	6.93	0.0437	15.5	0.558	23.8	11.2
(17)	8.75	0.0427	20.0	0.532	31.1	9.81
(16)	10.7	0.0418	22.4	0.500	35.3	9.57
(15)	13.2	0.0406	30.7	0.483	48.2	7.91
(14)	15.8	0.0396	34.5	0.458	54.7	7.64
(13)	18.8	0.0387	41.4	0.439	65.9	6.98
(12)	21.8	0.0380	40.9	0.412	66.3	7.43
(11)	25.6	0.0370	49.7	0.398	80.5	6.70
(10)	29.6	0.0363	54.9	0.381	89.5	6.50
(9)	34.4	0.0354	66.4	0.369	108	5.86
(8)	39.3	0.0347	72.8	0.354	119	5.70
(7)	45.7	0.0337	98.0	0.348	157	4.70
(6)	52.4	0.0328	119	0.339	189	4.21
(5)	59.0	0.0322	131	0.328	209	4.05
(4)	66.3	0.0317	143	0.317	230	3.92
(3)	74.9	0.0309	171	0.310	272	3.54
(2)	98.3	0.0272	203	0.284	328	3.79

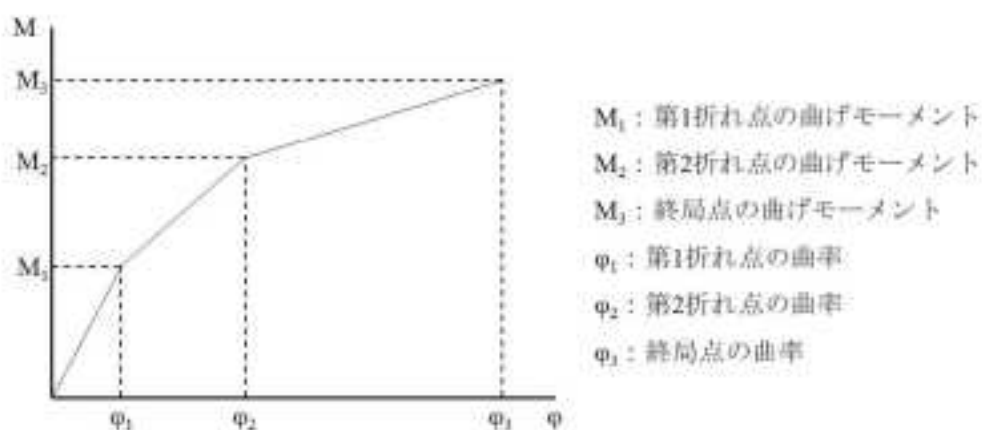


図 4-2 曲げのスケルトンカーブ ($M-\phi$ 関係)

表-4-3 地盤ばね定数及び減衰係数（水平方向）

地震動	地盤ばね成分		ばね定数 K (水平: kN/m) (回転: kN・m/rad)	減衰係数 C (水平: kN・s/m) (回転: kN・m・s/rad)
	成分	記号		
S _s -D	水平	K _s	1.952×10 ⁷	2.247×10 ⁵
	回転	K _r	1.914×10 ⁹	1.139×10 ⁵
S _s -1	水平	K _s	2.093×10 ⁷	2.327×10 ⁵
	回転	K _r	2.050×10 ⁹	1.101×10 ⁵
S _s -2	水平	K _s	1.987×10 ⁷	2.268×10 ⁵
	回転	K _r	1.947×10 ⁹	1.130×10 ⁵

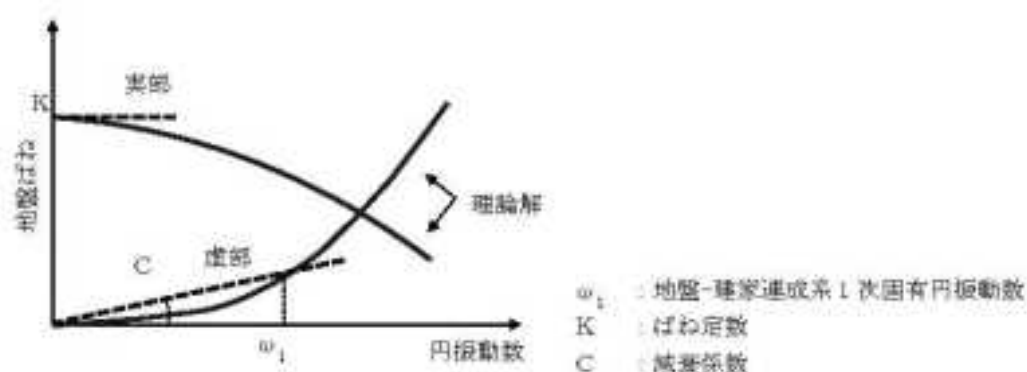


図-4-3 地盤ばね定数及び減衰係数の設定方法の概要

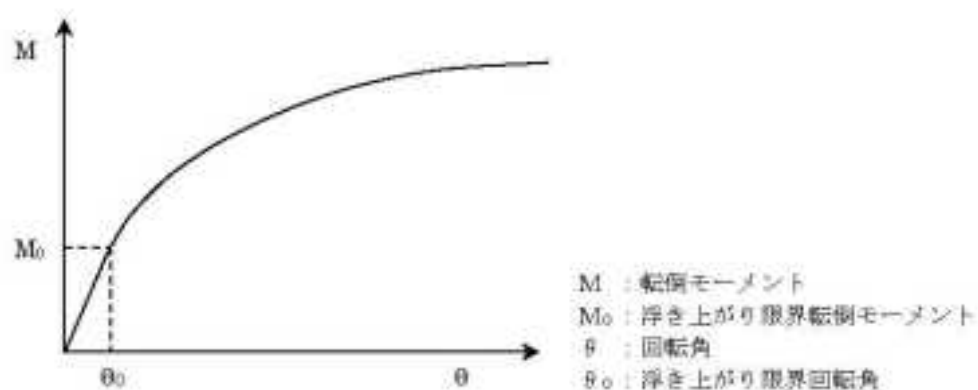


図-4-4 底面地盤回転ばねの非線形特性(転倒モーメント-回転角関係)

4.2 鉛直方向の解析モデル

鉛直方向の解析モデルは、主排気筒と地盤の相互作用を考慮した多質点系モデルとする。

鉛直方向の解析モデルを図-4-5に、解析モデルの諸元を表-4-4に示す。

基礎下の底面地盤ばねは、JEAG4601-1991 追補版に基づき、振動アドミッタンス理論により算定する。底面地盤ばねの評価に使用する解析コードは「dmain2（中電技術コンサルタント株式会社）」である。地盤ばね定数及び減衰係数を表-4-5に示す。

主排気筒の減衰はモード減衰として与え、各次のモード減衰定数は主排気筒各部のひずみエネルギーに比例した値として算定する。主排気筒の減衰定数は2%とする。

主排気筒の地震応答解析に使用する解析コードは「DYNA2E（伊藤忠テクノソリューションズ株式会社）」である。

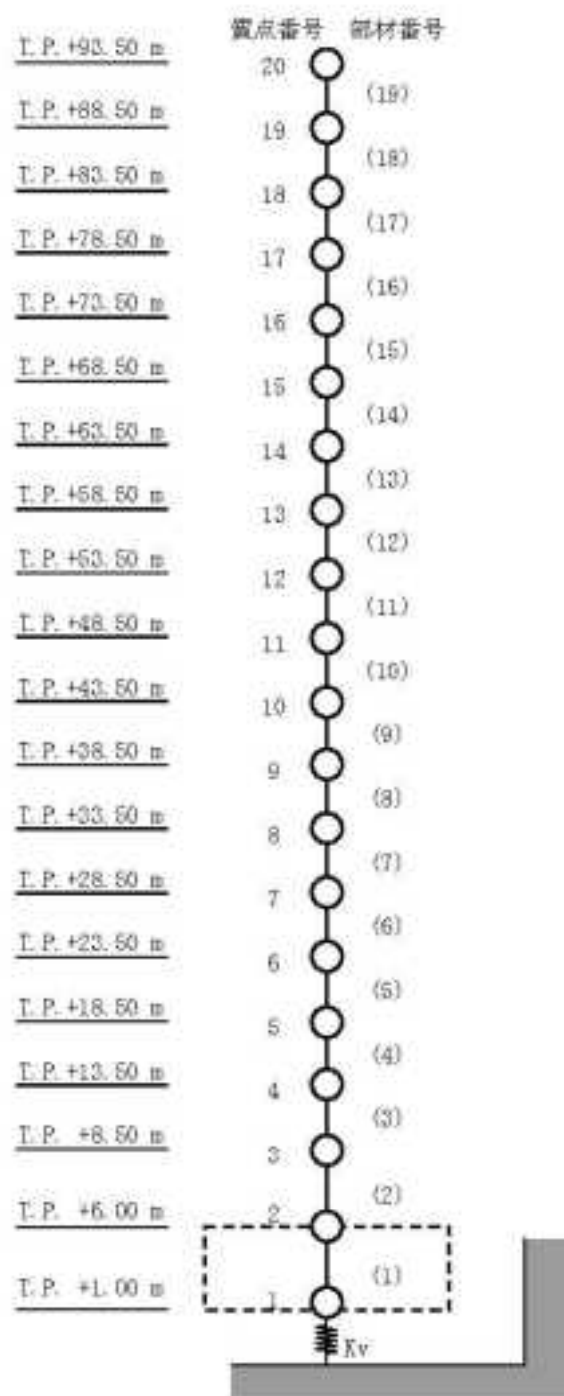


図-4-5 解析モデル (鉛直方向)

表-4-4 解析モデルの諸元 (鉛直方向)

質点 番号	高さ T. P. (m)	重量 (kN)	部材 番号	軸断面積 (m^2)
20	93.50	283.0	-	-
			(19)	3.317
19	88.50	423.5	(18)	3.745
18	83.50	477.2	(17)	4.208
17	78.50	533.8	(16)	4.698
16	73.50	593.9	(15)	5.204
15	68.50	657.1	(14)	5.746
14	63.50	723.1	(13)	6.315
13	58.50	792.6	(12)	6.898
12	53.50	865.2	(11)	7.520
11	48.50	940.6	(10)	8.168
10	43.50	1020.0	(9)	8.828
9	38.50	1102.0	(8)	9.529
8	33.50	1186.0	(7)	10.260
7	28.50	1275.0	(6)	10.990
6	23.50	1366.0	(5)	11.770
5	18.50	1460.0	(4)	12.580
4	13.50	1558.0	(3)	13.390
3	8.50	1909.0	(2)	18.500
2	6.00	18060.0	(1)	331.400
1	1.00	19880.0	-	-

※主排気筒総重量： 55106.0 kN
(補強部重量及び基礎重量を含む。)

表-4-5 地盤ばね定数及び減衰係数（鉛直方向）

地震動	地盤ばね成分		ばね定数K (kN/m)	減衰係数C (kN・s/m)
	成分	記号		
Ss-D	鉛直	K_v	2.737×10^7	4.658×10^5
Ss-1	鉛直	K_v	3.080×10^7	4.929×10^5
Ss-2	鉛直	K_v	2.832×10^7	4.735×10^5

4.3 固有値解析結果

S_S の固有値解析結果を表-4-6 に示す。刺激関数を S_S-D の結果を代表として図-4-6 から図-4-8 に示す。

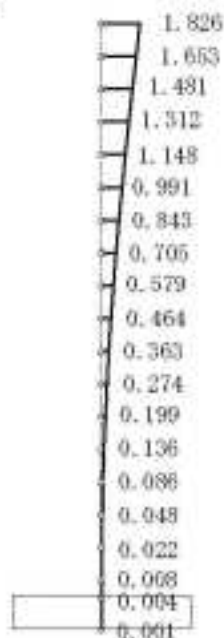
表-4-6 固有値解析結果 (1/2)

地震動	方向	次数	固有周期 (s)	振動数 (Hz)	刺激係数	備考
Ss-D	水平	1	1.235	0.810	1.826	水平1次
		2	0.328	3.047	-1.638	
		3	0.148	6.774	1.804	
		4	0.099	10.113	-2.132	
		5	0.077	12.948	1.412	
		6	0.055	18.075	-0.536	
		7	0.046	21.938	0.240	
		8	0.038	26.203	-0.045	
	鉛直	1	0.109	9.182	2.095	鉛直1次
		2	0.067	14.929	-1.281	
		3	0.037	27.390	0.227	
		4	0.023	43.021	-0.057	
Ss-1	水平	1	1.233	0.811	1.824	水平1次
		2	0.327	3.054	-1.624	
		3	0.147	6.808	1.740	
		4	0.097	10.336	-2.160	
		5	0.077	13.062	1.511	
		6	0.055	18.213	-0.549	
		7	0.045	22.315	0.259	
		8	0.038	26.294	-0.060	
	鉛直	1	0.106	9.442	2.124	鉛直1次
		2	0.065	15.370	-1.339	
		3	0.036	27.427	0.262	
		4	0.023	43.029	-0.065	

表-4-6 固有値解析結果 (2/2)

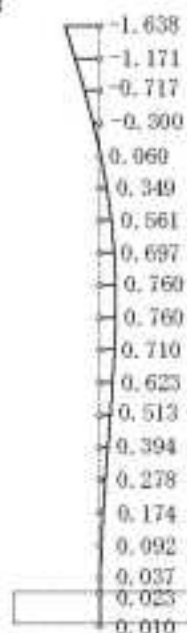
地震動	方向	次数	固有周期 (s)	振動数 (Hz)	刺激係数	備 考
Ss-2	水平	1	1.235	0.810	1.825	水平 1 次
		2	0.328	3.048	-1.635	
		3	0.147	6.783	1.788	
		4	0.098	10.170	-2.139	
		5	0.077	12.976	1.437	
		6	0.055	18.111	-0.532	
		7	0.045	22.030	0.245	
		8	0.038	26.224	-0.048	
	鉛直	1	0.108	9.260	2.105	鉛直 1 次
		2	0.066	15.050	-1.299	
		3	0.036	27.400	0.236	
		4	0.023	43.023	-0.059	

Mode-1
 $T(s) = 1.235$
 $f(Hz) = 0.810$
 $\beta h = 1.826$



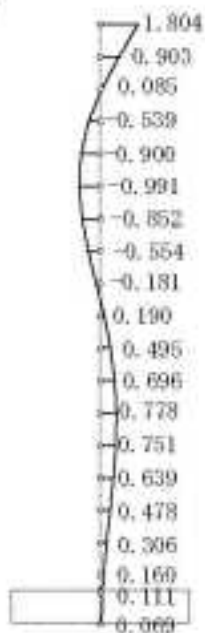
1次

Mode-2
 $T(s) = 0.328$
 $f(Hz) = 3.047$
 $\beta h = 1.638$



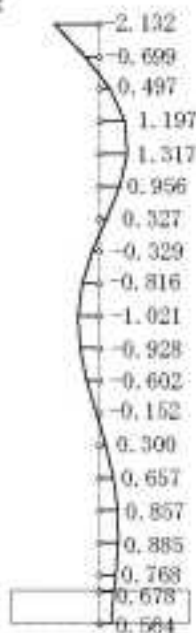
2次

Mode-3
 $T(s) = 0.148$
 $f(Hz) = 6.774$
 $\beta h = 1.804$



3次

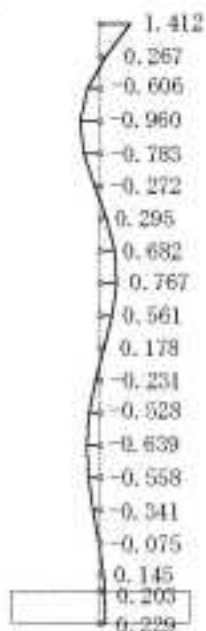
Mode-4
 $T(s) = 0.099$
 $f(Hz) = 10.113$
 $\beta h = 2.132$



4次

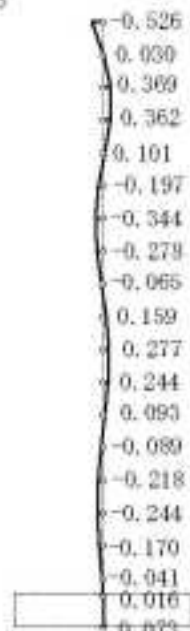
图-4-6 刺激関数 (水平、Ss-D、1~4次)

Mode-5
 $T(s) = 0.077$
 $f(\text{Hz}) = 12.948$
 $\beta h = 1.412$



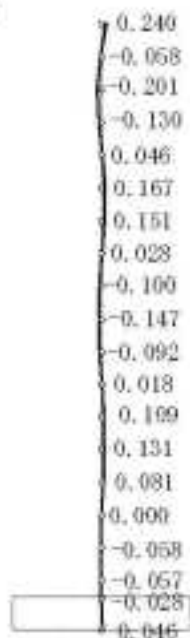
5次

Mode-6
 $T(s) = 0.065$
 $f(\text{Hz}) = 18.075$
 $\beta h = 0.526$



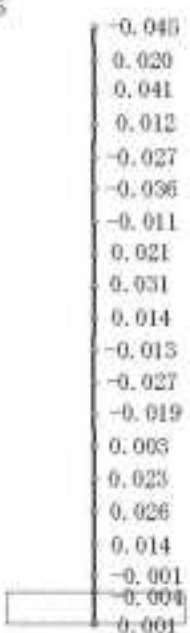
6次

Mode-7
 $T(s) = 0.046$
 $f(\text{Hz}) = 21.938$
 $\beta h = 0.240$



7次

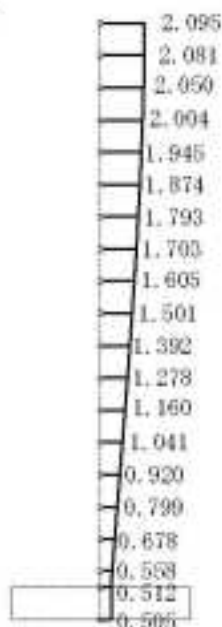
Mode-8
 $T(s) = 0.038$
 $f(\text{Hz}) = 26.203$
 $\beta h = 0.045$



8次

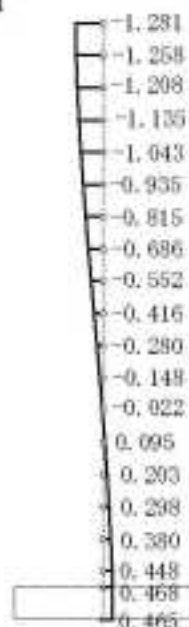
図-4-7 刺激関数 (水平、Ss-D、5~8次)

Mode-1
 $T(s) = 0.109$
 $f(\text{Hz}) = 9.182$
 $\beta v = 2.096$



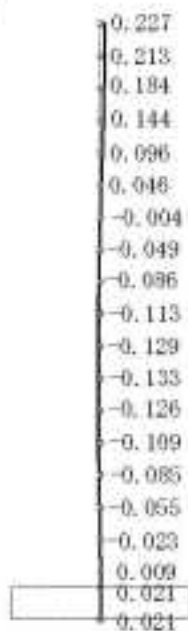
1次

Mode-2
 $T(s) = 0.067$
 $f(\text{Hz}) = 14.929$
 $\beta v = -1.231$



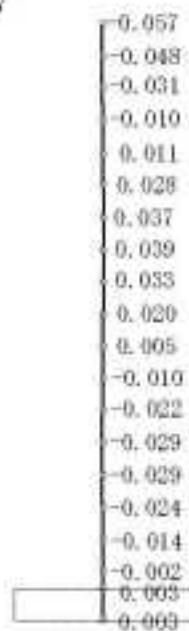
2次

Mode-3
 $T(s) = 0.037$
 $f(\text{Hz}) = 27.390$
 $\beta v = 0.227$



3次

Mode-4
 $T(s) = 0.023$
 $f(\text{Hz}) = 43.021$
 $\beta v = -0.057$



4次

図-4-8 刺激関数 (鉛直、 S_s -D、1~4次)

4.4 地震応答解析結果

S_sによる水平方向の最大応答加速度、変位、せん断力及び曲げモーメントを図-4-9から図-4-16に、鉛直方向の最大応答加速度、変位及び軸力を図-4-17から図-4-19に示す。

これらの検討結果を基に、筒身に生じる応力が評価基準を超えないことを確認する。

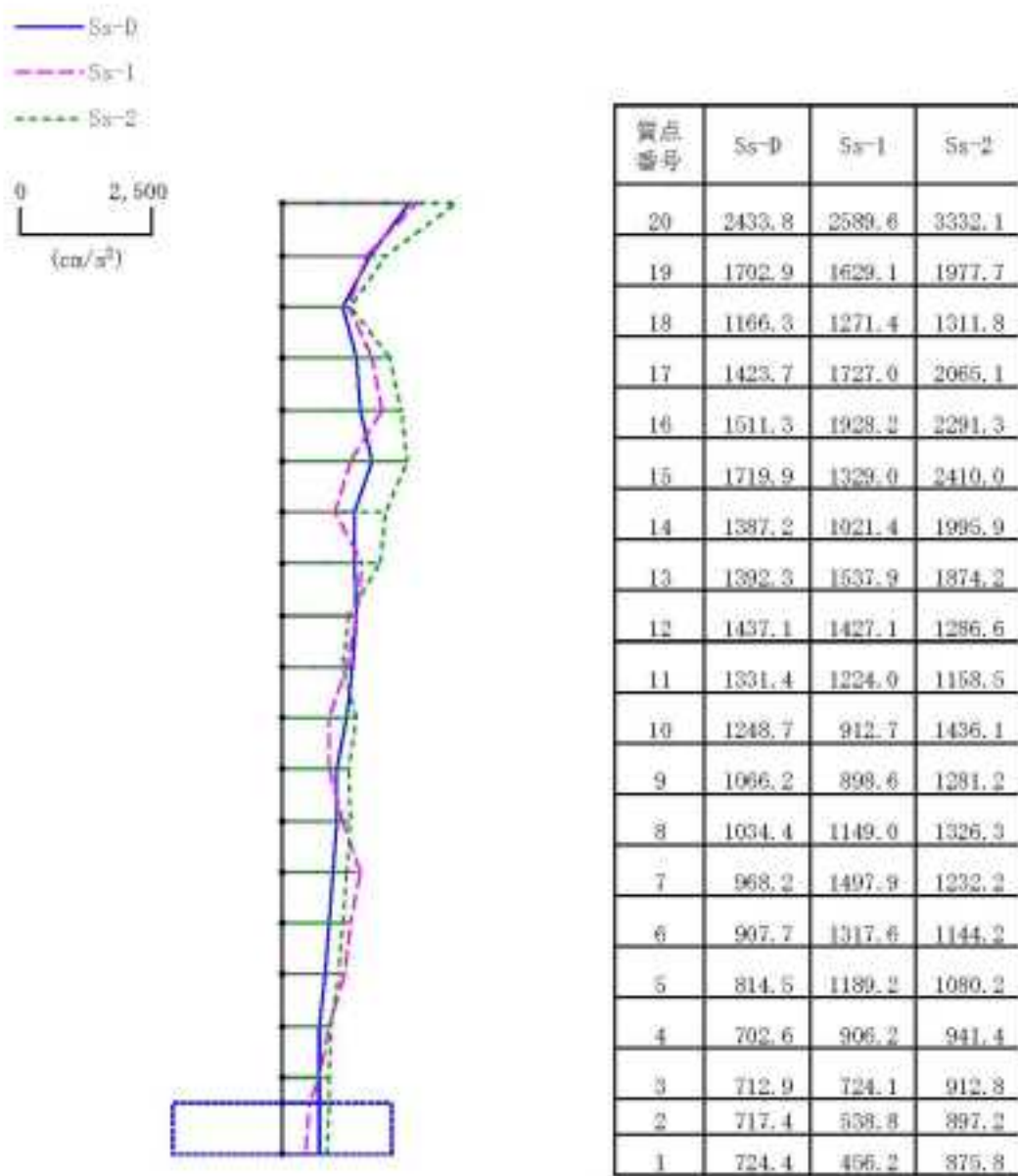


图-4-9 最大応答加速度 (NS 方向)

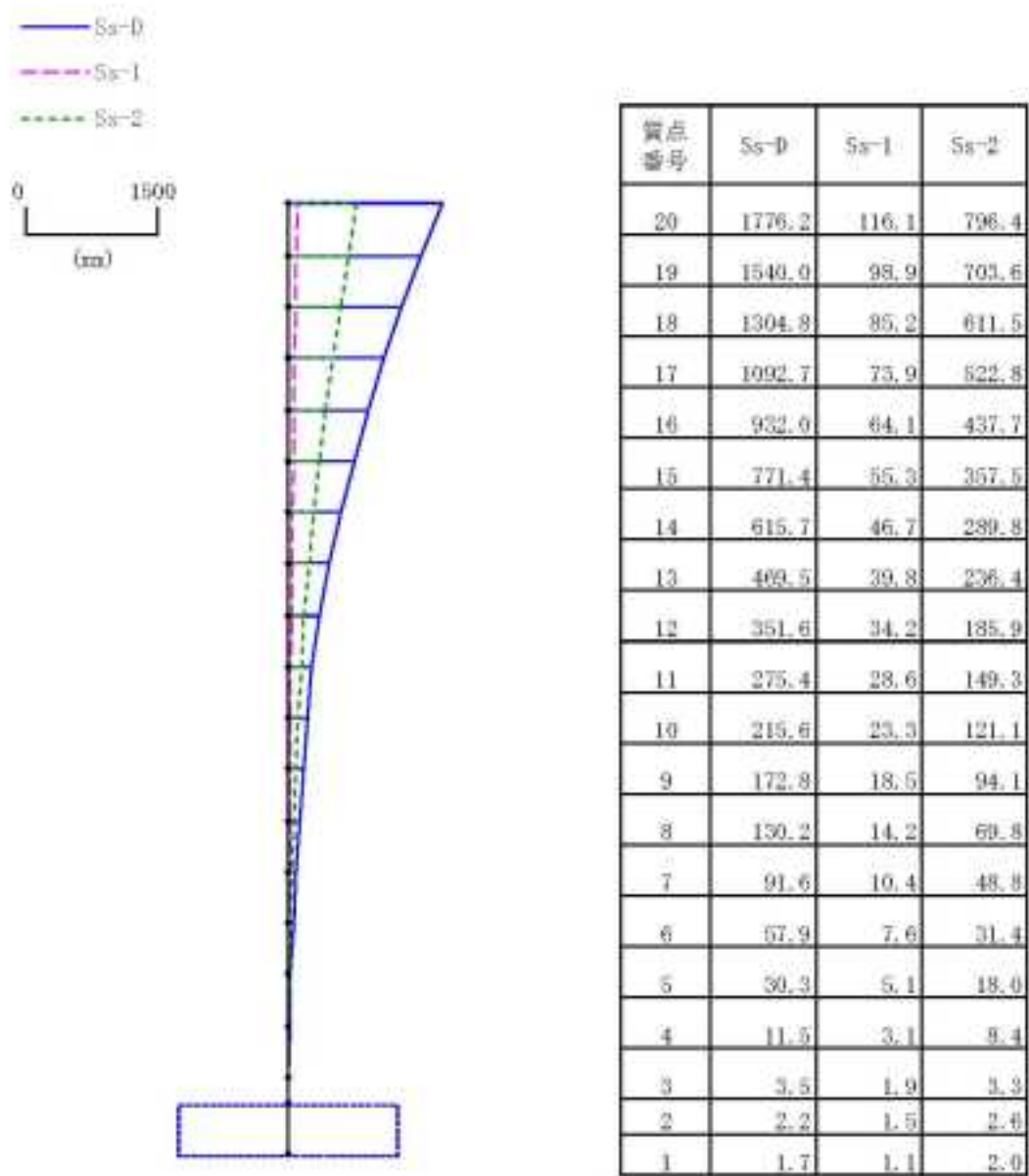


図-4-10 最大応答変位 (NS 方向)

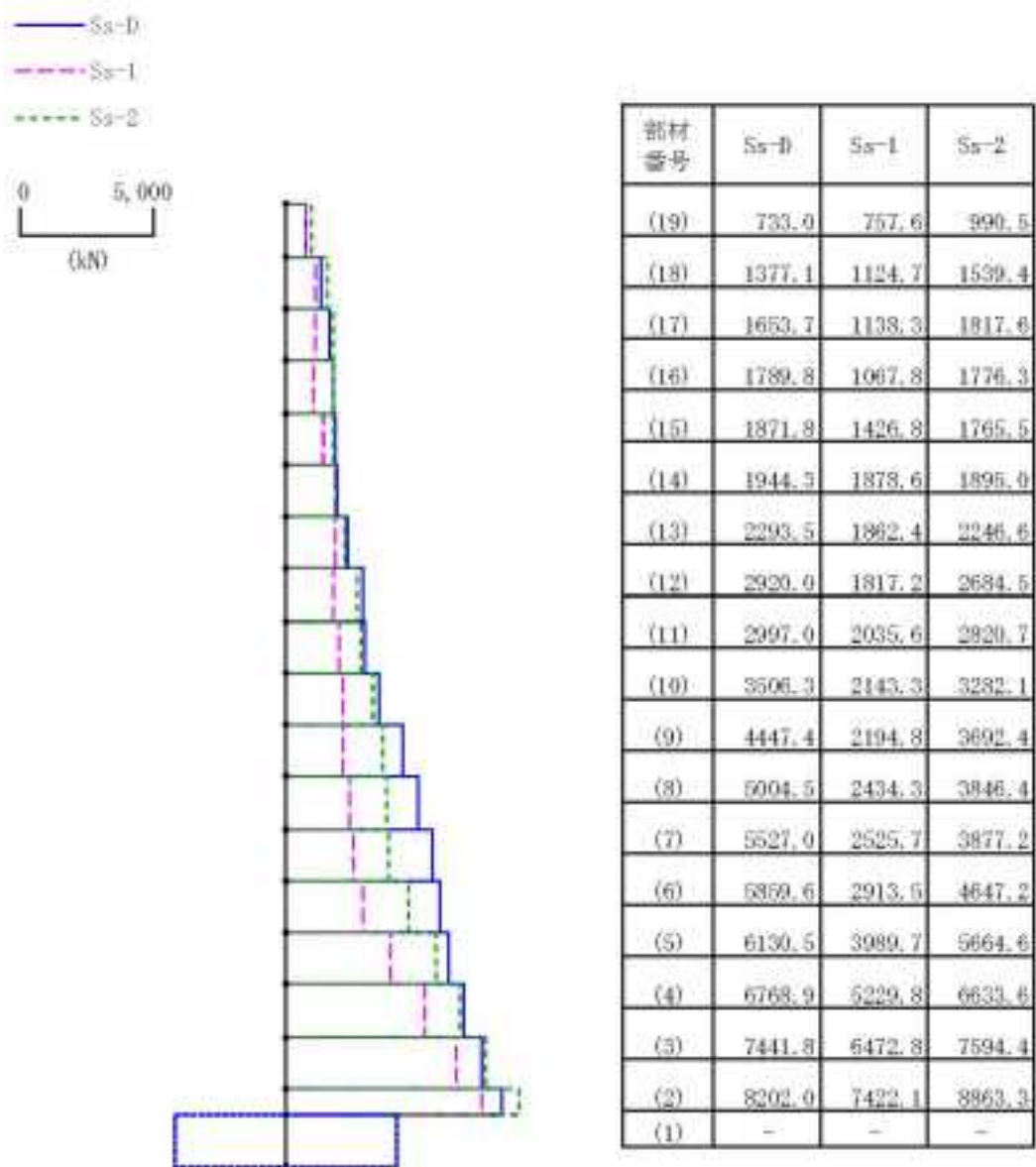
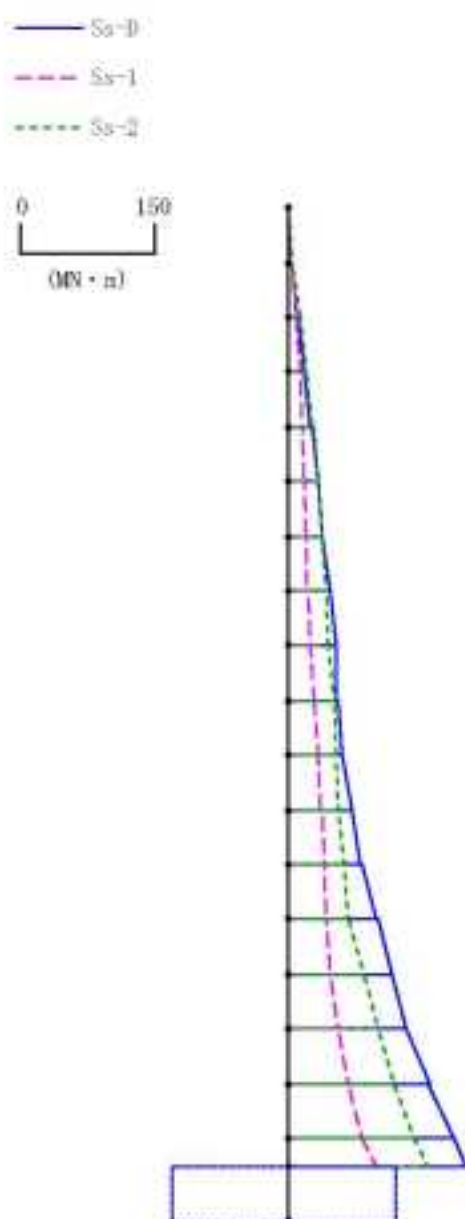


図-4-11 最大応答せん断力 (NS 方向)



部材番号	Ss-0	Ss-1	Ss-2
(19)	0.4 3.9	0.7 4.1	0.6 5.6
(18)	4.3 10.6	4.6 9.5	6.2 13.3
(17)	11.1 18.7	10.1 14.1	13.8 20.6
(16)	19.2 26.6	14.9 16.5	21.4 27.6
(15)	27.1 33.7	16.5 19.0	29.2 33.8
(14)	33.9 40.2	19.1 21.9	35.6 38.8
(13)	40.2 48.9	22.0 22.1	39.3 43.2
(12)	48.9 54.6	22.4 25.1	44.2 45.6
(11)	54.3 56.6	25.6 29.1	46.5 52.3
(10)	57.2 61.0	29.4 35.3	52.7 54.3
(9)	61.5 72.0	35.3 38.0	54.6 56.3
(8)	72.5 83.2	38.1 41.6	56.3 63.0
(7)	83.6 100.7	42.0 43.6	63.0 69.6
(6)	101.7 118.0	43.7 48.1	69.6 86.7
(5)	118.4 133.6	48.1 58.2	86.6 102.9
(4)	134.2 160.1	58.2 69.7	103.0 121.0
(3)	159.9 187.2	69.4 84.9	121.3 143.3
(2)	187.8 202.5	85.2 100.0	143.5 159.2
(1)	-	-	-

図-4-12 最大応答曲げモーメント (NS 方向)

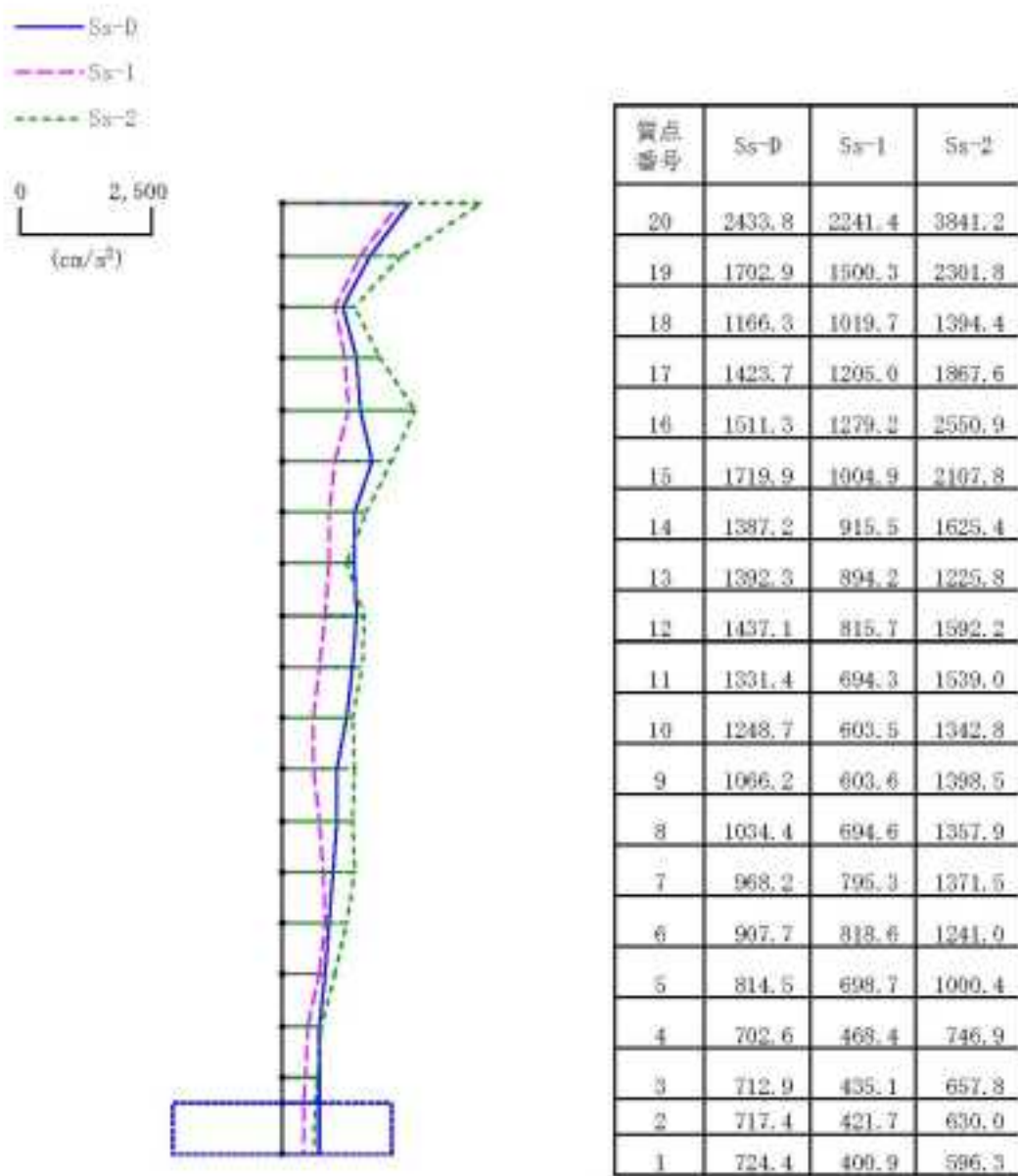


図-4-13 最大応答加速度 (EW 方向)

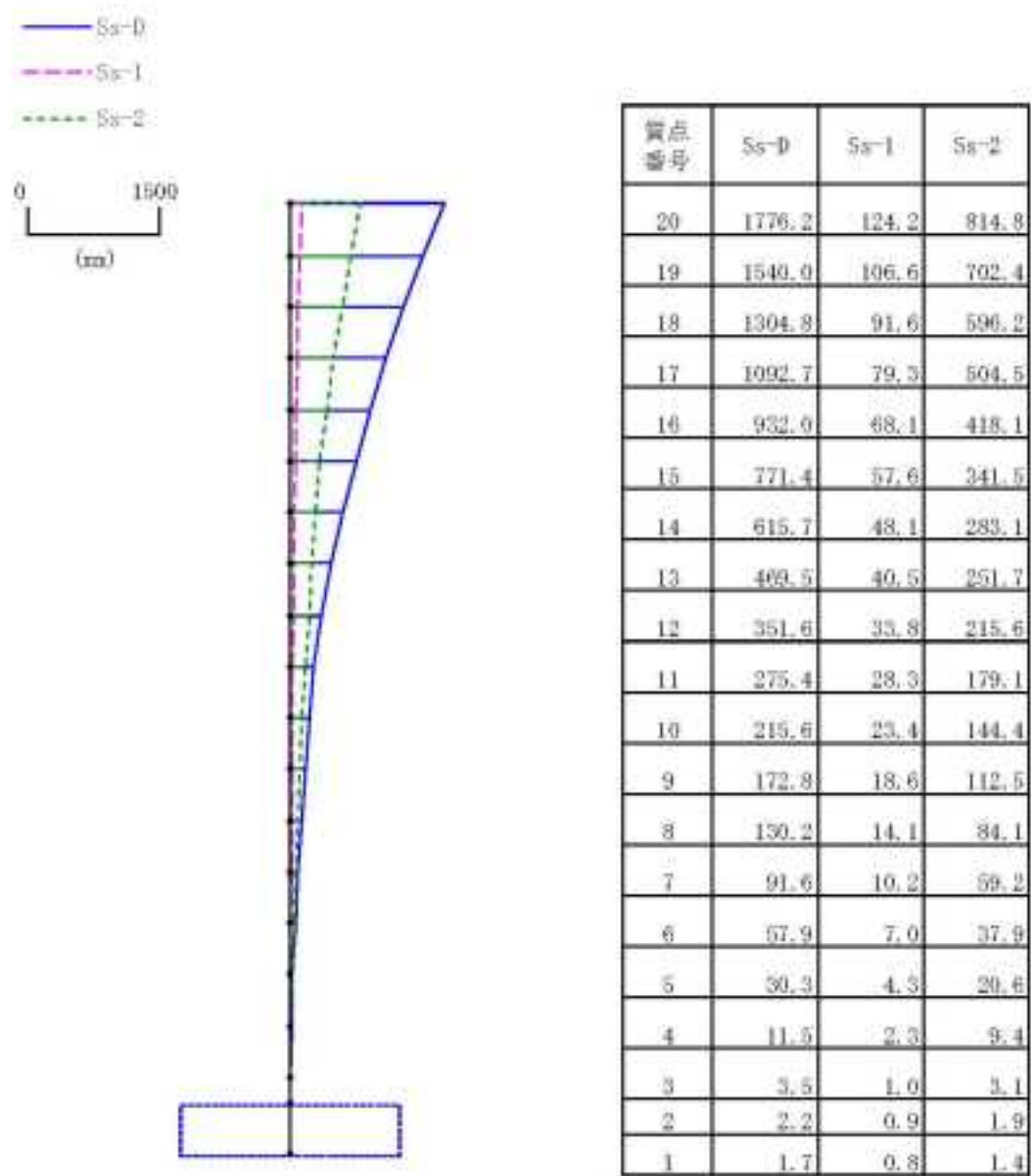


図-4-14 最大応答変位 (EW 方向)

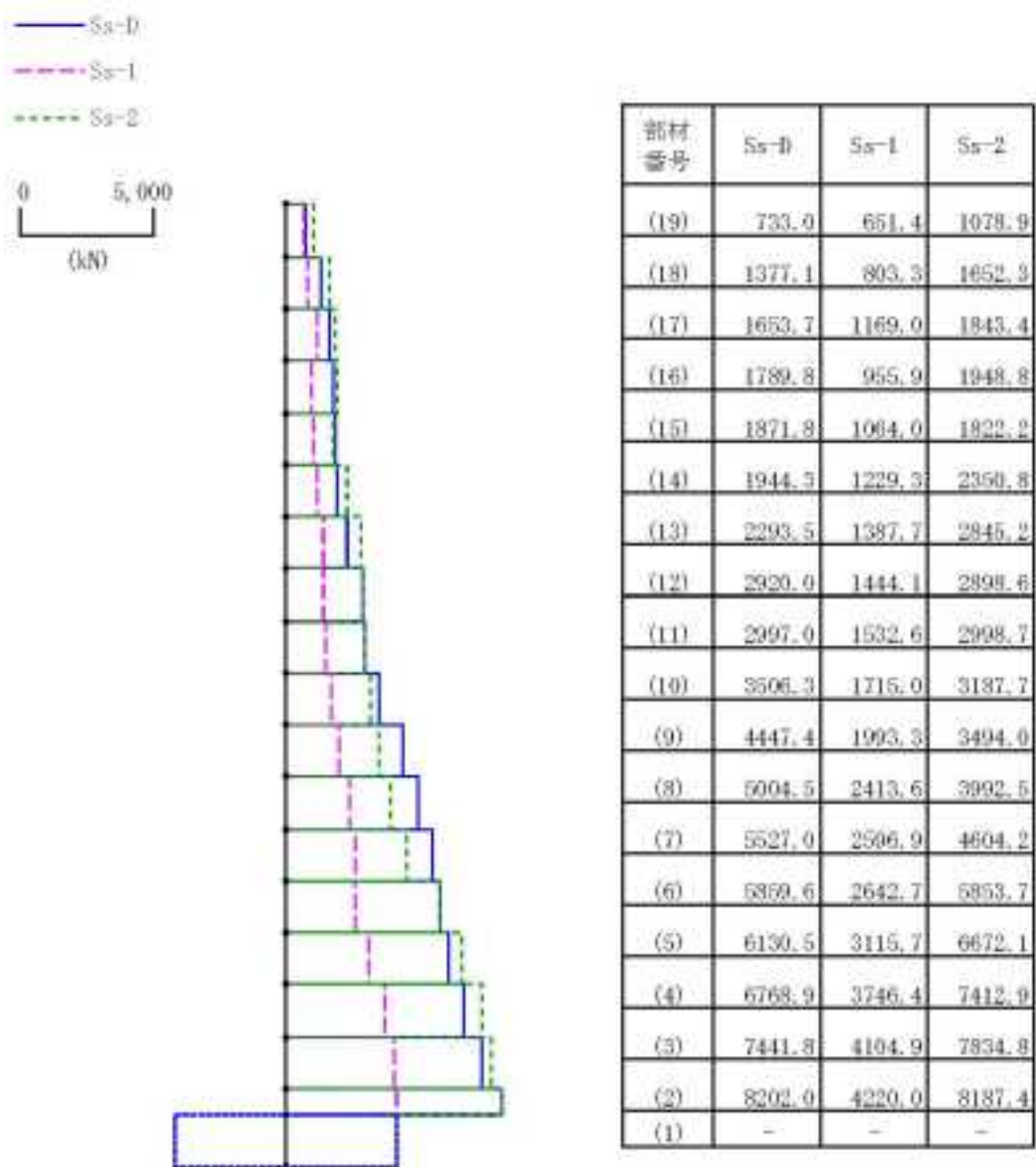
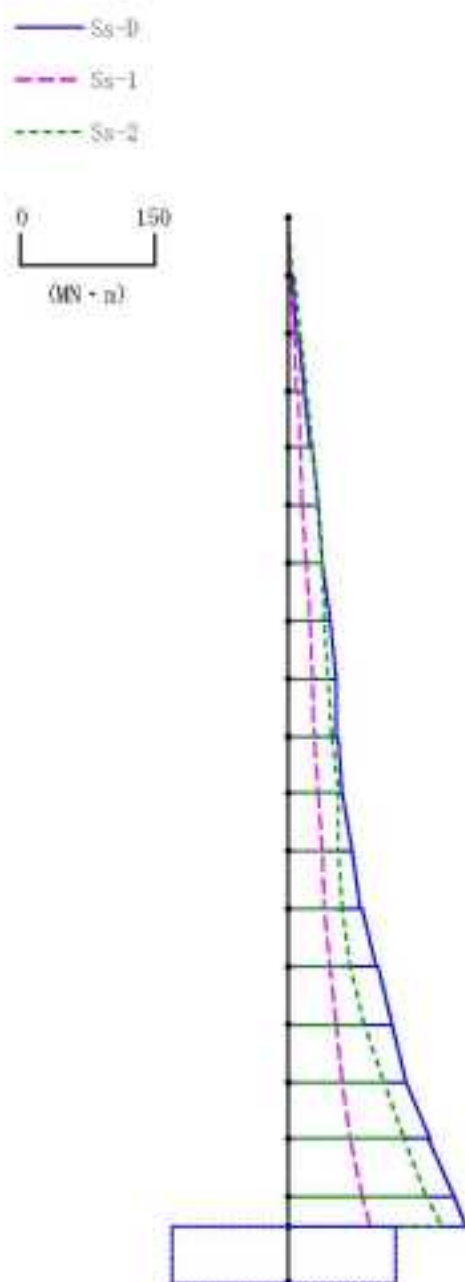


図-4-15 最大応答せん断力 (EW 方向)



部材番号	Ss-0	Ss-1	Ss-2
(19)	0.4	0.4	0.6
	3.9	3.6	6.0
(18)	4.3	4.0	6.7
	10.6	7.7	14.0
(17)	11.1	8.0	14.4
	18.7	10.7	21.0
(16)	19.2	11.3	21.6
	26.6	14.6	28.0
(15)	27.1	14.6	27.7
	33.7	17.3	33.8
(14)	33.9	17.7	34.2
	40.2	21.1	39.1
(13)	40.2	21.4	39.0
	48.9	24.8	41.8
(12)	48.9	24.8	41.7
	54.6	27.1	45.3
(11)	54.3	27.0	45.3
	55.6	30.4	51.1
(10)	57.2	30.6	51.4
	61.0	35.3	56.5
(9)	61.5	35.5	56.2
	72.0	38.7	56.6
(8)	72.5	38.9	56.3
	83.2	41.4	61.9
(7)	83.6	41.5	61.9
	100.7	48.4	70.2
(6)	101.7	48.6	70.5
	118.0	55.9	87.0
(5)	118.4	56.0	87.2
	133.6	61.4	108.3
(4)	134.2	61.6	108.6
	160.1	71.7	131.7
(3)	159.9	71.9	131.8
	187.2	83.6	156.3
(2)	187.8	84.1	156.4
	202.5	93.0	174.6
(1)	-	-	-

図-4-16 最大応答曲げモーメント (EW方向)



質点 番号	Ss-0	Ss-1	Ss-2
20	1719.0	1468.2	1311.0
19	1707.2	1441.3	1302.3
18	1677.6	1408.9	1282.6
17	1631.0	1366.4	1254.7
16	1570.5	1315.4	1217.0
15	1503.4	1252.3	1170.4
14	1430.2	1176.9	1116.9
13	1349.0	1091.3	1056.6
12	1262.6	998.0	991.3
11	1174.6	901.0	923.8
10	1087.3	824.9	854.5
9	999.8	755.5	785.2
8	916.6	684.7	717.5
7	853.6	614.9	652.7
6	789.6	546.8	601.2
5	731.9	478.2	573.4
4	688.7	413.6	558.7
3	649.0	365.4	544.9
2	634.6	357.7	538.2
1	632.4	356.0	535.5

図-4-17 最大応答加速度 (UD 方向)

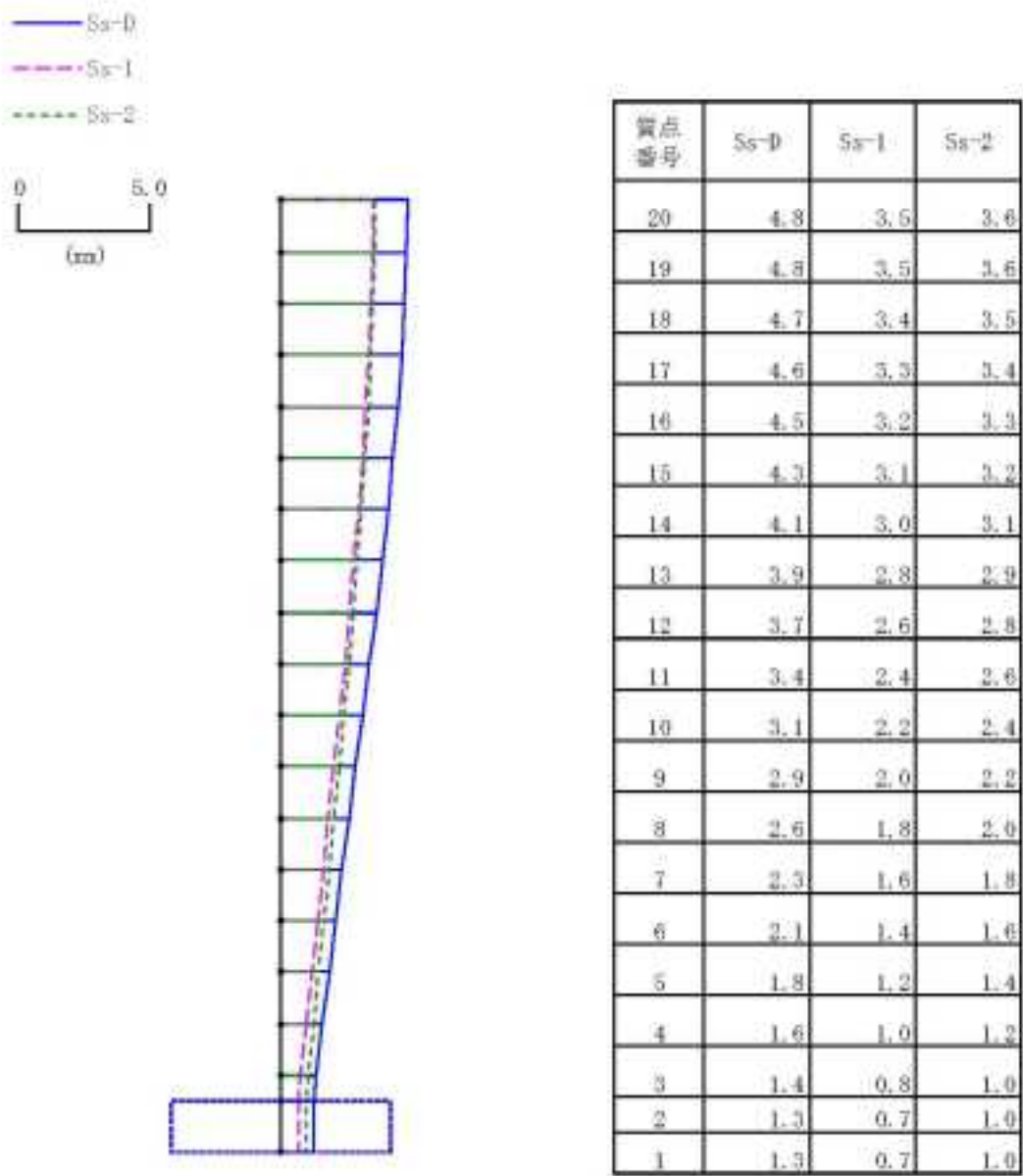


図-4-18 最大応答変位 (UD 方向)

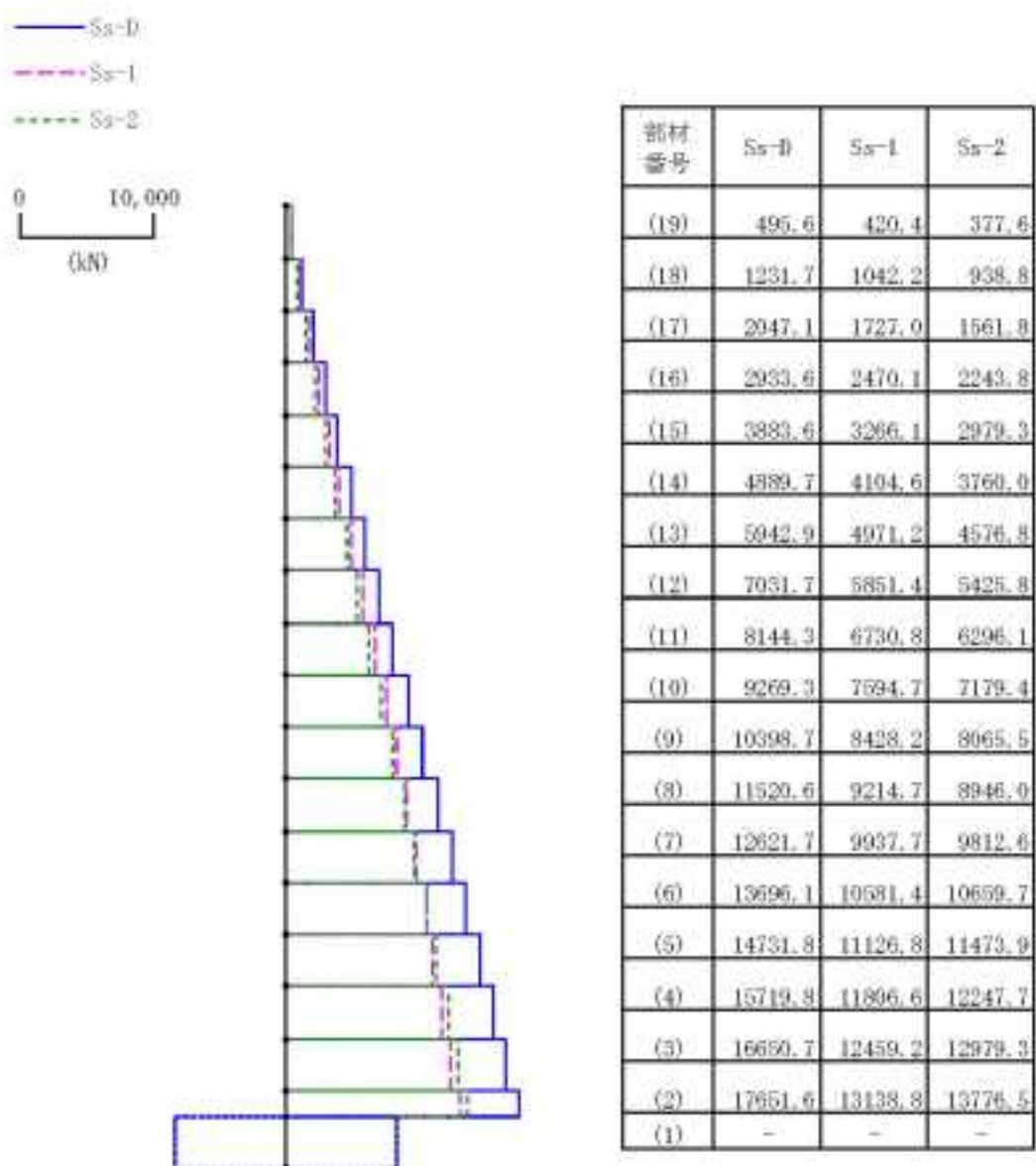


図-4-19 最大応答軸力 (UD 方向)

5. 基礎浮き上がりの検討

S_sによる地震応答解析の結果に基づく接地率の一覧表を表-5-1に示す。

接地率は、誘発上下動を考慮した地震応答解析を適用できる基準値(50%以上)を満足していることを確認した。

表-5-1 接地率 (S_s)

地震動 方向	S _s -D		S _s -1		S _s -2	
	NS	EW	NS	EW	NS	EW
浮き上がり限界 モーメント(×10 ³ kN・m)	123.9	123.9	123.9	123.9	123.9	123.9
転倒モーメント(×10 ³ kN・m)	255.3	255.3	154.5	127.6	230.2	237.9
接地率(%)	62.2	62.2	93.9	99.6	70.6	67.9

6. Ss 評価

6.1 評価方法

各部分の Ss 時の応力を算定し、発生応力が終局耐力以内であることを確認する。終局耐力は各項目に記載の規基準に従って算定する。

6.1.1 筒身

筒身の曲げモーメント及びせん断に対する評価は、「煙突構造設計指針」に準じて下式により算定する。筒身の評価は、高さ 5.0 m ごとに行う。

$$\text{(曲げ)} \quad M_D = 2t \cdot r^2 \cdot \sin \theta_D (2\sigma_y \cdot p_g + 0.85F_c) / 10^6$$

$$\theta_D = \frac{1}{2\sigma_y \cdot p_g + 0.85F_c} \left(\frac{N}{2t \cdot r} + \pi \cdot \sigma_y \cdot p_g \right)$$

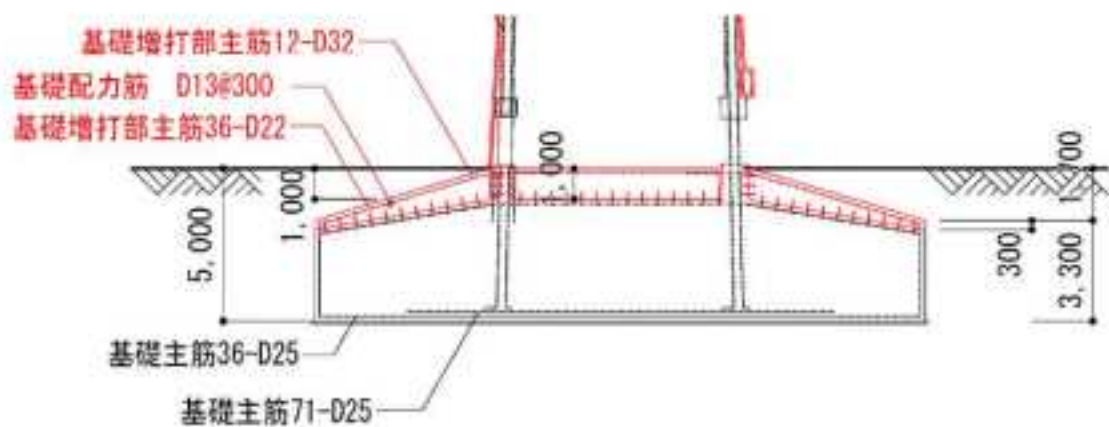
- M_D 終局曲げモーメント (kN・m)
 t 算定断面での肉厚 (mm)
 r 算定断面での肉厚中央に対する半径 (mm)
 p_g a_g/A
 a_g 全主筋断面積 (mm²)
 A 筒身断面積 (mm²)
 N 算定断面より上部の筒身重量 (kN)
 σ_y 鉄筋強度 (N/mm²)
 F_c コンクリート圧縮強度 (N/mm²)

$$\text{(せん断)} \quad Q_A = 0.5 \cdot p_s \cdot f_t \cdot A / 10^3$$

- Q_A 許容せん断力 (kN)
 p_s せん断補強筋比
 f_t 帯筋のせん断補強用許容引張応力度 (N/mm²)
 A 筒身断面積 (mm²)

6.1.2 基礎

基礎の評価は「建築基礎構造設計指針」及び「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説」に基づいて終局耐力を算出し、基礎に生じる応力が終局耐力以下であることを確認する。基礎配筋図を図-6-1に示す。



※赤線、赤字は補強部を示す。

図-6-1 基礎配筋図

6.1.3 接地圧

S_s 時の最大接地圧は、「建築基礎構造設計指針」に準じて地反力分布を三角形分布と仮定し、鉛直方向の地震力を組合せ係数法(組合せ係数 0.4)により考慮して算定する。

地盤の許容応力は、基礎地盤における平板載荷試験の結果から設定した極限支持力度 2350 kN/m²とする。

6.2 評価結果

各部分について、 S_s 時の発生応力を終局耐力で除した検定比が 1.0 を下回り、発生応力が終局耐力以内であることを確認する。

6.2.1 筒身

筒身の評価結果を表-6-1 及び表-6-2 に示す。筒身に生じる応力は全ての部材で、終局耐力以内であることを確認した。

表-6-1 筒身の評価結果 (曲げ)

部材 番号	① 発生曲げモーメント M (kN・m)	② 終局曲げモーメント (kN・m)	検定比 ①/②
(19)	3284.7	20640.0	0.160
(18)	10265.1	23840.0	0.431
(17)	17558.6	31120.0	0.565
(16)	23878.5	35250.0	0.678
(15)	30742.9	48240.0	0.638
(14)	36475.3	54730.0	0.667
(13)	42633.3	65910.0	0.647
(12)	51532.9	66250.0	0.778
(11)	54929.4	80480.0	0.683
(10)	57985.3	89520.0	0.648
(9)	66494.7	107800.0	0.617
(8)	77217.5	119000.0	0.649
(7)	92034.5	157400.0	0.585
(6)	113819.0	170917.0	0.666
(5)	123379.0	178023.0	0.694
(4)	146348.0	229800.0	0.637
(3)	172856.0	272100.0	0.636
(2)	201583.0	314611.0	0.641

表-6-2 筒身の評価結果 (せん断)

部材 番号	① 最大発生せん断力 Q (kN)	② 許容せん断力 (kN)	検定比 ①/②
(19)	1078.9	2050.7	0.527
(18)	1652.3	2204.8	0.750
(17)	1843.4	2357.5	0.782
(16)	1948.8	2510.1	0.777
(15)	1871.8	3720.0	0.504
(14)	2350.8	3933.8	0.598
(13)	2845.2	4147.6	0.686
(12)	2920.0	6736.7	0.434
(11)	2998.7	7065.8	0.425
(10)	3506.3	7394.9	0.475
(9)	4447.4	7727.1	0.576
(8)	5004.5	8056.2	0.622
(7)	5527.0	8385.3	0.660
(6)	5860.0	9388.1	0.625
(5)	6672.1	9667.4	0.691
(4)	7412.9	17059.9	0.435
(3)	7834.8	17663.7	0.444
(2)	8863.3	21921.8	0.405

6.2.2 基礎

基礎の評価結果を表-6-3 に示す。基礎に生じる応力は終局耐力以内であることを確認した。

表-6-3 基礎の評価結果

曲げ			せん断		
発生曲げ モーメント M (kN・m)	終局曲げ モーメント M _s (kN・m)	検定比 M/ M _s	発生 せん断力 Q (kN)	許容 せん断力 Q _s (kN)	検定比 Q/Q _s
91865	119830	0.767	27990	86041	0.326

6.2.3 接地圧

接地圧の評価結果を表-6-4に示す。最大接地圧は極限支持力度以下であることを確認した。

表-6-4 接地圧の評価結果

方向	最大接地圧 σ_b (kN/m ²)	極限支持力度 R_b (kN/m ²)	検定比 σ_b/R_b
NS	800	2350	0.341
EW	800		0.341

主排気筒の地震応答計算書でを使用した
計算機プログラム（解析コード）の概要

主排気筒の地震応答計算書でを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施例も併せて示す。

1. 使用実績のある計算機プログラム

項目 \ コード名	DYNA2E
対象	主排気筒
使用目的	主排気筒の地震応答解析
開発機関	伊藤忠テクノソリューションズ株式会社
使用したバージョン	Ver. 8.0.1
コードの概要	時刻歴領域における 3次元構造解析が可能な汎用解析プログラムである。部材の材料非線形性及び基礎浮き上がりの非線形性を考慮した地震応答解析を行うことができる。
使用実績	日本原子力発電株式会社 東海第二発電所で使用実績あり。

2. 日本原子力研究開発機構において妥当性の検証を実施した計算機プログラム

2.1 SHAKE の検証 (Verification) 及び妥当性確認 (Validation)

項目 \ コード名	SHAKE
対象	主排気筒
使用目的	1次元地盤の地震応答解析 (主排気筒入力地震動の算定)
開発機関	中電技術コンサルタント株式会社
使用したバージョン	Ver. 2
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。
検証 (Verification) 及び 妥当性確認 (Validation)	<p>SHAKE は、主排気筒の地震応答解析における入力地震動の算定において、廃止措置計画用設計地震動に対する地盤の応答を評価するために使用している。</p> <p>【検証 (Verification)】 本解析コードの検証の内容は以下のとおりである。 日本原子力研究開発機構 高放射性廃液貯蔵場 (HAW) 建家で使用実績がある「DYNEQ」(東北学院大学 吉田望教授)によるサンプルデータの解析解と、本解析コードによる解析解がおおむね一致することを確認している。</p> <p>【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。 地盤のひずみ依存特性を用いた等価線形化法による1次元地盤の地震応答解析について検証していることから、解析の目的に照らして今回の解析に適用することは妥当である。</p>

(1) 解析コードの特徴

本解析コードは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。

(2) 他コードとの比較による検証

1次元地盤の等価線形解析コード「DYNEQ」(東北学院大学 吉田望教授)との比較を行う。なお、「DYNEQ」は高放射性廃液貯蔵場(HAW)建家で使用実績がある解析コードである。

検討地盤の物性値を表 2.1-1 に、ひずみ依存特性を図 2.1-1 に、検討に用いる入力地震動を図 2.1-2 に、解析結果の比較を図 2.1-3 に示す。

図より、SHAKE の結果は DYNEQ による結果とおおむね一致していることが確認できる。

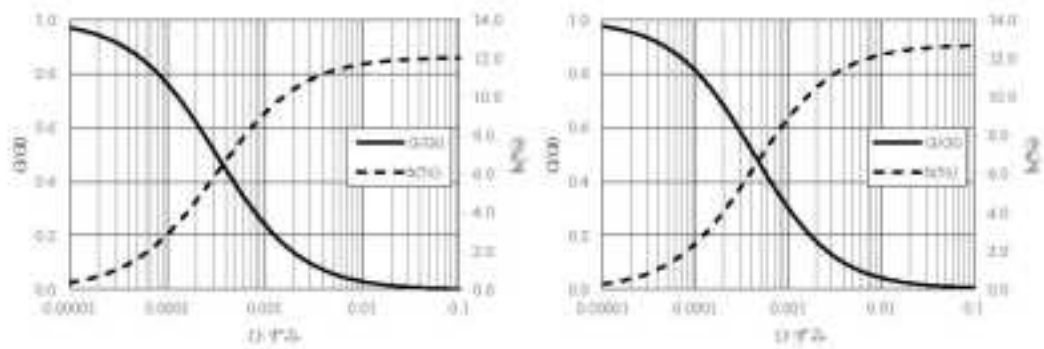
(3) 使用内容に対する妥当性

主排気筒の地震応答解析の入力地震動の算定に SHAKE を使用することは、次のとおり本解析の適用範囲に対して検証しており、妥当である。

- 地盤のひずみ依存特性を用いた等価線形化法による 1 次元地盤の地震応答解析について検証していることから、解析の目的に照らして今回の解析に適用することは妥当である。

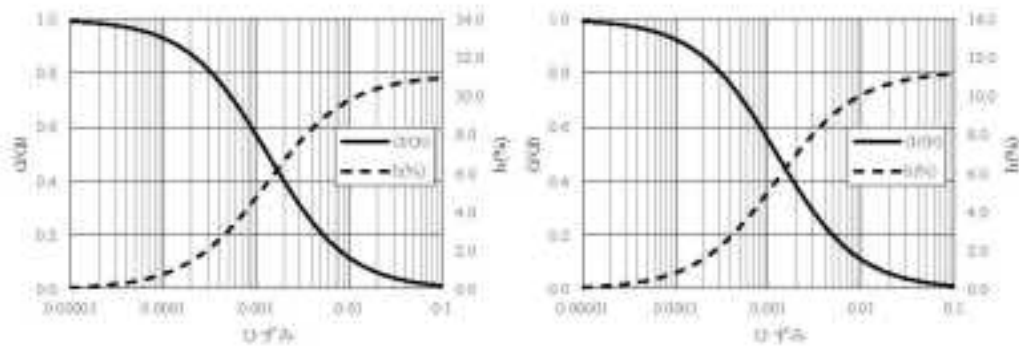
表 2.1-1 地盤の物性値

地層分類	深さ (G.L.-m)	S波速度 Vs(m/s)	単位重量 $\rho(t/m^3)$	減衰定数 h	非線形 特性
地層-1	0.875	180	2,027	0.03	1
	1.750				
	2.620				
	3.500				
地層-2	4.700	220	1,992	0.03	1
	5.900				
	7.100				
	8.300				
	9.500				
地層-3	10.830	285	1,920	0.03	2
	12.170				
	13.500				
	14.580				
	15.650				
地層-4	16.840	319	1,896	0.03	3
	18.030				
	19.220				
	20.410				
	21.600				
地層-5	22.800	281	1,846	0.03	4
	24.000				
地層-6	25.400	318	1,960	0.03	5
	26.800				
	28.200				
	29.600				
地層-7	30.800	318	1,960	0.03	4
	32.000				
地層-8	32.850	318	1,960	0.03	6
	33.700				
地層-9	35.600	1,616	2,260	0.03	-
	38.600				
	42.330				
	46.050				
	49.780				
	53.500				
基盤		1,616	2,260	0.03	



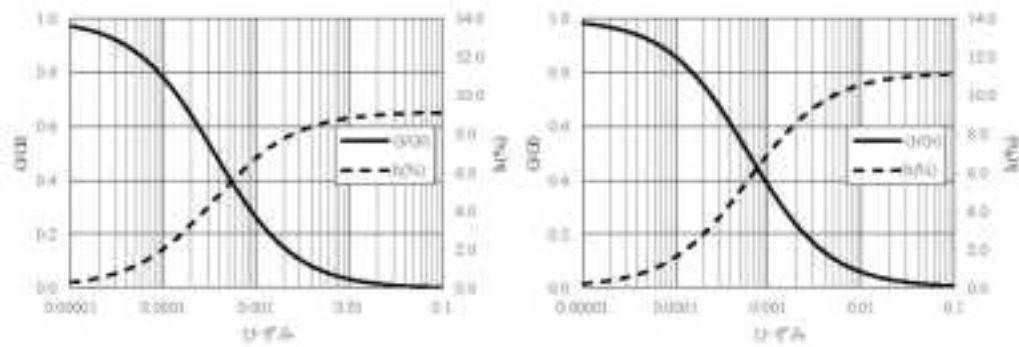
a) 非線形特性-1

b) 非線形特性-2



c) 非線形特性-3

d) 非線形特性-4



e) 非線形特性-5

f) 非線形特性-6

図 2.1-1 地盤のひずみ依存特性

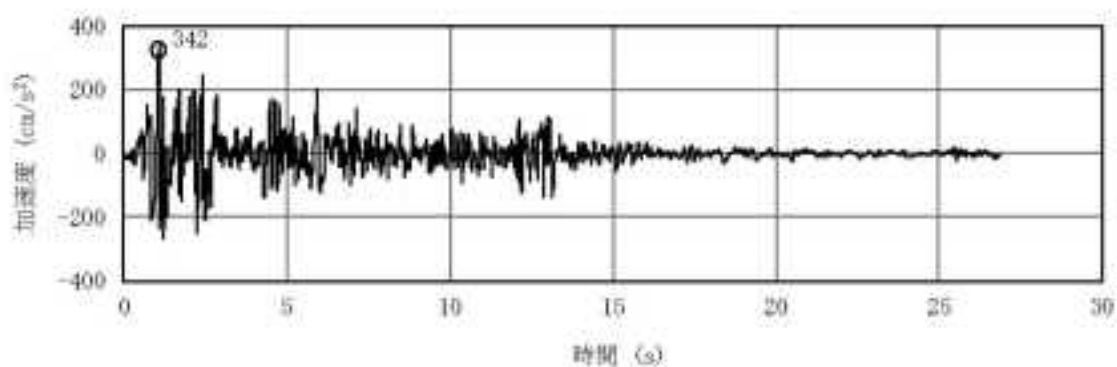


図 2.1-2 地盤の入力地震動の時刻歴波形

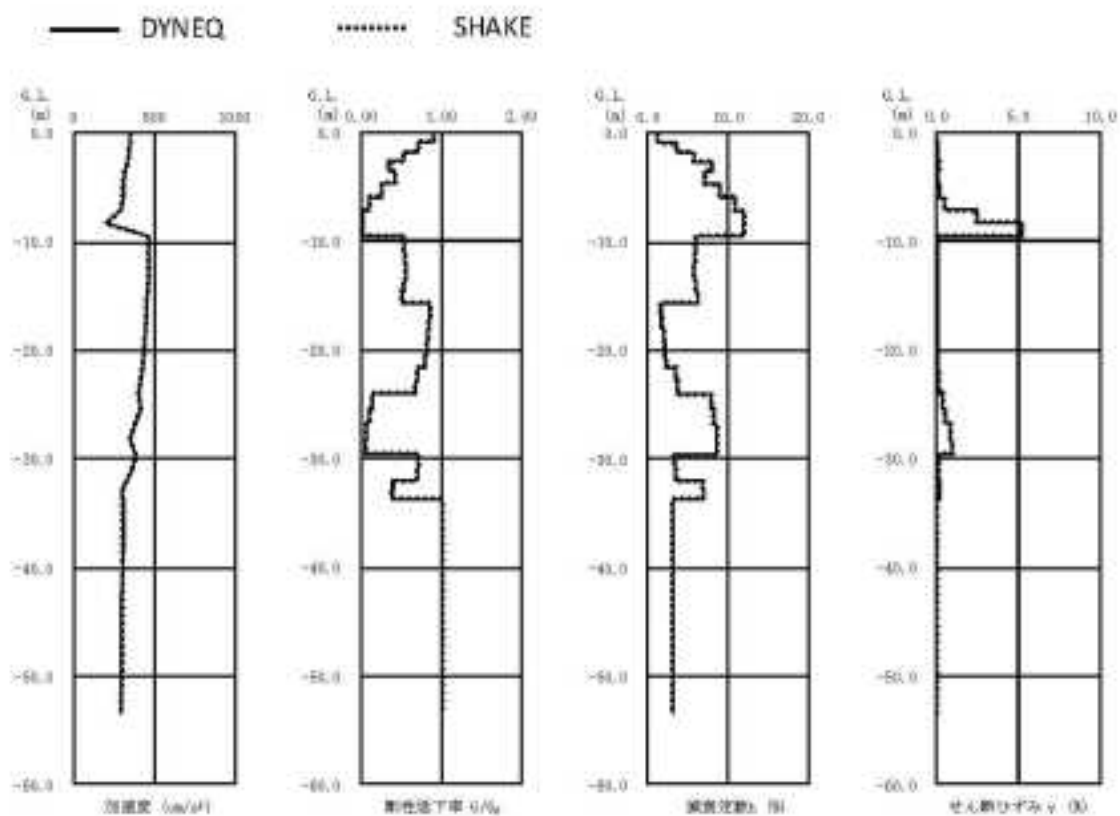


図 2.1-3 地盤の地震応答解析結果の比較

2.2 dmain2 の検証 (Verification) 及び妥当性確認 (Validation)

項目 \ コード名	dmain2
対象	主排気筒
使用目的	主排気筒解析モデルに用いる底面地盤ばねの算定
開発機関	中電技術コンサルタント株式会社
使用したバージョン	Ver. 1
コードの概要	振動アドミッタンス理論に基づき水平、鉛直、回転に対する底面地盤の複素ばね剛性を振動数領域で計算するプログラムである。
検証 (Verification) 及び 妥当性確認 (Validation)	<p>dmain2 は、主排気筒の地震応答解析における水平、鉛直、回転に対する底面地盤の複素ばね剛性を算定するために使用している。</p> <p>【検証 (Verification)】 本解析コードの検証の内容は以下のとおりである。 関西電力株式会社 美浜発電所で使用実績がある「Ndgc」(株式会社ニュージェック)によるサンプルデータの解析解と、本解析コードによる解析解がおおむね一致することを確認している。</p> <p>【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。 基礎底面の水平、鉛直及び回転ばねを対象とし検証していることから、解析の目的に照らして今回の解析に適用することは妥当である。</p>

(1) 解析コードの特徴

本解析コードは振動アドミッタンス理論に基づき水平、鉛直、回転に対する底面地盤の複素ばね剛性を振動数領域で計算するプログラムである。

(2) 他コードとの比較による検証

同機能を有する「Ndge」(株式会社ニュージェック)との比較を行う。なお、「Ndge」は美浜発電所で使用実績がある解析コードである。

検証に用いた物性値を表 2.2-1 に、解析結果の比較を図 2.2-1 に示す。

図より、dmain2 の結果は Ndge による結果とおおむね一致していることが確認できる。

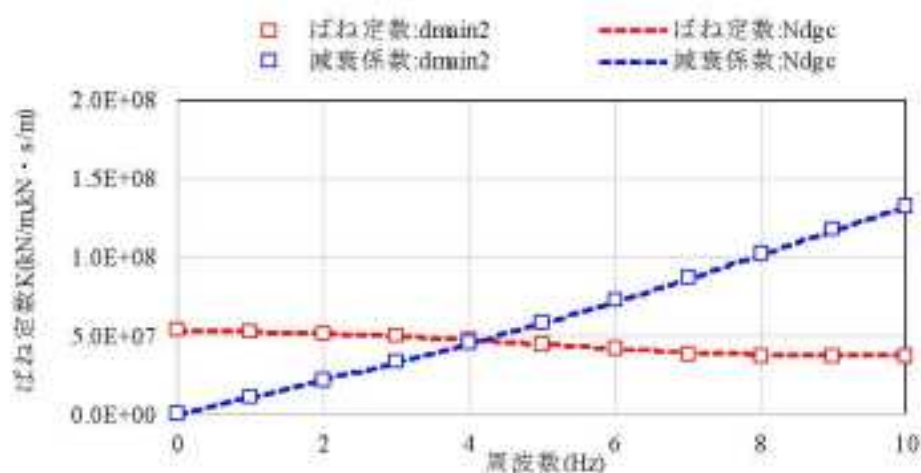
(3) 使用内容に対する妥当性

主排気筒の地震応答解析における底面地盤ばねの算定に dmain2 を使用することは、次のとおり本解析の適用範囲に対して検証しており、妥当である。

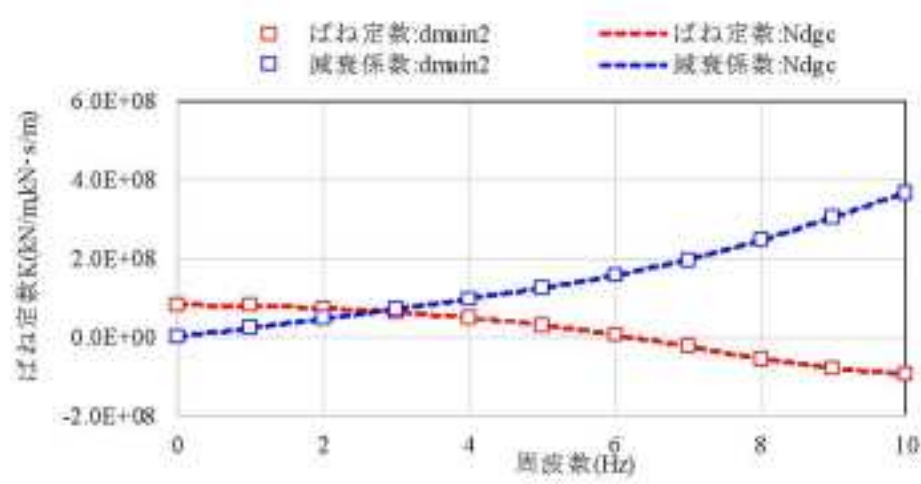
- ・底面地盤の水平、鉛直、回転に対するばねを対象とし検証していることから、解析の目的に照らして今回の解析に適用することは妥当である。

表 2.2-1 検証用物性値

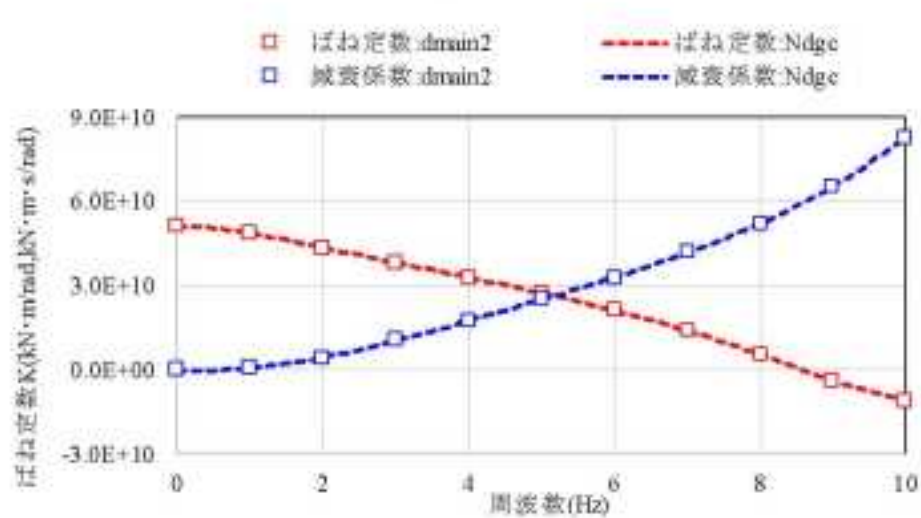
S 波速度 (m/s)	水平	回転	鉛直
		464.5	458.1
単位体積重量 (t/m ³)	1.77		
ポアソン比	0.451		
減衰定数	0.0		
基礎の形状	加振方向：59.8m 加振直角方向：44.3m		



水平



鉛直



回転

図 2. 2-1 比較検討結果

(別冊 1-21)

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) の事故対処に係る設備の設置)

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	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
5. 工事の工程	9

別 図 一 覧

- 別図－1 建家及びセル換気系、槽類換気系系統図
- 別図－2 移動式発電機からの電源系統図
- 別図－3 移動式発電機の概要
- 別図－4 電源接続盤の概要
- 別図－5 電源切替盤の概要
- 別図－6 電源接続盤及び電源切替盤の配置図
- 別図－7 ケーブル敷設ルート概要図
- 別図－8 工事フロー

表 一 覧

- 表-1 移動式発電機の仕様
- 表-2 電源接続盤等の仕様
- 表-3 電源接続盤の給電対象機器
- 表-4 ガラス固化技術開発棟の設計震度
- 表-5 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 2 年 9 月 25 日付け原規規発第 2009252 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、工事を行うガラス固化技術開発施設（TVF）の事故対処に係る設備の設置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」のうち、建家及びセル換気系送排風機等について、事故対処として移動式発電機からの給電を可能とするための設備を製作し、設置するものである。

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)

「建築基準法」(昭和 25 年法律第 201 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)

「鋼構造設計規準」(日本建築学会)

「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(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)

「建築設備耐震設計・施工指針」(日本建築センター)

3. 設計の基本方針

本申請は、ガラス固化技術開発施設（TVF）の事故対処として、地震、津波等により電源、ユーティリティを供給する安全系関連施設の機能が喪失した場合に、恒設設備の代替として可搬型設備等により必要な崩壊熱除去機能及び閉じ込め機能を回復させる対応を行うのに必要な設備を製作、設置するものであり、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）第33条第1項、第35条第3項、第36条第1項及び第3項並びに第46条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

本申請により製作する移動式発電機からの給電設備は、地震、津波等により恒設の電源設備からの給電が停止した場合に、崩壊熱除去機能及び閉じ込め機能維持のため、事故対処として既設の建家及びセル換気系送排風機に給電を行えるよう設計する。

(2) 仕様

地震、津波等により恒設の電源設備からの給電が停止し全動力電源喪失した場合においても、崩壊熱除去機能を維持するため、以下の工事を実施する。

ガラス固化体の崩壊熱除去機能を維持するため、ガラス固化体保管設備を強制換気に復旧し、再処理事業指定申請書に記載の保管セルの除熱能力（505,000 kcal/h；60,000 m³/h）を確保する。別図－1に示す既設の建家及びセル換気系送排風機は、移動式発電機から給電を受けることを可能とする。このために、必要な容量を有する移動式発電機及び移動式発電機からの給電を受けるための電源接続盤等を設置する。

移動式発電機の仕様を表－1に示す。移動式発電機からの給電に使用する電源接続盤等の仕様を表－2に示す。給電対象機器を表－3に示す。

表－1 移動式発電機の仕様

名称	仕様	数量	配備場所	備考
移動式発電機(A)	定格出力：1000 kVA 電圧：400 V	1台	ブルトニウム転換技術開発施設(PCDF)管理棟 駐車場	別図－3参照
移動式発電機(B)	定格出力：1000 kVA 電圧：400 V	1台	南東地区	別図－3参照

表-2 電源接続盤等の仕様

名称	仕様	数量	設置場所	備考
電源接続盤 (VFB3)	自立型 概略寸法：約 2.4 m ×約 9.4 m×約 1.8 m	1 基	排気機械室 (A311)	別図-4 参照 別図-6 参照
電源切替盤 (1)	壁掛け型 概略寸法：約 1.3 m ×約 0.8 m×約 0.4 m	10 基	排気機械室 (A311) 給気室 (W360)	別図-5 参照 別図-6 参照
電源切替盤 (2)	壁掛け型 概略寸法：約 1.5 m ×約 0.9 m×約 0.4 m	2 基	排気機械室 (A311) 給気室 (W360)	別図-5 参照 別図-6 参照
ケーブル	架橋ポリエチレン絶 縁難燃性ビニルシ ースケープル (JIS C 3605)	一式	屋外 排気機械室 (A311) 給気室 (W360)	別図-7 参照

表-3 電源接続盤の給電対象機器

名称	機器番号	負荷容量
送風機	G07K40、K41、K42	137.5 kVA :68.75 kVA×2 基 (常用 2 基分)
保管セル系排風機	G07K50、K51、K52	275 kVA :137.5 kVA×2 基 (常用 2 基分)
直接セル系排風機	G07K54、K55	56.25 kVA (常用 1 基分)
分析セル・GB 系排風機	G07K56、K57	13.75 kVA (常用 1 基分)
フード系排風機	G07K58、K59	46.25 kVA (常用 1 基分)
必要負荷容量		528.75 kVA

(3) 配置

ガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟 (以下「ガラス固化技術開発棟」という。) の排気機械室 (A311) に電源接続盤を新たに配置する。排気機械室 (A311) 及び給気室 (W360) に電源切替盤を新たに配置する。配置場所を別図-6 に示す。

移動式発電機は、プルトニウム転換技術開発施設 (PCDF) 管理棟駐車場 (以下「PCDF 駐車場」という。) 及び南東地区に配備する。電源系統図を別図-2、ケーブル敷設ルート概要図を別図-7 に示す。

(4) 耐震性

- ① ガラス固化技術開発棟の耐震分類の方針を以下に示す。

旧再処理施設安全審査指針に従い事業指定申請書に定めた耐震設計上の重要度分類を維持することとし、A類はSクラス、B類はBクラス、C類はCクラスとする。

- ② 本申請に係る電源接続盤及び電源切替盤の耐震重要度分類はSクラスとする。電源接続盤及び電源切替盤は、原則として剛構造（固有振動数が20 Hz以上）となるように設計し、廃止措置計画用設計地震動による地震力に対して安全性が損なわれるおそれがない設計とする。

剛構造の機器類に対するガラス固化技術開発棟の設計震度を表-4示す。

表-4 ガラス固化技術開発棟の設計震度^{*1}

階	分類	Sクラス		Bクラス		Cクラス	
		水平震度 (C _H)	鉛直震度 (C _V)	水平震度 (C _H)	鉛直震度 (C _V)	水平震度 (C _H)	鉛直震度 (C _V)
		1.36	0.80	1.18	—	0.79	—
		1.28	0.79	0.53	—	0.36	—
		1.12	0.79	0.44	—	0.29	—
		1.03	0.79	0.36	—	0.24	—
		0.97	0.78	0.36	—	0.24	—
		0.90	0.78	0.36	—	0.24	—
		0.86	0.77	0.36	—	0.24	—

- *1 ガラス固化技術開発棟の設計震度は、廃止措置計画用設計地震動（Ss-D：800 gal、Ss-1：617 gal、Ss-2：952 gal）により求めた各階の加速度時刻歴の最大値を基に設定している。

(5) 保守

電源接続盤等は、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。

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

本工事に係る電源接続盤等は、あらかじめ仕様を確認するとともに、材料確認検査、据付検査、外観検査、寸法検査及び作動試験を実施し、仕様を満足していることを確認する。

電源接続盤等の設置作業に際しては、対象機器の隔離措置、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－8に示す。

本工事において実施する試験・検査項目を以下に示す。

① 材料確認検査

対 象：電源接続盤及び電源切替盤の主要部材、据付ボルト

移動式発電機、電源接続盤及び電源切替盤間に敷設するケーブル

方 法：電源接続盤及び電源切替盤の主要部材及び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。

移動式発電機、電源接続盤及び電源切替盤間に敷設するケーブルについて、難燃性であることを成績書又はその他の資料により確認する。

判 定：材料証明書等の記載内容が別図－4、5に示す所定の材料（材質・化学成分・機械的性質）であること。ケーブルが成績書又はその他の資料で難燃性であること。

② 据付検査

対 象：電源接続盤及び電源切替盤の据付ボルト

方 法：電源接続盤及び電源切替盤の据付ボルトの外径及び本数を確認する。

判 定：電源接続盤及び電源切替盤の据付ボルトが別図－4、5に示す所定の外径及び本数であること。

③ 外観検査

対 象：移動式発電機

電源接続盤及び電源切替盤

方 法：移動式発電機の外観を目視により確認する。

電源接続盤及び電源切替盤の外観を目視により確認する。

判 定：移動式発電機に有害なキズ、変形、破損等がないこと。

電源接続盤及び電源切替盤に有害なキズ、変形、破損等がないこと。

④ 作動試験

対 象：電源接続盤、電源切替盤、ケーブル及び移動式発電機

方 法：電源接続盤等と移動式発電機を接続した状態において定格電圧で給電することを確認する。

判 定：定格電圧で給電すること。

(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。

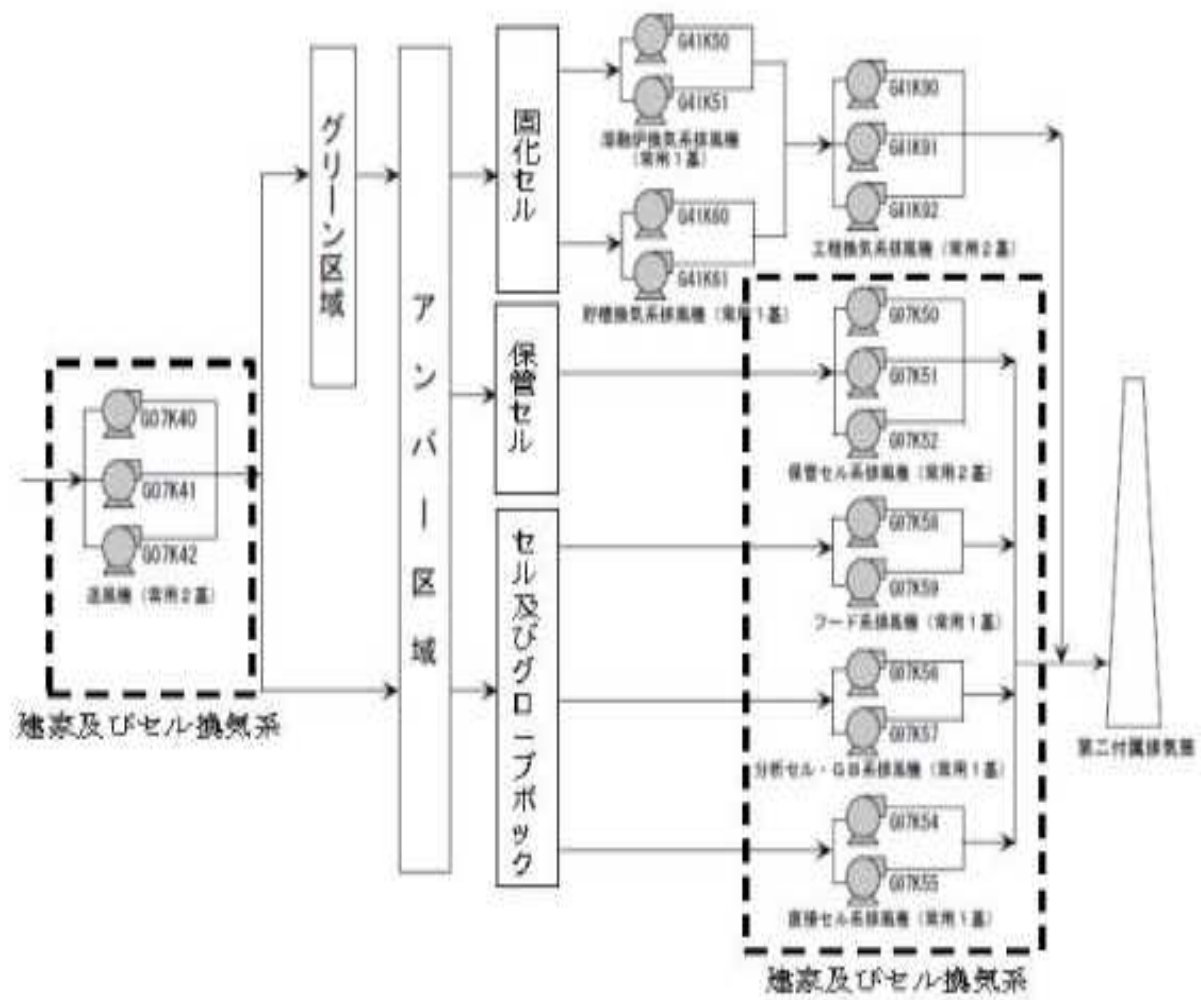
6. 工事の工程

本申請に係る工事の工程を表-5に示す。

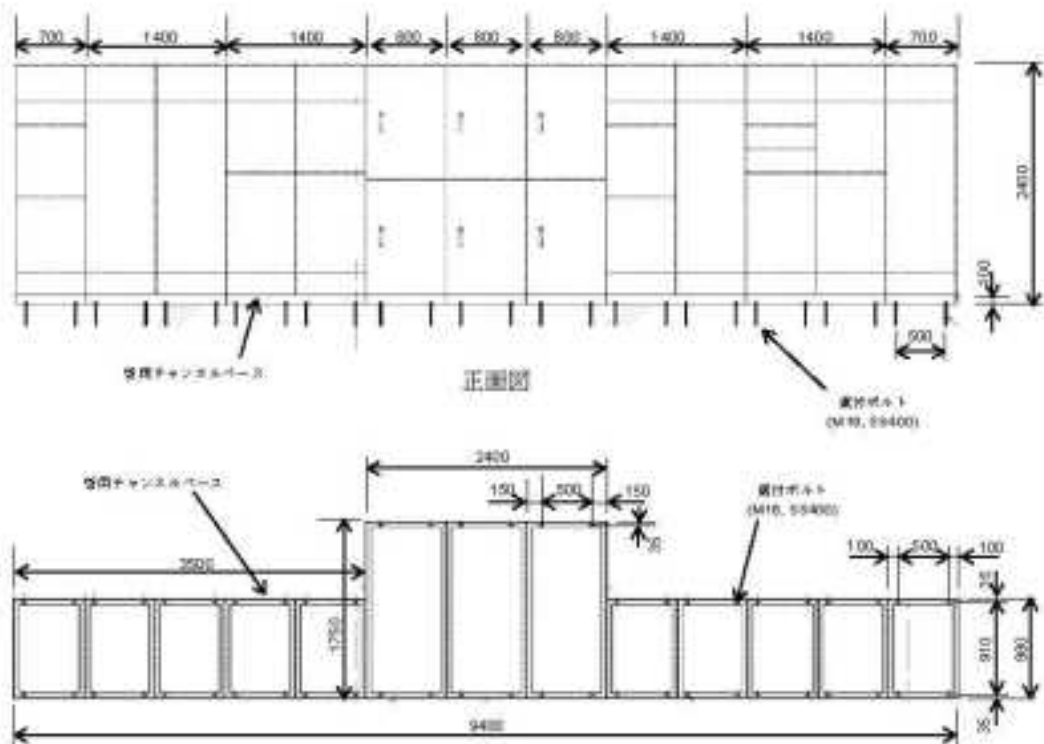
表-5 工事工程表

	令和2年度				令和3年度			
	第1 四半期	第2 四半期	第3 四半期	第4 四半期	第1 四半期	第2 四半期	第3 四半期	第4 四半期
事故対応に係る 設備の設置					工 事			

別 図

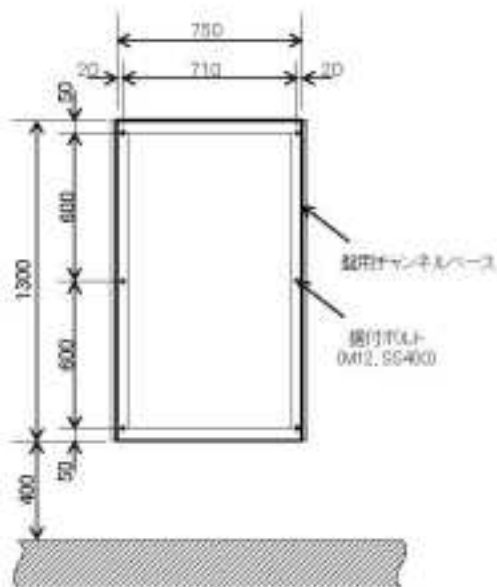


別図-1 建家及びセル換気系、槽類換気系系統図

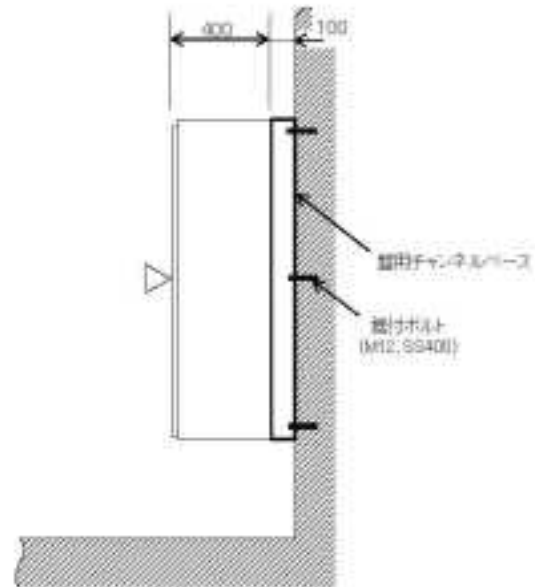


主要材料:SS400
 固定ボルト:M10×52本
 (単位:mm)

別図-4 電源接続盤の概要



掘付ボルト配置図

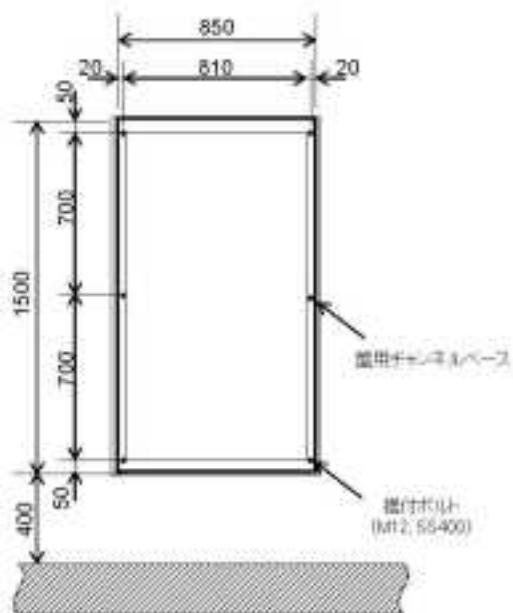


側面図

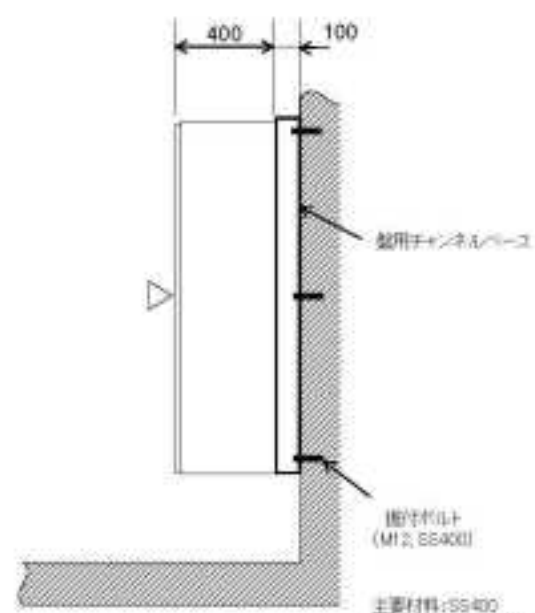
主要材料: SS400
掘付ボルト: M12×6本
(単位: mm)

電源切替盤(1)

(G07K50 用、G07K52 用、G07K54 用、G07K55 用、G07K56 用、
G07K57 用、G07K58 用、G07K59 用、G07K40 用、G07K42 用)



掘付ボルト配置図



側面図

主要材料: SS400
掘付ボルト: M12×6本
(単位: mm)

電源切替盤(2)

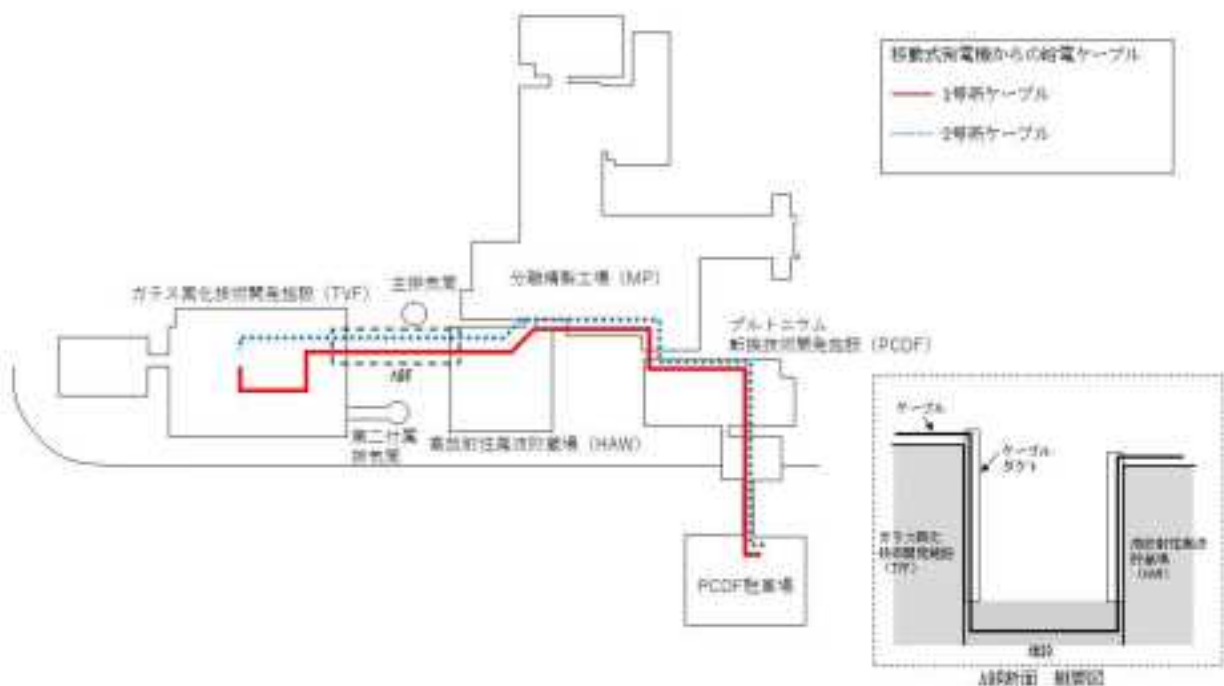
(G07K51 用、G07K41 用)



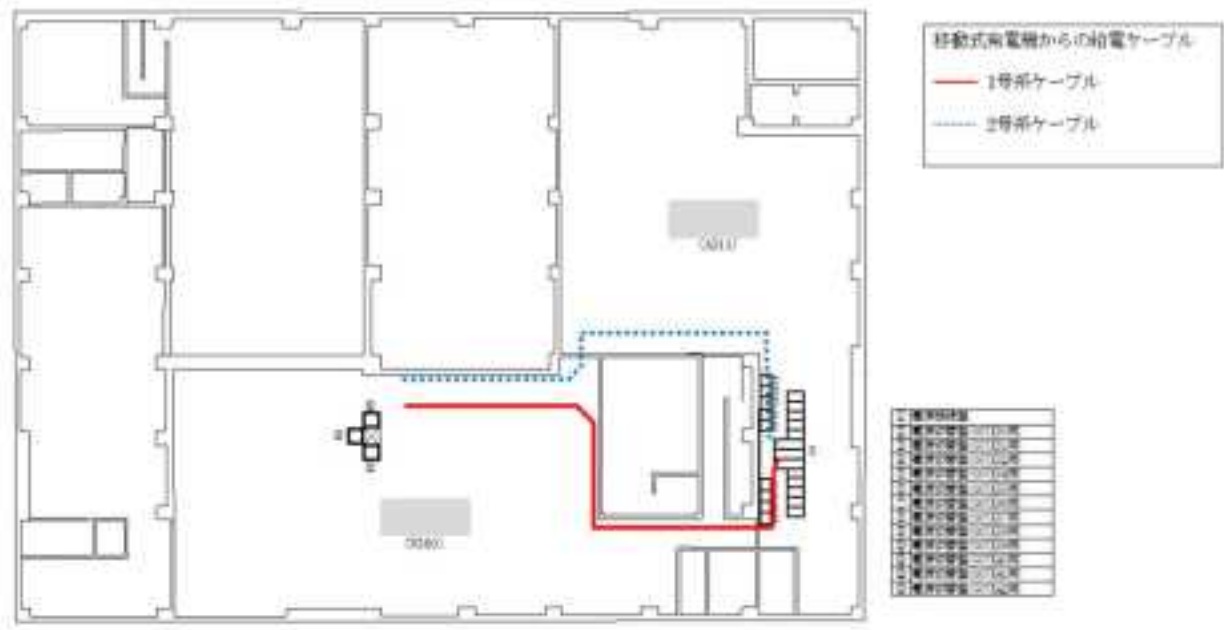
(ガラス固化技術開発棟 3階平面図)

	機器名称
①	電源接続盤
②	電源接続盤
③	電源切替盤(1)
④	電源切替盤(2)
⑤	電源切替盤(1)
⑥	電源切替盤(1)
⑦	電源切替盤(1)
⑧	電源切替盤(1)
⑨	電源切替盤(1)
⑩	電源切替盤(1)
⑪	電源切替盤(2)
⑫	電源切替盤(1)

別図－6 電源接続盤及び電源切替盤の配置図

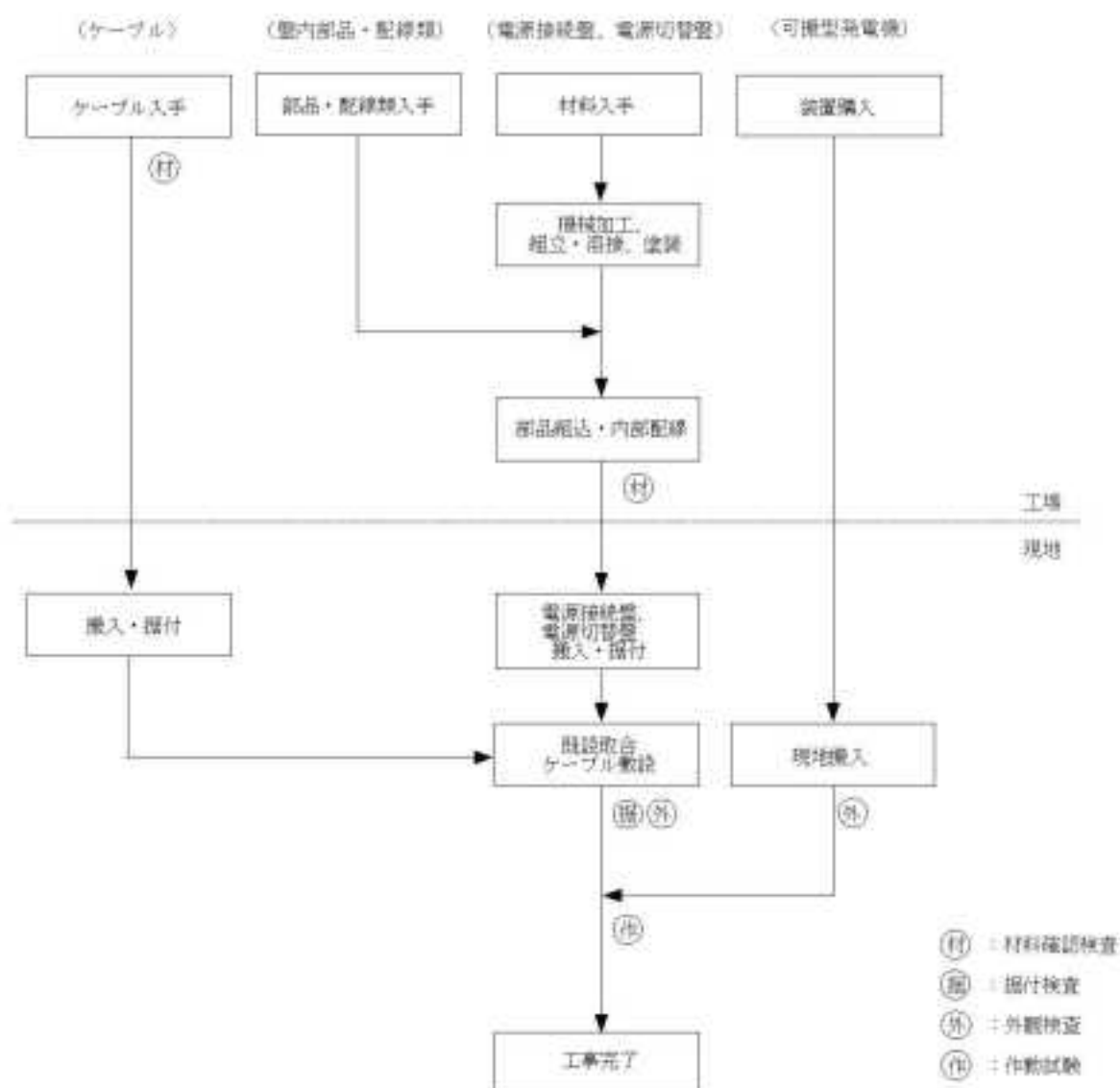


(屋外)



(屋内)

別図-7 ケーブル敷設ルート概要図



別図-8 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	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 ^注 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	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	有	第3項	別紙-2に示すとおり
第三十六条	重大事故等対処設備	有	第1、3項	別紙-3に示すとおり
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	有	—	別紙-4に示すとおり

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。
 - 二 常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備が設置される重大事故等対処施設 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に十分に耐えるものであること。
- 2 前項第一号の重大事故等対処施設は、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重大事故等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よう、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。

- 一 本申請により設置する電源接続盤等は、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。

電源接続盤の耐震性の評価結果を別添-1に示す。電源切替盤の耐震性の評価結果を別添-2に示す。

なお、移動式発電機の配備場所とする PCDF 駐車場は、地盤改良工事を行い、廃止措置計画用設計地震動による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地盤とするとともに、ワイヤ等により基礎地盤性状を踏まえた転倒を防止する固縛等、転倒防止対策を講じる。なお、PCDF 駐車場の地盤改良工事については、本申請とは別に、今後変更申請を行う予定であり、移動式発電機の転倒防止対策については、地盤改良工事の状況に応じて実施する。

また、配備した移動式発電機からガラス固化技術開発棟まで敷設するケーブルについて、ガラス固化技術開発棟内は既設ケーブルラック等を活用し、屋外は耐震性を有するケーブルダクトに収納する、又は余長を確保し、可とう性の管路に収納して敷設することから、耐震上の問題はない。なお、ケーブルの耐震については、PCDF 駐車場の地盤改良設計等を踏まえ、必要に応じて耐震性を確保する対応を図る。

電源接続盤の耐震性について

1. 概要

電源接続盤について、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。

2. 一般事項

2.1 適用規格・基準等

電源接続盤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。

当該設備について、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 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_g	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_f	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

記号	記号の説明	単位
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	s
τ_b	据付ボルトに生じるせん断応力	MPa

3. 評価部位

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 NCI 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 については、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	$1.5 \times (F/1.5)$
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

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。電源接続盤の静的解析用震度は、機器据付階のもの（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

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」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

電源接続盤の構造図を図4-1に示す。

電源接続盤の解析モデルを図4-2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。

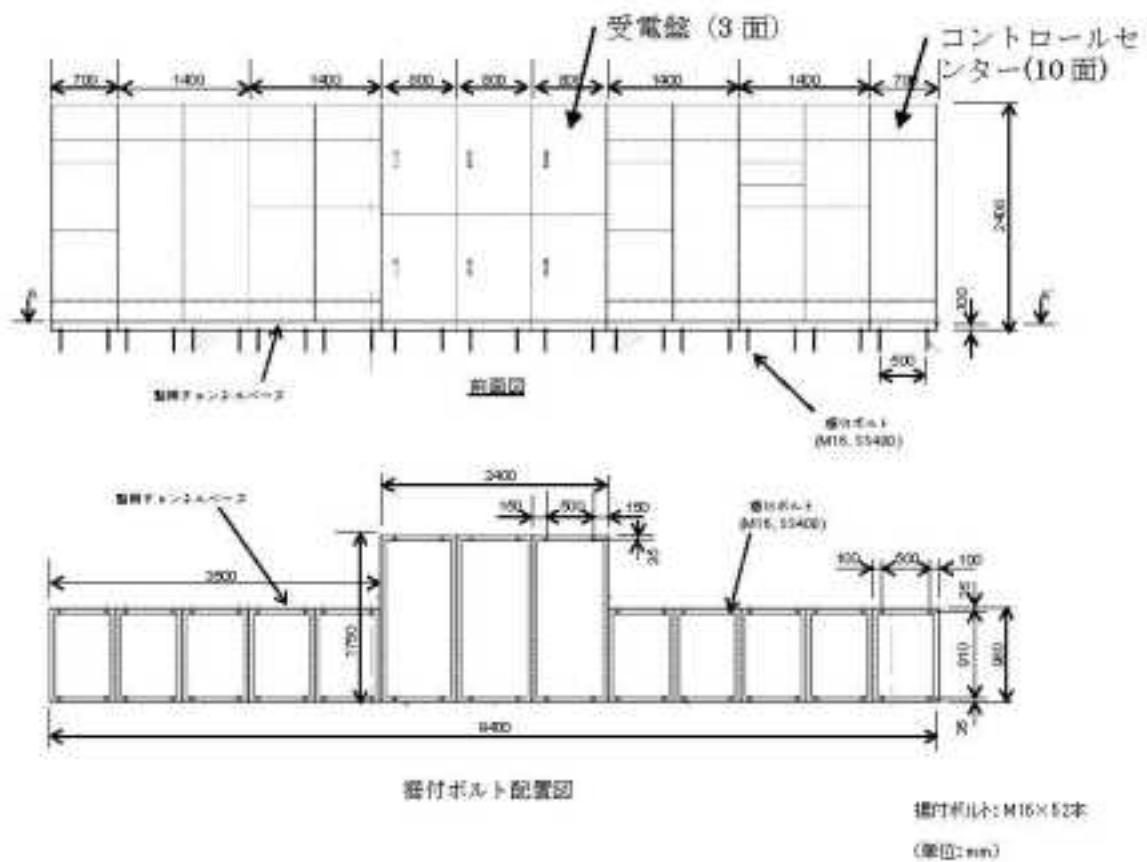


図4-1 電源接続盤の構造図

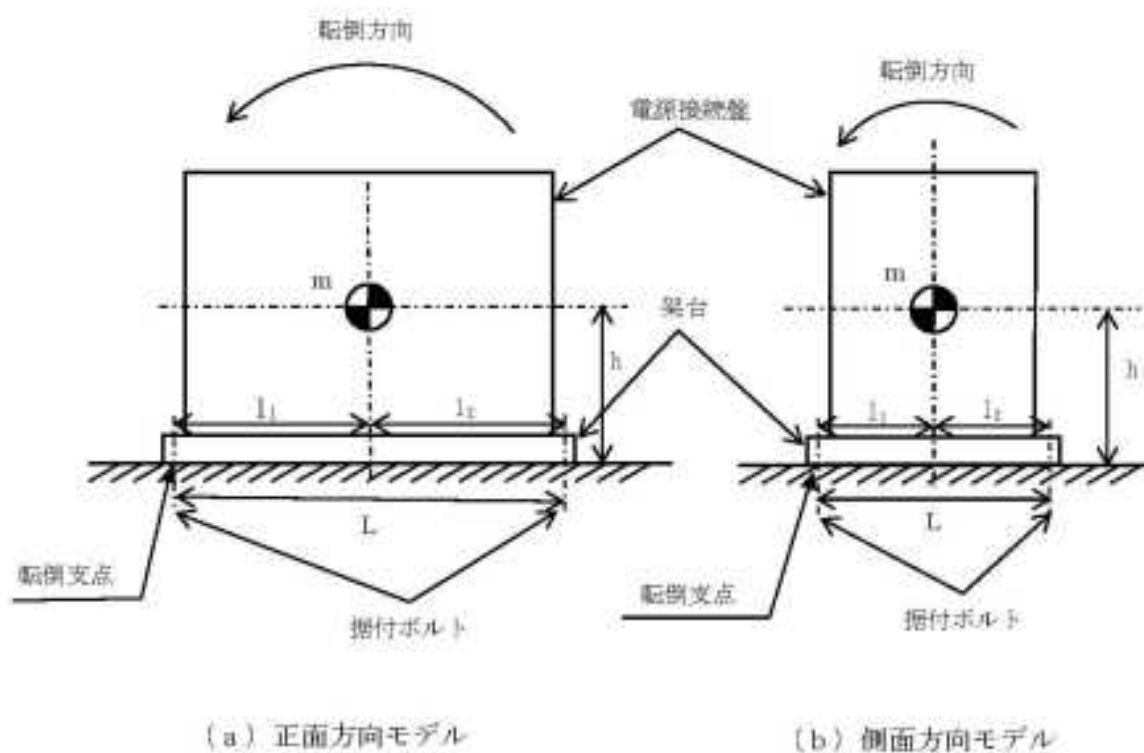


図 4-2 解析モデル

4.5.2 諸元

電源接続盤の主要寸法・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
電源接続盤 (受電盤) : 3面	機器区分	—	クラス 3
	据付ボルト間隔	L	1680 (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	1200 (mm)
	総質量	m	900 (kg)
電源接続盤 (コントロールセン ター) : 10面	機器区分	—	クラス 3
	据付ボルト間隔	L	910 (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	1200 (mm)
	総質量	m	650 (kg)

4.6 固有周期

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。

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

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
電源接続盤 (受電盤、コントロールセンター)	0.05 (秒) 以下

5. 評価結果

構造強度評価結果を表 4-5 に示す。

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 4-5 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}
電源接続盤 (受電盤)	据付ボルト	引張	12	280	0.05
		せん断	16	161	0.10
電源接続盤 (コントロールセンター)	据付ボルト	引張	21	280	0.08
		せん断	12	161	0.08

※1 応力比は、発生応力/許容応力を示す。

電源切替盤の耐震性について

1. 概要

電源切替盤について、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。

2. 一般事項

2.1 適用規格・基準等

電源切替盤の構造強度の評価は、「建築電気設備の耐震設計・施工マニュアル」に準拠する。

当該設備について、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 記号の説明

記号	記号の説明	単位
l_1	水平方向のボルトスパン	mm
l_2	鉛直方向のボルトスパン	mm
l_{1G}	ボルトの中心から機器重心までの水平方向の距離	mm
l_{2G}	上部側ボルトの中心から機器重心までの鉛直方向の距離	mm
l_{3G}	据付面から重心までの距離	mm
l_2	鉛直方向のボルトスパン	mm
F_H	水平方向設計震度	—
F_V	鉛直方向設計震度	—
W	自重総質量	kg
n	据付ボルトの本数	—
A	据付ボルト1本あたりの断面積	mm ²
A_s	最小有効せん断断面積	mm ²
R_b	据付ボルトの引抜力	N
Q	据付ボルトのせん断力	N
σ	据付ボルトに生じる引張応力	MPa
τ	据付ボルトに生じるせん断応力	MPa
n_{t1}	上下面に設けた据付ボルトの片側本数	—
n_{t2}	側面に設けた据付ボルトの片側本数	—
E	縦弾性係数	MPa
I	断面2次モーメント	mm ⁴
G_j	せん断弾性係数	MPa

記号	記号の説明	単位
h	据付面から重心までの距離	mm
T_H	水平方向固有周期	s

3. 評価部位

電源切替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 については、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	$1.5 \times (F/1.5)$
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

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。電源切替盤は壁掛け型であり、ガラス固化技術開発施設(TVF)ガラス固化技術開発棟の3階の壁に設置することから、安全側にRF階の静的解析用震度（水平方向：1.28、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

電源切替盤の発生応力の計算方法は、「建築電気設備の耐震設計・施工マニュアル」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 (R_b) : 下記の計算式のうち大きい方の値

$$R_b = \frac{F_H \cdot l_{3G}}{l_1 \cdot n_{t2}} + \frac{(W + F_V) \cdot l_{3G}}{l_2 \cdot n_{t1}}$$

$$R_b = \frac{F_H \cdot (l_2 - l_{2G})}{l_2 \cdot n_{t1}} + \frac{(W + F_V) \cdot l_{3G}}{l_2 \cdot n_{t1}}$$

引張応力 (σ) :

$$\sigma = \frac{R_b}{A}$$

せん断力 (Q) :

$$Q = \frac{\sqrt{F_H^2 + (W + F_V)^2}}{n}$$

せん断応力 (τ) :

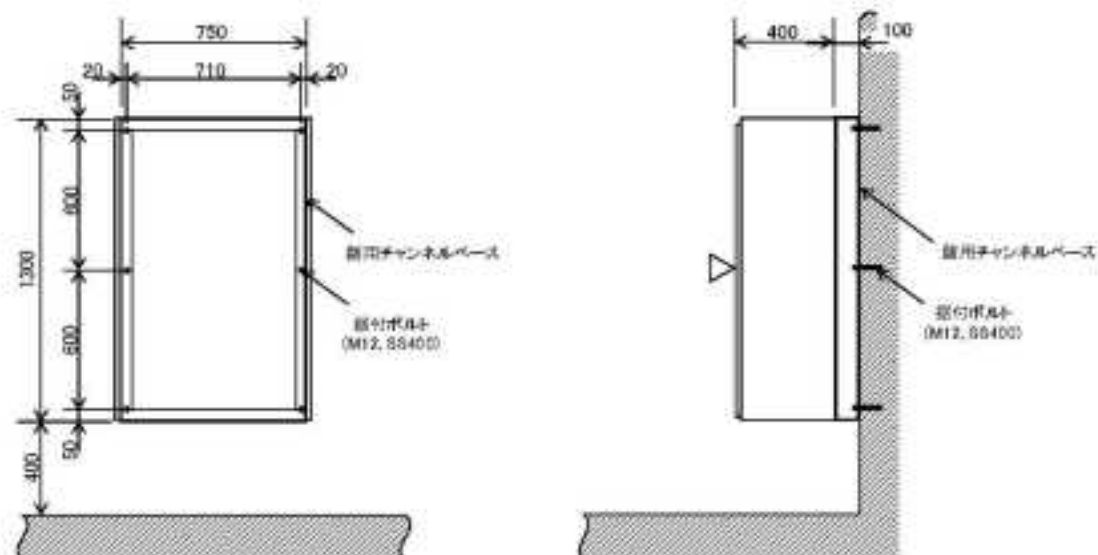
$$\tau = \frac{\sqrt{F_H^2 + (W + F_V)^2}}{n \cdot A}$$

4.5 計算条件

4.5.1 解析モデル

電源切替盤の構造図を図 4-1 に示す。

電源切替盤の解析モデルを図 4-2 に示す。

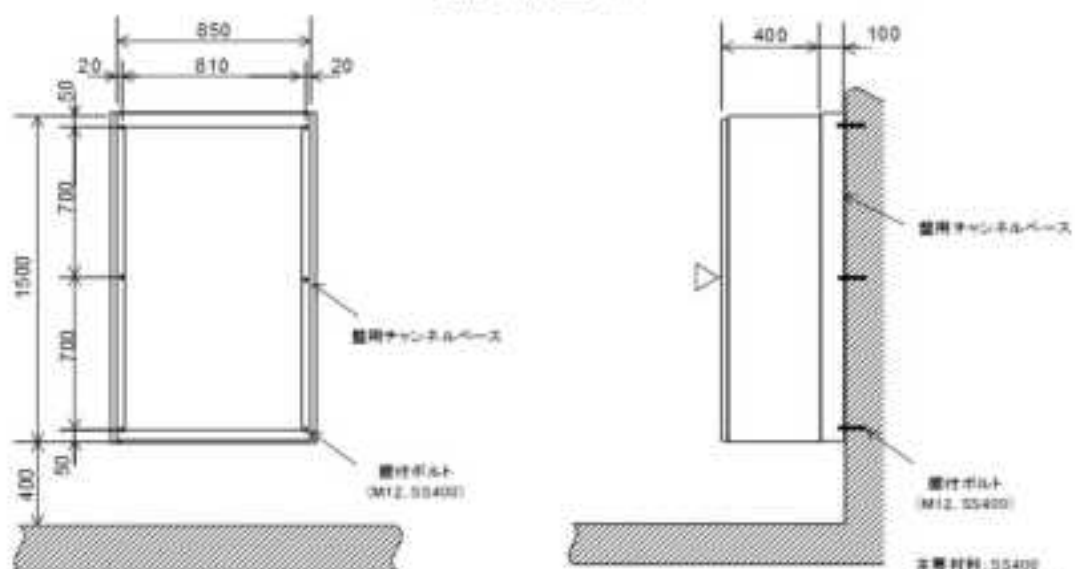


据付ボルト配置図

側面図

主要材料: SS400
据付ボルト: M12×6本
(単位:mm)

電源切替盤 (1)



据付ボルト配置図

側面図

主要材料: SS400
据付ボルト: M12×6本
(単位:mm)

電源切替盤 (2)

図 4-1 電源切替盤の構造図

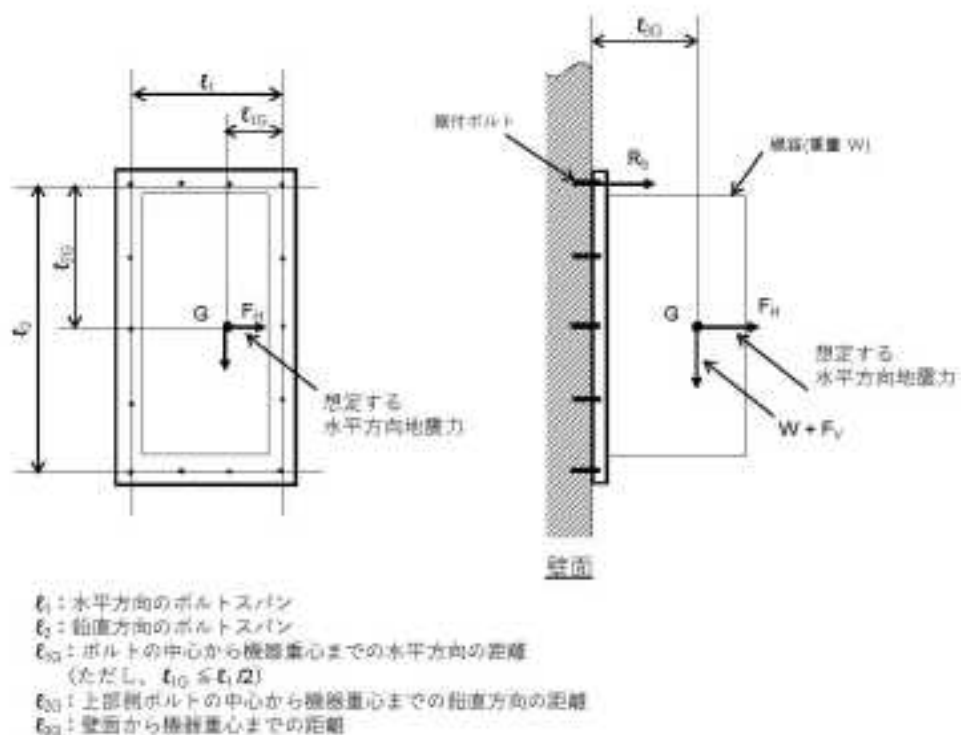


図 4-2 解析モデル

4.5.2 諸元

電源接続盤の主要寸法・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
電源切替盤 (1)	機器区分	—	クラス 3
	水平方向のボルトスパン	l_1	710 (mm)
	鉛直方向のボルトスパン	l_2	1200 (mm)
	ボルトの中心から機器重心までの水平方向の距離	l_{1G}	355 (mm)
	上部側ボルトの中心から機器重心までの鉛直方向の距離	l_{2G}	600 (mm)
	据付ボルト呼び径	—	M12

評価対象設備	項目	記号	値
	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
	壁面から重心までの距離	l_{3G}	300 (mm)
	総質量	W	250 (kg)
電源切替盤 (2)	機器区分	—	クラス 3
	水平方向のボルトスパン	l_1	810 (mm)
	鉛直方向のボルトスパン	l_2	1400 (mm)
	ボルトの中心から機器重心までの水平方向の距離	l_{1G}	405 (mm)
	上部側ボルトの中心から機器重心までの鉛直方向の距離	l_{2G}	700 (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
	壁面から重心までの距離	l_{3G}	300 (mm)
	総質量	W	400 (kg)

4.6 固有周期

電源切替盤の固有周期は、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。

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

電源切替盤の固有周期を表 4-4 に示す。

表 4-4 固有周期

評価対象設備	固有周期
電源切替盤	0.05 (秒)以下

5. 評価結果

構造強度評価結果を表 4-5 に示す。

電源切替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 4-5 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 (1)	据付ボルト	引張	16	280	0.06
		せん断	11	161	0.07
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 (2)	据付ボルト	引張	24	280	0.09
		せん断	18	161	0.12

※1 応力比は、発生応力/許容応力を示す。

第三十五条（火災等による損傷の防止）

重大事故等対処施設は、火災又は爆発の影響を受けることにより重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがある場合は、消火設備及び警報設備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、故障、損壊又は異常な作動により重大事故等に対処するために必要な機能に著しい支障を及ぼすおそれがないよう、適切な措置が講じられたものでなければならない。
- 3 重大事故等対処施設であって、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 重大事故等対処施設は、火災又は爆発により重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれないよう、次に掲げる措置が講じられたものでなければならない。
 - 一 発火性又は引火性の物質を内包する系統の漏えい防止その他の措置
 - 二 避雷設備その他の自然現象による火災の発生を防止するための設備の設置

- 3 本申請において敷設するケーブルは難燃性（JIS C 3605）のものを使用する。敷設するケーブルが難燃性のものであることを材料確認検査により確認する。

また、移動式発電機から電源接続盤への給電系統は2系統とし、ケーブルの離隔距離を確保する等の適切な火災防護措置を講じる。

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。

- 一 想定される重大事故等の収束に必要な個数及び容量を有すること。
 - 二 想定される重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重その他の使用条件において、重大事故等に対処するために必要な機能を有効に発揮すること。
 - 三 想定される重大事故等が発生した場合において確実に操作できること。
 - 四 健全性及び能力を確認するため、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こと。
 - 五 本来の用途以外の用途として重大事故等に対処するために使用する設備にあっては、通常時に使用する系統から速やかに切り替えられる機能を備えること。
 - 六 工場等内の他の設備に対して悪影響を及ぼさないこと。
 - 七 想定される重大事故等が発生した場合において重大事故等対処設備の操作及び復旧作業を行うことができるよう、線量が高くなるおそれが少ない設置場所の選定、設置場所への遮蔽物の設置その他の適切な措置を講ずること。
- 2 常設重大事故等対処設備は、前項各号に掲げるもののほか、共通要因（事業指定基準規則第一条第二項第九号に規定する共通要因をいう。以下この条において同じ。）によって設計基準事故に対処するための設備の安全機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、適切な措置が講じられた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。
 - 二 常設設備と接続するものにあつては、共通要因によって接続することができなくなることを防止するため、可搬型重大事故等対処設備（再処理施設の外から水又は電力を供給するものに限る。）の接続口をそれぞれ互いに異なる複数の場所に設けること。
 - 三 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設置場所に据え付け、及び常設設備と接続することができるよう、線量が高くなるおそれが少ない設置場所の選定、設置場所への遮蔽物の設置その他の適切な措置を講ずること。
 - 四 地震、津波その他の自然現象又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる影響、設計基準事故に対処するための設備及び重大事故等対処設備の配置その他の条件を考慮した上で常設重大事故等対処設備と異なる保管場所に保管すること。
 - 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。
 - 六 共通要因によって、設計基準事故に対処するための設備の安全機能又は常設重大事故等対処設備の重大事故等に対処するために必要な機能と同時に可搬型重大事故等対処設備の重大事故等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よう、適切な措置を講ずること。

- 一 給電対象とする建家及びセル換気系送排風機の負荷容量を満足する移動式発電機（1000 kVA）を配備する。
- 三 ガラス固化体の崩壊熱除去機能として想定される事象の進展を踏まえ、自然通風換気状態でガラス固化体の中心温度が固化ガラスの制限値（485 ℃：ガラスの失透温度が 500 ℃±15 ℃であることから安全側に 485 ℃を制限値とする。）や、保管セルの天井コンクリート温度が「使用済燃料貯蔵施設規格コンクリートキャスク、キャニスタ詰替装置及びキャニスタ輸送キャスク構造規格」が定める事故時の一般部分の温度制限値（175 ℃）に達するまでに、移動式発電機から建家及びセル換気系送排風機へ給電する。

これら事故対処に係る有効性評価については、訓練を通じて確認する。

3

- 一 移動式発電機から電源接続盤への給電系統は 2 系統とし、ケーブルの離隔距離を確保する等の適切な火災防護措置を講じる。
- 二 PCDF 駐車場に、移動式発電機からの接続口を 2 つ設置する。
- 四 移動式発電機は、PCDF 駐車場及び南東地区に分散配置する。

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には、崩壊熱除去機能及び閉じ込め機能を回復させるために必要な電力を確保するため、移動式発電機、電源接続盤等の電源設備を設置する。

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、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 1-2 2)

再処理施設に関する設計及び工事の計画

(動力分電盤制御用電源回路の一部変更 (その2))

(添付 1)

脱硝施設（その 2）
ウラン脱硝施設

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 ウラン脱硝施設の換排気系分電盤（DV盤）の配置図
- 別図－2 ウラン脱硝施設の換排気系分電盤（DV盤）制御用電源回路変更配置図
- 別図－3 ウラン脱硝施設の換排気系分電盤（DV盤）制御用電源回路変更概要図
（1／2）
- 別図－4 ウラン脱硝施設の換排気系分電盤（DV盤）制御用電源回路変更概要図
（2／2）
- 別図－5 ウラン脱硝施設のプロセス系分電盤（DP盤）の配置図
- 別図－6 ウラン脱硝施設のプロセス系分電盤（DP盤）制御用電源回路変更配置図
- 別図－7 ウラン脱硝施設のプロセス系分電盤（DP盤）制御用電源回路変更概要図
（1／2）
- 別図－8 ウラン脱硝施設のプロセス系分電盤（DP盤）制御用電源回路変更概要図
（2／2）
- 別図－9 動力分電盤制御用電源回路の一部変更（その2）に係る工事フロー

表 一 覧

表－1 対象及び変更内容

表－2 機器一覧（1／2）～（2／2）

表－3 動力分電盤制御用電源回路の一部変更（その2）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 2 年 9 月 25 日付け原規規発第 2009252 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、工事を行う動力分電盤制御用電源回路の一部変更（その 2）に係る廃止措置計画変更認可の申請は、昭和 57 年 12 月 4 日に認可（57 安（核規）第 585 号）を受けた「脱硝施設（その 2）ウラン脱硝施設」のうち、動力分電盤において制御用電源回路の一部変更を行うものである。

変更を行う理由は、動力分電盤内の制御用電源回路が 1 号系及び 2 号系とも共通となっており、電気機器（配線用遮断器、電磁接触器等）に不具合が発生した場合、建家換気系送排風機、フード系排風機及び工程廃気用排風機が予備機も含め起動しない事象が発生する。

当該事象の発生により、閉じ込め機能の維持ができなくなるリスクを低減するため、共通となっている制御用電源回路を 1 号系及び 2 号系に分離する処置を行うものである。

動力分電盤制御用電源回路の一部変更（その 2）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 61 年 3 月 28 日の使用前検査合格証（61 安（核規）第 152 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)

「電気用品安全法」(昭和 36 年法律第 234 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

本申請に係る動力分電盤は、ウラン脱硝施設の建家換気系送排風機、フード系排風機及び工程廃気用排風機の負荷へ電源を供給する設備であり、事業指定申請書の安全設計に従い変電所から2系統の給電線により受電し、万一、一方の系統が故障しても健全な系統から負荷設備のうち重要なものについては給電するよう設置されている。

本申請において、ウラン脱硝施設に設置している動力分電盤に係る制御用電源回路の電気機器（配線用遮断器、電磁接触器等）に不具合が発生した場合、建家換気系送排風機、フード系排風機及び工程廃気用排風機が予備機も含め起動しないリスクを低減するため、共通となっている制御用電源回路を1号系及び2号系に分離するものであり、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）第6条第1項、第10条第2号、第11条第3項並びに第16条第2項及び第3項に規定する技術上の基準を満足するよう行う。

また、本申請で設置する電気機器（配線用遮断器、変圧器、電磁接触器、ヒューズ及び電線）は、一般市販品（汎用品）を選定する。

4. 設計条件及び仕様

(1) 設計条件

本申請による動力分電盤制御用電源回路の一部変更は、以下の条件を満足するよう設計する。対象及び変更内容を表－1に示す。

- ① 制御用電源回路を1号系及び2号系に分離し、独立した回路とする。
- ② 制御用電源回路の変更が安全に短時間で行えるようにする。
- ③ 制御用電源回路の一部変更で使用する電気機器は、表－2に示す一般市販品（汎用品）を選定する。
- ④ 電線は難燃性のものを使用する。

表－1 対象及び変更内容

施設名	名称	主な給電対象 (負荷設備)	回路変更の内容	耐震 分類	備考
ウラン脱硝 施設	換排気系 分電盤 (DV盤)	建家換気系送排風機 フード系排風機	<ul style="list-style-type: none"> ・ 制御用電源回路を1号系及び2号系に分離 ・ 分離に必要な配線用遮断器、変圧器等の機器を設置 	C	別図－1 ～4参照
	プロセス系 分電盤 (DP盤)	工程廃気用排風機	<ul style="list-style-type: none"> ・ 制御用電源回路を1号系及び2号系に分離 ・ 分離に必要な配線用遮断器、変圧器等の機器を設置 	C	別図－5 ～8参照

(2) 仕様

本申請において使用する配線用遮断器、変圧器、電磁接触器、ヒューズ及び電線は、「電気用品安全法」、「日本産業規格（JIS）」、「日本電機工業会規格（JEM）」及び「電気規格調査会標準規格（JEC）」のいずれか又は複数に適合若しくは準拠したものから、使用電圧、負荷電流等を考慮して選定する。なお、選定に当たっては、「電気設備に関する技術基準を定める省令」を満足するものとする。

機器一覧を表－2に示す。

表-2 機器一覧 (1/2)

施設名	対象	番号	機器名称	仕様	負荷側の条件	適用規格
ウラン脱硝施設	換排気系分電盤 (DV盤)	1	配線用遮断器 (変圧器一次側)	型式：NF125-HV 3P 短絡電流の遮断能力 ：50 kA 過負荷時のトリップ 電流：15 A	400 V 回路の短絡 電流 (10 kA) を 遮断できること。 負荷電流：1 A	JIS C 8201-2-1
		2	配線用遮断器 (変圧器二次側)	型式：NF63-CV 2 P 過負荷時のトリップ 電流：30 A	負荷電流：2 A	JIS C 8201-2-1
		3	変圧器	型式：USN-B 一次電圧：420 V 二次電圧：105 V 容量：1 kVA	一次電圧：420 V 二次電圧：105 V 負荷容量： 0.3 kVA	JIS C 6436 JEC 2200
		4	電磁接触器	型式：PAK-26J 定格電圧：100 V 定格電流：26 A	使用電圧：100 V 負荷電流：2 A	JIS C 8201-4-1 JEM 1038
		5	ヒューズ	型式：AFaC-3 定格電圧：600 V 定格電流：3 A	使用電圧：100 V 負荷電流：0.2 A	JIS C 8319
		6	電線	型式：NC-HKIV 公称断面積：5.5 mm ² 定格電圧：600 V 定格電流：59 A	使用電圧：100 V 負荷電流：2 A	JIS C 3005 JIS K 7201-2
		7	電線	型式：M-KIVLF 公称断面積：2.0 mm ² 定格電圧：600 V 定格電流：27 A	使用電圧：100 V 負荷電流：1 A	JIS C 3316 JIS C 3005
	プロセス系分電盤 (DP盤)	1	配線用遮断器 (変圧器一次側)	型式：NF125-HV 3 P 短絡電流の遮断能力 ：50 kA 過負荷時のトリップ 電流：15 A	400 V 回路の短絡 電流 (10 kA) を 遮断できること。 負荷電流：1 A	JIS C 8201-2-1
		2	配線用遮断器 (変圧器二次側)	型式：NF63-CV 2 P 過負荷時のトリップ 電流：30 A	負荷電流：1 A	JIS C 8201-2-1
		3	変圧器	型式：USN-B 一次電圧：420 V 二次電圧：105 V 容量：1 kVA	一次電圧：420 V 二次電圧：105 V 負荷容量： 0.1 kVA	JIS C 6436 JEC 2200
		4	電磁接触器	型式：PAK-26J 定格電圧：100 V 定格電流：26 A	使用電圧：100 V 負荷電流：1 A	JIS C 8201-4-1 JEM 1038

表－２ 機器一覧（２／２）

施設名	対象	番号	機器名称	仕様	負荷側の条件	適用規格
ウラン脱硝施設	プロセス系分電盤 (DP盤)	5	ヒューズ	型式：AFaC-3 定格電圧：600 V 定格電流：3 A	使用電圧：100 V 負荷電流：0.1 A	JIS C 8319
		6	電線	型式：NC-HKIV 公称断面積：5.5 mm ² 定格電圧：600 V 定格電流：59 A	使用電圧：100 V 負荷電流：1 A	JIS C 3005 JIS K 7201-2
		7	電線	型式：M-KIVLF 公称断面積：2.0 mm ² 定格電圧：600 V 定格電流：27 A	使用電圧：100 V 負荷電流：1 A	JIS C 3316 JIS C 3005

(3) 保守

当該動力分電盤制御用電源回路は、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、配線用遮断器、変圧器、電磁接触器、ヒューズ及び電線であり、これらの予備品を確保し、再処理施設保安規定に基づき、適宜交換する。

5. 工事の方法

本申請に係る動力分電盤は、再処理施設の事業指定を受けたものである。

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

本工事に用いる配線用遮断器、変圧器、電磁接触器、ヒューズ及び電線は、仕様確認により、仕様を満足していることを確認する。

制御用電源回路の分離を行う際は、現地へ搬入した電気機器を1号系又は2号系の動力分電盤内に取り付けたのち、当該系統を停電させて配線を接続することで残り1系統の給電を継続しながら工事する。残りのもう1系統も同様の手順で工事を実施する。

これらの工事により、電気機器を所定の場所に据付け、試験・検査を適時実施する。本工事フローを別図－9に示す。

本工事において実施する試験・検査項目、検査対象、検査方法及び判定基準を以下に示す。

① 仕様確認

対象：動力分電盤制御用電源回路の一部変更使用する電気機器

方法：制御用電源回路の一部変更使用する配線用遮断器、変圧器、電磁接触器、ヒューズ及び電線が表－2に示す選定条件の仕様であることを検査記録により確認する。

判定：表－2に示す仕様であること。

② 据付・外観検査

対象：動力分電盤制御用電源回路の一部変更使用する電気機器

方法：制御用電源回路の一部変更使用する主な機器が別図－2、6の機器配置図に示す位置に設置してあることを目視により確認する。

判定：所定の位置に設置してあること。

③ 作動試験（１）

対象：動力分電盤制御用電源回路の一部変更使用する電気機器

方法：制御用電源回路に設置した配線用遮断器、変圧器、電磁接触器が停電及び通電状態で別図－４、８の展開接続図どおり作動することを目視により確認する。また、制御用電源回路の電圧が展開接続図どおりであることを電圧計で測定する。

判定：停電及び通電状態において、制御用電源回路に配置した電磁接触器が正常に作動すること。また、制御用電源回路の電圧が変圧器の二次側で $100\text{ V} \pm 10\text{ V}$ であること。

④ 作動試験（２）

対象：動力分電盤制御用電源回路の一部変更使用する電気機器及び負荷設備

方法：負荷設備が正常に起動することを目視により確認する。

判定：負荷設備が正常に起動すること。

(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、動力分電盤制御用電源回路の一部変更に係る作業手順、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 本工事は活線近接作業となることから、活線又は活線近接作業管理要領に基づき、近接する活線部を十分に養生する等感電災害を防止するとともに、既設設備に損傷を与えないよう必要な措置を講じる。
- ④ 制御用電源回路への給電は工事中においても継続し、建家換気系送排風機、フード系排風機及び工程廃気用排風機の運転に影響が生じない状態で行う。
- ⑤ 制御用電源回路の分離を行う際は、あらかじめ新設する制御用電源回路の機器を動力分電盤内に設置したのち、２系統のうちの１系統を停電した状態で結線作業を行うことで短時間（10分程度）に終了させる。なお、万一、運転中の排風機等が停止した場合は、速やかに作業を中断し、停電システムを復旧させ、予

備機の運転を行う。

- ⑥ 工事を行う系統を停電させる前に、母線連絡用遮断器の投入禁止の処置を講じる。
- ⑦ 制御用電源回路の分離を行う際は、被水防止対策として動力分電盤周辺の配管等の損傷に注意し、必要な箇所に養生等の措置を行う。
- ⑧ 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。
- 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。

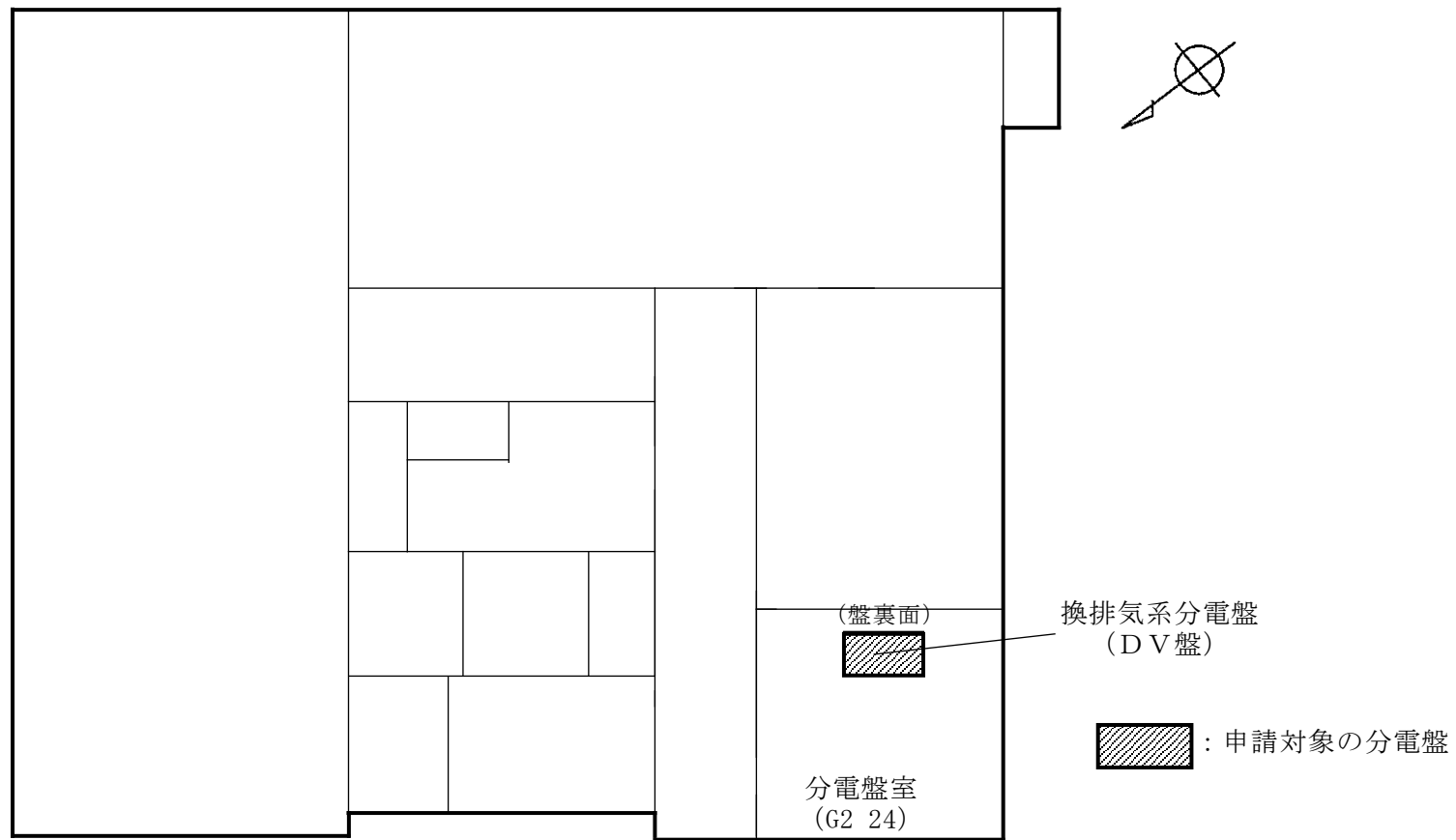
6. 工事の工程

本申請に係る工事の工程を表－3に示す。

表－3 動力分電盤制御用電源回路の一部変更（その2）に係る工事工程表

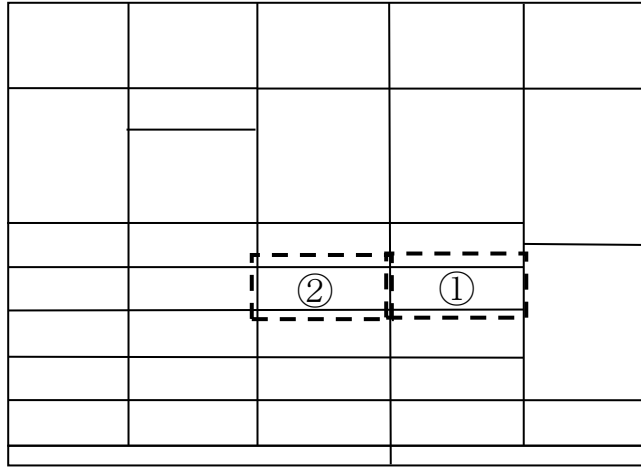
	令和2年度					備 考
	11月	12月	1月	2月	3月	
動力分電盤 制御用電源回 路の一部変更 （その2）			工 事			

別 図



ウラン脱硝施設 2階平面図

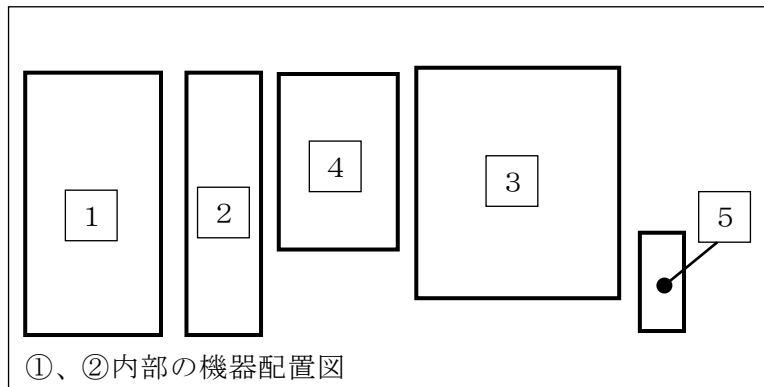
別図-1 ウラン脱硝施設の換排気系分電盤 (DV盤) の配置図



①	1号系制御用電源回路
②	2号系制御用電源回路

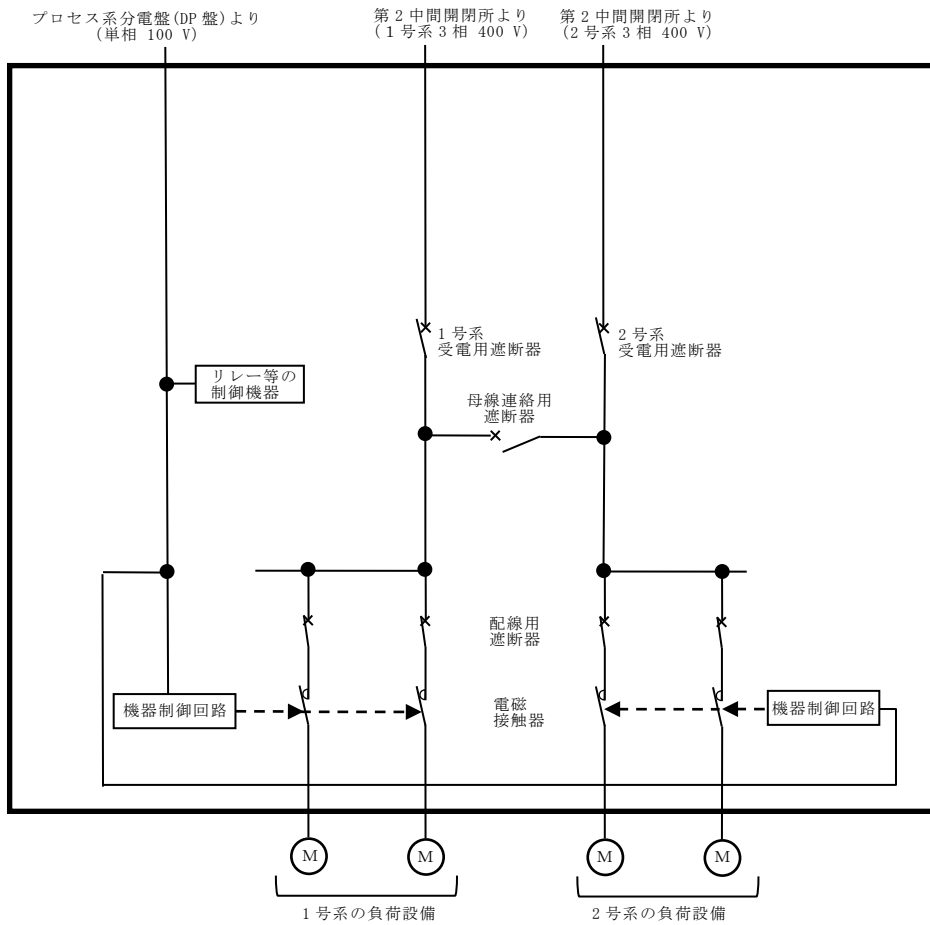
⋯⋯ : 申請範囲

外形図（裏面）

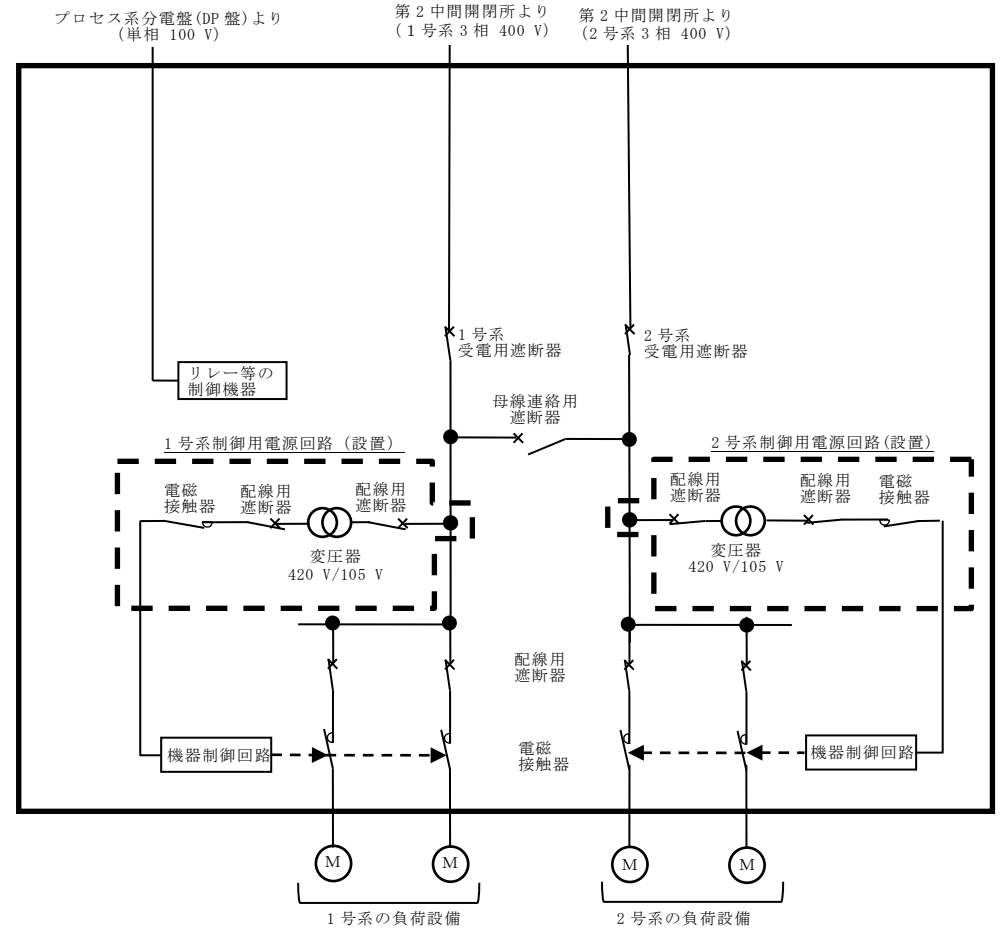


番号	機器名称	型式
1	配線用遮断器 (変圧器一次側)	NF125-HV 3P
2	配線用遮断器 (変圧器二次側)	NF63-CV 2P
3	変圧器	USN-B
4	電磁接触器	PAK-26J
5	ヒューズ	AFaC-3

機器配置図



[変更前]

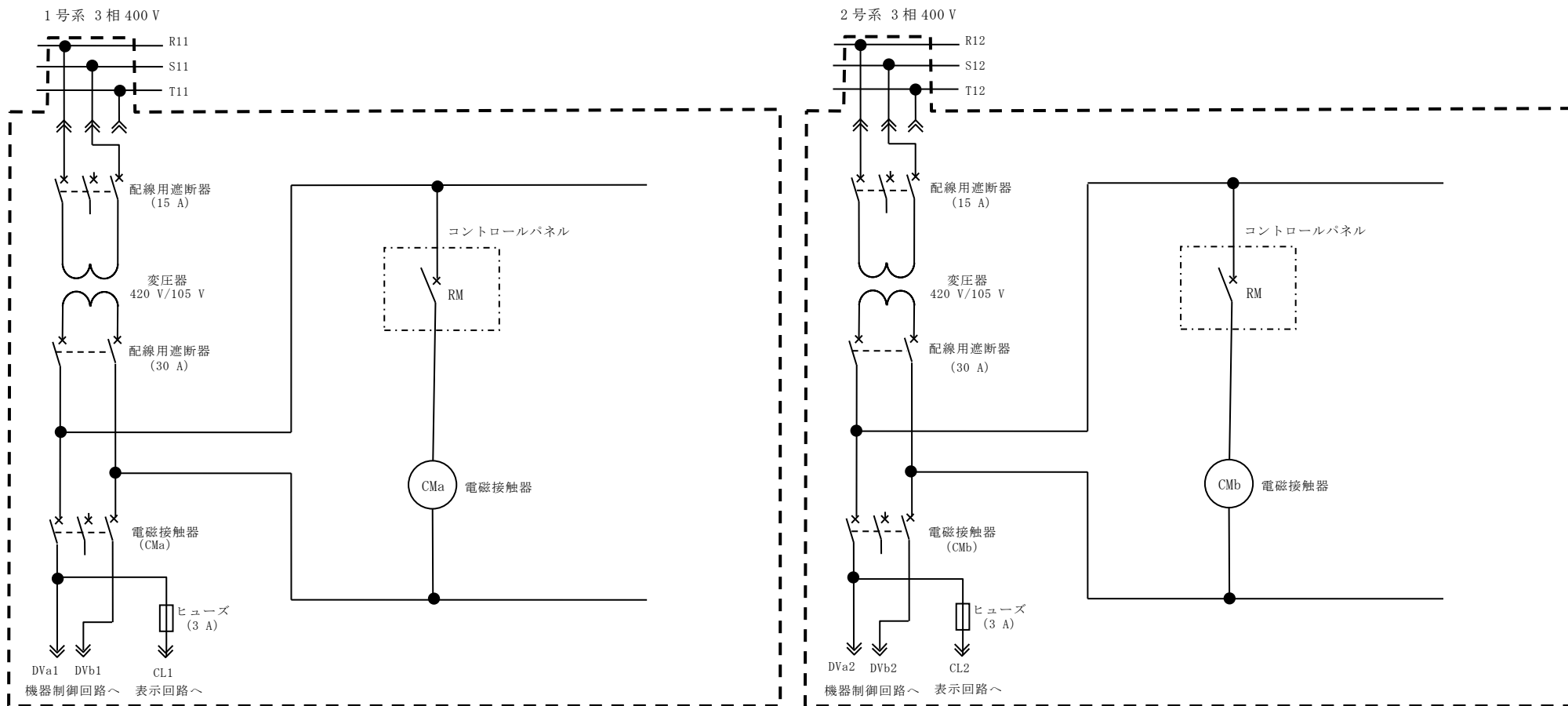


[変更後]

--- : 申請範囲

単線結線図

別図-3 ウラン脱硝施設の換排気系分電盤 (DV 盤) 制御用電源回路変更概要図 (1 / 2)

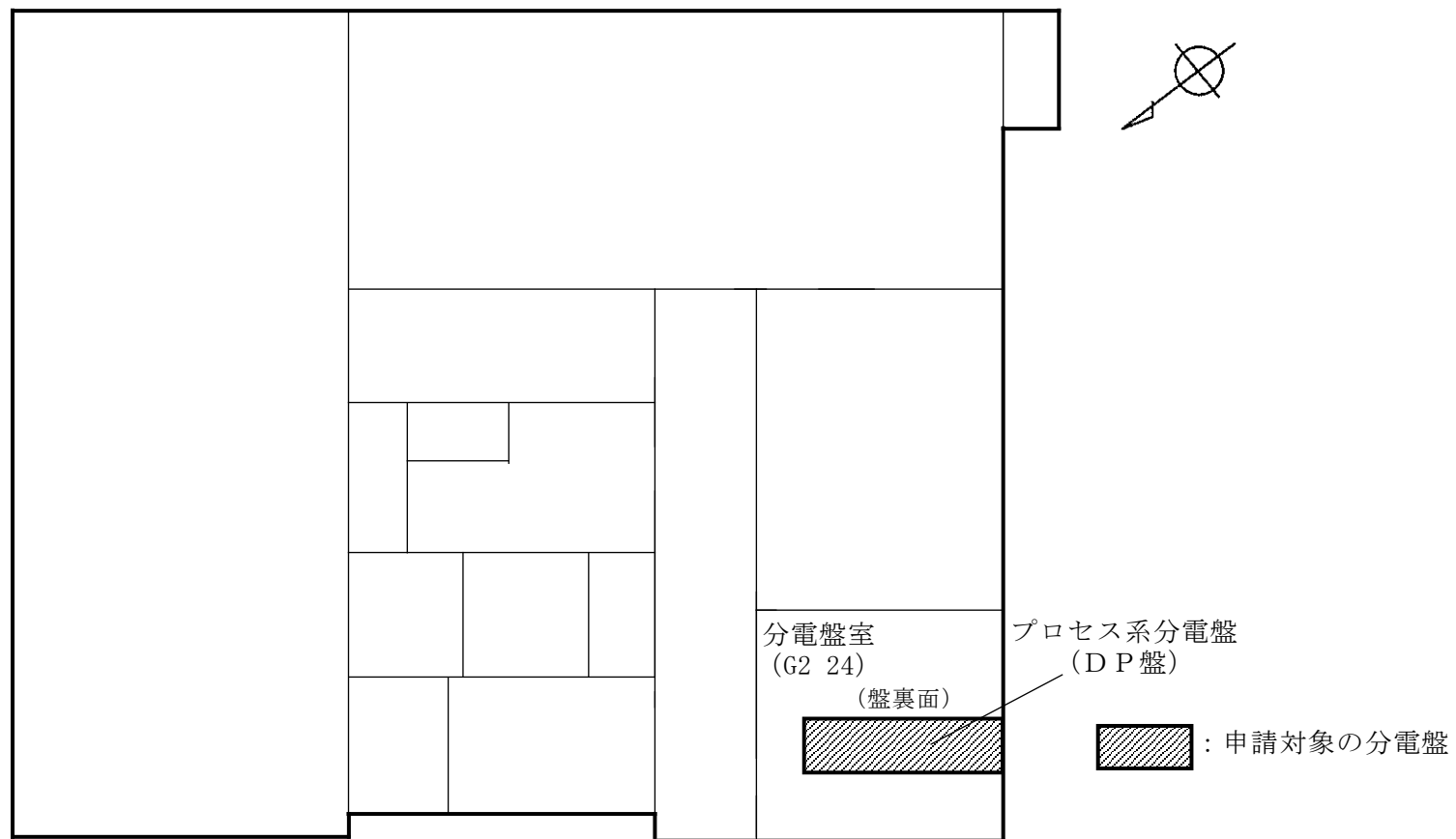


1号系制御用電源回路

2号系制御用電源回路

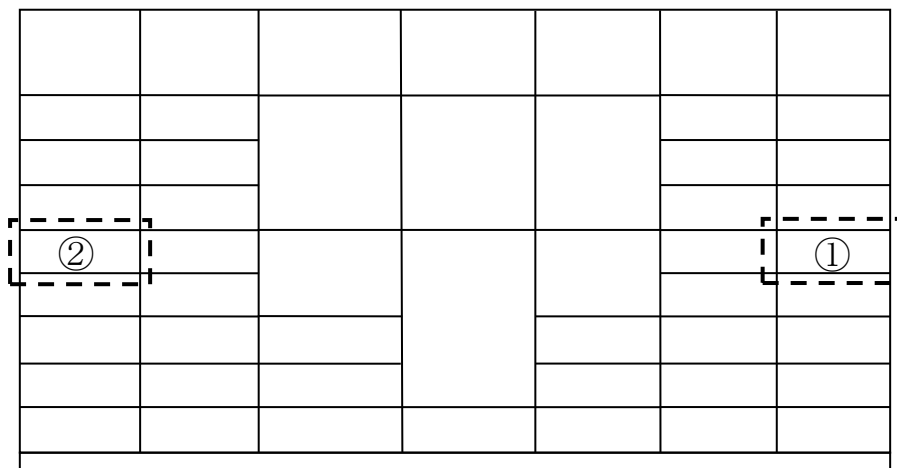
展開接続図

: 申請範囲



ウラン脱硝施設 2階平面図

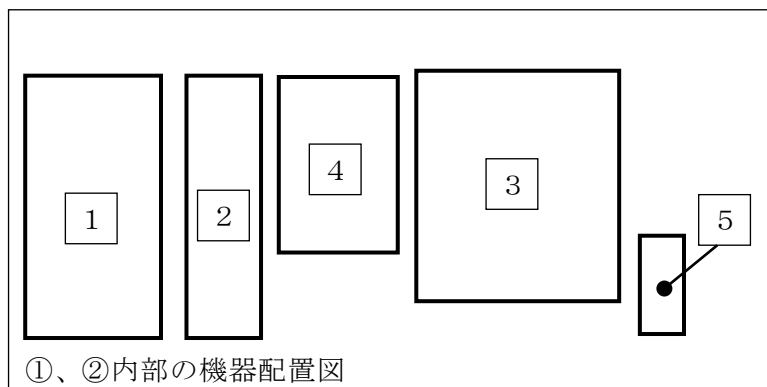
別図ー5 ウラン脱硝施設のプロセス系分電盤 (D P 盤) の配置図



外形図（裏面）

①	1号系制御用電源回路
②	2号系制御用電源回路

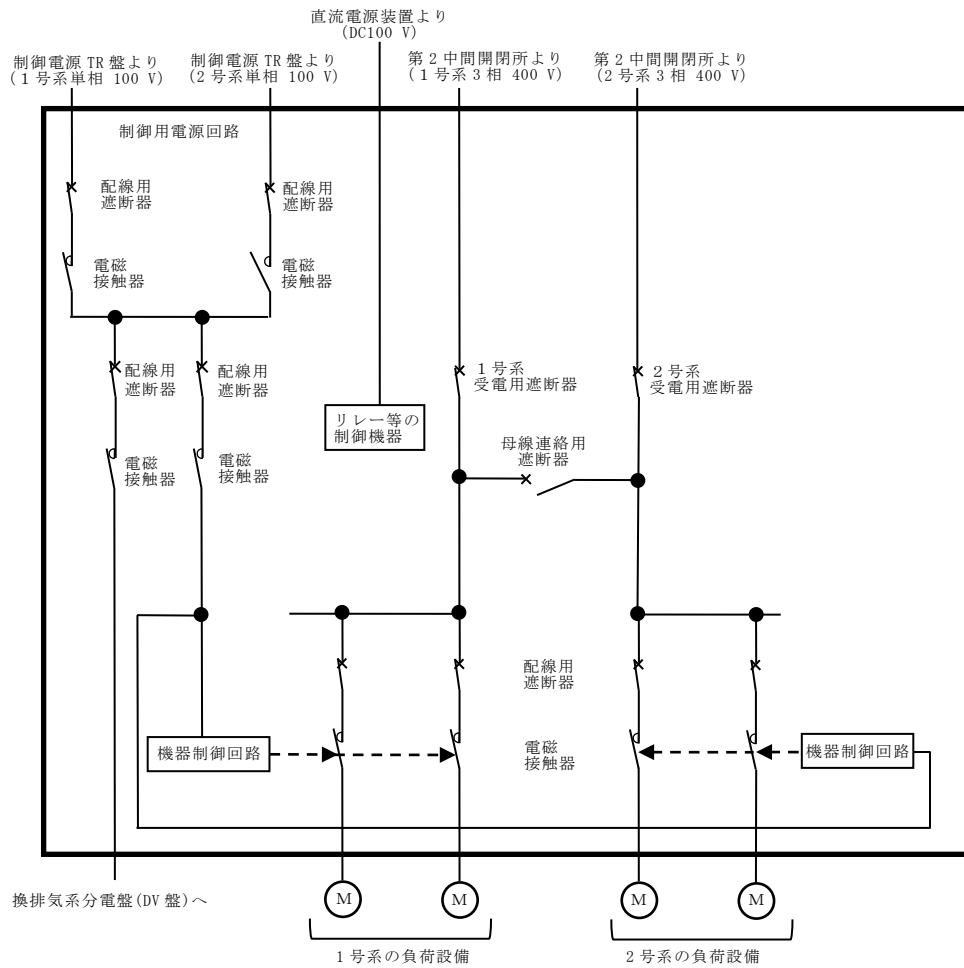
┌───┐ : 申請範囲



①、②内部の機器配置図

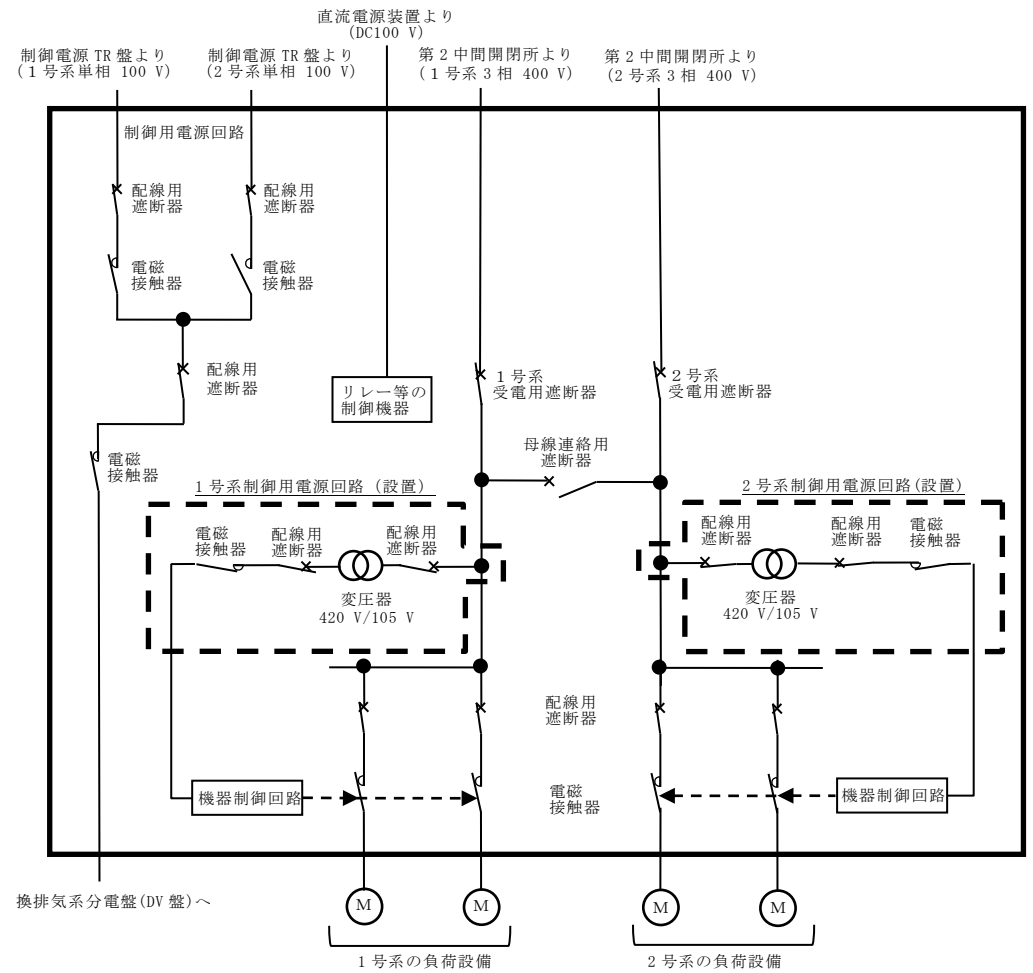
機器配置図

番号	機器名称	型式
1	配線用遮断器 (変圧器一次側)	NF125-HV 3P
2	配線用遮断器 (変圧器二次側)	NF63-CV 2P
3	変圧器	USN-B
4	電磁接触器	PAK-26J
5	ヒューズ	AFaC-3



[変更前]

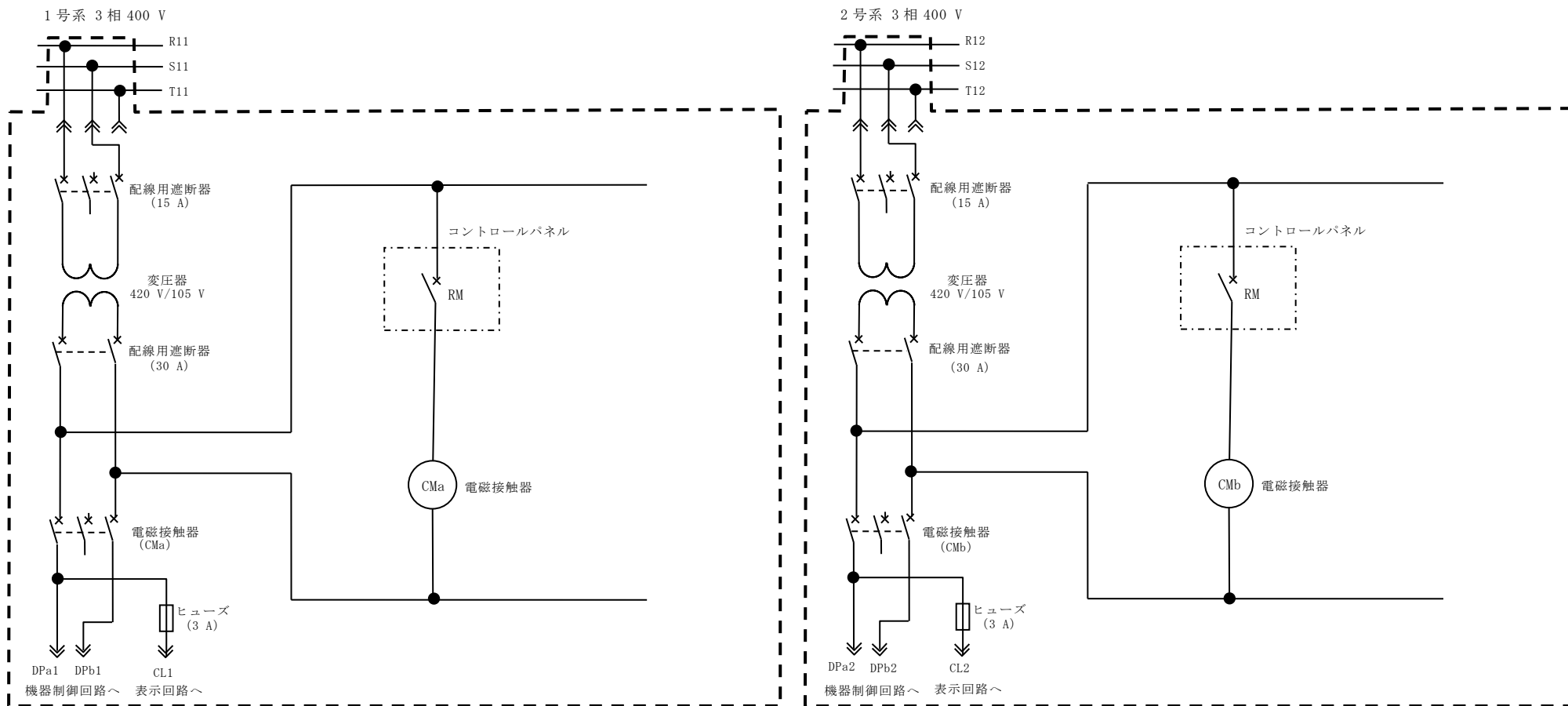
単線結線図



[変更後]

--- : 申請範囲

別図-7 ウラン脱硝施設のプロセス系分電盤 (DP 盤) 制御用電源回路変更概要図 (1 / 2)



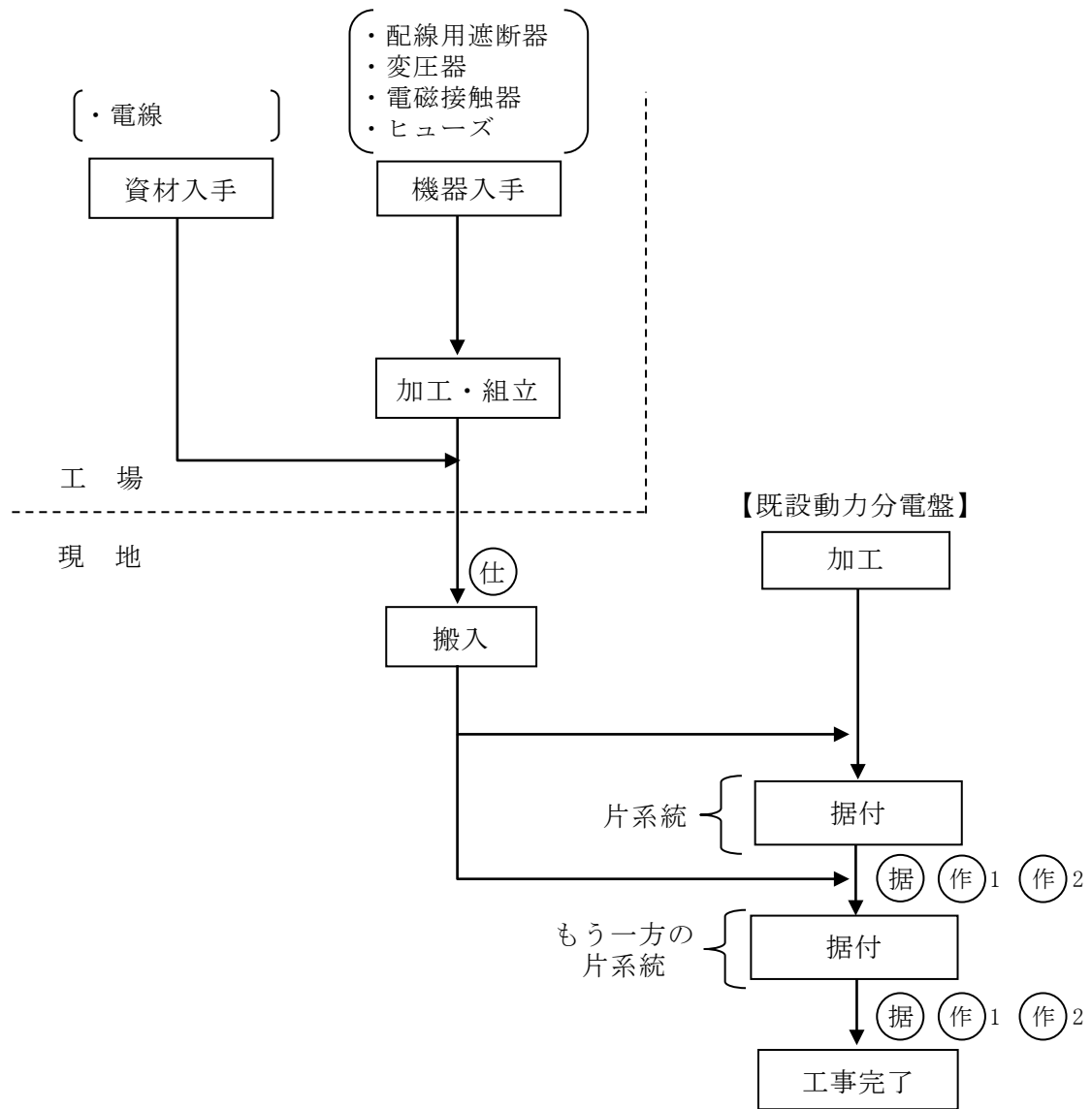
1号系制御用電源回路

2号系制御用電源回路

展開接続図

⎓ : 申請範囲

別図-8 ウラン脱硝施設のプロセス系分電盤 (DP盤) 制御用電源回路変更概要図 (2/2)



- ⊙仕 : 仕様確認
- ⊙据 : 据付・外観検査
- ⊙作1 : 作動試験(1)
- ⊙作2 : 作動試験(2)

別図－9 動力分電盤制御用電源回路の一部変更（その2）に係る工事フロー

添 付 資 料

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	有	第二号	別紙-2に示すとおり
第十一条	火災等による損傷の防止	有	第3項	別紙-3に示すとおり
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-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	—	—

技術基準の条項		評価の必要性の有無		適合性
		有・無	項・号	
第二十二條	安全保護回路	無	—	—
第二十三條	制御室等	無	—	—
第二十四條	廃棄施設	無	—	—
第二十五條	保管廃棄施設	無	—	—
第二十六條	使用済燃料等による汚染の防止	無	—	—
第二十七條	遮蔽	無	—	—
第二十八條	換気設備	無	—	—
第二十九條	保安電源設備	無	—	—
第三十條	緊急時対策所	無	—	—
第三十一條	通信連絡設備	無	—	—
第三十二條	重大事故等対処施設の地盤	無	—	—
第三十三條	地震による損傷の防止	無	—	—
第三十四條	津波による損傷の防止	無	—	—
第三十五條	火災等による損傷の防止	無	—	—
第三十六條	重大事故等対処設備	無	—	—
第三十七條	材料及び構造	無	—	—
第三十八條	臨界事故の拡大を防止するための設備	無	—	—
第三十九條	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	—	—
第四十條	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	—	—
第四十一條	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	—	—
第四十二條	使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備	無	—	—
第四十三條	放射性物質の漏えいに対処するための設備	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	—	—
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 本申請は、動力分電盤制御用電源回路の一部を変更するものであり、既設動力分電盤の支持構造は変更しない。

ウラン脱硝施設の動力分電盤（耐震分類C類）においては、動力分電盤内に追加設置する電気機器の質量は微小（1.5 kg以下）であり、設置後の動力分電盤の質量は微増（1.5%以下）であるため、耐震性に影響は与えない。

第十条（閉じ込めの機能）

安全機能を有する施設は、次に掲げるところにより、使用済燃料、使用済燃料から分離された物又はこれらによって汚染された物（以下「使用済燃料等」という。）を限定された区域に閉じ込める機能を保持するように設置されたものでなければならない。

- 一 流体状の使用済燃料等を内包する容器又は管に使用済燃料等を含まない流体を導く管を接続する場合には、流体状の使用済燃料等が使用済燃料等を含まない流体を導く管に逆流するおそれがない構造であること。
- 二 セルは、その内部を常時負圧状態に維持し得るものであること。
- 三 液体状の使用済燃料等を取り扱う設備をその内部に設置するセルは、当該設備からの当該物質の漏えいを監視し得る構造であり、かつ、当該物質が漏えいした場合にこれを安全に処理し得る構造であるとともに当該物質がセル外に漏えいするおそれがない構造であること。
- 四 セル内に設置された流体状の使用済燃料等を内包する設備から、使用済燃料等が当該設備の冷却水、加熱蒸気その他の熱媒中に漏えいするおそれがある場合は、当該熱媒の系統は、必要に応じて、漏えい監視設備を備えるとともに、汚染した熱媒を安全に処理し得るように設置すること。
- 五 プルトニウム及びその化合物並びにこれらの物質の一又は二以上を含む物質（以下この条において「プルトニウム等」という。）を取り扱うグローブボックスは、その内部を常時負圧状態に維持し得るものであり、かつ、給気口及び排気口を除き、密閉することができる構造であること。
- 六 液体状のプルトニウム等を取り扱うグローブボックスは、当該物質がグローブボックス外に漏えいするおそれがない構造であること。

七 密封されていない使用済燃料等を取り扱うフードは、その開口部の風速を適切に維持し得るものであること。

八 プルトニウム等を取り扱う室（保管廃棄する室を除く。）及び使用済燃料等による汚染の発生のおそれがある室は、その内部を負圧状態に維持し得るものであること。

九 液体状の使用済燃料等を取り扱う設備が設置される施設（液体状の使用済燃料等の漏えいが拡大するおそれがある部分に限る。）は、次に掲げるところによるものであること。

イ 施設内部の床面及び壁面は、液体状の使用済燃料等が漏えいし難いものであること。

ロ 液体状の使用済燃料等を取り扱う設備の周辺部又は施設外に通ずる出入口若しくはその周辺部には、液体状の使用済燃料等が施設外へ漏えいすることを防止するための^{せき}堰が設置されていること。ただし、施設内部の床面が隣接する施設の床面又は地表面より低い場合であって、液体状の使用済燃料等が施設外へ漏えいするおそれがないときは、この限りでない。

ハ 工場等の外に排水を排出する排水路（湧水に係るものであって使用済燃料等により汚染するおそれがある管理区域内に開口部がないものを除く。）の上に施設の床面がないようにすること。ただし、当該排水路に使用済燃料等により汚染された排水を安全に廃棄する設備及び第二十一条第三号に掲げる事項を計測する設備が設置されている場合は、この限りでない。

二 動力分電盤制御用電源回路の分離を行う際は、現地へ搬入した電気機器を1号系又は2号系の動力分電盤内に取り付けたのち、当該系統を停電させて配線を接続することで残り1系統の給電を継続しながら工事する。残りのもう1系統も同様の手順で工事を実施する。

これにより、建家換気系送排風機、フード系排風機及び工程廃気用排風機の運転を継続するため、閉じ込め機能に影響はない。

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（警報設備にあつ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つて、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つて、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れ出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 本申請は、動力分電盤の制御用電源回路の一部を1号系及び2号系に分離するものであり、分離に使用する電線は難燃性のものを使用する。

敷設する電線が難燃性のものであることを仕様確認により確認する。

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、動力分電盤制御用電源回路の一部を1号系及び2号系に分離するものであり、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する。

3 本申請は、動力分電盤制御用電源回路の一部を1号系及び2号系に分離するものであり、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、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。

(添付 2)

その他再処理設備の附属施設 (その 6)

ユーティリティ設備

第二スラッジ貯蔵場

目 次

	頁
1. 変更の概要	1
2. 準拠すべき法令、基準及び規格	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	6
6. 工事の工程	9

別 図 一 覧

- 別図－1 第二スラッジ貯蔵場の第二スラッジ貯蔵場分電盤（L W 2 盤）の配置図
- 別図－2 第二スラッジ貯蔵場の第二スラッジ貯蔵場分電盤（L W 2 盤）制御用電源回路変更配置図
- 別図－3 第二スラッジ貯蔵場の第二スラッジ貯蔵場分電盤（L W 2 盤）制御用電源回路変更概要図（1 / 2）
- 別図－4 第二スラッジ貯蔵場の第二スラッジ貯蔵場分電盤（L W 2 盤）制御用電源回路変更概要図（2 / 2）
- 別図－5 動力分電盤制御用電源回路の一部変更（その2）に係る工事フロー

表 一 覧

表－1 対象及び変更内容

表－2 機器一覧

表－3 動力分電盤制御用電源回路の一部変更（その2）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 2 年 9 月 25 日付け原規規発第 2009252 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、工事を行う動力分電盤制御用電源回路の一部変更（その 2）に係る廃止措置計画変更認可の申請は、昭和 56 年 11 月 27 日に認可（56 安（核規）第 616 号）を受けた「その他再処理設備の附属施設（その 6）ユーティリティ設備」のうち、第二スラッジ貯蔵場の動力分電盤において制御用電源回路の一部変更を行うものである。

変更を行う理由は、動力分電盤内の制御用電源回路が 1 号系及び 2 号系とも共通となっており、電気機器（配線用遮断器、電磁接触器等）に不具合が発生した場合、建家及びセル換気系送排風機が予備機も含め起動しない事象が発生する。

当該事象の発生により、閉じ込め機能の維持ができなくなるリスクを低減するため、共通となっている制御用電源回路を 1 号系及び 2 号系に分離する処置を行うものである。

動力分電盤制御用電源回路の一部変更（その 2）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 56 年 12 月 17 日の使用前検査合格証（55 安（核規）第 295 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)

「電気用品安全法」(昭和 36 年法律第 234 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

本申請に係る動力分電盤は、第二スラッジ貯蔵場の建家及びセル換気系送排風機の負荷へ電源を供給する設備であり、事業指定申請書の安全設計に従い変電所から2系統の給電線により受電し、万一、一方の系統が故障しても健全な系統から負荷設備のうち重要なものについては給電するよう設置されている。

本申請において、第二スラッジ貯蔵場に設置している動力分電盤に係る制御用電源回路の電気機器（配線用遮断器、電磁接触器等）に不具合が発生した場合、建家及びセル換気系送排風機が予備機も含め起動しないリスクを低減するため、共通となっている制御用電源回路を1号系及び2号系に分離するものであり、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)第6条第1項、第10条第2号、第11条第3項並びに第16条第2項及び第3項に規定する技術上の基準を満足するよう行う。

また、本申請で設置する電気機器（配線用遮断器、変圧器、電磁接触器、ヒューズ及び電線）は、一般市販品（汎用品）を選定する。

4. 設計条件及び仕様

(1) 設計条件

本申請による動力分電盤制御用電源回路の一部変更は、以下の条件を満足するよう設計する。対象及び変更内容を表－1に示す。

- ① 制御用電源回路を1号系及び2号系に分離し、独立した回路とする。
- ② 制御用電源回路の変更が安全に短時間で行えるようにする。
- ③ 制御用電源回路の一部変更で使用する電気機器は、表－2に示す一般市販品（汎用品）を選定する。
- ④ 電線は難燃性のものを使用する。

表－1 対象及び変更内容

施設名	名称	主な給電対象 (負荷設備)	回路変更の内容	耐震 分類	備考
第二スラッジ 貯蔵場	第二スラッジ 貯蔵場 分電盤 (LW2盤)	建家及びセル換気系 送排風機	・ 制御用電源回路を1号系 及び2号系に分離 ・ 分離に必要な配線用遮断器、 変圧器等の機器を設置	C	別図－1 ～4参照

(2) 仕様

本申請において使用する配線用遮断器、変圧器、電磁接触器、ヒューズ及び電線は、「電気用品安全法」、「日本産業規格（JIS）」、「日本電機工業会規格（JEM）」及び「電気規格調査会標準規格（JEC）」のいずれか又は複数に適合若しくは準拠したものから、使用電圧、負荷電流等を考慮して選定する。なお、選定に当たっては、「電気設備に関する技術基準を定める省令」を満足するものとする。

機器一覧を表－2に示す。

表－2 機器一覧

施設名	対象	番号	機器名称	仕様	負荷側の条件	適用規格
第二スラッジ貯蔵場	第二スラッジ貯蔵場分電盤 (LW2盤)	1	配線用遮断器 (変圧器一次側)	型式：NF125-HV 3 P 短絡電流の遮断能力 ：50 kA 過負荷時のトリップ 電流：15 A	400 V回路の短絡 電流（10 kA）を 遮断できること。 負荷電流：1 A	JIS C 8201-2-1
		2	配線用遮断器 (変圧器二次側)	型式：NF63-CV 2 P 過負荷時のトリップ 電流：30 A	負荷電流：2 A	JIS C 8201-2-1
		3	変圧器	型式：USN-B 一次電圧：420 V 二次電圧：105 V 容量：1 kVA	一次電圧：420 V 二次電圧：105 V 負荷容量： 0.2 kVA	JIS C 6436 JEC 2200
		4	電磁接触器	型式：PAK-26J 定格電圧：100 V 定格電流：26 A	使用電圧：100 V 負荷電流：2 A	JIS C 8201-4-1 JEM 1038
		5	ヒューズ	型式：AFaC-3 定格電圧：600 V 定格電流：3 A	使用電圧：100 V 負荷電流：0.1 A	JIS C 8319
		6	電線	型式：NC-HKIV 公称断面積：5.5 mm ² 定格電圧：600 V 定格電流：59 A	使用電圧：100 V 負荷電流：2 A	JIS C 3005 JIS K 7201-2
		7	電線	型式：M-KIVLF 公称断面積：2.0 mm ² 定格電圧：600 V 定格電流：27 A	使用電圧：100 V 負荷電流：1 A	JIS C 3316 JIS C 3005

(3) 保守

当該動力分電盤制御用電源回路は、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、配線用遮断器、変圧器、電磁接触器、ヒューズ及び電線であり、これらの予備品を確保し、再処理施設保安規定に基づき、適宜交換する。

5. 工事の方法

本申請に係る動力分電盤は、再処理施設の事業指定を受けたものである。

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

本工事に用いる配線用遮断器、変圧器、電磁接触器、ヒューズ及び電線は、仕様確認により、仕様を満足していることを確認する。

制御用電源回路の分離を行う際は、現地へ搬入した電気機器を1号系又は2号系の動力分電盤内に取り付けたのち、当該系統を停電させて配線を接続することで残り1系統の給電を継続しながら工事する。残りのもう1系統も同様の手順で工事を実施する。

これらの工事により、電気機器を所定の場所に据付け、試験・検査を適時実施する。本工事フローを別図－5に示す。

本工事において実施する試験・検査項目、検査対象、検査方法及び判定基準を以下に示す。

① 仕様確認

対象：動力分電盤制御用電源回路の一部変更使用する電気機器

方法：制御用電源回路の一部変更使用する配線用遮断器、変圧器、電磁接触器、ヒューズ及び電線が表－2に示す選定条件の仕様であることを検査記録により確認する。

判定：表－2に示す仕様であること。

② 据付・外観検査

対象：動力分電盤制御用電源回路の一部変更使用する電気機器

方法：制御用電源回路の一部変更使用する主な機器が別図－2の機器配置図に示す位置に設置してあることを目視により確認する。

判定：所定の位置に設置してあること。

③ 作動試験（１）

対象：動力分電盤制御用電源回路の一部変更使用する電気機器

方法：制御用電源回路に設置した配線用遮断器、変圧器、電磁接触器が停電及び通電状態で別図－４の展開接続図どおり作動することを目視により確認する。また、制御用電源回路の電圧が展開接続図どおりであることを電圧計で測定する。

判定：停電及び通電状態において、制御用電源回路に配置した電磁接触器が正常に作動すること。また、制御用電源回路の電圧が変圧器の二次側で $100\text{ V} \pm 10\text{ V}$ であること。

④ 作動試験（２）

対象：動力分電盤制御用電源回路の一部変更使用する電気機器及び負荷設備

方法：負荷設備が正常に起動することを目視により確認する。

判定：負荷設備が正常に起動すること。

(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、動力分電盤制御用電源回路の一部変更に係る作業手順、装備、連絡体制等について十分に検討した一般作業計画書を作成し、作業を実施する。
- ③ 本工事は活線近接作業となることから、活線又は活線近接作業管理要領に基づき、近接する活線部を十分に養生する等感電災害を防止するとともに、既設設備に損傷を与えないよう必要な措置を講じる。
- ④ 制御用電源回路への給電は工事中においても継続し、建家及びセル換気系送排風機の運転に影響が生じない状態で行う。
- ⑤ 制御用電源回路の分離を行う際は、あらかじめ新設する制御用電源回路の機器を動力分電盤内に設置したのち、２系統のうちの１系統を停電した状態で結線作業を行うことで短時間（１０分程度）に終了させる。なお、万一、運転中の排風機等が停止した場合は、速やかに作業を中断し、停電系統を復旧させ、予備

機の運転を行う。

- ⑥ 工事を行う系統を停電させる前に、母線連絡用遮断器の投入禁止の処置を講じる。
- ⑦ 制御用電源回路の分離を行う際は、被水防止対策として動力分電盤周辺の配管等の損傷に注意し、必要な箇所に養生等の措置を行う。
- 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。

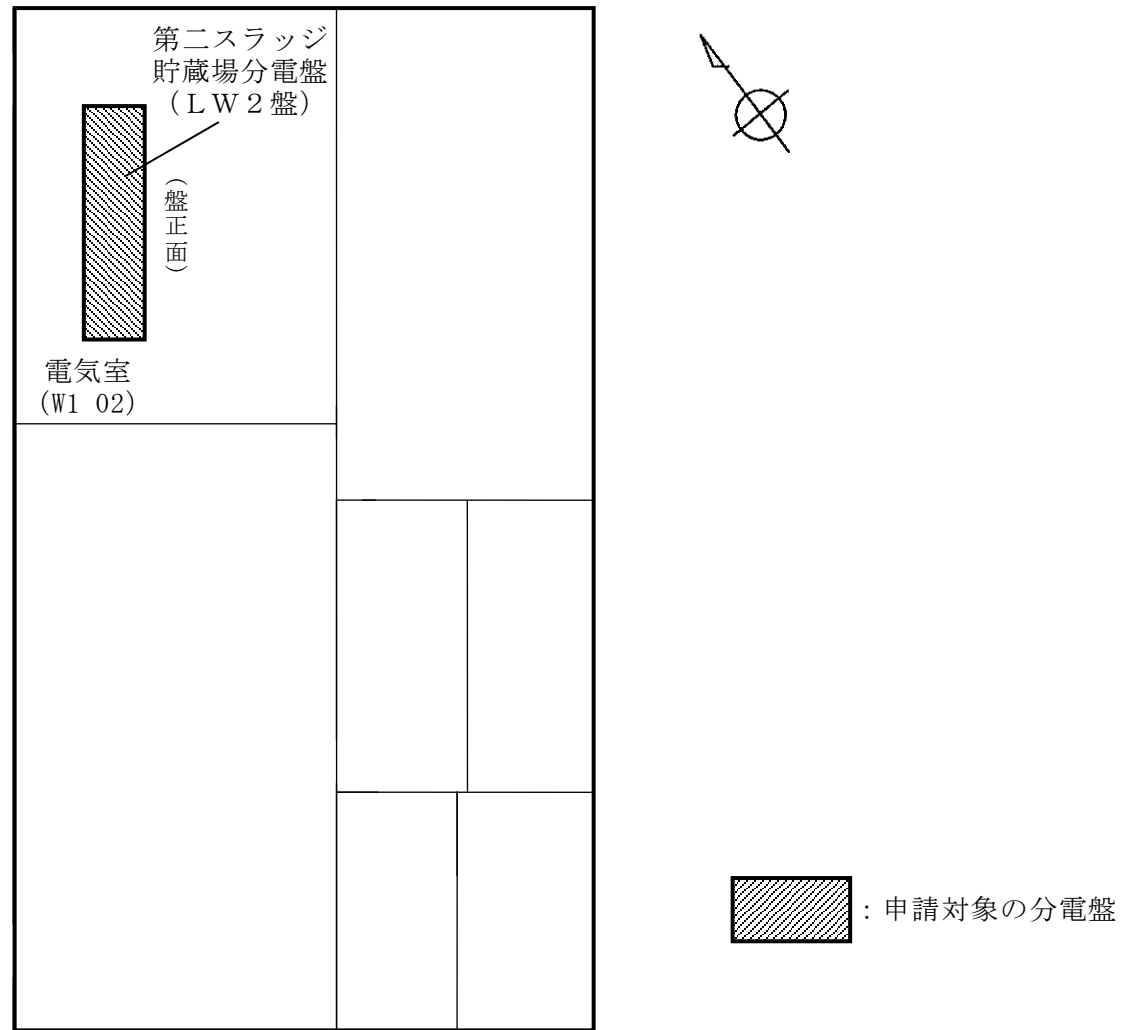
6. 工事の工程

本申請に係る工事の工程を表－3に示す。

表－3 動力分電盤制御用電源回路の一部変更（その2）に係る工事工程表

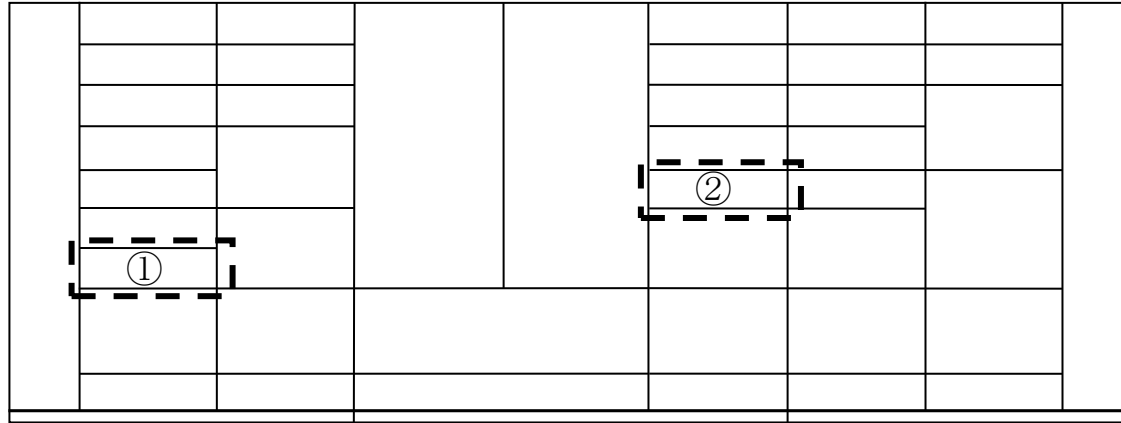
	令和2年度					備 考
	11月	12月	1月	2月	3月	
動力分電盤 制御用電源回 路の一部変更 （その2）			工 事			

別 図



第二スラッジ貯蔵場 1階平面図

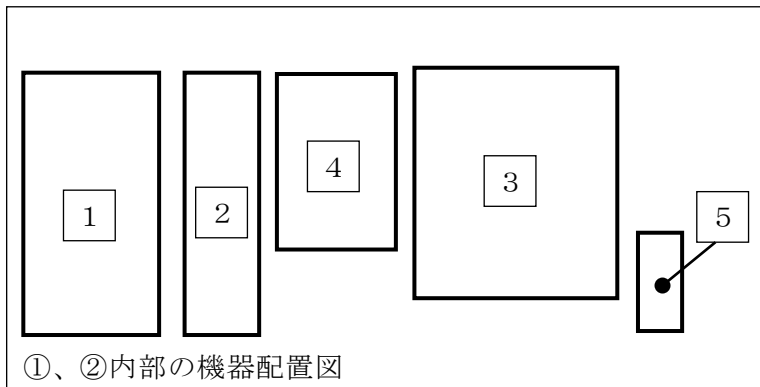
別図-1 第二スラッジ貯蔵場の第二スラッジ貯蔵場分電盤 (LW2 盤) の配置図



①	1号系制御用電源回路
②	2号系制御用電源回路

--- : 申請範囲

外形図（正面）

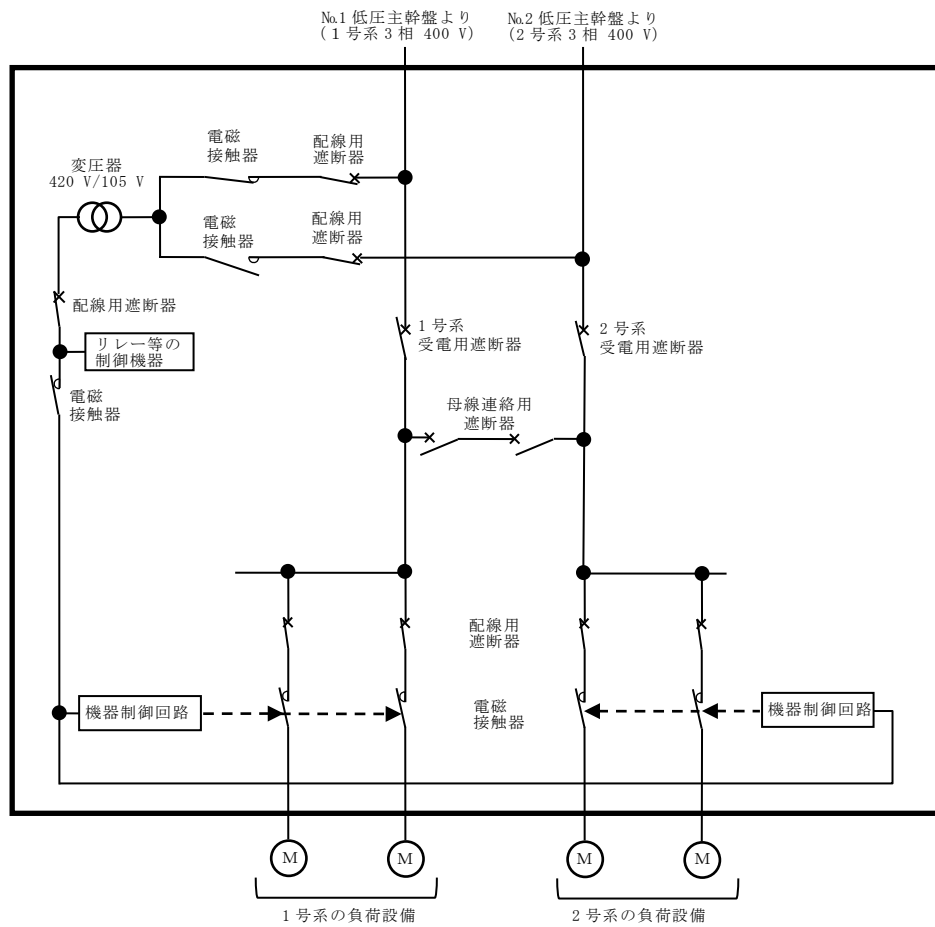


①、②内部の機器配置図

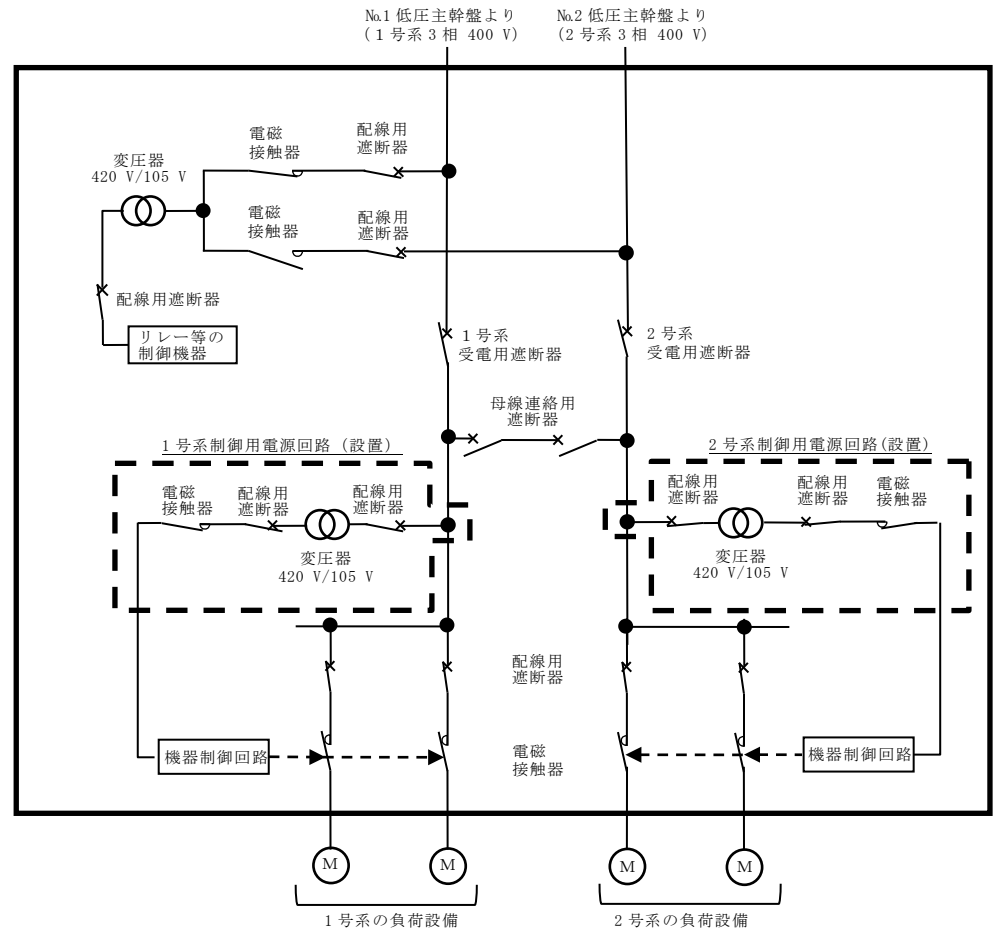
番号	機器名称	型式
1	配線用遮断器 (変圧器一次側)	NF125-HV 3P
2	配線用遮断器 (変圧器二次側)	NF63-CV 2P
3	変圧器	USN-B
4	電磁接触器	PAK-26J
5	ヒューズ	AFaC-3

機器配置図

別図-2 第二スラッジ貯蔵場の第二スラッジ貯蔵場分電盤（LW2盤） 制御用電源回路変更配置図



[変更前]

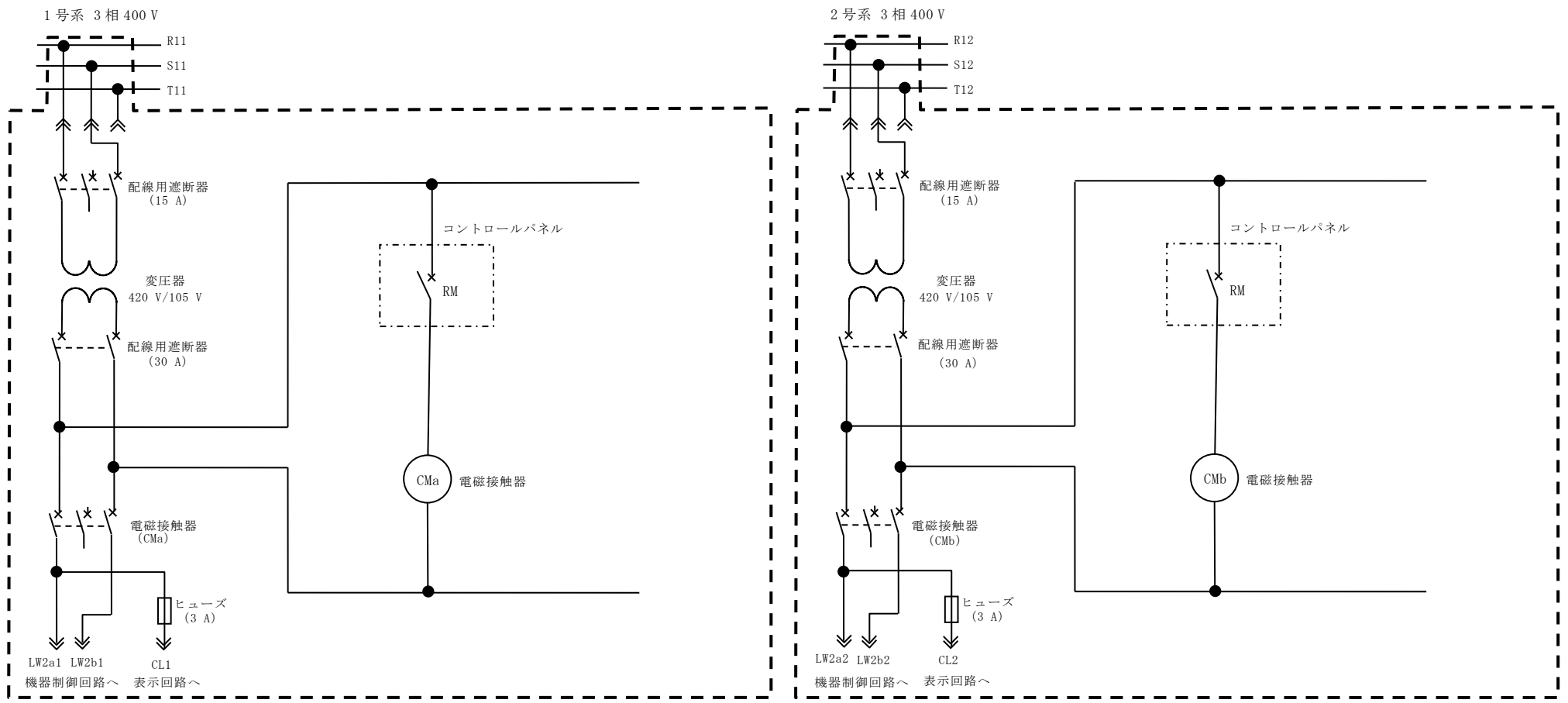


[変更後]

--- : 申請範囲

単線結線図

別図-3 第二スラッジ貯蔵場の第二スラッジ貯蔵場分電盤 (LW2盤) 制御用電源回路変更概要図 (1/2)



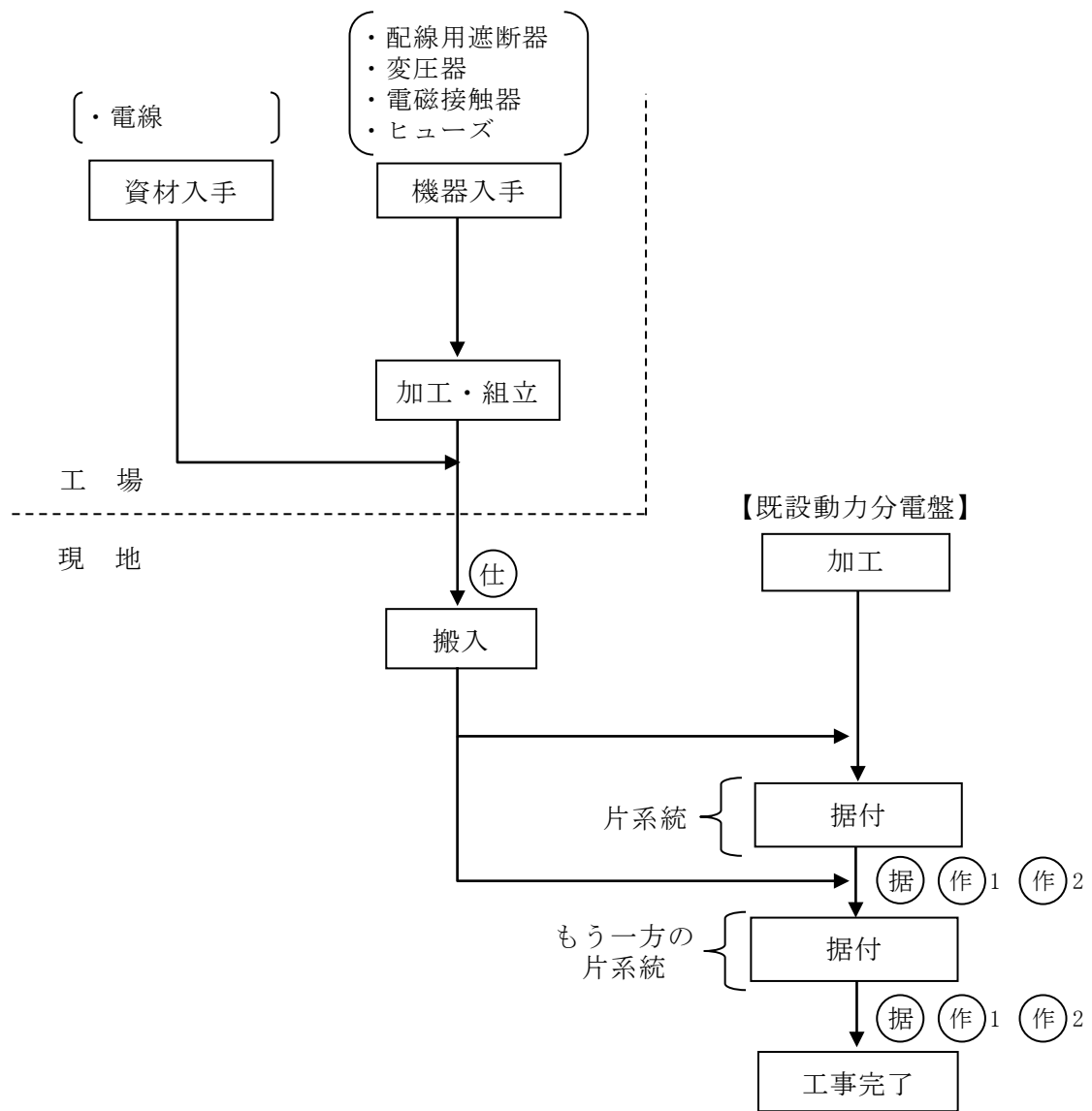
1号系制御用電源回路

2号系制御用電源回路

展開接続図

 : 申請範囲

別図-4 第二スラッジ貯蔵場の第二スラッジ貯蔵場分電盤 (LW2盤) 制御用電源回路変更概要図 (2/2)



- ⊙仕 : 仕様確認
- ⊙据 : 据付・外観検査
- ⊙作1 : 作動試験(1)
- ⊙作2 : 作動試験(2)

別図－5 動力分電盤制御用電源回路の一部変更（その2）に係る工事フロー

添 付 資 料

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	有	第二号	別紙-2に示すとおり
第十一条	火災等による損傷の防止	有	第3項	別紙-3に示すとおり
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-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	—	—

技術基準の条項		評価の必要性の有無		適合性
		有・無	項・号	
第二十二條	安全保護回路	無	—	—
第二十三條	制御室等	無	—	—
第二十四條	廃棄施設	無	—	—
第二十五條	保管廃棄施設	無	—	—
第二十六條	使用済燃料等による汚染の防止	無	—	—
第二十七條	遮蔽	無	—	—
第二十八條	換気設備	無	—	—
第二十九條	保安電源設備	無	—	—
第三十條	緊急時対策所	無	—	—
第三十一條	通信連絡設備	無	—	—
第三十二條	重大事故等対処施設の地盤	無	—	—
第三十三條	地震による損傷の防止	無	—	—
第三十四條	津波による損傷の防止	無	—	—
第三十五條	火災等による損傷の防止	無	—	—
第三十六條	重大事故等対処設備	無	—	—
第三十七條	材料及び構造	無	—	—
第三十八條	臨界事故の拡大を防止するための設備	無	—	—
第三十九條	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	—	—
第四十條	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	—	—
第四十一條	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	—	—
第四十二條	使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備	無	—	—
第四十三條	放射性物質の漏えいに対処するための設備	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	—	—
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 本申請は、動力分電盤制御用電源回路の一部を変更するものであり、既設動力分電盤の支持構造は変更しない。

第二スラッジ貯蔵場の動力分電盤（耐震分類C類）においては、動力分電盤内に追加設置する電気機器の質量は微小（1.5 kg以下）であり、設置後の動力分電盤の質量は微増（2.5%以下）であるため、耐震性に影響は与えない。

第十条（閉じ込めの機能）

安全機能を有する施設は、次に掲げるところにより、使用済燃料、使用済燃料から分離された物又はこれらによって汚染された物（以下「使用済燃料等」という。）を限定された区域に閉じ込める機能を保持するように設置されたものでなければならない。

- 一 流体状の使用済燃料等を内包する容器又は管に使用済燃料等を含まない流体を導く管を接続する場合には、流体状の使用済燃料等が使用済燃料等を含まない流体を導く管に逆流するおそれがない構造であること。
- 二 セルは、その内部を常時負圧状態に維持し得るものであること。
- 三 液体状の使用済燃料等を取り扱う設備をその内部に設置するセルは、当該設備からの当該物質の漏えいを監視し得る構造であり、かつ、当該物質が漏えいした場合にこれを安全に処理し得る構造であるとともに当該物質がセル外に漏えいするおそれがない構造であること。
- 四 セル内に設置された流体状の使用済燃料等を内包する設備から、使用済燃料等が当該設備の冷却水、加熱蒸気その他の熱媒中に漏えいするおそれがある場合は、当該熱媒の系統は、必要に応じて、漏えい監視設備を備えるとともに、汚染した熱媒を安全に処理し得るように設置すること。
- 五 プルトニウム及びその化合物並びにこれらの物質の一又は二以上を含む物質（以下この条において「プルトニウム等」という。）を取り扱うグローブボックスは、その内部を常時負圧状態に維持し得るものであり、かつ、給気口及び排気口を除き、密閉することができる構造であること。
- 六 液体状のプルトニウム等を取り扱うグローブボックスは、当該物質がグローブボックス外に漏えいするおそれがない構造であること。

七 密封されていない使用済燃料等を取り扱うフードは、その開口部の風速を適切に維持し得るものであること。

八 プルトニウム等を取り扱う室（保管廃棄する室を除く。）及び使用済燃料等による汚染の発生のおそれがある室は、その内部を負圧状態に維持し得るものであること。

九 液体状の使用済燃料等を取り扱う設備が設置される施設（液体状の使用済燃料等の漏えいが拡大するおそれがある部分に限る。）は、次に掲げるところによるものであること。

イ 施設内部の床面及び壁面は、液体状の使用済燃料等が漏えいし難いものであること。

ロ 液体状の使用済燃料等を取り扱う設備の周辺部又は施設外に通ずる出入口若しくはその周辺部には、液体状の使用済燃料等が施設外へ漏えいすることを防止するための^{せき}堰が設置されていること。ただし、施設内部の床面が隣接する施設の床面又は地表面より低い場合であって、液体状の使用済燃料等が施設外へ漏えいするおそれがないときは、この限りでない。

ハ 工場等の外に排水を排出する排水路（湧水に係るものであって使用済燃料等により汚染するおそれがある管理区域内に開口部がないものを除く。）の上に施設の床面がないようにすること。ただし、当該排水路に使用済燃料等により汚染された排水を安全に廃棄する設備及び第二十一条第三号に掲げる事項を計測する設備が設置されている場合は、この限りでない。

二 動力分電盤制御用電源回路の分離を行う際は、現地へ搬入した電気機器を1号系又は2号系の動力分電盤内に取り付けたのち、当該系統を停電させて配線を接続することで残り1系統の給電を継続しながら工事する。残りのもう1系統も同様の手順で工事を実施する。

これにより、建家及びセル換気系送排風機の運転を継続するため、閉じ込め機能に影響はない。

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（警報設備にあつ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つて、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つて、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れ出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れ出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 本申請は、動力分電盤の制御用電源回路の一部を1号系及び2号系に分離するものであり、分離に使用する電線は難燃性のものを使用する。

敷設する電線が難燃性のものであることを仕様確認により確認する。

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、動力分電盤制御用電源回路の一部を1号系及び2号系に分離するものであり、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する。

3 本申請は、動力分電盤制御用電源回路の一部を1号系及び2号系に分離するものであり、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、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 1－23)

再処理施設に関する設計及び工事の計画

(安全管理棟排水モニタリング設備の更新)

放射線管理施設（その1）

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	6
6. 工事の工程	8

別 図 一 覧

別図-1 廃液試料測定設備の配置場所

別図-2 廃液試料測定設備の更新に係る工事フロー

表 一 覧

表-1 廃液試料測定設備一覧

表-2 廃液試料測定設備の仕様及び性能

表-3 廃液試料測定設備の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 2 年 9 月 25 日付け原規規発第 2009252 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。

今回工事を行う安全管理棟排水モニタリング設備の更新に係る廃止措置計画変更認可の申請は、昭和 47 年 8 月 14 日に「放射線管理施設（その 1）」として認可（47 原第 6785 号）を受け、その後、昭和 55 年に変更を受けた「再処理施設に関する設計及び工事の方法（その 5）」の変更について、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。

今回、経年劣化の予防保全の観点から、再処理施設における放出水中の放射性物質の種類別の量及び濃度の計測に用いる排水モニタリング設備のうち廃液試料測定設備（アルファ放射線測定器 5 台（No. 1～5）、ベータ放射線測定器 2 台（No. 1～2）及びガンマ放射線測定器 3 台（No. 1～2、4））について、順次更新するものである。

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

本申請に係る排水モニタリング設備のうち廃液試料測定設備は、安全管理棟に設置されており、再処理施設における放出水中の放射性物質の種類別の量及び濃度の計測に用いられるものである。

本申請は、廃液試料測定設備である、アルファ放射線測定器、ベータ放射線測定器及びガンマ放射線測定器の更新に関するものであり、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）の第21条の第1項第3号に規定する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

本申請書に係る廃液試料測定設備の一覧を表-1、配置場所を別図-1に示す。なお、設備はいずれもモジュール、検出器で構成されており、本申請に係る更新はモジュール及び検出器一式を交換するものとする。

表-1 廃液試料測定設備一覧

名称	台数	設置場所
アルファ放射線測定器 (No. 1~5)	5	安全管理棟
ベータ放射線測定器 (No. 1~2)	2	
ガンマ放射線測定器 (No. 1~2、4)	3	

(2) 仕様及び性能

廃液試料測定設備の更新に当たっては、表-2に示す既設と同等品である一般産業用工業品と交換する。本申請に係る設備の仕様及び性能を表-2に示す。

表-2 廃液試料測定設備の仕様及び性能

名称	仕様及び性能
アルファ放射線測定器	シンチレーション検出器 (ZnS (Ag)) 計数効率：10%以上
ベータ放射線測定器	GM検出器又はシンチレーション検出器 (プラスチック) 計数効率：10%以上
ガンマ放射線測定器	ゲルマニウム半導体検出器 ^{241}Am 、 ^{137}Cs 、 ^{60}Co それぞれのエネルギーに対する基準エネルギーとの差： ± 1.00 keV 以内

(3) 保守

廃液試料測定設備は、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シール材、消耗品類、回転機器構成部品、検出器、計測モジュール、基板、センサ、計器類、シーケンサ、表示モニタであり、適宜これらの部品を入手し、再処理施設保安規定に基づき交換する。

5. 工事の方法

本申請に係る廃液試料測定設備は、再処理施設の事業指定を受けたものである。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検査により確認する。

(1) 工事の手順

本工事に係る廃液試料測定設備は、既設設備を撤去後、新規設備を搬入し、現場に配置する。設備の配置後、所要の検査を行う。

今回の工事対象となる廃液試料測定設備は、アルファ放射線測定器 3 台 (No. 3~5)、ベータ放射線測定器 1 台 (No. 1) を交換対象とする。その他の廃液試料測定設備については、経年劣化の状況を踏まえ同様の手順で実施する。

なお、本設備の工事においては、それぞれの測定器を複数台所有しており、同時に工事は行わないこと、また計測においては、放出水を海洋放出前に採取し、間接的に実施することから、再処理施設における放出水中の放射性物質の種類別の量及び濃度の計測への影響はない。

これらの作業全般にわたり、災害防止等の所要の安全対策を行う。

本工事フローを別図-2 に示す。

本工事において実施する検査項目、検査対象、検査方法及び判定基準を以下に示す。

① 仕様確認検査

対 象：廃液試料測定設備

方 法：アルファ、ベータ、ガンマ各放射線測定器の仕様を図書等により確認する。

判 定：アルファ、ベータ、ガンマ各放射線測定器が表-2 に示す検出器によって構成されるものであること。

② 作動確認検査

対 象：廃液試料測定設備

方 法：標準線源を用いて確認する。

判 定：アルファ、ベータ放射線測定器の計数効率が 10%以上であること。

ガンマ放射線測定器で ^{241}Am 、 ^{137}Cs 、 ^{60}Co それぞれのエネルギーに対する基準エネルギーとの差が ± 1.00 keV 以内であること。

③ 外観検査

対 象：廃液試料測定設備

方 法：廃液試料測定設備の外観を目視により確認する。

判 定：廃液試料測定設備の外観に使用上有害な傷、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、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その他の放射線作業（非定型）届（G1）を作成し、作業を実施する。
- ③ 本工事においては、ヘルメット、革手袋等の保護具を着用し、災害防止に努める。また、作業箇所周辺の設備に影響を与えないよう養生等を行う。
- ④ 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。

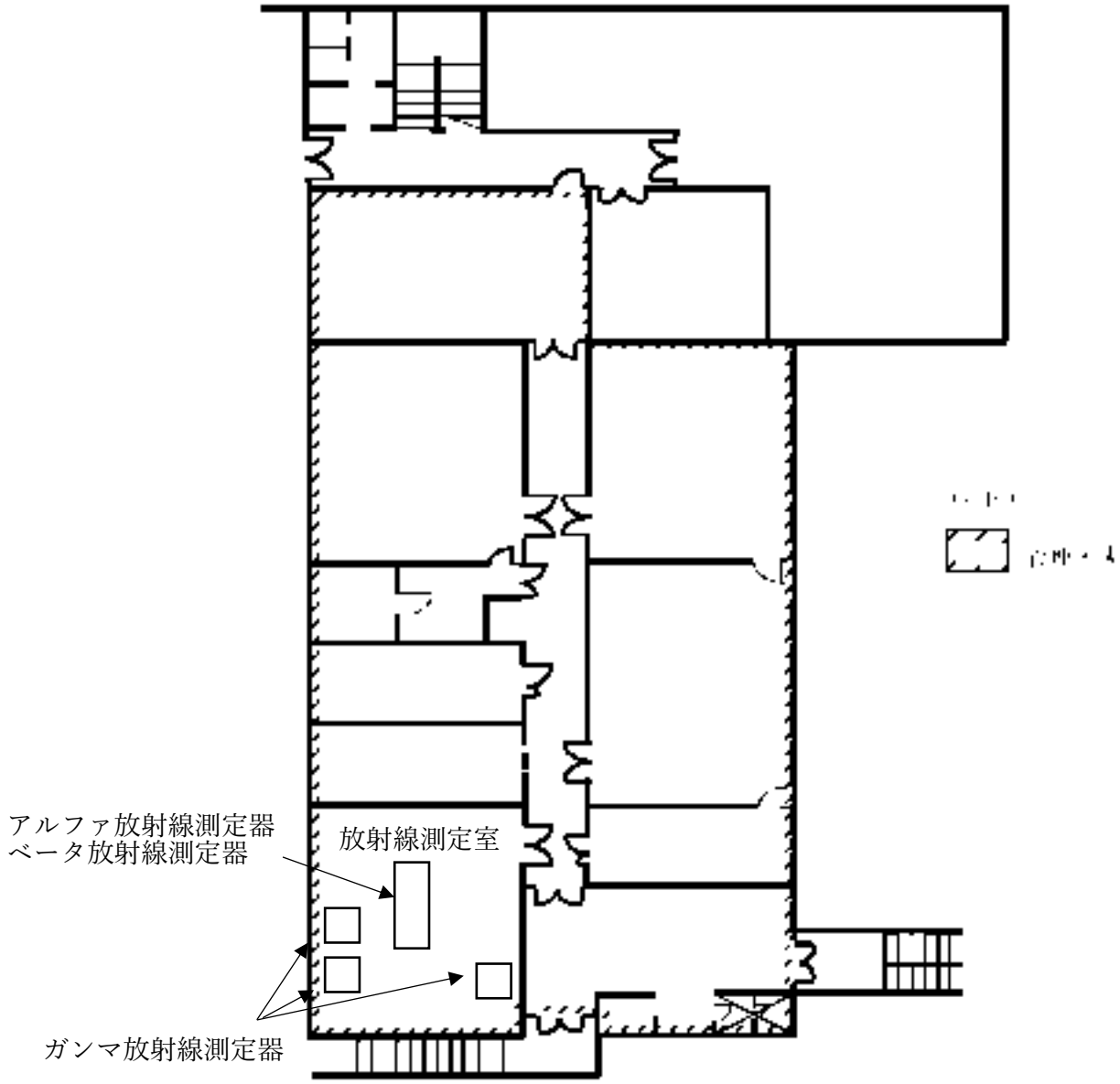
6. 工事の工程

今回更新対象としている廃液試料測定設備（アルファ放射線測定器 3 台、ベータ放射線測定器 1 台）に係る工事の工程を表-3 に示す。

表-3 廃液試料測定設備の更新に係る工事工程表

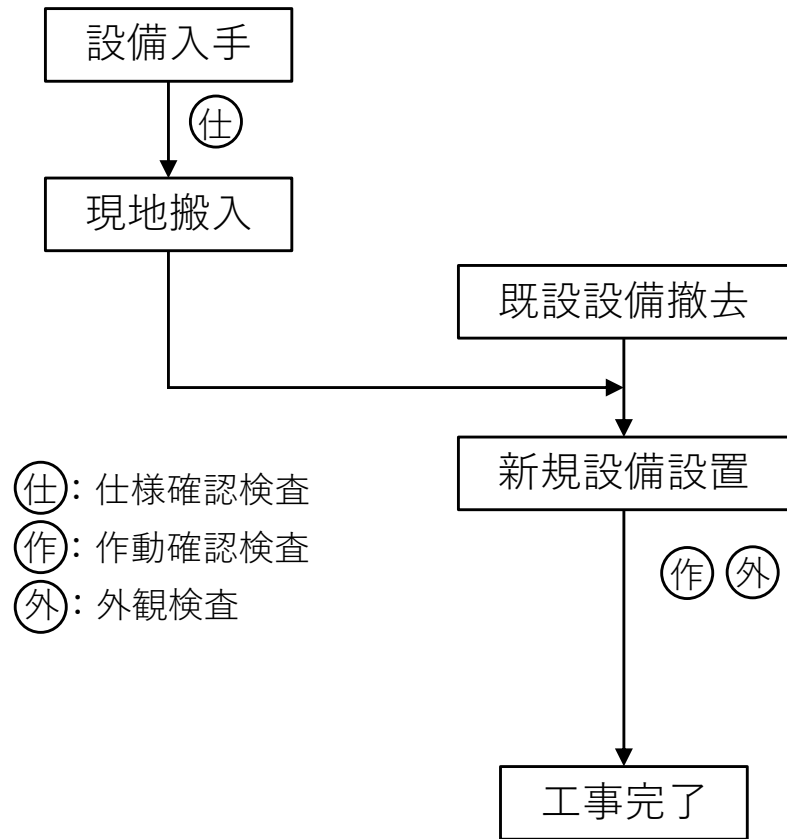
	令和 2 年度				備考
	12 月	1 月	2 月	3 月	
廃液試料測定 設備の更新				工事	以降適宜 交換する。

(別図)



(安全管理棟 2F 管理区域 平面図)

別図-1 廃液試料測定設備の配置場所



別図-2 廃液試料測定設備の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	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	有	第1項第3号	別紙-1に示すとおり
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	—	—

第二十一条（放射線管理施設）

工場等には、次に掲げる事項を計測する放射線管理施設が設けられていなければならない。この場合において、当該事項を直接計測することが困難な場合は、これを間接的に計測する施設をもって代えることができる。

- 一 再処理施設の放射線遮蔽物の側壁における原子力規制委員会の定める線量当量率
- 二 放射性廃棄物の排気口又はこれに近接する箇所における排気中の放射性物質の濃度
- 三 放射性廃棄物の海洋放出口又はこれに近接する箇所における放出水中の放射性物質の種類別の量及び濃度
- 四 管理区域における外部放射線に係る原子力規制委員会の定める線量当量、空气中の放射性物質の濃度及び放射性物質によって汚染された物の表面の放射性物質の密度
- 五 周辺監視区域における外部放射線に係る原子力規制委員会の定める線量当量

三 本申請において更新する排水モニタリング設備のうち廃液試料測定設備は、第二十一条第一項にある間接的に計測する設備であり、再処理施設における放出水中の放射性物質の種類別の量及び濃度の計測機能を求められるものである。本設備において、経年劣化に対する予防保全の観点から同等品の一般産業用工業品に更新する。本設備の工事においては、それぞれの測定器を複数台所有しており、同時に工事は行わないこと、また計測においては、放出水を海洋放出前に採取し、間接的に実施することから、再処理施設における放出水中の放射性物質の種類別の量及び濃度の計測への影響を与えない。

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。